封面

项目名称 嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程 标段名称 嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程 施工项目

（招标编号： A3300000090005961004001 ）

招 标 文 件

招　　标　　人：嵊州市水利水电发展有限公司 （单位盖章）

招标代理机构：大地工程咨询有限公司 （单位盖章）

2026年09月

目 录

封面.....1
目 录.....2
第一卷.....38
第一章 招标公告（适用于资格后审招标）.....39
1. 招标条件.....39
2. 项目概况与招标范围.....39
3. 投标人资格要求.....40
4. 招标文件的获取.....40
5. 投标文件的递交.....40
6. 发布公告的媒介.....40
7. 行政监督部门.....40
8. 联系方式.....41
投标人资格条件要求附表.....42
第二章 投标人须知.....44
投标人须知前附表.....44
1.总则.....61
1.1 项目概况.....61
1.2 资金来源和落实情况.....61
1.3 招标范围、计划工期和质量要求.....61
1.4 投标人资格要求（适用于已进行资格预审的）.....61
1.4 投标人资格要求（适用于未进行资格预审的）.....61
1.5 费用承担.....62
1.6 保密.....62
1.7 语言文字.....62
1.8 计量单位.....62
1.9 踏勘现场.....62
1.10 投标预备会.....62
1.11 分包.....63
1.12 偏离.....63
2.招标文件.....63
2.1 招标文件的组成.....63
2.2 招标文件的澄清.....63
2.3 招标文件的修改.....64
3.投标文件.....64
3.1 投标文件的组成.....64
3.2 投标报价.....65

3.3 投标有效期.....65
3.4 投标保证金.....65
3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）.....66
3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）.....66
3.6 备选投标方案.....66
3.7 投标文件的编制.....66
4. 投标.....66
4.1 投标文件的密封和标识.....67
4.2 投标文件的递交.....67
4.3 投标文件的修改与撤回.....67
5.开标.....67
5.1 开标时间和地点.....67
5.2 开标程序.....67
5.3 特殊情况处置.....67
5.4 开标异议.....67
6.评标.....68
6.1 评标委员会.....68
6.2 评标原则.....68
6.3 评标办法与中标候选人推荐.....68
6.4 中标候选人公示及媒介.....68
7.合同授予.....68
7.1 定标方式.....68
7.2 中标通知.....70
7.3 履约担保.....70
7.4 签订合同.....71
8.重新招标和不再招标.....71
8.1 重新招标.....71
8.2 不再招标.....71
9.纪律和监督.....71
9.1 对招标人的纪律要求.....71
9.2 对投标人的纪律要求.....72
9.3 对评标委员会成员的纪律要求.....72
9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求.....72
9.5 异议与投诉.....72
10.其他内容.....72
10.1 类似项目.....72
10.2 投标文件的澄清、说明.....72
10.3 实质性响应招标文件资料及评审打分资料.....72
10.4 中标人的投标文件.....72
10.5 招标人最高投标限价或其计算方法.....72
10.6 在建合同工程的认定及变更证明.....72

10.7 特别说明.....73
10.8 否决投标的情形.....73
11.需要补充的内容.....73
第三章 评标定标办法（综合评估法）.....80
第1节 评标办法.....80
方法二：技术打分制的综合评估法.....81
1 依据.....81
2 评标原则.....81
3 评标组织.....81
4 评标程序和内容.....81
4.1 评标的一般程序.....81
4.2 投标文件的技术符合性审查.....81
4.3 投标文件的技术评审.....82
企业信用等级证明材料指：浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类）的提供投标截止日前最新一期信用评价等级打印件（信用评价等级每周五下午 17:00-24:00更新），打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。.....83
4.5 投标文件的商务符合性审查.....83
4.6 投标文件的商务评审.....83
4.7 询标.....85
4.8 投标文件的综合评分.....85
☑4.9 推荐中标候选人.....85
4.10 评标报告.....85
附件二：投标文件澄清函.....88
第四章 合同条款及格式.....89
第一节 通用合同条款.....90
1 一般约定.....90
1.1 词语定义.....90
1.2 语言文字.....92
1.3 法律.....92
1.4 合同文件的优先顺序.....92
1.5 合同协议书.....93
1.6 图纸和承包人文件.....93
1.7 联络.....93
1.8 转让.....93
1.9 严禁贿赂.....94
1.10 化石、文物.....94
1.11 专利技术.....94
1.12 图纸和文件的保密.....94
2 发包人义务.....94
2.1 遵守法律.....94
2.2 发出开工通知.....94

2.3 提供施工场地.....95
2.4 协助承包人办理证件和批件.....95
2.5 组织设计交底.....95
2.6 支付合同价款.....95
2.7 组织法人验收.....95
2.8 其他义务.....95
3 监理人.....95
3.1 监理人的职责和权力.....95
3.2 总监理工程师.....96
3.3 监理人员.....96
3.4 监理人的指示.....96
3.5 商定或确定.....96
4 承包人.....97
4.1 承包人的一般义务.....97
4.2 履约担保.....98
4.3 分包.....98
4.4 联合体.....99
4.5 承包人项目负责人、副项目负责人（若有）.....99
4.6 承包人人员的管理.....99
4.7 撤换承包人项目负责人和其他人员.....100
4.8 保障承包人人员的合法权益.....100
4.9 工程价款应专款专用.....100
4.10 承包人现场查勘.....100
4.11 不利物质条件.....100
5 材料和工程设备.....101
5.1 承包人提供的材料和工程设备.....101
5.2 发包人提供的材料和工程设备.....101
5.3 材料和工程设备专用于合同工程.....101
5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备.....102
6 施工设备和临时设施.....102
6.1 承包人提供的施工设备和临时设施.....102
6.2 发包人提供的施工设备和临时设施.....102
6.3 要求承包人增加或更换施工设备.....102
6.4 施工设备和临时设施专用于合同工程.....102
7 交通运输.....102
7.1 道路通行权和场外设施.....102
7.2 场内施工道路.....103
7.3 场外交通.....103
7.4 超大件和超重件的运输.....103
7.5 道路和桥梁的损坏责任.....103
7.6 水路和航空运输.....103

8 测量放线.....103
8.1 施工控制网.....103
8.2 施工测量.....103
8.3 基准资料错误的责任.....104
8.4 监理人使用施工控制网.....104
8.5 补充地质勘探.....104
9 施工安全、治安保卫和环境保护.....104
9.1 发包人的施工安全责任.....104
9.2 承包人的施工安全责任.....105
9.3 治安保卫.....106
9.4 环境保护.....106
9.5 事故处理.....106
9.6 水土保持.....107
9.7 文明工地.....107
9.8 防汛度汛.....107
10 进度计划.....107
10.1 合同进度计划.....107
10.2 合同进度计划的修订.....107
10.3 单位工程进度计划.....108
10.4 提交资金流估算表.....108
11 开工和完工.....108
11.1 开工.....108
11.2 完工.....109
11.3 发包人的工期延误.....109
11.4 异常恶劣的气候条件.....109
11.5 承包人的工期延误.....109
11.6 工期提前.....109
12 暂停施工.....110
12.1 承包人暂停施工的责任.....110
12.2 发包人暂停施工的责任.....110
12.3 监理人暂停施工指示.....110
12.4 暂停施工后的复工.....110
12.5 暂停施工持续56天以上.....111
13 工程质量.....111
13.1 工程质量要求.....111
13.2 承包人的质量管理.....111
13.3 承包人的质量检查.....111
13.4 监理人的质量检查.....111
13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查.....112
13.6 清除不合格工程.....112
13.7 质量验收与质量评定.....112

13.8 质量事故处理.....113
14 试验和检验.....113
14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验.....113
14.2 现场材料试验.....114
14.3 现场工艺试验.....114
15 变更.....114
15.1 变更的范围和内容.....114
15.2 变更权.....114
15.3 变更程序.....115
15.4 变更的估价原则.....115
15.5 承包人的合理化建议.....116
15.6 预留金.....116
15.7 计日工.....116
15.8 暂估价.....116
16 价格调整.....117
16.1 物价波动引起的调整.....117
16.2 法律、法规、规章变化引起的价格调整.....118
17 计量与支付.....118
17.1 计量.....118
17.2 预付款.....119
17.3 工程进度付款.....120
17.4 质量保证金.....121
17.5 完工结算.....121
17.6 最终结清.....122
17.7 竣工财务决算.....122
17.8 竣工审计.....122
18 工程验收.....122
18.1 验收工作分类.....122
18.2 分部工程验收.....123
18.3 单位工程验收.....123
18.4 合同工程完工验收.....123
18.5 阶段验收.....123
18.6 专项验收.....123
18.7 竣工验收.....124
18.8 施工期运行.....124
18.9 试运行.....124
18.10 完工清场.....124
18.11 施工队伍的撤离.....124
19 缺陷责任与保修责任.....125
19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间.....125
19.2 缺陷责任.....125

19.3 缺陷责任期的延长.....125
19.4 进一步试验和试运行.....125
19.5 承包人的进入权.....125
19.6 缺陷责任期终止证书（工程质量保修责任终止证书）.....125
19.7 保修责任.....126
20 保险.....126
20.1 建筑安装工程保险.....126
20.2 人员工伤事故的保险.....126
20.3 人身意外伤害险.....126
20.4 安全生产责任保险.....126
20.5 其他保险.....126
20.6 对各项保险的一般要求.....126
20.7 风险责任的转移.....127
21 不可抗力.....127
21.1 不可抗力的确认.....127
21.2 不可抗力的通知.....127
21.3 不可抗力后果及其处理.....128
22 违约.....128
22.1 承包人违约.....128
22.2 发包人违约.....130
22.3 第三人造成的违约.....131
23 索赔.....131
23.1 承包人索赔的提出.....131
23.2 承包人索赔处理程序.....131
23.3 承包人提出索赔的期限.....132
23.4 发包人的索赔.....132
24 争议的解决.....132
24.1 争议的解决方式.....132
24.2 友好解决.....132
24.3 争议评审.....132
24.4 仲裁.....133
第二节 专用合同条款.....134
1 一般约定.....134
1.1 词语定义.....134
1.4 合同文件的优先顺序.....134
1.7 联络.....134
2 发包人义务.....134
2.3 提供施工场地.....135
2.8 其他义务.....135
2.9 全过程咨询人.....135
3 监理人.....136

3.1 监理人的职责和权力.....136
4 承包人.....136
4.1 承包人一般义务.....136
4.3 分包.....141
4.5 项目负责人~~、副项目负责人（若有）~~.....141
4.6 承包人人员的管理.....142
4.7 撤换承包人项目负责人和其他人员.....142
4.11 不利物质条件.....142
5 材料和工程设备.....142
5.2 发包人提供的材料和工程设备.....143
6 施工设备和临时设施.....143
6.2 发包人提供的施工设备和临时设施.....143
7 交通运输.....143
7.1 道路通行权和场外设施.....143
8 测量放线.....143
8.1 施工控制网.....143
9 施工安全、治安保卫和环境保护.....143
9.1 发包人的施工安全责任.....144
9.2 承包人的施工安全责任.....144
9.7 文明工地.....144
11 开工和完工.....144
11.4 异常恶劣的气候条件.....144
11.5 承包人的工期延误.....144
11.6 工期提前.....144
12 暂停施工.....144
12.1 承包人暂停施工的责任.....144
12.2 发包人暂停施工的责任.....145
13 工程质量.....145
13.7 质量评定.....145
14 试验和检验.....145
14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验.....145
15 变更.....145
15.1 变更的范围和内容.....145
15.4 变更的估价原则.....145
15.5 承包人的合理化建议.....146
15.8 暂估价.....146
16 价格调整.....146
16.1 物价波动引起的调整.....146
17 计量与支付.....146
17.2 预付款.....146
17.3 工程进度付款.....147

17.4 质量保证金.....147
17.5 完工结算.....147
17.6 最终结清.....148
17.7 竣工财务决算.....148
18 工程验收.....148
18.1 验收工作分类.....148
18.2 分部工程验收.....148
18.3 单位工程验收.....148
18.5 阶段验收.....148
18.6 专项验收.....148
18.7 竣工验收.....148
18.8 施工期运行.....148
18.9 试运行.....149
19 缺陷责任与保修责任.....149
19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间.....149
20 保险.....149
20.1 建筑安装工程保险.....149
20.4 安全生产责任保险.....149
20.5 其他保险.....149
20.6 对各项保险的一般要求.....149
24 争议的解决.....150
24.1 争议的解决方式.....150
24.2 友好解决.....151
24.3 争议评审.....151
25.1 承包方式.....151
第三节 合同附件格式.....153
附件一 合同协议书.....154
附件二 履约担保（格式）.....155
附件三 工程廉政责任书（格式）.....156
附件四 安全生产协议书（格式）.....158
第五章 工程量清单.....160
工程量清单封面.....161
总 说 明.....163
工程量清单.....164
第二卷.....165
第六章 图纸（招标图纸）及其他资料.....166
1 说明.....166
2 图纸及其他资料目录.....166
3 图纸及其他资料.....166
第三卷.....167
第七章 技术标准和要求（合同技术条款）.....168

1 一般规定.....168
1.1 工程说明.....168
1.1.1 工程概况.....168
1.1.2 施工条件.....168
1.2 主体工程项目及其工作内容.....168
1.2.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容.....168
1.3 发包人提供的施工图纸和文件.....169
1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件.....169
1.3.2 发包人供图计划.....169
1.3.3 发包人提供施工图纸的期限.....169
1.3.4 施工图纸的修改.....170
1.4 承包人提交的文件.....170
1.4.1 承包人文件的提交计划.....170
1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件.....170
1.4.3 施工总进度计划.....170
1.4.4 施工总布置设计.....171
1.4.5 主要施工方法和措施.....171
1.4.6 承包人文件的审批.....171
1.5 发包人提供的材料和工程设备.....172
1.6 承包人提供的材料和设备.....172
1.6.1 承包人提供的材料.....172
1.6.2 承包人提供的工程设备.....172
1.6.3 承包人施工设备.....173
1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理.....173
1.7 进度计划的实施.....173
1.7.1 施工总进度实施措施.....173
1.7.2 年进度计划.....174
1.7.3 季、月进度计划.....174
1.7.4 月、周进度报告.....174
1.7.5 进度会议.....175
1.8 工程质量的检查、检验和验收.....175
1.8.1 承包人的质量自检.....175
1.8.2 监理人的质量检查.....175
1.9 验收.....175
1.9.1 分部工程验收.....175
1.9.2 单位工程验收.....176
1.9.3 合同工程完工验收.....176
1.9.4 阶段验收.....177
1.9.5 专项验收.....177
1.9.6 工程竣工验收.....177
1.10 工程量计算.....178

1.10.1 说明 178
1.10.2 重量计算 178
1.10.3 面积计量 179
1.10.4 体积计量 179
1.10.5 长度计量 179
1.11 引用技术标准和规程规范的规定 179
1.11.1 遵守国家和行业标准的强制性规定 179
1.11.2 引用标准和规程规范以最新版本为准 179
1.12 工程保险 179
1.12.1 投保险种 179
1.12.2 保险费用 179
1.13 工程价款支付方法 180
1.13.1 单价支付项目 180
1.13.2 一般总价支付项目 180
1.13.3 特殊约定的总价支付项目 180
2 施工临时设施 180
2.1 一般规定 180
2.1.1 应用范围 180
2.1.2 承包人责任 181
2.1.3 主要提交件 181
2.1.4 引用标准 182
2.2 施工交通 182
2.2.1 场内施工道路 182
2.2.2 场外公共交通 182
2.3 施工场外供电 182
2.4 施工房屋建筑工程 182
2.4.1 承包人自建施工房屋建筑 182
2.4.2 发包人提供临时房屋建筑 183
2.5 现场施工测量 183
2.6 现场试验 183
2.7 场内施工及生活供电、施工照明 183
2.8 施工供水 183
2.9 施工供风 184
2.10 施工通信 184
2.11 砂石料生产系统 184
2.11.1 承包人自建砂石料生产系统 184
2.11.2 承包人市场采购砂石料 184
2.11.3 发包人提供砂石料 184
2.12 混凝土生产系统 185
2.12.1 承包人自建混凝土生产系统 185
2.12.2 承包人购买商品混凝土 185

2.12.3 发包人供应混凝土 185
2.13 附属加工厂及生产用房 186
2.14 弃渣场 186
2.15 计量和支付 186
2.15.1 施工交通工程 186
2.15.2 施工场外供电工程 186
2.15.3 施工房屋建筑工程 187
2.15.4 其他临时工程 187
3 施工安全文明措施 189
3.1 一般规定 189
3.1.1 应用范围 189
3.1.2 承包人责任 189
3.1.3 主要提交件 189
3.1.4 引用的法律法规 190
3.1.5 引用标准 190
3.2 文明施工措施 191
3.2.1 文明施工措施计划 191
3.2.2 八牌四图 191
3.2.3 现场标牌 191
3.2.4 围护设施 191
3.2.5 办公与生活区 192
3.2.6 施工生产区 192
3.3 施工安全措施 192
3.3.1 施工安全措施计划 192
3.3.2 劳动保护 193
3.3.3 伤病防治和卫生保健 193
3.3.4 危险物品的安全管理 193
3.3.5 照明安全 193
3.3.6 接地及防雷装置 194
3.3.7 防有毒、有害物品的控制 194
3.3.8 爆破作业安全 194
3.3.9 消防 194
3.3.10 洪水和气象灾害的防护 194
3.3.11 安全标志 195
3.3.12 “二禁、三宝、四口、五边、六防” 195
3.3.13 施工安全监测 195
3.4 应急救援措施 195
3.4.1 事故应急救援预案 195
3.4.2 伤亡事故处理 196
3.4.3 预防自然灾害措施 196
3.5 计量和支付 196

4 环境保护和水土保持.....196
4.1 一般规定.....196
4.1.1 应用范围.....196
4.1.2 承包人责任.....197
4.1.3 主要提交件.....197
4.1.4 引用的法律法规.....198
4.1.5 引用标准.....198
4.2 施工环境保护.....199
4.2.1 生活供水及生活废水处理.....199
4.2.2 生产废水处理.....199
4.2.3 施工区粉尘控制.....199
4.2.4 施工区噪声污染控制.....200
4.2.5 固体废弃物处理.....200
4.2.6 有毒有害物质和危险品的管理.....200
4.3 生态环境保护.....201
4.3.1 陆生动植物及资源保护.....201
4.3.2 景观与视觉保护.....201
4.4 水土保持.....201
4.4.1 执行水土保持措施计划.....201
4.4.2 做好水土保持工程措施.....201
4.5 环境清理.....201
4.5.1 环境清理措施计划.....202
4.5.2 环境清理.....202
4.6 环境保护工程的验收.....202
4.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收.....202
4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收.....202
4.6.3 永久性环境保护工程的完工验收.....203
4.7 计量和支付.....203
5、嵊州市三溪水库工程水力机械设备采购.....204
1.1 工程简介.....204
1.2 气象.....206
1.3 地震.....206
1.4 水质.....207
1.5 泥沙.....210
1.6 位置和交通.....211
1.7 通信.....211
1.8 现场条件.....211
一、水力机械设备采购技术要求.....212
1 供货一般要求.....212
1.1 工作内容.....212
1.2 供货范围.....212

2 标准.....213
2.1 总体要求.....213
2.2 标准机构或名称缩写.....213
2.3 标准.....214
3 工艺.....214
4 材料.....215
4.1 材料要求.....215
4.2 材料试验.....215
4.3 工作应力.....215
5 部件表面加工.....217
6 部件表面防护.....218
6.1 防护.....218
6.2 表面处理.....218
6.3 喷涂.....219
6.4 涂料应用.....219
7 焊接.....219
8 无损检测.....220
9 铸件的检查.....221
10 锻件的检查.....222
11 管路及附件.....222
12 吊装附件.....223
13 基础件.....223
14 测头.....223
15 密封.....224
16 润滑油及润滑脂.....224
17 自动化元件.....225
17.1 总体要求.....225
17.2 压力表.....225
17.3 变送器（传感器）.....226
17.4 电磁阀和液压阀.....226
17.5 指示仪表.....226
18 辅助电气设备.....226
18.1 电源.....226
18.2 辅助设备的电动机.....226
18.3 动力电缆及控制电缆.....227
18.4 电气辅助设备接地.....227
18.5 电气屏柜及元器件一般要求.....227
19 备品备件和专用工器具.....228
20 铭牌、标记和文字.....228
20.1 铭牌.....228
20.2 标记.....229

20.3 文字.....229
20.4 审查.....229
20.5 发包人要求.....229
21 设备颜色.....229
22 包装.....229
23 质量保证.....230
23.1 概述.....230
23.2 责任.....230
23.3 质保期.....231
24 试验.....231
24.1 工厂检验与试验.....231
24.2 发包人参加的工厂试验.....232
24.3 现场试验.....232
25 进度计划和进度报告.....232
25.1 进度计划.....232
25.2 进度报告.....233
25.3 进度照片.....233
26 承包人的责任.....233
27 协调.....234
28 现场指导.....234
29 培训.....235
30 售后服务.....235
31 承包人提供的资料.....236
31.1 总体要求.....236
31.2 资料的提交.....236
31.3 不合格资料提交和修改.....236
31.4 资料修改.....236
31.5 图纸和资料份数.....237
31.6 三维模型.....237
32 设计联络会.....237
33 发包人提供的资料.....239
34本文件的适用范围.....239
2供货清单.....239
3 水轮机技术条款.....240
1 供货范围.....240
1.1 水轮机.....240
1.2 备品备件.....240
1.3 专用工具.....241
1.4 供货界限.....241
1.5 技术资料.....241
2 标准.....243

3 技术性能.....244
3.1 初选水轮机参数.....244
3.2 性能要求.....244
3.2.1 出力.....244
3.2.2 效率.....245
3.2.3 空蚀.....245
3.2.4 飞逸.....245
3.3 运行稳定性.....245
3.3.1 裂纹保证.....245
3.3.2 运行稳定性.....246
3.3.3 噪声.....246
3.3.4 调节保证限制值.....246
3.4 可靠性.....246
4 结构.....246
4.1 一般结构要求.....246
4.2 主要部件材质.....247
4.3 转轮.....247
4.4 主轴密封.....248
4.5 座环.....248
4.6 蜗壳及进水管.....248
4.7 前盖（顶盖）和后盖（底环）.....249
4.8 尾水管.....250
4.9 导水机构.....250
4.10 接力器.....251
4.11 基础部件.....252
4.12 自动化元件.....252
5 试验.....253
5.1 主要工厂装配和检验项目.....253
5.2 现场试验.....253
1 供货范围.....254
1.1 水轮发电机.....254
1.2 备品备件.....254
1.3 专用工具.....255
1.4 供货界限.....255
1.5 技术资料.....255
2 标准.....256
3 技术性能.....258
3.1 特征参数.....258
3.2 电气性能要求.....259
3.2.1 容量.....259
3.2.2 绝缘与温升.....259

3.2.3 定子线棒介损.....260
3.2.4 绝缘耐压.....260
3.2.5 过电流.....260
3.2.6 短路比.....261
3.2.7 电抗.....261
3.2.8 谐波畸变率.....261
3.3 机械性能要求.....261
3.4 可靠性.....262
4 结构.....262
4.1 一般结构要求.....262
4.2 主要部件材质.....263
4.3 机座.....263
4.4 定子.....264
4.5 转子.....265
4.6 绕组.....266
4.7 主轴.....267
4.8 径向推力组合轴承和导轴承.....267
4.9 油冷却器.....268
4.10 引出线.....269
4.11 基础部件.....269
4.12 轴电流的防止.....269
4.13 加热装置.....270
4.14 端子箱.....270
4.15 通风冷却系统.....271
4.16 机组过速保护开关.....271
4.17 飞轮和制动器.....271
4.17 测速装置.....272
4.18 测温制动屏.....272
4.19 其他要求.....273
4.20 自动化元件.....273
5 试验.....274
5.1 主要工厂装配和检验项目.....274
5.2 交接检查试验（出厂验收）.....274
5.3 启动试运行试验.....275
5.4 现场性能试验.....275
5 调速器技术条款.....276
1 供货范围.....276
1.1 调速器.....276
1.2 备品备件.....276
1.3 专用工具.....276
1.4 供货界限.....276

1.5 技术资料.....277
2 标准.....277
3 技术性能.....279
3.1 容量.....279
3.2 启闭时间.....279
3.3 调速器主要参数.....279
3.4 功能要求.....280
3.5 静态特性.....284
3.6 动态特性.....284
3.7 稳定性.....285
3.8 电气部分漂移值.....286
3.9 绝缘电阻与工频耐受电压.....286
3.10 电磁兼容性.....286
3.11 可靠性.....287
4 结构.....287
4.1 机械液压系统.....287
4.1.1 系统构成.....287
4.1.2 油压装置.....287
4.1.3 滤油器.....288
4.1.4 电液转换装置.....289
4.1.5 开关机时间调节机构.....289
4.1.6 手动单元.....289
4.2 电气控制系统.....290
4.2.1 总体要求.....290
4.2.2 测量系统.....290
4.2.3 机电合柜.....291
4.3 仪表及自动化元件.....294
5 软件.....294
5.1 基本功能软件.....294
5.2 控制软件.....295
5.3 其他软件.....295
6 试验.....295
6.1 概述.....295
6.2 工厂试验.....295
6.3 现场安装试验.....296
6.4 试运行.....297
6 水轮机进水蝶阀技术条款.....297
1 供货范围.....297
1.1 进水蝶阀.....297
1.2 备品备件.....298
1.3 专用工具.....298

1.4 供货界限.....298
1.5 技术资料.....299
2 标准.....300
3.1 特征参数.....301
3.2 启闭要求.....301
3.3 可靠性.....302
4 结构.....302
4.1 阀壳.....302
4.2 连接.....302
4.3 活门.....303
4.4 阀轴.....303
4.5 伸缩节.....303
4.6 连接管.....304
4.7 密封.....304
4.8 旁通管.....304
4.9 排水管.....304
4.10 锁锭装置.....304
4.11 接力器.....304
4.12 液压站.....305
4.13 控制柜.....306
4.14 自动化元件.....307
4.15 主要部件的材料.....308
5 试验.....308
5.1 工厂检验.....308
5.2 工厂试验.....309
5.3 现场安装试验.....310
7 固定锥形阀技术条款.....311
1 供货范围.....311
1.1 固定锥形阀.....311
1.2 备品备件.....311
1.3 专用工具.....311
1.4 供货界限.....311
1.5 技术资料.....312
2 性能要求.....313
3 结构.....314
4 主要部件材质.....315
5 试验.....315
6 固定锥形阀性能研究.....316
6.1 CFD数值模拟.....316
6.2 装置模型试验.....317
6.3 阀门现场试验.....317

6.4 相似规律研究.....317
8 偏心半球阀技术条款.....317
1 供货范围.....317
1.1 偏心半球阀.....317
1.2 备品备件.....317
1.3 专用工具.....318
1.4 供货界限.....318
1.5 技术资料.....318
2 标准.....319
3 性能要求.....319
4 结构.....320
5 主要部件材质.....320
6 工厂检验.....321
7 现场试验.....321
9 钢制伸缩节.....322
1 技术资料.....322
2 性能要求.....323
3 主要部件材质.....323
4 试验.....323
1 技术资料.....323
2 性能要求.....324
3 结构.....325
4 检测及检验.....326
1 供货范围.....327
1.1 起重机.....327
1.2 备品备件.....327
1.3 专用工具.....327
1.4 供货界限.....328
1.5 技术资料.....328
2 标准.....328
3 技术性能.....329
3.1 特征参数.....329
3.2 可靠性.....330
4 结构.....330
4.1 一般结构要求.....330
4.2 主要部件材质.....330
4.3 大车桥架.....331
4.4 小车桥架.....331
4.5 司机室和检修吊笼.....331
4.6 起升机构.....332
4.7 运行机构.....333

4.8 制动器.....333
4.9 减速器.....334
4.10 缓冲器.....334
4.11 轴承.....334
4.12 润滑.....334
4.13 消防.....334
4.14 起重机电气一般要求.....335
4.15 馈电方式.....335
4.16 电动机.....336
4.17 电缆.....336
4.18 电气传动系统.....336
4.19 安全防护装置.....336
4.20 绝缘和接地.....338
4.21 照明.....338
5 试验.....338
5.1 主要工厂装配和检验项目.....338
5.2 现场试验.....339
1 供货范围.....339
1.1 水力量测及在线状态监测系统.....339
1.2 供货界限.....339
1.3 技术资料.....340
2 基本规定.....340
3 系统功能.....341
3.1 数据实时采集与监测.....341
3.2 故障报警.....341
3.3 故障诊断.....341
3.4 数据分析.....342
3.5 故障预警.....342
3.6 健康评估.....342
3.7 运行和维护建议.....342
3.8 系统通信.....343
3.9 系统自检.....343
3.10 远程监测.....343
3.11 三维可视化.....344
3.12 自动报告.....344
3.13 数据管理.....344
4 基本结构.....345
4.1 总体结构.....345
4.2 传感器单元.....346
4.3 数据采集单元.....348
4.4 上位机单元.....350

4.5 监测对象及现地柜配置.....351
5 软件.....351
6 验收.....352
6.1 软件验收.....352
6.2 现场试验.....352
7 二次分析模块开发.....352
7.1 基于水力特征性能的故障分析诊断模块.....352
7.2 基于电压、电流、温度等过程量的故障分析诊断模块.....352
13 超声波流量计技术条款.....352
1 供货范围.....353
1.1 超声波流量计.....353
1.2 专用工具.....353
1.3 供货界限.....353
1.4 技术资料.....353
2 标准.....354
3 性能要求.....355
3.1 性能指标.....355
3.2 基本功能.....356
3.3 可靠性.....357
4 结构.....357
4.1 流量计主机柜.....357
4.2 换能器.....359
4.3 电缆及密封装置.....359
5 试验.....360
5.1 工厂试验.....360
5.2 现场安装试验.....361
5.3 试运行.....361
14 招标附图.....361
3 报价表.....361
1机电安装工作内容.....374
1.1本合同承包人承担的主体工程机电安装项目工作内容.....374
1.2 发包人（包括其它承包人）承担的相关工程项目及其工作内容.....375
1.3 发包人提供的施工图纸和文件.....375
1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件.....375
1.3.2 发包人供图计划.....375
1.3.3 发包人提供施工图纸的期限.....376
1.3.4 施工图纸的修改.....376
1.4 承包人提交的文件.....376
1.4.1 承包人文件的提交计划.....376
1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件.....376
1.4.3 施工总进度计划.....377

1.4.4 施工总布置设计.....377
1.4.5 主要施工方法和措施.....377
1.4.6 承包人文件的审批.....378
1.5 发包人提供的材料和工程设备.....378
1.6 承包人提供的材料和设备.....379
1.6.1 承包人提供的材料.....379
1.6.2 承包人提供的工程设备.....380
1.6.3 承包人施工设备.....380
1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理.....380
1.7 进度计划的实施.....380
1.7.1 施工总进度实施措施.....380
1.7.2 年进度计划.....381
1.7.3 季、月进度计划.....381
1.7.4 月、周进度报告.....381
1.7.5 进度会议.....382
1.8 工程质量的检查、检验和验收.....382
1.8.1 承包人的质量自检.....382
1.8.2 监理人的质量检查.....382
1.8.3 发包人的完工预验收.....383
1.9 验收.....383
1.9.1 阶段验收.....383
1.9.2 工程竣工验收.....383
1.10 工程量计算.....384
1.10.1 说明.....384
1.10.2 重量计算.....384
1.11 引用技术标准和规程规范的规定.....384
1.11.1 遵守国家和行业标准的强制性规定.....384
1.11.2 引用标准和规程规范以最新版本为准.....385
02施工临时设施.....385
2.1 一般规定.....385
2.1.1 应用范围.....385
2.1.2 承包人责任.....385
2.1.3 主要提交件.....385
2.1.4 引用标准.....385
2.2 现场施工测量.....386
2.3 现场试验.....386
2.4 施工交通.....386
2.4.1 场内施工道路.....386
2.4.2 场外公共交通.....386
2.5 施工供电.....386
2.6 施工供水.....386

2.7 施工供风.....387
2.8 施工照明.....387
2.9 施工通信和邮政服务.....387
2.10 临时工厂设施.....387
2.11 仓库和堆、存料场.....387
2.12 临时生产管理和生活设施.....388
2.12.1 承包人临时生产管理和生活设施.....388
2.12.2 发包人提供临时生产管理和生活设施.....388
2.13 计量和支付.....388
2.13.1 现场施工测量.....388
2.13.2 现场试验.....388
2.13.3 施工交通设施.....388
2.13.4 施工及生活供电设施.....389
2.13.5 施工及生活供水设施.....389
2.13.6 施工供风设施.....389
2.13.7 施工照明设施.....389
2.13.8 施工通信和邮政设施.....389
2.13.9 附属加工厂.....389
2.13.10 仓库和存料场.....389
2.13.11 临时生产管理和生活设施.....390
2.13.12 其它临时设施.....390
3施工安全措施.....390
3.1 一般规定.....390
3.1.1 应用范围.....390
3.1.2 承包人责任.....390
3.1.3 主要提交件.....391
3.1.4 引用的法律法规.....391
3.1.5 引用标准.....391
3.2 施工安全措施.....391
3.2.1 施工安全措施计划.....391
3.2.2 劳动保护.....392
3.2.3 伤病防治和卫生保健.....392
3.2.4 危险物品的安全管理.....392
3.2.5 照明安全.....392
3.2.6 接地及防雷装置.....392
3.2.7 防有毒、有害物品的控制.....392
3.2.8 爆破作业安全.....392
3.2.9 消防.....393
3.2.10 洪水和气象灾害的防护.....393
3.2.11 安全标志.....393
3.2.12 施工安全监测.....394

3.3 应急救援措施.....394
3.3.1 事故应急救援预案.....394
3.3.2 伤亡事故处理.....394
3.3.3 预防自然灾害措施.....394
3.4 计量和支付.....394
4环境保护和水土保持.....395
4.1 一般规定.....395
4.1.1 应用范围.....395
4.1.2 承包人责任.....395
4.1.3 主要提交件.....395
4.1.4 引用的法律法规.....396
4.1.5 引用标准.....396
4.2 施工环境保护.....396
4.2.1 生活供水及生活废水处理.....396
4.2.2 施工区噪声污染控制.....397
4.2.3 固体废弃物处理.....397
4.2.4 有毒有害物质和危险品的管理.....397
4.3 生态环境保护.....397
4.3.1 陆生动植物及资源保护.....397
4.3.2 景观与视觉保护.....397
4.4 水土保持.....397
4.5 环境清理.....398
4.5.1 环境清理措施计划.....398
4.5.2 环境清理.....398
4.6 环境保护工程的验收.....398
4.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收.....398
4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收.....398
4.6.3 永久性环境保护工程的完工验收.....399
4.7 计量和支付.....399
5 预埋件埋设.....399
5.1 一般规定.....399
5.1.1 应用范围.....399
5.1.2 承包人责任.....399
5.1.3 主要提交件.....399
5.1.4 引用标准.....400
5.2 预埋件埋设的一般技术要求.....400
5.3 预埋管道的安装和埋设.....400
5.3.1 管道加工和安装.....400
5.3.2 管道埋设.....401
5.3.3 金属管道焊缝检验和缺陷处理.....402
5.3.4 管道试验.....402

5.3.5 管道的冲洗和防腐.....403
5.3.6 预埋管道的交付验收.....403
5.4 固定件埋设.....403
5.4.1 固定件的加工和安装埋设.....403
5.4.2 预埋固定件的交付验收.....404
5.5 接地装置埋设.....404
5.5.1 接地装置的安装与埋设.....404
5.5.2 接地装置的交付验收.....404
5.6 预埋件埋设的验收.....405
5.7 计量和支付.....405
6水力机械设备安装.....405
6.1 一般规定.....405
6.1.1 应用范围.....405
6.1.2 主要提交文件.....405
6.1.3 执行的规程规范.....406
6.1.4 安装技术文件.....409
6.1.5 供货商代表.....410
6.1.6 机电设备的交付和接收.....410
6.1.7 机电设备的现场运输和仓储管理.....410
6.1.8 机电设备安装场地和辅助设施.....411
6.1.9 机电设备安装前开箱清点和检查.....411
6.1.10 机电设备的缺陷处理.....411
6.1.11 机电设备安装的检查、试验和验收.....411
6.2 一般技术要求.....412
6.2.1 安装作业安全.....412
6.2.2 计量器具、检测仪表和自动化元件.....412
6.2.3 预埋件埋设.....413
6.2.4 设备和零部件的现场制作.....413
6.2.5 焊接.....413
6.2.6 安装偏差.....413
6.2.7 机电设备的安装试验.....413
6.2.8 耐压试验与渗漏试验.....414
6.2.9 涂装.....414
6.2.10 运行标识.....414
6.2.10.1铭牌.....414
6.2.10.2标记.....414
6.2.10.3文字.....415
6.2.10.4审查.....415
6.2.10.5标准化管理相应要求.....415
6.2.10.6设备颜色.....415
6.3 水轮发电机组及其附属设备安装.....415

6.4 泄放管设备安装.....417
6.5 桥式起重机安装.....418
6.6 水力机械辅助系统设备安装.....419
6.7 采暖通风与空气调节系统安装.....420
6.8 消防系统安装.....421
6.8.1 消防给水系统.....421
6.8.2 火灾自动报警系统（即消防监控及联动控制系统）.....421
6.8.3 电缆防火封堵.....422
6.8.4 消防系统的联合检查和试验验收.....422
6.9 泄洪放空洞出水口阀门安装.....422
6.9.1 承包人的责任.....422
6.9.2 承包人应提交的资料.....423
6.9.3 通用技术要求.....424
6.9.4 引用标准和规范.....428
6.9.5 阀门安装技术条款.....429
6.10 启动试运行.....431
6.10.1 承包人的启动试运行职责.....431
6.10.2 启动试运行前的检查.....431
6.10.3 启动试运行.....431
6.11 完工验收.....431
6.12 计量和支付.....432
7 水力机械辅助系统设备采购技术要求.....432
7.1 技术资料.....432
7.2 全自动滤水器.....433
7.3 潜水排污泵.....434
7.4 低压空压机.....434
7.5 储气罐及附件.....435
7.6 含油污水净化处理设备.....435
1 低压开关设备技术条款.....436
1.1 一般规定.....436
1.1.1 承包范围.....436
1.1.2 标准及规范.....440
1.1.2.1 采用的技术标准：.....440
1.1.3 一般规定.....440
1.1.3.1 设备颜色.....440
1.1.3.2 辅助电气设备.....440
1.1.3.3 试验计划.....440
1.1.3.4 试验证明.....440
1.1.3.5 符合发包人提供的图纸要求.....440
1.1.3.6 供审查的图纸.....440
1.1.3.7 最终的图纸和资料.....441

1.2 技术要求.....441
1.2.1 概述.....441
1.2.2 低压配电柜.....441
1.2.2.1 型式.....441
1.2.2.2 开关柜主要性能、结构及材料要求.....442
1.3 电源屏.....443
1.4 动力配电柜.....443
1.4.1.1 其余低压配电设备.....443
1.4.2 出厂检验.....444
1.4.3 标志、包装、运输、贮存.....444
2 柴油发电机组技术要求.....444
2.1 承包范围.....444
2.2 供货范围.....444
2.3 标准与规范.....445
2.4 一般规定.....445
3.4.1 设备颜色.....446
3.4.2 承包单位提供的图纸和资料.....446
2.5 备品备件.....446
2.7 专用工器具.....446
2.8 技术要求.....447
2.8.1 技术要求.....447
2.8.2 技术性能要求.....447
2.9 柴油发电机组的功能要求.....448
3.6 试验.....456
3.7 出厂检验.....456
3 计算机监控系统技术条款.....456
3.1 承包范围.....456
3.2 标准与工艺.....459
3.3 一般规定.....460
3.3.1 设备颜色.....460
3.3.2 备品备件要求.....460
3.3.3 备品备件.....460
3.3.4 专用工器具.....461
3.3.4.1 概述.....461
3.3.4.2 专用工器具.....461
3.4 承包单位提供的图纸和资料.....462
3.4.1 图纸和资料.....462
3.4.2 图纸和资料的数量.....462
3.5 计算机监控系统配置.....462
3.5.1 监控系统设计原则.....462
3.5.2 监控系统硬件配置.....463

3.5.3 主机兼操作员工作站（三台，其中一台布置在管理房）.....463
3.5.4 通信工作站.....464
3.5.5 现地自动控制屏（LCU屏）.....464
3.5.16.2 渗漏排水泵控制箱.....480
3.5.16.3 轴流风机控制箱（7只，表中所列为一套内元件）.....481
3.5.17 容错服务器屏.....482
（1）技术要求.....482
3.6 监控系统软件配置.....483
3.6.1 软件.....483
3.6.2 随机资料.....484
3.7 超声波流量计（1套）.....484
（1）流量计主机总体要求.....484
（2）换能器总体要求.....485
（3）安装及售后服务总体要求.....485
（4）需要提交的资料和证明.....486
3.8 电力监控系统网络安全防护.....486
3.9 计算机监控系统的功能.....486
3.9.1 数据采集与处理.....486
3.9.2 开关量的采集与处理.....487
3.9.3 开关量输出.....487
3.10 运行监视和事件报警.....487
3.10.1 运行实时监视.....487
计算机监控系统可以使运行人员通过显示器对全站各主要设备的运行状态进行实时监视。所有要进行监视的内容包括当前各设备的运行及停运情况，并对各运行参数进行实时显示。.....487
3.10.2 参数越复限报警记录.....487
3.10.3 事故顺序记录.....487
3.10.4 故障状态显示记录.....488
3.10.5 事故追忆及相关量记录.....488
3.10.6 温度巡测.....488
3.11 控制与调节.....488
3.12 系统的性能及技术指标.....491
3.12.1 对系统的一般技术要求.....491
⑴ 现场条件.....491
⑵ 防振动和冲击.....491
⑶ 电气环境：.....491
⑷ 尘埃：.....491
⑸ 噪声限制：.....491
⑺ 设备的接地：.....492
3.12.2 系统性能保证.....492
3.13 计算机监控系统性能指标.....492
3.13.6 系统可扩性的限制.....493

3.13.7 系统扩充范围 493
3.14 监控系统硬件设备特性 494
3.14.1 系统结构 494
3.14.2 接口设备特性 494
(2) 数字量、开关量输入接口参数 495
(3) 脉冲量输入特性 495
(4) 通信接口特性 495
e、结点数 1024 496
(5) 交流采样 496
(6) 人机接口特性 496
3.14.3 接地措施 497
(1) 监控系统的接地要求及具体措施 497
(2) 监控系统所属设备柜内接地总线 497
a、说明资料 497
b、断面尺寸 497
c、安装措施 497
3.14.3.2 机柜结构 497
(1) 对外电磁场的屏蔽措施 497
3.14.3.3 控制台及机柜结构尺寸及安装要求 497
(1) 电站控制层各硬件设备 497
(2) 现地控制单元各硬件设备 498
(3) 设备对安装场地要求 498
3.15 软件说明 498
3.15.1 概述 498
3.15.2 软件特色 498
3.15.3 系统软件 499
(1) 操作系统 499
(2) 开发系统 500
(3) 网络通讯及网络管理软件 500
3.15.4 基本应用软件 500
(1)数据采集与处理 500
(3) 数据库管理软件 501
(4) 人机接口 501
(5) 控制操作 502
(6) 制表打印 502
(7) 应用管理 502
(8) 系统时钟管理 502
(9) 系统自诊断 502
3.15.5 高级应用软件 503
(1) 电站的运行辅助指导、运行管理支持软件 503
3.15.6 外部通讯软件 503

3.15.7 工具软件.....503
(1) 数据库开发及调试软件.....503
(2) 交互式图形开发软件.....503
(3) 交互式报表生成软件.....504
(4) 顺序控制程序语言.....504
(5)PLC 编程软件.....504
4 视频监控系统技术条款.....504
4.1 一般规定和规范.....504
4.2 承包范围.....504
4.3 标准与工艺.....507
4.4 设备颜色.....508
4.5 备品备件.....508
4.6 专用工器具.....509
4.6.1 概述.....509
4.6.2 专用工器具.....509
4.7 承包人提供的图纸和资料.....509
4.7.1 图纸和资料.....509
4.7.2 图纸和资料的数量.....510
4.8 视频监视系统的设计.....510
4.9 工业电视系统的具体设计.....510
4.9.1 前端设计.....511
4.9.2 传输设计.....511
系统前端设备采用电缆进行图像、控制信号的传输和电源的供电传输。.....511
4.9.3 控制设计.....511
4.9.4 存储设计.....511
4.9.5 交换机设计.....511
4.9.6 卫星同步设计.....511
4.10 防雷、接地设计.....511
4.11 设备的组屏设计.....511
4.12 软件设计.....511
4.12.1 基本应用软件.....512
4.12.2 软件的功能.....512
4.13 视频监视系统的硬件配置.....512
4.13.1 通信介质.....512
4.13.2 接地.....512
4.13.3 视频监视系统的可靠性.....512
4.13.4 人机接口响应时间.....512
4.14 系统硬件配置.....512
4.15 视频监视系统的软件功能.....517
4.15.1 图像监视功能.....517
4.15.2 摄像机切换和控制功能.....518

4.15.3 录像功能 518
4.15.4 用户管理和权限控制 518
4.15.5 日志功能 518
4.15.6 软件界面要求 518
4.15.7 系统自维护 518
4.15.8 设备控制 518
4.16 软件无缝互连 518
4.17 软件的升级和服务 519
4.18 视频监视系统的测试 520
4.19 工厂测试 520
4.19.1 主站设备的工厂测试 520
4.19.2 现地设备的工厂测试 520
4.20 现场测试 520
4.21 可利用率测试 521
4.22 最终验收测试 521
5 LED大屏幕拼接显示系统 522
5.1 一般规定与规范 522
5.1.2 标准与工艺 522
5.1.3 技术要求 523
（1）LED 显示单元 523
（2）发送卡（≧4块） 525
（3）视频拼接处理器（1 台） 527
（4）PLC 配电柜（1 台） 529
（5）支架及结构件（1 套） 529
（6）大屏管理工作站 530
（7）大屏幕控制软件 530
6 励磁系统设备技术条款 531
6.1 一般规定 532
6.1.1 承包范围 532
6.1.2 标准及规范 533
6.1.2.1 采用的技术标准： 533
6.1.3 一般规定 533
6.1.3.1 设备颜色 533
6.1.3.2 试验计划 534
6.1.3.3 试验证明 534
6.1.3.4 供审查的图纸 534
6.1.3.5 最终的图纸和资料 534
6.2 技术要求 534
6.2.1 励磁系统 534
6.2.2 备品备件(标准的和买方要求的) 535
（1）承包人应提供下列备品备件： 535

（2）另外承包人可推荐认为5年运行期内必要的其他易损部件的备品备件，按单价分项列出，供买方选择。.....535
6.2.3 专用工器具(标准的和买方要求的).....535
6.2.4 引用标准及规范.....535
6.2.5 励磁系统及装置.....536
6.2.6 电机基本参数.....536
6.2.7 励磁方式.....537
6.2.8 励磁系统性能要求.....537
6.2.9 励磁调节器的技术要求.....539
6.2.11 测量、信号与通讯.....539
6.2.12 柜体结构.....540
6.2.13 试验.....540
6.2.14 现场试验.....540
6.2.15 交接试验.....541
6.2.16 培训与服务.....541
7 继电保护设备采购技术要求.....541
7.1 一般规定和规范.....541
7.2 承包范围.....541
7.3 引用标准.....542
7.4 设备颜色.....543
7.5 备品备件.....543
7.6 专用工器具.....544
7.6.1 概述.....544
（2）在本章规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。.....544
7.6.2 专用工器具.....544
7.7 承包人提供的图纸和资料.....544
7.7.1 图纸和资料.....544
（1）第一次技术联络会前 30 天，应通过承包人向业主提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料：.....544
（2）随包装箱发运，应向业主直接提供下述工程施工安装所需的资料：.....544
7.7.2 图纸和资料的数量.....544
7.8 继电保护设备技术规范.....545
7.9 一般技术要求.....545
7.10 装置组装的技术要求.....547
7.11 保护装置配置.....550
7.12 保护装置技术参数.....550
7.12.1 额定参数：.....550
7.12.2 功率消耗：.....551
7.12.3 过载能力：.....551
7.12.4 保护动作误差：.....551

7.12.5 输出接点容量：.....551
8 直流电源装置采购技术要求.....551
8.1 一般规定和规范.....551
8.1.1 承包范围.....551
8.2 引用标准.....552
8.3 设备颜色.....553
8.4 备品备件.....553
8.4.2 备品备件.....553
8.5 专用工器具.....554
8.5.1 概述.....554
8.5.2 专用工器具.....554
8.6 承包人提供的图纸和资料.....554
8.6.1 图纸和资料.....554
8.6.2 图纸和资料的数量.....555
8.7 直流电源装置的配置及性能.....555
8.7.1 直流系统的技术条件.....555
8.7.2 使用环境.....555
8.7.3 装置的供电电源.....555
8.7.4 成套装置系统参数：.....555
8.7.5 硬件配置及结构要求.....556
（11）合闸母线充电回路、电池充电回路应分别加装监测电流和电压的变送器各 1 只；控制母线加装监测母线电压的变送器 1 只。电流、电压的 4~20mA 信号应引出至端子排。.....556
8.8 直流系统性能指标.....557
8.8.1 充电装置功能要求及指标：.....557
8.8.2 充电装置在微机主监控单元的控制下可实现：.....557
8.8.3 主监控单元性能指标如下：.....557
8.8.4 交直流双供电源装置.....560
9 监测感知系统建设系统.....561
9.1 一般规定与规范.....561
9.1.1 承包范围.....561
9.1.2 摄像机部分硬件配置.....562
（1）高清网络球机.....562
（2）270° 智能球型摄像机.....563
（3）服务器.....565
（4）视频监控管理软件.....565
（5）NVR 服务器.....565
（6）网络存储设备.....566
（7）12T 硬盘.....567
（8）交换机.....567
（9）现地箱.....568
9.1.3 大屏显示及切换系统.....568

（1）高清 LED 小间距显示屏幕.....568
（2）LED 大屏拼接处理器.....573
（3）智能配电柜.....574
（4）大屏结构和装饰.....574
9.1.4 拾音及扩音系统.....575
（1）主扬声器.....575
（2）功率放大器.....576
（3）调音台.....576
（4）数字音频处理器.....577
（5）声反馈抑制器.....578
（6）手持无线话筒.....578
9.1.5 集中控制系统.....579
（1）中控主机.....579
（2）无线触摸屏.....579
9.1.6 其它.....579
（1）4 路无线同屏系统.....579
（2）大屏控制电脑.....582
（3）演示电脑.....582
（4）操作台.....583
（5）时序电源.....583
（6）机柜.....584
（7）附件辅材、安装调试及其他.....584
一、包含辅材配件范围.....584
二、安装调试工作内容.....584
三、其他配套工作.....585
9.1.7 定位系统.....585
（1）GPS 定位器.....585
（2）定位芯片.....585
（3）定位基站.....585
（4）配套软件.....585
- 支持 GPS+UWB 双模数据融合展示、设备在线状态监控、告警日志导出。.....585

10 机电设备安装技术要求.....585
10.1 工作范围及报价.....585
10.1.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容.....585
10.2 应用范围.....586
10.3 承包人责任.....586
10.4 主要提交件.....587
第四卷.....593
第八章 投标文件格式.....594
封面.....595

资 格 审 查 资 料.....596
封面.....597
资格审查目录.....598
一、法定代表人身份证明、授权委托书（若有）.....599
二、联合体协议书.....601
三、投标保证金.....602
四、资格审查资料.....603
五、其他材料.....620
技 术 标.....623
封面.....624
技术标目录.....625
一、施工组织设计.....626
二、拟分包项目情况表.....634
资 信 标.....635
封面.....636
资信标目录.....637
一、企业信用等级.....638
二、评审打分业绩（若有）.....639
三、其他资料.....641
四、原件的复制件.....642
商 务 标.....646
封面.....647
商务标目录.....648
一、投标函及投标函附录.....649
二、已标价工程量清单.....651
工程量清单报价表.....652
封面.....653
造价工程师注册证书.....654
工程量清单.....655
三、其他材料.....656

第一卷

第一章　招标公告（适用于资格后审招标）

项目名称 嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程 标段名称 嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程 招标公告

1. 招标条件

本招标项目 嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程 已由 浙江省发展和改革委员会 以 嵊州市三溪水库工程，浙发改项字〔2024〕126 号 批准建设，建设资金来自 财政性资金 ，项目出资比例为 财政性资金比例:100.00% ，项目法人为 嵊州市水利水电发展有限公司 ，招标人为 嵊州市水利水电发展有限公司 ，招标代理机构为 大地工程咨询有限公司 。项目已具备招标条件，现对该项目 嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程 施工进行公开招标。

2. 项目概况与招标范围

项目概况：　嵊州市三溪水库工程位于嵊州市石璜镇。工程任务以防洪、灌溉为主，结合改善水生态环境、发电等综合利用。水库总库容4448万立方米，正常库容2679万立方米。主要包括：（1）新建拦河坝1座，坝型为混凝土面板堆石坝，最大坝高106米；（2）新建泄水建筑物，大坝右岸布置岸边式溢洪道，泄洪闸3孔×8米；左岸布置泄洪放空洞，洞长745米；（3）新建发电引水建筑物，大坝右岸布置引水发电洞，洞长1142　米；（4）新建发电厂房及升压站；（5）新建右岸防汛道路4.35公里、坝区连接道路0.4公里和坝下左右岸连接道路1.2公里，新建坝下交通桥1座；（6）修复坝下护岸532米，改建拦河堰坝、进水闸各1座，以及坝下生态环境提升等；（7）大坝左岸下游新建管理用房，面积2230平方米。工程等别为III等，拦河坝建筑物级别为2级，溢洪道、泄洪放空洞进水口、引水发电洞进水口建筑物级别为 3 级 ，项目概算静态总投资为 1744250000.00 元。

本标段招标范围为　水轮发电机组及附属设备、起重机、机修设备、采暖通风与空气调节系统、消防系统、水力机械辅助设备管道、低压开关设备、消防火灾报警系统、桥架等机电设备的制作和安装，以及泄洪放空洞出口阀门（包含锥形阀DN3000、法兰式伸缩节DN3000、法兰式手电动偏心半球阀DN250、活塞式流量调节阀DN250、复合式空气阀DN100、进人孔DN600等）安装工程，以及相应的施工临时工程等相关内容 ，相应概算投资约 29500000.00 元，计划工期 868 日历天。备注： / 。

是否属于政府采购工程　□是　☑否

是否专门面向中小企业预留

□是 ☑否 /

专门面向中小企业预留的实施方式

□本标段整体面向中小企业；

□本标段联合体形式面向中小企业，以联合体形式参加本次投标的，联合体中中小企业承担的合同份额需达到 / 以上。

3. 投标人资格要求

3.1 本次招标要求投标人具备 水利水电机电安装工程专业承包二级及以上和水工金属结构制作与安装工程专业承包二级及以上 资质，其他条件详见附表。

3.2 本次招标（☑接受 □不接受）联合体投标。接受联合体投标，应满足下列要求：

（1）联合体所有成员数量不得超过 3 个；

（2）以 水利水电机电安装工程专业承包二级及以上资质 方作为联合体牵头人；

（3）拟派项目主要成员的委派要求 项目负责人、施工技术负责人及专职安全生产管理人员由联合体牵头人派遣 ；

(4)其他：联合体各方需具备与所承担工作内容相适应的资质，根据联合体协议书约定的专业分工认定，由同一专业单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；由不同专业单位组成的联合体，按照联合体协议分工所承担的专业工作对应各自的专业资质认定。

4. 招标文件的获取

凡有意参加投标者，招标公告发布之日起至投标文件递交截止时间，登录“浙江省统一招投标交易平台”下载电子招标文件。

5. 投标文件的递交

5.1投标文件递交的截止时间（投标截止时间，下同）为详见网上招标公告（北京时间，下同）,投标人应在截止时间前通过“浙江省统一招投标交易平台”上传加密电子投标文件。

本项目采用网上远程开标方式，无需提供纸质投标文件、样品等材料，投标人无需至开标现场。开标网址：https://ztb.zj.gov.cn/open-bid。

5.2未按招标文件要求上传或未按规定加密的投标文件，招标人将予以拒收。

6. 发布公告的媒介

本招标公告同时在浙江省公共资源交易服务平台、 / 上发布。

7. 行政监督部门

行政监督：绍兴市水利局

地　　址：绍兴市行政中心9号楼（绍兴市越城区洋江西路589号）

邮政编码：312000

电　　话：0575-88796853

投诉受理部门：绍兴市水利局

地　　址：绍兴市行政中心9号楼（绍兴市越城区洋江西路589号）

电　　话：0575-88796853

8. 联系方式

招 标 人：嵊州市水利水电发展有限公司

地　　址：浙江省/绍兴市/嵊州市嵊州大道105号

联 系 人：曹先生

电　　话：0575-83100788

电子信箱：/

招标代理机构：大地工程咨询有限公司

地　　址：浙江省/杭州市/拱墅区祥符街道萍水东街788号运河万科中心C区C4-1

联　系　人：童佳威、屈星火（项目负责人）

电　　话：15267998838

电 子 信 箱：/

2026年09月

投标人资格条件要求附表

序号	资 格 条 件 内 容
一	**企业**
1	应具备 水利水电机电安装工程专业承包二级及以上和水工金属结构制作与安装工程专业承包二级及以上 资质，具有有效的营业执照和安全生产许可证。 提供投标人自公告发布之日至投标截止日之间在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上公布的参与投标施工资质的任意一期“资质动态核查结果证明”。（对应资质应在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上资质动态核查结果处于“合格”状态。）
2	本次招标☑接受或□不接受联合体投标。
3	投标人及其法定代表人自 2023年01月01日 至投标截止时间（（不得少于3年）无行贿犯罪记录（以中国裁判文书网（http://wenshu.court.gov.cn/）查询结果为准）。（联合体投标的，联合体各方均应满足）
4	投标人自 / 至投标截止时间，完成过 / 业绩。 业绩证明材料见下文。
5	□面向中小企业招标的，投标人（或联合体中的中小企业）应提交《中小企业声明函》。
二	**拟派项目组主要人员**
1	项目负责人应持有注册在投标人单位的 水利水电工程专业或机电工程专业二级及以上建造师 证书。投标人拟派的项目负责人在投标截止时间不得在其他任何在建合同工程中担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）。在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出之日（不通过招标方式的，开始时间为合同签订之日），结束时间为该合同工程通过验收或合同解除之日。
2	项目技术负责人应持有 水利水电工程相关专业中级及以上职称证书；或注册在投标人单位的水利水电工程专业或机电工程专业二级及以上建造师 证书。
3	□项目负责人自 年 月 日至投标截止时间，以项目负责人或技术负责人或副项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人或施工技术负责人或施工副负责人）身份完成过_____业绩。 □项目负责人自 年 月 日至投标截止时间，以项目负责人或技术负责人或副项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人或施工技术负责人或施工副负责人）身份完成过_____业绩或2项 / 业绩。 业绩证明材料见下文。
4	□本项目需设置1位副项目负责人。副项目负责人应持有水利水电工程相关专业中级工程师及以上职称或注册建造师（水利水电工程）。
5	拟派项目组主要人员（指项目负责人、项目技术负责人、□副项目负责人、专职安全生产管理人员，下同）必须已在浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”上公示。
6	投标人的“三类人员”（企业主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员，下同）必须持有省级及以上水行政主管部门颁发的安全生产考核合格证书（A、B、C证），其中企业经理、企业技术负责人、企业分管安全生产的副总经理应有任命文件；专职安全生产管理人员不少于 1 人，且不得与拟派项目组其他主要人员相互兼任。
三	**其他**
1	法定代表人的委托代理人（若有）及拟派项目组主要人员应为投标人本单位正式员工。
2	项目负责人自 2023年01月01日 至投标截止时间（不得少于3年）无行贿犯罪记录（以中国裁判文书网（http://wenshu.court.gov.cn/）查询结果为准）。
3	投标人及其法定代表人、拟派项目负责人未被列入失信被执行人名单（以“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询为准）
—	……

水利水电工程相关专业职称包括水利水电工程建筑、水利工程施工、农田水利工程、水电站动力设备、电力系统及自动化、水力学及河流动力学、水文与水资源、工程地质及水文地质、水利机械、水利工程管理、水利工程造价、水利工程规划与设计、水利工程建设监理等水利水电类相关专业职称。

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

条款号	条 款 名 称	编　　列　　内　　容
1.1.2	招标人	名称： 嵊州市水利水电发展有限公司 地址： 浙江省/绍兴市/嵊州市嵊州大道105号 联系人： 曹先生 电话： 0575-83100788 电子信箱： /
1.1.3	招标代理机构	名称： 大地工程咨询有限公司 地址： 浙江省/杭州市/拱墅区祥符街道萍水东街788号运河万科中心C区C4-1 联系人： 童佳威、屈星火（项目负责人） 电话： 15267998838 电子信箱： /
1.1.4	项目及标段名称	嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程、嵊州市三溪水库工程机电设备采购及安装工程和阀门安装工程
1.1.5	建设地点	嵊州市石璜镇
1.1.6	现场管理机构	嵊州市水利水电发展有限公司
1.1.7	设计人	浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司
1.1.8	监理人	重庆江河工程建设监理有限公司（联合体成员康立时代建设集团有限公司、浙江江南工程管理股份有限公司）
1.1.9	代建机构	/
1.2.1	资金来源及比例	财政性资金、财政性资金比例:100.00%
1.2.2	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	水轮发电机组及附属设备、起重机、机修设备、采暖通风与空气调节系统、消防系统、水力机械辅助设备管道、低压开关设备、消防火灾报警系统、桥架等机电设备的制作和安装，以及泄洪放空洞出口阀门（包含锥形阀DN3000、法兰式伸缩节DN3000、法兰式手电动偏心半球阀DN250、活塞式流量调节阀DN250、复合式空气阀DN100、进人孔DN600等）安装工程，以及相应的施工临时工程等相关内容

1.3.2	计划工期	计划工期：总工期 868 日历天。投标承诺工期不得超过该计划工期。 计划开工日期： 2026年12月15日 计划完工日期： 2029年04月30日 节点工期：_____。 实际开工日期以总监理工程师签发的开工通知为准。
1.3.3	质量要求	合格
1.4.1	投标人资质条件、能力	详见招标公告（或投标邀请书）要求
1.4.2	是否接受联合体投标	□ 不接受 ☑ 接受，应满足下列要求：见招标公告或投标邀请书及投标人须知相应条款内容要求。
1.9.1	踏勘现场	☑ 不组织 □ 组织。 踏勘时间：_____， 踏勘集中地点：_____。
1.10.1	投标预备会	☑ 不召开 □ 召开，定于 / 在 / 召开投标预备会。
1.10.3	投标截止时间	详见网上招标公告
1.11	分包	☑ 允许，工程分包内容要求：本项目的部分非主体、非关键性工作经招标人同意允许分包，分包人应具备与分包工程的标准和规模相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金等方面具有承担分包工程施工的能力 工程分包金额要求：_____ 接受工程分包的第三人资质要求：_____ □ 不允许
1.12	偏离	□ 不允许 ☑ 允许偏离的内容、范围和幅度：允许细微偏差，不允许重大偏差。
2.1	构成招标文件的其他材料	补充文件（如有）
2.2.1	投标人提出澄清申请的时间及形式	截止时间： /。 形式：通过下载招标文件的浙江省统一招投标交易平台提出。
2.2.2	招标人发出澄清的形式	潜在投标人应自行关注“浙江省统一招投标交易平台”公告，招标人不再一一通知。投标人因自身原因导致投标失败的，责任自负。
2.3.1	招标人发出修改通知的形式	修改的内容影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间15日前，在下载招标文件的浙江省统一招投标交易平台发出修改通知，不足15日的，招标人将顺延递交投标文件的截止时间。

		修改的内容不影响投标文件编制的，将在投标文件递交截止时间 7 天前，以上款相同的形式发布。 潜在投标人应自行关注“浙江省统一招投标交易平台”公告，招标人不再一一通知。投标人因自身原因导致投标失败的，责任自负。
3.3.1	投标有效期	自投标截止时间起生效，有效期为 90 天。
3.4.1	投标保证金	□不要求递交投标保证金。 ☑要求递交投标保证金。 □浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类）A级的投标人（联合体投标的，以牵头人的信用评价等级为准），可免交投标保证金。 投标保证金的形式： 现金（银行转账）、银行保函、保险机构保证保险保单或融资担保公司保函。 投标保证金的金额：人民币（大写） 叁拾万元整 （￥300000.00 ） 收取投标保证金账户： 户 名： 绍兴市公共资源交易中心保证金专户 账 号：登录“浙江省统一招投标交易平台”，选择拟投标项目并按要求操作成功后自动生成，每个投标人单独一个账号，在系统中自行查看。 开户行： 绍兴银行营业部 投标保证金的缴存方式： a.银行转账：柜面转账（电汇）、网银支付。 注：银行转账形式缴存的投标保证金应当从投标人基本账户转出。 b.银行保函：“浙江省统一招投标交易平台”接入的银行保函（必须从投标人基本账户出资购买），且保险责任最高限额不得少于本次投标保证金金额，保函有效期不少于90个日历天（从投标截止时间起算）。 c.投标保证保险：通过“浙江省统一招投标交易平台”购买投标保证保险（必须从投标人基本账户出资购买），且保险金额不得少于本次投标保证金金额，绝对免赔率为0，保险期间不少于90个日历天（从投标截止时间起算）。 d.担保保函：“浙江省统一招投标交易平台”接入的融资担保保函（必须从投标人基本账户出资购买），且保险责任最高限额不得少于本次投标保证金金额，保函有效期不少于90个日历天（从投标截止时间起算）。

		投标人不按上述要求提交投标保证金，或不是通过投标人的基本账户缴纳的，其投标文件将被否决。 咨询电话：_____ 其他：_____
3.4.4	不予退还投标保证金的情形	1. 投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件。 2. 中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保。 3. 经查实，投标人在投标过程中存在串通投标或弄虚作假的。 4. ☑拟派项目负责人在投标截止时间有在其他在建合同工程上担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的情形。 5.其他：_____ 注：本招标文件的“投标保证金不予退还”是指： （1）以现金转账形式，转账现金不予退还。 （2）以银行保函形式，招标人作为受益人向银行提起索赔。 （3）以保证保险形式，招标人作为被保险人（受益人） 向保险人提起索赔。 （4）以担保公司担保形式，招标人作为受益人向担保人提起索赔。
3.5.2	近年财务状况的年份要求	/年（/至/）
3.5.3	近年完成的类似项目情况的年份要求	/年（/至投标截止时间）
3.6	是否允许递交备选投标方案	☑不允许。 □允许。
3.7.3	投标文件制作要求	1. 投标文件格式文件要求法定代表人签字或盖章的,电子投标文件应使用CA数字证书加盖法定代表人个人电子印章；投标格式文件中要求投标人单位盖章的，电子投标文件应使用CA数字证书加盖投标人单位电子印章。联合体投标的，除联合体协议书之外，其余由联合体牵头人加盖单位电子印章、法定代表人个人电子印章即可。工程量清单报价表封面由注册一级造价工程师（水利工程）或浙江省二级造价工程师（水利工程）签字并加盖执业专用章，并提供造价工程师注册证书。投标人可委托工程造价咨询人编制投标报价。 2. □施工组织设计页数不超过__页； 3. □其他要求：_____
3.7.4	投标文件的份数	加密电子投标文件一份上传至：“浙江省统一招投标交易平台”，作为投标文件正本。

4.2.2	递交投标文件方式和地点	将由投标文件制作工具制作生成的加密投标文件在投标截止时间前（以上传完成时间为准）上传至“浙江省统一招投标交易平台”。
4.2.5	投标文件拒收的情形	☑1. 投标文件未按招标文件要求上传或未按规定进行加密。 □2. 未通过资格预审的申请人提交投标文件的（资格预审方式招标的选用）。 3.存在下列情况之一的，视为拒收： （1）电子投标文件无法解密的； （2）电子投标文件解密后无法正确读取的； （3）电子投标文件无法导入成功的。
5.1	开标时间和地点	一、开标时间： 1.资格审查资料、技术标及资信标开标时间：同投标截止时间。 2.商务标开标时间：第一阶段开标时通知（商务标开标时间应在评标委员会开始评标后）。 二、本项目采用网上远程开标方式，开标网址： https://ztb.zj.gov.cn/open-bid。 开标地点：绍兴市公共资源交易中心 。 三、参加开标会议的要求：各投标人须于开标时间至少15分钟前，访问指定开标网址，使用上传投标文件时的账号登录系统，并完成在线签到。请提前将加密投标文件所用的CA数字证书连接至计算机，确保驱动程序运行正常、证书已获授权且在有效期内。开标时，系统将下达解密指令，请在规定时限内完成解密操作。 四、开标期间，各交易主体使用数字证书（CA）在各自的电脑终端上的所有操作、音视频及文字交互均被视为各交易主体的行为，并承担相应的法律责任。
5.2	开标程序	1.开标程序（两阶段开标） 1.1 投标文件（资格审查资料、技术标及资信标） （一）宣布开始 至投标截止时间，招标人宣布开始开标，宣布开标项目名称、招标人代表、交易中心见证代表、监标人等有关人员姓名。 （二）公布投标人数量 招标人公布投标人数量及投标保证金缴纳情况。若开标系统显示已递交投标文件的单位数量少于3 家，招标人公布已递交投标文件单位名称，当场宣布招标失败，结束开标。 （三）投标人解密 投标人数量大于等于 3 家，进入投标人解密环节。 若成功解密的投标人少于 3 家，招标人宣布本次招标失败。投标人数量

		大于等于 3 家，进入投标人解密环节。投标人解密时间：☑30分钟 □ 60分钟 □120分钟 （四）招标人解密 全部投标人解密完成后或投标人解密时间结束，招标人使用生成招标文件的CA数字证书解密投标文件。 （五）抽取系数、评分基准价计算方法（若有） （六）公布开标结果 招标解密完成后，开标系统公布投标单位、项目负责人、工期、质量目标、企业信用等级等内容。 （七）投标人确认 开标结果公布后，投标人应在 5 分钟内对开标结果进行确认，未在规定时间内完成在线确认的视为自动确认。 （八）异议及回复 投标人对开标有异议的，应在开标结果公布后 5 分钟内通过不见面开标大厅的“异议澄清”按钮进行异议，招标人通过不见面开标大厅在线文字答复。 （九）投标文件（资格审查资料、技术标及资信标）开标结束 招标人宣布投标文件（资格审查资料、技术标及资信标）开标结束。 1.2 投标文件（商务标） （一）投标文件（商务标）招标人解密 招标人使用生成招标文件的CA数字证书解密投标文件（商务标）。 （二）公布投标文件（商务标）开标结果 招标解密完成后，开标系统公布投标报价等内容。 （三）异议及回复 投标人对开标有异议的，应在开标结果公布后 5 分钟内通过不见面开标大厅的“异议澄清”按钮进行异议，招标人通过不见面开标大厅在线文字答复。 （四）投标人确认 开标结果公布后，投标人应在 5 分钟内对开标结果进行确认，未在规定时间内完成在线确认的视为自动确认。 （五）投标文件（商务标）开标结束 招标人宣布投标文件（商务标）开标结束。 注：采用“经评审的最低投标价法”时，评标开始前，开标系统不得读取投标文件（商务标）；采用其他评标办法时，在投标

		文件（资格审查资料、技术标及资信标）完成评审前，开标评标系统不得读取投标文件（商务标）。 2．不见面开标软硬件要求： （1）建议电脑配置：系统Windows10及以上64位操作系统；电脑内存8G及以上； （2）网络环境：应在稳定良好的网络环境，保障在线解密及远程开标过程流畅； （3）工具：应安装最新版本CA互认客户端，请前往“浙江省统一招投标交易平台”的“工具下载”专区进行下载安装； （4）浏览器：建议使用GoogleChrome64位）、MicrosoftEdge（64位）的最新稳定版本。
5.3	特殊情况处置	1.特殊情况的处置 （一）如遇网络故障、网络安全问题等意外情况，所有投标人均无法解密，或因招标人 CA 锁原因导致招标人解密环节出现问题，招标人应向监管部门申请并征得同意后可延长开标时间或推迟时间重新开标，具体安排另行通知。 （二）因电子交易系统故障、投标人数量过多等非投标人原因，导致投标文件不能在规定时间内完成解密的，招标人可向监管部门申请并征得同意后延长解密时间，并告知在线的投标人。 2.开标特别说明 （一）开标解密使用投标人上传的电子投标文件。 （二）因投标人原因造成其电子投标文件未解密的，视为撤销其投标文件；因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的，视为撤回其投标文件。 （三）部分投标人的电子投标文件无法解密的，其他投标文件的开标可以继续进行。 （四）投标人必须使用生成电子投标文件的 CA 数字证书解密电子投标文件。 （五）其他：_____。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会成员构成：共 5 人。 其中招标人代表 1 人，库选技术、经济专家 4 人； 库选经济、技术专家确定方式：执行《浙江省综合性评标专家库管理办法实施细则》相关规定。 □ 评标过程中，评标专家被发现有回避事由、擅离职守或因健康等原因不能继续评标的，1位专家不能参与评标的，自动从评标委员会中取消1名招标人代表；2位专家不能参与评标的，不再补抽由其余人员组成评标委员会进行评标；最终的评标专家不得

		少于5人，并符合《中华人民共和国招标投标法》第三十七条的规定。
6.3	评标办法与中标候选人推荐	1.综合评估法 □技术通过制的综合评估法 评分基准价的确定：□方法1；□方法2；□方法3；□方法4：□方法5；□方法6；□其他：_____ ☑技术打分制的综合评估法 评分基准价的确定：□方法1；□方法2；□方法3；☑方法4：□方法5；□方法6；□方法7；□其他：____ 2.□经评审的最低投标价法 3.评标委员会推荐的中标候选人数量： 评标委员会推荐 1 名中标候选人。（评定分离推荐3~5名，不排名次；其余不超过3名，并标明排序）
6.4	中标候选人公示媒介	浙江省公共资源交易服务平台 公示期限：不少于3日。如遇国家法定休假日，应顺延至法定休假日后第一个工作日。 注：项目有业绩要求的应公示中标候选人业绩。
7.1.1	中标人确定	是否授权评标委员会确定中标人 □是 ☑否 是否评定分离 □是 ☑否
□7.1.7	定标委员会组建 定标会议地点和时间 考察、质询 定标现场面试 定标要素及具体内容 定标办法	定标委员会由 不少于5人人组成。 1.定标时间：/。 2.定标地点：_____。 是否组织考察 □是 □否 是否组织质询 □是 □否 考察小组由3人及以上单数人组成。 质询小组由3人及以上单数人组成。 是否定标现场面试 □是 □否 面试人员_____。 □1.价格因素：_____。 □2.企业实力：_____。 □3.企业信誉：_____。 □4.投标方案：_____。 □5.拟派团队能力与水平：_____。 □6.招标人认为需要考量的其他因素：_____。

		□票决法； □集体议事法； □摇号定标法； □其他定标办法：_____。 按原定标方法确定中标人 其他情形：_____。 重新定标 其他情形：_____。
7.3.1	履约担保及民工工资支付担保	担保的形式：现金或银行保函或保险机构保证保险保单或融资担保公司保函。 履约担保的金额（不含民工工资支付担保）：合同价格（扣除预留金后）的 2.00 %，招标人将提供相同金额的工程款支付担保。 民工工资支付担保的相关约定：必须符合《浙江省工程建设领域农民工工资保证金管理实施细则》（浙人社发[2022]13号）以及国家、省、市主管部门发布的最新文件要求。
9.2	对投标人的纪律要求	评标委员会在评标过程中发现投标人有下列情形之一的，且经询标澄清投标人无令人信服的理由和可靠证据证明其合理性的，经半数以上成员确认，其投标文件按否决投标处理，不再对其进行评审，也不影响招标工程继续评标。评标结束后，评标委员会应将有上述违法嫌疑的投标文件以及相关评标分析材料及时移交招标投标行政监督部门作进一步调查处理，即使最终无法认定违法行为成立，也不影响其按否决投标处理的结果。 （1）投标人挂靠其他施工单位。 （2）投标人从其他施工单位通过受让或租借的方式获取资格或资质证书。 （3）由其他单位及其法定代表人在自己编制的投标文件上加盖印章或签字的行为。 （4）投标人的法定代表人的委托代理人不是投标人本单位人员。 （5）投标人拟在施工现场所设项目管理机构的项目负责人、技术负责人、副项目负责人（若有）、专职安全生产管理人员之一不是本单位人员。（上述人员社保信息或注册单位信息与投标单位不一致或同时存在多个单位的社保缴纳记录）。

		（6）投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容。 （7）投标人之间约定中标人。 （8）投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标。 （9）属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标。 （10）投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。 （11）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制。电子招投标过程中不同投标人的投标文件制作机器码一致或文件创建标识码（或制作码、检测码）或造价锁号相同的。 （12）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜。电子招投标过程中不同投标人从同一投标单位或同一自然人的IP地址下载招标文件、上传投标文件、购买电子保函或参加投标活动的人员为同一标段其他投标人的在职人员的。 （13）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人。 （14）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异。 （15）不同投标人的投标文件相互混装。 （16）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。 （17）使用伪造、变造的许可证件；或提供虚假的财务状况或者业绩；或提供虚假的项目负责人或者主要技术人员简历、劳动关系证明；或提供虚假的信用状况。 （18）同一标段不同投标人之间出现控股、管理关系的。
9.5	异议与投诉	1．异议 （一）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10日前以书面形式向招标人提出。招标人应在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。 （二）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标现场通过“浙江省统一招投标交易平台”向招标人提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查。 （三）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人应在收到异议之日起 3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。

		（四）对招标文件、开标结果和评标结果的异议，提出和答复均应通过“浙江省统一招投标交易平台”。 2．投诉 投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起 10 日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明资料，具体要求应符合《工程建设项目招标投标活动投诉处理办法》（国家发改委等七部委 2004 年第11号令）规定。 就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期不计算在前款规定的期限内。 3．上述时限最后一日如遇国家法定休假日的，顺延至法定休假日后的第一个工作日。 前款所提的应当知道起始时间界定为：1.对招标文件公告资格条件的投诉以浙江省统一招投标交易平台”可供下载招标文件的第一天为准；2.对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以招标文件以浙江省统一招投标交易平台”可供下载最后一天为准；3.对开标的投诉以开标时间为准；4.对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为准（招标人发起的投诉除外）。 投诉受理机构： 绍兴市水利局 。
10	其他内容	
10.1	类似项目	详见招标公告（或投标邀请书）。
10.2	投标文件的澄清、说明	1．澄清回复时间不得超过在发出通知后的☑30分钟□45分钟□60分钟，若评标委员会对投标文件进行询标时，投标人逾期或未按要求澄清回复的，将视为不予回复或确认。 2．评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。投标人的澄清、说明不得超过投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。评标委员会不得暗示或者诱导投标人作出澄清、说明，不得接受投标人主动提出的澄清、说明。
10.3	实质性响应招标文件资料及评审打分资料	一、实质性响应招标文件资料 1．企业法人营业执照（联合体投标的，联合体各方均应提供）； 2．有效的法定代表人授权委托书（投标文件委托代理人签字的提供，联合体投标的，应由联合体牵头人授权委托）； 3．联合体各方签订的共同投标协议（联合体投标的提供）；

		4．建筑业企业资质证书；自公告发布之日至投标截止日之间在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上公布的参与投标施工资质的任意一期动态核查结果为“合格”的动态核查证书；（联合体投标的，联合体各方均应提供参与投标资质的“资质动态核查结果证明”） 5．企业安全生产许可证（联合体投标的，联合体各方均应提供）； 6．企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人）“三类人员”A类证书，企业经理、企业技术负责人、企业分管安全生产副经理企业的任命书（联合体投标的，联合体各方均应提供）； 7．项目负责人、技术负责人（如选择提供建造师证书）、副项目负责人（如有）注册执业证书； 8．技术负责人（如选择提供职称证书）、副项目负责人（如有）职称证书； 9．项目负责人“三类人员”B类证书； 10．施工现场专职安全生产管理人员“三类人员”C类证书； 11．项目组主要人员在浙江省水利厅“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”下载人员信息打印件，打印件应含有“浙江水利透明工程”水印； 12．投标承诺书（按照招标文件提供的格式条款提供）； □13.《中小企业声明函》（面向中小企业招标的，投标人或联合体中的中小企业需提供。按照招标文件提供的格式条款提供）。 □14．符合招标公告要求的类似项目施工业绩证明材料； ☑15．投标保证金缴纳证明资料（银行转账记录或银行保函或保险机构保险保单或或融资担保公司保函）； 16．拟派项目组主要人员应提供2026年07月、2026年08月、2026年09月投标人为其缴纳的社保证明（投标截止时间最近连续3个月），否则视同不是本单位人员。 17.委托代理人（若有）应提供2026年07月、2026年08月、2026年09月投标人为其缴纳的社保证明（投标截止时间最近连续3个月），否则视同不是本单位人员。 □18. / ☑二、评审打分资料：（详见评标办法要求，未提供的不予评分）

		根据评标办法要求提供 以上一、二条涉及证书均应在有效期内（已在有效期外尚在办理延期过程中的视为无效）。资料应在投标文件中附复制件，并加盖投标人公章。 退休人员应提供：退休证明（退休证或退休审批表）、退休返聘协议。
10.4	中标后须提交的投标文件副本份数	6份。
10.5	招标人最高投标限价或其计算方法	☑ 最高投标限价人民币（大写）贰仟伍佰叁拾柒万叁仟陆佰元整（￥25373600）。安全生产措施费：￥195014 ☐ 投标截止时间前15日之前，以补充文件形式告知所有投标人最高投标限价。 ☐ 招标预算人民币（大写）：_____（￥_____）预留金人民币（大写）：_____（￥_____）暂估价人民币（大写）：_____（￥_____）安全生产措施费（大写）：_____（￥_____）。最高投标限价的计算方法：最高投标限价=（预算价-预留金-暂估价-安全生产措施费）×（1-下浮值Y）+预留金+暂估价+安全生产措施费，下浮值由招标人在开标时从_____5个数组成的等差数列中随机抽取其中一值作为下浮值Y，投标报价不得超过最高限价。（招标人在编制招标文件时从0.5%、1%、1.5%、2%、2.5%、3%、3.5%、4%、4.5%、5%、5.5%、6%、6.5%、7%、7.5%、8%等16个数中确定一组其中5个数组成的等差数列）。最高投标限价保留2位小数，四舍五入。 招标预算指根据浙江省现行水利工程造价计价依据和有关规定，以及拟定的招标文件，结合工程具体情况、市场价格进行编制的造价文件。
10.6	在建合同工程的认定及变更证明	1．对项目负责人“有在建合同工程”的认定标准： 拟派项目负责人在投标截止时间尚有在其他在建合同工程中担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的情形为“有在建合同工程”。 在建合同工程项目，包括在中华人民共和国境内所有建设工程，不受地域、行业和投资性质的限制。 在建合同工程的时间界定：中标通知书发出之日（不通过招标方式的，开始时间为合同签订之日），结束时间为该合同工程通过验收或合同解除之日。 以下情形视为“有在建合同工程”：

		（1）合同协议书尚未签订的，中标通知书中载明的项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）为准； （2）合同协议书已经签订，合同协议书中明确的项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）为准； （3）项目负责人发生更换的，投标人在投标文件中附有下列第2项证明材料的，以现任项目负责人视为有“在建合同工程”；未附证明材料的，则仍然以更换前的项目负责人视为有“在建合同工程”。 2．在建项目的项目负责人办理更换后，投标时需提供的资料： 项目业主同意更换的证明。
10.7	特别说明	1．“投标人须知前附表”是对“投标人须知”正文中未尽事宜进一步明确及重点内容的概括，招标人应结合招标项目具体特点和实际需要编制和填写，但不应与“投标人须知”正文内容相抵触，否则抵触内容无效。 2．投标人投标函与投标函附录不一致的，以投标人投标函为准。 /
10.8	否决投标的情形	1.技术符合性审查 投标文件如存在以下情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为技术符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行后续评审： （1）投标人未按招标文件要求加盖单位印章或投标人的法定代表人（或其委托代理人）未按招标文件要求签字或盖章的。 （2）投标人法定代表人授权委托代理人签署投标文件，未提供有效的授权委托书的或投标人法定代表人亲自签署投标文件，未提供法定代表人身份证明的。 （3）联合体投标未附有效的联合体协议书的。 （4）投标人的投标资格不满足招标文件载明的强制性要求的（以投标人须知前附表第10.3款实质性响应招标文件资料为准），或不满足国家有关规定的。 （5）项目负责人、技术负责人或副项目负责人（若有）不明确的。 （6）拟实行分包的，其分包的工作不满足招标文件载明的强制性要求的（以投标人须知前附表第1.11款为准）。 （7）同一投标人提交两个以上不同的投标文件且未声明哪一个有效的（招标文件要求提交备选投标的除外）。

		（8）投标人不以自己的名义或未按招标文件要求提供投标保证金或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的。 （9）投标工期和质量不满足招标文件要求的（以投标人须知前附表第1.3.2、1.3.3项为准）。 （10）采用的验收标准或主要技术指标达不到国家强制性标准或招标文件以下条款规定的： 无 （11）采用的施工工艺、方法或质量安全管理措施不能满足国家强制性标准或要求的。 （12）投标人存在投标人须知第“1.4.3 投标人不得存在下列情形之一”项或投标人须知“9.2 对投标人的纪律要求”项规定情形之一的。 （13）无 （14）存在法律、法规、规章规定的其他无效投标情况的。 2．技术评审 如投标文件有以下情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为技术评审不合格处理予以否决其投标，不再进行后续评审： （1）主要的施工技术方案或安全保障措施不可行的。 （2）主要施工机械设备不能满足施工需要的。 （3）附有工程无法适用的其他技术和管理条款的。 （4）无 3. 资信符合性审查 投标文件如存在以下情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为资信符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行后续评审： （1）投标人未按招标文件要求加盖单位印章或投标人的法定代表人（或其委托代理人）未按招标文件要求签字或盖章的。 （2）无 （3）存在法律、法规、规章规定的其他无效投标情况的。 4. 商务符合性审查 投标文件如存在以下情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为商务符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行后续评审： （1）投标人未按招标文件要求加盖单位印章或投标人的法定代表人（或其委托代理人）未按招标文件要求签字或盖章的

		（2）同一投标人提交两个及以上不同的投标报价且未声明哪一个有效的（招标文件要求提交备选投标的除外）。 （3）投标函载明的投标工期和质量不满足招标文件要求的(以投标人须知前附表第1.3.2、1.3.3项为准）。 （4）投标报价高于招标文件设定的最高投标限价的或分项限价的。 （5）改变招标人提供的工程量清单中的项目编码、项目名称、项目主要特征、计量单位、工程数量、主要技术条款编码、预留金或暂估价等内容的（但按照国家规范所作的修改和招标文件另有规定的除外）。 （6）投标人存在投标人须知“9.2 对投标人的纪律要求”项规定情形之一的。 （7）无 （8）存在法律、法规、规章规定的其他无效投标情况的。 5. 商务评审 投标报价中，如有以下情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为按商务评审不合格处理予以否决其投标，不再进行后续评审： （1）投标人拒绝修正不平衡报价或拒绝提供报价分析说明和证明材料的。 （2）因投标人自身多算、少算、错算、漏算而造成的错误金额超过投标总价的3%的。 （3）安全生产措施费低于招标文件规定的。 （4）通过商务符合性审查的最低投标评标价低于通过商务符合性审查的次低投标评标价8%，且经询标投标人对其报价不能充分说明理由，或提供的相关材料无法证明报价不低于其成本价的。 （5）评标委员会认定属投标人自身原因有重大漏项的。 （6）无
10.9	需要补充的内容	1.有无列入失信被执行人名单情况及行贿犯罪记录，由投标人根据招标文件规定的格式作出相应的承诺即可。招标人在定标前，对中标候选人的有无列入失信被执行人名单情况及行贿犯罪记录进行查询，若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

		2、招标文件公示环节，“10.5招标人最高投标限价或其计算方法中的最高限价”为必填项，无法删除。本项目的最高限价将在公告发布环节中明确，具体以公告版本为准。

1.总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《 中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本标段施工进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 本标段建设地点：见投标人须知前附表。

1.1.6 本招标项目现场管理机构：见投标人须知前附表。

1.1.7 本招标项目设计人：见投标人须知前附表。

1.1.8 本招标项目监理人：见投标人须知前附表。

1.1.9 本招标项目代建机构：见投标人须知前附表。

1.2 资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源及项目的出资比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量要求

1.3.1 本次招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本标段的计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本标段的质量要求：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求（适用于已进行资格预审的）

投标人应是收到招标人发出的投标邀请书的单位。

1.4 投标人资格要求（适用于未进行资格预审的）

1.4.1 投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力。

（1）企业要求：见投标人须知前附表。

（2）拟派项目组主要人员要求：见投标人须知前附表。

（3）其他要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合本章第1.4.1项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定。

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务。

（2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级。

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）。

（2）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外。

（3）为本标段的监理人。

（4）为本标段的代建人。

（5）为本标段提供招标代理服务的。

（6）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的。

（7）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的。

（8）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的。

（9）被责令停业的。

（10）被项目所在地县（市、区）、地级市和省暂停或取消投标资格的。

（11）财产被接管或全部冻结的。

（12）与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人或者其他组织。

（13）单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位。

（14）其他法律法规规定的情形。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

1.7 语言文字

除专用术语外，与招标投标有关的语言均使用中文。必要时专用术语应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按照投标人须知前附表规定的时间和地点组织踏勘现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.10 投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按照投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会。

1.10.2 在投标预备会召开前，投标人应按投标人须知前附表第2.2.1项规定的形式将需要招标人澄清的问题送达招标人。

1.10.3 在投标人须知前附表规定的投标截止时间15日前，招标人将对投标人所提问题的澄清，以投标人须知前附表第2.2.2项规定的方式通知所有获取招标文件的投标人。该澄清通知为招标文件的组成部分。

1.11 分包

投标人须知前附表规定允许分包的，分包的内容、分包金额、接受分包的第三人资质要求见投标人须知前附表。投标人应在投标文件中明确是否在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包。投标人拟分包时，分包人应具备与分包工程的标准和规模相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金等方面具有承担分包工程施工的能力。

1.12 偏离

投标文件不允许偏离招标文件的实质性要求和条件。允许投标文件偏离招标文件的非实质性要求和条件的，其偏离内容、范围和幅度见投标人须知前附表。

2.招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括下列内容：

（1）招标公告（或投标邀请书）。

（2）投标人须知。

（3）评标定标办法。

（4）合同条款及格式。

（5）工程量清单。

（6）图纸。

（7）技术标准和要求。

（8）投标文件格式。

（9）投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第1.10款、第2.2款和第2.3款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应在投标人须知前附表规定的时间前以规定的形式提出澄清申请，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标人可以对已发出的招标文件进行必要的澄清，但不指明澄清问题的来源。修改招标文件的时间距投标截止时间不足**7**日的，相应延长投标截止时间。澄清的内容可能影响投标文件编制的，招标人应当在投标截止时间至少15日前，以投标人须知前附表规定的形式通知所有获取招标文件的潜在投标人，不足15日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

2.2.3 投标人在收到澄清通知后，无需确认。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人可以对已发出的招标文件进行必要的修改。修改招标文件的时间距投标截止时间不足**7**日的，相应延长投标截止时间。修改的内容可能影响投标文件编制的，招标人应当在投标截止时间至少15日前，以投标人须知前附表规定的形式通知所有获取招标文件的潜在投标人，不足15日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

2.3.2 投标人收到修改通知后，无需确认。

2.3.3潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间10日前提出。招标人应当自收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。提出异议与作出答复均应通过下载招标文件的“浙江省统一招投标交易平台”完成。

3.投标文件

3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件应包括下列内容：

资格审查资料:

一、法定代表人身份证明、授权委托书（若有）

二、联合体协议书

三、投标保证金

四、资格审查资料

五、其他材料。

技术标：

一、施工组织设计

二、拟分包项目情况表

资信标:

一、企业信用等级

二、评审打分业绩。

三、其他资料

四、原件的复制件。

商务标:

一、投标函及投标函附录

二、已标价工程量清单

三、其他材料

3.1.2 投标人须知前附表规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括本章第3.1.1所指的联合体协议书。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按第五章“工程量清单”的要求填写相应表格。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改第五章“工程量清单”中的相应报价。此修改须符合本章第4.3款的有关要求。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金及银行活期存款利息。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和第八章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求提交投标保证金，或不是通过投标人的基本账户缴纳的，其投标文件将被否决。

3.4.3 非中标候选人的投标保证金及银行活期存款利息在中标通知书发出后5日内退回（当地交易平台或行政监督部门另有规定的除外）。中标候选人的投标保证金及银行活期存款利息在招标人与中标人签订书面合同后5日内退回。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件。

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保。

（3）经查实，投标人在投标过程中存在串通投标或弄虚作假的。

（4）投标人须知前附表规定的其他情形。

3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）

投标人在编制投标文件时，如果投标人在资质条件、组织机构、财务能力、信誉等资格条件与资格预审时提交的资格预审申请文件相比较发生变化的，应按新情况更新或补充其在资格预审申请文件中提供的资料，以证实其各项资格条件仍能继续满足资格预审文件的要求，具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

若无更新或补充，可不必提交与资格预审申请文件中相同的资料。

3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

3.5.1 “投标人基本情况表”应附投标人营业执照、资质证书和安全生产许可证等材料的复制件。

3.5.2 “近年财务状况”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书（或财务报表附注）的复制件，具体年份要求见投标人须知前附表。

3.5.3 “近年完成的类似项目情况表”应附招标公告规定的业绩证明材料复制件，具体年份要求见投标人须知前附表。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.4 “正在施工和新承接的项目情况表”应附中标通知书或合同协议书复制件。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.5投标人须知前附表规定接受联合体投标的，本章第3.5.1项～第3.5.4项规定的表格和资料应包括联合体各方相关情况。

3.6 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人递交的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案时，招标人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件制作具体要求见投标人须知前附表。

3.7.4 投标文件份数的具体要求见投标人须知前附表。

4. 投标

4.1 投标文件的密封和标识

投标文件应按照本章第3.7.3 项要求制作投标文件，并在投标时上传加密的电子投标文件。未按要求加密的投标文件，招标人（“浙江省统一招投标交易平台”）将拒绝接收并提示。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在本章第1.10.3项规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人递交投标文件的方式和地点见投标人须知前附表。

4.2.3 投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 投标人完成电子投标文件上传后，浙江省统一招投标交易平台”即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5 当出现投标人须知前附表规定的任何一种情形的，其投标文件将被拒收。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第1.10.3项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。

4.3.2 投标人修改已递交投标文件时，应先在“浙江省统一招投标交易平台”对原投标文件进行撤回操作，修改完成后再重新上传已修改的投标文件，“浙江省统一招投标交易平台”将完整记录投标人的撤回修改情况。

4.3.3 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第3节、第4节规定进行编制并递交。

4.3.4 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起5日内退还已收取的投标保证金及银行活期存款利息。

5.开标

5.1 开标时间和地点

招标人在本章第1.10.3项规定的投标截止时间（开标时间），通过“浙江省统一招投标交易平台”公开开标，具体要求见投标人须知前附表规定。

5.2 开标程序

开标程序见投标人须知前附表。

5.3 特殊情况处置

特殊情况处置见投标人须知前附表。

5.4 开标异议

投标人对开标有异议的，应当通过“浙江省统一招投标交易平台”提出，招标人将在开标结束前通过“浙江省统一招投标交易平台”作出答复。

6.评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）投标人或投标人的主要负责人的近亲属。

（2）项目主管部门或者行政监督部门的人员。

（3）与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的。

（4）曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

（5）法律、法规、规章规定应当回避的其他情形。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标办法与中标候选人推荐

评标委员会按照第三章“评标定标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审并推荐中标候选人，中标候选人数量详见投标人须知前附表。第3章“评标定标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.4 中标候选人公示及媒介

招标人自确定中标候选人之日起3日内，认真审查评标委员会提交的书面评标报告，发现异常情形的，依法依规进行复核和纠正，应在原发布招标公告或资格预审公告的媒介上发布中标公示 ，公示期为3日，公示媒介见投标人须知前附表。

7.合同授予

7.1 定标方式

7.1.1 除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。采用评定分离的，由招标人在投标人须知前附表7.1.1项中明确。定标前，招标人可对中标候选人的证书、业绩、诚信等进行核查。评定分离的定标办法按本章7.1.7项规定的定标程序和方法，组建定标委员会确定中标人。

7.1.2 依法必须招标的项目，中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同，或者招标文件规定应当提交履约担保而在规定的期限内未能提交，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，取消其中标资格。

7.1.3 招标人在定标前，应通过中国裁判文书网查询中标候选人及其法定代表人和拟派项目负责人有无行贿犯罪记录，若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

7.1.4 招标人在定标前，应查询中标候选人及其法定代表人和拟派项目负责人的失信被执行人名单[以“信用中国”网站（ "http://www.creditchina.gov.cn" www.creditchina.gov.cn）查询为准]，若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

7.1.5 招标人在定标前，应查询中标候选人资质动态核查处于“合格”状态（根据相关文件要求进行核查），若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录；核查结果“不合格”的，取消其中标资格。

7.1.6 出现本章第7.1.2项～第7.1.5项情形被取消中标资格的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人（采用“评定分离”的，在剩余推荐名单的中标候选人确定为中标人），也可以重新招标。

7.1.7 评定分离定标办法

（1）定标原则

定标应遵循招标人负责制、兼顾择优和竞价、公平竞争的原则。

（2）评定分离定标组织

定标工作由招标人组建的定标委员会负责，定标委员会的组建见投标人须知前附表，定标委员会成员为不少于5人的单数。

定标委员会成员一般由招标人代表、项目业主代表和项目使用单位代表组成。确有需要的，招标人可邀请外部专家担任定标委员会成员，但邀请的外部成员人数不得超过定标委员会成员总人数的二分之一。评标委员会成员原则上不得担任定标委员会成员。招标人的法定代表人或主要负责人或分管负责人应进入定标委员会，并担任组长，主持定标会议。招标人的法定代表人、主要负责人、分管负责人均进入定标委员会的，或其中两人进入定标委员会的，应从其中推选一人担任组长。

定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避。

定标委员会名单在中标结果确定前应保密。

定标委员会应推举产生1名定标委员会组长。定标委员会组长负责组织定标、掌握定标进程、现场面试、编写定标报告等工作，定标委员会组长（集体议事法除外）与其他成员具有同等的权利。定标委员会成员对所提出的意见承担个人责任。

定标委员会应当按照招标文件确定的定标标准和方法，客观、公正定标，招标文件没有规定的定标标准和方法不得作为定标的依据。

（3）定标会议时间和地点见投标人须知前附表。

（4）招标人可在投标人须知前附表规定的时间前对所有中标候选人进行考察、质询。考察、质询小组应由投标须知前附表规定的人数组成。考察、质询小组应由3 人及以上单数组成。考察、质询小组应如实记录考察、质询情况，并出具考察、质询报告作为定标要素之一。考察、质询报告应客观公正，不得有明示或暗示中标人的内容。

（5）现场面试见投标人须知前附表。招标人在定标阶段对中标候选人的法定代表人、拟派项目负责人开展现场面试。现场面试由定标委员会具体实施。

（6） 定标因素由招标人在投标人须知前附表中根据项目实际情况进行调整并细化。

（7）定标方法可采用下列方法或者下列方法的组合：

1）票决法，由定标委员会直接票决方式确定中标人。

2）集体议事法，由定标委员会集体商议，在组成成员各自发表意见的基础上，由定标委员会组长最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应作书面记录，并由本人签字确认。

3）投标须知前附表规定的其他定标办法。

（8）定标后有下列情形之一的，招标人可以组织原定标委员会从其他中标候选人中按原定标方法确定中标人：

1）中标人放弃中标资格或者拒不签订合同的；

2）中标人被查实存在违法行为影响中标结果的；

3）投标须知前附表规定的其他情形。

（9）定标后有下列情形之一的，应重新定标：

1）查实定标委员会未按定标办法公正履职的；

2）有定标委员会成员与中标候选人有利害关系且未申请回避的；

3）投标须知前附表规定的其他情形。

7.2 中标通知

在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人应通过“浙江省统一招投标交易平台”以数据电文形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。招标人应当及时将中标结果（定标结果）进行中标公告。

7.3 履约担保

7.3.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式要求。

7.3.2 中标人不能按本章第7.3.1项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4 签订合同

7.4.1招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起30日内，根据招标文件和中标人的投标文件通过浙江省统一招投标交易平台”以数据电文形式签订合同。

7.4.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还双倍的投标保证金。

7.4.3 发出中标通知书后，中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

8.重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

（1）投标报名截止时间止，报名参加投标的潜在投标人少于3个的；或投标截止时间止，投标人少于3个的。

（2）经评标委员会评审后否决所有投标的。

（3）评标委员会否决不合格投标后因有效标不足3个使得投标明显缺乏竞争，评标委员会否决全部投标的。

（4）同意延长投标有效期的投标人少于3个的。

（5）出现本须知第7.1.6项情形的。

8.2 不再招标

重新招标后，仍出现本章8.1款（1）规定情形的，属于必须审批、核准的水利工程建设项目，经原审批、核准部门审批、核准后不再进行招标。

9.纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

下列行为均属招标人与投标人串通投标：

（1）招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人。

（2）招标人直接或者间接向投标人泄露标底、评标委员会成员等信息。

（3）招标人明示或者暗示投标人压低或者抬高投标报价。

（4）招标人授意投标人撤换、修改投标文件。

（5）招标人明示或者暗示投标人为特定投标人中标提供方便。

（6）招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。具体行为见投标人须知前附表。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得私下接触投标人，不得收受投标人给予的财物或者其他好处，不得向招标人征询确定中标人的意向，不得接受任何单位或者个人明示或者暗示提出的倾向或者排斥特定投标人的要求，不得有其他不客观、不公正履行职务的行为。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 异议与投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，有权按照《中华人民共和国招标投标法实施条例》等规定提出书面异议和投诉。异议与投诉见投标人须知前附表。

10.其他内容

10.1 类似项目

类似项目的要求见投标人须知前附表。

10.2 投标文件的澄清、说明

评标过程中，评标委员会认为有必要对投标文件中的问题进行询标，或拟作出否决投标决定前对相关投标人进行询问核实，投标文件的澄清、质询见投标人须知前附表。

10.3 实质性响应招标文件资料及评审打分资料

实质性响应招标文件资料及评审打分资料详见投标人须知前附表。

10.4 中标人的投标文件

中标人须在签订合同前向招标人另行提交投标人须知前附表规定份数的投标文件副本。

10.5 招标人最高投标限价或其计算方法

招标人最高投标限价或其计算方法见投标人须知前附表。

10.6 在建合同工程的认定及变更证明

在建合同工程的认定及变更证明见投标人须知前附表。

10.7 特别说明

特别说明见投标人须知前附表。

10.8 否决投标的情形

否决投标的情形见投标人须知前附表。

11. 需要补充的内容

需要补充的内容：见投标人须知前附表。

附件一：

招标文件澄清申请函

编号：

_____（招标人名称）：

经过仔细阅读_____（项目名称）_____（标段名称）招标文件后，我方申请对以下问题予以澄清：

1．……

2．……

……

注：投标人要求招标人澄清招标文件有关问题时，适用于本格式。

附件二：

招标文件澄清通知

编号：

各投标人：

经研究，对_____（项目名称）_____（标段名称）招标文件，作如下澄清：

1．……

2．……

……

招标人：_____（盖单位公章）

____年____月____日

注：招标人对招标文件有关问题澄清时，适用于本格式。招标人可根据需要将附件二与附件三内容合并发出。

附件三：

招标文件修改通知

编号：

各投标人：

经研究，对_____（项目名称）_____（标段名称）招标文件，作如下修改：

1．……

2．……

……

招标人：_____（盖单位公章）

___年___月___日

注：招标人对招标文件修改时，适用于本格式。

附件四：

开标记录表

_____（项目名称）_____（标段名称）

开标时间：_____年_____月_____日_____时_____分

序号	投标人	投标保证金	投标报价（元）	质量目标	工期	项　目负责人	企业信用等级	开标备注
招标人最高投标限价								

开标结束时间：_____年_____月_____日_____时_____分

招标人代表：_____

记录人：_____

监标人：_____

_____年_____月_____日

注：可以根据招标项目的实际需要对本开标记录表进行适当修改。

附件五：

中标通知书

编号：

_____（中标单位名称）：

你方于_____（投标日期）所递交的_____（项目名称）_____（标段名称）投标文件已被我方接受，并被确定为中标人。

中标价：_____元。

工期：_____日历天。

工程质量：符合_____标准。

项目负责人：_____（姓名），身份证号码_____。

技术负责人：_____（姓名），身份证号码_____。

副项目负责人：_____（姓名），身份证号码_____。

请你方在接到本通知书后的_____日内到_____（详细地址）与我方签订施工合同协议书，在此之前按招标文件第2章投标人须知第7.3条规定向我方提交履约担保。

特此通知。

招标人：_____（盖单位公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

_____年_____月_____日

附件六：

中标结果通知书

编号：

_____（未中标人名称）：

我方已接受_____（中标人名称）于_____（投标日期）所递交的_____（项目名称）_____（标段名称）投标文件，确定_____（中标人名称）为中标人。

感谢你单位对我方工作的大力支持!

招标人：_____（盖单位公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

____年___月___日

第三章 评标定标办法（综合评估法）

第1节 评标办法

方法二：技术打分制的综合评估法

1 依据

为规范招标的评标工作，根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》、《评标委员会和评标办法暂行规定》（原国家发展计划委员会等七部委令第12号）、《工程建设项目施工招标投标办法》（原国家发展计划委员会等七部委令第30号）、《关于废止和修改部分招标投标规章和规范性文件的决定》（九部委第23号令）等有关的法律、法规和规章制度规定，制定本办法。

2 评标原则

评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

3 评标组织

评标工作由招标人依法组建的评标委员会负责，评标委员会的组建办法详见投标人须知前附表。

4 评标程序和内容

4.1 评标的一般程序

（1）熟悉招标文件和评标办法。

（2）投标文件的技术符合性审查。

（3）投标文件的技术评审。

（4）投标文件的资信评审。

（5）投标文件的商务符合性审查。

（6）投标文件的商务评审。

（7）必要时对投标文件中的问题进行询标，拟作出否决投标决定前，应对相关投标人进行询问核实。

（8）推荐中标候选人。

（9）完成评标报告。

4.2 投标文件的技术符合性审查

4.2.1 评标委员会应依照招标文件的要求和规定，首先对投标人的投标资格和投标文件进行技术符合性审查。技术符合性审查未通过的投标文件不再进入后续评审。

4.2.2 投标人不得通过补充、修改或撤销投标文件中的内容使其成为实质性响应的投标。投标人在投标截止以后不得提交任何资料作为评标依据。

4.2.3 投标文件如存在投标人须知前附表10.8 “1.技术符合性审查”情况之一的，由评标委

员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为技术符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行后续的评审。

4.3 投标文件的技术评审

4.3.1 评标委员会应对通过技术符合性审查的投标文件进行技术评审。

4.3.2投标文件如存在投标人须知前附表10.8 “2. 技术评审”情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为技术评审不合格处理予以否决其投标，不再进行后续评审。

4.3.3 技术评审不合格的投标文件不再进入后续评审。

4.3.4 评标委员会对通过技术评审的投标文件进行技术评分，评标专家对投标文件的技术部分进行详细评审后采用记名方式各自评分，技术评分为全体评标专家评分（扣除一个最高和一个最低分）的算术平均值（保留2位小数，四舍五入）。如某一份评分表的某一项评分，超过评分细则所规定的分值范围，则该份评分表无效。技术评分满分 25 分*（与资信评分之和不得超过30分，且各分项最低得分不得低于分项最高得分的60%，缺项不受最低分限制按零分计）*。

技术评分标准表

序号	内 容 要 求	得 分	
		最高	最低
1	项目管理人员的配备和专业配置	3	1.8
2	施工总平面布置	3	1.8
3	施工进度计划	3	1.8
4	施工质量的控制	3	1.8
5	施工设备和检验仪器的投入	3	1.8
6	各专业工种的配置和劳动力的投入	3	1.8
7	工程的关键部位和关键施工方案	4	2.4
8	安全、文明施工及标化建设	3	1.8
	合 计	**25**	**15**

4. 4 投标文件的资信评分

4.1 评标委员会应对通过技术评审的投标文件进行资信符合性审查。资信符合性审查未通过的投标文件不再进入后续评审。

4.2 投标文件如存在投标人须知前附表10.8 “3.资信符合性审查”情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为资信符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行后续评审：

4.3 投标文件的资信评审包括企业信用评价等级、项目负责人类似业绩等因素，资信评分

满分 5 分（*资信评分满分不超过7分，具体内容和分值由招标人自行确定*）。评标委员会全体成员查阅投标文件及相关证明材料并进行集体讨论后统一评分。

序号	内　容	得分
1	企业信用等级（浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类）本项最高得5分。）注：联合体投标的，指联合体牵头人的信用等级。	5.0
（1）	标段概算投资≤6000万元	
	省A	5.0
	省B	4.0
	省C	1.0
	省D及以下等级或无信用评价等级	0.0

企业信用等级证明材料指：浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类）的提供投标截止日前最新一期信用评价等级打印件（信用评价等级每周五下午 17:00-24:00更新），打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。

4.5 投标文件的商务符合性审查

4.5.1　评标委员会应对通过资信符合性审查的投标文件进行商务符合性审查。商务符合性审查未通过的投标文件不再进入后续评审。

4.5.2　投标人不得通过补充、修改或撤销投标文件中的内容使其成为实质性响应的投标。投标人在投标截止以后不得提交任何资料作为评标依据。

4.5.3 投标文件如存在投标人须知前附表10.8 “4.商务符合性审查”情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为商务符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行后续评审。

4.6 投标文件的商务评审

4.6.1 评标委员会对通过商务符合性审查的投标文件进行商务评审。评标委员会应对商务报价的范围、数量、单价、费用组成和总价等进行全面审阅和对比分析，找出报价差异的原因及存在的问题。

4.6.2 商务评审应以报价口径范围一致的投标评标价为依据。投标评标价应在最终报价的基础上，按照招标文件约定的因素和方法进行计算。凡属招标文件的原因造成报价口径范围不一致的，应调整投标报价。其中算术错误的调整原则为：

（1）用数字表示的金额与文字表示的数额不一致时，以文字数额为准。

（2）凡属投标人自身失误造成多算、少算、漏算的，不调整投标报价。若有算术性差错，均在投标报价不变的前提下按招标人要求调整单价及有关费用，调整后的单价及有关费用对投标人起约束作用，如果投标人不接受修正后的单价及有关费用，则按商务评审不合格处理。

4.6.3 投标报价如存在投标人须知前附表10.8 “5.商务评审”情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为按商务评审不合格处理予以否决其投标，不再进行后续评审。

4.6.4 商务评审不通过的投标文件不再进入后续评分。

4.6.5 商务评分计算办法：

除计算差错外，确认后的评分基准价在本次招标期间保持不变。计算差错，仅限于以下两种情况：（1）纯算术性四则运算差错；（2）未按约定的计算方法，多计或者少计投标人报价的。由于评标差错导致否决投标错误，重新评标纠正等情况，不属于计算差错。

平均报价值、B值、评分基准价保留2位小数，第3位后四舍五入。

1．评分基准价的确定

☑方法4：

（1）平均报价值计算范围的确定：

☑低于B值的投标评标价，不计入平均报价值的计算范围。B=招标人最高投标限价×_85_%。若所有投标评标价均低于B值，则所有通过商务评审的投标评标价均计入平均报价值计算范围。

除以上情形外，通过商务评审的投标评标价均计入平均报价值计算范围。

（2）平均报价值的确定：若计入平均报价值计算范围的投标人大于等于5家，平均报价值为计入平均报价值计算范围的投标评标价中剔除投标评标价由高到低排序前A个投标评标价和投标评标价由低到高排序前A个投标评标价后的算术平均值［A为计入平均报价值计算范围的投标人个数的__25%__，并取整数，小数点后四舍五入］；若计入平均报价值计算范围的投标人少于5家，平均报价值为所有计入平均报价值计算范围的投标评标价的算术平均值。

（3）评分基准价的确定：

评分基准价=Q×最高投标限价+（1-Q）×平均报价值

最高投标限价权重Q值为_0.35_。

2．商务报价评分的确定（采用评定分离方法二的，不须计算商务报价评分）：

商务报价评分满分__70__分（*总分100分，商务报价评分为扣除技术评分、资信评分剩余分值*）

（1）投标报价的偏差率=（投标评标价—评分基准价）/评分基准价× 100%（保留6位小数，第7位四舍五入）

（2）商务报价评分（保留2位小数，第3位四舍五入）

当投标评标价≤评分基准价，商务报价评分＝商务分值＋偏差率×100×F_1；

当投标评标价＞评分基准价，商务报价评分＝商务分值－偏差率×100×F_2。

F_1取 0.5 ，F_2取 1.0 。

商务报价评分值的最低分 30 分。

4.7 询标

1. 凡评标委员会拟作出否决投标决定的，应先向投标人进行书面询问核实。未进行询问核实程序的，不得做出否决投标决定，投标人放弃接受询问核实机会的除外。投标人应自行关注系统中评标委员会发出的澄清并及时答复，在规定的时限内投标人不参加核实或不予答复的，视为放弃接受询问核实机会。

2. 除本评标办法规定的否决情形以外，招标文件中其他条款均不得作为否决投标文件的依据。

4.8 投标文件的综合评分

投标文件的综合评分为投标人的技术评分、资信评分与投标文件的商务报价评分之和。

☑4.9 推荐中标候选人

评标委员会根据综合评分对通过商务评审的投标文件按照由高到低的顺序进行排序，推荐中标候选人。综合评分相同时，报价低者优先；综合评分、报价均相同时，技术评分高者优先；综合评分、报价、技术评分均相同时，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）决定中标候选人或确定中标候选人排序。

本评标办法未尽事宜由评标委员会集体讨论决定。

4.10 评标报告

4.10.1 评标委员会对投标文件作出的评审结论，应当符合有关法律、法规、规章和招标文件的规定。

4.10.2 评标委员会应根据评标情况，推荐中标候选人，并向招标人提交评标报告。评标报告由评标委员会成员起草，评标委员会全体成员应在评标报告上签字确认，评标专家如有保留意见可以在评标报告中阐明。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评标结果。

4.10.3 评标报告应包括以下内容：

（1）开标记录。

（2）评标内容、过程和结果。

（3）被否决情况说明及依据。

（4）询标澄清纪要。

（5）中标候选人的优劣对比和存在问题。

（6）中标候选人投标业绩。

（7）其他建议。

附件一：投标文件澄清通知

投标文件澄清通知

编号：

_____（*投标人名称*）：

_____（*项目名称*）_____（*标段名称*）评标委员会对你方的投标文件进行了仔细的审查，现需你方对下列问题以书面形式予以澄清：

1．……

2．……

……

评标委员会负责人：____（签字）

__年__月__日

附件二：投标文件澄清函

投标文件澄清函

编号：

_____（*项目名称*）___（*标段名称*）评标委员会：

投标文件澄清通知（编号_____）已收悉，现就有关问题澄清如下：

1．……

2．……

……

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字）

__年__月__日

第四章　合同条款及格式

第一节 通用合同条款

1 一般约定

1.1 词语定义

通用合同条款、专用合同条款中的下列词语应具有本款所赋予的含义。

1.1.1 合同

1.1.1.1 合同文件（或称合同）：指合同协议书、中标通知书、投标函及投标函附录、专用合同条款、通用合同条款、技术标准和要求、图纸、已标价工程量清单，以及其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：指第1.5款所指的合同协议书。

1.1.1.3 中标通知书：指发包人通知承包人中标的函件。

1.1.1.4 投标函：指构成合同文件组成部分的由承包人填写并签署的投标函。

1.1.1.5 投标函附录：指附在投标函后构成合同文件的投标函附录。

1.1.1.6 技术标准和要求：指构成合同文件组成部分的名为技术标准和要求（合同技术条款）的文件，包括合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.1.1.7 图纸：指列入合同的招标图纸、投标图纸和发包人按合同约定向承包人提供的施工图纸和其他图纸（包括配套说明和有关资料）。列入合同的招标图纸已成为合同文件的一部分，具有合同效力，主要用于在履行合同中作为衡量变更的依据，但不能直接用于施工。经发包人确认进入合同的投标图纸亦成为合同文件的一部分，用于在履行合同中检验承包人是否按其投标时承诺的条件进行施工的依据，亦不能直接用于施工。

1.1.1.8 已标价工程量清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按照规定的格式和要求填写并标明价格的工程量清单。

1.1.1.9 其他合同文件：指经合同双方当事人确认构成合同文件的其他文件。

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.1 合同当事人：指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：指专用合同条款中指明并与承包人在合同协议书中签字的当事人。

1.1.2.3 承包人：指专用合同条款中指明并与发包人在合同协议书中签字的当事人。

1.1.2.4 承包人项目负责人：指承包人派驻施工场地的全权负责人。

1.1.2.5分包人：指专用合同条款中指明的，从承包人处分包合同中某一部分工程，并与其签订分包合同的分包人。

1.1.2.6 监理人：指在专用合同条款中指明的，受发包人委托对合同履行实施管理的法人或其他组织。

1.1.2.7 总监理工程师（总监）：指由监理人委派常驻施工场地对合同履行实施管理的全权

负责人。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：指永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 永久工程：指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。

1.1.3.3 临时工程：指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。

1.1.3.4 单位工程：指经工程质量监督机构确认的工程项目划分表中确定的具有独立发挥作用或独立施工条件的永久建筑物。

1.1.3.5 工程设备：指构成或计划构成永久工程一部分的机电设备、金属结构设备、仪器装置及其他类似的设备和装置。

1.1.3.6 施工设备：指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，不包括临时工程和材料。

1.1.3.7 临时设施：指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。

1.1.3.8 承包人设备：指承包人自带的施工设备。

1.1.3.9 施工场地（或称工地、现场）：指用于合同工程施工的场所，以及在合同中指定作为施工场地组成部分的其他场所，包括永久征地和临时占地。

1.1.3.10 永久征地：指发包人为建设本合同工程永久征用的场地。

1.1.3.11 临时占地：指发包人为建设本合同工程临时征用，承包人在完工后须按合同要求退还的场地。

1.1.4 日期

1.1.4.1 开工通知：指监理人按第11.1款通知承包人开工的函件。

1.1.4.2 开工日期：指监理人按第11.1款发出的开工通知中写明的开工日期。

1.1.4.3 工期：指承包人在投标函中承诺的完成合同工程所需的期限，包括按第11.3款、第11.4款和第11.6款约定所作的变更。

1.1.4.4 完工日期：指第1.1.4.3目约定工期届满时的日期。实际完工日期以合同工程完工证书中写明的日期为准。

1.1.4.5 缺陷责任期：即工程质量保修期，指履行第19.2款约定的缺陷责任的期限，包括根据第19.3款约定所作的延长，具体期限由专用合同条款约定。

1.1.4.6 基准日期：指投标截止时间前28天的日期。

1.1.4.7 天：除特别指明外，指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限最后一天的截止时间为当天24:00。

1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1 签约合同价：指签定合同时合同协议书中写明的，包括了预留金额、暂估价的合同总金额。

1.1.5.2 合同价格：指承包人按合同约定完成了包括缺陷责任期内的全部承包工作后，发包人应付给承包人的金额，包括在履行合同过程中按合同约定进行的变更和调整。

1.1.5.3 费用：指为履行合同所发生的或将要发生的所有合理开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

1.1.5.4 预留金：指已标价工程量清单中所列的预留金，为施工中可能发生的合同变更、合同约定调整因素出现时的合同价款调整等预留的金额，包括以计日工方式支付的金额。

1.1.5.5 暂估价：指发包人在工程量清单中给定的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、设备以及专业工程的金额。

1.1.5.6 计日工：指对零星工作采取的一种计价方式，按合同中的计日工子目及其单价计价付款。

1.1.5.7 质量保证金（或称保留金）：指按第17.4.1项约定用于保证在缺陷责任期内履行缺陷修复义务的金额。

1.1.6 其他

1.1.6.1 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式。

1.2 语言文字

除专用术语外，合同使用的语言文字为中文。必要时专用术语应附有中文注释。

1.3 法律

适用于合同的法律包括中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方法规、自治条例、单行条例和地方政府规章。

1.4 合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

（1）合同协议书。

（2）中标通知书。

（3）投标函及投标函附录。

（4）专用合同条款。

（5）通用合同条款。

（6）技术标准和要求。

（7）图纸。

（8）已标价工程量清单。

（9）其他合同文件。

1.5 合同协议书

承包人按中标通知书规定的时间与发包人签订合同协议书。除法律另有规定或合同另有约定外，发包人和承包人的法定代表人或其委托代理人在合同协议书上签字并盖单位章后，合同生效。

1.6 图纸和承包人文件

1.6.1 图纸的提供

发包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限和数量将施工图纸以及其他图纸（包括配套说明和有关资料）提供给承包人。由于发包人未按时提供图纸造成工期延误的，按第11.3款的约定办理。

1.6.2 承包人提供的文件

承包人提供的文件应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限和数量提供给监理人。监理人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限批复承包人。

1.6.3 图纸的修改

设计人需要对已发给承包人的施工图纸进行修改时，监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内签发施工图纸的修改图给承包人。承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）的约定编制一份承包人实施计划提交监理人批准后执行。

1.6.4 图纸的错误

承包人发现发包人提供的图纸存在明显错误或疏忽，应及时通知监理人。

1.6.5 图纸和承包人文件的保管

监理人和承包人均应在施工场地各保存一套完整的包含第1.6.1项、第1.6.2项、第1.6.3项约定内容的图纸和承包人文件。

1.7 联络

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式。

1.7.2 第1.7.1项中的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等来往函件，均应在合同约定的期限内送达指定地点和接收人，并办理签收手续。来往函件的送达期限在技术标准和要求（合同技术条款）中约定，送达地点在专用合同条款中约定。

1.7.3 来往函件均应按合同约定的期限及时发出和答复，不得无故扣压和拖延，亦不得拒收。否则，由此造成的后果由责任方负责。

1.8 转让

除合同另有约定外，未经对方当事人同意，一方当事人不得将合同权利全部或部分转让给

第三人，也不得全部或部分转移合同义务。

1.9 严禁贿赂

合同双方当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取不当利益或损害对方权益。因贿赂造成对方损失的，行为人应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.10 化石、文物

1.10.1 在施工场地发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包人应采取有效合理的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告当地文物行政部门，同时通知监理人。发包人、监理人和承包人应按文物行政部门要求采取妥善保护措施，由此导致费用增加和（或）工期延误由发包人承担。

1.10.2 承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.11 专利技术

1.11.1 承包人在使用任何材料、承包人设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担，但由于遵照发包人提供的设计或技术标准和要求引起的除外。

1.11.2 承包人在投标文件中采用专利技术的，专利技术的使用费包含在投标报价内。

1.11.3 承包人的技术秘密和声明需要保密的资料和信息，发包人和监理人不得为合同以外的目的泄露给他人。

1.11.4 合同实施过程中，发包人要求承包人采用专利技术的，发包人应办理相应的使用手续，承包人应按发包人约定的条件使用，并承担使用专利技术的相关试验工作，所需费用由发包人承担。

1.12 图纸和文件的保密

1.12.1 发包人提供的图纸和文件，未经发包人同意，承包人不得为合同以外的目的泄露给他人或公开发表与引用。

1.12.2 承包人提供的文件，未经承包人同意，发包人和监理人不得为合同以外的目的泄露给他人或公开发表与引用。

2 发包人义务

2.1 遵守法律

发包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证承包人免于承担因发包人违反法律而引起的任何责任。

2.2 发出开工通知

发包人应委托监理人按第11.1款的约定向承包人发出开工通知。

2.3 提供施工场地

2.3.1 发包人应在合同双方签订合同协议书后的14天内，将本合同工程的施工场地范围图提交给承包人。发包人提供的施工场地范围图应标明场地范围内永久占地与临时占地的范围和界限，以及指明提供给承包人用于施工场地布置的范围和界限及其有关资料。

2.3.2 发包人提供的施工用地范围在专用合同条款中约定。

2.3.3 除专用合同条款另有约定外，发包人应按技术标准和要求（合同技术条款）的约定，向承包人提供施工场地内的工程地质图纸和报告，以及地下障碍物图纸等施工场地有关资料，并保证资料的真实、准确、完整。

2.4 协助承包人办理证件和批件

发包人应协助承包人办理法律规定的有关施工证件和批件。

2.5 组织设计交底

发包人应根据合同进度计划，组织设计单位向承包人进行设计交底。

2.6 支付合同价款

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款，并将人工费用及时足额拨付至农民工工资专用账户，加强对承包人按时足额支付农民工工资的监督。因发包人未按照合同约定及时拨付工程款导致农民工工资拖欠的，发包人应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的农民工工资。

2.7 组织法人验收

发包人应按合同约定及时组织法人验收。

2.8 其他义务

其他义务在专用合同条款中补充约定。

3 监理人

3.1 监理人的职责和权力

3.1.1 监理人受发包人的委托，享有合同约定的权力。监理人的权力范围在专用合同条款中明确。当监理人认为出现了危及生命、工程或毗邻财产等安全的紧急事件时，在不免除合同约定的承包人责任的情况下，监理人可以指示承包人实施为消除或减少这种危险所必须进行的工作，即使没有发包人的事先批准，承包人也应立即遵照执行。监理人应按第15条的约定增加相应的费用，并通知承包人。

3.1.2 监理人发出的任何指示应视为已得到发包人的批准，但监理人无权免除或变更合同约定的发包人和承包人的权利、义务和责任。

3.1.3 合同约定应由承包人承担的义务和责任，不因监理人对承包人提交文件的审查或批

准，对工程、材料和设备的检查和检验，以及为实施监理作出的指示等职务行为而减轻或解除。

3.2 总监理工程师

发包人应在发出开工通知前将总监理工程师的任命通知承包人。总监理工程师更换时，应在调离14天前通知承包人。总监理工程师短期离开施工场地的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。

3.3 监理人员

3.3.1 总监理工程师可以授权其他监理人员负责执行其指派的一项或多项监理工作。总监理工程师应将被授权监理人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的监理人员在授权范围内发出的指示视为已得到总监理工程师的同意，与总监理工程师发出的指示具有同等效力。总监理工程师撤销某项授权时，应将撤销授权的决定及时通知承包人。

3.3.2 监理人员对承包人的任何工作、工程或其采用的材料和工程设备未在约定的或合理的期限内提出否定意见的，视为已获批准，但不影响监理人在以后拒绝该项工作、工程、材料或工程设备的权利。

3.3.3 承包人对总监理工程师授权的监理人员发出的指示有疑问的，可向总监理工程师提出书面异议，总监理工程师应在48小时内对该指示予以确认、更改或撤销。

3.3.4 除专用合同条款另有约定外，总监理工程师不应将第3.5款约定应由总监理工程师作出确定的权力授权或委托给其他监理人员。

3.4 监理人的指示

3.4.1 监理人应按第3.1款的约定向承包人发出指示，监理人的指示应盖有监理人授权的施工场地机构章，并由总监理工程师或总监理工程师按第3.3.1项约定授权的监理人员签字。

3.4.2 承包人收到监理人按第3.4.1项作出的指示后应遵照执行。指示构成变更的，应按第15条处理。

3.4.3 在紧急情况下，总监理工程师或被授权的监理人员可以当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。承包人应在收到上述临时书面指示后24小时内，向监理人发出书面确认函。监理人在收到书面确认函后24小时内未予答复的，该书面确认函应被视为监理人的正式指示。

3.4.4 除合同另有约定外，承包人只从总监理工程师或按第3.3.1项被授权的监理人员处取得指示。

3.4.5 由于监理人未能按合同约定发出指示、指示延误或指示错误而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，由发包人承担赔偿责任。

3.5 商定或确定

3.5.1 合同约定总监理工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，总监理工程师应与

合同当事人协商，尽量达成一致。不能达成一致的，总监理工程师应认真研究后审慎确定。

3.5.2 总监理工程师应将商定或确定的事项通知合同当事人，并附详细依据。对总监理工程师的确定有异议的，构成争议，按照第24条的约定处理。在争议解决前，双方应暂按总监理工程师的确定执行，按照第24　条的约定对总监理工程师的确定作出修改的，按修改后的结果执行。

4 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.1 遵守法律

承包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证发包人免于承担因承包人违反法律而引起的任何责任。

4.1.2 依法纳税

承包人应按有关法律规定纳税，应缴纳的税金包括在合同价格内。

4.1.3 完成各项承包工作

承包人应按合同约定以及监理人根据第3.4款作出的指示，实施、完成全部工程，并修补工程中的任何缺陷。除第5.2款、第6.2款另有约定外，承包人应提供为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其它物品，并按合同约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除。

4.1.4 对施工作业和施工方法的完备性负责

承包人应按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责。

4.1.5 保证工程施工和人员的安全

承包人应按第9.2款约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

4.1.6 负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作

承包人应按照第9.4款约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

4.1.7 避免施工对公众与他人的利益造成损害

承包人在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。承包人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。

4.1.8 为他人提供方便

承包人应按监理人的指示为他人在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件。除合同另有约定外，提供有关条件的内容和可能发生的费用，由监理人按第3.5款商

定或确定。

4.1.9 工程的维护和照管

除合同另有约定外，合同工程完工证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。合同工程完工证书颁发时尚有部分未完工程的，承包人还应负责该未完工程的照管和维护工作，直至完工后移交给发包人为止。

4.1.10 农民工资专用账户

承包人在本工程中，应严格执行国家、浙江省及项目所在地政府有关劳动用工相关法律法规及规定，及时按月足额支付民工工资。承包人应当按照有关规定开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资。开设、使用农民工工资专用账户有关资料应当由承包人妥善保存备查。

4.1.11 其他义务

其他义务在专用合同条款中补充约定。

4.2 履约担保

承包人应保证其履约担保在合同工程通过完工验收前一直有效。发包人应在合同工程完工验收合格后10天内将履约担保退还给承包人。

4.3 分包

4.3.1 承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程肢解后以分包的名义转包给第三人。

4.3.2 承包人不得将工程主体、关键性工作分包给第三人。除专用合同条款另有约定外，未经发包人同意，承包人不得将工程的其他部分或工作分包给第三人。

4.3.3 分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应。

4.3.4 按投标函附录约定分包工程的，承包人应向发包人和监理人提交分包合同副本。

4.3.5 承包人应与分包人就分包工程向发包人承担连带责任。

4.3.6 分包分为工程分包和劳务作业分包。工程分包应遵循合同约定或者经发包人书面认可。禁止承包人将本合同工程进行违法分包。分包人应具备与分包工程规模和标准相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金等方面具有承担分包工程施工的能力。分包人应自行完成所承包的任务。

4.3.7 在合同实施过程中，如承包人无力在合同规定的期限内完成合同中的应急防汛、抢险等危及公共安全和工程安全的项目，发包人可对该应急防汛、抢险等项目的部分工程指定分包人。因非承包人原因形成指定分包条件的，发包人的指定分包不应增加承包人的额外费用；因承包人原因形成指定分包条件的，承包人应承担指定分包所增加的费用。

由指定分包人造成的与其分包工作有关的一切索赔、诉讼和损失赔偿由指定分包人直接对

发包人负责，承包人不对此承担责任。

4.3.8 承包人和分包人应当签订分包合同，并履行合同约定的义务。分包合同必须遵循承包合同的各项原则，满足承包合同中相应条款的要求。发包人可以对分包合同实施情况进行监督检查。承包人应将分包合同副本提交发包人和监理人。

4.3.9 除第4.3.7项规定的指定分包外，承包人对其分包项目的实施以及分包人的行为向发包人负全部责任。承包人应对分包项目的工程进度、质量、安全、计量和验收等实施监督和管理。

4.3.10 分包人应按专用合同条款的约定设立项目管理机构组织管理分包工程的施工活动。

4.4 联合体

4.4.1 联合体各方应共同与发包人签订合同协议书。联合体各方应为履行合同承担连带责任。

4.4.2 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过程中，未经发包人同意，不得修改联合体协议。

4.4.3 联合体牵头人负责与发包人和监理人联系，并接受指示，负责组织联合体各成员全面履行合同。

4.5 承包人项目负责人、副项目负责人（若有）

4.5.1 承包人应按合同约定指派项目负责人、副项目负责人，并在约定的期限内到职。承包人更换项目负责人、副项目负责人应事先征得发包人同意，并应在更换14天前通知发包人和监理人。承包人项目负责人、副项目负责人短期离开施工场地，应事先征得监理人同意，并委派代表代行其职责。项目负责人、副项目负责人不得同时离开施工场地。

4.5.2 承包人项目负责人应按合同约定以及监理人按第3.4款作出的指示，负责组织合同工程的实施。在情况紧急且无法与监理人取得联系时，可采取保证工程和人员生命财产安令的紧急措施，并在采取措施后24小时内向监理人提交书面报告。

4.5.3 承包人为履行合同发出的一切函件均应盖有承包人授权的施工场地管理机构章，并由承包人项目负责人或其授权代表签字。

4.5.4 承包人项目负责人可以授权其下属人员履行其某项职责，但事先应将这些人员的姓名和授权范围通知监理人。

4.6 承包人人员的管理

4.6.1 承包人应在接到开工通知后28天内，向监理人提交承包人在施工场地的管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人员名单及其资格，以及各工种技术工人的安排状况。承包人应向监理人提交施工场地人员变动情况的报告。

4.6.2 为完成合同约定的各项工作，承包人应向施工场地派遣或雇佣足够数量的下列人员：

（1）具有相应资格的专业技工和合格的普工。

（2）具有相应施工经验的技术人员。

（3）具有相应岗位资格的各级管理人员。**4.6.3** 承包人安排在施工场地的主要管理人员和技术骨干应相对稳定。承包人更换主要管理人员和技术骨干时，应取得监理人的同意。

4.6.4 特殊岗位的工作人员均应持有相应的资格证明，监理人有权随时检查。监理人认为有必要时，可进行现场考核。

4.7 撤换承包人项目负责人和其他人员

承包人应对其项目负责人和其他人员进行有效管理。监理人要求撤换不能胜任本职工作、行为不端或玩忽职守的承包人项目负责人和其他人员的，承包人应予以撤换。

4.8 保障承包人人员的合法权益

4.8.1 承包人应与其雇佣的人员签订劳动合同，并按时发放工资。

4.8.2 承包人应按劳动法的规定安排工作时间，保证其雇佣人员享有休息和休假的权利。因工程施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或付酬。

4.8.3 承包人应为其雇佣人员提供必要的食宿条件，以及符合环境保护和卫生要求的生活环境，在远离城镇的施工场地，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。

4.8.4 承包人应按国家有关劳动保护的规定，采取有效的防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。其雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。

4.8.5 承包人应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员办理保险。

4.8.6 承包人应负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜。

4.9 工程价款应专款专用

发包人按合同约定支付给承包人的各项价款应专用于合同工程。

4.10 承包人现场查勘

4.10.1 发包人应将其持有的现场地质勘探资料、水文气象资料提供给承包人，并对其准确性负责。但承包人应对其阅读上述有关资料后所作出的解释和推断负责。

4.10.2 承包人应对施工场地和周围环境进行查勘，并收集有关地质、水文、气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他为完成合同工作有关的当地资料。在全部合同工作中，应视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险。

4.11 不利物质条件

4.11.1 除专用合同条款另有约定外，不利物质条件是指在施工中遭遇不可预见的外界障碍或自然条件造成施工受阻。

4.11.2 承包人遇到不利物质条件时，应采取适应不利物质条件的合理措施继续施工，并及时通知监理人。承包人有权根据第23.1款的约定，要求延长工期及增加费用。监理人收到此类要求后，应在分析上述外界障碍或自然条件是否不可预见及不可预见程度的基础上，按照通用合同条款第15条的约定办理。

5 材料和工程设备

5.1 承包人提供的材料和工程设备

5.1.1 除第5.2款约定由发包人提供的材料和工程设备外，承包人负责采购、运输和保管完成本合同工作所需的材料和工程设备。承包人应对其采购的材料和工程设备负责。

5.1.2 承包人应按专用合同条款的约定，将各项材料和工程设备的供货人及品种、规格、数量和供货时间等报送监理人审批。承包人应向监理人提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并满足合同约定的质量标准。

5.1.3 对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同监理人进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和监理人指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交监理人，所需费用由承包人承担。

5.2 发包人提供的材料和工程设备

5.2.1 发包人提供的材料和工程设备，应在专用合同条款中写明材料和工程设备的名称、规格、数量、价格、交货方式、交货地点和计划交货日期等。

5.2.2 承包人应根据合同进度计划的安排，向监理人报送要求发包人交货的日期计划。发包人应按照监理人与合同双方当事人商定的交货日期，向承包人提交材料和工程设备。

5.2.3 发包人应在材料和工程设备到货7天前通知承包人，承包人应会同监理人在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。发包人提供的材料和工程设备运至交货地点验收后，由承包人负责接收、卸货、运输和保管。

5.2.4 发包人要求向承包人提前交货的，承包人不得拒绝，但发包人应承担承包人由此增加的费用。

5.2.5 承包人要求更改交货日期或地点的，应事先报请监理人批准。由于承包人要求更改交货时间或地点所增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

5.2.6 发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同要求，或由于发包人原因发生交货日期延误及交货地点变更等情况的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

5.3 材料和工程设备专用于合同工程

5.3.1 运入施工场地的材料、工程设备，包括备品备件、安装专用工器具与随机资料，必须专用于合同工程，未经监理人同意，承包人不得运出施工场地或挪作他用。

5.3.2 随同工程设备运入施工场地的备品备件、专用工器具与随机资料，应由承包人会同监理人按供货人的装箱单清点后共同封存，未经监理人同意不得启用。承包人因合同工作需要使用上述物品时，应向监理人提出申请。

5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备

5.4.1 监理人有权拒绝承包人提供的不合格材料或工程设备，并要求承包人立即进行更换。监理人应在更换后再次进行检查和检验，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

5.4.2 监理人发现承包人使用了不合格的材料和工程设备，应即时发出指示要求承包人立即改正，并禁止在工程中继续使用不合格的材料和工程设备。

5.4.3 发包人提供的材料或工程设备不符合合同要求的，承包人有权拒绝，并可要求发包人更换，由此增加的费用和（或）工期延误由发包人承担。

6 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

6.1.1 承包人应按合同进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工场地的承包人设备需经监理人核查后才能投入使用。承包人更换合同约定的承包人设备的，应报监理人批准。

6.1.2 除专用合同条款另有约定外，承包人应自行承担修建临时设施的费用，需要临时占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。

6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条款中约定。

6.3 要求承包人增加或更换施工设备

承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和（或）质量要求时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

6.4 施工设备和临时设施专用于合同工程

6.4.1 除合同另有约定外，运入施工场地的所有施工设备以及在施工场地建设的临时设施应专用于合同工程。未经监理人同意，不得将上述施工设备和临时设施中的任何部分运出施工场地或挪作他用。

6.4.2 经监理人同意，承包人可根据合同进度计划撤走闲置的施工设备。

7 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

除专用合同条款另有约定外，承包人应根据合同工程的施工需要，负责办理取得出入施工

场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担相关费用。发包人应协助承包人办理上述手续。

7.2 场内施工道路

7.2.1 除本合同约定由发包人提供的部分道路和交通设施外，承包人应负责修建、维修、养护和管理其施工所需的全部临时道路和交通设施（包括合同约定由发包人提供的部分道路和交通设施的维修、养护和管理），并承担相应费用。

7.2.2 承包人修建的临时道路和交通设施，应免费提供发包人、监理人以及与本合同有关的其他承包人使用。

7.3 场外交通

7.3.1 承包人车辆外出行驶所需的场外公共道路的通行费、养路费和税款等由承包人承担。

7.3.2 承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷重安全行驶，并服从交通管理部门的检查和监督。

7.4 超大件和超重件的运输

由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包人承担，但专用合同条款另有约定除外。

7.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工场地内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。

7.6 水路和航空运输

本条上述各款的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的涵义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及水路或航空运输中其他相似结构物。“车辆”一词的涵义包括船舶和飞机等。

8 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 除专用合同条款另有约定外，施工控制网由承包人负责测设，发包人应在本合同协议书签订后的14天内，向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其相关资料。承包人应在收到上述资料后的28天内，将施测的施工控制网资料提交监理人审批。监理人应在收到报批件后的14天内批复承包人。

8.1.2 承包人应负责管理施工控制网点。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。

8.2 施工测量

8.2.1 承包人应负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置合格的人员、仪器、设备和其他物品。

8.2.2 监理人可以指示承包人进行抽样复测，当复测中发现错误或出现超过合同约定的误差时，承包人应按监理人指示进行修正或补测，并承担相应的复测费用。

8.3 基准资料错误的责任

发包人应对其提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的真实性、准确性和完整性负责。发包人提供上述基准资料错误导致承包人测量放线工作的返工或造成工程损失的，发包人应当承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。承包人发现发包人提供的上述基准资料存在明显错误或疏忽的，应及时通知监理人。

8.4 监理人使用施工控制网

监理人需要使用施工控制网的，承包人应提供必要的协助，发包人不再为此支付费用。

8.5 补充地质勘探

在合同实施期间，监理人可以指示承包人进行必要的补充地质勘探并提供有关资料。承包人为本合同永久工程施工的需要进行补充地质勘探时，须经监理人批准，并应向监理人提交有关资料，上述补充勘探的费用由发包人承担。承包人为其临时工程设计及施工的需要进行的补充地质勘探，其费用由承包人承担。

9 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

9.1.1 发包人应按合同约定履行安全职责。发包人委托监理人根据国家有关安全的法律、法规、强制性标准以及部门规章，对承包人的安全责任履行情况进行监督和检查。监理人的监督检查不减轻承包人应负的安全责任。

9.1.2 发包人应对其现场机构雇佣的全部人员的工伤事故承担责任，但由于承包人原因造成发包人人员工伤的，应由承包人承担责任。

9.1.3 发包人应负责赔偿以下各种情况造成的第三者人身伤亡和财产损失：

（1）工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失。

（2）由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带造成的第三者人身伤亡和财产损失。

9.1.4 除专用合同条款另有约定外，发包人负责向承包人提供施工现场及施工可能影响的毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，拟建工程可能影响的相邻建筑物地下工程的有关资料，并保证有关资料的真实、准确、完整，满足有关技术规程的要求。

9.1.5 发包人按照已标价工程量清单所列金额和合同约定的计量支付规定，支付安全作业环境及安全施工措施所需费用。

9.1.6 发包人负责组织工程参建单位编制保证安全生产的措施方案。工程开工前，就落实保证安全生产的措施进行全面系统的布置，进一步明确承包人的安全生产责任。

9.1.7 发包人负责在拆除工程和爆破工程施工14天前向有关部门或机构报送相关备案资料。

9.2 承包人的施工安全责任

9.2.1 承包人应按合同约定履行安全职责，执行监理人有关安全工作的指示。承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限，以及监理人的指示，编制施工安全技术措施提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人。

9.2.2 承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强易燃易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料和其他危险品的管理，以及对爆破作业和地下工程施工等危险作业的管理。

9.2.3 承包人应严格按照国家安全标准制定施工安全操作规程，配备必要的安全生产和劳动保护设施，加强对承包人人员的安全教育，并发放安全工作手册和劳动保护用具。

9.2.4 承包人应按监理人的指示制定应对灾害的紧急预案，报送监理人审批。承包人还应按预案做好安全检查，配置必要的救助物资和器材，切实保护好有关人员的人身和财产安全。

9.2.5 合同约定的安全作业环境及安全施工措施所需费用应遵守有关规定，并包括在相关工作的合同价格中。因采取合同未约定的安全作业环境及安全施工措施增加的费用，由监理人按第3.5款商定或确定。

9.2.6 承包人应对其履行合同所雇佣的全部人员，包括分包人人员的工伤事故承担责任，但由于发包人原因造成承包人人员工伤事故的，应由发包人承担责任。

9.2.7 由于承包人原因在施工场地内及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。

9.2.8 承包人已标价工程量清单应包含工程安全作业环境及安全施工措施所需费用。

9.2.9 承包人应建立健全安全生产责任制度和安全生产教育培训制度，制定安全生产规章制度和操作规程，保证本单位建立和完善安全生产条件所需资金的投入，对本工程进行定期和专项安全检查，并做好安全检查记录。

9.2.10 承包人应设立安全生产管理机构，施工现场应有专职安全生产管理人员。

9.2.11 承包人应负责对特种作业人员进行专门的安全作业培训，并保证特种作业人员持证上岗。

9.2.12 承包人应在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案。对专用合同条款约定的工程，应编制专项施工方案报监理人批准。对专用合同条款约定的专项施工方案，还应组织专家进行论证、审查，其中专家中1/2的人员应经发包人同意。

9.2.13 承包人在使用施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施前，应组织有关单位进行验收。

9.3 治安保卫

9.3.1 除合同另有约定外，发包人应与当地公安部门协商，在现场建立治安管理机构或联防组织，统一管理施工场地的治安保卫事项，履行合同工程的治安保卫职责。

9.3.2 发包人和承包人除应协助现场治安管理机构或联防组织维护施工场地的社会治安外，还应做好包括生活区在内的各自管辖区的治安保卫工作。

9.3.3 除合同另有约定外，发包人和承包人应在工程开工后，共同编制施工场地治安管理计划，并制定应对突发治安事件的紧急预案。在工程施工过程中，发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，发包人和承包人应立即向当地政府报告。发包人和承包人应积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量减少财产损失和避免人员伤亡。

9.4 环境保护

9.4.1 承包人在施工过程中，应遵守有关环境保护的法律，履行合同约定的环境保护义务，并对违反法律和合同约定义务所造成的环境破坏、人身伤害和财产损失负责。

9.4.2 承包人应按合同约定的环保工作内容，编制施工环保措施计划，报送监理人审批。

9.4.3 承包人应按照批准的施工环保措施计划有序地堆放和处理施工废弃物，避免对环境造成破坏。因承包人任意堆放或弃置施工废弃物造成妨碍公共交通、影响城镇居民生活、降低河流行洪能力、危及居民安全、破坏周边环境，或者影响其他承包人施工等后果的，承包人应承担责任。

9.4.4 承包人应按合同约定采取有效措施，对施工开挖的边坡及时进行支护，维护排水设施，并进行水土保护，避免因施工造成的地质灾害。

9.4.5 承包人应按国家饮用水管理标准定期对饮用水源进行监测，防止施工活动污染饮用水源。

9.4.6 承包人应按合同约定，加强对噪声、粉尘、废气、废水和废油的控制，努力降低噪声，控制粉尘和废气浓度，做好废水和废油的治理和排放。

9.5 事故处理

9.5.1 发包人负责组织参建单位制定本工程的质量与安全事故应急预案，建立质量与安全事故应急处置指挥部。

9.5.2 承包人应对施工现场易发生重大事故的部位、环节进行监控，配备救援器材、设备，并定期组织演练。

9.5.3 工程开工前，承包人应根据本工程的特点制定施工现场施工质量与安全事故应急预案，并报发包人备案。

9.5.4 施工过程中发生事故时，发包人、承包人应立即启动应急预案。

9.5.5 事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

9.6 水土保持

9.6.1 发包人应及时向承包人提供水土保持方案。

9.6.2 承包人在施工过程中，应遵守有关水土保持的法律法规和规章，履行合同约定的水土保持义务，并对其违反法律和合同约定义务所造成的水土流失灾害、人身伤害和财产损失负责。

9.6.3 承包人的水土保持措施计划，应满足技术标准和要求（合同技术条款）约定的要求。

9.7 文明工地

9.7.1 发包人应按专用合同条款的约定，负责建立建设文明建设工地的组织机构，制定建设文明建设工地的规划和办法。

9.7.2 承包人应按建设文明建设工地的规划和办法，履行职责，承担相应责任。所需费用应含在已标价工程量清单中。

9.8 防汛度汛

9.8.1 发包人负责组织工程参建单位编制本工程的度汛方案和措施。

9.8.2 承包人应根据发包人编制的本工程度汛方案和措施，制定相应的度汛方案，报发包人批准后实施。

10 进度计划

10.1 合同进度计划

承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限以及监理人的指示，编制详细的施工总进度计划及其说明提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人，否则该进度计划视为已得到批准。经监理人批准的施工进度计划称为合同进度计划，是控制合同工程进度的依据。承包人还应根据合同进度计划，编制更为详细的分阶段或单位工程或分部工程进度计划，报监理人审批。

10.2 合同进度计划的修订

不论何种原因造成工程的实际进度与第10.1款的合同进度计划不符时，承包人均应在14天内向监理人提交修订合同进度计划的申请报告，并附有关措施和相关资料，报监理人审批，监理人应在收到申请报告后的14天内批复。当监理人认为需要修订合同进度计划时，承包人应按监理人的指示，在14天内向监理人提交修订的合同进度计划，并附调整计划的相关资料，提交监理人审批。监理人应在收到进度计划后的14天内批复。

不论何种原因造成施工进度延迟，承包人均应按监理人的指示，采取有效措施赶上进度。承包人应在向监理人提交修订合同进度计划的同时，编制一份赶工措施报告提交监理人审批。由于发包人原因造成施工进度延迟，应按第11.3款的约定办理；由于承包人原因造成施工进度

延迟，应按第11.5款的约定办理。

10.3 单位工程进度计划

监理人认为有必要时，承包人应按监理人指示的内容和期限，并根据合同进度计划的进度控制要求，编制单位工程进度计划，提交监理人审批。

10.4 提交资金流估算表

承包人应在按第10.1款约定向监理人提交施工总进度计划的同时，按下表约定的格式，向监理人提交按月的资金流估算表。估算表应包括承包人计划可从发包人处得到的全部款额，以供发包人参考。此后，当监理人提出要求时，承包人应在监理人指定的期限内提交修订的资金流估算表。

资金流估算表（参考格式）

金额单位：

年	月	工程预付款	完成工作量付款	质量保证金扣留	材料款扣除	预付款扣还	其他	应收款	累计应收款

11 开工和完工

11.1 开工

11.1.1 监理人应在开工日期7 天前向承包人发出开工通知。监理人在发出开工通知前应获得发包人同意。工期自监理人发出的开工通知中载明的开工日期起计算。承包人应在开工日期后尽快施工。

11.1.2 承包人应按第10.1款约定的合同进度计划，向监理人提交工程开工报审表，经监理人审批后执行。开工报审表应详细说明按合同进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料设备、施工人员等施工组织措施的落实情况以及工程的进度安排。

11.1.3 若发包人未能按合同约定向承包人提供开工的必要条件，承包人有权要求延长工期。监理人应在收到承包人的书面要求后，按第3.5款的约定，与合同双方商定或确定增加的费用和延长的工期。

11.1.4 承包人在接到开工通知后14天内未按进度计划要求及时进场组织施工，监理人可通知承包人在接到通知后7天内提交一份说明其进场延误的书面报告，报送监理人。书面报告应说明不能及时进场的原因和补救措施，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

11.2 完工

承包人应在第1.1.4.3目约定的期限内完成合同工程。合同工程实际完工日期在合同工程完工证书中明确。

11.3 发包人的工期延误

在履行合同过程中，由于发包人的下列原因造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。需要修订合同进度计划的，按照第10.2款的约定办理。

（1）增加合同工作内容。

（2）改变合同中任何一项工作的质量要求或其他特性。

（3）发包人迟延提供材料、工程设备或变更交货地点的。

（4）因发包人原因导致的暂停施工。

（5）提供图纸延误。

（6）未按合同约定及时支付预付款、进度款。

（7）发包人造成工期延误的其他原因。

11.4 异常恶劣的气候条件

11.4.1 当工程所在地发生危及施工安全的异常恶劣气候时，发包人和承包人应按本合同通用合同条款第12条的约定，及时采取暂停施工或部分暂停施工措施。异常恶劣气候条件解除后，承包人应及时安排复工。

11.4.2 异常恶劣气候条件造成的工期延误和工程损坏，应由发包人与承包人参照本合同通用合同条款第21.3款的约定协商处理。

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣气候条件的范围在专用合同条款中约定。

11.5 承包人的工期延误

由于承包人原因，未能按合同进度计划完成工作，或监理人认为承包人施工进度不能满足合同工期要求的，承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。由于承包人原因造成工期延误，承包人应支付逾期完工违约金。逾期完工违约金的计算方法在专用合同条款中约定。承包人支付逾期完工违约金，不免除承包人完成工程及修补缺陷的义务。

11.6 工期提前

发包人要求承包人提前完工，或承包人提出提前完工的建议能够给发包人带来效益的，应由监理人与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订合同进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，并向承包人支付专用合同条款约定的相应奖金。

发包人要求提前完工的，双方协商一致后应签订提前完工协议，协议内容包括：

（1）提前的时间和修订后的进度计划。

（2）承包人的赶工措施。

（3）发包人为赶工提供的条件。

（4）赶工费用（包括利润和奖金）。

12 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

因下列暂停施工增加的费用和（或）工期延误由承包人承担：

（1）承包人违约引起的暂停施工。

（2）由于承包人原因为工程合理施工和安全保障所必需的暂停施工。

（3）承包人擅自暂停施工。

（4）承包人其他原因引起的暂停施工。

（5）专用合同条款约定由承包人承担的其他暂停施工。

12.2 发包人暂停施工的责任

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。

属于下列任何一种情况引起的暂停施工，均为发包人的责任：

（1）由于发包人违约引起的暂停施工。

（2）由于不可抗力的自然或社会因素引起的暂停施工。

（3）专用合同条款中约定的其他由于发包人原因引起的暂停施工。

12.3 监理人暂停施工指示

12.3.1 监理人认为有必要时，可向承包人作出暂停施工的指示，承包人应按监理人指示暂停施工。不论由于何种原因引起的暂停施工，暂停施工期间承包人应负责妥善保护工程并提供安全保障。

12.3.2 由于发包人的原因发生暂停施工的紧急情况，且监理人未及时下达暂停施工指示的，承包人可先暂停施工，并及时向监理人提出暂停施工的书面请求。监理人应在接到书面请求后的24小时内予以答复，逾期未答复的，视为同意承包人的暂停施工请求。

12.4 暂停施工后的复工

12.4.1 暂停施工后，监理人应与发包人和承包人协商，采取有效措施积极消除暂停施工的影响。当工程具备复工条件时，监理人应立即向承包人发出复工通知。承包人收到复工通知后，应在监理人指定的期限内复工。

12.4.2 承包人无故拖延和拒绝复工的，由此增加的费用和工期延误由承包人承担；因发包人原因无法按时复工的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。

12.5 暂停施工持续56天以上

12.5.1 监理人发出暂停施工指示后56天内未向承包人发出复工通知，除了该项停工属于第12.1款的情况外，承包人可向监理人提交书面通知，要求监理人在收到书面通知后28天内准许已暂停施工的工程或其中一部分工程继续施工。如监理人逾期不予批准，则承包人可以通知监理人，将工程受影响的部分视为按第15.1（1）项的可取消工作。如暂停施工影响到整个工程，可视为发包人违约，应按第22.2款的约定办理。

12.5.2 由于承包人责任引起的暂停施工，如承包人在收到监理人暂停施工指示后56 天内不认真采取有效的复工措施，造成工期延误，可视为承包人违约，应按第22.1款的约定办理。

13 工程质量

13.1 工程质量要求

13.1.1 工程质量验收按合同约定验收标准执行。

13.1.2 因承包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的，监理人有权要求承包人返工直至符合合同要求为止，由此造成的费用增加和（或）工期延误由承包人承担。

13.1.3 因发包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的，发包人应承担由于承包人返工造成的费用增加和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

13.2 承包人的质量管理

13.2.1 承包人应在施工场地设置专门的质量检查机构，配备专职质量检查人员，建立完善的质量检查制度。承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限，编制工程质量保证措施文件，包括质量检查机构的组织和岗位责任、质量检查人员的组成、质量检查程序和实施细则等，提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人。

13.2.2 承包人应加强对施工人员的质量教育和技术培训，定期考核施工人员的劳动技能，严格执行规范和操作规程。

13.3 承包人的质量检查

承包人应按合同约定对材料、工程设备以及工程的所有部位及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送监理人审查。

13.4 监理人的质量检查

监理人有权对工程的所有部位及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便，包括监理人到施工场地，或制造、加工地点，或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按监理人指示，进行施工场地取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及监理人要求进行的其他工作。监理人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。

13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查

13.5.1 通知监理人检查

经承包人自检确认的工程隐蔽部位具备覆盖条件后，承包人应通知监理人在约定的期限内检查。承包人的通知应附有自检记录和必要的检查资料。监理人应按时到场检查。经监理人检查确认质量符合隐蔽要求，并在检查记录上签字后，承包人才能进行覆盖。监理人检查确认质量不合格的，承包人应在监理人指示的时间内修整返工后，由监理人重新检查。

13.5.2 监理人未到场检查

监理人未按第13.5.l项约定的时间进行检查的，除监理人另有指示外，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可按第13.5.3项的约定重新检查。

13.5.3 监理人重新检查

承包人按第13.5.1项或第13.5.2项覆盖工程隐蔽部位后，监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检验，承包人应遵照执行，并在检验后重新覆盖恢复原状。经检验证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润；经检验证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.5.4 承包人私自覆盖

承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.6 清除不合格工程

13.6.1 承包人使用不合格材料、工程设备，或采用不适当的施工工艺，或施工不当，造成工程不合格的，监理人可以随时发出指示，要求承包人立即采取措施进行补救，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.6.2 由于发包人提供的材料或工程设备不合格造成的工程不合格，需要承包人采取措施补救的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

13.7 质量验收与质量评定

13.7.1 发包人应组织承包人进行工程项目划分，并确定单位工程、分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

13.7.2 工程实施过程中，单位工程、分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的项目划分需要调整时，发包人应重新报质量监督机构。

13.7.3 承包人应在单元（工序）工程质量自检合格后，报监理人申请验收并签证。

13.7.4 除专用合同条款另有约定外，承包人应在重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程质

量自检合格以及监理人验收签证后，由发包人组织承包人等单位组成的联合小组，共同验收签证并填写质量验收签证表。

13.7.5 承包人应在分部工程质量自检合格后，通过监理人向发包人提交验收申请，由发包人、承包人等单位组成的验收工作组共同验收签证并填写分部工程验收鉴定书。发包人负责按有关规定将分部工程质量结论报工程质量监督机构。

13.7.6 承包人应在单位工程质量自检合格后，通过监理人向发包人提交验收申请，由发包人、承包人等单位组成的验收工作组共同验收签证并填写单位工程验收鉴定书。发包人负责按有关规定将分部工程质量结论报工程质量监督机构。

13.7.7 除专用合同条款另有约定外，工程质量等级分为合格和优良，应分别达到约定的标准。

13.8 质量事故处理

13.8.1 发生质量事故时，承包人应及时向发包人和监理人报告。

13.8.2 质量事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

13.8.3 在施工过程中，因特殊原因使得工程个别部位或局部发生达不到技术标准和设计要求（但不影响使用），且未能及时进行处理的工程质量缺陷问题（质量评定仍定为合格），应以工程质量缺陷备案形式进行记录备案。质量缺陷备案表由监理人组织填写，内容应真实、准确、完整。各工程参建单位代表应在质量缺陷备案表上签字，若有不同意见应明确记载。质量缺陷备案表应及时报工程质量监督机构备案。

13.8.4 工程竣工验收时，发包人负责向竣工验收委员会汇报并提交历次质量缺陷备案资料。

14 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.1 承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验，并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由监理人与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

14.1.2 监理人未按合同约定派员参加试验和检验的，除监理人另有指示外，承包人可自行试验和检验，并应立即将试验和检验结果报送监理人，监理人应签字确认。

14.1.3 监理人对承包人的试验和检验结果有疑问的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可按合同约定由监理人与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

14.1.4 承包人应按相关规定和标准对水泥、钢材等原材料与中间产品质量进行检验，并报

监理人复核。

14.1.5 除专用合同条款另有约定外，水工金属结构、启闭机及机电产品进场后，监理人组织发包人按合同进行交货检查和验收。安装前，承包人应检查产品是否有出厂合格证、设备安装说明书及有关技术文件，对在运输和存放过程中发生的变形、受潮、损坏等问题应作好记录，并进行妥善处理。

14.1.6 对专用合同条款约定的试块、试件及有关材料，监理人实行见证取样。见证取样资料由承包人制备，记录应真实齐全，监理人、承包人等参与见证取样人员均应在相关文件上签字。

14.2 现场材料试验

14.2.1 承包人根据合同约定或监理人指示进行的现场材料试验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备器材以及其他必要的试验条件。

14.2.2 监理人在必要时可以使用承包人的试验场所、试验设备器材以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的复核性材料试验，承包人应予以协助。

14.3 现场工艺试验

承包人应按合同约定或监理人指示进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，监理人认为必要时，应由承包人根据监理人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送监理人审批。

15 变更

15.1 变更的范围和内容

在履行合同中发生以下情形之一，应按照本款规定进行变更。

（1）取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施。

（2）改变合同中任何一项工作的质量或其他特性。

（3）改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸。

（4）改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序。

（5）为完成工程需要追加的额外工作。

（6）增加或减少专用合同条款中约定的关键项目工程量超过其工程总量的一定数量百分比。

上述第（1）～（5）目的变更内容引起工程施工组织和进度计划发生实质性变动和影响其原定的价格时，才予调整该项目的单价。第（6）目情形下单价调整方式在专用合同条款中约定。

15.2 变更权

在履行合同过程中，经发包人同意，监理人可按第15.3款约定的变更程序向承包人作出变

更指示，承包人应遵照执行。没有监理人的变更指示，承包人不得擅自变更。

15.3 变更程序

15.3.1 变更的提出

（1）在合同履行过程中，可能发生第15.1款约定情形的，监理人可向承包人发出变更意向书。变更意向书应说明变更的具体内容和发包人对变更的时间要求，并附必要的图纸和相关资料。变更意向书应要求承包人提交包括拟实施变更工作的计划、措施和完工时间等内容的实施方案。发包人同意承包人根据变更意向书要求提交的变更实施方案的，由监理人按第15.3.3项约定发出变更指示。

（2）在合同履行过程中，发生第15.1款约定情形的，监理人应按照第15.3.3项约定向承包人发出变更指示。

（3）承包人收到监理人按合同约定发出的图纸和文件，经检查认为其中存在第15.1款约定情形的，可向监理人提出书面变更建议。变更建议应阐明要求变更的依据，并附必要的图纸和说明。监理人收到承包人书面建议后，应与发包人共同研究，确认存在变更的，应在收到承包人书面建议后的14天内作出变更指示。经研究后不同意作为变更的，应由监理人书面答复承包人。

（4）若承包人收到监理人的变更意向书后认为难以实施此项变更，应立即通知监理人，说明原因并附详细依据。监理人与承包人和发包人协商后确定撤销、改变或不改变原变更意向书。

15.3.2 变更估价

（1）除专用合同条款对期限另有约定外，承包人应在收到变更指示或变更意向书后的14天内，向监理人提交变更报价书，报价内容应根据第15.4款约定的估价原则，详细开列变更工作的价格组成及其依据，并附必要的施工方法说明和有关图纸。

（2）变更工作影响工期的，承包人应提出调整工期的具体细节。监理人认为有必要时，可要求承包人提交要求提前或延长工期的施工进度计划及相应施工措施等详细资料。

（3）除专用合同条款对期限另有约定外，监理人收到承包人变更报价书后的14 天内，根据第15.4款约定的估价原则，按照第3.5款商定或确定变更价格。

15.3.3 变更指示

（1）变更指示只能由监理人发出。

（2）变更指示应说明变更的目的、范围、变更内容以及变更的工程量及其进度和技术要求，并附有关图纸和文件。承包人收到变更指示后，应按变更指示进行变更工作。

15.4 变更的估价原则

除专用合同条款另有约定外，因变更引起的价格调整按照本款约定处理。

15.4.1 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。

15.4.2 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目，但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理人按第3.5款商定或确定变更工作的单价。

15.4.3 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可按照成本加利润的原则，由监理人按第3.5款商定或确定变更工作的单价。

15.5 承包人的合理化建议

15.5.1 在履行合同过程中，承包人对发包人提供的图纸、技术要求以及其他方面提出的合理化建议，均应以书面形式提交监理人。合理化建议书的内容应包括建议工作的详细说明、进度计划和效益以及与其他工作的协调等，并附必要的设计文件。监理人应与发包人协商是否采纳建议。建议被采纳并构成变更的，应按第15.3.3项约定向承包人发出变更指示。

15.5.2 承包人提出的合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经济效益的，发包人可按国家有关规定在专用合同条款中约定给予奖励。

15.6 预留金

预留金只能按照监理人的指示使用，并对合同价格进行相应调整。

15.7 计日工

15.7.1 发包人认为有必要时，由监理人通知承包人以计日工方式实施变更的零星工作。其价款按列入已标价工程量清单中的计日工计价子目及其单价进行计算。

15.7.2 采用计日工计价的任何一项变更工作，应从预留金中支付，承包人应在该项变更的实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送监理人审批：

（1）工作名称、内容和数量。

（2）投入该工作所有人员的姓名、工种、级别和耗用工时。

（3）投入该工作的材料类别和数量。

（4）投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台班。

（5）监理人要求提交的其他资料和凭证。

15.7.3 计日工由承包人汇总后，按第17.3.2项的约定列入进度付款申请单，由监理人复核并经发包人同意后列入进度付款。

15.8 暂估价

15.8.1 发包人在工程量清单中给定暂估价的材料、工程设备和专业工程属于依法必须招标的范围并达到规定的规模标准的，若承包人不具备承担暂估价项目的能力或具备承担暂估价项目的能力但明确不参与投标的，由发包人和承包人组织招标；若承包人具备承担暂估价项目的能力且明确参与投标的，由发包人组织招标。暂估价项目中标金额与工程量清单中所列金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。必须招标的暂估价项目招标组织形式、发包人和承

包人组织招标时双方的权利义务关系在专用合同条款中约定。

15.8.2 发包人在工程量清单中给定暂估价的材料和工程设备不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，应由承包人按第5.1款的约定提供。经监理人确认的材料、工程设备的价格与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

15.8.3 发包人在工程量清单中给定暂估价的专业工程不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，由监理人按照第15.4款进行估价，但专用合同条款另有约定的除外。经估价的专业工程与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

16 价格调整

16.1 物价波动引起的调整

由于物价波动原因引起合同价格需要调整的，其价格调整方式在专用合同条款中约定。

16.1.1 采用价格指数调整价格差额

16.1.1.1 价格调整公式

因人工、材料和设备等价格波动影响合同价格时，根据投标函附录中的价格指数和权重表约定的数据，按以下公式计算差额并调整合同价格。

$$\Delta P = P_0\left[A + \left(B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{01}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{02}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{03}} + \cdots + B_n \times \frac{F_{tn}}{F_{0n}}\right) - 1\right]$$

式中：ΔP——需调整的价格差额；

P_O——本章第17.3.3项、第17.5.2项和第17.6.2项约定的付款证书中承包人应得到的已完成工程量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回，本章第15条约定的变更及其他金额已按现行价格计价的，也不计在内；

A——定值权重（即不调部分的权重）；

B_1，B_2，B_3，…，B_n——各可调因子的变值权重（即可调部分的权重），为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例；

F_{t1}，F_{t2}，F_{t3}，…，F_{tn}——各可调因子的现行价格指数，指本章第17.3.3项、第17.5.2项和第17.6.2项约定的付款证书相关周期最后一天的前42天的各可调因子的价格指数；

F_{01}，F_{02}，F_{03}，…，F_{0n}——各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用有关部门提供的价格指数，缺乏上述价格指数时，可采用有关部门提供的价格代替。

16.1.1.2 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到现行价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后的付款中再按实际价格指数进行调整。

16.1.1.3 权重的调整

按第15.1款约定的变更导致原定合同中的权重不合理时，由监理人与承包人和发包人协商后进行调整。

16.1.1.4 承包人工期延误后的价格调整

由于承包人原因未在约定的工期内完工的，则对原约定完工日期后继续施工的工程，在使用第16.1.1.1目价格调整公式时，应采用原约定完工日期与实际完工日期的两个价格指数中较低的一个作为现行价格指数。

16.1.2 采用造价信息调整价格差额

施工期内，因人工、材料、设备和机械台班价格波动影响合同价格时，人工、机械使用费按照国家或省（自治区、直辖市）建设行政管理部门、行业建设管理部门或其授权的工程造价管理机构发布的人工成本信息、机械台班单价或机械使用费系数进行调整；需要进行价格调整的材料，其单价和采购数应由监理人复核，监理人确认需调整的材料单价及数量，作为调整工程合同价格差额的依据。

工程造价信息的来源以及价格调整的项目和系数在专用合同条款中约定。

16.2 法律、法规、规章变化引起的价格调整

在基准日后，因法律、法规、规章变化导致承包人在合同履行中所需要的工程费用发生除第16.1款约定以外的增减时，监理人应根据法律、法规、规章，国家或省、自治区、直辖市有关部门的规定，按第3.5款商定或确定需调整的合同价款。

17 计量与支付

17.1 计量

17.1.1 计量单位

计量采用国家法定的计量单位。

17.1.2 计量方法

结算工程量应按工程量清单中约定的方法计量。

17.1.3 计量周期

除专用合同条款另有约定外，单价子目已完成工程量按月计量，总价子目的计量周期按批准的支付分解报告确定。

17.1.4 单价子目的计量

（1）已标价工程量清单中的单价子目工程量为估算工程量。结算工程量是承包人实际完成的，并按合同约定的计量方法进行计量的工程量。

（2）承包人对已完成的工程进行计量，向监理人提交进度付款申请单、已完成工程量报表和有关计量资料。

（3）监理人对承包人提交的工程量报表进行复核，以确定实际完成的工程量。对数量有异议的，可要求承包人按第8.2款约定进行共同复核和抽样复测。承包人应协助监理人进行复核并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核，监理人复核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

（4）监理人认为有必要时，可通知承包人共同进行联合测量、计量，承包人应遵照执行。

（5）承包人完成工程量清单中每个子目的工程量后，监理人应要求承包人派员共同对每个子目的历次计量报表进行汇总，以核实最终结算工程量。监理人可要求承包人提供补充计量资料，以确定最后一次进度付款的准确工程量。承包人未按监理人要求派员参加的，监理人最终核实的工程量视为承包人完成该子目的准确工程量。

（6）监理人应在收到承包人提交的工程量报表后的7 天内进行复核，监理人未在约定时间内复核的，承包人提交的工程量报表中的工程量视为承包人实际完成的工程量，据此计算工程价款。

17.1.5 总价子目的计量

总价子目的分解和计量按照下述约定进行。

（1）总价子目的计量和支付应以总价为基础，不因第16.1款中的因素而进行调整。承包人实际完成的工程量，是进行工程目标管理和控制进度支付的依据。

（2）承包人应按工程量清单的要求对总价子目进行分解，并在签订协议书后的28天内将各子目的总价支付分解表提交监理人审批。分解表应标明其所属子目和分阶段需支付的金额。承包人应按批准的各总价子目支付周期，对已完成的总价子目进行计量，确定分项的应付金额列入进度付款申请单中。

（3）监理人对承包人提交的上述资料进行复核，以确定分阶段实际完成的工程量和工程形象目标。对其有异议的，可要求承包人按第8.2款约定进行共同复核和抽样复测。

（4）除按照第15条约定的变更外，总价子目的工程量是承包人用于结算的最终工程量。

17.2 预付款

17.2.1 预付款

预付款用于承包人为合同工程施工购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等，分为工程预付款和工程材料预付款。预付款必须专用于合同工程。预付款的额度和预付办法在专用合同条款中约定。对重大工程项目，按年度工程计划逐年支付。

17.2.2 预付款保函（担保）

承包人无须向发包人提交预付款保函。发包人向承包人支付的预付款，应按照本合同第

17.2.1项规定使用，承包人提交的履约担保对预付款的正常使用承担保证责任。

17.2.3 预付款的扣回与还清

预付款在进度付款中扣回，扣回与还清办法在专用合同条款中约定。在颁发合同工程完工证书前，由于不可抗力或其它原因解除合同时，预付款尚未扣清的，尚未扣清的预付款余额应作为承包人的到期应付款。

17.3 工程进度付款

17.3.1 付款周期

付款周期同计量周期。

17.3.2 进度付款申请单

承包人应在每个付款周期末，按监理人批准的格式和专用合同条款约定的份数，向监理人提交进度付款申请单，并附相应的支持性证明文件。除专用合同条款另有约定外，进度付款申请单应包括下列内容：

（l）截至本次付款周期末已实施工程的价款。

（2）根据第15条应增加和扣减的变更金额。

（3）根据第23条应增加和扣减的索赔金额。

（4）根据第17.2款约定应支付的预付款和扣减的返还预付款。

（5）根据合同应增加和扣减的其他金额。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

（1）监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的14天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的金额以及相应的支持性材料，经发包人审查同意后，由监理人向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。监理人有权扣发承包人未能按照合同要求履行任何工作或义务的相应金额。

（2）发包人应在监理人收到进度付款申请单后的28天内，将进度应付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按专用合同条款的约定支付逾期付款违约金。

（3）监理人出具进度付款证书，不应视为监理人已同意、批准或接受了承包人完成的该部分工作。

（4）进度付款涉及政府投资资金的，按照国库集中支付等国家相关规定和专用合同条款的约定办理。

17.3.4 工程进度付款的修正

在对以往历次已签发的进度付款证书进行汇总和复核中发现错、漏或重复的，监理人有权予以修正，承包人也有权提出修正申请。经双方复核同意的修正，应在本次进度付款中支付或扣除。

17.4 质量保证金

17.4.1 质量保证金总额在专用合同条款中约定，在合同工程完工结算时扣留，工程进度付款时不另行扣留。发包人在扣留质量保证金时，应同时将履约担保退还给承包人。

承包人可采用等额工程保函（包括银行保函、保险机构保证保险保单和融资担保公司保函）换取质量保证金，办理保函所需的费用由承包人承担。

17.4.2 在第1.1.4.5目约定的缺陷责任期（工程质量保修期）满时，发包人将在30个工作日内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成保修责任。如无异议，发包人应当在核实后将剩余的质量保证金支付给承包人。

17.4.3 在第1.1.4.5目约定的缺陷责任期满时，承包人没有完成缺陷责任的，发包人有权扣留与未履行责任剩余工作所需金额相应的质量保证金余额，并有权根据第19.3款约定要求延长缺陷责任期，直至完成剩余工作为止。

17.5 完工结算

17.5.1 完工付款申请单

（1）承包人应在合同工程完工证书颁发后28天内，按专用合同条款约定的份数向监理人提交完工付款申请单，并提供相关证明材料。完工付款申请单应包括下列内容：完工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额。

（2）监理人对完工付款申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料。经监理人和承包人协商后，由承包人向监理人提交修正后的完工付款申请单。

17.5.2 完工付款证书及支付时间

（1）监理人在收到承包人提交的完工付款申请单后的14天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的完工付款申请单已经监理人核查同意。

（2）发包人或受其委托的工程造价咨询企业应对承包人提交结算送审资料的真实性、完整性进行复核，在专用合同条款约定的期限内完成工程结算审核工作。并由监理人向承包人出具经发包人签认的完工付款证书。发包人或受其委托的工程造价咨询企业未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出发包人到期应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。

（3）发包人应在监理人出具完工付款证书后的14 天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第17.3.3（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

（4）完工付款涉及政府投资资金的，按第17.3.3（4）目的约定办理。

17.5.3 无争议价款结算支付

（1）发包人或受其委托的工程造价咨询企业超过约定期限未办结工程结算审核的，应出具无争议部分结算审核报告。无争议部分结算审核报告应明确无争议的金额、争议问题的造成

原因、发承包双方各自主张的金额和理由，以及受委托的工程造价咨询企业的建议意见等内容。

（2）发承包双方应在无争议部分结算审核报告签署意见，发包人应按合同约定及时支付无争议部分工程价款。发包人不得以审计或结算审核结果未出具为由拒绝或者迟延支付应当支付的工程价款，承包人不得以审计或结算审核结果未出具为由拖欠农民工工资。

（3）对争议部分结算，按第24条的约定执行。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

（1）工程质量保修责任终止证书签发后，承包人应按监理人批准的格式提交最终结清申请单。提交最终结清申请单的份数在专用合同条款中约定。

（2）发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，由承包人向监理人提交修正后的最终结清申请单。

17.6.2 最终结清证书和支付时间

（1）监理人收到承包人提交的最终结清申请单后的14天内，提出发包人应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后14天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的最终结清证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的最终结清申请已经监理人核查同意；发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。

（2）发包人应在监理人出具最终结清证书后的14天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第17.3.3（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

（3）承包人对发包人签认的最终结清证书有异议的，按第24条的约定办理。

（4）最终结清付款涉及政府投资资金的，按第17.3.3（4）目的约定办理。

17.7 竣工财务决算

发包人负责编制本工程项目竣工财务决算，承包人应按专用合同条款的约定提供竣工财务决算编制所需的相关材料。

17.8 竣工审计

发包人负责完成本工程竣工审计手续，承包人应完成相关配合工作。

18 工程验收

18.1 验收工作分类

本工程验收工作按主持单位分为法人验收和政府验收。法人验收和政府验收的类别在专用合同条款中约定。除专用合同条款另有约定外，法人验收由发包人主持。承包人应完成法人验收和政府验收的配合工作，所需费用应含在已标价工程量清单中。

18.2 分部工程验收

18.2.1 分部工程具备验收条件时，承包人应向发包人提交验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起10个工作日内决定是否同意进行验收。

18.2.2 除专用合同条款另有约定外，监理人主持分部工程验收，承包人应派符合条件的代表参加验收工作组。

18.2.3 分部工程验收通过后，发包人向承包人发送分部工程验收鉴定书。承包人应及时完成分部工程验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.3 单位工程验收

18.3.1 单位工程具备验收条件时，承包人应向发包人提交验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起10个工作日内决定是否同意进行验收。

18.3.2 发包人主持单位工程验收，承包人应派符合条件的代表参加验收工作组。

18.3.3 单位工程验收通过后，发包人向承包人发送单位工程验收鉴定书。承包人应及时完成单位工程验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.3.4 需提前投入使用的单位工程在专用合同条款中明确。

18.4 合同工程完工验收

18.4.1 合同工程具备验收条件时，承包人应向发包人提交验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起20个工作日内决定是否同意进行验收。

18.4.2 发包人主持合同工程完工验收，承包人应派代表参加验收工作组。

18.4.3 合同工程完工验收通过后，发包人向承包人发送合同工程完工验收鉴定书。承包人应及时完成合同工程完工验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.4.4 合同工程完工验收通过后，发包人与承包人应在30个工作日内组织专人负责工程交接，双方交接负责人应在交接记录上签字。承包人应按验收鉴定书约定的时间及时移交工程及其档案资料。工程移交时，承包人应向发包人递交工程质量保修书。在承包人递交了工程质量保修书、完成施工场地清理以及提交有关资料后，发包人应在30个工作日内向承包人颁发合同工程完工证书。

18.5 阶段验收

18.5.1 工程建设具备阶段验收条件时，发包人负责提出阶段验收申请报告。承包人应派代表参加阶段验收，并作为被验收单位在验收鉴定书上签字。阶段验收的具体类别在专用合同条款中约定。

18.5.2 承包人应及时完成阶段验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.6 专项验收

18.6.1 发包人负责提出专项验收申请报告。承包人应按专项验收的相关规定参加专项验收。

专项验收的具体类别在专用合同条款中约定。

18.6.2 承包人应及时完成专项验收成果性文件载明应由承包人处理的遗留问题。

18.7 竣工验收

18.7.1 申请竣工验收前，发包人组织竣工验收自查，承包人应派代表参加。

18.7.2 竣工验收分为竣工技术预验收和竣工验收两个阶段。发包人应通知承包人派代表参加技术预验收和竣工验收。

18.7.3 专用合同条款约定工程需要进行技术鉴定的，承包人应提交有关资料并完成配合工作。

18.7.4 竣工验收需要进行质量检测的，所需费用由发包人承担，但因承包人原因造成质量不合格的除外。

18.7.5 工程质量保修期满以及竣工验收遗留问题和尾工处理完成并通过验收后，发包人负责将处理情况和验收成果报送竣工验收主持单位，申请领取工程竣工证书，并发送承包人。

18.8 施工期运行

18.8.1 施工期运行是指合同工程尚未全部完工，其中某单位工程或部分工程已完工，需要投入施工期运行的，经发包人按第18.2款或第18.3款的约定验收合格，证明能确保安全后，才能在施工期投入运行。需要在施工期运行的单位工程或部分工程在专用合同条款中约定。

18.8.2 在施工期运行中发现工程或工程设备损坏或存在缺陷的，由承包人按第19.2款约定进行修复。

18.9 试运行

18.9.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应按规定进行工程及工程设备试运行，负责提供试运行所需的人员、器材和必要的条件，并承担全部试运行费用。

18.9.2 由于承包人的原因导致试运行失败的，承包人应采取措施保证试运行合格，并承担相应费用。由于发包人的原因导致试运行失败的，承包人应当采取措施保证试运行合格，发包人应承担由此产生的费用，并支付承包人合理利润。

18.10 完工清场

18.10.1 工程项目完工清场的工作范围和内容在技术标准和要求（合同技术条款）中约定。

18.10.2 承包人未按监理人的要求恢复临时占地，或者场地清理未达到合同约定的，发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的金额从拟支付给承包人的款项中扣除。

18.11 施工队伍的撤离

合同工程完工证书颁发后的56天内，除了经监理人同意需在缺陷责任期（工程质量保修期）内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，其余的人员、施工设备和临时工程均应撤离施工场地或拆除。除合同另有约定外，缺陷责任期（工程质量保修期）满时，承包人的

人员和施工设备应全部撤离施工场地。

19 缺陷责任与保修责任

19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间

除专用合同条款另有约定外，缺陷责任期（工程质量保修期）从工程通过合同工程完工验收后开始计算。在合同工程完工验收前，已经发包人提前验收的单位工程或部分工程，若未投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）亦从工程通过合同工程完工验收后开始计算；若已投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）从通过单位工程或部分工程投入使用验收后开始计算。缺陷责任期（工程质量保修期）的期限在专用合同条款中约定。

19.2 缺陷责任

19.2.1 承包人应在缺陷责任期内对已交付使用的工程承担缺陷责任。

19.2.2 缺陷责任期内，发包人对已接收使用的工程负责日常维护工作。发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在新的缺陷或已修复的缺陷部位或部件又遭损坏的，承包人应负责修复，直至检验合格为止。

19.2.3 监理人和承包人应共同查清缺陷和（或）损坏的原因。经查明属承包人原因造成的，应由承包人承担修复和查验的费用。经查验属发包人原因造成的，发包人应承担修复和查验的费用，并支付承包人合理利润。

19.2.4 承包人不能在合理时间内修复缺陷的，发包人可自行修复或委托其他人修复，所需费用和利润的承担，按第19.2.3项约定办理。

19.3 缺陷责任期的延长

由于承包人原因造成某项缺陷或损坏使某项工程或工程设备不能按原定目标使用而需要再次检查、检验和修复的，发包人有权要求承包人相应延长缺陷责任期，但缺陷责任期最长不超过2年。

19.4 进一步试验和试运行

任何一项缺陷或损坏修复后，经检查证明其影响了工程或工程设备的使用性能，承包人应重新进行合同约定的试验和试运行，试验和试运行的全部费用应由责任方承担。

19.5 承包人的进入权

缺陷责任期内承包人为缺陷修复工作需要，有权进入工程现场，但应遵守发包人的保安和保密规定。

19.6 缺陷责任期终止证书（工程质量保修责任终止证书）

合同工程完工验收或投入使用验收后，发包人与承包人应办理工程交接手续，承包人应向发包人递交工程质量保修书。

缺陷责任期（工程质量保修期）满后30个工作日内，发包人应向承包人颁发工程质量保修

责任终止证书，并退还剩余的质量保证金，但保修责任范围内的质量缺陷未处理完成的应除外。

19.7 保修责任

合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条款中约定工程质量保修范围、期限和责任。在全部工程完工验收前，已经发包人提前验收的单位工程，其保修期的起算日期相应提前。

20 保险

20.1 建筑安装工程保险

除专用合同条款另有约定外，承包人应以发包人和承包人的共同名义向双方同意的保险人投保建筑工程一切险、安装工程一切险。其具体的投保内容、保险金额、保险费率、保险期限等有关内容在专用合同条款中约定。

20.2 人员工伤事故的保险

20.2.1 承包人员工伤事故的保险

承包人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其履行合同所雇佣的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

20.2.2 发包人员工伤事故的保险

发包人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其现场机构雇佣的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其监理人也进行此项保险。

20.3 人身意外伤害险

发包人和承包人可以为其施工现场的全部人员办理意外伤害保险并支付保险费，包括其员工及其为履行合同聘请的第三方的人员。具体事项由合同当事人在专用合同条款中约定。

20.4 安全生产责任保险

20.4.1 安全生产责任保险系指在保险期内，对因生产安全事故造成的从业人员人身伤亡赔偿，第三者人身伤亡和财产损失赔偿，事故抢险救援、医疗救护、事故鉴定、法律诉讼等费用和事先经保险人书面同意支付的其他费用等赔偿责任。

20.4.2 在缺陷责任期终止证书颁发前，投保第20.4.1项约定的安全生产责任保险，其保险费用在安全生产措施费中列支。

20.5 其他保险

除专用合同条款另有约定外，承包人应为其施工设备、进场的材料和工程设备等办理保险。

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

承包人应在专用合同条款约定的期限内向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本，

保险单必须与专用合同条款约定的条件保持一致。

20.6.2 保险合同条款的变动

承包人需要变动保险合同条款时，应事先征得发包人同意，并通知监理人。保险人作出变动的，承包人应在收到保险人通知后立即通知发包人和监理人。

20.6.3 持续保险

承包人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险合同条款要求持续保险。

20.6.4 保险金不足的补偿

保险金不足以补偿损失时，应由承包人和发包人各自负责补偿的范围和金额在专用合同条款中约定。

20.6.5 未按约定投保的补救

（1）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，另一方当事人可代为办理，所需费用由对方当事人承担。

（2）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，导致受益人未能得到保险人的赔偿，原应从该项保险得到的保险金应由负有投保义务的一方当事人支付。

20.6.6 报告义务

当保险事故发生时，投保人应按照保险单规定的条件和期限及时向保险人报告。

20.7 风险责任的转移

工程通过合同工程完工验收并移交给发包人后，原由承包人应承担的风险责任，以及保险的责任、权利和义务同时转移给发包人，但承包人在缺陷责任期（工程质量保修期）前造成损失和损坏情形除外。

21 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 不可抗力是指承包人和发包人在订立合同时不可预见，在工程施工过程中不可避免发生并不能克服的自然灾害和社会性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、水灾、骚乱、暴动、战争和专用合同条款约定的其他情形。

21.1.2 不可抗力发生后，发包人和承包人应及时认真统计所造成的损失，收集不可抗力造成损失的证据。合同双方对是否属于不可抗力或其损失的意见不一致的，由监理人按第3.5款商定或确定。发生争议时，按第24条的约定办理。

21.2 不可抗力的通知

21.2.1 合同一方当事人遇到不可抗力事件，使其履行合同义务受到阻碍时，应立即通知合同另一方当事人和监理人，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

21.2.2 如不可抗力持续发生，合同一方当事人应及时向合同另一方当事人和监理人提交中间报告，说明不可抗力和履行合同受阻的情况，并于不可抗力事件结束后28天内提交最终报告及有关资料。

21.3 不可抗力后果及其处理

21.3.1 不可抗力造成损害的责任

除专用合同条款另有约定外，不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同双方按以下原则承担：

（1）永久工程，包括已运至施工场地的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三者人员伤亡和财产损失由发包人承担。

（2）承包人设备的损坏由承包人承担。

（3）发包人和承包人各自承担其人员伤亡和其他财产损失及其相关费用。

（4）承包人的停工损失由承包人承担，但停工期间应监理人要求照管工程和清理、修复工程的金额由发包人承担。

（5）不能按期完工的，应合理延长工期，承包人不需支付逾期完工违约金。发包人要求赶工的，承包人应采取赶工措施，赶工费用由发包人承担。

21.3.2 延迟履行期间发生的不可抗力

合同一方当事人延迟履行，在延迟履行期间发生不可抗力的，不免除其责任。

21.3.3 避免和减少不可抗力损失

不可抗力发生后，发包人和承包人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，任何一方没有采取有效措施导致损失扩大的，应对扩大的损失承担责任。

21.3.4 因不可抗力解除合同

合同一方当事人因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方解除合同。合同解除后，承包人应按照第22.2.5项约定撤离施工场地。已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解除订货合同，不能退还的货款和因退货、解除订货合同发生的费用，由发包人承担，因未及时退货造成的损失由责任方承担。合同解除后的付款，参照第22.2.4项约定，由监理人按第3.5款商定或确定。

22 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情况属承包人违约：

（1）承包人违反第1.8款或第4.3款的约定，私自将合同的全部或部分权利转让给其他人，或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人。

（2）承包人违反第5.3款或第6.4款的约定，未经监理人批准，私自将已按合同约定进入施工场地的施工设备、临时设施或材料撤离施工场地。

（3）承包人违反第5.4款的约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程。

（4）承包人未能按合同进度计划及时完成合同约定的工作，已造成或预期造成工期延误。

（5）承包人在缺陷责任期（工程质量保修期）内，未能对合同工程完工验收鉴定书所列的缺陷清单的内容或缺陷责任期（工程质量保修期）内发生的缺陷进行修复，而又拒绝按监理人指示再进行修补。

（6）承包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同。

（7）承包人不按合同约定履行义务的其他情况。

22.1.2 对承包人违约的处理

（1）承包人发生第22.1.1（6）目约定的违约情况时，发包人可通知承包人立即解除合同，并按有关法律处理。

（2）承包人发生除第22.1.1（6）目约定以外的其他违约情况时，监理人可向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。承包人应承担其违约所引起的费用增加和（或）工期延误。

（3）经检查证明承包人已采取了有效措施纠正违约行为，具备复工条件的，可由监理人签发复工通知复工。

22.1.3 承包人违约解除合同

监理人发出整改通知28天后，承包人仍不纠正违约行为的，发包人可向承包人发出解除合同通知。合同解除后，发包人可派员进驻施工场地，另行组织人员或委托其他承包人施工。发包人因继续完成该工程的需要，有权扣留使用承包人在现场的材料、设备和临时设施。但发包人的这一行动不免除承包人应承担的违约责任，也不影响发包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.1.4 合同解除后的估价、付款和结清

（1）合同解除后，监理人按第3.5 款商定或确定承包人实际完成工作的价值，以及承包人已提供的材料、施工设备、工程设备和临时工程等的价值。

（2）合同解除后，发包人应暂停对承包人的一切付款，查清各项付款和已扣款金额，包括承包人应支付的违约金。

（3）合同解除后，发包人应按第23.4款的约定向承包人索赔由于解除合同给发包人造成的损失。

（4）合同双方确认上述往来款项后，出具最终结清付款证书，结清全部合同款项。

（5）发包人和承包人未能就解除合同后的结清达成一致而形成争议的，按第24条的约定办理。

22.1.5 协议利益的转让

因承包人违约解除合同的，发包人有权要求承包人将其为实施合同而签订的材料和设备的订货协议或任何服务协议利益转让给发包人，并在解除合同后的14天内，依法办理转让手续。

22.1.6 紧急情况下无能力或不愿进行抢救

在工程实施期间或缺陷责任期内发生危及工程安全的事件，监理人通知承包人进行抢救，承包人声明无能力或不愿立即执行的，发包人有权雇佣其他人员进行抢救。此类抢救按合同约定属于承包人义务的，由此发生的金额和（或）工期延误由承包人承担。

22.2 发包人违约

22.2.1 发包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情形，属发包人违约：

（1）发包人未能按合同约定支付预付款或合同价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误的。

（2）发包人原因造成停工的。

（3）监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的。

（4）发包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同的。

（5）发包人不履行合同约定其他义务的。

22.2.2 承包人有权暂停施工

发包人发生除第22.2.1（4）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的28天内仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

22.2.3 发包人违约解除合同

（1）发生第22.2.1（4）目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同。

（2）承包人按22.2.2项暂停施工28天后，发包人仍不纠正违约行为的，承包人可向发包人发出解除合同通知。但承包人的这一行动不免除发包人承担的违约责任，也不影响承包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.2.4 解除合同后的付款

因发包人违约解除合同的，发包人应在解除合同后28天内向承包人支付下列金额，承包人应在此期限内及时向发包人提交要求支付下列金额的有关资料和凭证：

（1）合同解除日以前所完成工作的价款。

（2）承包人为该工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的金额。发包人付还后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有。

（3）承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额。

（4）承包人撤离施工场地以及遣散承包人人员的金额。

（5）由于解除合同应赔偿的承包人损失。

（6）按合同约定在合同解除日前应支付给承包人的其他金额。

发包人应按本项约定支付上述金额并退还质量保证金和履约担保，但有权要求承包人支付应偿还给发包人的各项金额。

22.2.5 解除合同后的承包人撤离

因发包人违约而解除合同后，承包人应妥善做好已完工工程和已购材料、设备的保护和移交工作，按发包人要求将承包人设备和人员撤出施工场地。承包人撤出施工场地应遵守第18.7.1项的约定，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

22.3 第三人造成的违约

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

23 索赔

23.1 承包人索赔的提出

根据合同约定，承包人认为有权得到追加付款和（或）延长工期的，应按以下程序向发包人提出索赔：

（1）承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后28天内，向监理人递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由。承包人未在前述28天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加付款和（或）延长工期的权利。

（2）承包人应在发出索赔意向通知书后28天内，向监理人正式递交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

（3）索赔事件具有连续影响的，承包人应按合理时间间隔继续递交延续索赔通知，说明连续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额和（或）工期延长天数。

（4）在索赔事件影响结束后的28天内，承包人应向监理人递交最终索赔通知书，说明最终要求索赔的追加付款金额和延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

23.2 承包人索赔处理程序

（1）监理人收到承包人提交的索赔通知书后，应及时审查索赔通知书的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时监理人可要求承包人提交全部原始记录副本。

（2）监理人应按第3.5款商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的42天内，将索赔处理结果答复承包人。

（3）承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后28天内完成赔付。承包人不接受索赔处理结果的，按第24条的约定办理。

23.3 承包人提出索赔的期限

23.3.1 承包人按第17.5款的约定接受了完工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程完工证书颁发前所发生的任何索赔。

23.3.2 承包人按第17.6款的约定提交的最终结清申请单中，只限于提出合同工程完工证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限自接受最终结清证书时终止。

23.4 发包人的索赔

23.4.1 发生索赔事件后，监理人应及时书面通知承包人，详细说明发包人有权得到的索赔金额和（或）延长缺陷责任期的细节和依据。发包人提出索赔的期限和要求与第23.3款的约定相同，延长缺陷责任期的通知应在缺陷责任期届满前发出。

23.4.2 监理人按第3.5款商定或确定发包人从承包人处得到赔付的金额和（或）缺陷责任期的延长期。承包人应付给发包人的金额可从拟支付给承包人的合同价款中扣除，或由承包人以其他方式支付给发包人。

23.4.3 承包人对监理人按第23.4.1项发出的索赔书面通知内容持异议时，应在收到书面通知后的14天内，将持有异议的书面报告及其证明材料提交监理人。监理人应在收到承包人书面报告后的14天内，将异议的处理意见通知承包人，并按第23.4.2项的约定执行赔付。若承包人不接受监理人的索赔处理意见，可按本合同第24条的规定办理。

24 争议的解决

24.1 争议的解决方式

发包人和承包人在履行合同中发生争议的，可以友好协商解决或者提请争议评审组评审。合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或者不接受争议评审组意见的，可在专用合同条款中约定下列一种方式解决：

（1）向约定的仲裁委员会申请仲裁。

（2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。

24.2 友好解决

在提请争议评审、仲裁或者诉讼前，以及在争议评审、仲裁或诉讼过程中，发包人和承包人均可共同努力友好协商解决争议。

24.3 争议评审

24.3.1 采用争议评审的，发包人和承包人应在开工日后的28天内或在争议发生后，协商成

立争议评审组。争议评审组由有合同管理和工程实践经验的专家组成。

24.3.2 合同双方的争议，应首先由申请人向争议评审组提交一份详细的评审申请报告，并附必要的文件、图纸和证明材料，申请人还应将上述报告的副本同时提交给被申请人和监理人。

24.3.3 被申请人在收到申请人评审申请报告副本后的28 天内，向争议评审组提交一份答辩报告，并附证明材料。被申请人应将答辩报告的副本同时提交给申请人和监理人。

24.3.4 除专用合同条款另有约定外，争议评审组在收到合同双方报告后的14天内，邀请双方代表和有关人员举行调查会，向双方调查争议细节；必要时争议评审组可要求双方进一步提供补充材料。

24.3.5 除专用合同条款另有约定外，在调查会结束后的14天内，争议评审组应在不受任何干扰的情况下进行独立、公正的评审，作出书面评审意见，并说明理由。在争议评审期间，争议双方暂按总监理工程师的确定执行。

24.3.6 发包人和承包人接受评审意见的，由监理人根据评审意见拟定执行协议，经争议双方签字后作为合同的补充文件，并遵照执行。

24.3.7 发包人或承包人不接受评审意见，并要求提交仲裁或提起诉讼的，应在收到评审意见后的14天内将仲裁或起诉意向书面通知另一方，并抄送监理人，但在仲裁或诉讼结束前应暂按总监理工程师的确定执行。

24.4 仲裁

24.4.1 若合同双方商定直接向仲裁机构申请仲裁，应签订仲裁协议并约定仲裁机构。

24.4.2 若合同双方未能达成仲裁协议，则本合同的仲裁条款无效，任一方均有权向人民法院提起诉讼。

第二节 专用合同条款

1 一般约定

1.1 词语定义

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.2 发包人：嵊州市水利水电发展有限公司 。

1.1.2.3 承包人：_____（签约后填入）。

1.1.2.5 分包人：_____/_____（签约后填入）。

1.1.2.6 监理人：重庆江河工程建设监理有限公司（联合体成员康立时代建设集团有限公司、浙江江南工程管理股份有限公司） 。

补1.1.2.7全过程咨询单位：浙江广川工程咨询有限公司。

1.1.4 日期

1.1.4.5 缺陷责任期（工程质量保修期）：为 1 年。

1.4 合同文件的优先顺序

除合同另有规定外，解释合同文件的优先顺序如下：

（1）合同协议书（包括补充协议书）。

（2）中标通知书。

（3）投标函及投标函附录。

（4）招投标文件澄清问题、澄清问题的复函、补充通知等相关资料。

（5）专用合同条款。

（6）通用合同条款。

（7）技术标准和要求。

（8）图纸。

（9）已标价的工程量清单。

（10）经双方确认进入合同的其他文件。

1.7 联络

1.7.2 来往函件均应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限送达 本项目的全过程咨询人、监理人、发包人 。

2 发包人义务

2.3 提供施工场地

2.3.2　发包人提供的用地范围为：项目红线范围内的用地。超出上述范围需要使用的场地，均由承包人自行解决，并自行办妥一切需要办理的手续，由此引起的一切纠纷、事故和赔偿责任，均由承包人承担。承包人如需占用发包人提供用地范围之外的用地的，由承包人自行解决并与出借人签署借地协议，承包人自行解决该部分用地的借地费（含租金、土地有偿使用费、地表附着物赔偿费及搬迁清理费等费用）、复垦费，由此产生的纠纷（包括运距增减所产生的费用等）均由承包人负责，发包人不予补偿；承包人根据工程情况综合考虑，费用计入相关报价不作调整。承包人自行借地范围内的施工临时设施区、生产生活区临时占地由承包人复耕，相关费用由承包人自行报价，发包人不另行支付。承包人自行勘察的施工场地范围为：承包人自行对超过发包人提供的临时借地范围的用地组织勘察。

2.8 其他义务

（1）场内外施工用电由承包人自行解决，并承担相关费用；

（2）施工和生活用水由承包人自行解决，并向有关单位（或部门）缴纳费用。

2.9 全过程咨询人

2.9.1全过程咨询单位

全过程咨询单位名称：浙江广川工程咨询有限公司

全过程咨询单位的工作范围：详见本项目全过程咨询合同

2.9.1.1全过程咨询单位职责和权力

须经发包人批准行使的权力：

（1）发出可能引起工程范围的扩大或缩小、工程质量标准的提高或降低的工程变更指令或其他指令；

（2）批准或同意承包人提出的顺延工期的申请；

（3）批准或同意承包人提出的追加或变更工程价款、补偿损失的申请及工程索赔价款的确认；

（4）批准或同意承包人提出的主要材料设备采购清单；

（5）批准开工令、停工令（整体或局部暂停施工）；

（6）工程进度款的批准以及变更或增加工程量的签证；

（7）工程竣工验收报告或甩项验收报告及工程缺陷证书的确认；

（8）撤换承包人的主要管理人员；

（9）变更合同权利义务关系或做出单方面终止合同的决定。

工程师在发出上述指令、批准或确认时，应附上发包人加盖公章的书面确认。承包人在接到工程师上述指令、批准或确认时，应核对有无发包人的书面确认，一旦工程师未经发包人确认作出上述指令、批准或确认，承包人应立即将该情况通知发包人，要求发包人予以追认，发包人未予以追认的，工程师的该行动对承包人无约束力。

3 监理人

3.1 监理人的职责和权力

3.1.1 监理人须根据发包人事先批准的权力范围行使权力，发包人批准的权利范围：（填写监理人须经发包人的批准才能行使的权利，以下示例供参考）

（1）按第4.3条规定，批准工程分包。

（2）按第11.3款规定，确定延长完工期限。

（3）按第15.6条规定，批准预留金的使用。

（4）按第15条规定，当变更引起的合同价格增减时作出变更决定。

（5）按第15.4条规定，因变更而变动的单价和合价；

（6）按第23款约定，索赔的处理。

（7）批准承包人主要管理人员（施工项目负责人、项目技术负责人等）的调动和重要设备的调遣；

（8）作出其他影响工期、质量、合同价格等其他重大决定。

尽管有以上规定，但当监理人认为出现了危及生命、工程或毗邻财产等安全的紧急事件时，在不免除合同规定的承包人责任的情况下，监理人可以指示承包人实施为消除或减少这种危险所必须进行的工作，即使没有发包人的事先批准，承包人也应立即遵照执行。监理人应按第15条的规定增加相应的费用，并通知承包人。

4 承包人

4.1 承包人一般义务

4.1.11 其他义务

（1）承包人应按有关规定自行落实为完成本工程需临时占用征地红线范围以外的土地，并办理相关手续，所发生的费用由承包人自行承担，并包括在相应项目的报价中（发包人不另行列项支付），发包人提供必要的协调，但发包人的协调并不减轻或免除承包人的义务。临时

占地退还前，承包人应自费恢复到临时占地使用前（或占地使用协议规定）的状况。如因承包人撤离后未按要求对临时占地进行恢复或虽进行了恢复但未达到使用标准的，将由发包人委托第三方对其恢复，所发生的费用将从应付给承包人的任何款项内扣除。

（2）提供临时用水电等资料

承包人需要水电等品质、正常用量、高峰用量和使用时间：开工前一个月提供临时水电使用需求。临时用水、用电等和节点铺设均由承包人自行计划，自行铺设，自行申报，产生的费用均包含在合同价中。

合同双方约定的施工组织设计应包括的主要内容：(1)施工方案；(2)施工现场平面布置图；(3)施工进度计划和保证措施；(4)劳动力及材料供应计划；(5) 施工机械设备的选用；(6)质量保证体系及措施；(7)安全生产、文明施工措施；(8)环境保护、成本控制措施；(9)合同当事人约定的其他内容。(10)会议讨论。

需要提交的主要单位工程、主要分部分项工程施工组织设计的名称、份数和时间：相应工程开工前一周内向发包人、全过程咨询人、监理人提供主要单位工程、主要分部分项工程施工组织设计三份。

（3）承包人按照批准的临时设施总平面布置图及相关生活配套设施，负责施工现场的布置和临时设施的施工。

(4)承包人应根据工程施工情况及全过程咨询人、监理人的指令，及时向监理人、全过程咨询人提交相关报告（包括但不限于开工报告、测量报告、试验检测报告、隐蔽工程验收通知、工程质量自检报告、验收申请报告及工程事故报告）等。

(5)本工程完工验收通过后15日内，承包人应自行拆除施工临时设施，撤退施工机械设备并清理场地，场内设施地貌恢复原状等，撤离所有施工人员。

(6)农民工工资实行分帐管理，人工费分账基准比例为15%。承包人应当按照有关规定在工程开工建设前开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资，并将开设、使用农民工工资专用账户有关资料妥善保存备查，同时提交发包人一套保存。严格遵守国家有关解决拖欠工程款和民工工资的法律、法规，及时支付工程中的材料、设备货款及民工工资等费用。承包人不得以任何借口拖欠材料、设备货款及民工工资等费用，如果出现此种现象，发包人有权代为支付其拖欠的材料、设备货款及民工工资，并从应付给承包人的工程款中扣除相应款项。

民工工资必须按时支付，如出现因承包人拖欠民工工资导致民工到政府部门或发包人处索

要工资的情况，则每出现一次，发包人将向承包人收取5万元违约金；若发包人代为支付民工工资，发包人将按所代付民工工资总金额的15%向承包人收取管理费；如出现群体上访产生社会恶劣影响的严重事件，除罚款外，扣除履约保证金的10%。

(7)承包人在使用地方道路过程中，应取得相关部门的行政许可并确保车辆正常通行，做到施工、通车两不误。

(8)承包人应实施严格的各类安全防护措施，切实做好安民告示,设置必要的施工警戒标志，线杆保护措施，制定各项安全保证措施，做好施工照明、看守和警卫工作，有毒气体防护措施和电源电线安全保护措施，并对工程施工现场的安全负责，接受发包人、全过程咨询人、监理单位的现场代表对安全措施的监督。

如若违规，承包人应按1000元/次向发包人支付违约金，造成他方损失的，赔偿所有损失，并按有关法规处理。

（9）工程应按规定编制各类专项施工方案，重大专项施工方案应按发包人或监理人要求组织专家评审论证（相关费用由承包人承担），实行分包的，应由总承包单位和分包单位技术负责人共同签字确认。

（10）合同履约期间承包人应遵守国家及当地政府发布的法令、法规，包括交通、治安、绿化、噪音、渣土管理、污水排放、外来民工登记等规定。因承包人原因引起的行政处罚等费用，由承包人承担。承包人须教育职工和民工遵纪守法，严禁打架、斗殴、赌博等违法行为发生，由此产生的后果由承包人负责。

（11）施工时发生异常情况，应及时向发包人、全过程咨询人、监理人报告，知情不报引起的工程损失或其他损失由承包人全权负责；

（12）承包人应处理好与周边人员与居民的关系，保证不影响周边居民的日常生活与办公活动：如因承包人原因造成纠纷的，承包人应全权负责赔偿与善后事宜。

(13)承包人的项目经理应按时参加发包人、全过程咨询人和监理人组织的工作会议，施工期间应积极配合发包人、全过程咨询人和监理人的各项工作要求。

(14)关于修建临时设施费用承担的约定：承包人应按合同进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工场地的承包人设备需经监理人核查后才能投入使用。承包人更换合同约定的承包人设备的，应报监理人、全过程咨询人批准。承包人应自行承担修建临时设施的费用；需要临时占地的，应报监理人、全过程咨询人、发包人批准同意后，由发包人办理申请手续并承担相应费用。

(15)承包人有责任为发包人、全过程咨询单位、监理单位、质监单位等进行工程检查时免费提供安全保护用具和各种设施的方便。

(16)承包人需配备资料员及时开展资料收集工作。竣工验收时必须提供完整的竣工资料，包括但不限于竣工图、隐检工程记录资料、性能测试报告及材料、设备的合格证、质保单及使用说明等工程资料（具体资料内容以主管部门要求为准）。

（17）设计联络会、出厂验收等产生的相关费用，均含在投标报价中，由承包人自行承担，发包人不另行支付。

（18）本项目主要设备已完成出厂验收，承包人已完成安装准备工作，因汛期等客观原因无法安装的，工期予以顺延，但费用不另外增加。

（19）承包人应考虑自备发电设备，以防止施工过程中的临时停电对工程进度和质量等的影响。

（20）施工过程中，承包人不得擅自对原批准的工程设计进行变更。因承包人擅自变更设计发生的费用和由此导致的损失，由承包人承担，延误的不予顺延。

（21）承包人应协调工程所在地的派出所、街道、周边居民和有关行政主管部门的关系。

（22）工程交付使用后，配合发包人办理后续各项办证工作。

（23）由于承包人管理不力或不及时落实有关管理措施，影响施工质量、安全、 进度等，经发包人、全过程咨询单位或其他管理部门提醒，仍未改观，发包人、全过程咨询单位发出书面督促函要求承包人进一步落实，则每发一份督促函，承包人支付违约金 2000 元，违约金在当月工程进度款中直接扣除。

（24）工程应按规定编制各类专项施工方案，重大专项施工方案应按发包人或监理人要求组织专家评审论证（相关费用由承包人承担），实行分包的，应由总承包单位和分包单位技术负责人共同签字确认。

（25）本项目在实施过程，受重大社会活动的影响而增加的施工成本，承包人已在投标报价中综合考虑受重大社会活动影响的施工增加费，发包人不另行增加费用。

（26）承包人因分包而产生的一切费用由承包人自行承担，承包人已在投标报价中考虑相关费用，发包人不另行增加费用。

（27）项目开工后，全过程咨询人、监理人将会同发包人制定工程管理相关细则，承包人应遵照执行。

（28）根据《绍兴市柴油动力移动源排气污染防治办法》第九条、第十三条的规定，乙方

在合同实施过程中使用的柴油动力移动源（柴油货车、非道路移动机械）必须符合低排放要求并已向生态环境部门申领绿色编码，在进入作业现场前须如实向甲方登记报备绿色编码，未申领绿色编码的柴油动力移动源不得进入作业现场施工。在作业现场发现有未申领绿色编码的柴油动力移动源或者未如实进行绿色编码报备的，认定乙方违约，按照本合同违约条款承担相应违约责任。

（29）承包人须无条件配合发包人关于本项目涉及的未处理完成的相关政策处理问题。

（30）项目审计、稽查和检查等的配合：

1）与本工程项目相关的审计和稽查，承包人应高度重视并委派专人积极予以配合；

2）有关单位对本项目的各种检查和视察等活动，承包人有义务予以积极配合开展各项工作；

3）本工程项目有关的各类统计报表、汇报材料包括完（竣）工验收等，承包人有义务配合发包人做好编制工作并提供相应的资料；

4）承包人应按发包人、监理人和有关文件要求，建立相应的计量、支付和变更台帐，同时承包人应配合发包人、监理人建立相应的台帐，并保持其持续有效直至工程决算完成；

5）承包人应按发包人要求将有关材料的供货合同等资料提供给发包人和监理人备案。取料场或供货人和货源应保持相对固定，承包人及其供货人应接受发包人和监理人的监督检查，如有变更应及时通知发包人或监理人并送交相应有关资料。

上述（1）至（30）各条款涉及的各类费用均应列入措施费内，发包人不再向承包人另行支付。如因此类原因导致工期延误，工期不予顺延，并由承包人承担相应的责任及费用。

4.2 履约担保

履约担保的方式、金额、提交时间及期限：合同签订前提交合同价格的2%的履约担保。形式：现金或银行汇票形式或保险机构保证保险保单或融资担保公司保函。提交时间：合同签订前7天提交。期限：履约担保期限自担保提交之日起至工程完工验收通过后90个日历天。

履约担保扣除及补足：

（1）承包人出现违约情形以发包人或发包人现场代表出具的书面意见为准，发包人有权直接以此为索赔依据，要求承包人承担违约责任；并有权从履约担保金额或者应支付的工程款中直接扣除本合同规定的承包人应承担的费用、违约金、赔偿金等任何款项。承包人若以保函形式向发包人提供履约担保的，发包人有权向出具前述保函的机构要求无条件支付相应部分的履约担保金额；拒绝支付的，发包人有权直接从承包人工程款中扣除或提存相应数额的履约担保

金额。

（2）本合同履行过程中，因承包人违约，发包人扣除全部或部分履约担保的，则自发包人书面通知之日起5天内，承包人应以银行保函或者保险公司保函或者融资担保公司保函方式向发包人补足该履约担保金额；逾期补足的，承包人应向发包人按未补足金额的千分之一每日计付违约金。逾期【60】日仍不补足的，发包人有权解除本合同，且扣除剩余的履约担保金额，并要求承包人赔偿由此给发包人造成的实际损失。

（3）如工期拖延，则承包人必须在保函有效期满前一个月内办理保函有效期顺延事宜，否则视作违约，发包人有权暂停支付工程款，且承包人须承担其他相关违约责任。

承包人应保证其履约担保在工程完工结算前一直有效。发包人应在扣留质量保证金时，将履约担保退还给承包人。

4.3 分包

4.3.2 允许承包人分包的工程项目、工作内容与分包金额为：

（1）工程项目：本项目的部分非主体、非关键性工作经招标人同意允许分包。拟分包时，分包人应具备与分包工程的标准和规模相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金、技术等方面具有承担分包工程施工的能力，承包人进行分包需经监理人、全过程咨询人、发包人审批同意，如发现承包人擅自分包，发包人有权终止合同，一切直接和间接的经济损失由承包人承担，监理人、全过程咨询人、发包人概不负责。

（2）工作内容：本项目的部分非主体、非关键性工作经招标人同意允许分包。拟分包时，分包人应具备与分包工程的标准和规模相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金、技术等方面具有承担分包工程施工的能力，承包人进行分包需经监理人、全过程咨询人、发包人审批同意，如发现承包人擅自分包，发包人有权终止合同，一切直接和间接的经济损失由承包人承担，监理人、全过程咨询人、发包人概不负责。

（3）分包金额限额：_____/_____。

4.3.10 分包人项目管理机构的设立：设立在承包人项目现场部 。

4.5 项目负责人~~、副项目负责人（若有）~~

本款4.5.5项补充：

项目负责人~~、副项目负责人（若有）~~施工期间每月驻工地的天数不少于22天（遇法定节假日可扣减），非施工期每个月驻工地的天数不少于7天，每少一天支付违约金 1000 元，但扣款最终的累计总金额不应超过 20 万元。

上述违约金在当月工程进度款中直接扣除，在工地工作天数按监理人实际考勤记录为准。

承包人的项目负责人连续 2 个月及以上每月驻工地的天数少于 15 天，发包人有权解除合同。

4.6 承包人人员的管理

本款4.6.3项补充：

项目技术负责人施工期间每月驻工地时间不得少于 22 天（遇法定节假日可扣减），每少一天支付违约金 1000 元，但扣款最终的累计总金额不应超过 10 万元。

专职安全生产管理人员在施工期间每月驻工地时间不得少于 22 天（遇法定节假日可扣减），每少一天支付违约金 1000 元，但扣款最终的累计总金额不应超过 10 万元。

上述违约金在当月工程进度款中直接扣除，在工地工作天数按监理人实际考勤记录为准。

4.7 撤换承包人项目负责人和其他人员

本款补充：

项目负责人、技术负责人~~、副项目负责人（若有）~~不得擅自更换。若承包人擅自更换的，除每人次需支付 50 万元的违约金外，发包人有权将其作为不良行为记录上报水行政主管部门；情节特别严重的，发包人有权终止合同。在合同工程未通过完工验收或合同解除前，项目负责人、技术负责人~~、副项目负责人~~确需更换的，应征得发包人同意，并经原项目负责人备案主管部门备案，且更换后的人员不得低于原投标承诺人员所具有的资格和业绩条件。

在合同工程未通过完工验收或合同解除前，项目负责人、技术负责人、专职安全生产管理人员原则上不得变更。项目负责人、技术负责人、专职安全生产管理人员确需更换的，应征得发包人同意，并经原项目负责人备案主管部门备案，且更换后的人员不得低于原投标承诺人员所具有的资格和业绩条件，其中社保要求为项目开标前在该单位缴纳6个月以上，同时支付违约金（不可抗力的除外），项目负责人、技术负责人每人次需支付 10 万元的违约金，专职安全生产管理人员每人次需支付 2 万元的违约金。

承包人的专职安全生产管理人员等人员擅自调换每人次需支付违约金 30 万元。违约金在工程进度付款中扣除。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围： / 。

5 材料和工程设备

5.2 发包人提供的材料和工程设备

删去本款全文，并代之以：

发包人无材料和工程设备提供，所有材料和工程设备均由承包人自行采购。

6 施工设备和临时设施

6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

删去本款全文，并代之以：发包人无施工设备和临时设施提供，均需由承包人自行负责。

7 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

道路通行权和场外设施的约定： 1、承包人自行协调场外道路及设施，并负责由于承包人原因造成的道路破损的维修；必须采取一切措施确保车辆正常通行，做到施工、通车两不误。承包人应针对通车路段的施工特点，提出通车路段的施工维护、安全、分流方案，满足交通主管部门的要求，如不归属交通主管部门管理的道路则满足当地相关管理部门要求。承包人必须保证工地附近居民的正常出行，因施工原因产生的交通中断，承包人必须采取临时措施确保附近居民出行。由于承包人措施不力，导致阻车和事故频发或损坏地方道路，影响交通安全和正常运行，并造成重大影响，引起索赔，赔偿、诉讼费用及工程拖延或施工费用增加时，应由承包人承担一切责任和费用。

2、由业主提供的施工用地及临时进场道路等无法满足施工通车及作业需求，由承包人负责再修建、保养、维修及施工退场后的修复，相关费用由承包人自行承担。

3、承包方负责场内过境车辆的协调和分流工作；

4、本条1～3款相关费用计入其他临时工程费，不再另行计费 。

8 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 施工控制网的约定： 发包人应在开工日期前 14天内，通过全过程咨询人、监理人向承包人提供测量基准点布置图、基准线和水准点及其书面资料。承包人在接到测量基准点布置图后 14 天内完成施工控制网布设，并将施工控制网资料报送监理人、全过程咨询人、发包人审批。

9 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

9.1.4 发包人提供 工程区域内的水文、气象、地质 资料，其余资料由承包人负责收集。

9.2 承包人的施工安全责任

9.2.12 下列工程应编制专项施工方案： 按照《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）规定，属于危险性较大单项 ，其中 超过一定规模的危险性较大的单项工程 应组织专家论证和审查。

9.7 文明工地

本合同文明工地的约定：按浙江省水利建设工程文明标准化工地执行。

11 开工和完工

11.4 异常恶劣的气候条件

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣的气候条件的范围为：

(1) 日降雨量大于 50 mm的雨日超过 1 天；

(2) 风速大于 14 m/s的 7 级以上台风灾害；

(3) 日气温超过 40 ℃的高温大于 3 天；

(4) 日气温低于 -5 ℃的严寒大于 3 天；

(5) 造成工程严重损失的冰雹和大雪灾害：冰雹和日降雪量超过 10mm 以上的天气；

(6) 其它异常恶劣气候灾害。

11.5 承包人的工期延误

（1）逾期完工违约金表。

逾期完工违约金表

序号	项目及其说明	要求完工日期	违约金（元/天）
1	全部工程	合同签订后后_____日历天	3000

（2）全部逾期完工违约金的总限额不超过签约合同价的 2 %。

11.6 工期提前

工期提前的奖金约定：_____/_____。

12 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

（5）承包人承担暂停施工责任的其他情形：__/_____。

12.2 发包人暂停施工的责任

（3）发包人承担暂停施工责任的其他情形：__/_____。

13 工程质量

13.7 质量评定

13.7.7 工程质量等级标准为__合格__。

14 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.5 水工金属结构、启闭机及机电产品进场后的交货检查和验收中，承包人负责卸货、仓储保管、保护以及转运至施工安装现场，承包人需在投标报价中考虑相关费用，发包人不再另行支付。

14.1.6 本工程实行见证取样的试块、试件及有关材料：____/____。

15 变更

15.1 变更的范围和内容

（1）分类分项清单项目工程量增加或减少的，合同单价不变。

（2）承包人不得以任何理由拒绝发包人要求的工程量增减及工作内容的增减。因工程变更出现甩项，工程量减少而造成的预期利润减少在投标报价中综合考虑。

15.4 变更的估价原则

15.4.3 细化为：本合同在实施过程中，如遇到设计变更出现新增或变更项目时，则该新增或变更项目的单价由承包人按以下原则提出变更单价，监理人审核，发包人同意后进入工程结算，支付方式执行合同约定的支付条款。

（1）人工预算单价采用投标期浙江省现行水利行业人工预算单价。

（2）材料预算价格采用投标期基价。投标期的基价是指2026年9月份绍兴市造价管理部门发布的《绍兴造价管理信息》（嵊州栏）中项目所在地信息价。如无信息价，则根据项目实施时的材料市场价由相关部门组织询价确定材料预算价格。

（3）机械台班单价按投标期浙江省现行水利水电工程施工机械台班定额和有关规定计算。

（4）定额采用投标期浙江省现行水利水电工程定额和有关规定，如浙江省水利工程定额不能满足计价，可采用部颁水利定额及其他相关行业定额的定额含量计价。

（5）取费费率采用投标期浙江省现行水利行业取费标准，按工程类别选取费率，对各项弹性区间费率取中间值。

（6）上述单价按以下计算的综合优惠率进行优惠。

综合优惠率＝[1－（投标人投标价－预留金－暂估价）÷（本标段最高投标限价－预留金－暂估价）]×100%。

（7）按照上述仍无法组价的，根据市场招标或询价确定（不再计算综合优惠率优惠）。

（8）重新组价后，涉及价格调整的，参照本合同条款第16条执行。

15.5 承包人的合理化建议

15.5.2 承包人实现合理化建议的奖励金额为：___/___。

15.8 暂估价

15.8.1（1）发包人和承包人组织招标的暂估价项目：___/__；发包人组织招标的暂估价项目：___/___。

（2）发包人和承包人以招标方式选择暂估价项目供应商或分包人时，双方的权利义务关系：___/___。

16 价格调整

16.1 物价波动引起的调整

合同执行期内，工程建设中所需的材料全部由承包人采购，材料的价格按当前的市场价并充分考虑风险系数进入单价，在合同执行期内不作调整。价格风险由承包人自负。

17 计量与支付

17.2 预付款

17.2.1 预付款

（1）工程预付款的总金额为签约合同价（扣除预留金后）的__10__%（*10%~30%*），分__1__次支付给承包人。付款时间应在合同协议书签订后，由承包人提出书面申请，并经监理人出具付款证书报送发包人批准后30天内予以支付。

（2）工程材料预付款的额度和预付办法约定为：/。__

在本合同协议书生效后，预付款支付前，承包人应向发包人提交与预付款等额的经发包人认可的预付款担保，预付款担保需预付款担保期限自预付款担保开立之日起至预付款全额扣回后30天。

17.2.3 预付款的扣回与还清

（1）工程预付款在合同累计完成金额达到签约合同价（扣除预留金后）的 30 %时开始扣款，直至合同累计完成金额达到签约合同价（扣除预留金后）的 80 %时全部扣清。

（2）工程材料预付款的扣回与还清约定为：/。

17.3 工程进度付款

17.3.2 承包人在每个付款周期末向监理人提交进度付款申请单的份数： 5 份。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的7天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的金额以及相应的支持性材料。发包人将委托全过程咨询单位进行审核，并在14天完成核查，并根据其出具的带有全过程咨询单位盖章的审核意见进行月进度支付。支付证书必须有监理人、全过程咨询人、发包人签字盖章。

全过程咨询人、监理人和发包人有权扣发承包人未能按照合同要求履行任何工作或义务的相应金额。

每个付款周期内由全过程咨询人、监理人、发包人开具的当期罚款单可在当期进度款中扣除。

（1）细化为：①施工临时工程、安全生产措施费、保险费等其他费用按工程进度及全咨单位、监理人审批意见支付。

②设备分批交货完毕并开箱交验合格后30天内，支付该批次设备合同价格的40%。

③安装、调试完毕，支付至已完工程价款的90%。

④本合同工程通过完工验收且完成结算审价（向发包人递交完整的验收资料）后，除余下的1.5%为质量保证金，其余部分结清；余下的1.5%质量保证金，待工程缺陷责任期满（缺陷责任期从完工验收合格之日起）后全部结清（不计息）或提交质量保函后全部结清。

（2）本款中规定的逾期付款违约金为按中国人民银行规定的同期贷款基准利率计算的逾期付款金额的利息。

17.4 质量保证金

17.4.1 质量保证金总额为完工结算价款总额的 1.5 %*（不得超过1.5%）*。

17.5 完工结算

17.5.1 完工付款申请单

（1）承包人应提交完工付款申请单一式 6 份。

17.5.2 完工付款证书及支付时间

（2）自承包人提交真实、完整的结算送审资料至发包人起算，发包人出具结算审核报告周期不超过 6 个月*（最长不超过6个月）*。

本款增加：

17.5.3 工程价款必须经过市财政投资预决算审核中心审价。审价后的核减费用超过送审结算价5%以上部分的审价费（按浙价服［2009］84 号文件执行）由承包人承担。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

（1）承包人应提交最终结清申请单一式 6 份。

17.7 竣工财务决算

承包人应为竣工财务决算编制提供的资料： 财务决算所需的一切资料 。

18 工程验收

18.1 验收工作分类

本工程法人验收包括： 分部工程验收、单位工程验收、合同工程完工验收等 ；政府验收包括： 阶段验收、专项验收、竣工验收等 。验收条件为： 按《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2008）执行 ，验收程序为： 按《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2008）执行 。

18.2 分部工程验收

18.2.2 本工程由监理人主持的分部工程验收在监理合同中约定，其余由发包人主持。

18.3 单位工程验收

18.3.4 提前投入使用的单位工程包括： /、 /、 /。

18.5 阶段验收

18.5.1 本合同工程阶段验收类别包括： /、 /、 /。

18.6 专项验收

18.6.2 本合同工程专项验收类别包括： 具体由工程验收委员会确定 。

18.7 竣工验收

18.7.3 本工程 需要 （需要、不需要）竣工验收技术鉴定（蓄水安全鉴定）。

18.8 施工期运行

18.8.1 需要在施工期运行的单位工程或工程设备为：___/___、___/___、___/___。

18.9 试运行

18.9.1 试运行的组织：_承包人_；费用承担：_承包人_。

19 缺陷责任与保修责任

19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间

本工程缺陷责任期（工程质量保修期）为_1_年。

20 保险

20.1 建筑安装工程保险

建筑工程一切险和（或）安装工程一切险投保人：承包人必须按浙江省和嵊州市的有关保险规定，由承包人以发包人和承包人的名义办理工程相关保险，费用由承包人支付。

投保内容：_为本合同工程的永久工程、措施项目、已运至施工工地用于永久工程的材料和设备所投的保险_。

保险金额、保险费率和保险期限：_保险金额按保险人规定，保险费率由承包人与保险人协商确定，保险期限自开工即日算起至颁发工程移交证书_。

20.4 安全生产责任保险

安全生产责任保险投保人：_承包人_。

投保内容：_投保单位发生生产安全事故造成的人员伤亡和有关经济损失，并按《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》（AQ 9010）等有关标准或规定执行。（包含但不限于：从业人员人身伤亡赔偿，第三者人身伤亡和财产损失赔偿，事故抢险救援、医疗救护、事故鉴定、法律诉讼等费用）_。

保险金额、保险费率和保险期限：_保险金额按保险人规定，保险费率由承包人与保险人协商确定，保险期限自开工即日算起至颁发工程移交证书_。

第三者责任险保险金额：_500万元/年_。

20.5 其他保险

需要投保的其他内容：农民工工伤保险、意外伤害险等。

保险金额、保险费率和保险期限：_由承包人按有关规定执行_。农民工工伤保险根据嵊政办〔2023〕96号执行。

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

承包人提交保险凭证的期限：保险手续办理完毕后 14 天内提交。

保险条件：满足合同条款的规定 。

20.6.4 保险金不足的补偿

承包人负责补偿的范围与金额：免赔额部分及保险金不足的补偿均由承包人负责。

发包人负责补偿的范围与金额： 无 。

21 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

增加：蓄水验收后水位达不到验收要求的视为不可抗力。

22 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

本项增加：

（8）承包人未按招标文件的要求进行安全、文明施工。

（9）承包人未按合同约定时间及时在规定期限内上交竣工资料。

（10）连续三个月未完成监理人批准的施工月度计划。

（11）项目负责人和项目技术负责人连续三个月未按要求到岗的。

22.1.2 对承包人违约的处理

本项增加：

（4）承包人发生第 22.1.1(8)目约定的违约情形时，若发现问题且情节较轻，发包人第一次警告，并限期整改；情节较重的，扣除10000至50000元整的文明施工费（具体按发包人制定的相关制度执行），同类问题在同一标段被二次发现的，扣除 50000元整的文明施工费，若同类问题在同一标段第三次及以上发生的，两倍扣罚。

（5）承包人发生第 22.1.1（9）目约定的违约情形时，上交竣工资料每延迟一天，在应支付工程款内扣罚5000元整，累计扣罚总额不超过200000元整。

（6）承包人发生第 22.1.1（10）、（11）目约定的情形时，发包人按照不良行为记录上报市、省级行业主管部门。

24 争议的解决

24.1 争议的解决方式

合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或不接受争议评审组意见的，约定的合同争议解决方式：向本工程所在地人民法院提起诉讼 。

24.2 友好解决

补充：合同当事人可以就争议请第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

24.3 争议评审

24.3.7 补充：发包人或承包人不接受评审意见，可请省水行政主管部门进行调解。

通用合同条款补充：

25合同类型

25.1 承包方式

25.1.1本合同永久工程采用单价承包，在合同执行期内，单价不变，工程量按实调整。

25.1.2施工临时工程（除安全生产措施费外）采用总价承包，在合同执行期内不作调整。

（1）安全生产措施费实行标外管理，其使用管理办法按国家和省有关规定执行。安全施工费的使用，由承包人提出方案和预算，经监理审核，发包人批准后按方案实施进度支付。

（2）“安全生产措施费”的使用范围详见《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定（2021）》附录8规定。

25.1.3工程保险费

发包人按承包人提交的保险费付款凭证按实支付，但最高不超过投标报价中所列的保险费用。

25.1.4履约保函的延续

无论任何原因引起的工期延长，其履约保函期限相应延长，保函期限到期前1个月及时办理保函延续，办理保函增加的费用由承包人支付，发包人不予支付。如承包人未按上述要求办理的，承包人支付10万元违约金，违约金从工程款中扣除。

25.1.5如施工过程中或完工后发生质量问题，除应由承包人负责整改、返工并承担整改、返工的一切费用外，每发现一次，将扣罚3万元的履约保证金或质量保证金。

25.1.6其他违约：承包人因拖欠民工工资等原因，发生上访等事件的，造成不良影响的，发包人有权没收全部履约保证金。同时，发包人还有权直接扣取应支付给承包人的合同价款，用于代发民工工资，承包人不得提出异议，如扣取的价款不足以支付民工工资及赔偿发包人损失的，承包人还应赔偿发包人损失。

26 双方约定的其他条款

1、遇重大施工技术问题，承包人应组织行业专家召开专题会议及时解决。相关费用自行考虑并计入措施费用。

2、因重大会议或其它特殊情况，政府部门以任何形式发布相关停工通知的，所有项目必须无条件服从要求进行停工，承包人根据自己施工组织方案充分考虑措施增加费，人员、机械窝工及相关全部费用，在综合单价报价中充分考虑，自行报价；中标后不再调整费用，停工工期予以顺延。

3、本工程完工后严禁“三拖”(拖完工验收、　拖完工资料、拖工程移交)。否则发包人有权依据监理人出具的鉴定结论书，自行组织有关部门验收，并提出修改意见。

承包人必须严格按要求整改，并承担整改费用；如承包人拒绝按发包人提出来的要求整改，发包人有权另请他人整改，由此发生整改费用从未付工程款中扣除，不足部分发包人有权向承包人追偿。当验收通过后具备交付使用条件时，承包人不得以任何借口拒绝移交工程，否则，发包人有权强行使用，由此发生的一切后果，由承包人负责。

4、承包人接到监理人、全过程工程咨询人、发包人书面整改通知书(质量、安全、进度、环保和水保等) 7 天内尚未按要求进行整改的每次处以20000元人民币的罚款。

27 对转包、非法分包的管理

本工程严禁转包以及非法分包，如现场发现未经发包人同意的第三方进入现场施工，发包人有权采取勒令停工、驱逐出现场或解除合同等行动，因此造成的一切损失均由承包人承担，具体处理办法措施由招标人另行制定。

第三节 合同附件格式

附件一　合同协议书

合同协议书

_____（发包人名称，以下简称“发包人”）为实施_____（项目名称），已接受_____（承包人名称，以下简称“承包人”）对_____（项目名称）_____（标段名称）的投标。发包人和承包人共同达成如下协议。

1．本协议书与下列文件一起构成合同文件：

（1） 中标通知书。

（2） 投标函及投标函附录。

（3） 专用合同条款。

（4） 通用合同条款。

（5） 技术标准和要求（合同技术条款）。

（6） 图纸。

（7） 已标价工程量清单。

（8） 其他合同文件。

2．上述文件互相补充和解释，如有不明确或不一致之处，以合同约定次序在先者为准。

3．签约合同价：人民币（大写）_____元（￥_____）。

4．承包人项目负责人：_____，项目技术负责人：_____。

副项目负责人：_____。

5．工程质量符合_____标准。

6．承包人承诺按合同约定承担工程的实施、完成及缺陷修复。

7．发包人承诺按合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

8．承包人承诺执行监理人开工通知，计划工期为_____日历天。

9．本协议书正本一式贰份，合同双方各执壹份，副本_份，双方各执_份。

10．合同未尽事宜，双方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

发包人：　　（盖单位章）　　承包人：　　（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（签字）　法定代表人或其委托代理人：（签字）

____年__月__日　　____年__月__日

附件二　履约担保（格式）

履约担保

_____（发包人名称）：

鉴于_____（发包人名称，以下简称“发包人”）接受_____（承包人名称，以下称“承包人”）于__年__月__日递交的_____（项目名称）_____（标段名称）的投标文件。我方愿意无条件地、不可撤销地就承包人履行与你方订立的合同，向你方提供担保。

1．担保金额人民币（大写）_____元（￥_____）。

2．担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至发包人签发合同工程完工证书之日止。

3．在本担保有效期内，因承包人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在7天内予以支付。

4．发包人和承包人按《通用合同条款》第15条变更合同时，我方承担本担保规定的义务不变。

担保人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地　　址：_____

邮政编码：_____

电　　话：_____

传　　真：_____

_____年_____月_____日

注：委托代理人应附授权委托书。

附件三 工程廉政责任书（格式）

工程廉政责任书

为加强工程建设中的廉政建设，保证工程建设高效优质完成，保证建设资金的安全和有效使用，_____（项目名称）的发包人_____（以下称甲方）与承包人_____（以下称乙方），特订立如下责任书。

第一条　甲乙双方的权利和义务

（一）严格遵守党和国家工程建设的有关法律法规及水利部门的有关规定。

（二）严格执行_____的合同文件，自觉按合同办事。

（三）双方的业务活动坚持公开、公平、公正、诚信、透明的原则（除法律认定的商业秘密和合同文件另有规定之外），不得损害国家和集体利益，违反工程建设管理规定。

（四）建立健全廉政制度、监督制度和处罚制度，开展廉政教育，设立廉政告示牌，公布举报电话。

（五）发现对方在业务活动中有违反廉政规定的行为，有及时提醒对方纠正的权利和义务。

（六）发现对方严重违反本责任书义务条款的行为，有向其上级有关部门举报、建议给予处理并要求告知处理结果的权利。

第二条　甲方的义务

（一）甲方及其工作人员不得索要或接受乙方的礼金、礼券、有价证券和物品，不得到乙方报销任何由甲方或个人支付的费用等。

（二）甲方不得有意刁难、拖延承包商工程款，不得违反规定批拨工程建设费用等。

（三）甲方工作人员不得参加乙方安排的宴请和娱乐活动；不得接受乙方提供的通讯工具、交通工具和高档办公用品等。

（四）甲方及其工作人员不得要求或者接受乙方为其住房装修、操办婚丧嫁娶、安排配偶子女的工作以及出国出境、旅游等。

（五）甲方工作人员的配偶、子女及下属单位不得从事与甲方工程有关的材料设备供应、工程分包、劳务等经济活动。

（六）甲方及其工作人员不得以任何理由向乙方推荐分包单位，不得要求乙方购买合同规定外的材料和设备。

第三条　乙方义务

（一）乙方不得以任何理由向甲方及其工作人员行贿或馈赠礼金、礼券、有价证券、礼品。

（二）乙方不得以任何名义为甲方及其工作人员报销应由甲方单位或个人支付的任何费用。

（三）乙方不得要求甲方违反规定，批拨、追加工程建设费用等。

（四）乙方不得以任何理由安排甲方工作人员参加宴请及娱乐活动。

（五）乙方不得为甲方单位和个人购置或提供通讯工具、交通工具和高档办公室用品等。

第四条　违约责任

（一）甲方及其工作人员违反本责任书第一、二条，按管理权限，依据有关规定给予党纪、政纪或组织处理；涉嫌犯罪的，移送司法机关追究刑事责任；给乙方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

（二）乙方及其工作人员违反本责任书第一、三条，按管理权限，依据有关规定，给予党纪、政纪、组织处理或停止承接业务处理；给甲方单位造成经济损失的，应予以赔偿；情节严重的，甲方建议有关工程建设主管部门给予乙方1～3年内不得参与工程建设项目投标的处罚。

第五条　双方约定

本责任书由纪检监察机关负责监督执行。纪检监察机关对本责任书执行情况进行抽查。提出属于本责任书规定范围的处理意见。

第六条 本责任书有效期同甲乙双方签署之日起至该工程项目工程款支付完结时止。

第七条　本责任书作为本工程施工承包合同的附件，与工程施工合同具有同等的法律效力，经甲、乙双方签署后生效。

第八条 本责任书甲、乙双方各执一份，送交监督单位一份。

甲方：　　（盖章）　　乙方：　　（盖章）

法定代表人：　　法定代表人：

地址：　　地址：

电话：　　电话：

年　　月　　日　　年　　月　　日

附件四　安全生产协议书（格式）

安全生产协议书

发包人：_____（以下简称“甲方”）

承包人：_____（以下简称“乙方”）

为认真贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，切实做好_____（项目名称）_____（标段名称）施工合同实施期间的安全管理工作，确保不发生安全生产事故，特此签订安全生产协议书。

一、甲方职责

1.严格遵守安全生产法律法规，认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

2.项目开工前成立安全生产领导小组，设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。明确领导小组、管理机构及专职安全生产管理人员职责。

3.坚持“管生产必须管安全”的原则进行安全生产管理，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

4.重要的安全设施必须坚持与主体工程“三同时”的原则，即：同时设计、审批，同时施工，同时验收、投入使用。

5.及时传达上级有关安全生产精神和要求，定期听取乙方的意见和要求，加强安全生产的指导和协调。

6.组织制订各项安全生产管理制度和编制保证安全生产的措施方案，并对管理制度和措施方案实行动态管理。

7.组织风险源辨识和评价，每月至少组织1次对乙方施工现场安全生产检查，监督乙方及时整改发现的各种安全隐患。

8.制订安全生产培训教育计划，按计划对乙方人员开展培训教育。

9.及时向乙方支付安全生产措施费，监督乙方合理使用安全生产措施费。

二、乙方职责

1.严格遵守安全生产法律法规、技术规程有关安全生产规定，认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

2.项目开工前成立安全生产领导小组，设置安全生产管理机构，按《建筑施工企业安全生产管理机构设置及专职安全生产管理人员配备办法》规定配备专职安全生产管理人员，并报甲方备案。

3.建立健全全员安全生产责任制，明确所有项目实施人员（包括劳务派遣人员、临时雇请的民工等）的安全生产工作职责、考核标准等内容，并公示。

4.建立健全安全风险分级管控、安全隐患排查治理、安全生产教育培训、值班值守等制度并严格执行。

5.生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

6.项目开工前开展危险源辨识和评估，建立重大危险源清单，制订管控措施。根据施工进展，对危险源实施动态管理。在危险性较大的单项工程施工前，至少组织1次危险源辨识。危险源辨识和管控情况报甲方和监理单位备案。

乙方负责安全管理的部门每月至少对施工现场开展1次安全生产检查，对发现的隐患建档，按计划或甲方要求完成整改，并向甲方报告隐患排查整改情况。

乙方专职安全生产管理人员每天至少2次对施工现场开展安全巡查，每次检查时间不少于45分钟，范围应覆盖所有重大危险源、风险点，检查内容为危险源管控措施落实情况、隐患整改情况，制止和纠正违章指挥、违章作业和违反劳动纪律。

7.强化安全生产教育培训，对新进场的工人，须进行三级安全教育培训，经考核合格后才能上岗；特种作业人员须持证上岗。

认真做好岗前培训教育，施工负责人或专职安全员在每日上岗前对前一日安全生产情况进行回顾，并对当日施工需注意的安全要点进行宣教。

8.操作人员上岗，必须按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不得上岗。所有施工机具设备和高空作业的设备均应定期检查，并有安全员的签字记录，保证其经常处于完好状态；不合格的机具、设备和劳动保护用品严禁使用。

9.在项目开工前投保安全生产责任保险，所需经费在安全生产措施费中列支。

10.按照本项目特点，组织制定生产安全事故应急救援预案；如发生生产安全事故，及时处置、报告。

三、违约责任

若一方违约，违约方需承担相应的经济赔偿责任；若造成生产安全事故，将依法追究责任，并视事故轻重承担相应的经济赔偿责任。

本合同正本一式二份，副本八份，合同双方各执正本一份，副本四份。由双方法定代表人或其授权的代理人签署与加盖公章后生效，全部工程竣工验收后失效。

甲方：　　*（盖单位章）*　　乙方：　　*（盖单位章）*

法定代表人或其委托代理人：*（签字）*　法定代表人或其委托代理人：*（签字）*

_____年_____月__日　　_____年_____月__日

第五章 工程量清单

工程量清单封面

（项目名称及标段名称）

工 程 量 清 单

招　标　人：（全称）(单位盖章)

编 制 单 位：（全称）(单位盖章)

审　定　人：＿＿＿＿＿＿（签字并盖执业专用章）
审　核　人：＿＿＿＿＿＿（签字并盖执业专用章）
编　制　人：＿＿＿＿＿＿（签字并盖执业专用章）

编 制 时 间：＿＿＿＿＿＿

填 表 须 知

1.工程量清单及其计价格式中所有要求盖章、签字的地方，必须由规定的单位和人员盖章、签字。

2.除另有规定外，工程量清单及其计价格式中的任何内容不得随意删除或涂改。

3.工程量清单计价格式中列明的所有需要填报的单价和合价，投标人均应填报。未填报的单价和合价，视为此项费用已包含在工程量清单的其它单价和合价中。

4.投标金额（价格）均应以人民币表示。

总 说 明

项目及标段名称：_____ 第 页共 页

1 工程概况

（主要叙述招标工程概况。包括工程位置，距离市县城的距离，对外交通情况，供水、供电以及通讯等基础设施情况，地材的来源及供应情况，工程的规模、主要建设内容等。）

2 工程招标范围

3 招标人供应的材料、提供的施工设施

4 工程量清单计价说明

4.1 工程量清单应与招标文件中的投标人须知、通用合同条款、专用合同条款、技术标准和要求（合同技术条款）、图纸及《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法》等一起阅读和理解。

4.2 工程量清单标明的工程量仅是投标人投标报价的共同基础。除另有约定外，工程量清单中的工程量是根据招标设计图纸按《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法》计算规则计算的用于投标报价的估算工程量，不作为最终结算工程量。最终结算的工程量是承包人实际完成并符合技术标准和要求（合同技术条款）和《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法》计算规则等规定、按合同约定予以计量的有效工程量。

4.3 工程量清单中各项目的工作内容和要求应符合相关技术标准和要求（合同技术条款）以及《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法》的规定。

4.4 工程量清单计价应包括按招标文件规定完成工程量清单所列项目的全部费用，包括分类分项工程费、施工临时工程费和其他项目费。

4.5 除另有规定外，分类分项工程量清单计价应采用工程单价计价。

4.6 工程量清单中的综合单价是完成工程量清单中一个质量合格的规定计量单位项目所需的直接费（包括人工费、材料费、施工机械使用费、措施费）、间接费、利润、补差和税金等，并考虑一定范围内的风险费用。

4.7 施工临时工程分类分项工程量清单的金额，应根据招标文件的要求以及工程的施工方案，按清单中所列项目计量单位计价。

4.8 安全生产措施费不得低于人民币____元，安全生产措施费不得作为竞争性费用，且实行标外管理。安全生产措施费的使用管理应严格按国家和省有关规定执行，具体由承包人按照《安全生产措施费使用范围表》的内容以及《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721）等相关规范提出方案和预算，经监理审核，由建设单位组织专家对可行性、经济性论证后批准实施。建设单位应按工程进度付款周期，逐期审核安全生产措施费的使用情况及支出。工程完工结算时结余的安全生产措施费，不得支付，应当退回建设单位。

4.9 投标报价参考依据：

5 其他

（主要叙述除以上四点以外，还需要说明的问题。）

工程量清单

另册，具体详见招标公告附件。

第二卷

第六章　图纸（招标图纸）及其他资料

1 说明

本招标文件所附的全部图纸及其它资料均为招标阶段的中间成果，仅供投标人在编制投标文件时使用，不得作为施工的依据。否则，由此而造成的一切后果均由承包人自负。

2 图纸及其他资料目录

序号	图名或资料名称	图号或资料编号	出图日期或资料日期	备注

3 图纸及其他资料

另册。

第三卷

第七章 技术标准和要求（合同技术条款）

1 一般规定

1.1 工程说明

1.1.1 工程概况

嵊州市三溪水库工程位于嵊州市石璜镇。工程任务以防洪、灌溉为主，结合改善水生态环境、发电等综合利用。水库总库容4448万立方米，正常库容2679万立方米。主要包括：（1）新建拦河坝1座，坝型为混凝土面板堆石坝，最大坝高106米；（2）新建泄水建筑物，大坝右岸布置岸边式溢洪道，泄洪闸3孔×8米；左岸布置泄洪放空洞，洞长745米；（3）新建发电引水建筑物，大坝右岸布置引水发电洞，洞长1142 米；（4）新建发电厂房及升压站；（5）新建右岸防汛道路4.35公里、坝区连接道路0.4公里和坝下左右岸连接道路1.2公里，新建坝下交通桥1座；（6）修复坝下护岸532米，改建拦河堰坝、进水闸各1座，以及坝下生态环境提升等；（7）大坝左岸下游新建管理用房，面积2230平方米。工程等别为III等，拦河坝建筑物级别为2级。

1.1.2 施工条件

(1) 对外交通条件

现已有公路通过拦河坝坝址左岸，对外交通条件便利。

公路：S32 高速公路、G1512 高速公路、37 省道、32 省道经过嵊州市境内，嵊州市经各省道和高速可到达绍兴、宁波和杭州等地。

铁路：附近绍兴、诸暨、宁波等火车站可卸货 100t 以下的单件重物，能满足工程的转运要求。

水运方面：宁波港、舟山港可满足工程运输需要。

本工程水库大坝施工所需的主要施工设备空压机、挖掘机、装载机等设备可利用现有公路路运至坝址。

具体以施工单位现场踏勘为准。

1.2 主体工程项目及其工作内容

1.2.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容

水轮发电机组及附属设备、起重机、机修设备、采暖通风与空气调节系统、消防系统、水力机械辅助设备管道、低压开关设备、消防火灾报警系统、桥架等机电设备的制作和安装，以及泄洪放空洞出口阀门（包含锥形阀DN3000、法兰式伸缩节DN3000、法兰式手电动偏心半球阀DN250、活塞式流量调节阀DN250、复合式空气阀DN100、进人孔DN600等）安装工程。

1.3 发包人提供的施工图纸和文件

1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件

（1）由发包人负责设计的工程项目，应由监理人按本章第1.3.2项签订的供图计划提供施工图纸给承包人。

（2）发包人按合同约定向承包人提供的设计基本资料、材料样品、试验成果，以及根据合同要求提供的录像、照片、会议纪要等所有图纸、文件（包括软件、移动硬盘）和影像资料等，发包人不再另行收取费用。

1.3.2 发包人供图计划

（1）发包人应在发出开工通知后 14 天内，与承包人共同商签发包人供图计划，经合同双方签订的供图计划作为合同的补充文件。

（2）每年第四季度末，监理人应根据上述供图计划，提供详细的下年度供图计划给承包人。

（3）不论何种原因调整和修订了合同进度计划，监理人应及时与承包人共同修订供图计划，并作为执行合同进度计划的补充文件。

（4）发包人应向承包人提供 5 份各类施工图纸（包括设计修改图）。承包人可根据施工需要，要求增加提供图纸份数，并为增供的图纸支付费用。

1.3.3 发包人提供施工图纸的期限

（1）用于承包人编制施工进度计划和施工总布置所需的工程枢纽总布置图和主要工程建筑物布置图在签署合同协议后 14 天内提供给承包人。

（2）用于各工程项目施工的工程建筑物结构布置图、体形图等施工图纸，应在该项目工程施工前 28 天提供给承包人。

（3）用于工程施工的开挖支护图、配筋图、细部设计图和浇筑图等施工图纸，应在该部位施工前 28 天提供给承包人。

（4）用于机电设备安装的安装总图及其有关的图纸和技术文件（包括由设备供货商提交的图纸和技术文件）应在机电设备安装开始前 28 天提供给承包人。用于机电设

备安装的埋设件图纸应在安装埋设前 28 天提供给承包人。

（5）用于金属结构的制作和安装（如压力钢管、钢结构的制作和安装以及闸门和启闭机的安装等）的安装总图、分件图、安装说明书等图纸和文件，应在开始制作安装前 28 天提供给承包人。

（6）用于安装监测仪器安装和埋设的施工图纸和技术文件应在开始安装埋设前 28 天提供给承包人。

1.3.4 施工图纸的修改

（1）承包人收到发包人按上述第1.3.3项的规定提交施工图纸后，应进行详细检查，若发现错误或表达不清楚时，应在收到图纸后的 14 天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时，应在接件后 14 天内将修改和补充后的施工图纸重新提供给承包人。

（2）监理人发出施工图纸后，需要对某些工程设计进行修改和补充时，应在该部位开始施工 14 天前及时签发设计修改图。

（3）若因施工情况紧急，监理人无法在上述规定的时间内签发修改施工图纸，可以临时发出施工图修改通知单，但应在此后的合理时限内补发正式施工图纸。

1.4 承包人提交的文件

1.4.1 承包人文件的提交计划

承包人应在签署协议书后 14 天内，根据监理人批准的合同进度计划，编制一份由项目负责人签署的承包人文件提交计划，提交监理人审批，监理人应在收到该提交计划后的28天内批复承包人。承包人文件的内容应包括本章第1.4.2～1.4.5项规定的各项提交件，以及按合同约定应由承包人提交的其他图纸和文件。

1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件

（1）由承包人负责设计的临时工程项目，应在该项目开工前 14 天，提交该项目的总布置图、结构详图及其设计依据，以及监理人认为需要提交的其他图纸和文件，提交监理人批准。

（2）承包人提交的上述临时工程项目的基本资料、试验成果、施工样品，以及所有图纸、文件和影像资料等，其所需的费用均包括在相关项目的报价中，发包人不另行支付。

1.4.3 施工总进度计划

（1）承包人按本合同通用合同条款第10.1款要求提交的施工总进度计划，应采用关

键线路法编制网络图。网络图应包括以下各项数据和内容，表述全部工程施工作业间的逻辑关系：

1）作业和相应节点编号。

2）各项施工作业间的衔接逻辑和协调关系。

3）持续时间。

4）最早开工及最早完工日期。

5）最迟开工及最迟完工日期。

6）总时差和自由时差。

7）主要项目施工强度曲线。

8）附需要的资源和说明。

（2）承包人编制的施工总进度计划应满足本合同约定的各工程施工控制节点工期要求。

1.4.4 施工总布置设计

（1）承包人应在收到开工通知后的__28__天内，将本合同工程的施工总布置设计文件，提交监理人批准。监理人应在签收后_14__天内批复承包人。

（2）承包人提交的施工总布置设计文件，其内容应包括施工总平面布置图、主要剖面图和设计说明书。承包人应按本技术条款第2节所列各项临时设施的设计和使用要求进行总平面布置，施工总布置的占地范围不得超过发包人划定的界线。

（3）承包人应按本技术条款第3节有关“施工安全文明措施”和第4节“环境保护和水土保持”的要求，保护好临时设施周围的边坡、冲沟、河道、河岸的稳定和安全。

1.4.5 主要施工方法和措施

（1）承包人应在每项工程开始施工或安装前_7__天，编制各工程项目的施工方法和措施，提交监理人批准。监理人应在收到文件后的_7__天内批复承包人。

（2）承包人按监理人指示提交的施工方法和措施，应包括施工需要的浇筑图、车间加工图和安装图等施工文件。

1.4.6 承包人文件的审批

（1）除合同另有约定外，凡须经监理人审批的承包人文件，应在收到文件后__天内批复承包人，逾期不批复，则视为已经监理人批准。监理人的审批意见包括：

1）同意按此执行；或___/___。

2）按修改意见执行；或__/___。

3）修改后重新提交；或__/____。

4）不予批准。

（2）凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新提交”的图纸和文件，应由承包人在收到批复件后__7__天内作出相应修改。所有修改都应由承包人在修改的图纸和文件上标明编号、日期以及说明的修改范围和内容，并由承包人项目负责人签字后，重新提交监理人批复，监理人应在图纸的角签部位和文件的签署栏签注处理意见后，发还承包人执行。

（3）凡合同约定由承包人提交监理人批准的图纸和文件，必须由项目负责人或其授权代表签名，否则均属无效。凡未经监理人按上述第（1）项规定签署的图纸和文件，均属无效。

1.5 发包人提供的材料和工程设备

详见专用合同条款5.2款。

1.6 承包人提供的材料和设备

1.6.1 承包人提供的材料

（1）承包人提供的材料应由监理人按以下程序进行检查和验收：

1）查验证件：承包人应按供货合同的要求查验每批材料的发货单、计量单、装箱材料的合格证书、化验单以及其他有关图纸、文件和证件，并应将上述图纸，以及文件、证件的复印件提交监理人。

2）抽样检验：承包人应会同监理人按本合同约定和技术条款各章的有关规定进行材料抽样检验，检验结果应提交监理人。并对每批材料是否合格作出鉴定。

3）材料验收：经鉴定合格的材料方能验收，承包人应与监理人共同核对每批材料的品名、规格、数量，并作好记录，共同验点入库。

（2）不合格材料的处理

经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用，并清除出场。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同约定予以清除或返工至合格为止。

（3）代用材料

承包人申请代用材料，应将代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告提交监理人。经监理人批准后，才能采用代用材料。

1.6.2 承包人提供的工程设备

按合同约定由承包人负责采购和安装的工程设备，应由承包人将工程设备的订货清

单提交监理人批准。承包人应按监理人批准的工程设备订货清单办理订货，并应将订货协议副本提交监理人。承包人应承担工程设备的采购、验收、运输和保管的责任。

1.6.3 承包人施工设备

（1）承包人应在签署合同协议书后 14 天内，提交一份为完成本合同各项工作所需的施工设备清单，提交监理人批准。施工设备清单的内容应包括：

1）新购设备的生产厂家、品名、型号、规格、主要性能、数量和预计进场时间，承包人应向监理人提交新购置主要施工设备的订货协议复印件。

2）旧施工设备的购置时间、残值、运行和检修记录以及维修保养证书等。

3）租赁设备的购置时间、租赁期限、租赁价格、运行检修记录以及维修保养证书等。

（2）承包人配置的旧施工设备（包括租赁的旧设备），应由监理人进行检查，并须进行试运行，确认其符合使用要求后方可投人使用。

（3）承包人施工设备进场后，监理人应按承包人提供的施工设备清单，仔细核查进场施工设备的数量、规格和性能是否符合施工进度计划和质量控制的要求，监理人有权索取必要的施工设备资料，如发现进场的施工设备不能满足施工要求时，监理人有权责令撤换。

1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理

由于承包人使用了不合格材料和工程设备造成了工程损害，监理人可要求承包人立即采取措施进行补救，直至彻底清除工程的不合格部位以及不合格的材料或工程设备，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

1.7 进度计划的实施

1.7.1 施工总进度实施措施

承包人应按监理人根据本章第1.4.3项要求批准的施工总进度实施计划，编制详细的施工总进度计划的实施措施，提交监理人批准。实施措施应说明以下内容：

（1）各永久工程和临时工程项目按期完成的年、月工程量计划和各年度形象面貌。

（2）主要物资材料（如钢材、钢筋、木材、水泥、粉煤灰、外加剂、砂石骨料、土料和石料、炸药、柴油、用水和用电等）使用计划及主要材料订货安排。

（3）施工现场各类人员配备和劳务计划。

（4）工程设备的订货、交货计划。

（5）其他说明。

1.7.2 年进度计划

承包人应在每年 12 月，将下年度的进度计划，提交监理人批准，其内容包括：

（1）计划完成的年工程量及其施工面貌。

（2）该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要补充采购的计划。

（3）要求发包人提供的施工图纸计划。

（4）提出发包人和其他承包人提供工程设备预埋件的计划要求。

（5）该年施工工作面移交计划日期和要求其他承包人提供工作面的计划日期。

（6）该年各施工工程项目的试验检验计划。

（7）工程安全措施实施计划等。

1.7.3 季、月进度计划

监理人认为有必要时，可要求承包人向监理人提交季、月进度计划，其内容包括：

（1）季、月工程量及其施工面貌。

（2）该季、月所需施工设备数量及材料用量。

（3）该季、月发包人应提供的施工图纸目录等。

1.7.4 月、周进度报告

（1）承包人应在每月底按批准的格式，向监理人提交月进度实施报告，其内容包括：

1）月完成工程量和累计完成工程量（包括永久工程和临时工程）。

2）月完成的工程面貌图。

3）材料实际进货、消耗和库存量。

4）现场施工设备的投运数量和运行状况。

5）工程设备的到货情况。

6）劳动力数量（本月及预计未来3个月劳动力的数量）。

7）当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施。

8）质量事故和质量缺陷处理记录，质量状况评价。

9）安全施工措施实施情况（包括安全事故处理情况）。

10）环境保护及水土保持措施实施情况。

月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

（2）承包人应在每周进度会议上按批准的格式，向监理人提交周进度报表，其内容包括：

1）上周之前合同进度计划要求、实际完成工程量和累计完成工程量统计。

2）上周实际完成工程量统计。

3）下周计划完成的工程量。

4）要求监理人协调解决的主要问题。

1.7.5 进度会议

（1）监理人应在每周的某一日和每月末定期召开周、月进度会议，检查承包人合同进度计划的执行情况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理等问题，以及与其它承包人的相互干扰和矛盾。

（2）承包人应在每周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表。

1.8 工程质量的检查、检验和验收

1.8.1 承包人的质量自检

（1）承包人应在收到开工通知后的 14 天内，向监理人提交本工程质量保证措施文件，其内容包括：

1）质量检查机构的组织框图。

2）质量检查的岗位设置及检查人员名单。

3）各主要工程建筑物施工，以及各施工工种的质量检查程序。

4）隐蔽工程和工程隐蔽部位的质量检查程序。

5）质量检查记录及验收单格式。

（2）承包人应按监理人指示和批准的格式，编制工程质量报表，定期提交监理人。

（3）工程发生质量事故时，承包人应约请监理人共同对工程质量事故进行检查，做好质量事故检查的同期记录和事故处理的自检报告。自检报告应提交监理人。

1.8.2 监理人的质量检查

（1）监理人为检查工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提交材料质量和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录等，承包人应及时予以提供。

（2）监理人有权要求承包人按合同约定提供试验用的材料样品或在现场钻取试件，并使用承包人的测试设备进行试验检验；监理人还可要求承包人进行补充试验检验。

1.9 验收

1.9.1 分部工程验收

（1）分部工程验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部令第30号）

和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

（2）分部工程验收应根据合同约定由发包人或发包人委托监理人主持。验收工作组由发包人以及合同工程有关的勘测、设计、监理、施工、主要设备（供应）商等单位代表组成，可根据情况邀请运行管理单位人员参加。验收工作组成员应具有相应的专业知识或执业资格。参加分部工程验收的每个单位代表人数不宜超过2名。

（3）分部工程验收应具备的条件、验收主要内容和验收程序分别按《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）第3章3.0.4条、3.0.5条和3.0.6条要求进行。

（4）发包人应在分部工程验收通过之日起10个工作日内，将验收质量结论和相关资料报质量监督机构备案。

1.9.2 单位工程验收

（1）单位工程验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部令第30号）和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

（2）单位工程验收应由发包人主持。验收工作组由发包人以及合同工程有关的勘测、设计、监理、施工、主要设备（供应）商、运行管理等单位代表组成，必要时，可邀请上述单位以外的相关专家参加。验收工作组成员应具有中级及以上技术职称或相应执业资格，每个单位代表人数不宜超过3名。

（3）单位工程完工并具备验收条件时，施工单位应向发包人提出验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起10个工作日内决定是否同意验收。

（4）单位工程验收应具备的条件、验收主要内容和验收程序分别按《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）第4章4.0.5条、4.0.6条和4.0.7条要求进行。

（5）需提前投入使用的单位工程应进行单位工程投入使用验收。单位工程投入使用验收应由发包人主持，根据工程具体情况，经竣工验收主持单位同意，单位工程投入使用验收也可由竣工验收主持单位或其委托的单位主持。

1.9.3 合同工程完工验收

（1）合同工程完工验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部令第30号）和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

（2）施工合同约定的建设内容全部完成后，应进行合同工程完工验收。当合同工程仅包含一个单位工程（分部工程）时，宜将单位工程（分部工程）验收与合同完工验收一并进行，但应同时满足相应的验收条件。

（3）合同工程完工验收由发包人主持。验收工作组由发包人以及合同工程有关的

勘测、设计、监理、施工、主要设备（供应）商等单位代表组成。

（4）合同工程具备验收条件时，施工单位应向发包人提出验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起20个工作日内决定是否同意进行验收。

（5）合同工程完工验收应具备的条件按《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）第5章5.0.4条要求进行。

1.9.4 阶段验收

（1）阶段验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部令第30号）和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

（2）根据国家对工程施工过程的安全管理需要，水利工程应进行以下项目的阶段验收：

1）枢纽工程导（截）流验收。

2）水库下闸蓄水验收。

3）引（调）排水工程的通水验收。

4）水电站（泵站）机组启动验收。

5）部分工程投入使用验收。

6）工程建设需要增加的其他验收。

（3）阶段验收应由竣工验收主持单位或其委托的单位主持。阶段验收委员会应由验收主持单位、质量和安全监督机构、运行管理单位的代表和有关专家组成；必要时，可邀请地方人民政府以及有关部门参加。

1.9.5 专项验收

（1）工程竣工验收前，应按有关规定进行专项验收。专项验收主持单位应按国家和有关行业的有关规定确定。

（2）专项验收是指与国家和地方有关的对外永久交通、移民安置、环境保护、水土保待及通航等的专项工程验收。

（3）项目法人应按国家和相关行业主管部门的规定，向有关部门提出专项验收申请报告，并做好准备和配合工作。

（4）专项验收成果性文件应是工程竣工验收成果性文件的组成部分，其工程竣工验收资料的整编内容可参照本章第1.9.6项的要求进行。

1.9.6 工程竣工验收

（1）工程竣工验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部令第30号）

和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

（2）工程竣工验收前，承包人应积极配合发包人整编以下竣工验收资料提交发包人，其内容包括（但不限于）：

1）验收工程的各项施工材料的试验检验成果。

2）监理人对验收工程及其工程设备的质量检查记录。

3）施工过程中，本项工程及其工程设备的变更文件及资料。

4）质量事故记录以及工程及其工程设备的缺陷处理报告。

5）施工过程中，对验收工程质量的专题评定报告。

6）质量监督机构签认的质量鉴定报告和有关文件。

7）验收工程施工期的安全监测成果，以及工程设备的试运行检测成果。

8）监理人指示提交的其他竣工验收资料。

（3）工程竣工验收应在工程建设项目全部完成，各单位工程、分部工程和单项工程的验收全部合格，并已满足一定运行条件后1年内进行。

（4）工程竣工验收应由发包人向国家主管部门提出工程竣工验收申请，并经国家主管部门批准后，由国家主管部门主持、发包人组织进行。

1.10 工程量计算

1.10.1 说明

（1）本合同工程项目应按本合同通用和专用合同条款第17条的约定进行计量。计量方法应符合本技术条款各章的有关规定。

（2）承包人应保证自供的一切计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

（3）除合同另有约定外，凡超出施工图纸所示和合同技术条款规定的有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工、运输损耗量等均不予计量。

（4）根据合同完成的有效工程量，由承包人按施工图纸计算，或采用标准的计量设备进行称量，并经监理人签认后，列入承包人的每月完成工程量报表。当分次结算累计工程量与按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量不一致时，以按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量为准。

（5）分次结算工程量的测量工作，应在监理人在场的情况下，由承包人负责。必要时，监理人有权指示承包人对结算工程量重新进行复核测量，并由监理人核查确认。

1.10.2 重量计算

（1）按施工图纸所示计算的有效重量以吨或千克为单位计量。

（2）凡以重量计量并需称量的材料，由承包人合格的测量人员使用经国家计量监督部门检验合格的称量设备，根据合同约定，在监理人指定的地点进行称量。

1.10.3 面积计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量。

1.10.4 体积计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量。

1.10.5 长度计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效长度以米为单位计量。

1.11 引用技术标准和规程规范的规定

1.11.1 遵守国家和行业标准的强制性规定

技术条款中有关工程等级、防洪标准和工程安全鉴定标准等涉及工程安全的施工安装技术要求及其验收标准，必须严格遵守国家和行业标准中的强制性规定。遇有矛盾时，应由监理人按国家和行业标准的强制性规定进行修正。

1.11.2 引用标准和规程规范以最新版本为准

本技术条款中引用的标准和规程规范均标有出版年代，引用截止期为2023年12月，应用时应执行国家和各行业最新出版的有效版本。

1.12 工程保险

1.12.1 投保险种

发包人和承包人应按本合同通用合同条款第20条的约定投保以下险种：

（1）建筑安装工程的一切险（包括材料和工程设备，以发包人和承包人共同名义投保）。

（2）人员工伤事故险（按各自管辖的人员投保）。

（3）人身意外伤害险（按各自管辖的人员投保）。

（4）第三者责任险（按各自管辖区，以发包人和承包人共同名义投保）。

（5）施工设备险（由承包人负责投保）。

1.12.2 保险费用

（1）若本合同约定由承包人负责投保建筑安装工程一切险，承包人应按本合同通用合同条款第20.1款约定的责任和内容，在本章工程量清单中专项列报。

若本合同约定由发包人负责投保建筑安装工程一切险，则承包人不需列报。

（2）承包人人员的工伤事故险和人身意外伤害险应由承包人按本合同通用合同条

款第20.2款、第20.3款约定的责任和内容，为全部现场施工人员办理保险，其费用包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

（3）承包人管辖区内的第三者责任险应由承包人，根据本合同通用合同条款第20.4款约定的责任和内容与本章《工程量清单》所列项目专项列报。

（4）施工设备险由承包人负责投保，保险费用包括在施工设备运行费内。

1.13 工程价款支付方法

1.13.1 单价支付项目

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以单价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目的工程单价支付。

1.13.2 一般总价支付项目

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以总价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目（不包括以总价形式列报的预留金额）的总价支付。

1.13.3 特殊约定的总价支付项目

（1）进场费

除合同另有约定外，承包人完成合同项目施工所需人员、施工设备和周转性材料的调遣费用等，均应包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

（2）退场费

除合同另有约定外，工程完工验收后，承包人完工清场，撤退人员、施工设备和周转性材料等所需费用，均应包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

（3）保险费

发包人按本章第1.12款规定以承包人提交保单的金额为限进行支付，且建筑安装工程一切险和第三者责任险的支付限额不应超过已标价工程量清单中相应项目列报的保险费用。

（4）其他费用

承包人按本章规定完成各项工作所发生的其他费用，均包含在《工程量清单》有关项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

2 施工临时设施

2.1 一般规定

2.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同工程施工临时设施的设计、施工及其附属设备的采购和配置、安装、运行、维护、管理和拆除等全部工作。其工作项目包括：施工交通、施工场外供电、施工房屋建筑工程、现场施工测量、现场试验、场内施工及生活供电、施工照明、施工及生活供水、施工供风、施工通信、砂石料生产系统、混凝土生产系统、附属加工厂及生产用房、弃渣场以及其他临时设施等。

2.1.2 承包人责任

（1）承包人应负责修建完成本章第2.2～2.4款及第2.7～2.14款所列的各项施工临时设施，并在各项永久工程建筑物施工前，完成全部施工临时设施及其附属设备的安装和试运行。

（2）承包人应按发包人提供的施工交通规划及本章第2.2款的规定，负责场外公共交通和场内施工临时道路及其交通设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

（3）承包人应按本章第2.3款的规定，负责施工场外供电设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

（4）承包人应按本章第2.4款的规定，负责施工房屋建筑工程的规划、布置、设计、施工和维护，并应对现场办公和生活建筑物的使用安全负责。

（5）承包人应按本章第2.5款、第2.6款的规定，负责本工程的现场施工测量和现场试验工作。并对其提供的测量和试验成果负全部责任。

（6）承包人应按本章第2.7～2.10款的规定，负责设计和配置场内施工及生活供电、施工照明、供水、供风、通信等施工临时设施。

（7）承包人应按本章第2.11～2.14款的规定，负责设计、建造、运行和维护砂石料生产系统、混凝土生产系统、附属加工厂及生产用房、弃渣场以及其它临时设施。

2.1.3 主要提交件

承包人应按本技术条款第1.4.2项，以及批准的施工总布置设计和本章第2.2～2.4款及第2.7～2.14款的规定，编制各项施工临时设施的设计文件，提交监理人批准。其内容包括：

（1）施工临时设施布置图。

（2）施工工艺流程和（或）施工程序说明。

（3）安全和环境保护措施。

（4）施工期运行管理方式。

2.1.4 引用标准

（1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）。

（2）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）。

（3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）。

（4）《水利水电工程施工测量规范》（SL 52-2015）。

2.2 施工交通

2.2.1 场内施工道路

除本合同约定由发包人提供的施工道路外，承包人应负责修建本合同施工区内自发包人提供的道路至各施工点的全部施工道路、桥涵、交通隧道和停车场，并在合同实施期间负责管理和维护（包括管理和维护发包人提供的施工道路）。

2.2.2 场外公共交通

承包人应按本合同通用合同条款第7.3～7.5款的规定执行。

2.3 施工场外供电

除合同另有约定外，承包人应负责从施工场外现有电网接入的一切手续，包括接入设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护，并向接口归属部门缴纳电费。

2.4 施工房屋建筑工程

施工房屋建筑工程是指工程在建设过程中建造的临时房屋，包括施工仓库，办公、生活及文化福利建筑及所需的配套设施工程。其中施工仓库，指为施工而临时兴建的设备、材料、工器具等仓库建筑工程；办公、生活及文化福利建筑，指承包人、发包人、监理人及设计代表在工程建设期所需的办公室、宿舍和其他文化福利设施等房屋建筑工程。

临时房屋建筑工程不包括列入临时设施和其他临时工程项目内的风、水、电、通信系统，砂石料系统，混凝土拌和系统及浇筑系统，木工、钢筋、机修等辅助工厂，混凝土预制构件厂，混凝土制冷、供热系统，施工排水等生产用房。

2.4.1 承包人自建施工房屋建筑

（1）除合同另有约定外，承包人应负责其施工需要的临时房屋建筑工程的设计、建造及其设备的采购、安装、管理和维护等。

（2）承包人应在收到开工通知后的__天内，按发包人批准的施工规划总布置，向监理人编制一份临时房屋建筑工程的布置和房屋建筑物设计的图纸和文件提交监理人批

准。

（3）除合同另有约定外，储存炸药、雷管和油料等特殊材料仓库应按监理人批准的地点进行布置和修建，并应严格遵守国家有关安全管理的规定。

2.4.2 发包人提供临时房屋建筑

发包人可将已建成的办公管理和生活房屋建筑及其设施提供给承包人使用。具体管理办法由发包人和承包人另行签订协议。

2.5 现场施工测量

承包人应按本合同通用合同条款第8.1～8.4款的规定执行。

2.6 现场试验

承包人应按本合同通用合同条款第14.2款、第14.3款的规定执行。

2.7 场内施工及生活供电、施工照明

（1）承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修由发包人施工电源输出端或场外电网的接口处至所有施工区和生活区的输电线路、配电所及其全部配电装置和功率补偿装置。

（2）承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其工程所有施工作业区、办公区和生活区以及相关的道路、桥涵、交通隧道（包括施工支洞）在内的施工区照明线路和照明设施。各地下洞室施工作业区照明度应符合《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）第12.3.10条的规定。

（3）承包人应为其出现停电事故后急需恢复用电的重要工程部位（如地下工程照明和排水、基坑抽水、补救中断的混凝土浇筑、混凝土温控冷却水、办公和生活区的安全照明等）配备一定容量的事故备用电源，为紧急供电之用。

（4）承包人应按监理人指示，为进入现场工作的其他承包人施工和生活用电提供方便。

2.8 施工供水

（1）承包人应按合同约定，在发包人指定取水点取水，负责提供本合同工程的施工和生活用水，其供水系统的总供水能力应不小于___m^3/d，水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）有关的规定。

（2）承包人应按本合同施工总布置的要求，负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工区和生活区的供水系统，包括修建为保证正常供水的引水、储水和水处理设施等。

（3）承包人应负责向发包人和监理人提供现场办公和生活用水，包括引向发包人和监理人办公地点和生活区的引水、储水和水处理设施及其设备、设施的施工、安装和日常维修等工作。上述供水设施建设和日常供水费用包括在供水项目的总价内。

（4）为进入现场的其他承包人提供施工和生活用水方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

2.9 施工供风

承包人应负责提供本合同工程所需的施工供风，包括负责施工供风系统的设计、建造、运行管理和维护。

2.10 施工通信

（1）除合同另有约定外，承包人应自行负责从施工场外现有通信系统接入的一切手续，包括接入设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护，并向接入归属部门缴纳通信费用。

（2）承包人应自行负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工现场内部的通信服务设施。承包人应为发包人和其他承包人使用其内部通信设施提供方便。

2.11 砂石料生产系统

2.11.1 承包人自建砂石料生产系统

（1）承包人应负责提供本合同工程施工所需的全部砂石料，并负责砂石料生产系统的设计和施工以及开采加工设备的采购、安装、调试、运行、管理和维护。

（2）承包人应按批准的施工进度计划和各种砂石料和土料的需用量确定各项加工设备的生产能力和规模，进行加工、储存和供料平衡，并应满足高峰用量的要求。

2.11.2 承包人市场采购砂石料

（1）承包人应负责提供本合同工程施工所需的全部砂石料，并负责砂石料的选择、采购、运输、储存和保管等。

（2）承包人应按批准的施工进度计划和各种砂石料和土料的需用量确定市场采购计划，充分进行市场调查完善采购渠道，满足高峰用量的要求。所购砂石料质量需满足设计和相关规范的要求。

2.11.3 发包人提供砂石料

（1）发包人应按合同约定的质量标准提供砂石料。承包人应按技术条款的规定和施工图纸的要求，对发包人提供的砂石料进行抽样检验，确认合格后，才能使用。

（2）承包人应按施工进度计划，在每年底前___天和每月底前___天向监理人提交下

一年度和下一月度的砂石料需用计划。经监理人确认后，作为供货人供应砂石料的依据。

（3）若供货人延误供应砂石料，应由发包人对承包人承担延误供货的责任，承包人有权根据对其工期的影响和工程损失情况向发包人提出索赔。

2.12 混凝土生产系统

2.12.1 承包人自建混凝土生产系统

（1）若合同约定，由承包人自建混凝土生产系统，则承包人应按批准的施工总布置规划，进行混凝土生产系统（包括混凝土骨料储存系统）的设计和施工（包括场地的开挖、回填与平整）、混凝土浇注设备和设施的采购、安装、调试、运行管理和维修，以及混凝土骨料储存和混凝土的拌和、运输等。承包人的混凝土生产系统还应做好场地排水和弃渣处理，以及防止污染环境等措施。

（2）承包人应按施工图纸和本合同技术条款规定的温控要求，负责混凝土制冷（热）系统的设计和施工，并负责制冷（热）设备的采购、安装、调试、运行管理和维修。

2.12.2 承包人购买商品混凝土

（1）若合同约定，由承包人购买商品混凝土，则承包人负责商品混凝土的采购、运输、储存等，以及防止污染环境等措施。所购混凝土质量需满足设计和相关规范的要求，择优选择，并配合监理对混凝土进行相关检验等。

（2）承包人应按施工图纸和本合同技术条款规定的温控要求，负责混凝土制冷（热）系统的设计和施工，并负责制冷（热）设备的采购、安装、调试、运行管理和维修等。

2.12.3 发包人供应混凝土

（1）发包人可向承包人供应本工程施工所需的各种混凝土，并与承包人签订混凝土供货协议。但发包人应对其混凝土的供货质量和供货进度承担责任。

（2）承包人应对拌和混凝土的水泥、砂石料、掺合料，以及混凝土的质量进行试验和抽样检验。若抽样检验结果证明混凝土质量不合格，承包人有权拒绝接受。

（3）承包人应按批准的施工进度计划，在每年底前___天和每月底前___天向监理人提交下一年度和下一月度的混凝土需用计划。经监理人确认后，作为发包人提供混凝土的依据。若承包人未按规定提交混凝土需用计划，则应由承包人自行承担由此影响施工的责任。

（4）若发包人延误供应合格的混凝土，应由发包人承担延误供货责任，承包人有权根据对其工期的影响和工程损失情况向发包人提出索赔。

2.13 附属加工厂及生产用房

承包人应按批准的施工总进度和施工图纸的要求，修建以下附属加工厂及生产用房，并在各工厂设施及生产用房施工前，将附属加工厂设施及生产用房的设计文件提交监理人批准。

（1）钢筋加工厂。

（2）木材加工厂。

（3）混凝土构件预制工厂。

（4）机械修配工厂。

（5）汽车保养站。

（6）压力钢管和钢结构加工厂（包括预装配场地）。

（7）风、水、电、通信系统，砂石料系统，混凝土拌和系统及浇筑系统，混凝土预制构件厂，混凝土制冷、供热系统，施工排水等生产用房。

2.14 弃渣场

承包人应按监理人批准的环境保护措施计划，在弃渣场周围及场地内设置防洪和排水设施，防止冲刷弃渣，造成水土流失。

2.15 计量和支付

2.15.1 施工交通工程

（1）除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成场内施工道路的建设和施工期的管理维护工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

（2）场外公共交通的费用，除合同约定由发包人为场外公共交通修建和（或）维护的临时设施外，承包人在施工场地外的一切交通费用，均由承包人自行承担，发包人不另行支付。

（3）承包人承担的超大、超重件的运输费用，均由承包人自行负责，发包人不另行支付。超大、超重件的尺寸或重量超出合同约定的限度时，增加的费用由发包人承担。

2.15.2 施工场外供电工程

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工场外供电设备设施的建设和施工

期的管理维护工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.15.3 施工房屋建筑工程

除合同另有约定外，承包人根据合同要求或施工需要完成的临时房屋的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.15.4 其他临时工程

（1）现场施工测量

现场施工测量（包括根据合同约定由承包人测设的施工控制网、工程施工阶段的全部施工测量放样工作等）所需费用，包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

（2）现场试验

1）现场室内试验

除合同另有约定外，承包人现场试验室的建设费用，均包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

2）现场工艺试验

除合同另有约定外，现场工艺试验所需费用，均包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

3）现场生产性试验

除合同约定的大型现场生产性试验项目由发包人按《工程量清单》所列项目的总价支付外，其他各项生产性试验费用均包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（3）场内施工及生活供电设施、施工照明设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成场内施工及生活用电设施、施工照明设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（4）施工及生活供水设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工及生活供水设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（5）施工供风设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工供风设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（6）施工通信

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成现场施工通信设施的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的全部费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（7）砂石料生产系统

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成砂石料生产系统的建设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（8）混凝土生产系统

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成混凝土生产系统的建设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（9）附属加工厂及生产用房

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成附属加工厂的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

除合同另有约定外，各生产用房的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，包含在各相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（10）存料场

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成存料场的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（11）弃渣场

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成弃渣场的建设和维护管理等工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

（12）其他临时设施

未列入《工程量清单》的其他临时设施，承包人根据合同要求完成这些设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用，包含在相应永久工程项目的工程单价或总

价中，发包人不另行支付。

3 施工安全文明措施

3.1 一般规定

3.1.1 应用范围

本章适用于水利工程施工现场的文明施工及施工安全管理工作等，包括建设文明标化工地，作业环境安全保护，施工安全监测、视频监控、施工安全的防控及应急救援措施等。

3.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本合同通用合同条款第9.2款的约定和《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）的规定等履行其文明施工和安全施工职责，对本工程的文明施工和施工安全负责。

（2）承包人应坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，建立、健全安全生产责任制度，制定各项安全生产规章制度和操作规程，建立完善的施工安全生产设施，健全安全生产保证体系，加强监督管理，切实保障全体人员的生命和财产安全。

（3）承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本章第3.2款规定的内容，编印安全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的培训和考核。合格者才准上岗。

（4）承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人应立即报告发包人，并在事故发生后 12～24小时内提交事故情况的书面报告。

（5）承包人应为施工作业人员配置必需的劳动保护用品。承包人应对其施工安全措施不到位而发生的安全事故承担责任。

（6）承包人应负责全部施工作业的安全检查，建立专门的安全检查机构，配备专职的安检人员，进行经常性的安全生产检查，并及时作好安全记录。

（7）承包人应按相关规定和合同要求积极建设文明施工标准化工地建设，安全文明施工、安全文明标化工地建设应满足主管部门相关规定及发包人要求，同时接受主管部门日常监督检查和指导，把建设活动贯穿工程质量、安全、进度管理等全过程，切实加强施工现场安全文明标准化建设和管理。

3.1.3 主要提交件

（1）承包人应在本工程开工前 7 天，编制一份文明施工及建设标化工地措施计

划，提交监理人批准。

（2）承包人应在本工程开工前 7 天，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国传染病防治法》、《水利工程建设安全生产管理规定》、《浙江省水利工程施工安全生产工作导则》、《浙江省水利工程视频监控系统建设技术规程（试行）》（浙水信〔2016〕2号）等国家行业和地方有关法规，以及本章第3.2.1项规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

（3）承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本章规定的各项安全工作内容，详细说明本工程安全措施计划的实施情况，包括对重大危险源和事故隐患分析、评估、监控和整改，以及按规定的格式提交安全检查和事故处理记录。

3.1.4 引用的法律法规

（1）《水利工程建设安全生产管理规定》。

（2）《安全技术措施计划的项目总名称表》。

（3）《中华人民共和国道路交通安全法》。

（4）《中华人民共和国安全生产法》。

（5）《中华人民共和国消防法》。

（6）《中华人民共和国传染病防治法实施办法》。

（7）《中华人民共和国食品卫生法》。

（8）《中华人民共和国劳动法》。

（9）《浙江省安全生产条例》。

（10）《浙江省水利工程施工安全生产工作导则》。

3.1.5 引用标准

（1）《爆破安全规程》（GB 6722—2014）。

（2）《安全标志及其使用导则》（GB 2894—2008）。

（3）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）。

（4）《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》（SL 400—2016）。

（5）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）。

（6）《水利水电工程施工安全管理导则》（SL 721—2015）。

（7）《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL 714—2015）。

（8）《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL 399—2007）。

（9）《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》（SL 401—2007）。

（10）《浙江省水利工程视频监控系统建设技术规程（试行）》（浙水信〔2018〕2号）。

（11）《职业健康安全管理体系要求及使用指南》（GB/T 45001-2020）。

3.2 文明施工措施

3.2.1 文明施工措施计划

承包人应按本章第3.1.3项的规定提交文明施工及标化工地建设措施计划，主要内容包括“八牌四图”（工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、重大危险源公示牌、农民工工资维权公示牌、质量责任公示牌和施工现场平面图、安全生产管理网络图、工程效果图、工程区域位置图）、现场标牌（安全警示标志、文明标识、宣传标语等）设置，围护设施（围墙、围档、彩条布围栏等）、场容场貌整洁（清扫、清洗、绿化等），办公、生活区设置、施工生产区布置、现场地面整治及建设标化工地的措施计划等。

3.2.2 八牌四图

（1）“八牌四图”（工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、重大危险源公示牌、农民工工资维权公示牌、质量责任公示牌和施工现场平面图、安全生产管理网络图、工程效果图、工程区域位置图）应设在项目部主要出入口及其他醒目位置，尺寸不宜过小。

（2）“八牌四图”应规格统一、集中布置、牢固、位置合理、字迹端正、线条清晰、表示明确。

3.2.3 现场标牌

（1）安全警示标志标牌应设置在施工现场主要施工部位、事故易发地及主要通道口，规格建议为宽120厘米，高90厘米。

（2）安全警示标志应按监理人指示补充或更换失效的标志。

（3）施工现场应在适当位置设置宣传栏、读报栏、黑板报、违章曝光台等，营造安全氛围，普及安全知识。

（4）现场标牌中需公布监督电话，主动接受社会各界的监督。

3.2.4 围护设施

（1）根据施工现场情况，需尽量修建维护设施进行封闭施工，减轻对周边环境的影响。

（2）围护设施需满足安全要求。

3.2.5 办公与生活区

（1）办公、生活区设置应当遵循“因地制宜、规模适度、管理方便、经济合理、美观大方、体现特色”六大原则。

（2）办公用房宜采用砌体或结构可靠、可重复使用的钢结构装配式活动房，房屋建筑构件及芯材的燃烧性能等级应满足相关要求；板房搭设应安全牢固，房屋满足防强风要求。

（3）消防通道宽度满足相关要求，消防设施及器材品种齐全、数量足够、性能完好，按区域明确安全保卫、卫生、消防及消防器材责任人。

（4）办公区临时建筑应包括（不限于）：大门、门卫室、旗台、花坛、停车场（棚）、运动场、宣传栏、办公室、会议室、资料室、卫生间、仓库、试验室等。

（5）生活区临时建筑应包括（不限于）：大门、宿舍、食堂、餐厅、浴室、盥洗室、卫生间、洗衣台、晾衣间、仓库等。

（6）配套设施：办公、生活区域场地道路应硬化，合理布置绿化，单独系统设置配电、供水、排水、热水、污水处理、生活垃圾处理、卫生消防等系统。

3.2.6 施工生产区

（1）施工现场的施工区域、办公区域和生活区域宜分开独立设置。当施工场地受限，施工区域内需设置办公、生活设施时，应采取安全隔离措施，并应设置导向、警示、定位、宣传等标示。

（2）施工平面布置应符合消防安全、卫生防疫等相关规定。不得在尚未竣工的建筑物内设置员工宿舍。

（3）大型机械设备配置除满足吊装能力、覆盖范围等施工需求外，不宜对周边的环境安全带来不利影响；当可能带来不利影响时，应采取安全技术措施和管理措施。

（4）施工现场出入口设置应满足交通安全的基本要求。

（5）水库、泵站、水闸等集中施工现场应实行封闭施工，河道、堤防等线性施工现场的主要施工区域应实行封闭施工。

3.3 施工安全措施

3.3.1 施工安全措施计划

承包人应按本章第3.1.3项的规定提交施工安全措施计划，其内容应包括施工安全机构的设置、专职安全人员的配备，安全作业环境和安全防护措施及用具、装备，安全设

施及特种设备的监测、监控，特殊安全作业防护用品、救生设施、防毒面具、有毒气体检测仪器，安全警示、安全保卫设施，以及防洪、防火、防毒、防噪声、防爆破烟尘、救护、警报、治安和炸药管理等。施工安全措施的项目和范围，还应符合国家颁发的《安全技术措施计划的项目总名称表》及其附录H、I、J的规定。并对重大危险源和事故隐患进行分析、评估、监控和整改。

3.3.2 劳动保护

（1）承包人应定期向所有现场施工人员发放安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等劳动保护用品，以及特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

（2）按《中华人民共和国劳动法》的有关规定安排现场作业人员的劳动和休息时间，加班时间不得超过《中华人民共和国劳动法》第四章的规定。

3.3.3 伤病防治和卫生保健

（1）承包人应在施工现场设置医疗卫生机构，负责施工人员的伤病防治和卫生保健工作。

（2）施工人员进入生活区和作业面前，应对环境进行卫生清理，以及采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施，并对饮用水进行消毒。

（3）及时做好病源和疫情监测。一旦发现疫情，应立即采取措施控制感染源和感染者。

（4）职工食堂应严格执行《中华人民共和国食品卫生法》的有关规定。

（5）所有传染病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的工作。

3.3.4 危险物品的安全管理

承包人运输和存放爆破器材，应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第8.3.3条、第8.3.4条的规定；易燃物品的管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第11.2节的规定；放射性物品的管理及防护应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第11.4节的规定；油库的管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第11.5节的规定。

3.3.5 照明安全

承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明，地下洞室的施工作业区、运输通道应布置照明设施并符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第4.5.9～4.5.14条的规定。

3.3.6 接地及防雷装置

接地及防雷装置应符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第4.2节“接地（接零）与防雷规定”的要求。凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或防雷装置。

3.3.7 防有毒、有害物品的控制

承包人应遵守《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）第11.3节防尘、有害气体的规定。

3.3.8 爆破作业安全

（1）承包人的施工爆破作业应严格遵照《爆破安全规程》（GB 6722—2014）及国家有关爆破安全管理的规定。承包人应对爆破造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

（2）对实施电引爆的作业区，承包人应采用必要的特殊安全装置，以防止暴风雨时的大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验证明其确保安全可靠时方可使用。试验报告应提交监理人。

（3）当承包人的现场爆破作业对其它承包人的施工造成干扰及影响临近设施和人员的安全时，应由监理人协调解决。现场爆破时，各方均应服从爆破作业指挥人员的命令。

3.3.9 消防

（1）承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己辖区内的消防工作。承包人应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。

（2）承包人应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）第3.5节的规定，建立现场消防组织，配置必要的消防专职人员和消防设备器材。消防设备的型号和功率应满足消防任务的需要。在现场配备必要的灭火器材、设置防火警示标志，保持畅通的消防通道。

（3）承包人应对职工进行经常性的消防知识教育和消防安全训练，消防设备器材应经常检查和保养，使其处于良好的待命状态。

（4）承包人应制定经常性的消防检查制度，划分施工现场的防火责任区。承包人的消防专职人员应定期检查各施工现场，以及办公与生活区的消防安全，特别是用电安全。

3.3.10 洪水和气象灾害的防护

（1）承包人应做好水情和气象预报工作。承包人应向发包人或地方主管水文、气象预报工作的部门获取工程所在区域短、中、长期水文、气象预报资料。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的灾害预兆时，应立即采取确保安全的有效措施。

（2）每年汛前，承包人应编制度汛方案防洪度汛预案，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL　398-2007）第3.6节、第3.7节的规定，制定切实可行的预防和减灾措施。

3.3.11 安全标志

（1）承包人应按《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）的要求，在施工区内设置一切必需的安全标志，其标志类型包括：

1）禁止标志。

2）警告标志。

3）指令标志。

4）提示标志。

（2）承包人应负责保护施工区内的所有标志，并按监理人指示补充或更换失效的标志。

3.3.12 “二禁、三宝、四口、五边、六防”

（1）二禁：严禁违章作业、严禁违章指挥。

（2）三宝：安全帽、安全带、安全网。

（3）四口：井孔口、通道口、隧洞口、预留洞口。

（5）五边：沟、坑、槽、池周边；高边坡周边；建筑物临边；作业平台周边；施工设备周边。

（6）六防：防洪水（超标洪水、隧洞涌水、基坑漫水、泥石流）、防触电（漏保未装或失效、电线老化破损、设备故障漏电、私拉乱接）、防坍塌（边坡坍塌、支撑坍塌、隧洞坍塌、围堰坍塌）、防坠落（高空坠落、人员坠落、车辆坠落）、防碰撞（车辆碰撞、挖机碰撞、吊车碰撞、滚动碰撞）、防中毒（粉尘中毒、一氧化碳中毒、缺氧、食物中毒）。

3.3.13 施工安全监测

有关施工期的安全监测详见本技术条款第25章。

3.4 应急救援措施

3.4.1 事故应急救援预案

（1）承包人应制定生产安全事故的应急救援预案，应急救援预案应能随时紧急调动救援人员，救援专职人员应定期组织应急预案的演练。

（2）发生事故后，承包人应按应急救援要求，配备必需的应急救援器材和设备，并及时将应急救援的措施报告提交监理人。

3.4.2 伤亡事故处理

（1）施工过程中，若发生施工生产人员或第三者人员的伤亡事故时，承包人应按本合同通用合同条款第9.5款的约定，及时进行处理，并立即报告监理人。

（2）发生重大伤亡或特大事故时，承包人必须保护事故现场，立即报告发包人和当地政府的安全管理部门，并在当地政府的支持和协助下，按国家有关规定妥善处理好事故。

（3）事故处理结案后，承包人应向公众张榜告示处理事故结果。

3.4.3 预防自然灾害措施

（1）施工期间一旦发生洪水、或可能危及人身财产安全事故的预兆时，承包人应立即采取有效的防灾措施，确保工程人员和财产的安全。

（2）一旦发生安全事故，承包人应立即按其安全职责分工，组织人员、设备和物资，尽快制止事故发展，及时消除隐患，划定警戒范围，并在最短时间内组织好人员、车辆和设备的疏散，避免再次发生人员伤亡和财产损失。

（3）承包人应保护好事故现场，为事故调查分析提供直接证据，做好现场标志和书面记录，绘制现场简图，并妥善保存现场重要痕迹、物证，必要时应对事故现场和伤亡情况进行录像或拍照，待事故调查部门有明确指令后，才能清除事故现场。

3.5 计量和支付

（1）全生产措施费的使用管理应严格按国家和省有关规定执行，具体由承包人按照《安全生产措施费使用范围表》的内容以及《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721）等相关规范提出方案和预算，经监理审核，由建设单位组织专家对可行性、经济性论证后批准实施。

（2）承包人根据合同要求完成文明施工、标准化工地建设等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

4 环境保护和水土保持

4.1 一般规定

4.1.1 应用范围

本章规定适用于本工程施工期的生产、生活区环境保护和水土保持的有关工作，其主要工作范围和内容包括：生活、生产污水废水处理，大气环境和声环境保护、固体废弃物处理、疾病预防、疫情控制、环境风险应急措施、水土保持、完工后的场地清理、农田复耕与植被恢复等。

4.1.2 承包人责任

（1）承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章，并按照本合同技术条款的有关规定，做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

（2）对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质（如燃料、油料、化学品、酸等，以及超过剂量的有害气体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等）污染施工场地及场地以外的土地和河川。

（3）承包人应按合同约定和监理人指示，接受国家和地方环境保护主管部门与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担责任。

4.1.3 主要提交件

（1）环境保护及水土保持措施计划：

承包人在提交施工总布置设计文件的同时，提交本合同施工期的环境保护和水土保持措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）承包人生活区的生活用水和生活污水处理措施。

2）承包人对生活垃圾、粪便处理措施。

3）办公、生活场所清洁措施。

4）施工生产废水（如基坑废水、混凝土生产系统废水、砂石料加工系统废水、机修废水等）处理措施。

5）施工区扬尘、粉尘、废气的处理措施。

6）施工区强光、噪声控制措施。

7）固体废弃物处理措施。

8）人群健康保护措施。

9）本工程存料场、弃渣场的挡护工程、坡面保护工程和排水工程。

10）环境风险应急措施。

11）施工辅助生产区（如混凝土系统、砂石加工系统的生产区及加工场等）、工程枢纽施工区、施工生活营地等所有场地周边的截、排水措施，开挖边坡支护措施、挡护

建筑物的排水措施等。

12）施工区边坡工程的水土保护措施。

13）完工后场地清理及农田复耕和植被恢复措施。

（2）承包人应按监理人指示，在工程开工后__天内，将污水、废水处理系统的设计与施工计划以及维护系统的运行措施等生产废水处理的专项报告提交监理人批准。

（3）验收报告和资料：

l）环境保护措施质量检查及验收报告。

2）水土保持措施的质量检查及验收报告。

3）监理人要求提供的其他资料。

4.1.4 引用的法律法规

（1）《中华人民共和国水法》。

（2）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》。

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》。

（4）《建设项目环境保护管理条例》。

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》。

（6）《中华人民共和国水污染防治法》。

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。

（8）《中华人民共和国水土保持法》。

（9）《中华人民共和国环境保护法》。

（10）《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部令第30号）。

4.1.5 引用标准

（1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）。

（2）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。

（3）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）。

（4）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）。

（5）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）。

（6）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

（7）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）。

（8）《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）。

（9）《水环境监测规范》（SL 219-2013）。

（10）《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）。

（11）《水土保持监测技术规范》（SL/T 227-2024）。

4.2 施工环境保护

4.2.1 生活供水及生活废水处理

（1）饮用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）的规定。

（2）处理后的废水水质应符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的规定，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，或造成生活供水系统的污染。

4.2.2 生产废水处理

（1）基坑排水的排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。基坑的经常性排水，应在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体pH值接近中性时排放。

（2）砂石料开采加工、混凝土生产及其他辅助生产系统等的废水处理应实行雨污分流，建立完善的废水处理系统，将各生产系统经常性排放的废水统一收集处理。

（3）废水处理系统排出的污泥需进行必要的脱水（或沉淀）处理后，运至指定的弃渣场堆存。防止污泥进入排水系统或排入河道。

（4）机修及汽修系统的废水收集、处理系统应建立专用的废水收集管道，对含油较高的机修废水应选用成套油水分离设备进行油水分离，不得任意设置未经处理的废水排污口。

（5）混凝土浇筑面的冲洗、冲毛废水，以及灌浆工作面冲洗岩粉的污水和废弃浆液应由专设的沟道集中排放，严禁污水漫流。

4.2.3 施工区粉尘控制

（1）承包人应根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。

（2）施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进行除尘措施的检查和检测。检查和检测记录应提交监理人。

（3）施工期间，承包人应根据工程所在区域环境空气功能区划要求，保证施工场界及敏感受体附近空气中允许粉尘浓度限值控制在《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）表3.4.2规定范围内。

（4）承包人制定的除尘措施，应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第3.4.3条的有关规定外，还应做到：

1）施工期间，除尘设备应与生产设备同时运行，并保持良好运行状态。

2）选用低尘工艺，钻孔要安装除尘装置。

3）混凝土系统配置除尘装置，及时更换和修理无法运行的除尘设备。

4）承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具，以及使用易产生烟尘或其他空气污染物的燃料。

5）散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉应由封闭系统从罐车卸载到储存罐，所有出口应配有袋式过滤器。

6）承包人应经常清扫施工场地和道路，向多尘工地和路面充分洒水。

7）施工场地内应限制卡车、推土机等的车速以减少扬尘；运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，其车厢两侧及尾部均应配备挡板。运输粉尘物料应用干净的雨布加以遮盖。

8）洞内施工的液压钻、潜孔钻等应设有收尘装置，钻进不起尘，地下洞室的钻进工作面应设置有效的通风排烟设施，保证洞内空气流通。

4.2.4 施工区噪声污染控制

（1）施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施，对施工场地进行噪声的检查和监测，检查和监测记录应提交监理人。

（2）施工期间，承包人应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第3.4.4条的规定，控制生产车间和作业场所地点噪声声级卫生限值。

（3）生活区噪声声级的限值应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）表3.2.8的规定。

4.2.5 固体废弃物处理

（1）承包人应负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运填埋，并应设置必要的生活卫生设施，及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

（2）生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。

（3）承包人应按指定的渣场弃渣，弃渣场应采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

（4）对施工中难以避免滑入河道的渣土、因施工造成的场地塌滑与泥沙漫流等问题，应根据监理人指示和地方环境保护部门要求，采取合理措施进行处理。

（5）废弃混凝土应运至专设的弃料场，不得在施工场地内任意弃置。

4.2.6 有毒有害物质和危险品的管理

有毒有害物质和危险品的管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第11.3.1条、第11.3.2条的规定。

4.3 生态环境保护

4.3.1 陆生动植物及资源保护

（1）承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

（2）承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的有关规定妥善保护。

（3）承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。严禁在施工区以外的保护林区捕猎野生动物。

4.3.2 景观与视觉保护

（1）施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的风景区、自然保护区及温泉等的景观免受工程施工的影响。

（2）承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

4.4 水土保持

4.4.1 执行水土保持措施计划

承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，负责实施本合同责任范围内（包括施工开挖的场地、生活区、施工道路和渣场等）的水土保持措施，并在工程结束后，按合同要求进行场地清理和整治。

4.4.2 做好水土保持工程措施

（1）承包人应做好场内道路上下边坡水土流失的防治工程措施；施工场地应设置完善的排水系统，防止降雨径流对施工场地和渣场的冲刷。

（2）承包人应按监理人批准的水土保持工程措施，做好料场、渣场的挡护、排水等工程措施和植物种植保护措施，并负责料场和渣场施工期的维护管理工作。

（3）承包人应选择不易受径流冲刷侵蚀的场地堆放开挖料和弃渣，并在其堆放场地周边修建临时排水沟引排周边汇水。

（4）承包人应保护施工场地周边的林草和水土保持设施（包括水库、渠、塘坝、梯田和拦渣坝等），避免或减少由于施工造成的水土流失。

4.5 环境清理

4.5.1 环境清理措施计划

承包人应按监理人指示，在工程基本完工后，制定一份环境清理措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：

（1）环境清理范围（包括本合同施工场地及施工场地以外遭受施工损坏的地区）。

（2）环境保护辅助工程设施。

（3）植被种植措施。

4.5.2 环境清理

（1）在每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除各种临时建筑结构和各种临时设施（包括已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等）。

（2）完工后，承包人应按计划将所有材料和设备撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其他生产垃圾应按环境规划要求和（或）监理人指示的方式处理。

（3）对防治范围内的排水沟道、挡护措施等永久性水土保持设施，应在撤离前进行疏通和修整。按合同要求拆除和撤离的其他设施和结构应及时清理出场。

（4）承包人应有责任保证其种植的林草按《水土保持监测技术规范》（SL/T 227-2024）第7.2.2条第2款规定的“林草恢复期”内成活。

（5）占用耕地的料场，应在开采前将剥离的耕植土妥善堆存保管，完工后将其返还摊铺，还田复耕。

4.6 环境保护工程的验收

4.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收

各项施工期环境保护临时设施投入使用前，应由监理人会同环保部门代表与承包人共同进行环境保护临时设施的质量检查和验收。承包人应为上述检查和验收提供以下资料：

（1）监理人批准的“环境保护及水土保持工程”的施工措施计划。

（2）各项环境保护临时设施布置图。

（3）施工质量检查记录。

（4）生活和生产供水水质、污水和废水处理水质，以及固体废弃物处理效果等的检验和实测资料。

4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收

本章第4.2～4.5款所涉及的本工程环境保护和水土保持设施，包括为环境清理修建的永久性设施，均应由监理人会同环境保护部门代表与承包人共同按国家的环境保护法

规和本合同技术条款的有关规定进行质量检查和验收。

承包人应为上述永久性环境保护设施的检查和验收提供以下资料：

（1）永久性环境保护工程和设施的各项工程布置图。

（2）永久性环境保护工程和设施的工程质量检查验收记录。

（3）植被种植计划的完成情况和检查验收记录。

（4）“林草恢复期”内，各区植被的维护管理措施。

4.6.3 永久性环境保护工程的完工验收

上述条款所列的全部永久性环境保护和水土保持设施项目验收合格后，承包人应按监理人的指示，向发包人提交要求对全部永久性环境保护工程和设施进行完工验收的申请报告。经发包人同意后，由监理人会同承包人和环境保护部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护工程的完工验收提供以下资料：

（1）各项永久性环境保护工程的竣工图及其有关的竣工资料。

（2）各项永久性环境保护工程的质量检查记录和质量鉴定成果。

（3）监理人要求提交的其他完工验收资料。

4.7 计量和支付

（1）承包人按本章要求进行的，施工现场为达到环境保护部门要求的各项施工环境保护费，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中。

（2）河床基坑的废水处理费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

（3）列入《工程量清单》的水土保持的其他工程项目（如渣场和场内交通工程防护和水土保持设施、林草植被种植措施等），由发包人按《工程量清单》相应项目工程单价或总价支付。除合同另有约定外，水土保持的其他工程项目的工程单价或总价，应包括承包人完成相应项目的建设、运行、维护管理和施工期监测等工作所需全部费用。

（4）未列入《工程量清单》的其他水土保持措施，承包人完成这些措施的建设、运行、维护管理和施工期监测等工作所需费用，包含在《工程量清单》所列的水土保持专项措施费中，发包人不另行支付。

（5）承包人在《工程量清单》以总价形式专项列报的“水土保持专项措施费”，应按计划实施并经监理人检查确认后，由发包人按项审批支付。

5、嵊州市三溪水库工程水力机械设备采购

1.1 工程简介

三溪水库的工程任务以防洪、灌溉为主，结合改善水生态环境、发电等综合利用。

电站运行需优先保障灌溉用水和生态用水需求。均通过发电机组泄放至尾水渠。

电站坝后式布置。引水发电系统由进水口、引水隧洞、压力钢管、发电厂房和尾水组成。一条压力钢管分为5条支管。其中，分别接3台水轮发电机组、2台固定锥形阀，阀用于水轮发电机组不能运行时，泄放灌溉流量和生态流量。

工程各特征参数见下表：

表1.1-1　　**动能参数**

项目	单位	参数	备注
水库总库容	万m^3	4448	
水库正常蓄水位库容	万m^3	2679	
水库防洪库容	万m^3	1766	
水库死库容	万m^3	298	

水库调节性能	/	/	年调节
装机容量	kW	2000	
多年平均发电量	万kW.h	531	
年利用小时数	h	2657	
最大灌溉流量	m^3/s	9.18	
生态流量	m^3/s	0.4~0.8	

表1.1-2 **水电站特征水位**

项目	单位	水位	备注
水库水位			
校核洪水位$Z_{FL.max}$	m	154.57	P=0.05%
设计洪水位$Z_{FL.d}$	m	153.73	P=1%
正常蓄水位$Z_{PL.n}$	m	135.00	
发电死水位$Z_{PL.min}$	m	100.00	
供水死水位	m	84.00	
水轮机尾水管出口断面水位			
校核洪水尾水位$Z_{TL.max}$	m	53.20	P=1%
设计洪水尾水位$Z_{TL.d}$	m	52.70	P=2%
正常尾水位	m	51.87	$Q=3.39m^3/s$
设计尾水位$Z_{TL.n}$	m	51.73	$Q=1.13m^3/s$
最低尾水位$Z_{TL.min}$	m	51.60	$Q= 0\ m^3/s$
尾水位~流量关系	m	$H=51.60+(Q/29.256)^{(2/3)}$	堰流

表1.1-3 **水头**

项目	单位	水位	备注
水电站毛水头			
最大毛水头H_{gmax}	m	100.53	
最小毛水头H_{gmin}	m	48.13	
水轮机水头			
最大水头H_{max}	m	100.50	机组空载工况
加权平均水头H_w	m	75.20	
额定水头H_r	m	71.40	
最小水头H_{min}	m	46.90	

表1.1-4 **发电引水系统参数**

项目	单位	参数	备注
发电引水系统水力损失系数	/	0.0856	发电进水口至发电厂房
进水阀水力损失系数	/	0.0231	进水阀

总水力损失系数	/	0.1088	
∅2.2m水道长度	m	173.23	引水隧洞
∅2.2m水道长度	m	973.87	压力钢管
∅0.8m 水道长度	m	34.4	岔管

1.2 气象

本流域属亚热带季风气候区，温暖湿润，四季分明，降水丰沛，日照充足。降水量时空分布不均，年际、年内变化显著。流域降水量年内分配亦不均匀。

水库流域内无气象台站。附近地区设有嵊州市气象站。该站设立于1953年，位于北纬29°36′，东经120°49′的嵊州红武山顶，观测场海拔高度104.3m。据该站资料统计，多年平均气温16.4℃，多年平均水汽压16.3hPa，平均相对湿度77%；多年平均风速2.5m/s，实测最大风速24.3m/s，相应风向N。

表1.1-5　　嵊州市站气象特征值表

月份	平均气温(℃)	平均气压(hPa)	平均水汽压(hPa)	极端最高气温(℃)	极端最低气温(℃)	平均相对湿度(%)	水面蒸发量(mm)	平均风速(m/s)	最大风速(m/s)	最大风速相应风向
1	4.3	1013.4	6.3	25.7	-9.6	74	47.9	2.7	19.0	NNE
2	5.4	1011.7	7.0	28.4	-10.1	76	50.0	2.9	20.0	NNE
3	9.7	1007.9	9.3	33.0	-3.1	77	78.0	2.9	22.0	NNE
4	15.8	1003.2	13.9	34.4	0.2	76	108.0	2.7	20.3	NNE
5	20.5	998.8	18.7	35.9	8.6	78	130.6	2.4	23.0	NNE
6	24.2	994.7	24.4	36.7	11.4	81	131.3	2.0	17.3	NNE
7	28.4	992.9	29.2	40.3	18.1	77	202.4	2.3	21.5	SSW
8	27.8	994.0	28.5	40.7	17.8	78	189.7	2.5	24.3	N
9	23.5	1000.3	23.4	38.9	11.6	81	125.8	2.5	18.0	N
10	18.1	1007.0	16.4	35.9	1.3	78	99.8	2.5	15.0	NNE
11	12.5	1011.4	11.3	31.5	-3.7	76	72.3	2.5	14.7	NNE
12	6.5	1013.5	7.3	27.9	-9.0	73	57.1	2.6	16.0	NNE
年	16.4	1004.1	16.3	40.7	-10.1	77	1292.7	2.5	24.3	N

1.3 地震

本区的新构造运动不强烈，以间断性上升为主，地震强度和频率都较弱，区域构造稳定性好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区II类场地50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.05g（对应的地震烈度为VI度），基本地震动加速度反应谱特征周期为0.35s；水库大坝I_1类场地50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.04g，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.25s。

根据杭州晟初防震科技有限公司编制的《嵊州市三溪水库工程场地地震安全性评价和水库诱发地震评价报告》（2022年1月），三溪水库大坝场地50年超越概率10%的地震动峰值加速度I_1类场地调整为0.045g，II类场地调整为0.056g。

根据杭州晟初防震科技有限公司编制的《嵊州市三溪水库工程场地地震安全性评价和水库诱发地震评价报告》（2022年1月）：“根据水库诱发地震的确定性评价和概率，三溪水库建成蓄水后发生水库诱发地震的可能性较小，即使发生水库诱发地震，震级超过4.5级的可能性小，即便诱发地震震级达到4.5级，震中烈度最大不会超过VI度。”

综上述，三溪水库建成蓄水后发生水库诱发地震的可能性较小，当诱发地震达到最大震级4.5级时，震中烈度最大不超过VI度，对大坝等主要建筑物的影响低于其抗震设防烈度（VI度）。

1.4 水质

勘察期间在钻孔ZK602和ZK625取2组承压水样，前期在坝址区取地表水样2组，地下水样6组。水化学分析成果见下表，根据水质分析成果，坝址区环境水水化学类型及腐蚀性评价成果见下表。

表1.1-5　　**坝址区环境水腐蚀性一览表**

水样名称	水化学类型	对混凝土腐蚀性	对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性	对钢结构腐蚀性
地表水(DB1)	HCO_3^-·NO_3^-－Mg^{2+}·Na^+·Ca^{2+}	**中等腐蚀性(重碳酸型)**	无腐蚀性	弱腐蚀性
地表水(YS1)	HCO_3^-·NO_3^-－Ca^{2+}·Mg^{2+}	**中等腐蚀性(重碳酸型)**	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK602承压水	HCO_3^-－Na^+	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK625承压水	HCO_3^-－Na^+·Ca^{2+}	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK501-1地下水	HCO_3^-－Ca^{2+}·Na^+	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK502-1地下水	HCO_3^-－Na^+	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK502-2地下水	HCO_3^-－Ca^{2+}·Na^+	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK506-1地下水	HCO_3^-－Ca^{2+}	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK510-1地下水	HCO_3^-－Ca^{2+}·Na^+	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性
ZK513-1地下水	HCO_3^-－Ca^{2+}	无腐蚀性	无腐蚀性	弱腐蚀性

表1.1-6　　**坝址区环境水水质简分析成果一览表**

取样地点		地表水(DB1)		地表水(YS1)	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
阳离子	K^+	5.893	0.151	4.591	0.117
	Na^+	7.968	0.347	4.362	0.190
	Ca^{2+}	6.248	0.312	14.840	0.741
	Mg^{2+}	5.311	0.437	4.846	0.399
	合计	/	1.247	/	1.447
阴离子	HCO_3^-	24.766	0.406	24.766	0.406
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	6.899	0.144	7.445	0.155
	Cl^-	1.788	0.050	1.666	0.047
	NO_3^-	16.020	0.258	16.480	0.266
	合计	/	0.858	/	0.874
总硬度（$CaCO_3$计）		21.15	/	15.92	/
溶解性总固体		29	/	32	/
游离CO_2		2.11	/	2.29	/
侵蚀性CO_2		3.72	/	2.41	/
pH值		7.4		7.5	

续表1.1-6　　**坝址区环境水水质简分析成果一览表**

取样地点		ZK602承压水		ZK625承压水	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
阳离子	K^+	0.710	0.018	0.922	0.024
	Na^+	227.800	9.909	63.730	2.772
	Ca^{2+}	5.046	0.252	42.330	2.112
	Mg^{2+}	0.600	0.049	1.925	0.158
	合计	/	10.228	/	5.066
阴离子	HCO_3^-	242.409	3.973	238.053	3.901
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	7.395	0.154	7.112	0.148
	Cl^-	4.393	0.124	1.829	0.052
	NO_3^-	0.064	0.001	0.526	0.008
	合计	/	4.252	/	4.109
总硬度（$CaCO_3$计）		17.72	/	150.75	/
溶解性总固体		169	/	152	/

取样地点		ZK602承压水		ZK625承压水	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
游离CO_2		2.03	/	13.27	/
侵蚀性CO_2		1.85	/	0.00	/
pH值		8.0		7.4	

续表1.1-6　　**坝址区环境水水质简分析成果一览表**

取样地点		ZK501-1地下水		ZK502-1地下水	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
阳离子	K^+	2.993	0.077	1.693	0.043
	Na^+	48.630	2.115	136.000	5.916
	Ca^{2+}	52.340	2.612	7.968	0.398
	Mg^{2+}	3.640	0.299	1.260	0.104
	合计	/	5.103	/	6.461
阴离子	HCO_3^-	250.466	4.105	243.329	3.988
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	5.093	0.106	5.977	0.124
	Cl^-	27.910	0.787	2.065	0.058
	NO_3^-	0.064	0.001	0.000	0.000
	合计	/	5.025	/	4.832
总硬度（$CaCO_3$计）		166.77	/	47.65	/
溶解性总固体		225	/	211	/
游离CO_2		2.82	/	1.98	/
侵蚀性CO_2		0.00	/	3.19	/
F^-离子		0.522	0.027	12.580	0.662
pH值		8.1		8.1	

续表1.1-6　　**坝址区环境水水质简分析成果一览表**

取样地点		ZK502-2地下水		ZK506-1地下水	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
阳离子	K^+	2.240	0.057	2.568	0.066
	Na^+	9.976	0.434	14.990	0.652
	Ca^{2+}	14.920	0.745	64.950	3.241
	Mg^{2+}	0.603	0.050	1.619	0.133
	合计	/	1.286	/	4.092
子 离 阴	HCO_3^-	72.834	1.194	287.432	4.711

取样地点		ZK502-2地下水		ZK506-1地下水	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	2.184	0.045	5.971	0.124
	Cl^-	2.043	0.058	3.147	0.089
	NO_3^-	0.312	0.005	0.000	0.000
	合计	/	1.325	/	4.929
总硬度（$CaCO_3$计）		40.69	/	202.40	/
溶解性总固体		59	/	205	/
游离CO_2		2.68	/	9.02	/
侵蚀性CO_2		2.74	/	0.00	/
F^-离子		0.428	0.023	0.099	0.005
pH值		7.8		7.8	

续表1.1-6　　**坝址区环境水水质简分析成果一览表**

取样地点		ZK510-1地下水		ZK513-1地下水	
离　　子		含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)	含量 ($mg·L^{-1}$)	毫克当量 ($Mmol·L^{-1}$)
阳离子	K^+	5.564	0.142	2.451	0.063
	Na^+	23.820	1.036	5.499	0.239
	Ca^{2+}	44.580	2.225	21.230	1.059
	Mg^{2+}	2.697	0.222	1.919	0.158
	合计	/	3.625	/	1.519
阴离子	HCO_3^-	213.317	3.496	94.123	1.543
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	5.630	0.117	5.945	0.124
	Cl^-	3.023	0.085	2.376	0.067
	NO_3^-	0.000	0.000	0.497	0.008
	合计	/	3.764	/	1.745
总硬度（$CaCO_3$计）		123.12	/	57.56	/
溶解性总固体		167	/	76	/
游离CO_2		1.76	/	1.58	/
侵蚀性CO_2		0.00	/	0.00	/
F^-离子		1.250	0.066	0.051	0.003
pH值		8.1		8.0	

1.5 泥沙

多年平均悬移质含沙量0.255kg/m³。推移质含沙量按悬移质的20%计，三溪水库坝址多年平均流量2.06m³/s，推算得多年平均输沙率为0.630kg/s，多年平均输沙量为1.990万吨，其中悬移质1.658吨，推移质0.332万吨。

1.6 位置和交通

嵊州市三溪水库位于曹娥江流域长乐江支流石璜江上，距离嵊州城区约19.0公里，坝址以上集水面积75.3平方公里。

坝址拟选择现平天荡电站下游约240m处，距离附近的石璜镇约6.0km，距嵊州县城约30km，距杭州市约125km。

现已有公路通过拦河坝坝址左岸，对外交通条件便利。

1）对外交通线路

公路：S32高速公路、G1512高速公路、37省道、32省道经过嵊州市境内，嵊州市经各省道和高速可到达绍兴、宁波和杭州等地。

铁路：附近绍兴、诸暨、宁波等火车站可卸货100t以下的单件重物，能满足工程的转运要求。

水运方面：宁波港、舟山港可满足工程运输需要。

2）场内交通运输

场内交通需充分利用现有道路，结合对外交通运输规划修建场内施工道路，场内交通共需新建临时施工道路约14.6km，主要为上坝施工道路、下基坑道路、出渣道路、料场道路以及为沟通生活区、辅助企业、工厂、仓库、弃渣场等施工交通运输而修建，场内施工道路等级为三级，路面宽6.0m，石渣路面。

为沟通坝区左右岸交通，拟在坝上下游各修建一座临时钢架桥，桥面宽度6.0m，车辆荷载标准为汽车50t，单座跨度约70m。为连接石料场，需设置1座跨跨溪至料场钢便桥，桥面宽度6.0m，车辆荷载标准为汽车50t，跨度约70m。进料道路经过趾板时，需采用钢栈桥架空进行保护，场内需修建跨越混凝土趾板的钢栈桥共计7座，桥面宽度6.0m，单座桥长20m。

施工期可利用上坝道路、改复线道路作为施工道路。

1.7 通信

可电话通信。

1.8 现场条件

1.8.1本工程厂址位置海拔高程为54.60m，设备应满足在该海拔高程下的各项要

求。

1.8.2　　厂用交流电源为三相四线制，50HZ，380/220V。电压波动范围为-15%~+10%；频率波动范围为±1%。供控制和保护用的直流电源为220V，电压变化范围为80～110%。

1.8.3 电站厂房内装有起重机QD20/5t-12m。

1.8.4　厂内设有机组技术供水系统，机组冷却器进水温度不大于28℃，进水压力0.15～0.3MPa，进水流量不小于机组冷却需水量。

1.8.5　厂内设有低压压缩空气系统，额定工作压力为0.7MPa，可供机组制动和吹扫用气等。

1.8.6. 机组轴承润滑系统和调速系统采用清洁透平油，透平油采用GB11120标准L-TSA46号汽轮机油。

一、水力机械设备采购技术要求

1 供货一般要求

1.1 工作内容

1.1.1 承包人负责其供货设备及备品备件和专用工器具等的设计、制造、工厂试验、装配、包装、运输和交货；提供必要的维修设备、试验设备和仪器仪表；提交合同规定的图纸、资料等全套技术文件；对设备现场安装、调试、试验、试运行、验收提供技术指导和监督服务；提供培训服务等；并对上述工作的质量负责。

1.1.2承包人需负责自工厂至交货地点（具体由发包人确定）的运输。承包人需提前派遣技术人员自行对道路运输能力进行考察，并提出合适的设备制造和运输方案，若因为未考察道路情况，设备最大最重件超出道路的运输能力，造成设备不能运输至交货地点，承包人需承担相应责任。

1.2 供货范围

1.2.1　承包人应保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的。承包人所提供的设备性能参数应满足相应技术条款的要求。

1.2.2　承包人应提供详细供货清单，清单中依次说明设备型号、数量、产地、生产厂家等内容。

1.2.3　凡构成永久设备的相关辅助材料：如绝缘、油漆、密封等均应由承包人随合同设备交货时供货，且应有10%的余量；工地焊接所需的焊条、焊丝和焊剂，随合同设

备交货时提供，且应有20%的余量。

1.2.4 设备进出口法兰均成对提供；设备安装的基础板、垫板、楔形板、地脚螺栓等全部由承包人提供；承包人应提供所有安装和检修所需装置性材料、专用工具、与设备有关的消耗材料等。

1.2.5 对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使未列出或列出的数目不足，承包人仍须在执行合同时补足，其费用包括在合同总价中。

1.2.6 供货范围详见清单。

2 标准

2.1 总体要求

2.1.1 承包人在设备设计、制造、安装中应优先采用行业标准和中华人民共和国国家标准。如果承包人指出他们的设计、制造方法、生产工艺或材料所用的工业标准或技术标准未包括在标准清单中，则承包人应提供可替代标准供发包人选用。替代标准应相当或优于本文件规定的标准，并经发包人同意。

2.1.2 如标准之间内容有矛盾，则按较高标准条款执行。或者向发包人加以说明，双方协商解决。

2.1.3 所执行的标准，应是目前已颁布的最新版本。

2.1.4承包人应向发包人说明设备、材料、设计、制造、试验、调试和运行所涉及的标准。

2.1.5本文件中未提及，但在设计和制造过程中是必须的，也应采用相应的行业和国家标准。

2.2 标准机构或名称缩写

缩写	机构或标准名称
GB	中华人民共和国国家标准
SL	水利行业标准
NB	能源行业标准
JB	机械部标准
SY	石油部标准
YB	冶金部标准
IEC	国际电工委员会
ISO	国际标准化组织
IEEE	电子和电气工程师协会

ASTM	美国材料及试验学会
ASME	美国机械工程师协会
ANSI	美国国家标准学会标准
NEC	美国国家电气规程

2.3 标准

除了在专用技术条款中单列的标准，下列标准也是承包人必需遵守的：

SL 223	水利水电建设工程验收规程
SL 176	水利水电工程施工质量检验与评定规程
SL 400	水利水电工程机电设备安装安全技术规程
GB 11120	涡轮机油
GB 5903	通用锂基润滑脂
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
GB 8923	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB 191	包装储运图示标志
SDZ 014	涂漆的一般技术要求
GB 9286	彩色油漆和清漆膜的横切试验

3 工艺

3.1 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行情况下运行可靠，所有部件的结构、尺寸和材料应做到在各种应力下不产生扭曲和过量磨损。零部件应有良好的互换性和便于检修。

3.2 所有管路、阀门、自动化元件、电缆等固定元件应有可靠的防松动和防脱落措施。

3.3 所有设备的设计、制造以及外购配套设备，均应考虑当地气候条件的特殊性，采取相应的保障措施，满足寿命周期内设备安全稳定运行。

3.4 凡与水接触或处于潮湿位置的紧固件或管道、阀门均应用防锈和耐腐蚀的材料制造。

3.5 制造加工标准：除特殊技术条款规定外，所有部件均应按GB的有关标准精确制造。螺栓、螺母等紧固件应符合GB的有关规定。

3.6 机械加工：如焊接影响表面的机械加工则先进行加工，否则应焊接后确定最终的表面尺寸。需要消除内应力的部件应在消除内应力以后进行机械加工。过流部件表面应保证有平滑的流线型，部件接头处表面要齐平。

3.7　公差及互换性：所有互相配合的机械零件公差应适应零部件的工作要求，并符合GB的有关规定。所有相同零部件应能互换。

4 材料

4.1 材料要求

4.1.1　应采用符合要求的、全新的、未使用过的无缺陷的优质材料，材料质地应均匀、无夹层、空洞或夹杂杂质等缺陷。其种类、成分、物理性能应有过优良的工程实践，并能适合相应设备、部件的用途。所用材料应符合所列的标准、技术规范和等级或其他相当的标准。

4.1.2　如主要设备采用代用材料时，须出具书面报告及相应的材料试验证明，并报经发包人审查同意。

4.2 材料试验

4.2.1 所有主要部件用的材料应进行化学成分检验。

4.2.2　所有主要部件用的材料应进行机械性能和力学性能的检验，包括对材料的抗拉强度、屈服强度、弯曲、伸长率、断面收缩率及冲击韧性等进行试验，同时还应对主要传动轴、联轴用的特制螺栓、键、销等材料进行剪切试验。热轧钢板应同时做纵向和横向冲击试验。主要铸件和锻件的样品做弯曲试验、零韧性的临界温度试验等。

4.2.3　承包人应保留足够数量的大型铸钢件、锻件和板材的样品直至保证期结束，供发包人必要时复查复验。

4.2.4　应提供完整的材料试验报告。试验报告应标明使用该材料的部件名称，材料的化学成分和机械性能，并包括所有必要的能证实试验结果与技术规范相符合的全部资料。

4.3 工作应力

4.3.1　设计中应采用合理的安全系数，特别是承受交变应力、冲击、脉动和振动的零部件更应可靠。设备的设计中，应考虑在所有预期的工况下具有足够的刚度、强度和疲劳极限。一些重要的连接部件要兼顾其韧塑性能，设备各零部件的倒角应采用适当的倒圆，且与临近表面的连接是光滑和连续的,以减少应力集中。各部件工作应力应满足规范要求。

4.3.2　除非另有规定，正常运行工况下设备材料的工作应力应不超过材料屈服强度1/3或极限强度1/5的低值，在最严重运行工况下，应不超过材料屈服强度1/2或极限强

度1/3的低值。铸铁的拉应力应是极限强度的1/10。表5.3-1中未包括的材料的设计应力可由承包人选用，但其最大拉应力或压应力不超过材料屈服强度1/3或极限强度1/5的低值。

表5.3-1 材料许用应力

材　料	拉 应 力	压 应 力
高强度钢板(抗拉强度≥440MPa)	屈服强度的1/3	屈服强度的1/3
主要受力部件的碳素钢板	抗拉强度的1/4	抗拉强度的1/4
碳素铸钢和合金铸钢	抗拉强度的1/5且屈服强度的1/3	抗拉强度的1/5且屈服强度的1/3
碳钢锻件	屈服强度的1/3	屈服强度的1/3
合金钢锻件	抗拉强度的1/5且屈服强度的1/3	抗拉强度的1/5且屈服强度的1/3
灰铸铁和球墨铸铁	抗拉强度的1/10	70
其它材料	抗拉强度的1/5且屈服强度的1/3	抗拉强度的1/5且屈服强度的1/3

4.3.3　在最大水头下，短时过负荷超过水轮机最大出力时，各部件材料的最大允许应力不得超过屈服强度的1/2。

4.3.4　所有部件工作应力应不超过规定的许用应力，除转轮和主轴外，其余部件正常工况和过渡工况下的计算应力应不大于表5.3-1规定的许用应力，特殊工况下的计算应力应不大于材料屈服强度的2/3。

4.3.5 对于承受剪切和扭转力矩的部件，铸铁的最大剪应力不应超过21MPa，其他黑色金属最大剪应力不得超过需用拉应力的70%，但其中导叶轴的最大剪应力不得超过许用应力的60%。

4.3.6　当无预应力要求时，在正常工况和过渡工况下，由工作荷载引起的螺栓应力不大于螺栓材料屈服强度的1/3。当有预应力要求时，预紧力应不小于正常工况和过渡工况下连接对象的最大工作荷载折算到螺栓轴向荷载的2.0倍，螺栓的工作综合应力在正常工况和过渡工况下不大于螺栓材料屈服强度的2/3，在特殊工况下不大于螺栓材料屈服强度的4/5。螺栓预紧过程中最大综合应力不得超过材料屈服强度的7/8，且各螺栓之间的预紧力测量值偏差不得超过设计值的±5%。对顶盖和座环把合螺栓的预紧力取值按机组水头范围划分，在正常工况和过渡工况下应不小于表4.3-2。

表4.3-2　　顶盖和座环把合螺栓的预紧力

机组最大水头(m)	H_{max}<50	50≤H_{max}<100	100≤	300≤	500≤

			H_{max}<300	H_{max}<500	H_{max}<700
螺栓预紧力与最大工作荷载的倍数	3.8	3.3	2.8	2.3	2.0

5 部件表面加工

5.1 过流部件要优化水力设计保证表面有平滑的流线型，部件接头处表面要齐平，过水面上无凹凸不平或不平整的情况，以免造成脱流和局部空化。通流部件表面加工应满足《GB/T 15613-2023 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机模型验收试验》的规定。

5.2 焊缝外观一般应处理平整圆滑，对于需采用X射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光。过水表面的焊缝应磨光成流线型。压力容器上的焊缝打磨处理后，应不削弱其结构强度。

5.3 主要零部件表面粗糙度不得超过下表规定。

表5.3-1 表面允许粗糙度表

部 位		Ra(μm)
滑动接触表面		0.8
固定接触表面	要求紧配合的	3.2
	不要求紧配合的	6.3
其他机械加工面		12.5
座 环		6.3
导 叶	导叶表面	3.2
	导叶杆轴颈和密封面	0.8
	导叶接触面	1.6
	导叶上、下端部表面	1.6
转 轮	转轮外表面	3.2
	转轮过水面	1.6
主 轴	主轴不接触表面	3.2
	轴承轴颈处	0.8
	主轴水封轴套	0.4
	法兰面	1.6
	倒角	1.6
止漏环间隙表面		1.6
顶盖、底环在邻近导叶端部处间隙表面		1.6
轴承和填料盒接触表面		1.6
尾水锥管、泄水锥、焊接蜗壳		12.5

接力器	接力器缸内孔	0.8
	接力器活塞和杆	0.8
推力轴承	镜　面	0.2~0.4
	内外圆表面	1.6
	镜板与推力头把合面	0.8
阀门	过水通道	6.3
	活门	6.3
	进水阀轴颈	0.8
	阀门密封护圈	1.6
	阀门支承面和基础板	6.3

6 部件表面防护

6.1 防护

6.1.1 全部设备表面清理干净，并应涂以保护层或采取防护措施。

6.1.2　除非另有规定，镀锌金属和有色金属部件不需要涂层。不锈钢、奥氏体灰口铸铁和高镍铸铁应视为有色金属。

6.1.3　清理和涂保护层应在合适的气候条件和充分干燥的表面上进行。当环境温度在7℃以下或当金属表面的温度小于环境空气露点3℃以上，不允许进行涂层。

6.1.4　在进行清理和上涂料期间，对不需要涂保护层的相邻表面应保护其不受污染和损坏。

6.2 表面处理

6.2.1　所有要上涂料的表面，应先用合适的设备清扫。上涂料之前，要除掉残留在表面上的所有砂粒和铁末。有锈斑的表面、正在清扫的表面与已涂好涂料的表面交接处、以及受到污染的表面均要重新清扫，应按下述任一种方法进行处理。

6.2.2　溶剂清洗：用干净的擦布与浸湿溶剂的刷子擦或洗净表面，除掉所有油、油脂和石腊，为了避免在要擦洗的表面上剩下油脂残余物薄膜，用干净的溶剂和擦布或刷子完成最后的清洗，在正常天气条件下，可用最小闪点为38℃的酒精或其他允许低毒溶剂作为一般用途的清洗剂；在热天则应采用二级最小闪点为50℃的浓酒精。涂沥青油环氧树脂的表面，可用甲苯清洗 。

6.2.3　喷砂处理：先用溶剂清洗，去掉所有油漆、油脂和污垢，再对应上涂料的表面，用坚硬的干砂或钢磨粒进行喷砂清理，使金属表面发亮成均匀灰白，用来喷砂的压缩空气应不含油和冷凝水。

6.3 喷涂

6.3.1 所有与混凝土接触的预埋件、非配合的金属表面应按要求进行机械清扫，并刷上一层油漆保护层以便于运输和贮存，油漆保护层在安装时应易清除。

6.3.2 所有暴露在大气中的铁类金属粗加工或精加工表面在运输之前应经溶剂清洗干净，涂上一层浓的防锈化合物。

6.3.3 油槽的全部内表面应喷砂清理直到发亮，并按涂保护层，涂料应耐油。承包人应提交证明书，证明所建议的涂料在发包人的运行条件下能满意地使用至少8年。

6.3.4 所有暴露在大气中的未加工表面，用喷砂清理直到发亮，并刷两层防锈底漆（不得含铅），每层漆膜厚度不小于50μm，而在最后一道工厂防锈涂料完全干燥后，漆膜厚度不得少于80μm，对受冷凝作用的表面应涂上合适的防结露涂层。

6.3.5 所有与水接触需更换部件的非配合金属表面用喷砂清理成发亮（流道内焊缝应磨成平滑），达Sa2 1/2级表面的要求，并涂两层环氧富锌涂料。漆膜厚度应符合有关规定。

6.3.6 准备现场焊接的不防锈的钢板或铸件的焊接坡口，需喷砂清理至接近发亮，并由承包人提供足够的油漆，供现场焊接后喷漆。

6.3.7 操作柜和控制柜的非工作内表面需清扫干净，并至少涂两层由承包人提供的标准防护涂层。

6.4 涂料应用

6.4.1 所有材料在应用时要充分搅拌，在涂料应用之前，清洗掉留在金属表面任何粉屑。

6.4.2 应采取有效的措施除去游离油和来自喷涂设备及气管的水分。在喷漆时，应使用与涂层相符的喷嘴压力。每层涂层不能有滴淌、气孔和凹陷，在进行下一层涂料前，涂层应干燥、硬化。

6.4.3 应提供足够数量的备用涂料，供现场修整、修复所有设备部件表面涂料之用。

6.4.4 承包人的标准油漆也适用于各种小的辅助设备，例如：小功率电动机，接触器，表计、压力开关和类似的小型设备。

6.4.5 需由机电安装单位完成的，承包人应提供足够数量的油漆用于现场涂刷。并将设备表面所用涂料的牌号、性能、涂层次数、厚度、工艺、标准等提交发包人。

7 焊接

7.1 焊接工作一般采用手工或半自动电弧焊，有条件时可采用自动焊。对于需要消

除内应力的机械加工件，应在消除内应力后再进行精加工。在制造厂焊接的主要零件，不允许采用局部消除内应力的方法。焊接后需进行机械加工的必须先整体退火进行消除内应力处理，残余应力应符合有关标准。

7.2 焊接件接缝坡口应设计合理，坡口表面应平整，无缺陷、油污及其他杂物。焊缝表面不应有裂纹、气孔、弧坑和飞溅物。

7.3 焊接压力容器部件的焊接办法、工艺及焊接工应符合《GB150 钢制压力容器标准》中的有关规定。

7.4 焊缝应进行无损探伤检查。无损探伤检查的质量要求应符合GB的要求。经无损探伤后，若有任何部分需要修复，则承包人应承担附加检查、修复和再检查的一切费用。焊缝长度的合格率应为99%，同一部位缺陷处理不能超过2次。

7.5 设备在工地焊接时，承包人应按额定金属填充料200%供应焊条或焊丝，所供材料应与工厂加工图纸一致，并能适应现场焊接条件。

7.6 设备在工地焊接时，承包人应提供一份完整的焊接工序说明，说明包括每个焊接件的详细焊接工序及每个焊接点的工序图表，焊接工序中有关金属填充剂，预热、层间温度及应力释放、热处理等均应明确并符合有关规程的规定。

7.7 焊缝应有良好的外观，应处理平整圆滑，无内外任何焊接缺陷。对于需采用X射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光。过水表面的焊缝应磨光成流线型。压力容器上的焊缝打磨处理时，应不削弱其结构强度。

7.8 进行主要受力部件焊接。焊接异性金属或不锈钢的工人，应按照规定进行考核，并取得焊接资格证书。

7.9 现场如有必要考试，由承包人提出焊工考试程序，理论考试和实际操作，考试由承包人的驻工地代表、监理认可。焊工考试所需的材料、试块、焊条承包人免费提供。

7.10 承包人需准备完整的焊接工艺大纲和工艺评定供发包人审查。大纲应由需要焊接的结构的详细工艺过程说明和相应的表格或图表组成，焊接工艺必须符合GB、JB有关规定。包括填料金属要求，预热和焊区的温度要求和应力消除热处理。

8 无损检测

8.1 无损检测应按国家标准或部颁标准的有关规定。承包人图纸应说明应用到每个部件或焊缝的无损探伤的类型、范围和级别。

8.2 无损检测方法主要采用磁粉法、染色法和超声波探伤，如用上述前三种方法检

查解释不清或有疑问时，也可采用射线探伤法。射线探伤用于高应力部件或某些关键部件的探伤。承包人应将无损检测的详细工艺和检查部件明细提交发包人审查。

8.3 所有设备的主要焊缝和受力焊缝均应进行无损检测。

8.4 对于主要部件应按规定进行无损检测。

8.5 铸件应在清砂后，先用肉眼进行必要的外观检查后再进行无损检测。

8.6 设备部件进行无损检测后，应提交无损探伤检测报告。

8.7 无损探伤检查运用于主要部件上，如结构焊缝、主要零部件、轴等。主要部件在最后表面加工和精加工后，还应做全部表面检查。

8.8 无损检测结论证明材料应提交给发包人。

9 铸件的检查

9.1 铸件的质量应符合有关国家标准，应无气孔、砂眼、夹渣和裂纹等缺陷，表面要清理干净，不进行机械加工或安装后可见的表面缺陷应修饰并涂漆。含杂质过多或合金元素临界分离的铸件将被拒收。产生扭曲变形或主要缺陷时，将被拒收。

9.2 铸件的材料应进行理化分析和性能试验，其尺寸偏差、加工余量、重量偏差并符合相应规范的规定。

9.3 铸件在车间清理后，首先用肉眼检查并消除缺陷。再对铸件进行无损检测。

9.4 次要缺陷的铸钢件应修补，在修补或处理后应作再检查。对允许修补的次要缺陷应按规定采用射线探伤检查。

9.5 在进行铸件缺陷修补之前，承包人应提供一份完整的铸件缺陷说明报告。报告包括所有缺陷(主要和次要的)位置与尺寸的图纸、金相试验报告、无损探伤检查的结果、相对于总体尺寸的铸件稳定性、断面金属厚度、形心位移、收缩量、变形等，报告中应解释缺陷的类型，造成缺陷的原因，并提出对部件设计铸造工艺的修改意见，及一个详细的修补工序，包括在焊补期间和最终加工修补后所要做的无损探伤。当准备焊补的空穴深度不超过实际厚度的20%、或最大深度不超过20mm、或者焊补的面积不大于65mm^{2}的三者中的最小值时，这些无规则分散的缺陷可以认为是次要的，对强度无损害或不是影响铸件耐用性的次要缺陷，可以根据铸造车间的经验进行补焊处理。

9.6 超过次要缺陷的界限或若干次要缺陷累积在一起时，则应认为是主要缺陷。

9.7 根据发包人的意见，由于次要缺陷的累加，或根据发包人的意见对铸件总的质量有怀疑的次要缺陷的过分集中，都应是导致拒收的原因。如果产生的缺陷导致承受应力的断面厚度减少30%以上，或者剩余断面计算应力超过允许应力30%以上的铸件，

将被拒收。在热处理后修补的铸件或要热处理后修补累加的次要缺陷的铸件，均应重新进行热处理。

9.8　铸件尺寸应符合图纸要求，加工部位应留有足够加工裕量。铸件外形尺寸不允许减少到铸件强度削弱10%以上(按图纸尺寸计算)，或应力超过规定的允许值。铸件有扭曲及变形影响最终加工尺寸时，应予报废。铸件尺寸也不能超长的太多，以致妨碍加工操作，或影响各部件配合。

9.9 如发现重大缺陷，发包人将要求进行X射线检查，所需费用由承包人支付。

9.10 铸件产生扭曲变形缺陷或有重大缺陷预计修复后无法保证质量时，应予报废。

9.11 发包人将参与主要铸件的验收工作。

10 锻件的检查

10.1　锻件的质量应符合有关国家标准，应无气孔、砂眼、夹渣和裂纹等缺陷。锻件运至工地产生扭曲变形或主要缺陷时，将被拒收。

10.2　锻件应按国家有关标准要求和其他实用的无损探伤办法进行检查，以确定其质量。

10.3 锻件应是均质的，且不含过多的非金属杂质和低熔点金属的晶间偏折。

10.4 锻件应按适用的无损探伤方法进行检查。

10.5 承包人应提供检查资料供发包人验收。

10.6 发包人将参与主要锻件的验收工作。

11 管路及附件

11.1 管道内部必须清理干净，必要时两头须用木塞封堵。

11.2　管路连接所用的法兰、螺栓、螺帽、垫圈、衬垫、填料、支架等均由承包人提供，所有衬垫和填料应遵照标准采用适合的材料。

11.3 凡与发包人自备管路相接处的法兰，均由承包人成对（即2个）提供。与压力钢管连接的法兰应匹配钢管尺寸定制。

11.4　管道的布置和阀门的位置和接头应便于设备解体检查或移动部件检修，管路系统要拆卸的地方应设置法兰接头或活接头。

11.5 水管辅助水管采用不锈钢焊接钢管。水力量测管路管径≥DN25mm，测压头应为不锈钢材料制造。

11.6 油管　液压设备油管采用不锈钢无缝钢管。液压站和接力器的两端连接处采用高压软管连接。直径≤DN20mm的油管采用不锈钢管接头连接，直径＞DN20mm的

油管应采用不锈钢法兰连接。

11.7 气管 压缩空气管道及管件均采用不锈钢无缝钢管，并采用不锈钢法兰连接。

11.8 仪表管

连接各种仪表的管路应为不锈钢管或铜管，为使仪表指示值稳定，其连接管应为蛇形管。压力表和设备连接处应设置可排气表阀。

11.9 管路接头

所有设备的内部和外部水管管路用螺纹或法兰联接，油管用法兰联接。所有外部联接用法兰都应带有联接螺栓、螺母和密封垫片，以便联接。

11.10 管道、管道材料、管道支吊架应符合GB标准，管道尺寸应优先采用GB标准。承包人应负责其供货范围内油、气、水管道布置设计，提供全部管道的连接件、紧固件、支吊架及成形管道。管道、阀门和接头布置及管接头位置应便于设备解体检查和移动部件，检修时对其它设备干扰少。管道系统需拆卸的部位，应设置法兰或管接头。

11.11 DN50mm以上管道，在满足吊装和运输情况下，由承包人工厂预加工。所有管道内壁应加以清理，装运时管道应配有管塞或管帽。承包人应在图纸上表示各管道位置、管径及用途。

11.12 管道内的液体流速应为1.5～3.5m/s。管路及管附件必须按最大内部压力设计。并应作1.5倍设计压力的耐压试验。

11.13 DN25及以下的水阀或低压空气阀应采用黄铜或青铜制成。中高压油阀和中高压空气阀门采用不锈钢球阀。

12 吊装附件

在设备部件上应有供吊装用的吊耳、吊环等。在安装过程中用厂房桥式起重机吊装设备时，所有部件和组装件挂装的吊耳均由承包人提供。

13 基础件

所有永久性基础件，包括埋于混凝土的锚定螺栓，或在混凝土浇筑过程用于固定或支撑部件的锚定螺栓以及全部千斤顶、拉杆、锲形板和拉条等，均应随设备一起供应。埋设件的拉杆和斜撑的设计，应当使部件埋入时能牢固地定位。所有千斤顶应有钢座和钢盖，以便能焊接在基座和支撑的部件上。

14 测头

用于水力测量及状态监测的动、静压测头形状、结构尺寸、材料和布置要求，应符

合相应规范的要求。测头应采用不锈钢。测头结构考虑防泥沙堵塞。

15 密封

设备和管路应可靠密封。有油的地方应使用耐油型密封。通常，小直径、低压条件的密封面，可采用平板密封；大直径、高压条件的密封面应采用O型密封。

16 润滑油及润滑脂

16.1　承包人提供的设备的用油或者油脂应符合相应规范的要求。设备各轴承润滑油或操作油均采用同一型号的L-TSA涡轮机油，其性能应符合《GB11120　涡轮机油》的规定。设备有关部件采用的润滑脂也应符合国家有关标准或石油部标准。

16.2 《GB11120 涡轮机油油》L－TSA46号油的技术参数见下表。

表16.2-1 46号汽轮机油质量标准

项　　目	单　　位	指　　标
运动粘度(40℃)	mm^2/s	41.4-50.6
粘度指数		不小于90
倾点	℃	不高于-7
闪点(开口)	℃	不低于180
酸值	mgKOH/g	不大于0.03
机械杂质		无
水份		无
破乳化值(54℃)	min	不大于15
起泡性试验(24℃)	mL/ml	不大于450/0
(93℃)	mL/ml	不大于100/0
(后24℃)	mL/ml	不大于450/0
氧化安定性(酸值至2.0mgKOH／g)	h	不小于3000
液相锈蚀试验(合成海水)		无锈
铜片试验(100℃，3h)	级	不大于1级
空气释放值(50℃)	min	6

16.3 润滑脂的技术参数见下表。

表16.3-1 润滑脂质量标准

项　　目	单　　位	指　　标
滴　点	℃	不低于135
水　分	%	不大于0.7

矿物油粘度(40℃)	mm2/s	41.4～74.8
游离碱	NaOH%	不大于0.2
工作锥入度	1/10mm	200～240

17 自动化元件

17.1 总体要求

17.1.1 承包人应提出一套完整的自动化元件清单，包括各自动化元器件的规格、作用、安装位置、性能特点、产地和品牌等。

17.1.2 为满足设备在运行过程中自动控制要求配置的各种自动化元件，必须采用质量优良（在投标文件中明确）的产品，产品技术应先进可靠；电气接点数量要满足工程自动监控系统的要求，并留有备用，同类型的变送器应有互换性。随机变送器应具有承受暂态过程测值波动而不损坏的能力，所选各自动化元件的规格型号，应提交发包人确认。

17.1.3 温度测量元件应设置在能反映最热温度的位置，每个热电阻均用三线制接线接至端子箱中的端子排上。每组端子排上应设有接地端子。承包人应提供连接端子箱与测温电阻之间的所有连线。在需要防止杂散轴电流影响处测温电阻的外壳应予绝缘，导线应是镀锡铜线，并包有色码热塑绝缘，全部热塑绝缘和外套应耐油。导线应为三绞线结构，使电磁干扰最小；并应有屏蔽，使静电干扰最小。

17.1.4 仪表、装置和设备所需要的柔性导管应是紫铜管或不锈钢管。在所有测量液体的表计和主要连接点要设置断流旋塞并应能排气，不同金属的接触要用不导电的绝缘材料。

17.1.5 所有安装在测量点上的指示器应稳固地支承在托架上，应易于检修。

17.1.6 本文件中未列出，但为设备运行所必需的自动化元件，承包人须在投标文件中一一列出，写明其用途并供货。

17.2 压力表

17.2.1 压力表均应为油浸式防震型，每个测量压力的分接头在连接处都应装一个隔离阀。在盘柜中安装的压力表，隔离阀应方便试验表计的连接。除气管路上的所有压力表的分接头都应有排气和排水的连接接头。

17.2.2 压力表应符合国家标准的要求，除非在技术条件中有其他规定，否则仪表仅显示压力。水压指示计可以用MPa或者水柱的高度m两种单位来表示。

17.2.3 压力表刻度盘直径为150mm，并应是白底黑字和黑指针，带有非堵塞型脉

缓冲器和旋塞阀。

17.3 变送器（传感器）

17.3.1 变送器和传感器应能适用于精确测量规定的物理量。

17.3.2 在输入、输出、外接电源（如果有的话)和外壳接地之间应有电气隔离。所有的传感器的绝缘耐压试验值应符合有关标准的试验要求。

17.3.3 变送器漂移应在允许范围内。

17.3.4 凡用于测量和参与控制的温度、压力、液位、行程等用途的传感器，包括流量和压力开关，均应采用优质产品。控制和指示设备应满足相关的标准。设备必须通过型式试验。

17.3.5 凡需经变送器转换送至计算机监控系统的非电量信号，需具有满量程为4～20mA模拟量信号输出。所有仪表安装应与盘面齐平，温度以℃、压力以MPa，流量以m^3/h，效率以%表示。

17.4 电磁阀和液压阀

合同范围内所使用的电磁阀、电磁空气阀、电磁配压阀、液压阀、电磁换向阀等，均应采用优质产品。

17.5 指示仪表

模拟量指示仪表应为开关板型，半嵌入式，盘后接线。仪表应经过校准并适合于所用的场合。另外，仪表应包括调零器（便于在盘前调零）、黑色外壳和盖板以及游丝悬挂装置。仪表应指示清晰，表的显示应为白色表盘、黑色刻度及黑色指针。表计刻度盘盖板应防眩光。双指针表计指针为红、黑两色。数字式仪表应采用长寿命、颜色一致、发光柔和的产品。

18 辅助电气设备

18.1 电源

交流：三相电压：380（+10% ~ -15%）V

单相电压：220（+10% ~ -15%）V

频　　率：50±2%Hz

直流：电　　压：220（+10% ~ -20%）V

18.2 辅助设备的电动机

18.2.1 电动机应符合IEC、GB、JB相关标准的要求，均采用F级绝缘，具有IP44保

护等级。电动机应为标准型产品。

18.2.2　交流电动机在额定电压下的启动电流不大于额定电流的6倍。在额定频率下，在80～110%的额定电压范围内连续正常运行；在额定电压下，频率偏差±0.5Hz范围内连续正常运行。

18.2.3 所有重量大于500N的电动机均应有螺栓式吊耳。

18.3 动力电缆及控制电缆

18.3.1 承包人提供设备中的动力电缆、控制电缆和测量电缆均为阻燃电缆。4芯以上的控制电缆应留有10～20%的备用芯线，芯数多的电缆取小值，但最少备用芯数不少于2芯。

18.3.2 交流380V、220V和直流220V动力电缆应为铜导线、XLPE绝缘。

18.3.3　控制电缆应是XLPE绝缘、PVC保护层的多股铜芯线，要求适用于全部控制、保护、指示、仪器和报警电缆，电缆所承受实际负载应小于电缆额定容量的35%，截面不能小于1.5mm^2。低电平信号和固态电路的多芯控制电缆应是双绞XLPE绝缘、PVC保护层的屏蔽电缆。

18.3.4　承包人应提供设备之间的内部连接电缆，并连接到相应的端子箱或控制盘（柜）。

18.3.5 承包人提供的所有控制电缆应留有足够的长度。

18.4 电气辅助设备接地

承包人应正确安排接地和采取有效的安全和抗干扰接地措施以保证设备的安全性和可靠性。

18.5 电气屏柜及元器件一般要求

18.5.1 屏柜采用标准柜，式样、颜色应与其他机旁屏柜统一，颜色在设计联络会上确定。

18.5.2 柜（箱）结构组合以及元件安装均应满足运行安全、操作、监视、维护、检修以及试验方便等要求，在此基础上应保证元件布置及配线整齐、清楚及美观。

18.5.3 端子排具有序号标记，强、弱电端子应分开布置，接线端子与连接导线相匹配，每个接线端子的每侧接线宜接一根导线，不得超过两根。端子排应采用ADO绝缘移位端子或魏德米勒或菲尼克斯系列端子，端子排布置在柜（箱）后两侧，端子排位置应便于拉线，要求设置PVC走线槽，槽盖可以分段拆。为了确保质量的可靠性，所有元器件必须按照有关标准经过老化筛选，保护和自动装置组件、整机应符合标准的要求，使

之具有高可靠性和互换性。柜内所有低压元器件（如空开、按钮、指示灯）和继电器应采用优质产品。

19 备品备件和专用工器具

19.1　承包人应按合同提供备品备件，备品备件价格已包括在合同价中。所有备品备件应是全新的、未使用过的，并与所需更换的备件完全吻合。相同的备品备件应能互换，与原设备的材料和质量相同。

19.2　备品备件必须与主设备的部件分开装箱，箱上应有明显的标记，以便识别箱内所装的部件。承包人应对备品备件进行处理，以防止在贮藏时变质，电气线圈和其他精密的电气元件，必须先装在带干燥剂的塑料袋中，或用其他有效的方法防潮然后装箱。

19.3 承包人应提供在安装过程中可能损坏的易损件，这些易损件包括在投标价中，并应列出易损件的数目、名称。安装过程中可能损坏的易损件，不计算在备品备件的范围以内。

19.4　本招标文件中没有列出，但为设备安全稳定运行所必须的备品备件，承包人均应予以提供。

19.5　并应提交完整的备品备件清单，清单应包括部件识别号、主要设备类别、部件说明、参考图、图号和数量等。

19.6　承包人应根据合同规定提供设备安装、运行、维修所需的专用工器具。专用工器具应与其他设备的部件分开装箱，与第一台设备一起发货。箱上应有明显的标记，以便识别箱内所装的部件。若工器具因质量问题发生损坏，承包人应无偿补齐。

19.7 在设备主要部件上，均应设供吊装用的吊耳、吊环等，在安装和组装过程中，用厂房起重机吊钩吊装设备时，所有部件和组装件挂装的专用吊具均由承包人供给。起吊若需特殊的专用工具，则由承包人提供。

19.8　所有专用工器具应适用于所有提供的设备，本招标文件中没有列出，但为方便工作所必需的并在投标文件中末列的工器具，承包人均应予以提供。

20 铭牌、标记和文字

20.1 铭牌

所有设备均应在明显位置设有永久的不锈钢材质的铭牌。铭牌上应清楚的标出制造厂名称、设备出厂日期、序号、规格、特性、额定参数、重量以及其他重要数据。设备

铭牌计量单位采用国际标准计量单位和符号，刻制的文字应有防护措施，使之不受气候的影响。所有的铭牌和标志应永久性地安装在相应的设备和部件上，其位置应明显，字体应清晰。承包人在铭牌上应预留二维码位置，设备二维码资料由承包人提供，二维码由发包人统一考虑。

20.2 标记

为了工作人员和操作的安全，应提供专门的标志以表明主要的操作说明、注意事项或警告。另外，盘柜上装的每一个仪表、指示器、按钮、开关、灯或其他类似设备应有永久性的铭牌以标明功能。电气接线和仪表（包括继电器）也应标有编号并与电气控制图上的编号相对应。为了便于在安装和检修中迅速辩认零部件的装配关系和位置，在零部件、屏、柜、电缆上必须标记。

20.3 文字

所有技术资料、图纸、图纸、铭牌、标记中的文字均应采用简体中文。单位采用国际单位制(SI)中的标准符号。（包括软件系统的操作界面、菜单和命令等）。

20.4 审查

承包人应将铭牌和标记一览表交发包人审查。

20.5 发包人要求

发包人出于管理的需要，将对设备的标志标牌（铭牌）、技术使用说明书、培训教材等提出具体的要求，承包人应承诺响应发包人要求，并对所有设备的标志标牌（铭牌）统一设计、美观性进行统一考虑。

21 设备颜色

21.1　所有设备的面漆颜色均由承包人提供颜色样板，在合同签定后，由发包人最后确定各设备的用色，符合浙江省水利工程标准化管理的要求。

21.2　涂漆项目应在出厂前完成，部分项目必须在工地完成的，承包人应征得发包人的同意，提供足够数量的备用涂料，供现场修整、修复设备表面涂料之用。

22 包装

22.1　设备的零部件、备品备件必须经检验、验收合格后才能装箱运输。设备包装应符合《GB/T13384 机电产品包装通用技术条件》的规定。

22.2　对设备加工面应采取适用的防锈措施并用软材料加以防护。对电气绝缘部件应采用防潮和防尘包装。对仪器仪表设备应密封包装，并有妥善的防震措施。对于刚度

较小的焊件应加焊支撑以防变形。

22.3 包装箱外部标志及起吊位置应符合有关规定。

22.4 包装箱外部标志及起吊位置应符合《GB191 包装储运指示标志》的规定。包装箱外壁应标明收发货单位名称和地址、合同号、产品净重、毛重、重心线及吊索位置，箱子外形尺寸，共__箱，第__箱等。

22.5 包装箱中应有装箱单、明细表、产品出厂证明书、合格证、随机技术文件及图纸。这些文件、清单、资料均应装在置于包装箱表面的专用密封包装内。

23 质量保证

23.1 概述

23.1.1 承包人应提供其质量体系认证文件或质量手册供发包人审查。

23.1.2 承包人还应按照ISO9001“质量管理及质量保证”制定本工程项目设备的质量保证计划，并在合同签署后提交发包人审查。

23.1.3 质量保证措施包括材料试验、无损探伤、工厂装配、工厂试验、由发包人代表参加的目睹试验和现场试验及验收。并应保存质量控制验收资料。

23.1.4 承包人提供的所有设备和材料都应是全新的、现代的、先进的、优质的、长使用寿命的。承包人在提供设备前应将所采用品牌设备的全部标准提交给发包人，并征得发包人同意。同时承包人必须遵照招标文件要求提供必须的各种配套设备及其配件，而不论这些设备在招标文件中是否详细列出。

23.1.5 承包人应按有关标准所规定的要求完成设备主要零件的材料检验、装配和试验。并可由提交检验报告。

23.1.6 所有试验及验收材料和文件应正式存档备查。

23.2 责任

23.2.1 承包人应负责处理所有暴露的缺陷，直到满足规范和本招标文件要求，处理缺陷所需的一切费用由承包人承担。

23.2.2 发包人放弃参加任何试验和验收，不能免除承包人充分满足技术规范要求的责任。

23.2.3 承包人应对设备制造的缺陷、装配图的错误及安装督导人员发出的错误指示负责。

23.2.4 承包人应对可靠性及保修承诺，经承包人指导并参与的安装调试完成后，若出现由于承包人设计制造引起的质量故障，承包人应无偿进行维修，并且所有的费用承

包人自理。

23.3 质保期

23.3.1 质保期内，设备在设计、制造、工艺、材料和性能等方面应无任何缺陷。当设备存在上述缺陷，以致无法正常运行时，应由承包人负责免费更换或修复有缺陷的设备或部件，工程师重新签发初步验收证书，并重新计算保证期。

23.3.2 质保期为2年。自启动验收合格或者合同工程完工验收合格之日起算。

24 试验

24.1 工厂检验与试验

24.1.1 承包人应按工程进度提出工厂试验计划，由发包人核准后执行。试验计划包括试验项目、试验准备、试验程序、试验过程、判定标准和试验时间。并注明须由发包人参加的项目。

24.1.2 按规定应在承包人工厂车间进行组装的设备，除制造厂规定的计划外，还应按发包人要求进行一些必要的试验（若有）。所有试验项目应尽量模拟正常使用条件。对所有拆卸的部件应做出适当的配合标记和设定位销。

24.1.3 必须有发包人代表参加的工厂装配和检验项目，承包人应至少在项目开始前25天书面通知。并提供工厂检验大纲。发包人须在7天内表示意见，如果发包人代表未按时到达工厂，承包人可视作发包人代表在场开展检验工作，并及时提交检验报告。检查、装配和试验的设备由承包人负责。

24.1.4　工厂检验大纲包括：检验项目；检验方法；各零部件设计、制造、测试情况；检测设备的精度等级及仪器、仪表的标定证明；有关的资料文件等。

24.1.5 所有铸件、锻件、板材等材料的机械性能和化学成分，承包人都应按有关技术条款的规定和验收标准在制造厂进行检查验收。

24.1.6 承包人应对所有部件采用的材料和协作件、外购件、标准件的质量进行检查验收，并负完全责任。并提供所有外购件的产品合格证书、说明书及相关技术性能参数供发包人审查。

24.1.7 所有的工厂装配和检验均应记录存档，并有质检合格证书，发包人有权要求承包人提供。

24.1.8 检验和测试将按照合同的技术要求和相关标准。

24.1.9 整体组装：所有设备都在工厂进行整体预组装，检验各部件的配合情况，做好标记，不需在现场安装修正。

24.1.10 设备出厂检验合格后，应向发包人提供出厂检验记录、试验报告、主要承压件材料的无损检测报告、材料质量合格证明书、出厂验收合格证书等资料，并经审查认可后，设备才能发运。

24.2 发包人参加的工厂试验

24.2.1 除按计划必须有发包人代表参加的工厂装配和检验项目外，发包人有权根据实施实际情况见证任何工厂装配和检验项目。

24.2.2 承包人应及时通知发包人赴工厂参加主要设备项目的试验。

24.2.3 在试验期间，发包人代表在任何时间都可以自由进入现场，承包人应提供方便，并提供必要的标准和资料。

24.3 现场试验

24.3.1 设备所有现场试验将按发包人的试验计划进行，在承包人负责技术督导和监督下由发包人指定的单位组织进行，承包人应对其供货设备的安全和质量负全部责任。

24.3.2 在承包人试验工程师指导下，由发包人指定的机电安装单位（或者发包人委托的专业试验机构、质检机构等）对设备进行现场安装试验、联动调试、试运行、特性试验，以检验承包人所提供的设备是否满足技术规范及技术保证值。除招标文件中所列的试验外，还包括根据现场实际情况而增加的试验项目。

24.3.3 放弃任一项试验均不能免除承包人应完全满足技术规范要求的责任。

24.3.4 所有现场试验将由双方代表见证，双方代表均应在试验报告上签字。

24.3.5 试验计划：在试验开始前30天，试验负责人需提交一份完整的试验大纲和进度表供发包人审查，承包人应积极配合。大纲和进度表要包括试验项目、试验方法、试验程序、每项试验所需要的设备和仪表，使用的试验表格和观察记录表等。每次试验的具体日期由发包人决定。

24.3.6 试验报告应由发包人指定的试验负责人编写，承包人应积极配合，并送交发包人审查通过。试验报告的内容包括：试验项目、每项试验的日程表、试验目的、试验的记录单、试验仪表和设备的检查及率定、试验方法、试验程序、试验表格、计算实例、计算公式和各种曲线、全部测量结果汇总，最终成果的修正和调整、测量误差说明及试验结果的说明和结论。

25 进度计划和进度报告

25.1 进度计划

25.1.1 承包人在合同生效后按要求提供设计、制造、试验、供货、安装督导、现场试验、交付验收、培训等计划进度报发包人审批。经发包人批准后的进度计划为合同文件的组成部分。

25.1.2 进度表采用线条图或箭头图，按“关键线路法”编制，表明合同中所要求的各种组件或部件的开始日期和完成日期。任何进度的修正必须经发包人批准。

25.2 进度报告

25.1.1 承包人应每月提交一份月进度报告给发包人，以便发包人详细了解合同的进展情况。

25.1.2 列出所有设计、制造、交付工作及其排定的完成日期。并应指出完成工作的百分比和完成工作所要求的天数。

25.1.3 进度报告应附有进度（数码）照片。

25.3 进度照片

应拍摄全部设备制造的重要环节的照片，以反映加工的重要阶段或每个重要环节。提供的每张照片的背面要打印以下内容：工程名称和合同号、表示主题内容和视图方位、制造厂的名称、拍摄日期。

26 承包人的责任

26.1 承包人对设备（包括承包人外购的部件、器材）设计制造的完整性、安全性、可靠性负责，且应充分考虑到设备安装、验收、运行、维修的方便和人员安全。供货设备的技术性能、质量和安装条件应符合相应的《设备技术条款》的规定，且不低于现行的国家标准、行业标准。

26.2 承包人应及时就涉及的混凝土工程，或涉及供货设备与其他设备接口的技术问题和发包人进行磋商并研定方案，以免影响工程进度。

26.3 用于主要设备和部件的材料应经过承包人复核试验。使用的所有材料均应有合格证（表明其符合最新版本的材料标准），外购的设备应有出厂试验报告、合格证，但不减免承包人的责任。

26.4 承包人在现场进行设备安装、试验时，应接受发包人或其委托人员的监察。安装质检记录、试验记录应送交发包人存档。

26.5 承包人应保存检验各部件尺寸的量规，试验模型、有关记录、照片等，以便发包人进行设备的修理或更换零件。

26.6 发包人提供的已经完成的试验和研究成果，无论承包人是否采用，均不能减

免承包人的责任。

27 协调

27.1　发包人负责协调与本合同外其他设备供货方、设计单位、施工单位、监理监造单位及其他相关各方之间的配合，承包人应积极配合。

27.2 承包人负责协调其供货范围内各设备、各部件供应商之间的配合。

27.3　除非在招标文件中另有规定，对于为了使承包人所提供的设备适应其他设备而要求的较小修改，不得要求额外的补偿。承包人还应向发包人提供与其它设备接口部位经协调达成一致意见的所有图纸、规范和资料。

28 现场指导

28.1　承包人应派有能力，有实践经验的人员到现场指导，并参加合同设备工地现场开箱交接、指导安装、参加安装阶段质量检查、现场试验、试运行、验收等服务。

28.2　承包人应事先向业主提交参加现场安装和技术指导的人员名单、专业及来现场的计划安排。发包人将为承包人现场指导人员提供食宿方便和工作条件。

28.3　承包人在现场的技术指导人员，应对设备的安装工艺、质量、设备试验和试运行负责监督，在安装过程中指导人员发现安装质量不符合要求时，应立即书面通知发包人。

28.4 承包人派出现场指导人员的一切费用由承包人负担。

28.5　技术人员的确切专业、数量、在工地停留时间，到达和离开工地的日期将根据实际工作进度由双方讨论决定。如需调整，双方将通过友好协商确定。

28.6 承包人技术人员的责任和义务：

28.6.1 承包人应指定一名承包人技术人员作为驻工地总代表。总代表将负责合同范围内总的技术指导，并与发包人代表全力合作、认真磋商，解决与合同有关的技术问题和工作问题。但未经双方授权，双方现场代表无权改变、修正合同。

28.6.2 承包人在现场的指导人员，应对设备的安装工艺、质量、设备试验和试运行负责监督；在安装过程中指导人员发现安装质量不符合要求时，应立即书面通知发包人代表。否则，承包人应承担安装质量引起的相应责任。

28.6.3 相关的需由安装承包人完成的现场焊接及试验，承包人应予以配合和监督指导。

28.6.4　承包人技术人员首先要进行现场技术交底，不仅要详细解释技术文件、图纸、运行事项、设备性能，而且还要回答并解决发包人提出的合同范围内的问题。

28.6.5 承包人技术人员应将以上条款提到的合同范围内的工作给发包人正确的技术指导及必要示范。

28.6.6 承包人技术人员所给的技术指导应当是正确的。由于不正确的技术指导引起设备的任何损坏，承包人应负责免费修理或更换。发包人及其委托的安装单位、监理等有关人员应尊重承包人技术人员的技术指导。

28.6.7 承包人驻工地总代表应负责自费处理安装过程中发现的零部件缺陷。

29 培训

29.1 发包人将根据运行检修的需要，在设备制造期间派遣有关人员到承包人单位学习，承包人有义务承担培训任务。

29.2 培训服务包括讲课、操作示范、事故预防和设备的维护、其他必要的督导。

29.3 安装和培训工程师应接受发包人的审查和认可，在被培训人员到达前40天，承包人应提交其培训工程师的资格文件供发包人审查。如工程师不能胜任，承包人应更换称职的工程师。

29.4 承包人应在培训前提供培训计划和培训教材。

29.5 承包人应提供培训、安装督导的现场技术服务。

29.6 培训、安装督导和现场技术服务人员的所有费用均包括在合同总价中。

30 售后服务

30.1 承包人的售后服务是指承包人从设备出厂之日起，设备安装运行维护的各项技术服务和备品备件的继续供应、重大部件的修复、售后的回访等。

30.2 售后服务在质保期内应是免费的、及时的。质保期之外，视设备情况和责任承担，合理地酌情收费。

30.3 售后服务不得因承包人所属权的变更、改制、领导人更换等任何原因终止，均应由其继承者继续负责其必须的售后服务。

30.4 售后服务应是及时的、全天候的、不间断的。即无论何时接到发包人反应的质量问题信息后，都应及时地提供相应的服务。

30.5 承包人还应竭力预测发包人的下一步需求，并把其的行动放在发包人需求提出之前，及时地解决发包人遇到的问题。即具有提供超前服务的能力。

30.6 投标人在投标文件中应明确的就“24小时服务”、“超前服务”、“全过程服务”、“终身服务”、“及时响应”等做出相应的承诺。

31 承包人提供的资料

31.1 总体要求

31.1.1 承包人应向发包人提交相关的图纸和资料供审查：合同规定提交的图纸；设备安装、运行及检修说明书；设备技术条件和说明书；产品样本；开停机程序；现场试验大纲和程序；试验报告；本招标文件中提及的其它图纸资料等。

31.1.2 所有设备操作、保养、维修手册应以准确全面指导相关人员操作、调试、保养以及安装、拆卸、检修设备为原则，具体应满足发包人的要求（若有）。

31.2 资料的提交

31.2.1 承包人应在订货合同生效后，按照合同约定的时间，向发包人提供图纸和资料。这些图纸应比投标文件的图纸更完善，并包含了在签订合同过程中已澄清的内容。

31.2.2 承包人在设备交货的同时，应同时提供最终的合同设备的出厂全部图纸。

31.2.3 发包人对图纸资料的审查，并不免除承包人的技术责任。

31.2.4 本文件中所列图纸和资料目录是承包人至少应提交的，并不代表是全部。发包人视情况有权提出所需的其他图纸和资料，承包人不得拒绝。

31.2.5 承包人正式提交的资料均应由承包人授权代表签署和单位盖章。

31.2.6 承包人应提交一份每批次提交的图纸和资料清单，并注明提交的批次、日期及顺序。所有电子文件和纸质文件均应有明确的编号和名称，其名称应是能反映相应资料实际内容的。

31.2.7 承包人提交的资料应逐步增补的。每次提交的资料应是完整的，并应包含上一次提交已经提交过的资料。

31.2.8 所有涉及实际尺寸的电子图纸，均应实际尺寸绘制，不得采用修改注释尺寸数字等方式表达。所有纸质图纸，设计实际尺寸的内容均应是符合图纸表明的比例的。

31.3 不合格资料提交和修改

31.3.1 对于承包人提交的不符合要求的图纸，发包人将不作正式审查或处理，也不将图纸退回承包人，只书面通知承包人不符合要求的图纸名称，并要求承包人修改后重新提交图纸。

31.3.2 由于重新修改图纸，推迟合同规定的交图时间，影响工程进度时，将认为承包人逾期，并应承担相应责任。

31.4 资料修改

承包人所提供的资料如有修改，应在新版中明确注明版次并相应提供文字说明修改内容和原因。

31.5 图纸和资料份数

31.5.1 承包人应在规定的时间内提供资料和图纸。并同时提供给发包人和设计单位电子版文件各一份（含Microsoft office文本文件、AutoCAD图形文件）等）。

31.5.2 设计联络会图纸资料应在会前15个工作日提供，纸质版以A3版面白图形式提供（发包人4份，设计单位5份），另外提供电子版2份（发包人1份、设计单位1份）。

31.5.3 正式图纸资料应在设计联络会后30个工作日内提供，纸质版以A3版面白图形式提供（发包人4份，设计单位5份），另外提供电子版2份（发包人1份、设计单位1份）。

31.5.4 随机图纸资料应在相应设备发货时随装箱单一起提供，纸质版以A1版面蓝图形式提供（发包人8份，设计单位2份），另外提供电子版2份（发包人1份、设计单位1份）。

31.5.5 承包人所提供的图纸和资料的费用应包括在投标总报价中。

31.6 三维模型

承包人应提供完整的revit 2018模型文件（由于revit文件不同版本互不兼容，故其余版本revit文件均不接收，视为未提供）（由于不同三维建模软件文件之间兼容性差，互换丢失信息多，故其余三维建模软件生成的文件均不接收，视为未提供）。

提供的设备三维模型能准确反映设备的基本尺寸、基本结构、基本材质和外观颜色，特别是设备基本控制尺寸与实际相符合。并对其提供设备的主要部件的数据库，应能满足后期信息化应用的要求。

32 设计联络会

32.1 为协调设备设计、工程设计及其他方面的工作，保证合同有效顺利进行，根据实际需要（或者发包人认为有必要召开），由承包人组织召开设计联络会。

32.2 承包人应与发包人协商，制定合理设计联络会的计划（召开地点、各方参会代表人数、日程、会议议题等），并在设计联络会召开前15个工作日提供必需的会议图纸和资料，由承包人以书面形式向各需要参会的人员发出正式邀请。

32.3 在设计联络会上将对承包人提交的图纸和资料进行审查和讨论，由承包人进行会议记录，达成一致意见后，形成会议纪要，经合同双方签字的会议纪要是合同的补

充文件。

32.4 发包人对图纸资料的审查和讨论，并不免除承包人的技术责任。

32.5　会议期间发生的所有费用（包括所有被邀请参会人员的往返交通费、住宿费和餐饮费用等）均由承包人承担，并在相应报价表中单独列出，且已包括在合同总价中。

32.6　设计联络会的进程计划，在双方同意的情况下可作调整。初拟设计联络会计划如下。

32.7 第一次设计联络会

——会议地点：承包人工厂（或另行协商）

——会议时间：在承包人提交一联会图纸和资料后15个工作日后举行

会议议题：

（1）总体设计方案、系统图、原理图、特征参数等；

（2）设备外形尺寸、基础布置及荷载等；

（3）确定供货设备清单（含自动化元件）；

（4）与工程设计有关的事项；

（5）与其他设备协调的有关的问题；

（6）审查质量保证计划。

32.8 第二次设计联络会

——会议地点：承包人工厂内（或另行协商）

——会议时间：在承包人提交二联会图纸和资料后15个工作日后举行

会议议题：

（1）审查设备的设计详图，确定各设备最终设计方案；

（2）主要零部件结构计算、电磁计算、通风计算等（包括但不限于刚强度计算、稳定性计算、临界转速计算成果、反向飞逸转速工况计算、应力计算成果、必要的有限元计算等）；

（3）接线图、端子图、与土建安装施工相关的详图等；

（4）在线监测系统提交软件供用户体验；

（5）讨论制造、工厂试验和供货计划进度；

（6）讨论设备的运输、交货、组装、安装、验收、培训；

（7）设备安装和维护介绍；

（8）解决第一次设计联络会未尽事宜及其它有关事项；

（9）需要讨论的其他问题。

33 发包人提供的资料

发包人提供的图纸和资料，除了标明为控制性高程及尺寸外，应视为只用来说明设备总体布置的图纸，不得在施工实施时作为施工详图使用。否则，由此而造成的一切后果均由承包人自负。承包人提供的设备应根据施工图设计阶段的要求进行布置优化。招标附图详见附件。

34本文件的适用范围

本文件应配合相应的设备招标专用技术条款。设备技术条款专用技术条款规定了设备的设计、制造、试验、试运行和安装督导服务等方面的技术要求，但不包括全部详细技术要求。承包人除应遵守设备技术条款的技术要求以外，在设计、制造、工艺要求上还须符合有关的国家和行业标准。

2供货清单

序 号	设备名称	规　格	单位	数量	品牌
一	水轮发电机组及附属设备				
1	水轮机	HL-WJ-72，转轮直径0.72，转速750r/min，额定出力709kW	台套	3	杭州杭发发电设备有限公司、杭州江河水电科技股份有限公司、杭州三汇水电设备有限公司
2	发电机	SFW666-8/1180，额定转速750r/min，额定功率666kW，0.4kV	台套	3	浙江临海浙富电机有限公司、潮州市汇能电机有限公司、福建南电股份有限公司
3	调速器	YWT-3000-16	台套	3	天津电气科学研究院有限公司、能事达电气股份有限公司、武汉三联水电控制设备有限公司
二	阀门				
4	水轮机进水蝶阀	型号PDF160-WY-80，公称直径DN800，最大水头160m，配液压站，重锤。配套伸缩节、旁通管、旁通阀、上下游连接管段及配对法兰	台套	3	株洲南方阀门股份有限公司、中阀科技（长沙）阀门有限公司、湖北洪城通用机械有限公司、武汉大禹阀门股份有限公司
5	固定锥形阀	DN1600，PN16，手电两用	台	1	株洲南方阀门股份有限公司、中阀科技（长沙）阀门有限公司、湖北洪城通用机械有限公司、武汉大禹阀门股份有限公司
6	固定锥形阀	固定锥形阀，DN900，PN16，手电两用	台	1	株洲南方阀门股份有限公司、中阀科技（长沙）阀门有限公司、湖北洪城通用机械有限公司、武汉大禹阀门股份有限公司
7	偏心半球阀	DN1600，PN16，手电两用，配套伸缩节、连接法兰	台	2	株洲南方阀门股份有限公司、中阀科技（长沙）阀门有限公司、湖北洪城通用机械有限公司、武汉大禹阀门股份有限公司
8	偏心半球阀	DN900，PN16，手电两用，配套伸缩节、连接法兰	台	2	株洲南方阀门股份有限公司、中阀科技（长沙）阀门有限公司、湖北洪城通用机械有限公司、武汉大禹阀门股份有限公司
三	起重机				
9	起重机	电动双梁桥式，QD20/5t-12m，起吊高度16/18m，含轨道及其相应配件，轨道86m，滑触线43m	台套	1	河南卫华重型机械股份有限公司、河南省矿山起重机有限公司、纽科伦（新乡）起重机有限公司
四	水力量测及在线状态监测系统				

序 号	设备名称	规　格	单位	数量	品牌
1　0	水力量测及在线状态监测系统	整个工程配置1套系统	台套	1	江阴市全盛自动化仪表有限公司、南京纬博斯通自动化有限公司、江苏江凌测控科技股份有限公司

注：投标人可选择设备产品推荐品牌（或同档次及以上品牌）见上表。选择同档次及以上品牌时，相应的质量和各项性能指标应不低于上表中推荐品牌的质量和指标要求。

3 水轮机技术条款

1 供货范围

1.1 水轮机

3台套卧轴混流式水轮机，包括（但不限于）以下内容：

序号	名　　称	单位	数量
1	转轮	台套	3
2	蜗壳及进水管（进水接管、进水弯管）	台套	3
3	导水机构（含活动导叶）	台套	3
4	座环	台套	3
5	前盖、后盖	台套	3
6	主轴密封	台套	3
7	尾水管（尾水接管、尾水弯管、尾水锥管、补气装置）	台套	3
8	接力器	台套	3
9	基础部件（基础板、垫板、螺栓、拉锚等）	台套	3
10	自动化元件	台套	3

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	单位	数量
1	导叶上、中、下轴套	台套	1/2
2	导叶轴套密封圈	台套	1
3	导叶连杆轴套	台套	1/3
4	导叶分半键	台套	1/3
5	导叶破断装置	台套	1/2
6	主轴工作密封件	台套	1
7	接力器活塞环	台套	1
8	接力器密封圈	台套	1
9	各类弹簧、垫圈和填料	台套	1

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	单位	数量
1	特殊尺寸和专用扳手、扳头	套	1
2	转轮专用起吊工具	套	1
3	导叶拐臂装拆工具	套	1
4	导叶分半键装拆工具	套	1
5	导叶破断装置装拆工具	套	1
6	转轮装拆工具	套	1
7	转轮叶片和导叶样板	套	1

1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：供货至设备基础板、垫板、拉锚和基础螺栓等全部预埋件。

1.4.2 各辅助系统：油气水管供货至接口上的第一个成对法兰。

1.4.3 进水管侧：供货至机组中心线向上游约4000mm处。

1.4.4 尾水管侧：供货至尾水锥管出口断面。

1.4.5 调速系统侧侧：供货至导叶接力器操作及控制油管接口。

1.4.6 进水管侧：供货至机组中心线向上游约4000mm处。

1.4.7 控制及电气系统侧：供货至承包人提供的盘柜端子。

1.4.8 水力量测及在线状态监测系统侧：预留传感器或者仪表安装接口。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	二联会	正式	随机
1	供货清单 （含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√	√
4	水轮机模型转轮资料(含模型综合特性曲线、飞逸特性曲线、蜗壳尾水管单线图、能量特性、空化特性、飞逸特性、压力脉动、稳定运行区等)	√	√	√	√	√
5	水轮机特征参数(含选型说明、运转特性曲线等)	√	√	√	√	√
6	水轮发电机组总布置图（平面图、横剖面图、总剖面图）	√	√	√	√	√
7	水轮机总装配图(包括外形尺寸、材料、技术要求)		√	√	√	√
8	水轮机基础图(包括埋件尺寸、固定和调整方式、二期混凝土尺寸)		√	√	√	√
9	水轮机荷载资料，说明力的大小、方向及示意图		√	√	√	√
10	油气水管路布置图和尺寸(含用量、压力要求等)		√	√	√	√
11	水轮机主要部件(转轮、蜗壳等)运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√	√
12	水轮机主要部件安装吊运示意图 (包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√	√
13	水轮发电机组开、停机程序框图			√	√	√
14	转轮加工和装配图			√	√	√
15	导水机构加工和装配图（含导叶开度与接力器行程关系曲线）			√	√	√
16	蜗壳及进水管导叶体加工和装配图			√	√	√
17	座环加工和装配图			√	√	√
18	前盖后盖加工和装配图			√	√	√
19	主轴密封加工和装配图			√	√	√
20	尾水管加工和装配图			√	√	√
21	接力器加工和装配图			√	√	√
22	调节保证计算书			√	√	√
23	主要部件强度及应力计算书			√	√	√
24	现场装配和拆卸程序图及说明			√	√	√
25	安装、运行、维护和管理手册			√	√	√
26	外购部件验收证书					√
27	工厂检验报告					√
28	产品合格证书					√
29	Revit 2018　模型文件			√	√	√

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	二联会	正式	随机
30	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√	√

2 标准

GB/T 21718	小型水轮机基本技术条件
GB/T 15468	水轮机基本技术条件
NB/T 4209	小型水轮机产品质量控制规范
JB/T 6752	中小型水轮机转轮静平衡试验规程
JB/T 10264	混流式水轮机焊接转轮上冠、下环铸件
JB/T 10384	中小型水轮机通流部件铸钢件
GB/T 15613	水轮机、蓄能泵和水泵水轮机模型验收试验
GB/T 15469.1	水轮机、蓄能泵、水泵水轮机空蚀评定
GB/T 17189	水力机械（水轮机、蓄能泵和水泵水轮机）振动和脉动现场测试规程
GB/T 6075.5	在非旋转部件上测量和评价机器的机械振动 第5部分： 水力发电厂和泵站机组
GB/T 11348.5	旋转机械转轴径向振动的测量和评定 第5部分： 水力发电厂和泵站机组
GB/T 17189	水力机械（水轮机、蓄能泵和水泵水轮机） 振动和脉动现场测试规程
GB/T 15469.1	水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定 第1部分：反击式水轮机的空蚀评定
GB/T 8564	水轮发电机组安装技术规范
SL 400	水利水电工程机电设备安装安全技术规程
DL/T 5070	水轮机金属蜗壳现场制造安装及焊接工艺导则
DL/T 507	水轮发电机组启动试验规程
NB/T 42052	小水电机组启动试验规程
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1348	球墨铸铁件
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 6967	工程结构用中、高强度不锈钢铸件
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
JB/T 6402	大型低合金钢铸件
JB/T 6396	大型合金结构钢锻件
JB/T 6397	大型碳素结构钢锻件 技术条件
GB/T 8163	输送流体用无缝钢管
GB/T 3091	低压流体输送用焊接钢管

CCH-70-4	水力机械铸钢件检查规程
GB/T 6402	钢锻件超声检测方法
JB/T 8467	锻钢件超声波探伤方法
JB/T 8468	锻钢件磁粉检验方法
GB/T 7233.1	铸钢件 超声检测第1部分：一般用途铸钢件
GB/T 7233.2	铸钢件 超声检测第2部分：高承压铸钢件
GB/T 9443	铸钢件渗透检测
GB/T 9444	铸钢件磁粉检测
GB/T 11345	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
GB/T 26951	焊缝无损检测 磁粉检测
GB/T 26952	焊缝无损检测 磁粉检测验收等级
GB/T 26953	焊缝无损检测 焊缝渗透检测验收等级

3 技术性能

3.1 初选水轮机参数

型式	卧轴混流式水轮机
型号	HL-WJ-72
额定水头	71.40m
最大水头	100.50m
最小水头	46.90m
单机额定流量	1.13 m^3/s
额定转速	750 r/min
额定出力	709kW
额定点效率	89.50%
转轮直径	0.72m
转速	750r/min
安装高程（m）	52.80m
装机吸出高度	2.11
布置	金属蜗壳，包角345°，直锥式尾水管

以上为初步选择的水轮机参数，允许承包人提出更优的方案（例如采用性能更好的模型转轮，更合适的水轮机参数等），但需在中标后，其方案经发包人审查同意，且合同费用不进行调整。

3.2 性能要求

3.2.1 出力

在额定水头及以上水头时，额定转速运转时，水轮机出力不小于其额定出力。

3.2.2 效率

3.2.1.1 水轮机应具有宽广的高效率区。真机效率与模型效率换算按照GB/T 15468附录A。

3.2.1.2 在额定水头工况，水轮机效率不低于89.5%。

3.2.1.3 在全部运行范围内，水轮机最高效率不低于90%。

3.2.3 空蚀

3.2.2.1 在本文件规定的水轮机安装高程和尾水位条件下，水轮机必须有良好的抗空蚀性能，叶片不得发生严重空蚀。

3.2.2.2 水轮机空蚀保证是指在本合同文件规定的水质、泥沙特性和规定的水头及尾水位范围内，自投入商业运行之日算起，运行8000h内，其中出力小于45%额定出力运行的时间不大于500h，允许超负荷运行时间不大于100h的情况下：转轮空蚀深度不得超过$5D^{0.4}$mm，转轮空蚀体积不得超过$60D^2cm^3$，转轮质量损失不得超过$0.468D^2$kg。转轮单个叶片的空蚀体积或质量损失不应超过整个转轮相应值的0.3。固定部件的空蚀体积或质量损失不应超过整个转轮相应值的0.5。固定部件的空蚀深度不应超过整个转轮相应值。

3.2.2.3 空蚀损坏的修补

如空蚀损坏量超过保证值，承包人应无偿地进行修补修复并经试运行验收合格后重新计算空蚀保证期，修补后空蚀损坏量仍超过保证值，发包人将依据合同规定向承包人索赔。承包人对空蚀损坏部位的修复必须用与母材能良好焊接的不锈钢焊条进行补焊，并打磨成与相邻未损坏部位相同的光滑表面。如因型线不良或部件质量不好造成空蚀损坏，承包人应负责改善，以防止再发生过度空蚀损坏。因修复而发生的费用（含材料、人工、电力、设备、企业管理费）由承包人负责，所需材料（如焊条和所需更换的零件等）由承包人提供。

3.2.4 飞逸

所有旋转部件能安全承受最大飞逸转速5min，不产生有害变形，整体安全可靠，并应按此设计各部件的强度。

3.3 运行稳定性

3.3.1 裂纹保证

3.3.1.1 承包人应从水力设计、机械设计和材质、制造工艺及质量控制等方面避免

产生裂纹的措施。

3.3.1.2 在质量保证期内，承包人应保证叶片及其他部件不发生贯穿性裂纹。裂纹将用超声波、磁粉和着色检查。

3.3.1.3 对质保期内产生的裂纹损伤，承包人现场免费进行修理，并重新计算质保期。当裂纹修复时间超过30天，发包人将依据合同规定向承包人索赔。

3.3.1.4 质保期内承包人对同一只叶轮裂纹的修复超过三次仍然无效，发包人有权要求承包人免费提供一只新的叶轮。

3.3.1.5 承包人应调查叶轮产生裂纹的原因并提出修改意见，其报告需经发包人认可，其费用完全由承包人负责。

3.3.2 运行稳定性

3.3.2.1 在合同中规定的运行水头条件下，负荷在45%～100%额定出力范围内，水轮机均可稳定运行。

3.3.2.2 在水轮机启动与停止时，水轮机不出现有害振动。

3.3.2.3 承包人应采取有效措施，防止供货设备的运行引起共振。

3.3.2.4 在稳态工况下，尾水管管壁压力脉动值（双振幅△H），在额定出力运行时△H/H不大于3%；在部分负荷运行时△H/H最大不超过7%（H为运行水头）。

3.3.3 噪声

在正常运行范围内任何工况下，噪音不得超过90dB（A）。

3.3.4 调节保证限制值

3.3.4.1 机组甩负荷的最大转速升高率宜小于60%。

3.3.4.2 机组甩负荷的蜗壳最大压力升高率按宜小于50%控制。

3.3.4.3 尾水管内的最大真空度不宜大于7.71mH_2O。

3.4 可靠性

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

大修间隔时间：不小于5年；

无故障连续运时间：不小于20,000小时；

工作寿命：不小于40年。

4 结构

4.1 一般结构要求

4.1.1 主要部件和零件的材料机械性能和化学成分必须符合相应标准。

4.1.2　部件设计要能方便地进行维修、安装和拆卸，并满足运输条件要求，所有需要吊运的设备和部件要设置吊环螺栓孔、吊耳或便于装卸的起吊装置。

4.1.3 应保证与采用的水力模型几何相似。

4.1.4 在设计中必须考虑最大飞逸转速过程中和甩负荷过渡过程中的受力条件。

4.1.5 铸件和锻件均需进行退火处理并进行无损探伤检查。

4.1.6　设计、制造、供货必须全面地考虑招标文件的全部要求及与其它设备相互协调和作为一个完整的机组必须具备的条件。

4.2 主要部件材质

主要部件材质不低于下表要求

部件名称	材 料
转轮、导叶、止漏 环、抗磨板	不锈钢ZG0Cr13Ni4Mo
蜗壳、座环、前盖、后盖、导水机构控制环	Q355R
进水管、尾水管	Q235B

4.3 转轮

4.3.1　转轮应采用抗空蚀性、抗磨蚀性能、焊接性能良好的镍铬不锈钢材料，采用铸焊结构，应具有足够的强度和刚度。能够承受任何可能产生的作用在转轮上的最大水压力、离心力和压力脉动，退役前在周期性变动负荷作用下不发生裂纹、断裂或有害变形。

4.3.2　转轮叶片采用AOD精炼铸造或模压成型，表面采用数控加工。转轮铸件应按《CCH-70-4 水力机械铸钢件检查规程》的要求进行无损检测，并符合质量要求。

4.3.3　原型水轮机转轮的过流部分应保证与模型水轮机转轮几何相似，转轮表面波浪度、粗造度和叶片几何型线、流道尺寸应符合GB/T 15613的要求。过流表面应光滑，呈流线型，无裂纹或凸凹不平等缺陷。

4.3.4 承包人应提供至少进、出口各3个断面上的转轮叶片型线检查样板，以供检查和修复时使用。

4.3.5　转轮上冠和下环外缘应设止漏环。止漏环间隙应均匀，以保证间隙漏水量尽可能小。止漏环应具有好的抗腐蚀和抗磨蚀性能，止漏环硬度应低于转轮上冠和下环，其硬度差应大于30HB。止漏环硬度值应比相对应的顶盖和底环上相匹配的固定止漏环硬度高HB30，且不低于HB320。其止漏形式、间隙及材料的配比应注意防止密封引起自激振动的要求。

4.3.6 在转轮上冠设置适当孔径的泄压孔或采用别的泄压措施以减少对顶盖的压力。

4.3.7 转轮上冠、叶片和下环组焊完成后，应进行应力释放热处理，整个转轮进行100%磁粉或着色检测，所有焊缝进行无损检测。

4.3.8 转轮加工完毕，应在厂内做静平衡试验和无损探伤。配重用塞孔必须设在不靠过流表面处。

4.3.9 转轮与主轴采用锥度联接，键传递扭矩的联接方式，端部用泄水锥和锁紧螺栓锁紧。

4.3.10 承包人应计算转轮叶片的自振频率，避免机组与厂房结构产生共振。

4.4 主轴密封

4.4.1 主轴密封应严密、耐磨、结构简单、便于检修。停机后在不关闭上游阀门情况下，可调整或更换密封。

4.4.2 主轴密封应设有压紧量的调整装置。

4.4.3 所有紧固主轴密封用的压板、螺栓、螺母等均采用不锈钢材料制成。

4.5 座环

4.5.1 座环应有足够的强度和刚度，应能安全承受由蜗壳内最大水压力所产生的各种应力。

4.5.2 座环为平行板式焊接整体结构，工厂组焊检查完毕后，整体运至工地。

4.5.3 座环过流部分表面应打磨光滑，具有流线型，无凸凹不平的缺陷，过流表面粗糙度应满足GB/T 15613的要求。

4.5.5 固定导叶数应考虑与活动导叶数的组合及其对水力脉动和振动的影响。所有固定导叶必须是流线型并带逐渐变尖的下游尾端，固定导叶尽可能采用不穿上、下环结构。所有焊缝必须充分焊透，并经超声波和/或磁粉无损检测，对检测结果有疑问之处，可进行射线无损检测检查。

4.6 蜗壳及进水管

4.6.1 蜗壳及进水管强度设计应保证能承受在最大水头下产生的最大水压所产生的应力。

4.6.2 蜗壳及进水管应采用可焊性好的低合金钢板制成。

4.6.3 蜗壳及进水管各节应在制造厂内预装，整体焊接后运往工地，为防止运输中变形，应采取加固、支撑措施。

4.6.4 蜗壳及进水管的全部焊缝应进行无损检测检查，无损检测按GB/T 8564及GB

150.1～150.4的要求进行。

4.6.5 蜗壳底部设有排水阀。顶部设有空气阀，在蜗壳充水时排除蜗壳内空气。

4.6.6 进水管包含进水接管和进水弯管。进水接管供货中应考虑与进水阀伸缩节后连接短管间的焊接配合问题，并留好焊接坡口。

4.7 前盖（顶盖）和后盖（底环）

4.7.1 顶盖和底环用钢板应逐张进行无损检测，合格钢板才允许使用。焊接完成后，承包人应对所有焊缝进行超声波检查。

4.7.2 在顶盖和底环上的导叶轴承支座孔应一起同轴镗孔或其他能保证精度的加工方式。

4.7.3 顶盖、底环与转轮止漏环相对应的位置，应设有固定不锈钢止漏环，固定止漏环应能方便地拆装和更换。止漏环安装完成后，应保证同心度，间隙均匀。固定止漏环硬度值应比相对应的转轮止漏环的硬度低HB30, 且不低于HB290。

4.7.4 顶盖和底环与导叶上、下端面的对应部位应设置抗磨层（板）。上、下抗磨层（板）的宽度应能完全覆盖止漏环（或转轮外圆）至座环内圆之间的表面。

4.7.5 顶盖和底环能安全承受最大水压力，径向和轴向水推力和所有其它作用力，并应具有足够的强度和刚度。顶盖和底环变形应小到足够消除导叶两端的摩擦和与导叶轴颈咬住的可能性。顶盖和底环应用螺栓和定位销连接到座环的法兰上，并设有顶起顶盖和底环的专用螺孔。

4.7.6 承包人应对顶盖和底环受力情况进行有限元分析计算。

4.7.7 在导叶穿过顶盖和底环位置设置铜背无油自润滑轴承。

4.7.8 前盖采用优质钢板焊接结构，应具有足够的强度和刚度。

4.7.9 前盖采用整体结构。

4.7.10 前盖上应设有测量前盖压力的测孔及测头。

4.7.11 前盖下侧面导叶活动范围内应设置可拆卸、易更换的抗磨板，厚度不小于12mm。

4.7.12 前盖应设有可靠的排水设施。

4.7.13 前盖和转轮间应有可靠的减压措施。

4.7.14 后盖由优质钢铸焊而成，应具有足够的强度和刚度，以支承最大水压力和作用在上面的其它荷载，而不致产生有害变形。

4.7.15 后盖上导叶活动的范围内应设可拆卸、易更换的的抗磨板，厚度不小于

12mm。

4.7.16 底环上应装有导叶轴套，轴套采用自润滑复合材料，轴套孔应与前盖上的轴套孔同心。

4.8 尾水管

4.8.1 尾水管为直锥型。

4.8.2 尾水管采用钢板焊接，厚度不小于10mm。

4.8.3 尾水管进口应设有测量真空压力的不锈钢测压嘴。

4.8.4 尾水管应设置自然补气装置，承包人应对所采用的补充装置、补气方式、布置位置和补气效益作出说明，所有补气装置及其附件均应由承包人供应。此外。

4.9 导水机构

4.9.1 导水机构由导叶、导叶轴承、操作连杆、控制环和保护元件等组成。导叶数和转轮叶片数须协调, 以保证水轮机运转时无有害振动。

4.9.2 导叶的设计应使从全开度位置至空载开度位置范围内，导叶的水力矩特性具有自关闭的趋势。

4.9.3 导叶采用偏心、三支点轴承结构，最大开口应留有一定裕量。

4.9.4 导叶最大开口应留有一定的裕量，并有限位装置。当破断装置破断、导叶限位装置失去作用时，导叶应不会碰撞转轮。

4.9.5 导叶采用料整体铸造结构，

4.9.6 导叶应有足够的强度和刚度。导叶立面间隙应在关闭状态下精确调整，保证在各种水头下关闭并施以压紧力时，导叶立面间隙均匀，符合GB/T8564《水轮发电机组安装技术规范》的规定。

4.9.7 导叶立面和端面密封采用金属密封，在额定水头时，水轮机导叶总漏水量不大于水轮机额定流量的3‰。当测量水头与规定的额定水头不符时，漏水量按水头比的1/2次方进行换算。

4.9.8 导叶上、下端间隙应尽可能小，并能满足防止引起自激振动的要求。

4.9.9 承包人应提供导叶型线检查样板。

4.9.10 导叶过流表面型线和波浪度、粗糙度应符合GB/T 15613的规定。

4.9.11 导叶设有破断装置，当破断装置破断时，能自动报警。

4.9.12 导水机构中所有相对运行的部件均应合理设计使其尽可能减小摩擦损失和死行程。

4.9.13 导叶的水力设计应考虑导叶厚度与振动频率的关系，防止产生水力共振。

4.9.14 导叶应有3个自润滑支承轴承，轴瓦应便于检修更换。导叶轴承采用铜背自润滑式，材料由承包人推荐，但必须在已运行同类型水轮机上证明是可靠的。

4.9.15 在导叶轴颈通过顶盖部位应设置可靠的密封。

4.9.16 控制环采用钢板焊接整体结构。其支承结构应有足够的强度和刚度。能承受接力器的任何作用力。在控制环侧面和底部装有护面板，其材料为锡青铜。

4.9.17 控在每个导叶传动机构上设置保护装置，如果转轮直径较小，布置空间有限，也可间隔设置保护装置。保护装置设有损坏信号，当保护装置损坏时能自动报警。

4.9.18 导水机构应便于检查、调整和检修，导叶在全关位置时应保证机组不产生蠕动。

4.9.19 导水机构在工厂内预装配，对导叶立面间隙、端面间隙、控制环行程和导叶开度进行调整和检查，合格后才能出厂。

4.9.20 导水机构全部必须在工厂与蜗壳、座环预装合格后方能出厂。

4.10 接力器

4.10.1 导叶接力器采用外置式，接力器的数量由承包人确定，额定操作油压为16.0MPa。

4.10.2 接力器容量：在最小有效油压下，接力器的容量应满足导叶承受最大水力矩和摩擦力矩时，调速器按规定的时间关闭和开启导叶的需要。在决定最小有效油压差时，必须估算接力器与调速器之间的压力损失。

4.10.3 接力器配有缓冲节流装置，该装置不应限制空载和全开位置之间的正常关闭速度和开启速度。

4.10.4 接力器应设置填料箱和密封，以防止漏油。接力器应设若干个活塞环，以便通过活塞的漏油量最小。接力器活塞杆应用高精度加工的不锈钢制造，应设置漏油接收和排油装置，以及从接力器缸排除空气的针阀。接力器缸两端应设有压力表。

4.10.5 承包人应提供接力器基础埋件和接力器的安装、调整专用工具。

4.10.6 接力器行程应满足导叶最大可能开度和压紧行程的要求，并设有行程指示标尺。为将接力器行程信号传递给计算机监控系统，应设有一个接力器行程变送器，输出4～20mA模拟量信号。另外还需设置输出不少于4个开关量信号的主令控制器。

4.10.7 在接力器上或控制环上设置可靠的导叶全关位置机械液压锁锭装置，并提供投入和切除位置行程开关，锁锭装置可在现地手动操作和远方操作。

4.10.8 接力器缸采用铸钢或无缝钢管制造，活塞环采用锻钢制造，活塞杆采用高精度加工的不锈钢制造。接力器应设若干个活塞环，以达到通过活塞的漏油最小。

4.10.9 接力器盖活塞杆处设有青铜导轴承。

4.10.10 接力器应在工厂整体组装，在工地不需拆洗。

4.10.11 承包人应供给调速器与导叶接力器之间的管路、阀门、仪表和附件等。

4.11 基础部件

4.11.1 基础部件包括基础板、垫板、拉锚、地脚螺栓和连接螺栓等连接件。基础部件应具有足够的强度和刚度，以承受水轮机的所有重量。

4.11.2 其设计需考虑调整及混凝土浇筑的需要，结构上有固定和调整方法和设施，有完全填实混凝土的排气措施。

4.11.3 基础部件应有足够的强度和刚度承受水轮机所有的重量及荷载等。在任何工况条件下运行不产生共振。

4.11.4 所有部件的接触面必须是加工面，承包人应保证其加工精度。

4.11.5 预埋螺栓、基础板等预埋件与混凝土的接触面，不得涂油漆、油脂等物，以免影响结合强度。

4.12 自动化元件

包含但不限于以下内容：

序号	名称	数量	单位	功能和技术要求
一	导水机构自动化元件			
1	接力器行程	1	个	位移传感器
2	接力器行程主令开关	1	个	不少于4个开关量信号
3	接力器锁定行程开关	1	个	
3	剪断销信号器	1	套	
4	剪断销信号装置	1	套	
二	水力量测及在线状态监测			
1	顶盖压力	1	个	预留仪表安装接口
2	尾水管进口压力	1	个	预留仪表安装接口
3	顶盖X/Y/Z方向振动	3	个	预留传感器安装接口
三	技术供水系统			
1	自保持电动球阀	1	个	技术供水总管，AC220V
2	压力变送控制器	1	个	技术供水总管，2接点，DC24V，0~20mA

3	压力表	2	个	技术供水进出水管
4	温度传感器	1	个	技术供水总管
5	Y型滤水器	1	个	主轴密封进水管
6	示流型号器	1	个	主轴密封进水管，LED，2接点，DC24V，0~20mA
7	电磁流量计	1	个	技术供水总管，LED，DC24V，0~20mA

5 试验

5.1 主要工厂装配和检验项目

主要工厂装配和试验项目见下表，包括但不限于以下内容：

序号	名 称	材料检验				其它检验项目				其它检验项目
		机械性能	化学成份	无损检测	硬度试验	无损检测	外观检查	尺寸检查	动作试验	
1	转轮	√	√	√	√	√	√*	√*		叶型、表面粗糙度、静平衡、与主轴的装配*
2	联接螺栓	√	√	√			√*	√*		
3	主轴密封	√						√		局部装配*
4	前盖后盖	√				√*	√*	√*		
5	底环	√				√*	√*	√*		
6	活动导叶	√	√	√	√	√	√*	√*		
7	活动导叶操作机构	√	√			√	√		√*	导水机构预装、动作试验*
8	破断装置	√					√			取样做破断试验*
9	座环	√	√	√		√*	√*	√*		
10	蜗壳	√				√	√	√		
11	尾水管						√	√		
12	接力器	√					√*		√*	耐压
13	补气阀、示流信号器等								√	

*表示为发包人工厂见证项目。

5.2 现场试验

5.2.1 焊缝检查：蜗壳和进水管安装完毕后对全部焊缝进行无损检测。检测应按照GB/T 8564、GB150的有关规定进行。

5.2.2 参与机组试运行。运行试验按照DL/T507 进行。

5.2.3 性能测试：在运行期间，发包人可能任选一台机组进行性能测试（包括出力、

效率、空蚀、噪声、振动、轴承温度、密封处泄漏等），以检验主要参数是否达到保证值。

4 发电机技术条款

1 供货范围

1.1 水轮发电机

3台套卧轴水轮发电机，包括（但不限于）以下内容：

序号	名　　称	单位	数量
1	机座	台套	3
2	定子	台套	3
3	转子及主轴	台套	3
4	轴承（径向导轴承及径向推力组合轴承）	台套	3
5	基础部件（机坑进风孔盖板及预埋件、爬梯、基础板、调整垫铁、螺栓等）	台套	3
6	飞轮及制动器	台套	3
7	冷却系统（含风机）	台套	3
8	主引出线、埋件等	台套	3
9	油和油脂	台套	3
10	测温制动屏	台套	3
11	自动化元件及端子箱	台套	3

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	名　　称	单位	数量
1	推力轴承瓦	台套	1
2	导轴瓦	台套	1
3	制动块，密封圈，弹簧	台套	1
4	磁轭键	对	1
5	滑环炭刷	台套	2
6	磁极键	台套	1/8
7	滑环炭刷盒及弹簧	台套	1/4
8	轴承用绝缘板，绝缘套筒等	台套	1
9	阻尼环接头	台套	1/5
10	定子槽楔		上层线棒备用量的1/3
11	定子接头绝缘盒及绝缘包扎材料		按一节距定子线圈所需数量

12	电阻温度计、电阻测温元件	个	每台机各类型2个
13	带电接点电阻温度计	个	每台机各类型各1个
14	磁轭压紧螺杆	%	每台机5%

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	单位	数量
1	定子安装拆卸专用工具	套	1
2	转子安装拆卸专用工具	套	1
3	轴承安装拆卸专用工具	套	1
4	发电机起吊专用工具	套	1
5	磁极紧固及拆卸专用工具	套	1

1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：供货至设备基础板、垫板、锚固螺栓和基础螺栓等全部预埋件。

1.4.2 各辅助系统：油气水管供货至接口上的第一个成对法兰。

1.4.3 电缆：供货至盘柜和端子箱处。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	二联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√	√
4	发电机的性能资料(特征参数、功率特性、效率特性、电磁参数等)	√	√	√	√	√
5	发电机总装图	√	√	√	√	√
6	发电机基础图(包括土建基础尺寸、风罩开孔尺寸、预埋件尺寸和设备安装布置图)		√	√	√	√
7	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√	√
8	油、水管路布置图和尺寸(含油水用量、压力等)		√	√	√	√
9	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√	√
10	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√	√
11	定子加工和装配图			√	√	√
12	转子加工和装配图			√	√	√

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	二联会	正式	随机
13	主轴加工和装配图			√	√	√
14	径向推力组合轴加工和装配图			√	√	√
15	径向导轴承加工和装配图			√	√	√
16	机座加工和装配图			√	√	√
17	风机外形图及特征参数			√	√	√
18	发电机主引出线图			√	√	√
19	定子接线图			√	√	√
20	转子接线图			√	√	√
21	滑环和碳刷结构布置图			√	√	√
22	自动化元件布置图			√	√	√
23	电气原理图			√	√	√
24	测温元件布置图			√	√	√
25	端子箱布置图			√	√	√
26	端子接线图			√	√	√
27	制动系统原理图			√	√	√
28	测温制动屏外形图		√	√	√	√
29	测温制动屏柜内元器件布置图			√	√	√
30	测温制动屏电气原理图			√	√	√
31	测温制动屏接线图			√	√	√
32	轴系（包含轴承、轴等）计算书			√	√	√
33	电磁计算书			√	√	√
34	通风冷却计算书			√	√	√
35	自动化元件样本			√	√	√
36	现场装配和拆卸程序图及说明			√	√	√
37	安装、运行、维护和管理手册			√	√	√
38	产品合格证书				√	√
39	外购部件验收证书				√	√
40	工厂检验和试验报告				√	√
41	Revit 2018 模型文件			√	√	√
42	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√	√

2 标准

GB/T 27989	小型水轮发电机基本技术条件
GB/T 7894	水轮发电机基本技术要求

GB 11120	L-TSA汽轮机油
JB/T 1270	水轮机、水轮发电机大轴锻件技术条件
JBT 3334.2	水轮发电机用制动器 第2部分 水轮发电机用卧式制动器
NB/T 42096	小型水轮发电机产品质量控制规范
JB/T 10265	水轮发电机用上下圆盘锻件技术条件
GB/T 8564	水轮发电机组安装技术规范
NB/T 10878	水力发电厂机电设计规范
NB/T 35004	水力发电厂自动化设计技术规范
SL 400	水利水电工程机电设备安装安全技术规程
NB/T 42052	小水电机组启动试验规程
DL/T 507	水轮发电机组启动试验规程
JB/T 6204	高压交流电机定子线圈及绕组绝缘耐电压试验规范
JB/T 10098	交流电机定子成型线圈耐压冲击电压水平
GB/T 1029	三相同步电机试验方法
GB/T 755	旋转电机 定额和性能
GB/T 997	旋转电机 结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM代码）
GB/T 1993	旋转电机冷却方法
GB/T 4942.1	旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）分级
GB 1971	旋转电机 线端标志与旋转方向
GB 10068.1	旋转电机振动测定方法及限值 振动测定方法
GB/T 10068	轴中心高为56mm及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
GB/T 10069.1	旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分：旋转电机噪声测定方法
GB 10069.3	旋转电机噪声测定方法及限值 第3部分：噪声限值
GB/T 6075.5	在非旋转部件上测量和评价机器的机械振动 第5部分：水力发电厂和泵站机组
GB/T 11348.5	旋转机械转轴径向振动的测量和评定 第5部分：水力发电厂和泵站机组
GB/T 156	标准电压
GB/T 1980	标准频率
GB/T 4026	人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子、导体终端和导体标识
GB/T 4772	旋转电机尺寸和输出功率等级
GB 4824	工业、科学和医疗（ISM）射频设备 骚扰特性 限值和测量方法
GB/T 5226.1	机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
GB/T 6113.101	无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备
GB/T 11021	电气绝缘 耐热性和表示方法
GB/T 17948.3	旋转电机 绝缘结构功能性评定 成型绕组试验规程 旋转电机绝缘结构热评定和分级

GB/T 25442	旋转电机（牵引电机除外）确定损耗和效率的试验方法
GB 50150	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB/T 2900.25	电工术语 旋转电机
GB/T 5321	量热法测定电机的损耗和效率
JB/T 6204	高压交流电机定子线圈及绕组绝缘耐电压试验规范
GB/T 1408	绝缘材料 电气强度试验方法
GB/T 20160	旋转电机绝缘电阻测试
IEC60034-18	旋转电机 第18部分：绝缘结构功能性评定
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1348	球墨铸铁件
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 6967	工程结构用中、高强度不锈钢铸件
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
JB/T 6402	大型低合金钢铸件
JB/T 6396	大型合金结构钢锻件
JB/T 6397	大型碳素结构钢锻件 技术条件
GB/T 8163	输送流体用无缝钢管
GB/T 3091	低压流体输送用焊接钢管
GB/T 6402	钢锻件超声检测方法
JB/T 8467	锻钢件超声波探伤方法
JB/T 8468	锻钢件磁粉检验方法
GB/T 7233.1	铸钢件 超声检测第1部分：一般用途铸钢件
GB/T 7233.2	铸钢件 超声检测第2部分：高承压铸钢件
GB/T 9443	铸钢件渗透检测
GB/T 9444	铸钢件磁粉检测
GB/T 11345	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
GB/T 26951	焊缝无损检测 磁粉检测
GB/T 26952	焊缝无损检测 磁粉检测验收等级
GB/T 26953	焊缝无损检测 焊缝渗透检测验收等级

3 技术性能

3.1 特征参数

发电机型式	卧式同步水轮发电机

型号	SFW666-8/1180
额定功率(kW)	666
转速（r/min）	750
额定电压（kV）	0.4
额定电流（A）	1137
额定励磁电压（V）	40
额定励磁电流（A）	290
相数	3
额定频率（Hz）	50
绝缘水平	F级绝缘，B级考核
额定效率	94%
功率因数	0.8滞后
冷却方式	风冷
转动惯量	≥1.35t·m²
定子绕组接线	星三角
中性点	不引出，不接地

3.2 电气性能要求

3.2.1 容量

在下列情况下，发电机应能输出额定容量：

3.2.1.1 在额定转速和额定功率因数时，电压与其额定值的偏差不超过±5%。

3.2.1.2 在额定电压和额定功率因数时，频率与其额定值的偏差不超过±1%。

3.2.1.3 在额定功率因数时，当电压与频率同时发生偏差（两者偏差分别不超过±5%和±1%），若两者偏差均为正偏差时，两者偏差之和不超过6%；若两者偏差均为负偏差，或为正偏差与负偏差，两者偏差的绝对值之和不超过5%。

3.2.1.4 当电压与频率超过上述规定值时应能连续运行，此时输出容量以励磁电流不超过额定值、定子电流不超过额定值的105%为限。

3.2.2 绝缘与温升

3.2.2.1 定子绕组、转子绕组和铁芯的绝缘均采用F级，温升按B级考核。绝缘应能承受周围环境的影响，发电机的连接导线与绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。

3.2.2.2 在额定条件下，以额定容量连续运行时，水轮发电机各部件最高允许温升极限值规定见下表：

项 目	测 量 方 法	最高允许温升极限值(k)

定子绕组	线圈间埋入检温计	80
转子绕组	电阻法	85
定子铁芯	检温计法	80
集电环	温度计法	80

3.2.2.3 推力瓦和导轴瓦的最高温度不应超过80℃。

3.2.3 定子线棒介损

定子线棒介质损失角正切增量（△tgδ）的指标（%）应满足下表规定。

试验电压	0.2Un	0.2Un-0.6Un
介质损失角正切值及其增量	tgδ	$\triangle \mathbf{tg\delta}=tg\delta_{0.6}Un- tg\delta_{0.2}Un$
指标值%	不大于3	不大于1

注：表中Un为发电机的额定线电压。

3.2.4 绝缘耐压

3.2.4.1 定转子绕组绝缘的出厂交流50Hz耐压标准按GB 27989规定；定子和转子组装完成后，应能承受下表所规定的50Hz交流（波形为实际正弦波）绝缘介电强度试验，历时1min不被击穿。

水轮发电机部件	试验电压（有效值）
定子绕组	2倍额定线电压+1000V
转子绕组	10倍额定励磁电压（最低为1500V）

3.2.4.2 在进行交流耐压前应对定子绕组进行3倍额定电压的直流耐压和泄漏电流测定。

3.2.4.3 定子绕组单个线棒（或线圈）应在1.5倍额定电压下不起晕。整机耐压时，槽部和端部在1.0倍额定电压下不起晕。

3.2.4.4 定子绕组在1.3倍额定相电压下进行整体电晕试验时，应无持续可见电晕。

3.2.5 过电流

3.2.5.1发电机在热状态下应能承受150%额定电流历时2min不发生有害变形及接头开焊等情况。此时电压应尽可能接近额定值。

3.2.5.2　发电机在不对称电力系统中运行时，若任何一相电流均不超过额定值，且其负序电流分量与额定电流之比不超过12%时，应能长期安全运行。

3.2.5.3　在故障情况下，短时不对称运行时，应承受的其负序电流I_2与额定电流之比（标么值）的平方与允许不对称运行时间t(s)的乘积$(I_2/I_N)^2\times t$不小于40s。

3.2.5.4 发电机转子绕组应能承受历时不小于50s的2倍额定励磁电流。

3.2.5.5 发电机允许进相运行，进相深度不低于0.95。

3.2.6 短路比

短路比不小于1.0

3.2.7 电抗

3.2.7.1 纵轴同步电抗Xd（不饱和值）不大于1.0（标么值）；

3.2.7.2 纵轴瞬态电抗X′d（饱和值）不大于0.28（标么值）；

3.2.7.3 纵轴超瞬态电抗X″d（饱和值）不小于0.18（标么值）；

3.2.7.4 横轴超瞬态电抗X″q和横轴超瞬态电抗轴超瞬态电抗X″d之比值应尽可能接近于1。

3.2.8 谐波畸变率

3.2.8.1 当定子绕组接成正常工作接法时，在空载及额定电压下，线电压波形正弦性畸变率不超过5%。

3.2.8.2 在空载额定电压和额定转速时，线电压的电话谐波因数（THF）不应超过1.5%。

3.3 机械性能要求

3.3.1 在整个运行区域内，发电机必须安全稳定运行。应无影响安全的振动及其他危及安全运行的有害现象存在。

3.3.2 在正常运行范围内任何工况下，噪音不得超过85dB（A）。

3.3.3在稳态工况下，发电机振动应符合GB/T 6075.5和GB/T 11348.5的规定。主轴摆度：主轴相对振动（摆度）不大于轴承冷态间隙的70%。轴承振动：水平振动不大于100μm，垂直振动不大于50μm。

3.3.4 定子铁芯在对称负载工况下，100Hz双幅振动量不应大于30μm。

3.3.5 发电机在设计时应避开机组的固有频率，并考虑水轮机的振动特性，避免与之发生共振。

3.3.6 所有旋转部件能安全承受最大飞逸转速5min，不产生有害变形，整体安全可靠，并应按此设计各部件的强度。

3.3.7 定子和转子组装完成后，定子内圆和转子外圆半径的最大值和最小值分别与其平均半径之差不大于设计空气间隙的±4%；定子和转子间的气隙，其最大值或最小值与其平均值之差不应超过平均值的±8%。

3.3.8 发电机与水轮机组装后的转动部分的第一阶临界转速应不小于飞逸转速的

120%。

3.3.9　发电机各部分结构强度应能承受在额定转速及空载电压等于105%额定电压下，历时3s的三相突然短路试验而不产生有害变形。同时还能承受在额定容量、额定功率因数和105%额定电压及稳定励磁条件下运行时，历时20s的短路故障而无有害变形和损坏。

3.3.10．发电机的所有部件及结构（包括径向轴承）应能承受水轮机转轮引起的水力不平衡力，以及由于发电机绕组短路、半数磁极短路产生的不平衡拉力，且不产生有害变形和不稳定。

3.4 可靠性

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

大修间隔时间：不小于5年；

无故障连续运时间：不小于20,000小时；

工作寿命：不小于40年。

4 结构

4.1 一般结构要求

4.1.1　部件设计要能方便地进行维修、安装和拆卸，并满足运输条件要求，所有需要吊运的设备和部件要设置吊环螺栓孔、吊耳或便于装卸的起吊装置。

4.1.2 在设计中必须考虑最大飞逸转速过程中和甩负荷过渡过程中的受力条件。

4.1.3　发电机机整体及其所有部件除有良好的技术特性外，还能满足强度和刚度要求，使之在正常与非正常运行情况下，其整体和所有部件的挠度、振动和各种变形均在允许范围之内。

4.1.4　设计、制造、供货必须全面地考虑招标文件的全部要求及与其它设备相互协调和作为一个完整的设备必须具备的条件。

4.1.5 机座应能承受机架及其支持件的重量，设计中应充分考虑安装、调整的方便。

4.1.6　机座基础的设计应满足承受定子绕组突然短路扭矩、转子半数磁极短路不平衡力、不平衡水推力及振动作用力下，不发生异常变形和位移。

4.1.7　应对可能引起有害共振的机架、机座及其他结构件的固有频率进行计算，并应和水轮机设计进行协调，以避免与水轮机的振动频率、水力脉动频率以及它的倍频，或不对称运行时与转子和定子铁芯的振动频率，或与电网频率和它的倍频，或与主回路母线、建筑物的振动频率产生任何可能的共振。

4.1.8 在所有转动部件和带电部分周围应提供安全可靠的防护设施。

4.1.9 为防止杂散电流通过，轴承及其他导电部件，如机架、支撑件、密封件等应根据需要设置绝缘。机座、所有金属管路及要求接地的其他部件应可靠接地。

4.1.10 通风设计应保证风路畅通，并保证良好的通风效果，保证定子、转子轴向和径向无过大温差，定子绕组的端部冷却效果良好。

4.1.11 外壳、各轴承支架的表面等均应涂上至少三层乙烯基树脂或其他合适的漆层，其他部件的表面也应涂上合适的防结露材料。

4.1.12 采用整体结构，在厂内进行组装，铁芯叠压、下线及相关的电气试验，整体运输至交货地点。应设置最佳起吊点，并采取相应安全可靠的措施防止储存、运输、吊装变形和振动防松。

4.1.13 发电机组转动惯量由投标单位自行根据过渡过程计算结果进行确定。

4.2 主要部件材质

主要部件材质不低于下表要求（允许采用更优或更合适的材质）：

部件名称	材 料
机架、外壳	Q235B
硅钢片	宝武钢
主轴	20SiMn
滑环	12Cr18Ni9
轴承体	铸钢 ZG270-500
轴瓦	巴氏合金

4.3 机座

4.3.1 发电机机座为钢板焊接结构，选用优质钢板制作，焊后经退火处理，以消除焊接应力，改善切削性能；粗加工后，再进行振动时效处理，进一步消除焊接应力，使残余力均匀化，防止机座变形，防止发电机振动和运行噪音。

4.3.2 机座具有足够的强度和刚度，使其在制造、运输、安装和运行时能承受各种力及承受转动部分传递的任何轴向、径向载荷及切向力的作用而不产生损伤和不超过允许的变形。

4.3.3 机座设计时，考虑使定子铁芯、定子绕组各部位得到良好的通风效果。

4.3.4 机座能承受发电机整体重量、发电机的径向力和电磁力矩。

4.3.5 机座能满足发电机整体起吊的要求。承包人提供起吊器具。

4.3.6 机座能满足发电机定子整体运输的要求。

4.4 定子

4.4.1 定子由定子机座、定子铁芯、定子绕组组成。

4.4.2 定子机座采用钢板焊接结构，整体运输，应设计成能形成一个具有足够刚度并能承受热、磁和扭力的刚性圆环。以承受各种运行情况下包括短路、半数磁极绕组短路等引起的各种力的作用而不发生损害和超过允许的变形。机座应设计成能适应定子铁心的热变形，以防止铁心松动、翘曲；还应考虑能承受运输、安装、运行时各种力的作用而不产生损害和超过允许的变形。在设计中应采取一定措施，以调节其径向热膨胀，确保定子铁芯圆度，机座应设置起吊点，并提供起吊工具，供制造及安装时起吊定子用。机座设计应为定子铁心、定子绕组的通风考虑合适的风路。

4.4.3 机组3个出线在机座外用压板连接，应设置出口盒，出口盒必须牢固，并便于检查，电气连接、绝缘强度满足要求。

4.4.4 机组内部二次线要外接的配线应集中引至端子盒。

4.4.5 定子机座的水平偏差不应大于0.03mm/m。

4.4.6 定子铁芯圆周方向垂直偏差不应大于0.05mm/m，弦长偏差不应大于±0.3mm，半径偏差应在设计值的0～0.20mm以内。

4.4.7 铁芯在压紧状态下，其平均高度与设计值的偏差不超过4mm，圆周的波浪度不超过6mm。

4.4.8 铁芯内径的椭园度为各半径之差不大于设计空气间隙的±5%。

4.4.9 机架与底座支架之间采用螺栓固定，并设有定位销。

4.4.10 定子冲片采低损耗、无时效、高导磁系数、机械性能优良的优质冷轧薄硅钢片叠装。硅钢片应平整度好，应选用整片硅钢片，不得拼接。冲片漆膜厚度应均匀，颜色应一致，体积电阻应符合有关规定。应在无尘车间内，每片用绝缘漆或其他合适的材料涂于两面以减低涡流损失。薄硅钢片冲片后应双面涂F级绝缘漆，单面漆膜厚度应不小于0.008mm。每片叠片应除去毛刺并加穿孔。叠片下线由承包人在工厂进行。定子叠片应严格注意叠片工艺，防止叠片松动。叠片槽部公差不应大于0.2mm。绝缘漆的耐温水平应不低于定子绕组的水平。定子铁心叠片应交错叠制。应采用多段分层压紧法，以形成一个整体、紧固的铁心。

4.4.11 定子铁芯的通风布置应使气流顺畅平稳恒定，让定子铁芯充分冷却，风磨阻损耗最小。

4.4.12 定子端箍应采用非磁性材料，定子铁芯齿压板的压指也应采用非磁性材料

（后者当定子线负荷大于600A/cm时需要）。

4.4.13 具有保证措施适应铁芯热膨胀，防止铁芯翘曲和受力过大。

4.4.14 定子应埋设铂电阻测温元件6个双支Pt100用于测量铁芯和绕组温度，测温元件引至专用接线盒。

4.4.15 定子铁芯冲片模具应用三坐标仪检查。

4.5 转子

4.5.1 转子由磁轭和磁极等部件组成，在结构上应具有足够的机械强度和刚度，在飞逸转速时不应发生有害变形，任何工况下不应失去稳定。

4.5.2转子结构应有足够的强度和刚度，并具有良好的电磁和通风性能。

4.5.3 转子加工后应校正静平衡。

4.5.4 转子组装后，外圆半径的最大值或最小值分别与其平均半径之差不大于设计空气间隙的±4%；定子和转子间的气隙，其最大值或最小值与其平均值之差不应超过平均值的8%。

4.5.5 转子磁极高差误差符合规范要求。

4.5.6 磁极应由薄钢板叠压而成，用鸠尾键和相配合的槽固定在磁轭上，并用楔形键就位，楔形键应在磁轭两则锁紧，以防止键松动后脱出；亦可采用实心磁极结构。

4.5.7 磁极线圈应用铜带扁向绕制而成，使用F级绝缘，线圈间的极间连接应可靠，并便于检修拆卸。中间不应有接头。磁极线圈接头及极间连接应可靠，能承受运行时的振动、热变形，飞逸时的离心力及电气短路、频繁起停等产生的应力，不发生变形、裂缝和滑动。极间连接应有防松动措施，且便于拆卸和检修。

4.5.8 转子上应装有纵横阻尼绕组，其次暂态电抗纵横轴之比（Xd″／Xq″）应接近于1。阻尼条与阻尼环之间应用银焊，阻尼环间采用多层箔紫铜片制成的连接片柔性连接，用螺栓紧固。阻尼绕组应安装牢固，以防由于振动及最大飞逸转速下的热位移和热应力而造成机械故障。阻尼绕组应具有承受短路和不平衡电流的能力。

4.5.9 磁轭：转子磁轭由冲制成扇形片的钢板叠成，装置好的磁轭由磁轭键、卡键等紧在转子支架上，磁轭外缘设有键槽，用于固定磁极。

4.5.10 磁轭冲片应采用高强度的优质钢板，以满足在最高飞逸转速下磁轭断面上产生的平均拉应力（计算值）不大于材料的屈服应力的2/3。磁轭冲片应平整、除锈、去毛刺、尺寸符合精度要求。应采取各种措施，确保磁轭的叠装质量及整体性。磁轭设计时，应考虑具有良好的径向通风性能。

4.5.11 转子在制造厂组装成型后，转子连轴整体运输。

4.5.12 发电机和水轮机安装完毕后，作过速试验前，应按国家标准规定的方法检查其动平衡，承包人应考虑动平衡块的焊装位置，并负责安装技术指导及提供动平衡配重块。动平衡试验由安装承包人完成。

4.6 绕组

4.6.1 绕组导线采用优质铜线，绕组绝缘采用F级云母带。定子绕组必须整体软态嵌线真空压力浸漆（VPI技术）处理。绕组绝缘为F级绝缘，应采用高等级绝缘树脂的绝缘结构，并进行真空加压浸渍，使绝缘和线圈成为无间隙的严密而均匀的整体，绝缘应能受热产生适当弹性，使线圈具有无损伤地放入线槽或取出的性能，整个线圈能承受潮气而不致损伤，应使用半导体物质作完善的电晕屏蔽，并能承受规定的连续温度而无损伤，定子线棒应能互换。

4.6.2 绕组绝缘应具有良好的电气性能、机械性能、抗老化性能、耐潮性能和具有不燃或难燃特性。

4.6.3 每个线圈应采用罗倍尔换位或其它更佳的换位方式，以减少附加损耗和股间温差。

4.6.4 绕组的端部、槽部、槽口和连接线应牢固地支撑和固定，使之在频繁起动以及和各种工况下不产生振动、位移和变形。槽部和端部的支持结构，除要求有足够的机械强度外，对端部还要求与齿压板等金属部件有足够的绝缘距离。

4.6.5 绕组的端箍应采用非磁性材料。所有的接头和连接应采用银（铜）焊接工艺，接头处的载流能力不得低于同回路的其它部位。端部绝缘、槽楔及垫条的绝缘等级应为F级。所有用螺栓连接的母线接头，表面均应镀银。螺栓应采用非磁性材料制成。

4.6.6 组应具有良好的防电晕和耐电腐蚀性能，在槽部、端部等部位应采取防晕措施。绕组端部绝缘应采用防晕层与主绝缘一次成型的结构。

4.6.7 绕组的设计应做到把环流引起的损耗和发热降至最小。绕组的端部及其接头应牢固地夹紧和支撑住，以防发电机在最严重的短路应力下产生振动和变形。在设计上应特别注意针对发电机的各种运行工况，加强其端部线圈的绑扎和绝缘强度。

4.6.8 槽部和端部整机耐压试验时，在1.1倍额定电压时不应起晕。

4.6.9 从发电机定子槽引出至其机座出线孔口之间的主引线和中性点引线，均为线电压级全绝缘，其绝缘强度至少应等同于发电机绕组的绝缘强度。

4.6.10 定子绕组出线端均布置在电机主接线箱内，主接线箱位于电机的侧面，并有

足够的空间安装进线电缆终端。

4.6.11 定子绕组在实测状态下，直流电阻在最大与最小两相间的差值，在校正由于引线长度不同引起误差后不超过2%。

4.6.12　定子线圈在定子槽内与铁芯之间的配合应紧密，线圈与铁芯单侧间隙超过0.3mm，长度大于100mm时必须加以处理。

4.6.13 定子绕组在整个定子圆周上分布及其相角、电压相序应当完全对称而均等。

4.7 主轴

4.7.1 水轮机和发电机为一根轴结构，采用两支点结构。

4.7.2　主轴采用经过热处理的合金钢锻制而成。并进行热处理，热处理后任意截面的机械性能保持均匀。

4.7.3　主轴应有足够的强度与刚度，其尺寸应能满足发电机最大功率的扭矩传递要求，并可在包括最大飞逸转速范围内的任一转速下运转，而不产生有害的振动、摆动和变形。承担正常和非正常运行情况下作用于轴上的转矩和力，并使应力、挠度均在允许范围之内，保证机组的安全和正常运行，且长期停机情况下，满足不盘车的要求。

4.7.4　主轴应全部精加工，并将轴承部位和测速部位表面应磨光。轴表面的粗糙度满足轴承装配和转子装配的要求。轴直径的选定必须考虑足够的刚度，在发电机启动过程中，不增加轴的挠度，正常运行时轴承间隙无变化，保证轴承运行噪音低。承包人应提出具体的发电机的轴的直径和加工工艺指标。

4.7.5 主轴在出厂前应进行无损检测。并应进行形状偏心和质量偏心检查。

4.7.6　在出厂前应对主轴进行检查和校正，不允许在现场进行整轴校正（包括各连接面）。

4.7.7 主轴的径向跳动量及容差应不超过GB相关标准的允许值。

4.7.8　承包人应计算主轴的临界转速。计算时应考虑轴和全部荷载在内的整个机组轴承的动态稳定、刚度。保证正常和暂态工况所有轴承、轴承座和油膜是完好的。轴系一阶临界转速不小于120%最高飞逸转速。

4.7.9　水轮发电机组安装后，由安装承包人盘车合格后进入机组调试，此时其轴线偏差应符合《GB/T8564 水轮发电机组安装技术规范》的要求。

4.8 径向推力组合轴承和导轴承

4.8.1　径向推力组合轴承和径向导轴承应为油浸自润滑巴氏合金型，采用分块的、可调的轴承套和轴承支撑。

4.8.2 发电机径向推力轴承和径向导轴承在轴承油冷却器的冷却水中断后机组应能安全停机。油冷却系统冷却水中断后允许机组运转时间为：在正常转速及额定出力下，至少运行15min，在飞逸转速下至少运行5min。推力轴承和导轴承不应有任何损坏，轴承温度不应超过允许最高值。

4.8.3 在推力轴承和导轴承油温不低于5℃时，允许机组起动；应允许机组在停机后立即启动；在紧急事故且制动失灵的情况下不制动停机（包括机组从飞逸转速不制动停机）。在以上情况下均应保证轴瓦不损坏。

4.8.4 轴承润滑采用稀油自润滑内循环方式。应采取有效措施防止轴承油雾逸出和其润滑系统甩油。

4.8.5 轴承油槽上应设有带透明盖的检查孔，分半轴瓦内应各设有测温装置，测温电阻采用100Ω铂热电阻，其测量范围应超过最大正常油温，并有警报接点。油槽上应设置进油与排油接口。

4.8.6 油槽组合面焊接不得渗漏。

4.8.7 轴发电机靠水轮机侧设置一个水导推力轴承，在发电机另一侧设置一个导轴承，轴承的布置应便于安装、检查和维修。

4.8.8 轴承和轴承座应设计成能在各种运行工况下安全运行。

4.8.9 正常运行工况，推力轴承应能承受水轮机转轮的最大正向水推力。推力轴承结构设计时还应考虑机组启动工况时，应能承受反向最大水推力，防止轴系窜动。

4.8.10 推力轴承的支撑结构应具有弹性、能向推力瓦提供扩散和均匀的支撑，并使其具有平衡瓦间负荷的平衡能力。

4.8.11 推力轴瓦采用分块的巴氏合金瓦。

4.8.12 镜板工作面粗糙度不大于0.2μm~0.4μm，背面粗糙度不大于0.8μm，镜板硬度不低于HB 200，镜板硬度差值不大于HB30，内外圆粗糙度不大于1.6μm，镜板平面不平度不大于0.02mm，两平面不平行度不大于0.03mm。

4.8.13 导轴承应为油浸自润滑巴氏合金型，采用分块的、可调的轴承套和轴承支撑。应采取措施防止油或油雾溢出油箱，进入发电机冷却系统和散入大气。

4.8.14 导轴承结构应设计成能承受各种运行工况下加于它的径向机械和电磁不平衡力。

4.8.15 导轴承具有足够的油膜厚度，油路循环畅通，满足润滑冷却的要求。

4.9 油冷却器

4.9.1 润滑油的冷却方式是内循环水冷却。

4.9.2 每个轴承油槽中应装设一个材料是紫铜或铜镍合金的油冷却器，在规定的温度下，有足够的能力按轴承运行要求把油冷却，全部冷却器包括管路、阀门及配件等均不漏油，不渗水。

4.9.3 置于轴承体内的冷却器应便于拆卸检修。冷却器应能防止沉淀物堆积，并便于检修和清洗，各部在拆卸和复位时，都不需要拆卸整个轴承。

4.9.4 轴承的冷却器管采用紫铜管材料，其工作压力为0.2～0.4MPa，冷却器设计压力0.6MPa，试验压力不低于0.75MPa，历时60min而不渗漏。承包人可推荐其它形式。

4.10 引出线

4.10.1 发电机引出线应为额定线电压F级全绝缘。

4.10.1 主引线线从发电机底部机坑引出，具体布置在设计联络会上确定。

4.10.1 为了方便试验，在每相绕组主引出线端在机壳处应有可拆卸的连接装置，以便把各相与附属设备及外部连接断开，当连接装置拆卸后，相邻的断口之间应有不小于250mm的距离。连接端头应加厚镀银，以确保定期试验多次拆接的需要。

4.11 基础部件

4.11.1 基础部件包括底座、基础板、地脚螺栓和连接螺栓等连接件。基础部件应具有足够的强度和刚度，以承受发电机的所有重量。

4.11.2 其设计需考虑调整及混凝土浇筑的需要，结构上有固定和调整方法和设施，有完全填实混凝土的排气措施。

4.11.3 基础部件应有足够的强度和刚度承受发电机所有的重量及荷载等。在任何工况条件下运行不产生共振。

4.11.4 所有部件的接触面必须是加工面，承包人应保证其加工精度。

4.11.5 预埋螺栓、基础板等预埋件与混凝土的接触面，不得涂油漆、油脂等物，以免影响结合强度。

4.12 轴电流的防止

4.12.1 为避免轴电流的产生，承包人应提供防止轴电流的措施。

4.12.2 轴承应设置性能良好的绝缘，以防止产生轴电流。绝缘应有必要的机械强度，能承受各处相应的机械荷载而不致损坏。

4.12.3 各导电部件，如：定子、机架、所有支撑件、密封件、测温元件等应根据需

要设置适当的绝缘，其总绝缘电阻在（10～30℃）时用1000V兆欧表测量不小于1MΩ。绝缘垫应有足够的爬距，并有必要的机械强度，能承受各处相应的机械荷载而不致于损坏。

4.12.4 在适当位置应设置接地，并配有必需的连接线等零部件。

4.12.5 每个绝缘垫两侧金属部位都有导线引接到发电机端子箱以便测试绝缘，导线及其连接均由承包人提供。

4.13 加热装置

4.13.1 由于环境潮湿，停机时绝缘电阻下降，需增加发电机的防潮性能，并设置加热装置，采用翅片式加热元件。

4.13.2 为了保证发电机绝缘，防止产生冷凝，高压发电机内设抗结凝加热器，当发电机停止运行时，外部提供加热电源。加热器应保证长使用寿命周期。应配有足够数量的电气干燥器，以保证发电机停机情况下其绝缘所吸收的潮气仍能满足发电机运行标准要求。使发电机随时可以投入运行，干燥器运行时应保证不损坏发电机的绝缘和其它任何部件。

4.13.3 加热器应配智能温湿度控制器、低压断路器和接触器以及其他所需的监控测量元件的专用控制箱，使用电压为380/220V，50Hz，当机组启动或停机时能分别自动断开或投入加热器。温度、湿度传感器安装在适当位置。加热器能在自动工作方式下自动投入和切除，也能在手动控制方式下手动投入或切除。加热器的电源由发包人提供，承包人负责从控制箱至加热器的电缆，并负责电缆敷设布置。

4.14 端子箱

4.14.1 端子箱内的一次端子排和二次端子排应分开布置。一次端子排应根据机组内的用电设备（如加热器）进行配置，并预留有一定数量的备用端子；二次端子排供机组引出的所有的二次电缆连接，每个端子只允许连接一根电缆芯，并预留有20%数量的备用端子。箱内所选用的端子应为优质产品。

4.14.2　端子箱应由厚度不小于3mm的薄钢板制成。箱深至少125mm。端子箱应装有活页折门，箱内四周应留有足够的空间，以便连接电缆，电缆可从顶部或底部接入。

4.14.3 端子箱应布置在易于接近并有足够工作空间的地方，并采用外挂安装方式。具体布置位置在设计联络会上确定。

4.14.4 承包人应提供端子箱的电气原理图及端子图。

4.14.5 由端子箱至发电机设备的一次电缆、二次电缆以及电缆穿线管、接线等均由承包人负责提供。

4.15 通风冷却系统

4.15.1 发电机装于钢筋混凝土坑上，通过机座将坑封盖，构成封闭的风罩，以容纳冷却空气。

4.15.2 每台电动机采用一套冷却装置，配套提供发电通风用风机。

4.15.3 风机应采用低噪音高效率型。

4.15.4 冷却系统退出运行后，保证机组正常运行15min。

4.15.5 电动机的定子和转子内部应设有良好的通风内循环冷却风路，风路设计除满足冷却要求外，还必须满足低噪音的要求。

4.16 机组过速保护开关

每台机组均设置机械离心式过速保护开关。当调速系统故障时，机组转速升高至过速保护设定值时，机械离心式过速保护开关动作。

4.17 飞轮和制动器

4.16.1 每台机组均设置飞轮。飞轮的转动惯量由承包人根据其过渡过程计算成果确定。

4.16.2 装设1套压缩空气操作的机械制动系统。完整的制动系统由测速、控制、执行部分组成。测速部分包括测速齿盘、转速传感器、转速信号装置。控制部分包括电磁空气阀、压力变送器、控制软件等。执行部分主要为制动器。

4.16.3 制动系统应能在2min内，将机组从25%额定转速下减速制动停机，此时制动环表面不应由于发热变形或损坏，制动块不应有严重磨损。制动装置应能在机组无励磁时，保证机组制动停机。

4.16.4 机械制动系统制动压力为0.5～0.7MPa，应按贮气罐初始压力为0.5MPa设计制动器。制动器采用单缸单活塞，应具有制动和回复功能。

4.16.5 制动块应有坚固的，耐磨的，可更换的摩擦表面，其表面不会在制动过程中因发热而损坏，也不会因摩擦粘住或卡住，制动块和耐磨面将用螺栓或其它方式可靠地固定到活塞上且便于更换，制动器的空气管路应有足够的尺寸，并设置气复归装置，在制动周期完成后毫无限制地让制动块完全松开，每个制动块应配有2个限位开关，指示制动块已投入或已松开复位。

4.16.6 制动系统应可自动和手动操作。

4.17 测速装置

4.17.1 每台机配有一套残压测速装置。

4.17.2 测速装置输出4～20mA转速信号。

4.17.3 测速装置所提供的频率信号量与机组转速值之间应有良好的线性关系。

4.18 测温制动屏

4.18.1 测温制动屏内主要安装有数字式温度显控仪、转速信号装置和制动和回复用电磁空气阀组。

4.18.2 数字式温度显控仪。每个温度显控仪应有两个双上限的、电气上独立的、不接地的接点，并带有一路4~20mA模拟量输出。数字式温度显控仪应采用智能型，通道数量和型号应安装发电机测温的需求。探测元件与导线应按要求绝缘与屏蔽，以防止外部电磁场的影响。以摄氏温度显示，其显示范围至少应在预计的最高允许运行温度的120%的范围。

4.18.3 转速信号装置

电气转速信号装置装于测温制动屏内。装置所提供的转速信号值与机组转速值之间应有良好的线性关系，装置运行可靠，并有足够的精度，每套转速信号装置应有8个转速信号，每个转速信号动作应提供1副动合式电气接点，各转速信号的调整范围如下（nr为额定转速）。

上越限动作 120～160%nr 第一过速

上越限动作 120～160%nr 第二过速

上越限动作 95～120%nr 备 用

上越限动作 80～100%nr 备 用

下越限动作 80～100%nr 备 用

下越限动作 40～80%nr 备 用

下越限动作 5～50%nr 投机械制动

上越限动作 ＜3%nr 备 用

应对外提供1个线性良好的电气转速检测信号（4～20mA）输出，指示0～200%额定转速，供计算机监控系统使用。

转速信号装置应具有自诊断功能。

转速信号装置失电或断线时应有报警点引出，对可能误动的转速信号应闭锁其输出。

4.19 其他要求

4.19.1 在满足电气设备安全距离和元器件布置的条件下，承包人应采取各种措施，尽可能减小主接线盒的厚度。

4.19.2 所有测温元件均引出至发电机本体上端子箱内，发电机加热器出线也引至端子箱内。端子箱、主接线箱最后位置在设计联络会上确定。

4.19.3 发电机应在接线盒和机座上各装有一个接地端子，并用相应的符号或图形标志。

4.19.4 发电机应设有符合规范的铭牌，铭牌上有完整的发电机主参数。

4.19.5 发电机应装有整体起吊的吊耳。

4.20 自动化元件

包含但不限于以下内容：

序号	名称	数量	单位	功能和技术要求
1	发电机端子箱	1	个	
2	发电机加热器	1	套	含加热器和控制箱
3	发电机定子测温元件	6	支	每相各设2个Pt100 ，A级
4	风道测温元件	1	台套	进出风各1个Pt100 ，A级
5	轴承内自动化元件			
	轴瓦测温	1	台套	每块推力、导瓦1个Pt100 ，A级
	油槽测温	1	台套	Pt100 ，A级。每个油槽1个
6	测温制动屏内自动化元件			
	空气滤清器	1	个	布置在测温制动柜内
	电磁空气阀	2	只	布置在测温制动柜内，制动和回复各1
	压力变送器	2	只	布置在测温制动柜内，制动和回复各1
	压力开关	2	套	布置在测温制动柜内，制动和回复各1
	压力表	2	套	布置在测温制动柜内，制动和回复各1
	转速信号装置	1	个	4～20mA，8个转速信号
	数字式温度巡检仪	1	个	足够的通道数
	数字式温度显控仪	8	个	
7	制动器行程开关	自定	个	安装在制动器上，每个制动器2个
8	机械过速保护开关	1	套	
9	水力量测及在线状态监测			

	推力轴承X/Y方向振动	2	个	预留仪表安装接口
	导轴承X/Y方向振动	2	个	预留仪表安装接口
	主轴摆度X/Y方向	2	个	预留传感器安装接口
	主轴轴向位移Z方向	1	个	预留传感器安装接口
10	技术供水系统			
	压力表	4	个	轴承技术供水进出水管
	温度传感器	2	个	轴承技术供水出水管
	示流信号器	2	个	轴承技术供水出水管，DC24V，0~20mA，LED

以上数量为单台发电机用量，1台套指1台发电机全部用量。

5 试验

5.1 主要工厂装配和检验项目

承包人在工厂内应完成试验项目按照GB/T 27989进行，包括但不限于以下内容：

5.1.1 机械检查，包括：

（a）外观检查：发电机表面油漆应干燥、均匀、无污损、碰坏、裂痕等现象；

（b）尺寸检查：主要部件的外形尺寸校验。

（c）装配检查：检查发电机的装配是否完整正确。

（d）材料检查：关键部件材质是否符合要求。

（e）工艺检查：关键机加工工艺检查，如主轴无损探伤、焊缝检测等。

（f）转动部件静平衡。

（g）关键部位材料试验。例如，磁场线圈和阻尼线圈的柔性连接的疲劳试验；硅钢叠片（冲孔前）的电磁性能和损耗的样品试验；定、转子的绕组绝缘（包括股间、匝间、槽中的绝缘）的热、电、机性能试验样品寿命试验等。

（h）转动惯量的测定。

（i）冷却器和制动器的耐压试验。

（j）振动的测定。

5.1.2 电气试验，包括：

（a）转子单个线圈电阻和绝缘电阻测定及定子、转子单个线圈耐电压试验；

（b）定子多匝叠绕线圈匝间耐电压试验；

（c）定子单个线圈冷热状态的介质损失角正切试验及常态增量测定，起晕电压的测定（额定电压6300V以下者不试验）；

5.2 交接检查试验（出厂验收）

每台发电机应进行下列交接试验：

（a）定子铁心的铁损试验；

（b）绕组对机壳及绕组相互之间的绝缘电阻测定；

（c）测温元件绝缘电阻测定；

（d）绕组在实际冷态下直流电阻的确定；

（e）定子绕组对机壳直流耐电压试验；

（f）绕组对机壳及绕组相互间工频耐电压试验；

（g）定子绕组整体起晕电压试验（额定电压6300V以下者不试验）

（h）转子每个磁极交流阻抗的测定（无绝缘电阻者不测）；

（i）油气水系统试验（压力和功能试验）

5.3 启动试运行试验

在安装完成后，正式投入运行前，每台发电机应进行下列现场试运行试验：

（a）轴承温度测定；

（b）振动测定；

（c）动平衡校准（有必要时）；

（d）过速试验；

（e）相序测定；

（f）短时过电流和升高电压试验；

（g）空载特性测定；

（h）三相稳态短路特性测定；

（i）额定励磁电流和电压变换率的测定；

（j）电压波形正弦性畸变率和电压谐波因数的测定；

（k）甩负荷试验。

5.4 现场性能试验

招标人任选1台发电机，在设备保质期内的适当时机进行下列现场性能试验：

（a）噪音水平测定；

（b）绕组电抗和时间常数测定（仅对额定容量500kVA以上的水轮发电机进行，测量方法应按GB/T 1029执行）；

（c）效率和损耗的测定（水轮发电机的推力轴承损耗，只计入由水轮发电机转动部件引起的那部分损耗）；

（d）温升试验；

（e）过励调相及欠励进相运行试验（若需要）；

（f）三相突然短路试验；

（g）飞逸转速试验。

5 调速器技术条款

1 供货范围

1.1 调速器

3台套调速器，包括（但不限于）以下内容：

序号	名　　称	单位	数量
1	机械液压系统（油压装置、滤油器、电液转换装置、紧急停机电磁阀、手动单元、开关机时间调节机构、锁锭电磁阀）	套	3
2	电气控制系统（柜体、PLC、电源、触摸屏、仪表及自动化元件等）	套	3
3	软件	套	3

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	备品备件名称	单位	数量
1	电液转换机构	套	1
2	液压系统阀门	套	1
3	各型密封圈	套	1
4	自动化元件（含各规格的仪表、传感器、变送器等）	套	1
5	过滤器滤芯	套	1
6	继电器、指示灯、按钮等易损件	套	1

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	单位	数量
1	调试工具	套	1
2	调试软件	套	1
3	充氮气工具	套	1

1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：供货至设备基础板、垫板和基础螺栓等全部预埋件。

1.4.2 调速器油管：全部调速系统油管路。

1.4.3 调速器电缆：调速器内部设备之间全部电缆。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺等)	√	√	√	√
5	调速系统总体布置图（含各设备外形尺寸）	√	√	√	√
6	调速系统液压原理图	√	√	√	√
7	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
8	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
10	电气原理图、控制框图、接线图		√	√	√
11	各柜体外形尺寸、柜面布置、电缆引出位置		√	√	√
12	柜内设备表、柜内接线图、配线表、端子图、电缆统计表		√	√	√
13	各自动化元件成品的总图及样本		√	√	√
14	自动化元件和电气参数的详细说明及整定值		√	√	√
16	现场装配和拆卸程序图及说明			√	√
17	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
18	外购部件验收证书				√
19	工厂检验报告				√
20	产品合格证书				√
21	Revit 2018 模型文件		√	√	√
22	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料		√	√	√

2 标准

GB/T 9652.1	水轮机控制系统技术条件
GB/T 9652.2	水轮机调速系统试验
JB/T 2832	水轮机调速器及油压装置 型号编制方法
JB/T 7072	水轮机调速器及油压装置 系列型谱
SL 755	中小型水轮机调节系统技术规程
SL 615	水轮机电液调节系统及装置基本技术条件
GB/T8564	水轮发电机组安装技术规范

NB/T42052	小水电机组启动试验规程
GB 11120	涡轮机油
GB 150	钢制压力容器
GB/T 2681	电工成套装置中的导线颜色
GB/T 2682	电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色
GB/T 3047.1	高度进制为20mm的面板、架和柜的基本尺寸系列
GB/T 3797	电气控制设备
GB/T 4588.1	无金属化孔单双面印刷板分规范
GB/T 4588.2	有金属化孔单双面印刷板分规范
GB 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
JB/T 4711	压力容器涂敷及运输包装
GB/T 191-2000	包装储运图示标志
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1348	球墨铸铁件
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 6967	工程结构用中、高强度不锈钢铸件
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
JB/T 6402	大型低合金钢铸件
JB/T 6396	大型合金结构钢锻件
JB/T 6397	大型碳素结构钢锻件 技术条件
GB/T 8163	输送流体用无缝钢管
GB/T 3091	低压流体输送用焊接钢管
GB/T 6402	钢锻件超声检测方法
JB/T 8467	锻钢件超声波探伤方法
JB/T 8468	锻钢件磁粉检验方法
GB/T 7233.1	铸钢件 超声检测第1部分：一般用途铸钢件
GB/T 7233.2	铸钢件 超声检测第2部分：高承压铸钢件
GB/T 9443	铸钢件渗透检测
GB/T 9444	铸钢件磁粉检测
GB/T 11345	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
GB/T 26951	焊缝无损检测 磁粉检测
GB/T 26952	焊缝无损检测 磁粉检测验收等级
GB/T 26953	焊缝无损检测 焊缝渗透检测验收等级

3 技术性能

3.1 容量

3.1.1 初选调速器规格YWT-3000-16，接力器容量3000N.m，额定油压16MPa。承包人需根据水轮机厂家提供的最终资料进行复核，并选用合适的调速器和油压装置的工作容量，确保调速系统的安全稳定运行。

3.1.2 在规定的时间内，当蓄能器内操作油压为事故低油压值，作用在导叶上的反向力矩最大时，应能够按确定的时间操作导叶全行程开启或全行程关闭。全行程定义为：接力器移动0%～100%导叶额定开度，在开启方向没有过行程，在关闭行程终止时应有1%～2%的压紧行程。

3.2 启闭时间

3.2.1 全关闭时间： 2～25s，可调；

3.2.2 全开启时间： 2～25s，可调。

3.2.3 在调速器运行的情况下，接力器开启和关闭时间应能在上述规定的范围内单独和方便地调整，且应保证在任何运行工况下，不能因运行操作而引起调整时间的改变。接力器整定的开关全行程时间，应使接力器活塞不产生超过允许值的最大移动速度。

3.3 调速器主要参数

调速器主要参数应满足机组稳定运行的要求，并在下列范围内连续可调：

3.3.1 调节参数整定范围

永态转差系数bp：0～10%，级差1%。

暂态转差系数bt：0～150%

缓冲时间常数Td：0～20s

加速度时间常数：0～2s

3.3.2 PID参数

比例增益KP： 0.5～20.0；

积分增益Ki： 0.05～10.0s^{-1}；

微分增益Kd： 0.0～5.0s；

人工失灵区可调范围：±1.0%；

调节分辨率0.01Hz。

3.3.3控制参数整定范围

转速调节范围：±10%；

开度给定调节范围：0～110%，调节分辨率1%；

开度限制调整范围：0～110%，调节分辨率1%。

频率给定调整范围：45～55Hz；

功率给定调节范围：0～110%，调节分辨率1%；

3.4 功能要求

调速器应是满足水轮机操作要求的PID数字式电液调速器，具有速度调节、功率调节、开度调节、正常开停机、事故停机、紧急停机、导叶开度限制、频率跟踪控制、在线自诊断及其处理、快速同步等功能。调速器应具有以下基本功能，本文件未提及，但为构成一个完善的调速系统所必须的功能，投标人提供的调速器也应具备。

3.4.1开、停机

1)开机：可现地手动和自动启动，远方自动启动。控制机组转速在额定值，在断路器合闸前，机组应能自动跟踪系统的频率。

2)正常停机：可现地手动和自动启动将机组关至空载，或者至完全制动。

3)事故停机和紧急停机：可按设定的流程关闭导叶。

4）调速器应有远方和现地两种控制模式。当选择现地控制模式时，又有手动、自动、电手动方式三种控制模式可供选择。这些控制方式均可通过电气柜正面的操作旋钮进行切换。以上任何一种控制模式均可实现机组的开机、空载运行、并网运行、停机操作。

5）调速系统应设有正常停机、事故停机和紧急停机三种停机方式。并在找到事故原因并加以消除以前，事故停机和紧急停机回路应一直保持闭锁状态，只有通过手动操作复归按钮或通过计算机复归命令才能解除闭锁。

6）导叶接力器上设有全关位置的自动锁定装置。锁定装置可由电磁液压阀或液控阀组成。在调速器的控制柜上应设有锁定投入和退出的按钮和状态指示灯，并通过独立的电气接点将锁定的状态信号送往电站计算机监控系统。锁定装置处于退出状态是机组启动的前提条件。

3.4.2控制功能

1)转速及有功功率调整的基本调节；

2)可保证稳定运行于下列工况：

---单机空载；

---单机带负荷运行；

---并列带负荷运行。

3)快速频率跟踪：为了缩短同期时间，调速器应有频率跟踪器，并应具有优良的调节性能，使机组频率快速跟踪电网的频率。

4)频率稳定功能：使机组频率自动保持在给定频率，其波动值不得超过规定值。

5)功率恒定功能：在设定频率死区范围内或其他不调节参数范围，机组能稳定运行在给定功率值的输出功率上。其波动值不得超过规定值。

6)出力调整和限制功能：导叶限位装置应可限制导叶位于任意位置（开度和角度），并使机组出力保持在给定的位置。

7)水头控制:调速器应设有水头控制机构，能根据机组水头的情况自动地增加或减少导叶开度；同时应有手动水头设定功能。

8)应具备数字调节与脉冲调节功能，并有相应的切换方式。

3.4.3参数优化功能

调速器应能根据导叶开度、有效水头和机组出力所反映的运行工况（如空载或并网运行）自行调整调节参数（Kp、Ki、Kd）和控制结构，以实现在多数工况下均能以相应的最优参数和最佳控制结构参与机组的动态调控，并实现不同结构和参数下的平滑过渡。

3.4.4参数显示

通过显示终端可以实时显示本系统的运行方式、显示运行参数、调节参数及事故、故障信号等信息、并能自动纪录正常开、停机过程以及事故停机过程中的转速、开度、接力器行程、有功功率的过渡过程，可在线显示或离线显示过渡过程曲线。

在主显示画面上至少显示以下参数值：

1）导叶开度；

2）导叶开度限制值；

3）转速；

4）工作电压；

5）控制信号；

6）有功功率。

3.4.5状态显示

下列信号可在本系统显示屏上显示，调速系统的故障信号经综合后引出3～4个无源接点。总故障信号，运行方式及设备状态信号应在组合柜上用信号灯显示。

1）转速信号消失；

2）导叶开度信号消失；

3）功率信号消失；

4）电液随动系统故障；

5）电调故障；

6）工作电源或操作电源失电；

7）通道故障；

8）调速器自动和手动方式运行；

9）导叶锁锭状态；

10）运行工况；

11）电液调节装置工作方式；

12）系统频率故障；

13）机组频率故障。

3.4.6对外通信功能

调速器系统应能方便地实现串行通信和I/O口两种接口方式（数字通讯方式与电气独立接点）与电站计算机监控系统进行通信，并接受电站计算机监控系统的控制和调整命令，并向计算机监控系统提供所需的信息。

与电站计算机监控系统通信主要完成如下功能：

1）上行传送调速器实际运行测量参数、设定整定值、调节器结构特征及调节参数值、工作方式、事故及故障信号等。

2）下行传送脉冲或绝对值(数字量）整定值、运行方式指令信号和各种查询。

串行通信口接口形式为RS485，协议采用MODBUS，具体通信规约、相关协议和接口内容由投标人与计算机监控系统的供货商商定。投标人应配合计算机监控系统的供货商集成本系统的信息，参与现场调试，保证投入正常使用。另外，调速系统还应有至少两个串行通信口，供现地调试、显示使用。

3.4.7保护功能

1）故障保护

当调速系统的故障性质仍允许机组继续运行或当测速信号消失时，调速器应保持机

组原运行状态工作且不影响机组正常和事故停机，还能根据外部指令正确地完成停机、启动、并网、增减负荷等操作，同时将故障信号送往电站计算机监控系统，故障消除后自动平稳地恢复工作。

当发生不允许机组继续运行的调速系统故障时，调速系统应使机组停机，组合柜上的指示灯应指示故障，调速器应有事故信号输出，且至少应有2对电气上独立的报警接点接到端子排上，以便与远方装置相连。投标人必须提供引发上述事故的详细信息对应表。

当发生电源消失或其他内部故障时，调速器应保持导叶在它们的原位，而且停机回路和导叶开度限制应可操作，并发警告信号。

2）加速度保护

调速器应对机组开机过程的转速、加速度进行监测并根据设定的加速度值对越限作出保护性反应，并发警告信号。

3.4.8在线自诊断功能和容错功能

调速器应以工业控制级微机为核心，并具有下述在线自诊断功能和相应的容错功能，并以适当的方式明确指示故障，并配置与上位机的通讯接口，提供通讯协议：

1）模/数转换器和输入通道故障；

2）数/模转换器和输出通道故障；

3）反馈通道故障；

4）液压随动系统故障；

5）程序出错和时钟故障；

6）控制设备故障和测量信号出错（包括测速系统故障）；

7）事故关机回路故障；

8）操作出错诊断；

9）导叶开度限制装置故障（包括水位控制机构故障）；

10）系统、机组频率故障；

11）其他故障。

3.4.9离线自诊断功能

调速器应具有下述离线自诊断及调试功能：

1）数据采样系统的精度检查；

2）数字滤波器的参数检查和校正；

3）调节参数检查及调整；

4）程序检查；

5）修改和调试程序；

6）CPU和总线诊断；

7）EPROM和RAM诊断；

8）其他自诊断功能。

3.4.10调试功能

调速器应提供功能强大的性能测试装置（包括接口及软件包），该装置能方便地进行下列各种现场或模拟试验：

1）自动进行调速系统的静态及动态参数测试。

2）自动地处理用户输入的各种参数。

3）自动地用菜单及图形界面指导用户进行现场试验及操作。

4）提供评价动态过程的数据。

5）能以测试数据、表格及曲线等形式自动记录试验结果。

所有试验应均能实时动态地在电脑上显示波形，试验结束后自动计算出相应结果。试验数据、波形可根据用户需要保存，并有专门的软件进行打印。

3.5 静态特性

3.5.1　调速器应有良好的静态特性，静态特性曲线应近似为一直线，其最大非线性度不超过2%。

3.5.2 在任何导叶开度和额定转速下，接力器的转速死区ix不得超过额定0.10%。接力器能够反应的最小转速变化对额定转速之比百分值定义为转速死区的一半。（不灵敏度）

3.5.3 在水轮机静止及输入信号恒定的条件下，接力器摆动值不超过0.4%。

3.6 动态特性

调速器应保证机组在各种工况和运行方式下的稳定性。

3.6.1 空载特性：

在空载工况自动运行时，施加一阶跃转速指令信号，观察过渡过程，以便选择调速器的运行参数。待稳定后记录转速摆动相对值，不得超过±0.25%。

机组启动开始至机组空载转速偏差小于同期带（+1%~-0.5%）的时间t_{sr}不得大于从机组启动开始至转速达到80%额定转速的时间$t_{0.8}$的5倍。

3.6.2 甩负荷后动态品质：

甩100%额定负荷后，在转速变化过程中，超过稳态转速3%的额定转速值以上的波峰不超过2次。

从机组甩负荷时起，到机组转速相对偏差小于±1%为止的调节时间t_E与从甩负荷开始至转速升至最高转速所经历的时间t_M的比值，反击式水轮机不大于8。

转速或指令信号按规定形式变化，接力器不动时间不大于0.2s。

由电子调节器动态特性示波图上求取的Kp、Ki理论值偏差不得超过±5.0%。

3.6.3测速装置，在额定转速±10%范围内，静态特性曲线应近似直线，其转速死区应符合设计规定值；在额定转速±2%范围内，其放大系数的实测值偏差不超过设计值的±2%。

3.6.4缓冲装置输出特性应平滑且近似为指数衰减曲线，与理论曲线比较，其时间常数偏差不超过±10%,；特性曲线的对称性，在同一时间坐标位置两个方向的输出值偏差分别不超过平均值的±10%。

3.7 稳定性

当机组空载运行时，调速系统应能稳定地控制机组转速；当机组与厂内其他机组，或与电网中其他机组并列运行时，调速系统也应能稳定地在零到最大出力范围内控制机组出力。如果水轮机的水力系统和引水流道是稳定的，当满足下述条件时，则调速系统被认为是稳定的。

3.7.1发电机在空载额定转速下，或在额定转速和孤立系统恒定负荷下运行，且转差率整定在2%或以上，油压波动不超过±0.10%时，调速系统能保证机组运行3min内转速摆动值不超过额定转速的±0.15%。

3.7.2机组在电网中从零到任何负荷间运行时，永态转差率整定在2%或以上，调速系统应保证机组接力器行程波动值不大于其全行程的±1%。

3.7.3手动、自动切换以及其他控制方式之间相互切换和参数调整时，水轮机导叶接力器的行程变化不超过其全行程的±1%。

3.7.4调速器稳定运行时，如测速装置输入信号、水头信号、功率信号或接力器位置型号消失时，应能使机组保持所带的负荷，水轮机导叶接力器的行程变化不超过其全行程的±1%，同时不影响机组的正常停机和事故停机。

3.7.5当调差率在2%-5%，调速器能在空载、并网、孤立系统运行工况下稳定运行且当发电机带要求的持续负荷时，出力波动不大于1.5%。与其他本身能并列运行的发电机

并列运行，且发电机转速下降在2%~5%范围时。由调速器引起的持续出力波动不大于1.5%。

3.8 电气部分漂移值

3.8.1　　调速器电气部分的漂移值折算到转速相对值：时漂8h不大于0.1%；温漂每10℃不大于0.01%；电压漂移±10%Ur不大于0.05%。

3.8.2 综合漂移值不大于0.6%。

3.9 绝缘电阻与工频耐受电压

3.9.1 所有带电部件与裸露部件之间的绝缘电阻，在温度为15℃～30℃及相对湿度为45%～75%环境下测量，应不小于1MΩ。

3.9.2 各独立带电部件与裸露导电部件之间，电路与金属外壳（或地）之间，在温度为15℃～30℃及相对湿度为45%～75%环境下试验，按其工作电压大小，应能承受下表中规定的试验电压，历时5s。见GB/T 3797。

额定电压Ui（V）	工频试验电压（交流均方根值）（V）
Ui≤60	1000
60＜Ui≤300	2000
300＜Ui≤690	2500

3.9.3对不适于由主电路直接供电的辅助电路，应能受下表中规定的试验电压，历时5s。

额定电压Ui（V）	工频试验电压（交流均方根值）（V）
Ui≤12	250
12＜Ui≤60	500
60＜Ui	2Ui+1000 最小值为1500

3.10 电磁兼容性

3.10.1 本系统各个设备的抗电磁干扰的能力和电磁干扰水平应符合国家标准（GB/T 17624）以及IEC标准的有关规定。

3.10.2 电气装置应能承受来自电源、信号源和控制端口的干扰，以及周围环境的辐射电磁场干扰，同时设备本身的电磁干扰应减少到最低程度。

3.10.3 参照GB/T 17626.4进行电快变速瞬变试验，在电子和电气设备的电源端口、信号和控制端口耦合快瞬变脉冲群干扰信号。在供电电源端口，保护接地时，试验电压峰值为1.0kV；在I/O（输入/输出）信号、数据和控制端口，试验电压峰值为0.5kV。

3.10.4 施加干扰时，电气装置的功能和动作应正确无误，接力器不应有异常动作。

3.11 可靠性

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

可利用率：自动工况可利用率99.95%；手动＋自动工况可利用率100%。

平均故障间隔时间（MTBF）15000h，在此期间不得因调速器故障而被迫停机；

工作寿命：不小于40年。

4 结构

4.1 机械液压系统

4.1.1 系统构成

4.1.1.1 机械液压系统由油压装置、滤油器、电液转换装置、紧急停机电磁阀、手动单元、开关机时间调节机构、锁锭电磁阀等组成。投标人应在投标文件中阐述其机械液压系统的构成、工作原理和应用实例。

4.1.1.2 液压元件应高度集成，并确保系统无渗漏运行（不得在外部油管路上另外再单独连接阀）。主供油管与控制油管应分开设置以避免互相干扰，各油管接头不应有渗油现象。

4.1.2 油压装置

4.1.2.1 油压装置由蓄能器、回油箱、油泵、仪表、管路等组成。

4.1.2.2 蓄能器

1）蓄能器的设计、制造、无损探伤检查、试验等应符合GB4150中的有关规定。

2）蓄能器的容积应满足在油泵不启动的情况下，导叶接力器完成关-开-关三个全行程动作。

3）蓄能器正常工作油压的变化范围在名义工作压力的±（2~4）%。紧急停机压力PT的选择应使关机后压力不降到最低操作压力PR以下。

4）蓄能器最大允许工作油压应不小于1.1倍机械液压系统最大运行压力。

5）蓄能器的有效容积由投标人根据计算确定。

6）蓄能器应配有安全阀、截止阀、压力表、压力开关、压力变送器、油位开关和油位变送器等附件。

4.1.2.3 回油箱

1）油泵布置于回油箱上。

2）回油箱应设有检修用的人手孔，并装有过滤精度为30μm的网状过滤器，油泵吸

油管装设一个过滤器，所有过滤器均应能方便拆卸清理，而不需排空回油箱。

3）回油箱应设有液位计、液位信号控制器、油混水信号器、呼吸器、加油口接头和阀门、排油口接头和阀门、取样阀以及循环滤油用的接头和阀门。

4）液位计为直立磁翻板液位计。液位信号控制器应采用不锈钢浮球形式。配有四个油位开关，每个油位开关配有2对电气独立的接点，每个接点的动作油位是独立可调的。油位计的量程足以指示在机组停运和所有运行状态下的油位。

5）回油箱应无裂缝、裂纹和盲孔，所有焊缝应是连续的。回油箱应做热油渗漏试验。

4.1.2.4油泵

1）油压装置应设有2台油泵，一台工作，一台备用。油泵由低启动电流的三相感应电动机直接驱动，并可连续工作。

2）每台油泵应配有卸荷阀、安全阀、截止阀、止回阀和相应的管道，卸荷阀应能在压力达到最大正常工作油压时动作，并将油泵输出的油排入回油箱。安全阀应有足够的容量，作为卸荷阀的后备保护装置。

3）当油压高于工作油压上限5%时安全阀开始排油，当油压高于工作油压上限10%时安全阀应能排除油泵的全部供油量，使蓄能器中油压不再升高。当油压低于工作油压下限5%时，应启动备用油泵；当油压继续降至事故油压时，作用于紧急停机的压力信号器应立即动作。安全阀的泄漏量不大于油泵输油量的1%。

4）每台油泵的输油量足以补充漏油量，并有最少2倍的安全系数。每台泵每分钟输油量不大于接力器容积的0.65倍。

5）油泵打油时，油泵出口至蓄能器的压力降通常不大于0.2MPa。

4.1.2.5电动机

1）电动机应符合GB755《旋转电机技术要求》的要求，采用F级绝缘，具有IP44保护等级。

2）所有重量大于50kg的电动机应有螺栓式吊耳。

3）轴承应为自润滑耐磨轴承。

4）交流电动机应采用鼠笼式感应电动机，在额定电压下的起动电流不大于额定电流的4倍。在额定频率下，在85%～110%的额定电压范围内连续正常运行；在额定电压下，频率偏差±5%范围内连续正常运行。

4.1.3 滤油器

液压系统的供油管路上应设有两套精密滤油器，过滤精度为不低于10μm，一套工作，一套备用。过滤器应能保证液压随动系统元件对油质的要求，将来自于供油装置的油过滤后供给电液转换装置。每个过滤器前后应设有压差传感器并能输出报警信号。过滤器应能在不停机的情况下方便的更换其中的一个油过滤器的滤芯，且不影响电液转换装置的正常工作。

4.1.4 电液转换装置

4.1.4.1　电液转换装置采用比例伺服阀，且其性能应满足相关规范要求的调速系统性能指标。

4.1.4.1　比例伺服阀应能正确可靠工作，并具有良好的抗油污能力和防止油粘滞的措施，能通过10μm的杂质。

4.1.4.2　比例伺服阀应有足够的操作力。比例伺服阀自身应配有独立而集成的放大单元，并具有自身的失电保护，

4.1.4.3　比例伺服阀的主要性能应满足本技术规范要求的调速系统性能指标要求，并不低于下述指标：

滞环　　<0.2%

重复性　<0.1%

阶跃信号调节时间　<10ms

相应频宽　20～70Hz

4.1.4.4在液压系统调节参数、指令信号及输入信号不变的条件下，油压在正常工作范围内变化时，所引起的主接力器位移不得大于全行程的0.5%。

4.1.5 开关机时间调节机构

应设有开启和关闭时间的调整机构，可无级连续单独可调。

4.1.6 手动单元

4.1.6.1　　调速器应设置独立的带远方操作接口的电手动通道。在电手动控制方式下，电手动操作机构，能在0～100%导叶开度范围内操作水轮机导水叶于任意开度。

4.1.6.2 电手动操作机构应配置独立的导叶位置控制系统。能实现手动/自动、运行/试验等操作及操作切换。当调速器出现故障时，导叶的开度可保持不变，但不妨碍机组正常和事故停机。万一机组甩负荷，调速器应能使机组自动关机到空载运行。

4.1.6.3调速器手动或自动操作时，系统应具有自动开度跟踪环节，以保证需要时机组能快速无扰动地相互切换。

4.2 电气控制系统

4.2.1 总体要求

调速器采用高品质微机系统加独立的电气手动操作系统。系统中的每一个通道，从输入至输出以及电源测频系统均应完全独立，局部设备发生故障时应能无扰动地实现自动切换。平常也可以人工干预实现手动切换，调速器整体的可维护性和可利用率应满足本技术规范的要求。

4.2.2 测量系统

4.2.2.1 转速测量

1）机组转速测量信号采用残压测速，信号取自发电机端的电压互感器。并网后，网频也可作调速器的测速后备。二种测速信号同时送入调速器测频模块。由软件或人工确定在不同运行工况下采用何种测速方式。

2）微处理机控制系统应能对这两个测速系统传来的转速数据进行合理性判断，当两者均正常时，取其中一个作为转速信号输出；当其中一个测速系统故障时，应能给出故障信号，而以正常的测速系统测得的转速作为转速信号输出。

3）当两个测速系统都故障时，若机组处于开机状态，调速系统应能使机组调节到空载运行，若机组处于空载或并网运行，应使机组在开度不变的情况下维持运行，并发报警信号。

4）测速系统所提供的转速信号值与机组转速值之间应有良好的线性关系，转速测量精度应不低于0.05%。

5）转速信号应可现地数字显示。

4.2.2.2功率测量

投标人应提供测量发电机有功功率的变送器。

招标人提供机端电压互感器和电流互感器信号源。

4.2.2.3导叶接力器位移（导叶开度）测量

由投标人提供的导叶接力器位移传感器，其测量误差不得超过0.1%，能适应安装现场环境，抗干扰能力强，不出现振荡或不稳定的输出信号，输出4～20mA的模拟量信号和不少于4个开关量信号。在调速器电气柜上应以适当的方式显示导叶的位置。

4.2.2.4水位及水头测量

由招标人提供模拟量4～20mA DC标准信号。

4.2.2.5导叶信号输出

调速器组合柜接收导叶和水头4～20mA信号，并可通过模拟量输出模块输出4～20mA信号。

4.2.3 机电合柜

2.4.3.1一般要求

1）机电合柜布置于调速器回油箱上，应布置整齐，操作方便。机电合柜包含调速器机械柜、调速器电气控制柜、油泵控制柜的功能。

2）微处理机控制系统设备应布置在组合柜内，在电厂发电机周围环境下运行不产生扰动和零漂。

3）应采用成套装置或模块，不允许使用任何形式的可拔插的集成电路板。

4）设备中所装的元、器件应选用工业级产品。

5）电气装置内的印制板应参照GB/T 4588.1和GB/T 4588.2的规定。

6）设备中所用导线的颜色按GB/T 2681的规定。柜上指示灯和按钮的颜色应符合GB/T 2682的规定。

2.4.3.2 柜内设备

1）调速系统配备的微处理器应为当前较先进和可靠的高性能处理器，具有足够的主频，兼容性良好，能长期可靠工作，运行速度和控制精度应能够满足需求，能适应将来主要功能和辅助功能扩展的需要。

2）应保证在调速器内部故障时，不造成机组运行状态的改变和出力波动，在外部系统事故要求停机时，能保证机组安全停机。

3）可编程控制器应是高效和具有兼容性的数字控制系统。可编程控制器中应有高性能的CPU模块、通讯适配器和输入输出模块。CPU字长不低于32位，时钟频率不低于33MHz。可编程控制器应配备足够容量的内存贮器，以容纳各种系统软件和应用软件，并留足不少于100%的扩展容量。

4）采用不小于10英寸彩色液晶触摸显示器作为调节器的人机接口与显示界面，具有良好的人机图形界面。通过总线与主控设备相连，能完成控制参数修改，运行监视，试验测试，历史数据记录及比较分析等操作功能。

5）控制软件的出力限制线、水头等不变部分固化在EPROM中，可变部分存在带干电池的RAM中。存贮容量除满足实现当前控制功能的需要外，应留有50%的备用容量。干电池的容量应保证外部电源消失后10天内RAM中的信息不丢失。

6）可编程控制器系统应配备插拔式输入输出模块(I／O模块)，并通过数据总线与可

编程控制器相连。微处理机的I/O模块与外部的I/O信号均应有光电隔离措施，各种型号的模拟输入输出及数字输入、输出通道数应根据本合同规定7性能要求配置并预留25%的裕量。

7）大功率双备份电源装置：采用两套工业级的大功率开关电源构成调速器控制系统供电电源，一套输入交流220V，一套输入直流220V，每一套开关电源均可满足整个调速器控制系统工作需要。正常工作时，两套电源互为热备用。开关电源应采用高品质工业级产品。并配置供电隔压保护器。

8）微机控制系统、转速探测和速度监控系统及紧急停机操作系统等，应具有相互独立的AC/DC供电回路。

9）应装设电源监视继电器，盘面装设电源投入信号指示灯，并提供独立的电源投入（常开接点）、电源消失（常闭接点）监视信号分别用于现地显示及传送至电站计算机监控系统。

10）调速器应提供两种接口方式实现与电站计算机监控系统的信息传递。第1种是数字通讯方式，主要用于向计算机监控系统提供调节系统各种信息的PID参数、内部故障及其它诊断信息等。第2种是I／O接口方式（主要接口方式），调节系统与监控系统相关的所有重要信息以及计算机监控系统向调速系统下达的控制调节命令均以I／O接口方式实现。

11）当可编程控制器故障时，应提供2对独立的接点信号至监控系统，由监控系统发出事故停机指令。

12）为便于维护，柜内部装有交流220V照明灯和220V交流10A多用电源插座。照明灯由行程开关控制，其电源侧串入额定电流为5A的小型断路器，柜门打开时灯亮。照明灯带保护罩的灯。

13）组合柜内应装设温、湿度控制器及加热器，当湿度≥80%时自动投入加热器；柜内温度高于室温5℃时切除。

14）柜体内元件布置、布线方法，设备间距、绝缘电阻及耐压水平应符合有关规程的规定。柜体内布线应采用走线槽，接线采用软线。

15）柜体外部结构为前面单开门，后面双开门，左、右两侧底部和顶部均带可拆卸护板。底部护板两侧留有电缆孔，柜体前、后门上应考虑散热结构。组合柜的防护等级应不低于IP44，柜体外观应表面平整、美观大方。

16）组合柜表面喷涂采用塑喷。设备表面颜色在合同签定后，由投标人提供色板，

最后由招标人确定设备部件的着色。

17）盘、柜由钢架和光滑钢板构成，结构应牢固、有适当刚度、自支持。易于维修和更换内部元器件。

18）设备制造的设计图纸、资料及柜内安装设备的项目代号、互连接线标志应符合最新版本的国家标准。

2.4.3.3 组合柜应至少具有下述仪表、开关和旋钮：

1）现地/远方方式切换；

2）手动/自动/电手动控制切换，指示灯；

3）转速/有功/开度控制切换；

4）转速/有功调整增减；

5）导叶开度限制增/减；

6）事故紧急停机按钮，指示灯；

7）导叶锁锭投/切操作按钮，位置指示灯。

8）电手动导叶开度限位调节把手，指示器；

9）电手动导叶开度调节把手，指示器；

10）转速（频率）表；

11）发电机有功功率表；

12）调速器油压表；

13）调速器故障指示灯；

14）发电机出口开关合闸指示灯。

2.4.3.4 组合柜应可通过柜面上的人机界面（MHI）进行以下操作：

1）人工频率失灵区投、切；

2）频率跟踪功能投、切；

3）各种参数设定。

2.4.3.5 组合柜应接受计算机监控系统指令进行以下操作：

1）正常开、停机顺序控制；

2）事故停机、紧急停机顺序控制；

3）转速给定增、减；

4）功率给定增、减；

5）导叶开度限制增、减。

4.3 仪表及自动化元件

4.3.1　随调速器提供的仪表，安装在相应柜子仪表盘的上面或里面，安装在柜面上的控制装置和仪表要便于观测，所有的仪表的尺寸、外观及布置应协调美观。

4.3.2 调速器频率、有功功率测量仪表或装置精确度须在0.2级以上，压力测量仪表精确度须在0.5级以上，并有检验报告。仪表应是平装型的，白盘、黑字和黑色指针，仪表应有防眩玻璃盖，应提供控制旋钮，盘面应简洁、布置适合操作。

4.3.3　每面柜及其上的装置（包括控制开关、控制装置、仪表）都应有标签框，以便清楚地识别。

4.3.4　控制开关应包括指示灯，且应是开关板式，带合适的的有色罩和整装电阻，指示灯应能从盘的前面更换。

4.3.5自动化元件

单台调速器应配套提供的自动化元件见下表（包括但不限于以下部分）：

序号	名　　称	单位	数量
1	有功功率的变送器	个	1
2	接力器位移传感器	个	1
3	蓄能器油位计	个	1
4	蓄能器压力表	个	1
5	蓄能器压力变送控制器	个	1
6	蓄能器压力开关	个	2
7	回油箱油位计	个	1
8	回油箱油位变送控制器	个	1
9	回油箱油混水信号器	个	1

5 软件

投标人应提供合适的系统软件和应用软件去完成规定的工作。软件应按模块化设计并允许从规定的程序接回设备去改变程序运行方式或控制参数。软件应使用方便，维护容易，所有软件均应经过测试，并能直接投入现场操作。

投标人应提供详细的系统软件和应用软件源程序及其使用维护指南，并使用户能通过PC机对软件程序进行检查调整，重新配置及开发。

5.1 基本功能软件

- 实时变结构、变参数自适应调节程序
- 实时诊断程序
- Windows界面下智能调试程序

• Windows界面下智能运行程序

5.2 控制软件

• 上位机功率控制软件

• 按水位优化参数软件

• 按水头选择启动开度、空载开度和不良工况限制区软件

5.3 其他软件

• 便携式计算机调试支持软件

• 打印机支持软件

6 试验

6.1 概述

在实际可行范围内，调速器和辅助设备应全部在投标人工厂装配和试验，试验应符合《GB/T9652.2 水轮机控制系统试验》。压力油罐和管道要用1.5倍设计压力作耐压试验。在喷漆之前回油箱要用热油或其他允许的方法进行渗漏试验。在调速器部件和合适部位应打上装配标记。

6.2 工厂试验

调速器应进行工厂试验，以证明满足本招标文件的规定。为做工厂性能试验，组合柜及其油压系统要与试验接力器相连。为做死区试验，转速响应元件应由一合适的恒定频率源驱动或由转速检测装置驱动。恒定频率源应有措施使频率阶跃变化为额定频率的±0.01 %，转速检测装置则应由一个适合的恒定和可调转速源驱动。示波器、高速条带图表记录器或其他以允许的方法用来同时平行地记录转速、配压阀位置、接力器行程和计时信号。示波器或记录仪和有关的移动和转速转换装置及放大器在所有的测量通道中其时间滞后应相同或能被精确地校准。记录纸上应做标记，以便区分所做的试验，同时在记录纸上的每条曲线也要做上标记并标注上相应变量增值。

在实际可行的范围内，应对所有的设备和装置进行运行试验，以证明其功能的可靠性，可调装置应在工厂校验调整，并尽可能在工厂试验时给出合适的整定值。油泵卸荷阀、安全阀、启动和停机压力继电器应在工厂试验并精确地整定。电气装置应参照国家标准的有关条款进行绝缘耐压试验，应按GB/T9652.2标准作电压飘移、温度飘移、时间飘移和抗干扰试验。

包括（但不限于）以下内容：

序号	试　　验　　项　　目	出厂试验	现场试验
1	测速系统检查试验	√	
2	电液转换装置试验	√	
3	操作回路动作试验	√	√
4	电气回路绝缘试验	√	√
5	电气回路工频耐受电压试验	√	
6	转速指令信号、开度指令信号、功率指令信号、永态转差系数校验	√	√
7	瞬时转差系数bt、缓冲时间常数Td和加速时间常数Tn的校验或比例增益Kp、积分增益K1和微分增益KD的校验	√	
8	调速器静态特性（包括人工转速死区）及转速死区和接力器摆动值测定试验	√	√
9	接力器关闭时间Tf与开启时间Tg调整	√	√
10	接力器关闭与开启时间范围测定	√	
11	调速器总耗油量测定	√	
12	接力器不动时间Tq测定试验	√	√
13	空载试验		√
14	孤立负荷试验		√
15	甩负荷试验		√
16	带负荷连续72h运行试验		√
17	蓄能器耐压试验	√	
18	油压装置密封性试验及总漏油量测定	√	√
19	油泵试运转及检查	√	√
20	安全阀或阀组试验	√	√
21	油压装置各油压、油位信号整定值校验	√	√
22	油压装置自动运行模拟试验	√	√
23	故障模拟和控制模式切换试验	√	√

6.3 现场安装试验

6.3.1　调速系统安装、耐压、调试完毕后，应进行现场试验，以检验其是否满足合同及其附件的要求。

6.3.2　现场试验分为调速器调试和联调试验，调速器调试工作由投标人负责，招标人配合；联调试验由招标人主持，投标人配合。

6.3.3　主要试验项目除重复进行厂内试验项目外，还需进行操作回路检查及模拟动作试验、紧急停机试验、空载试验、甩负荷试验、突变负荷试验、调节装置辅助功能检查试验、调节装置速动时间测定、接力器反应时间测定、接力器开启关闭时间测定、导叶开度及其位移传感器行程测定、带负荷时调节装置转速死区测定、机组过速动作试验等。试验方法参照《GB/T 9652.2 水轮机控制系统试验》、《DL/T 563 水轮机电液调节系统及装置技术规程》标准制定。

6.4 试运行

6.4.1调速系统现场试验检查合格后，进行72小时试运行，以检验设备技术性能和保证值是否满足合同文件和有关标准要求。

6.4.2试运行期间，由招标人操作设备，投标人应对其设备和操作方法负责并进行指导。试运行工作将按GB8564、GB/T 9652.1、GB/T 9652.2和 DL/T 563中的有关规定执行。

6 水轮机进水蝶阀技术条款

1 供货范围

1.1 进水蝶阀

3台套水轮机进水蝶阀，包括（但不限于）以下内容：

序号	名　称	单位	数量
1	阀门本体	台套	3
2	伸缩节	台套	3
3	重锤	台套	3
4	旁通管路及其旁通阀、检修阀、伸缩节	台套	3
5	基础螺栓及预埋件	台套	3

6	上游连接管及配对法兰	台套	3
7	下游连接管及配对法兰	台套	3
8	排水阀及伸缩节	台套	3
9	接力器	台套	3
10	液压站	台套	3
11	控制柜	台套	3
12	自动化元件	台套	3

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	备品备件名称	单位	数量
1	密封件（含活门密封、法兰密封、阀轴密封、接力器活塞密封、0形密封圈、伸缩节密封圈等各类密封件）	套	1
2	轴瓦及轴套	套	1
3	过滤器滤芯、继电器、指示灯、按钮、弹簧等易损件	套	1
4	自动化元件（含各规格的仪表、传感器、变送器等）	套	1

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	单位	数量
1	安装调试工具	套	1
2	充氮气工具	套	1

1.4 供货界限

1.4.1 上游接口面：上游与压力钢管焊接连接，压力钢管为DN800，上游侧距阀门中心线700mm（暂定）。接口面的坡口形式、焊接工艺由投标人确定。

1.4.2 下游接口面：下游与蜗壳进口段焊接，蜗壳连接面为DN800，下游侧距阀门中心线1000mm（暂定）。接口面的坡口形式、焊接工艺由投标人和水轮机供货商协商确定。

1.4.3 土建侧：投标人应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓、基础板、楔子板和其他在浇筑混凝土时需拉紧、支撑和固定设备的基础材料。

1.4.4 管路：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部管路、阀门、法兰及其他附件。

1.4.5 电缆：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部电线、电缆。与合同外设

备的连接电缆供货至合同设备对外连接的端子排。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺、不同开度水阻曲线等)	√	√	√	√
5	进水阀总体布置图（含各设备外形尺寸）	√	√	√	√
6	液压系统原理图	√	√	√	√
7	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
8	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
10	阀体加工和装配图		√	√	√
11	活门加工和装配图		√	√	√
12	阀轴加工和装配图		√	√	√
13	密封加工和装配图		√	√	√
14	接力器加工和装配图		√	√	√
15	伸缩节加工和装配图		√	√	√
16	液压站加工和装配图		√	√	√
17	电气原理图、控制框图、接线图		√	√	√
18	各柜体外形尺寸、柜面布置、电缆引出位置		√	√	√
19	柜内设备表、柜内接线图、配线表、端子图、电缆统计表		√	√	√
20	各自动化元件成品的总图及样本		√	√	√
21	自动化元件和电气参数的详细说明及整定值		√	√	√
22	结构设计(包含阀体、活门、轴等)计算书		√	√	√

23	现场装配和拆卸程序图及说明		√	√	√
24	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
25	外购部件验收证书				√
26	工厂检验报告				√
27	产品合格证书				√
28	Revit 2018　模型文件		√	√	√
29	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

2 标准

SL 696	小型水轮机进水阀门基本技术条件
NB/T 42056	小型水轮机进水阀门基本技术条件
GB/T 1246	管路补偿接头
GB 11120-2011	涡轮机油
GB 150	钢制压力容器
GB/T 3766	液压系统通用技术条件
HG4-329	密封橡胶制品（环形）
JB/T 4711-2003	压力容器涂敷及运输包装
GB/T 191-2000	包装储运图示标志
NB/T10878	水力发电厂机电设计规范
GB/T8564	水轮发电机组安装技术规范
NB/T42052	小水电机组启动试验规程
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1348	球墨铸铁件
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 6967	工程结构用中、高强度不锈钢铸件
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
JB/T 6402	大型低合金钢铸件
JB/T 6396	大型合金结构钢锻件
JB/T 6397	大型碳素结构钢锻件 技术条件
GB/T 8163	输送流体用无缝钢管
GB/T 3091	低压流体输送用焊接钢管
GB/T 6402	钢锻件超声检测方法
JB/T 8467	锻钢件超声波探伤方法
JB/T 8468	锻钢件磁粉检验方法

GB/T 7233.1	铸钢件 超声检测第1部分：一般用途铸钢件
GB/T 7233.2	铸钢件 超声检测第2部分：高承压铸钢件
GB/T 9443	铸钢件渗透检测
GB/T 9444	铸钢件磁粉检测
GB/T 11345	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
GB/T 26951	焊缝无损检测 磁粉检测
GB/T 26952	焊缝无损检测 磁粉检测验收等级
GB/T 26953	焊缝无损检测 焊缝渗透检测验收等级

3 技术性能

3.1 特征参数

名称	水轮机进水蝶阀
型号	PDF160-WY-80
型式	液控硬密封自关闭蝴蝶阀，卧轴布置
操作方式	重锤关闭，油压开启
操作油压	16MPa
阀门公称直径	DN800
最大水压	160m
阀门的开启时间	60s～120s（可调）
阀门的关闭时间	60s～120s（可调）
旁通阀公称直径	不小于DN100
排水阀公称直径	不小于DN100

3.2 启闭要求

3.2.1　进水蝶阀应动作灵活，操作平稳，在各种工况下关闭和开启时无有害的振动。

3.2.2 进水蝶阀可在下述情况下开启

a）在机组开机程序中自动开启；

b）根据需要可手动控制开启。

c） 进水蝶阀应能在阀门两侧压力差不大于30%最大静水压时，进水蝶阀应能正常开启，不产生有害振动。

3.2.3　进水蝶阀可在下述情况下关闭

a）在机组停机程序中自动关闭。

b）在调速系统失灵，机组发生事故停机时，进水蝶阀自动动水关闭。自动动水关闭

的整定值，在机组投产前的现场试验时确定。

c） 当进水蝶阀和蜗壳之间的连接管、伸缩节、蜗壳破裂或检修排水阀爆破或故障时，可根据需要手动操作紧急动水关闭。

d）根据需要可手动控制关闭。

3.2.4 由于蝶阀利用重锤关闭，进水蝶阀液压操作系统的压力降至事故低压力时，应立即发出报警信号，而不应自动关闭。

3.2.5 若蝶阀操作或者控制系统断电或其他故障，蝶阀活门应能维持原位，不得自动动作。

3.3 可靠性

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

每年允许的开闭次数：不应少于1200次（每开启、关闭为1次开闭）。

可利用率：不低于99.50%。

无故障连续运行：大于10000h。

工作寿命：不小于40年。

4 结构

4.1 阀壳

4.1.1 阀壳采用钢板焊接或整体铸造结构。阀壳过水断面最小内径不小于阀门公称直径。

4.1.2 阀体两侧各有一个水平轴承支承座支撑活门和枢轴。阀体应带有联接上游侧短管和下游侧伸缩节的法兰。阀体、轴承座、上游侧法兰应能承受在进水阀关闭时，水流作用在活门和阀体上的最大水推力。阀体应有一个整体的支承底座，按传递全部垂直载荷设计。

4.1.3 阀体上、下游侧内圈与密封环接触处均应堆焊不锈钢层，以防止运行中产生锈蚀。

4.1.4 阀体上应设置阀门全关位置机械液压锁定装置和全开、全关位置手动锁锭装置。

4.1.5 阀体上应设有行程开关来指示活门的位置。

4.2 连接

4.2.1 进水蝶阀采用法兰连接。法兰密封采用O型密封圈。

4.2.2　阀门结构设计应允许进水阀沿压力钢管轴线方向相对于基础板有微小位移，且不产生磨损和有害变形。不损坏或擦伤地脚螺栓、螺母。基础板与进水阀支承底座接触面要加工光滑。

4.2.3　基础螺栓及上下游侧法兰连接所需的全部螺栓、螺帽须100%探伤、具有钢字编号，并提供相应的探伤报告。

4.3 活门

4.3.1　活门采用钢板焊接双平板桁架式结构，活门形状应具有良好的水力特性，其过流表面须经过加工，以减少水头损失和水力振动。

4.3.2 活门工作状态应处于全开或全关位置，不作调节流量用。

4.3.3 活门流道的形状应具有良好的水力特性，应避免卡门涡引起的振动。

4.3.4　过流表面应精加工，以减小水头损失和水力振动，进水蝶阀全开时的阻力系数应小于0.15。并具有必要的水力自关闭性能。

4.3.5　活门和转轴应具有足够的强度和刚度，承受在任何关闭水流工况产生的最大水推力及活门拒动时操作机构作用在转轴上可能的最大扭矩，而不产生有害变形。

4.3.6　在活门周圈设有不锈钢密封环，该不锈钢材料应能有效的抗空蚀和抗泥沙磨损，密封环应采用不锈钢螺钉固定在活门上。

4.4 阀轴

4.4.1　转轴采用锻钢，与轴套、轴端密封接触表面应堆焊或包焊不锈钢再进行精加工，保证阀轴具有良好的耐腐蚀性能及轴端密封可靠。

4.7.2 阀轴的二端轴承采用自润滑钢背复合轴承。

4.4.3 阀轴与轴承及轴颈密封接触的部位应采取防锈措施。

4.4.4 轴颈密封和阀轴轴瓦应能够在不拆开阀体的情况下更换。

4.7.5　进水阀活门轴颈处应设置密封。活门轴端的密封型式由承包人推荐并在设计联络会上确定。密封结构应能保证密封的可靠性和维护的方便性，并能有效阻止泥沙进入轴套，减少密封的磨损，从而提高密封的使用寿命。

4.5 伸缩节

4.5.1　进水蝶阀伸缩节安装于进水蝶阀下游侧，其结构应紧凑可靠、拆装方便，在电站安装后伸缩节应不漏水。伸缩节伸缩量不小于±40mm。

4.5.2 投标人应提供和进水蝶阀的伸缩节连接的法兰、螺栓、螺母。

4.5.3 在结构上应装拆方便，在电站安装后伸缩节密封应长期不漏水。

4.5.4 伸缩节不应对水轮机引水管道和进水阀产生任何有害的轴向作用力。

4.6 连接管

4.6.1 在进水蝶阀前、伸缩节后设有上、下游侧连接管，上游侧连接管与引水钢管焊接，下游侧连接管与蜗壳延伸段焊接。上、下游侧连接管采用不需预热即能与钢管焊接的钢板。投标人应为上、下游侧连接管预留100㎜配割余量。投标人应提供连接管焊接所需的焊条。接口的坡面要求分别和压力刚管和蜗壳进口段相协调。

4.6.2 旁通管、排水管开口处需进行补强。

4.7 密封

活门密封采用金属硬密封，应能够在不拆开阀体的情况下更换。

4.8 旁通管

4.8.1旁通管布置在顺水流方向阀体侧上45 °位置。旁通管布置在进水阀上游短管和进水阀下游短管之间。

4.8.2 液控重锤式蝶阀开启前，通过旁通管向阀后充水平压。

4.8.3 旁通阀采用电动球阀，开启和关闭时间在正常操作压力下不超过30s。

4.8.4 旁通管路若跨越压力钢管伸缩节的应设伸缩节，旁通阀前设检修阀。旁通管路应采取可靠的固定措施。

4.8.5 旁通阀及其检修阀的密封面应采用抗空蚀、抗泥沙磨损的材料。

4.9 排水管

在进水阀下游侧接管最低处应开设一个排水管接口，以便在机组检修时将蜗壳内存水排至尾水管。开孔处应按规定补强。接口处安装1个手动偏心半球阀。

4.10 锁锭装置

4.10.1 进水蝶阀在全关位置设置可靠的自动液压锁锭装置。自动锁锭装置采用液压操作,其操作接入进水蝶阀操作程序中。在进水阀的开关程序中,锁锭的动作必须准确、可靠，锁锭未拔出，蝴蝶阀不能操作。锁锭的投入与拔除均可由行程开关给出信号，在进水阀控制柜上显示，并输出接点到电站监控系统。

4.10.2 全开和全关位置应设有检修用的手动机械锁锭装置。供在检修期间将进水阀可靠地锁定在全开和全关位置。

4.10.3 锁定装置必须有足够的强度，能抵挡住接力器的最大操作压力。

4.11 接力器

4.11.1　进水蝶阀操作机构由接力器、液压站及其动力箱、控制柜、重锤及附件组成。投标人应提供整套进水蝶阀操作用的液压系统。

4.11.2 接力器采用摇摆式直缸接力器，为避免进水蝶阀在动水关闭时引起的阀门振动，保证按设计时间开关，在接力器的开启和关闭腔的油管上应装设节流装置。

4.11.3 接力器缸宜采用高质量的铸钢制成，并通过往复式运动活塞操作。活塞杆宜采用不锈钢制作，活塞缸的滑动表面及活塞环应装配有一个由耐磨蚀材料制成的里衬或环。另外，应采取可靠的措施防止油沿接力器活塞杆渗漏出来。

4.11.4 接力器应在行程终点设置一个可调的缓冲装置。接力器上还应设有合适的排油管路、通气孔及阀门等以排除接力器油缸内的积油。

4.11.5 接力器应装设节流装置，以调节进水阀开关时间，节流装置应稳定、可靠，并可在调整后锁锭。

4.11.6 水轮机在任何工况（含飞逸工况）下运行时，重锤应能保证在进水阀在规定时间内可靠关闭。

4.12 液压站

4.12.1进水蝶阀的油源由高压蓄能式液压站提供。液压站由油泵组、蓄能罐、回油箱、管路、阀门、表计、压力变送器、液位变送器、油混水信号器、滤油网、油呼吸器和附件等组成，其基本技术要求应符合DL/T563和GB/T9652.1和本节的规定。液压站采用膨胀螺栓固定于地面，膨胀螺栓由投标人提供，膨胀螺栓应有足够的强度。

4.12.2每台进水阀配一套液压站，液压站应具有足够的容量保证自动机械液压锁定装置可靠操作和进水阀在全开位置不发生抖动和意外关闭。承包人应采用自储能的蓄能罐装置，不需要电站供给另外的压缩空气。

4.12.3进水阀操作用油采用GB11120《涡轮机油》46号汽轮机油，由发包人自备。

4.12.4油泵应配置两台电动油泵（1用1备，互为主备用）。每台油泵每分钟的供油量应不小于1.5倍进水阀接力器的总容量，油泵的扬程应满足进水阀操作系统油压的要求。

4.12.5油泵由低起动电流的三相感应电动机直接驱动，并可连续工作。每台油泵应配有卸荷阀、安全阀、截止阀、止回阀和用于自动起停油泵的压力变送控制器，当压力达到最大正常工作油压时，卸荷阀动作，将油泵输出的油排入回油箱。安全阀应有足够的容量，作为卸荷阀的后备保护装置。

4.12.6投标人应提供油泵驱动油泵电动机的控制设备，控制方式采用“连续运行-

间断运行-手动运行-停止运行”四档，互相切换。间断运行方式为当压力油罐的油压降到正常工作油压下限时启动油泵组，而压力升高到正常工作油压上限时关闭油泵组。启动油泵电动机的磁力起动器或开关应适用于频繁操作。

4.12.7 油泵应既能单独运行又能联合运行，在联合运行时，油泵应能自动交替作主用泵，同时也能手动选定主用泵。当油压低于主用泵工作压力下限时自动启动备用泵。任一台油泵应能与油系统其他部分正常工作。控制设备和指示仪表应安装在油泵附近的盘柜里，盘面应装有监测、控制所需要的所有表计和状态指示。

4.12.8 蓄能器的总容积能满足油泵不频繁启动的要求。蓄能量满足液压系统的油压降低到事故低油压时，进水蝶阀应能进行3次可靠的开启操作。操作蓄能器为成熟的标准产品，其设计、制造、试验、验收均符合国际通用标准和国家标准。蓄能器出口装有截止阀、压力表、压力变送器或压力控制器。

4.12.9　蓄能罐的设计、制造、无损检测、试验等应符合GB150《钢制压力容器》和《压力容器安全技术监察规程》中的有关规定。其设计压力应不小于1.1倍最大工作压力。

4.12.10 回油箱的容积能容纳进水阀操作系统全部油量的2倍。回油箱应设油位指示器、油位信号器、油混水信号器、呼吸器、加油口接头和阀门、化验取油样阀门以及循环滤油用的接头和阀门等。回油箱内应装设双层滤网，其位置应适当并便于检修和更换。油箱内部应涂耐油漆。回油箱应无裂纹、裂缝或盲孔,所有焊缝要连续，并经热油渗透试验合格。

4.12.11　进水阀操作用的供、排、漏油管道采用不锈钢无缝钢管。管道与管件宜采用法兰连接，控制管道采用不锈钢管或紫铜管。承包人成套设备之间的连接管路属于承包人供货范围。

4.13 控制柜

4.13.1开启、关闭顺序

a）当开启进水阀命令发出后，满足开阀条件且无关阀命令时，应启动开阀流程。自动开启压力油源，拔出锁锭，打开旁通阀，对进水阀前后进行平压。

b）进水阀开至全开位置时，由其终端位置触头接通蝶阀全开位置信号显示，同时复归开阀元件，从而复归各油路，关闭旁通阀。

c）当关闭进水阀的命令发出时，启动关阀流程，自动开启压力油源，拔出锁锭，打开旁通阀，关闭启闭蝶阀的电磁配压阀。

d）进水阀关闭之后，应接通蝶阀全关位置信号显示，关闭压力油源，关闭旁通阀，投入锁锭，复归关阀流程。

4.13.2操作方式

进水蝶阀及其附属设备应能在现地和远方按规定程序自动或手动操作。采用可编程控制器控制。

通过控制柜能对进水蝶阀实现远方/就地操作，设置远方现地控制开关，并送出硬接线输入输出信号，同时提供实现远方联动控制用的RS485接口。

柜上应设有“现地/远方”切换开关，当切换开关位于“现地”时，只能在现地柜上操作，当切换开关位于“远方”时，只能在中控室操作。

4.13.3控制柜

控制柜内装设PLC、电磁操作阀、液压操作阀、仪表、自动化元件、指示灯、手动按钮、电气端子、管路、阀门和电加热器等。进水蝶阀的逻辑控制由PLC实现。

控制柜接线盒内端子排应布置合理，排列整齐，便于接线，并有明显标记。端子排的端子数量应有20%的余量。

控制柜应能将进水阀的各种运行状态送入电站计算机监控系统，接口分计算机串口通信（Modbus通讯协议）和开关量接口两种方式，模拟量输出为4~20mA，开关量输出为空节点形式。应能够接受电站计算机监控系统通过串行口下达的指令，通信规约（Modbus通讯协议）应满足电站计算机监控系统的要求。

4.13.4 配备大功率双备份电源装置：采用两套工业级的大功率开关电源构成调速器控制系统供电电源，一套输入交流220V，一套输入直流220V，每一套开关电源均可满足整个蝶阀控制系统工作需要。正常工作时，两套电源互为热备用。开关电源应采用高品质工业级产品。

4.13.5行程指示

进水蝶阀应设有行程指示器和行程传感器。

4.14 自动化元件

a） 进水蝶阀全开、全关的位置信号装置。

b） 进水蝶阀锁锭投入与拔出的信号装置。

c） 进水蝶阀前的压力信号装置及上下游压力差的差压信号装置。

d） 旁通阀开关位置信号装置。

e） 回油箱装置液位信号装置。

f） 蓄能器内油压以及报警信号。

g） 进水蝶阀操作油压表。

h） 油泵故障信号。

i） 阀门上下游压力表及压力变送器

j） 全关位置自动液压锁定装置

4.15 主要部件的材料

(1)阀体材质应不低于ZG230-450或者QT450-10或者Q235B；

(2)阀板材质应不低于ZG230-450或者QT450-10或者Q235B；

(3)阀轴材质要求不低于40Cr，与轴承和填料接触部位表面材质不低于0Cr18Ni9；

(4)活门密封圈要求不低于0Cr18Ni9；

(5)固定压板螺钉采用不低于2Cr13的不锈钢材料；

(6)法兰密封副要求EPDM优质实心高硬度橡胶材料；

(7)阀座材质应不低于0Cr18Ni9；

(8)轴承材质应不低于ZCuAL10Fe3铝青铜；

5 试验

5.1 工厂检验

5.1.1 设备发货前应在厂内对进水阀、旁通阀、旁通管及伸缩节等进行组装，并对各主要尺寸和装配尺寸进行检验，必要时加定位销和装配记号。

5.1.2 进水阀及其附属设备承受水压、油压的部分，除需在工地进行焊接的部分外，均需在厂内进行耐压试验和密封性试验，耐压试验压力为1.5倍设计压力。

5.1.3 进水阀及其附件在制造厂内总装后进行漏水试验，轴颈密封和进水阀不允许漏水。

5.1.4 进水阀及其附属设备工厂质量检查、装配和试验项目见下表。

5.1.5 承包人应及时将厂内试验报告、测量记录、材质合格证明等资料提供给发包人审查，审查合格签字后设备方可出厂。

表5.1-1 进水阀工厂质量检查、装配和试验项目表

序号	名 称	材料检验			制造过程与最终检验					试验检验			其它检验项目及备注
		机械性能	化学成份	探伤	硬度试验	射线检查	探伤	外观检查	尺寸检查	动作试验	渗漏试验	压力试验	
1	阀壳	√	√	√		√*	√	√	√				
2	活门及阀轴	√	√	√		√	√	√	√		√		包括焊缝试验
3	旁通阀及管路	√								√*	√	√*	
4	伸缩节	√	√	√					√*		√	√*	
5	接力器								√	√	√	√	
6	阀门组装								√*	√*	√*	√*	包括密封环及操作机构动作试验至少开关各三次
7	安全阀及阀组									√	√	√	
8	油泵									√	√		试运转及输液量检验
9	蓄能器						√		√			√*	
10	各种开关、变送器									√			
11	控制柜							√	√	√			

注：有“*”者，表示需通知发包人在场见证。

5.2 工厂试验

5.2.1 压力试验

进水蝶阀及其附属设备承受水压、油压的部分（阀体、活门、伸缩节、空气阀、旁通阀及管路等），现场焊接部分除外，均应在厂内进行压力试验。水压试验压力为1.5倍设计压力。油压试验压力为1.5倍最大油压。压力试验持续时间为30min。

压力试验后，进水蝶阀及其附属设备的承压件不应有结构损伤、有害的永久变形及渗漏（活门密封除外）。

5.2.2 漏水试验

进水蝶阀在厂内组装后应进行漏水试验（含工作密封和检修密封），试验压力按电站最大静水头计算，漏水试验持续时间为30min。

在最大静水头下，进水蝶阀全关时阀的漏水总量（包括旁通阀漏水量）不大于0.15 L/min。

漏水试验时，阀门的轴颈密封不允许漏水。

进水蝶阀的活门密封应做煤油渗透试验，要求不渗透。

5.2.3 漏油试验

活塞密封应做漏油试验。最大漏油量不得超过0.0002Dc L/min（Dc为接力器油缸内径，单位mm）。

5.3 现场安装试验

5.3.1动作试验

a）按照规定的程序对进水蝶阀的全开和全关位置信号、液压锁定装置的投入和拔出信号、现地和远程状态信号、旁通阀的开启和关闭信号、进水蝶阀上下游两侧压力差信号、液压系统的油压过低信号、液压系统事故低油压信号、液压系统滤清报警信号、油泵故障信号等进行检测。

b）将液压锁定装置拔出，切断液压锁定装置的油路，进水蝶阀从全开到全关动作三次以上，进水蝶阀开启和关闭时间可调范围60s～120s，启闭角度为0°～90°。

c）当油压装置处于工作状态时，切断电源，进水蝶阀应能自动关闭。

d）液压系统的油压降低到事故低油压时，进水蝶阀应能进行3次可靠的开启操作。

e）液压系统的工作压力降到正常油压下限时，油泵启动；工作压力上升到正常油压上限时，溢流阀卸荷；工作压力超过正常油压上限时，油泵停止。

f）将上下游连接管、伸缩节、旁通管、旁通阀和检修阀、空气阀、排水阀等与进水蝶阀、油压装置、控制柜总装成一体，按照操作程序，从全开到全关动作3次以上；切断现地操作开关，转接远程转换开关，重复从全开到全关动作3次以上，各部件应动作灵活，功能可靠，位置准确，无任何卡阻。

5.3.2试运行

a）进水蝶阀及其附属设备在现场安装调试完毕后，应在保证期内和水轮发电机组一起进行现场试验。包括：无水动作试验、止水密封性能试验、电气控制程序模拟动作试验、充水试验、动水关闭试验。动水关闭试验后，进水蝶阀及其附属设备不产生任何损伤。

进水蝶阀及其附属设备初步启动试运行的程序、试验方法及要求应符合DL/T 507的规定。

5.3.3 带负荷72h连续试运行

a）进水蝶阀及其附属设备完成初步启动试运行，试验项目经验证合格后，应与水轮发电机组一起进行72h带负荷连续试运行。

b） 在72h带负荷连续试运行中，由于非本身原因引起的试运行中断，中断后重新开始72h带负荷连续试运行的，中断前后的运行时间不得累加计算。

在72h带负荷连续试运行后，应停机对进水蝶阀及其附属设备进行全面检查。

5.3.4 动水关阀性能试验

招标人可在进水蝶阀保证期内进行进水蝶阀的动水关阀试验，在试验前一个月通知投标人参加，试验水头和输出功率不小于额定水头和额定输出功率，试验方法和测量项目由投标人提出，招标人认可，试验中出现设备方面的问题由投标人负责。

7 固定锥形阀技术条款

1 供货范围

1.1 固定锥形阀

固定锥形阀（规格数量见下表）：

1	固定锥形阀	DN1600，PN16，手电两用	台	1
2	固定锥形阀	固定锥形阀，DN900，PN16，手电两用	台	1

单台套包括（但不限于）以下内容：

序号	名　称	单位	数量
1	阀门本体	台套	1
2	电动执行机构	台套	1
3	基础板、基础螺栓、楔子板等	台套	1

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	备品备件名称	单位	数量
1	所有的密封件、填料和垫片	项	各规格按总量的10%配套
2	连接件和紧固件	项	各规格按总量的10%配套

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

无

1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：投标人应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓、基础板、楔子板和其他在浇筑混凝土时需拉紧、支撑和固定设备的基础材料。

1.4.2 管路：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部管路、阀门、法兰及其他附件。

1.4.3 电缆：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部电线、电缆。与合同外设备的连接电缆供货至合同设备对外连接的端子排。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺、压差流量气蚀曲线等)	√	√	√	√
5	阀门总体布置图（含各设备外形尺寸）	√	√	√	√
6	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
7	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
8	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	阀体加工和装配图		√	√	√
10	固定锥加工和装配图		√	√	√
11	阀轴加工和装配图		√	√	√
12	密封加工和装配图		√	√	√
13	法兰加工和装配图（需和上下游连接法兰配对）		√	√	√
14	结构设计计算书(含阀体、固定锥、轴等)		√	√	√
15	锥形阀选型计算书（含过流能、气蚀、力矩等）		√	√	√
16	锥形阀性能预测CFD分析报告		√	√	√
17	现场装配和拆卸程序图及说明		√	√	√
18	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
19	外购部件验收证书				√
20	工厂检验报告				√

21	产品合格证书				√
22	Revit 2018 模型文件		√	√	√
23	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

2 性能要求

(1)阀门在整个工作行程中，不得产生汽蚀和振动。且长期稳定运行。

(2)阀门的流量控制，通过套筒的前后移动来实现。

(3)阀门在整个行程中，阀门的开度应与流量呈良好的线性关系。

(4)阀门应能在最大压差的动水情况下开启和关闭。

(5)正常工作时，锥形阀及其操作机构应能安全承受各运行条件下的最大应力，而且材料中的应力不应超过规定值。

(6)突然失电情况下，阀门应能够自锁保证阀门处于失电前的调节状态。

(7)锥形阀为双向承受压力，应保证双向承受公称压力不漏水。

(8)操作人员可以通过操作机构上的手轮，对阀门进行单人手动操作。并能在合理的时间内，实现阀门的全开或者全关。

(9)阀门的使用寿命不少于40年。在使用期限内允许每天24小时连续或间歇运行。

(10)启闭：

可在下述情况下开启：

a) 在正常开阀程序中自动开启；

b) 根据需要可手动控制开启。

可在下述情况下关闭：

a) 在正常关阀程序中自动关闭。

b) 在发生事故需要关闭时，可动水关闭。

c) 根据需要可手动控制关闭。

(11)阀门启闭时间不少于6min（暂定）。

(12)锥形阀用于供水的流量和压力控制，流量和压差参数见下表：

型式	灌溉供水	生态供水
公称直径	1600mm	900mm
公称压力	1.6MPa	1.6MPa
驱动方式	手电两用	手电两用
流量	~7.18m^3/s	0.4m^3/s~2m^3/s
阀前压力	33.82m~104.39m	33.82m~104.39m

阀后压力	0.87m~3.22m	0.87m~3.22m
工作压差	30.6m~103.52m	30.6m~103.52m

3 结构

(1) 阀门为管中型、卧轴布置、双法兰、带导流罩。

(2) 阀体采用铸造或者焊接。 整个阀体为流线型阀体和轴对称流道，流体在阀体内能被很好地无紊流引导，能显著地降低阀门的噪声和振动。从入口到出口截面应为连续递减的环状流道，从而使流体的流速渐升，避免产生气蚀。为了安全地承受水压力而不致产生不良挠曲变形，阀门制造应坚固。作用在锥体上的水推力由阀体传到连接钢管上，阀体上应有法兰，便于螺栓联接，阀体上的法兰应在应力消除后才进行机械加工。

(3) 阀门应有足够的强度和刚度；阀门组装后，应动作灵活，操作平稳。

(4) 阀体应有一整体的支承座， 该支承座是按传递垂直荷载设计的。垂直荷载包括用阀体重量，阀体所容纳的水体重量；轴向荷载为作用于阀体上的水推力，由钢管承载。

(5) 阀门的喷管应有不少于四片的筋板支撑，筋板的前部呈V型，高速水流经过时，水流形成旋转，对阀体产生相反的持续扭力，减小阀门的振动。

(6) 阀门的设计应使密封圈的更换无需拆下或拆解阀门，其它易损件的更换也无需拆解阀门。

(7) 阀门的密封应采用金属对金属密封形式，一个密封面在套筒上，另一个密封面在阀座上，阀座应采用可以浮动的结构，以补偿加工或组装误差，使阀门具有很好的密封效果。

(8) 吸气口应设置在锥体出流口前端，阀门开启时，水流不会进入吸气口而阻碍阀门吸气。

(9)移动套筒采用不锈钢制造，移动套筒应能承受公称压力条件下，关闭时承载作用在移动套筒上的全部水压力。

(9)锥体应用铸钢结构。锥体应能承受在公称压力条件下，关闭时作用在移动锥体上的全部水压力。锥体应有良好的过流表面，锥体应使用不少于4条筋板支承，为防止振动，筋板的前部应设计成一定得进水偏角，使其在过流时产生一定的周向力。

(10) 移动套筒与锥体的设计和加工应该适应阀门密封的要求。密封设计和制造所采用的材料在满足性能可靠、寿命长、维修少，便于调整和更换前提下，应有最良好的密封性，中部密封材料可选用橡胶等合适的弹性材料,阀座端部密封应采用不锈钢金属密

封。端部阀座应设计成可在一定范围内轴向移动和旋转，以补偿加工和安装的误差,密封护圈和紧固件采用合适的耐磨防腐蚀金属制造。密封可以在无需拆下整个阀门的情况下调整、拆卸和更换。

(11)导流罩采用焊接结构，其上游侧与阀门出口采用法兰连接，导流罩下游侧采用法兰连接出水钢管。

(12) 橡胶密封圈应采用优质实心高硬度橡胶材料，整体硫化，无缝连接，橡胶密封圈的使用寿命应达到阀门启闭1万次以上不损坏、无渗漏，应有良好的耐磨性、抗腐蚀性、抗冲击性、抗微生物侵蚀及抗老化(20年以上)等性能，承包人需提供经证过的由省级以上权威检测机构出具的与以上性能有关的试验报告。

(13) 阀体采用双法兰连接型式，两法兰之间设置O型密封圈（或经证明更好型式的密封圈），保证阀门安装后法兰面无任何渗漏。

4 主要部件材质

(1)阀体不低于Q235B或者ZG230-450或者QT450-10；

(2)锥体不低于ZG230-450；

(3)进口管不低于Q235B或者ZG230-450或者QT450-10；

(4)套筒不低于06Cr19Ni10不锈钢；

(5)阀座不低于2205双相不锈钢；

(6)驱动轴不低于2Cr13不锈钢；

(7)导流罩不低于Q235B 或者ZG230-450或者QT450-10；

(8)紧固件（螺栓、螺母等）采用不锈钢材料

5 试验

(1) 交货前，承包人应对设备的质量、规格、性能、数量和重量等进行全面、细致的检验，并出具一份证明设备符合合同规定的检验合格证书，但不能作为有关质量、规格、性能、数量或重量等的最终检验凭证。制造厂检验的结果和细节应附在检验合格证书之后。

(2) 阀体的强度试验：应在阀门处于开启状态，而管道两端处于封闭状态下施加1.5倍阀门公称压力，持续时间不少于 10分钟，不应发现漏水或压力降低的现象。

(3) 密封的密封性试验：沿着被测试阀门的出水方向，阀体法兰垂直与水平面垂直的测试工况下，施加 1.1倍的公称压力，保持30分钟，应不漏水、不降压。保持30分钟，应不漏水、不降压。

(4) 动作试验：每台阀门连同操作机构，应在工厂内在公称压力条件下进行三次全开全闭的运行试验，以证明整个组装能否正常工作

(5) 装配试验：每台阀门应在制造厂内进行总体预装，检查各零部件的完整性和尺寸的正确性，并作预装标记。阀体、活塞各相关设备的配合尺寸无误，组装正确，设备工作正常，满足招标文将的要求；在设定的启动扭矩范围内活塞动作灵活，开关指示正常；手动操作机构与阀体测试、检验，传动装置运转正常，灵活，无卡壳，漏油等现象。

(6) 现场试验：在现场安装调试完毕后，进行现场试验。包括：动作试验、密封性能试验、电气控制程序模拟动作试验、充水试验、动水关闭试验。动水关闭试验后，设备不产生任何损伤。

(7) 试运行：设备启动试运行的程序、试验方法及要求应符合规范要求。完成启动试运行，试验项目经验证合格后，进行连续试运行。在连续试运行中，由于故障原因引起的试运行中断，中断后重新开始连续试运行的，中断前后的运行时间不得累加计算。在连续试运行后，应停机设备进行全面检查。

（8） 性能实验：在质保期内，业主将对固定锥形阀进行现场真机测试，并将测试结果对比投标人提供的压差-流量-开度曲线。以实际运行的开度，阀前、后压差，查询曲线中的流量，若理论流量/实测流量大于1.5，则认为调流阀流量明显偏小。业主有权要求阀门厂进行返修，并更换合适的出水部件，直到理论流量/实测流量小于1.5。同时阀门厂要保证在招标文件的规定最大压差、最小压差范围内，阀门均能达到设计流量。对于开度完全开启后，还达不到设计流量的阀门，业主有权要求阀门厂进行返修，并更换合适的出水部件，直到在工程要求的压差范围内均满足设计流量。投标人应充分考虑由于活塞阀水力设计不合理而带来的返厂风险，所有费用均已包含在投标费用中。

6 固定锥形阀性能研究

基于目前固定锥形阀设计性能和实际运行的性能差别较大，为保证本工程固定锥形阀在实际运行中能达到实际要求的性能，针对固定锥形阀的运行性能，开展针对性研究工作，主要工作内容包括：CFD数值模拟、装置模型试验、真机试验验证、相似规律研究。

6.1 CFD数值模拟

采用CFD数值模拟的方法进行性能预测，CFD数值模拟工作包括（但不限于）以下内容：

1）开度-压差-流量性能预测；

2）空化性能预测；

3）压力脉动预测；

6.2 装置模型试验

制造模型阀门（口径不小于DN400），进行物理装置模型试验。通过物理模型试验的成果对CFD数值模拟成果进行校正，提高CFD数值模拟的准确性。

为方便对比研究，装置模型试验内容应覆盖CFD数值模拟的全部项目。

6.3 阀门现场试验

在阀门现场安装完成后，将对固定锥形阀进行现场真机测试，验证阀门性能是否达到设计要求。

6.4 相似规律研究

结合CFD数值模拟成果、装置模型试验成果、真机试验成果，开展相似规律研究。

8 偏心半球阀技术条款

1 供货范围

1.1 偏心半球阀

偏心半球阀（规格数量详见下表）：

1	偏心半球阀	DN1600，PN16，手电两用，配套伸缩节、连接法兰	台	2
2	偏心半球阀	DN900，PN16，手电两用，配套伸缩节、连接法兰	台	2

单台套包括（但不限于）以下内容：

序号	名　称	单位	数量
1	阀门本体	台套	1
2	C2F伸缩节（连接法兰需与阀门配合）	台套	1
3	配对法兰及连接件（需根据连接钢管外径定制）	台套	1
4	基础板、基础螺栓、楔子板等	台套	1
5	电动执行机构及蜗轮蜗杆箱	台套	1

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	备品备件名称	单位	数量
1	所有的密封件、填料和垫片	套	各规格按总量的10%配套
2	连接件和紧固件	套	各规格按总量的10%配套

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

无

1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：投标人应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓、基础板、楔子板和其他在浇筑混凝土时需拉紧、支撑和固定设备的基础材料。

1.4.2 管路：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部管路、阀门、法兰及其他附件。

1.4.3 电缆：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部电线、电缆。与合同外设备的连接电缆供货至合同设备对外连接的端子排。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺、不同开度水阻曲线等)	√	√	√	√
5	阀门总体布置图（含各设备外形尺寸）	√	√	√	√
6	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
7	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
8	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	阀体加工和装配图		√	√	√
10	活门加工和装配图		√	√	√
11	阀轴加工和装配图		√	√	√
12	密封加工和装配图		√	√	√
13	配对法兰加工和装配图（需根据连接钢管外径定		√	√	√

	制）				
14	结构设计(包含阀体、活门、轴、密封、操作机构等)计算书		√	√	√
15	现场装配和拆卸程序图及说明		√	√	√
16	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
17	外购部件验收证书				√
18	工厂检验报告				√
19	产品合格证书				√
20	Revit 2018 模型文件		√	√	√
21	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

2 标准

GB/T 26146	偏心半球阀
CJ/T 283	偏心半球阀

3 性能要求

(1)阀门应有足够的强度和刚度；应能在最大压差下在全开和全闭之间的任意位置长时间运行而不会产生明显的蠕动、颤动和振动。在全关位置漏水量应能达到相应标准要求。

(2)偏心半球阀应能在任何工况下动水可靠关闭，并在最大压差下可靠开启。

(3)阀门直径较大的均采用涡轮蜗杆驱动，操作时的启闭方向，一律为顺时针关闭。阀门组装后，应动作灵活，操作平稳，在管道承压状况下启闭力应满足一人操作的要求。

(4)阀门应具有可靠的密封结构，阀门关闭时密封渗漏量为零，且阀门全开时水头损失近似0m。

(5)半球阀均为双向承压，保证在阀门两侧在公称压力下不漏水。

(6)阀门的使用寿命不少于40年，在使用期限内允许的开关总数应不少于10000次。

(7)启闭要求：

可在下述情况下开启：

a)在正常开阀程序中自动开启；

b)根据需要可手动控制开启。

可在下述情况下关闭：

a)在正常关阀程序中自动关闭。

b)在发生事故需要关闭时，可动水关闭。

c)根据需要可手动控制关闭。

(8)阀门组装后，应动作灵活，操作平稳，全开和全关位置准确。偏心半球阀的开启/关闭时间为6min。

4 结构

(1)阀门阀体和活门均采用铸造，采用的材料应充分适应本工程水质运行条件，并保证在各种运行工况下和规定的使用寿命期内不变形。

(2)阀门采用标准法兰连接方式，与管道其他设备(如伸缩节、管道法兰等)的法兰尺寸一致。两法兰之间设置O型密封圈(或经证明更好型式的密封圈)，保证阀门安装后法兰面无任何渗漏，阀门上下轴端应采用多道O型密封圈密封。密封圈为整圈的实心橡胶。阀门轴颈应设置整圈的实心橡胶密封圈。

(3)阀门应具有良好的流通性能，且杂质不会沉积在阀体中腔内；阀门启闭过程中应能自行去除密封面上污垢和管道的泥砂等杂物而不影响密封。

(4)阀门应具有可靠的密封结构，在最大压差下工作时，密封不被高速水流冲掉，阀门关闭时密封渗漏量满足相应规范要求。偏心半球阀密封建议采用软密封+金属双层密封，金属密封的材质为不锈钢、青铜或证明为能满足本工程运行工况要求的更优材料，软密封采用优质实心高硬度橡胶，寿命不低于30年。球阀密封采用橡胶软密封。

(5)阀轴应有防脱结构，且与阀板的连接处，应有足够的强度，能保证在阀门操作时，不产生永久变形或损伤，阀轴应能承受2倍的最大操作扭矩。

(6)直径较大的阀门上适当位置设置吊环、地脚支架，并能够承受阀门的重量，在悬吊时应能保持平衡。

(6)阀门采用标准法兰连接方式，与管道其他设备(如伸缩节、管道法兰等)的法兰尺寸一致。与上下游钢管连接的配对法兰需根据钢管外径定制，钢管外径由设计单位在设计联络会前提供。

（7）偏心半球阀采用上装式，全通径的结构。

5 主要部件材质

(1)阀体材质应不低于ZG230-450或者QT450-10；

(2)球体材质应不低于ZG230-450或者QT450-10；

(3)球冠材质应不低于不锈钢0Cr18Ni9；

(4)阀座材质应不低于不锈钢2Cr13；

(5)阀轴材质应不低于45#钢；

(6)球体软密封材料应采用EPDM优质实心高硬度橡胶材料；硬密封位耐磨抗腐蚀不锈钢不低于0Cr18Ni9；

(7)阀轴密封采用优质实心高硬度橡胶材料；

(8)轴套采用不锈钢2Cr13或黄铜H62。

(9)轴承材质应不低于ZCuAL10Fe3铝青铜；

(10)蜗轮箱体材质应不低于ZG230-450或者QT450-10。

6 工厂检验

6.1　交货前，承包人应对设备的质量、规格、性能、数量和重量等进行全面、细致的检验，并出具一份证明设备符合合同规定的检验合格证书，但不能作为有关质量、规格、性能、数量或重量等的最终检验凭证。制造厂检验的结果和细节应附在检验合格证书之后。

6.2 阀体的强度试验

应在阀门处于开启状态，而管道两端处于封闭状态下施加　1.5倍阀门公称压力，持续时间不少于 10分钟，不应发现漏水或压力降低的现象。

6.3 密封的密封性试验

沿着被测试阀门的出水方向，阀体法兰垂直与水平面垂直的测试工况下，施加　1.1倍的公称压力，保持30分钟，应不漏水、不降压。保持30分钟，应不漏水、不降压。

6.4 动作试验

每台阀门连同操作机构，应在工厂内在公称压力条件下进行三次全开全闭的运行试验，以证明整个组装能否正常工作

6.5装配试验

每台阀门应在制造厂内进行总体预装，检查各零部件的完整性和尺寸的正确性，并作预装标记。

阀体、活门各相关设备的配合尺寸无误，组装正确，设备工作正常，满足招标文将的要求；在设定的启动扭矩范围内阀板转动灵活，开关指示正常；手动操作机构与阀体测试、检验，传动装置运转正常，灵活，无卡壳，漏油等现象。

7 现场试验

7.1　在现场安装调试完毕后，进行现场试验。包括：动作试验、密封性能试验、电气控制程序模拟动作试验、充水试验、动水关闭试验。动水关闭试验后，设备不产生任

何损伤。

7.2 设备启动试运行的程序、试验方法及要求应符合规范要求。

7.3 完成启动试运行，试验项目经验证合格后，进行连续试运行。

7.4 在连续试运行中，由于故障原因引起的试运行中断，中断后重新开始连续试运行的，中断前后的运行时间不得累加计算。

7.5 在连续试运行后，应停机设备进行全面检查。

9 钢制伸缩节

1 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺等)	√	√	√	√
5	伸缩节总体布置图（含各设备外形尺寸）	√	√	√	√
6	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
7	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
8	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	伸缩节加工和装配图		√	√	√
10	本体加工和装配图		√	√	√
11	密封加工和装配图		√	√	√
12	法兰加工和装配图（连接法兰需与阀门配合		√	√	√
13	结构设计(包含本体、密封、法兰等)计算书		√	√	√
14	现场装配和拆卸程序图及说明		√	√	√
15	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
16	外购部件验收证书				√

17	工厂检验报告				√
18	产品合格证书				√
19	Revit 2018 模型文件		√	√	√
20	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

2 性能要求

(1)执行GB/T12465-2007《管路补偿接头》。

(2)伸缩节所联接的两端管道，必须保证密封可靠。

(3)伸缩节应根据相关标准采用法兰联接方式，且应与管道上阀门的法兰尺寸相适应。

(4)伸缩节的划线、卷板、焊接等工艺要求和质量检查按现行国家标准的有关规定执行。

(5)伸缩节的使用寿命为不少于40年，密封圈的使用寿命不少于30年。

(6)伸缩节为偏心半球阀配套。

3 主要部件材质

(1)本体材质应不低于ZG230-450或者Q235B

(2)压盖材质应不低于ZG230-450或者Q235B

(3)连接法兰材质应不低于ZG230-450或者Q235B

(4)密封件材质应不低于EPDM

(5)螺栓螺母材质应不低于不锈钢

4 试验

钢制伸缩节的强度试验、密封试验见《GB/T 12465 管路补偿接头》的相关要求。

10 电动执行机构

1 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√

3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺等)	√	√	√	√
5	总体布置图（含各设备外形尺寸）	√	√	√	√
6	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
7	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
8	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	电动头加工和装配图		√	√	√
10	蜗轮蜗杆箱加工和装配图		√	√	√
11	电气原理图、控制框图、接线图		√	√	√
12	结构设计计算书		√	√	√
13	现场装配和拆卸程序图及说明		√	√	√
14	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
15	外购部件验收证书				√
16	工厂检验报告				√
17	产品合格证书				√
18	Revit 2018 模型文件		√	√	√
19	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

2 性能要求

(1)电动操作机构为一体化智能型、调节型。

(2)防护要求（含涡轮蜗杆箱）：IP68，防尘防水，可全天候户外工作，适用温度：-30°C～+70°C。

(3)电源：AC380V，50Hz。

(4)电动执行机构，可进行远程/现场两种控制方式的选择，而且可以锁定在其中一种方式下，以免出现误操作。

(5)操作人员可以通过手轮，对阀门进行单人手动操作。并能在合理的时间内，实现阀门的全开或者全关。

(6)具有自保护功能，保护种类分别有缺相保护、过热保护、堵转保护、丢信保护、瞬时反转保护、光电隔离保护等。

(7)执行器应结构简单，性能可靠，便于调试、维护和维修。具有锤击功能、自锁

式的输出，即使在手动模式下仍保持自锁。电动头多腔独立密封。

(8)应能通过4-20mA模拟量信号自动调节，并反馈4-20mA模拟量反馈信号。调节型电动执行机构每小时允许接通次数不低于 600次。

(9)电源电压降至负值极限时执行器能够正常启动，并保证其行程变化不大于全行程的 1.5%，并按正常速度运转。电压误差在±10%，频率误差在±5Hz下，运行性能应得到保证。

(10)电动阀门驱动机构上的电机的输出扭矩要大于额定扭矩的1.5倍以上，所有电动操作机构应装有扭距限制器。

(11)执行机构的工作制为可逆断续工作制，在额定力矩以下为60次/小时。执行机构在额定力矩下，最低的维修寿命为10000次开关/周期。

(12)安装：阀门与执行机构的连接必须灵活方便，执行机构应能安装在阀杆的水平或垂直方向。显示屏可360度旋转，始终保持所有信息正向用户。

(13)密封：应采用先进的双密封结果，保证即使在现场接线时，执行器内部不受外部环境影响。

(14)外壳材质：电机及机械传动部分为优质铝合金。

(15)防腐：整体喷涂环氧聚氨酯，有效防腐防霉。

(16)传动机构扭矩应按照公称压力考虑。

(17)扭矩应按压力+流速进行计算。

(18)所有阀门操作机构方位应按施工图布置设置。

(19)电动执行机构为为固定锥形阀和偏心半球阀配套。

3 结构

(1)电动机：采用阀门专用三相鼠笼式异步电动机，额定持续工作时间不应低于15min。电动机为整体式，定子和转子不能分开。F 级绝缘，按B级绝缘考核温升。平均负荷不能小于阀门最大驱动力的50%。间歇启动。电机应动态平衡。电机具有高启动力矩低惯性。应符合JB2195、IEC60034标准。

(2)力矩限制机构/行程控制机构：配置性能可靠全行程保护的力矩限制机构，接电容量为250VAC，1A。当安全力矩被超过时，力矩限制机构将切断电机电源。为了保护阀门不受损坏，安装在阀门行程的终点的限位开关将切断电机电源。接电容量为250VAC，1A。

(3)电动执行机构的阀位测量及控制采用电子式检测原件，能够准确测量阀位和控

制阀门行程，不得采用模拟电位器；阀位显示为数字量连续指示，开度递增量为1%。并且行程设定具有“双向设定”的功能，可以消除部分回转的阀门在配置蜗轮减速箱以后的间隙，避免发生阀门泄漏；力矩检测使用双通道电子电路测量扭矩。

(4)手-电动切换机构：电动执行机构应配有手/自动切换机构，该机构不得与电机输出轴直接相连，确保在低速安全的状态下进行切换；并配有离合装置，在电动操作时手轮不会随时转动。

(5)开度指示机构：电动执行机构带有背景照明系统液晶显示屏，通过简明的数字、字母及符号显示执行机构状态及故障信息，方便人员操作，自备电源，在现场断电的情况下仍能显示阀门的状态。开度指示应为1%~99%数字量递增。

(6)控制单元部分：电气部分应采用机电一体化控制单元与电动执行器组合到一起，模块化结构。控制单元包括现场操作按钮、指示灯、带锁的选择开关，液晶显示等。电动执行机构应含有内置的控制单元、数据记录器，具有记忆功能，可记录阀门及执行机构的运行情况及设备信息。电动执行器控制部分上具有操作及选择开关，所有开关均采用可操作内部的磁力弹簧开关，箱体表面不得有任何需密封防潮的贯通孔，并且选择开关可锁定在任意位置。阀门的所有设定、操作及调试都可以通过非接触式调节方式完成。主要参数可通过非侵入式编程设定，具有故障自诊断功能，且操作调试简便。

(7) 电动执行机构应配置以下接口：Ethernet RJ45以太网接口；RS485 / RS232 接口(Modbus协议)；4～20mA标准模拟量输出口(不少于2路)；开关量输出口(采用无源接点方式)。

(8)润滑：电动执行机构的齿轮应采用润滑油，蜗轮蜗杆浸泡在润滑油中，且所有在阀杆运动传动中的转动部件都在轴承上转动。

(9)电动操作机构金属表面应采用两层环氧树脂涂层。设备表面涂漆层附着牢固、平整、光滑、色泽均匀，无油污压痕和其他机械损伤。涂底漆前的表面处理应符合相应的涂料工艺要求。

(10)电动执行机构由阀门制造厂在阀门装箱之前应装配调试完毕。

(11)所有设备部件出厂前应由承包人清扫干净，并根据设备部件的特点分别采取防护措施。

4 检测及检验

(1)电动装置需进行检测和试验，阀门和电动装置组装后也要进行检测和试验：组装的阀门必须是此电动装置所要配的阀门。

(2)检测内容包括外观检测、扭矩保护和限位开关检测、功能检测、严密性检测、阀杆轴线垂直度等。

11 起重机技术条款

1 供货范围

1.1 起重机

1台套起重机，规格QD20/5t-12m。起重机设备包括起重机主机、安全保护装置、配套电气设备（包括桥机内部馈电和控制装置、电缆）、司机室和检修吊笼、轨道及附件（包括配套的阻进器、垫板、压板、夹板、螺栓、螺母、垫圈、车挡）、安全滑接输电装置（包括滑触线、支架、预埋件）等、设备用油和油脂等。包括（但不限于）以下内容：

序号	名　　称	单位	数量
1	起重机主机	套	1
2	安全保护装置	套	1
3	配套电气设备	套	1
4	司机室和检修吊笼	套	1
5	轨道及附件	套	1
6	安全滑接输电装置	套	1
7	设备用油和油脂	套	1

1.2 备品备件

包括（但不限于）以下内容：

序号	备品备件名称	单位	数量
1	制动器刹车瓦	套	2
2	各型接触器消弧罩、触头	只	2
3	各型熔断器熔芯	台套	1
4	每台电动机的炭刷	台套	1
5	各种型号规格的中间继电器、专用继电器	只	各2
6	各种型号规格的限位开关	只	各2
7	主起升行程编码器	只	1

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

1.3 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	数量	单位	备注
1	油枪	1	套	

1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：供货至设备基础板、垫板和基础螺栓等全部预埋件。

1.4.2 电缆：供货至盘柜和端子箱处。

1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、功率、材质、工艺等)	√	√	√	√
5	总装图	√	√	√	√
6	轨道安装布置图		√	√	√
7	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用于基础上的动、静设计负载等)		√	√	√
8	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
10	大车加工和装配图		√	√	√
11	小车加工和装配图		√	√	√
12	司机室和检修吊笼加工和装配图		√	√	√
13	轨道及附件详图（含车档、垫板、压板、夹板等）		√	√	√
14	电气原理图、接线图		√	√	√
15	电气柜外形尺寸、柜面布置、电缆引出位置		√	√	√
16	自动化元件和电气参数的详细说明及整定值		√	√	√
17	结构设计（包含桥架、起升机构、运行机构等）计算书		√	√	√
18	现场装配和拆卸程序图及说明			√	√
19	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
20	外购部件验收证书				√
21	工厂检验报告				√
22	产品合格证书				√
23	Revit 2018　模型文件		√	√	√
24	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料		√	√	√

2 标准

GB/T 3811	起重机设计规范
GB 50017	钢结构设计规范

GB 50278	起重设备安装工程施工及验收规范
GB/T 14405	通用桥式起重机
GB/T 10183.1	起重机车轮及大车和小车轨道公差 第1部分：总则
SL/T 241	水利水电建设用起重机技术条件
SL 425	水利水电起重机械安全规程
GB 6067	起重机械安全规程
GB 5905	起重机试验规范和程序
GB 12602	起重机械超载保护装置
GB 8918	重要用途钢丝绳
JB/T 9006.1	起重机用铸造卷筒 直径和槽形
JB/T 9006.2	起重机用铸造卷筒 型式和尺寸
JB/T 9006.3	起重机用铸造卷筒 技术条件
GB 10051	起重吊钩
YB/T 5055	起重机钢轨
JB/T 6392	起重机车轮
JB/T 10105	YZR系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机 技术条件
JB/T 4315	起重机机械电控设备
GB 50256	电气装置安装安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
GB 8923	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB 15052	起重机 安全标志和危险图形符号 总则
JB/T 9008.1	钢丝绳电动葫芦 第1部分：型式与基本参数、技术条件
JB/T 9008.2	钢丝绳电动葫芦 第2部分：试验方法
JB/T 6391.2	滑接输电装置 第2部分：刚体滑接输电导轨装置
GB/T 3766	液压系统通用技术条件

3 技术性能

3.1 特征参数

3.1.1 用于消能电站内机电设备安装和检修过程中起吊重物。

3.1.2 低速电动双梁吊钩单小车桥式起重机。QD20/5t-12m。起重量20/5t，跨度12m，起升高度16/18m。轨道长86m，滑触线43m。

3.1.3 可司机室操纵、遥控和线控。

3.1.4 起重机的整机工作级别为A3级，使用等级为U3，载荷状态等级Q2。起重机的起升机构、行走机构的工作级别为M3。

3.1.5 运行速度（变频运行）：

	满载（m/min）	空载（m/min）
大车运行速度	1.2～12	2.4～24
小车运行速度	0.6～6.0	1.2～12

3.1.6 起升速度（变频运行）：

	满载（m/min）	空载（m/min）
主 钩	0.12～1.2	0.6～6
副 钩	0.5～5	1.0～10

3.1.6 采用封闭式安全型电源滑触线。

3.1.7 尺寸限制、吊钩极限位置、检修吊笼、司机室布置在设计联络会上根据建筑布置确定。

3.2 可靠性

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

可利用率＞99.9%；

大修间隔时间：不小于10年；

无故障累计运行小时数：不小于1600小时；

平均发现故障和检修时间（MTTD+MTTR）为2h。

故障率小于0.2次/台•年；

以上以先达到为准。

工作年限：不小于40年。

4 结构

4.1 一般结构要求

4.1.1 起重机总体结构紧凑，重量轻，上下左右极限小，节省厂房空间，作业范围大。

4.1.2 起重机主要由大车、小车、司机室和检修吊笼、电气设备等几部分组成。

4.2 主要部件材质

主要部件材质不低于下表要求（允许采用更优或更合适的材质）：

部件名称	材 料
桥架	Q235B
卷筒	Q235B
滑轮	Q235B

吊钩	DG20#
钢丝	起重机专用的线接触型钢丝绳
车轮	铸钢
轨道	起重机专用钢轨

4.3 大车桥架

4.3.1 大车桥架结构由箱形主梁、端梁、中间梁，以及主梁两侧的悬臂式走台、栏杆等组成。端梁和中间梁的上方铺设桥板连接主梁两侧的走台，便于交通。走台和桥板应配有符合规范的安全栏杆。

4.3.2 梁应具有足够的强度、刚度和整体稳定性，并应合理布置大车运行机构和电气设备，保证人员在桥架上通行方便，减轻桥架自重。

4.3.3梁整体焊接，构造简单，受力明确，整体稳定性好，抗疲劳。

4.3.4 梁板材应采用埋弧焊对接，自动切割机下料。为保证板材表面平整，对接后，下料前进行校平。梁四条纵向焊缝采用自动CO_2气体保护焊，焊接成型后进行振动时效处理，消除应力。盖板、腹板的对接焊缝和组合焊缝必须进行100%的无损探伤。

4.3.5 主梁与端梁采用高强度螺栓连接。在端梁的端部应设有缓冲装置。

4.3.6 大车桥架上设置跨度不小于600mm的走道，四周设栏杆扶手，栏杆高度为1m左右，底部设高度90mm的维护板。斜梯踏板间距相等，梯宽≥500mm，踏板间距≤300mm。直梯踏杆间距为300mm，梯宽＞500mm。走道板面应具有防滑性能。走道应能承受3kN移动的集中荷载而不产生永久变形。栏杆上任何一处都能承受1KN来自任何方向的载荷而不产生永久变形。

4.4 小车桥架

4.4.1 小车桥架由电动机梁、减速机梁、定滑轮梁等组成。小车架上的设备支座（电机座、制动器座、减速机座等）加工后焊接在小车架上。

4.4.2 小车桥架采用刚性框架焊接结构。小车桥架应有足够的强度和合适的刚度，以保证小车桥架受载变形后不影响机构的正常工作。其构造应考虑起升机构和小车运行机构的布置要求。

4.4.3 小小车架上的设备支座加工后焊接在小车桥架上。

4.5 司机室和检修吊笼

4.5.1 司机室主要容纳控制装置和操作员的操作装置。

4.5.2 司机室四周和底部设有视窗以保证司机有良好的视野。窗扇可以开启，以便

于通风及夜间避免玻璃眩光。窗玻璃采用钢化玻璃，且可以在室内更换。

4.5.3 司机室采用封闭式，并配置一台壁挂式冷暖空调器，使司机室内温度保持在＋20～＋28℃范围内，循环冷、暖气不要直接吹向司机。

4.5.4 司机室应设有通往主梁平台的楼梯及栏杆。

4.5.5 司机室应设门锁、电铃或警报器。

4.5.6 司机室内设置联动操作台，司机可对整机的各项功能实施操纵。司机室内的仪表信号屏可显示运行状况。司机室还应设有负荷显示仪表，司机室通过显示仪表可直接观察到载荷变化情况。设有紧急断电开关，在紧急情况下能切断起重机总控制电源。

4.5.7 在桥机滑触线侧和其它难以检修维护的地方，均应设置检修平台或吊笼。

4.6 起升机构

4.6.1 主、副起升机构由电动机、联轴器、制动器、减速器、卷筒、滑轮组、吊钩、钢丝绳等部件构成。起升机构由电动机驱动，通过减速机传动到卷筒装置。

4.6.2 主、副起升机构驱动装置的布置应紧凑、维护方便，确保安全可靠。

4.6.3 电动机、卷筒的数量，滑轮组和钢丝绳缠绕系统的设计，应满足相关标准的规定。

4.6.4 制动引起的物品升降平均加(减)速度不大于0.1m/s^2。

4.6.5 应安装起重量限制器，限制器应符合GB12602的规定。

4.6.6 桥机吊钩的工作范围应尽可能扩大，而且必须满足本工程的使用要求。

4.6.7 卷筒毛坯件加工进行退火应力消除，压板与螺栓牢固可靠，钢丝绳偏角＜3.5度。卷筒两端的钢丝绳留有不少于3圈的安全圈。

4.6.8 滑轮结构紧凑合理、重量轻。滑轮直径与钢丝绳直径之比大于18。滑轮应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。动滑轮组两侧板应能方便地同吊钩装置侧板分开，便于拆装吊钩。

4.6.9 吊钩为全封闭式，锻造吊钩，其表面光滑、无剥裂、锐角、毛刺、裂纹等缺陷。吊钩组钩头绕横梁中心线能够360度灵活转动，钩口设有防钢丝绳脱落装置。钩头锻件须经超声波和磁粉探伤检测。

4.6.10 钢丝绳采用起重机专用的线接触型钢丝绳，要求镀锌，挠性中等，强度高，寿命长。钢丝绳安全系数不应小于5倍。钢丝绳在卷筒上，应能按顺序整齐排列。荷载由多根钢丝绳承受时，应设有各根钢丝绳受力的均衡装置。钢丝绳应保持良好的润滑状态。所有润滑剂应符合该绳的要求，并且不影响外观检查。应防止钢丝绳有划、磨、碾

压和过度弯曲的情况。当起升机构上升到设定的极限位置时，钢丝绳在卷筒上应留有一圈空槽；当起重机构下降到设定的极限位置时，钢丝绳在卷筒上的缠绕，除不计固定钢丝绳的圈数外，至少还应保留两圈。

4.7 运行机构

4.7.1 大、小车运行机构主要由车轮组、减速机、联轴器、制动器、电动机等组成。运行机构驱动装置的布置应紧凑，安装维护方便，确保安全可靠。大、小车运行机构采用减速器、制动器、电动机“三合一”结构。

4.7.2 起重机和小车的运行机构均应设行程开关、止挡、扫轨板和缓冲器。扫轨板距轨面不应大于10mm，支承架距轨面不应大于20mm，两者合为一体时，距轨面不应大于10mm。在轨道端部应设止档。止档应具有防止设备脱轨的良好性能。车挡与缓冲器的碰触面距离大车行程临界点（切断电源）的距离不大于700mm。

4.7.3 减速器低速轴与车轮驱动轴之间的连接方式采用安全可靠、传动性能好的联轴器。

4.7.4 车轮为双轮缘。车轮的踏面和轮缘内侧面上，不得有影响使用性能的铸造缺陷，也不得焊补。车轮踏面直径的精度不低于《GB1800～1804 公差与配合》中规定的h9，装配后车轮基准端面的圆跳动不低于GB1182～1184中的9级。各车轮受力应均衡，多车轮运行平稳，不得出现部分车轮超载，部分车轮不受力的不均衡现象和啃轨现象。并在结构上应有防止啃轨的具体措施。车轮装置等部件的安装、拆卸、维护应简单方便。车轮平衡架应进行时效处理。大、小车的轨距差、车轮的垂直偏斜、车轮的水平偏斜、车轮的同位差、装配好的空载小车，各车轮与轨道接触点形成的平面度应符合规范要求。

4.7.5 起重机大车轨道、小车轨道应是符合规范，且经过矫直的合格产品。起重机大车轨道的接缝位置应适应混凝土吊车梁的结构分缝。上游轨道接缝与下游轨道接缝的位置应错开，错开距离应不等于大车的轮距。同侧轨道的相邻接缝的距离应不等于大车的轮距。大车轨道垫板的间距不大于800mm。垫板的预埋基础螺栓至混凝土分缝的净距不小于100mm。

4.8 制动器

4.8.1 运行机构制动方式采用支持和控制制动并用。支持制动为常闭液压式，控制制动为电气制动。在运行机构电动机驱动轴上设置一个常闭式液压制动器。

4.8.2 运行机构的制动采用双制动系统。当运行机构起动时主动轮应不打滑，制动

时应平稳可靠。制动引起的大小车运行机构的平均线加（减）速度不大于0.1m/s²。制动距离应不大于1min内稳定运行距离的1/10。

4.8.3 起升机构制动方式采用支持和控制制动并用。支持制动为常闭液压式，控制制动为电气制动。起升机构电动机驱动轴上应设置两个常闭式液压制动器，其中一个为主制动器，另一个为辅助制动器。任何情况下不得出现溜钩现象。

4.8.4 起吊物在下降制动时的制动距离（控制器在下降速度最低档稳定运行，拉回零位后，从制动器断电至重物停止时的下滑距离）应不大于1min内稳定起升距离的1/65。

4.8.5 制动器应有符合操作频度的热容量。制动器对制动带摩擦垫片的磨损应有自动补偿能力和松闸显示功能。

4.9 减速器

4.9.1 采用硬齿面减速器。起重机减速器应选用斜齿设计的齿轮，应保证转动灵活无漏油现象。

4.9.2 减速箱焊后应进行整体退火消除内应力的处理。应在厂内进行齿轮模拟负荷试验，并应有买方代表参加。

4.9.3 减速器以不低于工作转速无负荷转动时，在壳体侧面等高上，距减速器前后左右1m处的噪音不得大于60dB（A）。

4.10 缓冲器

4.10.1 在大车和小车端部都应装设缓冲器。

4.10.2 缓冲器应具有吸收运动机构的能量并减少冲击的良好性能。

4.11 轴承

4.11.1 起升机构，卷筒及大、小车运行机构高速轴应采用优质轴承。

4.11.2 轴承密封件采用优质产品。

4.12 润滑

4.12.1 采用分散润滑系统，并配置相应移动式油枪。

4.12.2 设备应有润滑图，润滑点应有标志。加油位置应安全、方便。

4.13 消防

4.13.1 起重机上配置有自身需要的消防器材，其规格、数量及位置应符合消防监督部门的规定。在司机室、电气设备室和主梁通道合适的地方，均应分别配置足够数量的手提式干粉灭火器。

4.13.2 灭火器应放在专用的钢架上。

4.13.3 司机室内的灭火器应放在随手可拿到的位置。

4.14 起重机电气一般要求

4.14.1 起重机的电气系统设计应符合国家标准或IEC中的有关规定，起重机的电气设备必须保证传动性能、监控性能和保护性能安全、准确可靠，在紧急情况下能切断电源安全停车。

4.14.2 电气设备和电气元件应与起重机的机构特性、工况条件、环境条件和使用条件相适应。在额定条件下工作时，其温升及其他技术指标应符合有关标准的规定。

4.14.3 桥机采用按键控制器操作。按键控制器为短时接触型，即只是当按下按键时，触点闭合，桥机运行。按键弹簧复位后处于断开状态，按钮释放时桥机停止运动。

4.14.5 电气控制盘柜应结构坚固，并适当加筋以防变形。根据需要，可设置带锁的铰接门板。除非另有说明，所有在面板上安装的仪器仪表均应采用嵌入式。

4.14.6 电气控制盘柜应采用整体封闭结构。电气盘柜内均应设置除湿装置，且应设置温湿度控制器以实现自动控制。

4.14.7 所有控制电缆及接线端子应标线号，号码要求机打。

4.14.8 起重机上的电气由主电路、控制电路、照明及信号电路组成，各电路分路供电，各有单独的电源开关。电气设备包括电动机、配电装置、保护设备、控制装置、电缆、盘柜、信号屏、仪表、灯具等。所有设备应考虑防震防脱落措施。除另有规定外，电气设备均为IP54级防护。

4.14.9 电控设备采用PLC控制方式。

4.15 馈电方式

4.15.1 采用安全滑接输电装置向起重机馈电，单端供电,电源AC380V，50Hz，4根安全滑接输电导管（其中一根是专用接地滑线）。安全滑线输电的允许电压降<5%。

4.15.2 桥机小车馈电装置必须确保安全可靠，且便于维修。

4.15.3 小车采用电缆供电。

4.15.4 在桥机合适地方，应设一回检修用电源。

4.15.5 桥机电源线应采用性能优良的优质铜芯、三相五线制封闭式安全滑线。滑触线包括集电器等布置在主厂房上游侧行车梁牛腿垂直面上。桥机的设计应便于滑触线的检修。

4.15.6 滑触线支架型式和材料由承包人推荐及提供，要求牢固可靠。并提供相应的

预埋信息给发包人，供配合电站设计之用。

4.16 电动机

4.16.1　起重机主、副起升机构及大车、小车运行机构均采用起重机专用变频电动机，F级绝缘。并应满足低速运行时的散热要求。

4.16.2所有电动机包括附属及保护装置均能够在满负荷、85%~110%额定电压（400V/230V、50HZ）下电动机应能正常起动、可靠地连续工作和进行各项试验。

4.16.3 电动机应能满足速度、加速度、起动、过载能力、噪音和调速的要求，也应能适应电网和使用环境的要求。

4.16.4 应对电动机起动能力、过载能力，温升等进行校验。

4.16.5 所有电动机均应设有过载以及短路电流保护。

4.17 电缆

4.17.1 起重机上必须采用铜芯、多芯、有护套、阻燃型的绝缘电缆及软电缆，司机室内允许采用无护套的铜芯、多芯、塑料绝缘电缆。起重机上必须采用截面不小于2.5mm^{2}的多芯单根导线。为保证控制接线可靠，不得采用每芯为多根（或多股）的铜芯控制电缆。

4.17.2　电缆应敷设于厚度不小于1.5mm的钢板制成的线槽或金属管中，电缆可直接敷设，在有机械损伤、化学腐蚀或油污侵蚀的地方，应有防护装置。

4.17.3　不同机构、不同电压等级的导线，穿管时应分开。照明线应单独敷设。

4.17.4　穿线用钢管采用镀锌钢管。管子的弯曲半径应大于其直径的10倍。在制造厂安装的套管，出厂时封住管口并按图编写管号。管内导线不准有接头，管口要有护线嘴保护。线管、线槽的固定可点焊在金属构件上，但不得焊穿。

4.17.5　电缆穿管时，管子内径应不小于电缆外径的1.5倍。

4.17.6　导线的两端应采用不会脱落的冷压铜端头，导线与端头的连接必须采用专用的冷压钳将其压紧，并套以鲜明的不褪色的端子标号。

4.18 电气传动系统

4.18.1 起升机构、运行机构电气传动系统采用全数字交流变频调速控制。电动机由变频器通过脉冲编码器反馈组成控制系统。

4.18.2　采用全数字变频器，具有电动机参数自适应、制动单元、AC进线电抗器等功能。

4.19 安全防护装置

4.19.1 系统配有总接触器，可以远距离通断主回路，在主接触器控制回路中，还串有总过流继电器的辅助触点及门开关的触头，以保证故障跳闸和司机室门、梯门、栏杆门被打开的情况下，断开总接触器进行保护。

4.19.2 配置保护功能齐全的保护装置，具有短路保护、过流保护、断电失压保护、缺相保护、接地保护、行程限位保护、控制器零位保护、超载保护等功能。自动切断控制电路，电动机停止后，只在控制器回零后，电动机才能重新起动。保护装置的类型应为微机型或集成电路型。

4.19.3 起重机各机构均设有行程限位保护，当机构运行到限位位置时，电动机将不能再继续运转，但允许反方向运转。

4.19.4 主隔离开关，起重机进线处应设主隔离开关，或采取其它隔离措施。主电路配有总断路器，对各机构电动机实施短路保护和过载保护，还可以用于紧急断开总电路。

4.19.5 紧急断电开关，起重机应设有紧急断电开关，在紧急情况下，应能切断起重机总控制电源。紧急断电开关应设在司机操作方便的地方。

4.19.6 零位保护，起重机应设置零位保护。当机构开始运转和失压后恢复供电时，必须先将控制器置于零位后，机构的电动机才能启动。

4.19.7 行程开关，在大车运行机构和小车运行机构上均应设置行程开关。由行程开关控制运行机构的断路装置。

4.19.8 上升极限位置限制器，起升机构应设置上升极限位置限制器。必须保证当吊具起升到极限位置时，自动切断起升的动力电源。并发出报警信号。

4.19.9 下降极限位置限制器，起升机构应设置下降极限位置限制器。应保证吊具下降到极限位置时，能自动切断下降的动力电源，保证钢丝绳在卷筒上的缠绕不少于设计所规定的圈数，并发出报警信号。

4.19.10　运行极限位置限制器，设置行程开关，应保证机构在其运动的极限位置时，自动切断前进的动力电源停止运动，并发出报警信号。

4.19.10 超载限制保护，起重机主、副起升机构均设有超载限制保护，当达到90%额定起重量时，自动声光报警。当达到105%额定起重量时，自动切断起升电源。起升机构设荷载限制器，具有称重显示、声光报警、超载控制等功能，并有DC 4～20mA模拟量输出供司机室屏幕显示。

4.19.11 联锁保护装置，进入司机室的门和由司机室登上桥架的舱口门，应设联锁

保护装置。当门打开时，起重机的运行机构不能开动。设置司机室舱口和端梁开关，当通道打开时切断总电源。

4.19.12 起重机的副钩设置钢丝绳的防脱棘爪。

4.19.13 起重机设有防止副钩的动滑轮或钢丝绳碰撞输电导管的挡架。

4.19.14 起重机的各机构启动之前均鸣响警铃信号。

4.19.15 暴露的活动零部件的防护罩，起重机上外露的、有伤人可能的活动零部件，如联轴器、传轴、链轮、链条、传动带等，均应设置防护罩。

4.20 绝缘和接地

4.20.1 起重机的金属结构及所有电气设备的金属外壳、管槽、电缆金属外皮，均应有可靠的接地。

4.20.2 起重机的大车架、小车架、轨道均应安全接地。起重机金属结构必须有可靠的接地线连接，不可通过车轮和轨道接地。

4.20.3 接地线连接应采用截面不小于50mm^{2}的扁钢或50mm^{2}的铜线，用焊接法连接。接地线连接，应按《GB50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》规定检验。

4.20.4 接地线不得作为载流导线。

4.20.5 在司机室内的地板上应铺设绝缘、防滑和导热系数小的阻燃材料。

4.20.6 起重机上任何一点到电网中性点的接地电阻不应大于4Ω。起重机电控设备中各电路的绝缘电阻不应小于1MΩ。回路的对地绝缘电阻不小于0.5MΩ。测量时应用500V的兆欧表在常温下测量。

4.21 照明

4.21.1 司机室内、走道均应有合适的照明，还应设置对作业面的照明。为了检修方便在大车下部向下应装有不小于6×200W的灯具，且在大车上便于更换。

4.22.2 各种照明设备应尽量考虑防震措施。

4.22.3 起重机上设有对作业面的照明、电铃、备用220V电源插座、低压防水插座，提供一支30 m电缆线的安全灯。在机上的适当位置设置不少于3具应急灯。起重机的每根主梁下，配置两盏大灯。

5 试验

5.1 主要工厂装配和检验项目

5.1.1 工厂试验包括常规检查和空载试验，具体项目和要求应符合规范要求。

5.1.2 起重机应在工厂内进行整体预装，检查零部件的完整性及尺寸的正确性。

5.1.3 在不带绳、钩情况下(空载)试车，检查各机构应运转正常，制动平稳，无异常噪音，大车、小车均无啃轨现象，桥式起重机的车轮踏面和轨道接触印痕应偏向轨道外侧。

5.1.4 其他检验内容按《SL/T241 水利水电建设用起重机技术条件》规范。

5.2 现场试验

5.2.1 安装调试完毕后，应进行现场试验（负荷试验，动负荷试验：以使用时最大压力的110%进行；静负荷试验：以使用时最大压力的125%进行），以检验其是否满足合同及其附件的要求。

5.2.1 使用许可证。起重机通过现场试验，并对设备进行了彻底检查、检验符合合同要求后，由承包人向当地技术监督部门申请颁发“特种设备使用登记证”。

12 水力量测及在线状态监测系统技术条款

1 供货范围

1.1 水力量测及在线状态监测系统

包括监测分析软件、状态服务器、工作站、网络设备、现地柜、传感器、电缆、水力量测测头等。包括（但不限于）以下内容：

序号	设备名称	规　格	单位	数量
1	监测分析软件	具有在线状态监测及故障诊断功能	套	1
2	状态服务器	含数据服务器和web服务器，布置在工程运行调度中心	台套	1
3	工作站	布置在工程运行调度中心	台套	1
4	网络设备	含系统所需所有路由器、交换机、光纤、电缆等	套	1
5	现地柜	含屏柜、数据采集器等	个	4
6	流量计	超声波流量计，DN1600，4声道，PN16	个	1
7	流量计	超声波流量计，DN800，4声道，PN16	个	3
8	压力变送器	LED,0~160mH_2O,1.6级,DC24V,4~20mA,5接点	个	13
9	压力变送器	LED,-10~15mH_2O,1.6级,DC24V,4~20mA,5接点	个	3
10	压力表	Y-100,0~160mH_2O,1.6级,配可排气表阀	个	13
11	真空压力表	Y-100,-10~15mH_2O,1.6级,配可排气表阀	个	3
12	噪声传感器	噪声传感器	个	5
13	摆度流传感器	电涡流传感器	个	9
14	振动传感器	速度传感器	个	31

1.2 供货界限

1.2.1 在线监测系统的通信解决方案由承包人提供并实施（包含通信设备）。

1.2.2 每台设备的各传感器的电缆均接至现地柜（数据采集器），在线监测系统的所有电缆、所有通信设备设施均由承包人提供。

1.2.3 承包人负责设备在线监测系统的传感器的安装、传感器至现地接线柜的电缆敷设（预埋引压管路和预埋电缆套管除外）、现地柜至服务器的通信设备设施的安装、系统的调试。承包人对其余的安装进行技术指导。

1.3 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	二联会	正式	随机
1	供货清单（含元件、电缆清单等）	√	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√	√
4	系统原理图	√	√	√	√	√
5	硬件系统框图（含系统拓扑结构）	√	√	√	√	√
6	传感器布置图（含安装位置、功能等、传感器性能参数等）		√	√	√	√
7	柜体布置安装图（外形尺寸、柜内设备布置和布线图）		√	√	√	√
8	电缆布线图			√	√	√
9	电气原理图（含负荷清单）			√	√	√
10	电气接线图（含IO接口）			√	√	√
11	各自动化元件等外购部件资料			√	√	√
12	提供软件，供操作体验			√	√	√
13	现场装配和拆卸程序图及说明			√	√	√
14	安装、运行、维护和管理手册			√	√	√
15	外购部件验收证书					√
16	工厂检验报告					√
17	产品合格证书					√
18	Revit 2018 模型文件		√	√	√	√
19	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√	√

2 基本规定

2.1 承包人应对本工程提出一套完整的设备在线监测系统方案，介绍系统构成，可

实现的功能和目标。提出完整的设备配置和各监测元器件的性能特点。

2.2 系统应具有安全性、可靠性、实时性、开放性和可扩展性。

2.3 系统需具备以下基本功能：数据实时采集与监测、故障诊断、数据分析、运行工况分析、数据管理

2.3 系统的数据包括时间计量、状态监测量、工况参数、过程量参数和部件信息数据。状态监测量应从现场传感器直接采集；工况参数和过程量参数可从现场传感器采集，或采用通讯方式从相关设备、计算机监控、保护系统获取。

2.5 系统应充分考虑网络安全方面的要求，符合工程安全标准。

2.2.5 在线监测系统应服从发包人统筹协调，开放信息化建设所需要的数据接口，做好与其他系统服务商的配合工作，期间发生差旅费等直接费包含在投标报价中。

2.2.6 承包人应提出确保状态监测系统网络安全的技术措施，在线监测系统应考虑与其他系统服务器连接的数据交互安全，保障操作安全。

2.2.7 承包人应充分考虑一套完整系统所需采集的各种特征参数，配置足够的传感器，建立完整的、科学的设备运行状态在线监测系统。

3 系统功能

3.1 数据实时采集与监测

系统应对设备的状态监测量、过程量参数以及相应的工况参数进行实时采集和实时监测。实时监测主要是对设备的振动、摆度、转速等进行实时监测，测点的数值应实时地显示在画面上。当数据处于正常范围时，数据的背景色显示为绿色，当数值超过推荐的报警门限值时，会显示黄色，当数值超过推荐的危险门限值时，会显示为红色。

3.2 故障报警

系统应提供报警功能，应能对设备的故障进行自动的识别，并及时给出报警信息。报警门限值可根据设备特性和运行工况，通过软件界面进行设置。出现报警时，系统应有明确的报警指示，并能发出报警声音，报警信号能通过通讯接口输出，供其他设备使用。

3.3 故障诊断

系统应具备设备故障自分析和自诊断功能。当设备存在故障时，系统应启动故障诊断分析模块，通过内置的故障诊断知识库规则对设备运行时的振动、摆度、转速数据进行筛选，并提取特征信息，将特征信息与规则进行匹配和模式识别，能自动诊断出故障

位置、故障类型、严重程度并能给出建议处理措施，为设备进行故障处理或检修提供决策参考。最终的诊断结果应能以表格、文字说明等进行多样化的信息展示，显示故障发生的时间、设备、部件、故障类型、处理措施等，并附带有人工专家复核窗口。

3.4 数据分析

3.4.1 系统应具有数据分析功能，作为故障诊断的基础，同时也用于进一步的数据挖掘，实现健康评估、故障预警和检修预报。

3.4.2 数据分析模块应提供多种专业的数据分析工具，根据状态监测量及工况参数和过程量参数的变化预测机组状态的发展趋势，提供趋势预报功能。如棒图分析，波形分析，频谱分析，多波形频谱分析，趋势分析，瀑布图分析等多维度分析方式。

3.4.3 振动摆度分析：系统应能自动对机组的振动、摆度进行分析，提供波形图、频谱图、轴心轨迹图、瀑布图、趋势图、相关趋势图等时域和频域分析工具。

3.4.4 压力脉动分析：系统应能自动对各测量部位的压力脉动进行分析，并能提供波形图、频谱图、趋势图、相关趋势图等时域和频域分析工具。

3.4.5 运行工况分析：系统应分析不同工况下设备运行特性，为确定设备稳定运行区、限制运行区和禁止运行区提供技术依据，供设备优化运行参考。

3.4.6 流量和压力管理：系统应能接入流量计和压力变送器数据，实现对流量和压力的实时监测和管理。并结合运行工况、压力脉动等进行设备故障诊断和健康评价。

3.5 故障预警

系统应具备故障预警功能。系统应能够提取状态特征参数，对已有的问题分析产生原因。基于监测的历史数据的基础上，通过大数据分析功能，对数据进行深度的挖掘和分析。利用相关智能算法，对设备建立的预测模型进行分析、求解，并对比设备运行的历史数据，得到相关特征量的变化趋势，进行趋势预测，在设备故障未发生前，对设备近期是否会发生故障进行预警。

3.6 健康评估

系统应具备设备设备健康评估功能。应能根据设备安装验收数据、振动、摆度、温度、故障诊断数据、检修维护数据等建立综合健康状态评价模型，对采集的数据提取状态特征参数，计算当前的状态特征值，调用相应的健康状态评价模型，进行设备健康评估，对设备进行健康状况趋势预测和健康状态的评估，判断设备的健康程度，并给出健康评估结果。

3.7 运行和维护建议

3.7.1 系统应具备运行建议功能。系统应根据健康评估结果、历史运行情况等，给出运行当日最优开关机顺序，避免设备带病超负荷工作，引发安全事故。现场运维人员也可根据智能评估结果，掌握设备整体健康状态，提前对机组进行检修。

3.7.2 系统应具备进行维护建议的功能。系统录入设备关键部件的维修更换周期，当某个关键零部件快要达到维修更换周期时，系统会自动给出维修更换提醒，建议用户对零部件进行维修更换，避免因某个部件的失效导致设备的故障停车。并已设备历史运行数据为基础，结合设备当前的运转状态，利用相关智能算法，对设备进行维护预报，在设备出现损坏趋势时，及时通知运行人员，进行维护检修，避免设备带病危险运行，造成重大损失。

3.8 系统通信

3.8.1 系统应能与计算机监控系统、站内信息管理系统进行双向数据通讯。

3.8.2系统应能通过通讯读取其他系统的工况参数数据和过程量数据。

3.8.3 其他系统也可以通过通讯读取系统采集的状态监测量数据以及报警状态。

3.8.4 通讯方式应采用RS485、以太网等方式，通过Modbus RTU、Modbus TCP协议进行通讯。

3.8.5 系统应具有计算机监控系统时钟同步功能，通过与计算机监控系统的时钟服务器进行通讯，实现系统内各节点的时钟同步。

3.9 系统自检

3.9.1 系统应具有自检测功能。能判断系统硬件自身的故障（如传感器故障，电缆断裂等），使运行管理单位能够方便、可靠地使用。

3.9.2 现地数据采集单元应能对传感器的短路、断路、损坏等状态进行自我检测，并将传感器状态显示在现地数据采集单元的触摸显示屏和上位机工程师工作站上，以提醒用户进行检修。

3.9.3 现地数据采集器应具有硬件及软件的监控定时器（看门狗）功能，在硬件及软件故障时能自动重启，从而自动恢复正常运行。

3.13.4 上位机服务器和工程师工作站应具有掉电保护功能。

3.10 远程监测

系统宜具有在用户授权允许的情况下通过网络实现远程实时在线监测分析和故障诊断功能。系统可通过以太网、三网（移动、电信、联通）、wifi接口，将数据传至云服务器或者远程服务器，实现远程的监测分析和诊断，以及数据备份。

3.11 三维可视化

3.11.1 系统宜对被监测的设备的外观、结构以及运行状态进行三维可视化展示，显示机组的三维结构，反映机组的运行状态，视觉效果上达到立体真实的效果。

3.11.2 系统宜对监测测点位置做到可视化，当设备中某个传感器发出报警时，系统场景可自动快速切换到相应场景，相应设备，相应测点位置的画面，系统自动弹出相应报警信息时间、机组、部位、原因、解决办法等，并且页面伴随声光报警，及时通知远离监测屏的运维人员。

3.11.3 软件平台基于GIS大场景与三维小场景结合的人机界面，能够实现对不同地理位置的建筑的交互。GIS大场景采用无人机倾斜摄影获取三维大场景模型。无人机倾斜摄影精度按3mm精度。承包人应加装该模型作为系统的主界面。并自行决定采用单机版或者网络版，但应保证模型的流畅展示。

3.11.4 软件采用三维模型浏览器直接浏览，可实现三维模型的放大、缩小、旋转等交互操作，不得采用静态照片的形式。

3.11.5 场地小场景中的建筑和设备模型必须按真实尺寸建立三维模型，不得采用简化符号或者图片表达。

3.12 自动报告

系统应能自动生成状态分析、故障诊断等相关报告。便于用户方便地了解和掌握设备的运行状态，充分利用本系统实现设备的状态检修和优化运行。结合系统的相关自动诊断技术和相关分析工具，可根据设定的状态报告分析模板选取相关的数据，自动进行相应的计算并提取相应的特征数据，根据特征数据提出相应的处理意见，相关结果以现场人员易于理解和接受的文字、表格、曲线和图形方式嵌套在定制的状态报告分析模板中，形成自动状态分析报告。系统自动状态分析报告采用与WORD或PDF等标准处理程序兼容的文件格式存储，以全面提供反映设备动稳态特性和设备各部件运行状态变化，用户无需繁琐的操作即可得到完整的报告。

3.13 数据管理

3.13.1 系统应具备数据存储和数据管理的能力，具体要求如下：

3.13.2 数据服务器的数据库应能对以下类型的数据进行存储：

1） 配置数据：用于组建系统逻辑层次的配置信息，包含工程的配置信息、设备的配置信息、数据采集器及测点的配置信息、与外部系统通讯的配置信息、设备部件及特征频率等配置信息、传感器参数等。

2） 状态监测量数据：数据采集器通过现场传感器直接采集的数据，如振动数据、摆度数据、压力脉动数据等。

3） 工况参数数据：通过通讯接口从计算机监控或其他设备获取的与运行工况相关的参数，如设备扬程、流量、叶片角度、功率、电流、电压等。

4） 过程量参数数据：通过通讯接口或硬接线从计算机监控或其他设备获取的随工况参数或运行时间变化而改变的参数，如定子绕组温度、定子铁芯温度、各部分轴承瓦温、油温、冷却水温度等。

5） 报警数据：系统监测发生超过报警门限时存储的数据。

6） 故障结果数据：系统经过分析判断得出的故障推理诊断结果数据。

7） 状态评估数据：系统经过分析评估得出的机组健康状态评价数据。

8） 其他数据：系统需要存储的其他数据，如系统授权数据、报警门限数据、轴承库数据、统计报表数据等。

3.14.3 状态监测量数据的存储应保证完整性和同时性，每组数据的存储不仅包含振动、摆度、压力脉动的分频特征值，也包含其全过程原始波形，做到完整保留设备振动动态特性数据，同时也存储同时刻的工况参数和过程量参数。

3.14.4 状态监测量数据的存储应支持黑匣子记录功能，完整记录并保存设备出现异常前后的采样数据。

3.14.5 监测诊断评估系统应能自动管理数据，存储数据前应对数据的有效性、合法性进行检查。

3.14.6 存储数据时应使用高效数据压缩技术，应能存储至少两年的设备稳态、暂态过程（包括瞬态）数据和录波数据。

3.14.7 对超过规定存储时间的数据进行稀疏处理，去除不太重要的数据，对数据库的性能进行动态维护使其始终保持高效状态。

3.14.8 监测诊断评估系统应提供自动和手动进行数据的全备份、增量备份的功能；系统应提供数据的导出、导入功能。

3.14.9 监测诊断评估系统应具备数据检索功能，用户可通过输入检索条件快速获得满足条件的数据。

3.14.10 监测诊断评估系统应具备权限认证功能，只有授权用户才能访问数据。

4 基本结构

4.1 总体结构

4.4.1系统的设计、制造、供货必须全面地考虑招标文件的全部要求及与其他设备相互协调和作为一个完整的系统必须具备的条件。本技术条款中未提出的，但作为一套完整系统所需要的，也是承包人的供货范围，所需费用包含在投标报价中。

4.4.2　系统应采用开放、分层、分布式系统结构，应包含现地和上位机两个层次。设备的运行层为现地层，上位机层在工程运行调度中心。现地层一般包括传感器单元和数据采集单元。一般采用星形网络（共享式以太网或交换式以太网）或以太网环形网络结构（逻辑总线结构）。承包人根据工程特点提出和实施合理的现地层和上位机层之间通信方案。

4.4.3　现地系统具有采集、监测、显示和报警的功能。上位机系统着重于建立数据库、对监测数据的全面和完整显示、处理、分析和存储。

4.2 传感器单元

4.2.1　传感器单元指系统所用到的各种传感器及其附属设备。常用的传感器型式如下：电涡流传感器、加速度传感器、低频加速度传感器、速度传感器、低频速度传感器等。

4.2.2 系统监测项目有转速、振动、摆度、位移、噪声、流量、压力等。

4.2.3　传感器形式和采集频率应符合本工程相应被测部位的特性，应对选择的传感器特性应进行说明，以表示适应性和正确性（即对于传感器的选型有详细的技术分析和说明，例如对选用的传感器类型、量程、精度、适应频段、采样频率等进行技术分析和说明）。其性能指标应不低于以下要求。

4.2.4 摆度和位移传感器宜采用非接触式传感器，可选择电涡流位移传感器。

电涡流位移传感器主要性能指标要求如下：

1）频响范围：0Hz～5000Hz；

2）线性测量范围：≥2mm；

3）幅值非线性度：≤±2%；

4）灵敏度：8mV/μm（2mm量程），4mV/μm（4mm量程）；

5）平均灵敏度误差：≤±5%；

6）温度漂移：≤0.1%/℃；

7）工作温度：-10℃～100℃。

4.2.5　振动传感器：对于额定转速300r/min及以下，宜测量振动位移（μm），采用低频速度型振动传感器；对于额定转速300r/min以上，宜测量振动速度

（mm/s），采用加速度型或速度型振动传感器。定子铁芯振动测量应采用防电磁干扰的加速度或速度型振动传感器。水导轴承振动测量应采用防水型振动传感器，以适应水下长期工作。轴承振动测量可采用速度传感器或加速度传感器。

低频速度型振动传感器主要性能指标要求如下：

1）频响范围：0.5Hz～200Hz；

2）线性测量范围：0mm/s～20mm/s（0～峰值）或0μm～1000μm（峰-峰值）；

3）幅值非线性度：≤±5%；

4）工作温度：-10℃～60℃。

速度型振动传感器主要性能指标要求如下：

1）频响范围：1Hz～1000Hz；

2）线性测量范围：0mm/s～20mm/s（0～峰值）或0μm-1000μm（峰-峰值）；

3）幅值非线性度：≤±5%；

4）工作温度：0℃～125℃。

加速度型振动传感器主要性能指标要求如下：

1）频响范围：1Hz- 1000Hz；

2）测量范围：±10g；

3）幅值非线性度：≤±5%；

4）工作温度：0℃~125℃。

4.2.6 噪声传感器主要性能指标要求如下：

1）标称传声器直径：1/4"；

2）频率响应(±3dB)：10～16,000 Hz；

3）灵敏度：45 mV/lPa；

4）固有噪声(A加权)：<26 dB(A)re 20 μPa；

5）动态范围(3%失真极限)：>122 dB re 20 μPa；

6）温度范围(工作)：-10～+50℃；

7）输出偏压：5.5～14VDC；

8）外壳材料：不锈钢。

4.2.7 压力变送器 主要性能指标要求如下：

1）量程：根据测点特性配置；

2）耐压：根据测点特性配置；

3）压力连接：M20×1.5 外螺纹带水线密封；

4）精 度：±0.5％FS；

5）长期稳定性：±0.3%FS/年(最大值)；

6）工作温度：-30℃～80℃；

7）供电电源：11V～28V DC；

8）输出信号：4mA～20mA DC（两线制），0/1V～5V DC（三线制）；

9）防护等级：IP65；

10）外壳结构材料：不锈钢。

4.2.8 压力脉动传感器主要性能指标要求如下：

1）量程：根据测点特性配置；

2）耐压：根据测点特性配置；

3）精度误差：≤0.5%FS；

4）频率响应范围(±3dB)：2000Hz；

5）输出：4~20mA，二线制；

6）工作电压：24VDC；

7）外壳防护等级：IP66；

8）工作温度：－40～+120℃。

4.2.6 压力表、真空压力表主要性能指标要求如下：

1）量程：根据测点特性配置；

2）耐压：根据测点特性配置；

3）精度误差：1.6级；

4）表盘直径：100mm；

5）外壳材料：不锈钢。

4.3 数据采集单元

4.3.1 数据采集单元应具有现地监测、报警和显示功能，能对状态监测量、运行工况参数及过程量参数进行数据采集、处理和分析，并能以图形、图表和曲线等方式进行显示。现地数据采集单元一般包含现地屏柜、数据采集器、供电电源、触摸显示屏、网络交换机等。

4.3.2 现地屏柜 防护等级IP56，柜体采用06Cr19Ni10不锈钢，可根据测点多少对

柜体尺寸进行适当调整，但不对柜体报价进行调整。屏柜应有屏蔽、防尘、通风和防潮设施，以便适应现场环境。电磁屏蔽特性应保证本系统能正常工作和不影响工程其他设备的正常工作。柜内安装防潮加热器和散热风扇，可控制温度湿度，确保空气循环流畅，过热时不会损害设备。

4.3.3 数据采集 系统应能根据相关工况参数判断机组为启机过程、稳定运行过程、停机过程。针对机组稳定运行过程，振动、摆度和压力脉动应采用整周期采样方式，每转频周期不少于128点，连续采样一般不少于8个转频周期；针对机组启机过程、停机过程，系统应采用连续采样方式，振动、摆度和压力脉动采样频率应大于1kHz，4.3.4 数据存储 数据采集器应具备数据存储和管理功能，应能存储机组运行过程中的原始采样数据，应具备数据回放功能。在与服务器之间的网络中断的情况下应支持数据的本地存储，至少能存储7天以上的数据，当通讯恢复后能自动将网络中断期间采集的数据上传到服务器中。

4.3.5 数据分析 数据采集器应具备数据分析的能力，通过现地配置的显示设备，数据采集器应能以结构图、棒图、表格和曲线等形式对状态监测量、工况参数和过程量参数等进行显示和分析。

4.3.6 数据采集器主要技术指标如下：

1）数据采集器内的部件应标准化、模块化，支持带电热插拔，易于扩展和替换。

2）各数据采集模块应具有通道和模块状态指示灯。

3）数据采集模块应能设定每个通道的采样参数，如采样频率、采样周期和每周期采样点数等，以便对信号进行固定频率采样或整周期采样。

4）各数据采集模块之间应相互独立、互不影响，单个模块故障应不影响系统整体运行。

5）A/D分辨率：24位及以上；

6）多通道并行采样，不得采用通道轮巡切换的模式。

7）支持的每通道采样频率不小于2000Hz。

8）存储容量：满足7天以上实时数据的存储；

9）接口：USB接口、网口及其他标准接口；

10）工作温度：-10℃~50℃。

11）数据采集器应采用容错设计，具有自诊断和抗干扰功能。

12）数据采集器应能提供监测信号的4mA~20mA模拟量输出和报警继电器输出。

13）数据采集器应具有串行通信接口和以太网通信接口，支持Modbus RTU、Modbus TCP通讯。

14）数据采集器是配备有高性能处理器的独立的组织单元。具备独立执行高速、大容量数据采集等能力，不得采用通过服务器软件进行指令调度的数据采集方式来弥补处理器的不足。

15）每个现地屏柜可采用不同通道数的数据采集器组合，保证每个现地柜内数采器总的通道数满足传感器的要求，并有15%的余量。

16）数据采集器应具备工业级的采集控制软硬件技术及电磁抗干扰技术。

17）数据采集器内置数据分析软件、可以独立运行、也可联机其他设备及服务器组网运行。软件可以实现自启动模式，当现地监测软件崩溃后，可通过守护进程完成监测软件的自启动。

4.3.7 电源 双电源冗余，屏柜应配置一套数据采集器和传感器的电源模块；可配置一套交直流逆变电源装置或UPS电源，以提高电源可靠性。

4.3.8 显示设备 为便于就地监测和调试维护，现地监测屏柜内应配置显示设备，可以为彩色液晶显示屏或者嵌入式一体化屏，不小于15寸。

4.4 上位机单元

4.4.1 上位机单元一般包括数据服务器、Web服务器、工程师工作站、网络设备等其它附属设备。

4.4.2 上位机单元应采用标准化、开放式的硬件结构，所选设备应采用成熟的主流产品，并能满足系统的远景发展要求。

4.4.3 数据服务器：用于存储和管理工程各设备的状态监测量数据、工况参数数据、过程量参数数据及其他数据。配置应不低于：

1） CPU：四核，主频2.0 GHz及以上；

2） 内存容量： 16GB及以上，可扩展；

3） 硬盘容量：2TB及以上，宜采用磁盘阵列管理；

4） 网络：2个以太网端口，按照工程组网方式配置；

5） 接口： 至少2个USB端口；

6） 操作系统： 符合开放系统标准实时多任务多用户成熟安全操作系统；

7）电源：硬件支持掉电保护，承受电压扰动和电源恢复后的自动重新启动。

4.4.4 Web服务器：以Web方式向工程局域网用户提供机组状态在线监测与诊断

评估系统软件的所有功能，包括监测、分析机组状态数据，诊断机组故障，预测并评估机组健康状态等。配置同数据服务器。

4.4.5　工程师工作站：用于在线监测与诊断评估系统的登录和使用，包括实时监测、浏览和分析机组状态数据，查询和分析机组历史状态数据，查看机组故障诊断结果，查询机组健康评估状态，以及访问权限、系统配置的维护管理，报表报告的显示及打印等。配置应不低于：

1） CPU：双核或四核，主频2.0 GHz及以上；

2） 内存容量： 4GB及以上，可扩展；

3） 硬盘容量：1TB及以上；

4） 网络：1个以太网端口，按照工程组网方式配置；

5） 接口： 至少2个USB端口；

6） 操作系统： 符合开放系统标准实时多任务多用户成熟安全操作系统；

7） 液晶显示器：23英寸及以上，应具有抗电磁干扰能力；

4.4.6 网络设备：路由器、交换机、网线、光纤传输设备等。当上位机单元与数据采集单元之间距离过长（超过100米）时，应采用光纤通信。局域网必须符合工业通用的国际标准和规约，数据传输速率不小于100 Mbit/s。

4.4.7 系统选用的防火墙应通过国家相关检测部门的认证。

4.4.8 系统内所有设备应采用标准时钟，可与工程计算机监控系统合用时钟同步接收装置。

4.4.9 综合布线　各种线料要有出厂合格证，外皮不能老化、破损、扭伤。线料的绝缘电阻、电压降等直流特性符合技术指标要求。线缆布放路由、截面和位置符合要求，线缆排列必须整齐，外皮无损伤，不得打结，不得溢出槽道。长度按实际路由丈量剪裁，走向合理。设备电缆与交流电源线、直流电源、软光纤按不同路由分开布放。电源电缆与信号线缆分开布放。若在同一走道或交叉布放，间距大于50mm。

4.5 监测对象及现地柜配置

4.5.1 对关键的设备进行状态监测：包括3台水轮发电机组和2台固定锥形阀。

4.5.2　布置在发电厂房内。3台机组配置3个现地柜，2台固定锥形阀配置1个现地柜。

4.5.3 其他系统所需的状态量也可通过与计算机监控系统通讯接入。

5 软件

5.1 在线状态监测与分析软件系统应具备良好的系统开放性、可扩展性。该软件具有强大的系统整合和数据接入能力；实现设备管理分层可视化，高度的开放性，可实现与信息化其他系统的无缝对接。

5.2 承包人应了解本工程设备的特点和要求，根据工程实际情况提出有针对性的系统建议方案，包括基本模块和扩展模块及特色模块，进行定制性的二次开发，由发包人和运行管理单位进行决策。

5.3 系统应能通过工程师工作站完成画面显示、参数设置及维护管理等；通过现地设备监测单元进行现地数据显示、报警指示等。

5.4 系统的响应速度不应大于2s。

6 验收

6.1 软件验收

逐项检查要求的功能是否实现。

6.2 现场试验

参与试运行。

7 二次分析模块开发

基于目前基于在线状态监测系统的健康评估、故障分析和诊断，主要是基于振动和摆度的信号分析开展的，重点分析的是机械故障。对于水力特征性能、电压、电流、温度等过程量没有进行分析研究，对设备的健康评估、故障分析和诊断存在较大欠缺，并不能很好的实现需求的功能。故结合本工程设备特点，进行二次分析模块的定制开发。包括（但不限于）以下内容：

7.1 基于水力特征性能的故障分析诊断模块

系统对设备的各关键的位置的水头特性进行实时监测，包括压力、流量、压力脉动等。结合水力学、流体力学等基本理论，对水力特征性能进行分析，研究水力特征值的变化规律，故障表现等，开发基于水力特征性能的故障分析诊断模块。

7.2 基于电压、电流、温度等过程量的故障分析诊断模块

系统通过通讯，获取设备的各关键的电压、电流、温度等过程量。结合电机学、电磁学、机械设计、热力学等基本理论，对关键过程量进行分析，研究其变化规律，故障表现等，开发基于电压、电流、温度等过程量的故障分析诊断模块。

1 供货范围

1.1 超声波流量计

超声波流量计（规格数量详见下表）：

1	流量计	超声波流量计，DN1600，4声道，PN16	个	1
2	流量计	超声波流量计，DN800，4声道，PN16	个	3

单台套包括（但不限于）以下内容：

序号	名　称	单位	数量
1	超声波流量计主机柜	台套	1
2	换能器	台套	1
3	换能器与主机间的连接电缆及连接件	台套	1
4	安装附件	台套	1

1.2 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项　目	数量	单位	备注
1	换能器开孔定位工具	1	套	

1.3 供货界限

1.3.1 安装附件：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部安装附件。

1.3.2　电缆：投标人应提供其供货部件或设备之间的全部电线、电缆。与合同外设备的连接电缆供货至合同设备对外连接的端子排。

1.4 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	技术说明(特征参数、材质、工艺	√	√	√	√
5	流量计总体布置图（含流量计主机柜和换能器安装尺寸）	√	√	√	√
6	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图(包括作用		√	√	√

	于基础上的动、静设计负载等)				
7	主要部件运输简图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
8	主要部件安装吊运示意图(包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	流量计主机柜外形尺寸图		√	√	√
10	换能外形尺寸图		√	√	√
11	电气原理图		√	√	√
12	接线端子图		√	√	√
13	型式批准证书和校准证书		√	√	√
14	现场装配和拆卸程序图及说明		√	√	√
15	安装、运行、维护和管理手册		√	√	√
16	外购部件验收证书				√
17	工厂检验报告				√
18	产品合格证书				√
19	Revit 2018 模型文件		√	√	√
20	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

2 标准

NB/T 10231	水电站多声道超声波流量计基本技术条件
GB/Z 35717	水轮机、蓄能泵和水泵水轮机流量的测量 超声传播时间法
CJ/T3063	给排水用超声波流量计（传播速度差法）
JJG 1030	超声流量计检定规程
JJF1358	非实流法校准DN1000~DN15000液体超声波流量计校准规范
GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 涌浪（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.8	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB 50168	电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
GB/T 150.3	压力容器 第3部分 设计
GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
GB/T 17219	生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
GB 5749	生活饮用水卫生标准

3 性能要求

3.1 性能指标

3.1.1 规格参数见下表：

型式	超声波流量计
测量方式	时差式
声路数量	不少于4
电源	AC220V±10% 50Hz
换能器	1.6MPa
测量精度	±0.5%
流速测量范围	流速范围：±0.02～20.0 m/s 极限流速：±0.003 m/s 流速分辨率：0.001m/s
本地监视	LCD，简体中文显示
信号输出方式	Ethernet RJ45以太网接口； RS485 / RS232 接口(Modbus协议)； 4～20mA标准模拟量输出口(不少于2路)； 开关量输出口(采用无源接点方式)； USB接口；
工作制	长期在线
信号电缆	高强度防水屏蔽射频同轴电缆
绝缘	不小于10MΩ
防护等级	换能器IP68，主机IP54
直管段长度	上游侧直管段长度为5D，下游侧直管段长度为3D。

3.1.2 利用时差式超声波原理测量温度，水温误差不大于1℃。

3.1.3 超声波流量计的电磁兼容性应满足以下要求：

（1） 静电放电抗扰度的严酷等级应达到3级，试验过程中流量计应工作正常。

（2） 电快速瞬变脉冲群抗扰度的严酷等级应达到2级，试验过程中允许流量计出错，但试验结束后应能自动恢复。

（3） 工频磁场抗扰度的严酷等级应达到3级，试验过程中流量计应工作正常。

（4） 涌浪（冲击）抗扰度的严酷等级应达到2级，试验过程中允许流量计出错，但试验结束后应能自动恢复。

3.1.4 应具有中华人民共和国国家行政主管部门颁发的《计量器具型式批准证书》

和计量部门颁发的测量精度鉴定证书。

3.1.5　所有流量计均为分体式安装（换能器外插式安装在钢管上，流量测量控制器在建筑物墙面上挂壁式安装）。

3.2 基本功能

流量计为流量、流速等的综合测量装置，能完成流量的测量、显示及输入输出功能，包括（但不限于）以下内容：

3.2.1 流量测量和计算

能完成对原始流量数据的采集并能完成瞬时、平均流量的计算、累积、报警、数据存储和运算等。

能实现快速采样，最大采样速率不小于50 MSPS。信号计算速度快，输出数值快速且平稳，具备每0.2秒输出不少于1个流量数据。

流量计算积分须同时具有IEC41（Gauss）积分和OWICS（最佳加权积分）两种方法。

流量计时间差信号处理计时器位数应达到64位。

3.2.2 现地显示及人机对话

现地测量控制单元面板上带有LCD显示和功能键盘，并提供一个友好的全中文操作界面供参数设置、流量和流速显示、修改及调试诊断用。显示内容应至少包括正负瞬时流量、正负累积流量、多层流速、水温、诊断、时间、日期等。

主画面顶部显示菜单，中间区域显示日历、运行指示灯、通讯指示灯、测量变量表、及实时流量曲线。

通用参数，定义测量系统一些通用的参数，包括系统测量、系统通讯、显示单位、流体特征、可显示或输出的流量组合、数据库记录等。

断面参数，定义每个测量断面的工作方式、工作参数。包括前置单元位置、流道尺寸、运行参数等。

并具有仪表调零、零点校正等功能。

3.2.3 数据传输

具有现地显示和远传功能，流量可以脉冲、模拟量或数字方式输出，超声波流量计工作状态和故障状态信号以开关量方式输出。具有以下信号接口：一个Ethernet RJ45以太网接口，一个 RS232 接口，一个 RS485 /（Modbus协议）接口，一个USB接口，一个模拟输出接口（4～20mA），一个模拟输入接口（4～20mA），4个继电器输出。

测量数据以4~20mA DC标准模拟量送至计算机监控系统；

流量计工作状态和故障状态信号以开关量方式分别送至计算机监控系统；

同时流量测量系统的全部信号还应通过数据通讯方式送至计算机监控系统。

数据通信接口应满足计算机监控系统的要求。

配置快闪记忆卡，储存容量不小于128Mb。具有USB接口，数据可以转存于U盘。

可组成局域网，按IP地址访问，远程操作可实现以下功能：查看信号波形、系统日志和实时测量数据，参数下载、上传、设置、保存、导出数据，累计水量清零，运行状态诊断等。

3.2.4 历史数据

流量计具有系统日志，能够记录开、关机时间，参数修改，数据上传、下载等操作记录，保证流量计的可溯性和公正性。

3.2.5 应具有远程诊断和自诊断功能

对量测元件进行自检，测试量测单元工作是否正常。配有故障报警LED指示灯，监测流量计工作状态。

具有远程诊断和维护功能，流量计可接入网络，实现远程维护。管理员不需要到现场就可实现如下功能：查看信号波形、系统日志、实时测量数据。参数下载、上传、设置、保存。导出数据，累计水量清零，运行状态诊断等。

3.3 可靠性

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

大修间隔时间：不小于5年；

无故障连续运时间：不小于20,000小时；

工作寿命：不小于20年。

4 结构

4.1 流量计主机柜

4.1.1 流量计主机柜主要模块有：

流量收发讯模件：完成超声波信号的发射、接收；

流量处理组模件：完成流量的计算和累积，以及输入、输出功能等；

显示模件：完成流量的显示功能(LCD 大屏幕液晶)。

4.1.2　流量计主机系统采用超声波模块及信号处理单元一体集成高端电路控制技术，具有 IP 地址，用 RJ45 线连接。具有自动声路异常报警功能，并可通过触摸人机

交互界面提醒。

4.1.3 主机系统内应装有超声发射接收系统（数据采集）和微机控制系统；所有I/O接口应采用插入式结构，且应标准化、模块化，易于扩展和替换。

4.1.4 主机系统各模块应具有通道和模块状态指示。

4.1.5 配置快闪记忆卡，储存容量不小于128Mb。存储单元具有失电保护功能。

4.1.6　每套超声波流量计的主机系统应单独成柜，并配备LCD液晶显示屏和操作键板。

4.1.7 配置不小于7英寸可触摸TFT彩色显示屏，内置操作系统,人机交互方便灵活。

4.1.8 主机系统应配备电源模块，为超声换能器和二次仪表提供工作电源。

4.1.9 220V交直流电源模块应设置电源防雷保护器。

4.1.10 箱体

（1）主机柜为户内式布置，采用钢板折弯焊接结构，板厚＞1.5mm。

（2）主机柜采用双开门、柜底开孔出线、挂壁式安装。

（3）柜体内主要安装主机系统、220V交直流电源模块、电源防雷保护器、电加热器、除湿器和温湿度控制器等,可自动控制柜内温湿度。

（4）柜体进出线方式：底部预留5只穿线敲落孔，孔径50mm，孔与孔之间间隔20mm居中布置。

（5）柜顶设有格栅式通风孔，内侧装有滤网（可拆卸）；柜顶部内侧安装LED节能灯，采用门控开关控制。

（6）本体柜门门轴在左手侧（以人面对箱体正面为准)；门锁在右手侧，采用MS816-6型号亚光色门锁（钥匙通用），门锁三套锁紧结构。

（7）外门防护，三联铰链，可旋出内门板上安装操作按钮和仪表，元器件下方应采用丝网印刷工艺注明功能。

（8）柜内应有安装元件的框架，在框架的垂直角钢上冲有长孔Φ9×120，以便元器件可采用条架、钢板或绝缘板的方式进行安装；箱内元器件采用板前接线，导线采用PVC线槽布线。

（10）外门与柜体、内门板与柜体、柜体与底座之间分别用4mm²镀锡编织铜带加透明套管可靠连接。

（11）门楣印字采用在厚度1.0mm的黄铜板上刻印黑色字体，固定在外门上方与边齐平处；黄铜板尺寸为720×60mm；内套715×55mm长方形墨绿线框，线条粗1mm；柜体

名称按技术联络会纪要所确认的命名；字体为宋体，字宽25mm，字高40mm，位置居中布置。

（12）生产厂家的公司LOGO标志统一印制在柜门右下角，LOGO标志尺寸大小为80×80mm，并与产品信息追溯二维码合一，除此柜门正面及底座其他地方不得出现公司名称等标志。

（13）加热器的布置应避开柜内电缆布置路径，以防过热引起绝缘损坏。

（14）采用室内壁挂式箱式密封结构，应有良好的密闭及屏蔽性能，同时应考虑箱内元器件散热。

（15）箱体所有导电的非带电部件应安全接地，接地连接处应有防锈、防粘漆措施，应保证接地可靠，接地处应有明显的标记。

（16）箱外表面应涂覆，涂覆应均匀、平整，不应有起皱、斑点、气泡、手印和附着物，不允许涂覆层脱落或漏出底漆。涂覆层应是亚光的，不应有光泽不均和眩目反光现象。

4.2 换能器

4.2.1　超声波发射表面光滑、硬度高、耐水流及泥沙的冲刷、防腐、耐磨损、不易附着杂物。

4.2.2 为保证超声信号强度,换能器最大驱动电压应达到600V,能实现不同工况下,驱动电压无极连续可调。

4.2.3声道采用交叉布置方式。

4.2.4　声道长10m以下采用1MHz频率的超声换能器，声道长10m以上采用500kHz频率的超声换能器。

4.2.5 外插式超声换能器在管内压力低于0.5MPa情况下,可实现带水带压不停运安装检修。

4.2.6　压力管道安装超声换能器的开孔部位，应按照GB/T　150.3中的相关规定进行补强。

4.2.7　超声换能器的安装应避开管道焊接部位，超声换能器的安装支承件外形应平顺，减少管道内流态的影响。

4.3 电缆及密封装置

4.3.1 换能器和主机柜采用同轴射频电缆连接，射频电缆不应转接。

4.3.2 换能器在压力钢管上安装位置应设置密封装置。

5 试验

5.1 工厂试验

5.1　流量测量系统设备应经过制造厂的标准产品试验和国标、及行业标准规定的试验检验，以明确设备已达到规定的技术指标。

5.2　超声波流量计出厂时，在实验室条件下，可采用静水声速法进行准确度检验。对于已安装在现场的超声波流量计，根据JJG1030的规定，可采用以声速比较为基础，对超声波流量计进行在线检测。

5.3　对超声波流量计用500V的兆欧表测量被测试部位（AC220V接线端子）对外壳接地点的绝缘电阻不小于10MΩ。

5.4　将超声换能器放入压力罐中，保证电缆尾部不进水，给压力罐加压到使用环境压力的1.5倍,1h内超声换能器或电缆不应渗水，压力罐压力下降不应超过0.1MPa。

5.5 静电放电抗扰度试验根据GB/T17626.2要求进行、电瞬变脉冲群抗扰度试验根据GB/T17626.4要求进行、工频磁场抗扰度试验根据GB/T17626.8要求进行、涌浪抗扰度试验根据GB/T17626.5要求进行，各项试验结果应满足4.3.7条的要求。

5.6　超声波流量计主机和配套的超声换能器连成系统，在静水中，调试声波信号正常后连续通电72h，要求设备测量正常、功能正常。

5.7　将超声换能器成对固定在静水中，并与超声波流量计主机连成系统，逐项测试超声波流量计的各项功能。

5.8 超声波流量计出厂前应逐台检验。

5.9 超声波流量计的工厂检验和现场试验项至少应包括以下各项内容：

序号	项目	出厂检验	现场试验
1	设备外观、配置、接线检查	✓	✓
2	功能检测，数据显示、人机对话、数据传输等	✓	✓
3	通道校验	✓	✓
4	准确度检验	✓	
5	接地绝缘检查	✓	✓
6	耐压试验	✓	
7	抗干扰测试	✓	
8	自诊断功能检验	✓	✓
9	连续通电	✓	✓

5.2 现场安装试验

承包人应协助进行波流量计的安装和调试。在承包人试验工程师的监督下，安装承包商将进行现场安装试验，以确定流量测量系统设备已正确安装，以及试验运行和商业运行所需的调试业已全部完成。在波流量测量系统设备安装完成后，应进行试验。

5.3 试运行

在现场安装调试完成之后，流量测量系统设备应进行试运行，以验证流量测量系统设备进行正常连续商业运行的能力。

14 招标附图

发包人提供的图纸和资料，除了标明为控制性高程及尺寸外，应视为只用来说明设备总体布置的图纸，不得在施工实施时作为施工详图使用。否则，由此而造成的一切后果均由承包人自负。承包人提供的设备应根据施工图设计阶段的要求进行布置优化。

SK13950203S-SG05-002 厂区布置图

SK13950203S-SG05-003 主厂房高程54.80m布置平面图

SK13950203S-SG05-004 主副厂房横剖面图

SK13950203S-SG05-005 灌溉阀室横剖面图

SK13950203S-SG05-006 生态放水阀室横剖面图

SK13950203S-SG05-007 主厂房高程52.09m布置平面图

SK13950203S-SG05-008 主厂房高程51.00m布置平面图

SK13950203S-SG05-009 主副厂房纵剖面图

SK13950203B-SJ01-01技术供水系统原理图

SK13950203B-SJ01-02渗漏排水系统原理图

SK13950203B-SJ01-03压缩空气系统原理图

SK13950203B-SJ01-04水力测量系统原理图

SK13950203B-SJ01-05在线监测系统原理图

SK13950203B-XF01-01消防给水系统原理图

3 报价表

表1.报价汇总表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价

1	水轮机	HL-WJ-72，转轮直径0.72，转速750r/min，额定出力709kW	台套	3		
2	发电机	SFW666-8/1180，额定转速750r/min，额定功率666kW，0.4kV	台套	3		
3	调速器	YWT-3000-16	台套	3		
4	进水蝶阀	型号PDF160-WY-80，公称直径DN800，最大水头160m，配液压站，重锤。配套伸缩节、旁通管、旁通阀、上下游连接管段及配对法兰	台套	3		
5	固定锥形阀	DN1600，PN16，手电两用	台	1		
6	固定锥形阀	固定锥形阀，DN900，PN16，手电两用	台	1		
7	偏心半球阀	DN1600，PN16，手电两用，配套伸缩节、连接法兰	台	2		
8	偏心半球阀	DN900，PN16，手电两用，配套伸缩节、连接法兰	台	2		
9	起重机	电动双梁桥式，QD20/5t-12m，起吊高度16/18m，含轨道及其相应配件，轨道86m，滑触线43m	台套	1		
10	水力量测及在线状态监测系统	整个工程配置1套系统	套	1		
总价（以上所有项之和）			（小写）（大写）			

表2.水轮机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	水轮机					
1	转轮	投标人可自行填写	台套	1		
2	蜗壳及进水管（进水接管、进水弯管、排气阀及检修阀、排水阀）	投标人可自行填写	台套	1		
3	导水机构（含活动导叶）	投标人可自行填写	台套	1		
4	座环	投标人可自行填写	台套	1		
5	前盖、后盖	投标人可自行填写	台套	1		
6	主轴密封	投标人可自行填写	台套	1		
7	尾水管（尾水接管、尾水弯管、尾水锥管、补气装置）	投标人可自行填写	台套	1		
8	接力器	投标人可自行填写	台套	1		
9	基础部件（基础板、垫板、螺栓、拉锚等）	投标人可自行填写	台套	1		
10	自动化元件		台套	1		

（一）	导水机构自动化元件		台套	1		
（1）	接力器行程	位移传感器	个	1		
（2）	接力器行程主令开关	不少于4个开关量信号	个	1		
（3）	接力器锁定行程开关	投标人可自行填写	个	1		
（4）	剪断销信号器	投标人可自行填写	套	1		
（5）	剪断销信号装置	投标人可自行填写	套	1		
（二）	技术供水系统		台套	1		
（1）	自保持电动球阀	技术供水总管，AC220V	个	1		
（2）	压力变送控制器	技术供水总管，2接点，DC24V，0~20mA	个	1		
（3）	压力表	技术供水进出水管	个	2		
（4）	温度传感器	技术供水总管	个	1		
（5）	Y型滤水器	主轴密封进水管	个	1		
（6）	示流信号器	主轴密封进水管，LED，2接点，DC24V，0~20mA	个	1		

续表2.水轮机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
（7）	电磁流量计	技术供水总管，LED，DC24V，0~20mA	个	1		
二	备品备件					
1	导叶上、中、下轴套	投标人可自行填写	台套	1/2		
2	导叶轴套密封圈	投标人可自行填写	台套	1		
3	导叶连杆轴套	投标人可自行填写	台套	1/3		
4	导叶分半键	投标人可自行填写	台套	1/3		
5	导叶破断装置	投标人可自行填写	台套	1/2		
6	主轴工作密封件	投标人可自行填写	台套	1		
7	接力器活塞环	投标人可自行填写	台套	1		
8	接力器密封圈	投标人可自行填写	台套	1		
9	各类弹簧、垫圈和填料	投标人可自行填写	台套	1		
10	制动块	投标人可自行填写	台套	1		
三	专用工具					

1	特殊尺寸和专用扳手、扳头	投标人可自行填写	套	1		
2	转轮专用起吊工具	投标人可自行填写	套	1		
3	导叶拐臂装拆工具	投标人可自行填写	套	1		
4	导叶分半键装拆工具	投标人可自行填写	套	1		
5	导叶破断装置装拆工具	投标人可自行填写	套	1		
6	转轮装拆工具	投标人可自行填写	套	1		
7	转轮叶片和导叶样板	投标人可自行填写	套	1		
四	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					

续表2.水轮机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
五	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
总价（以上所有项之和）						

表3.发电机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	发电机					
1	机座	投标人可自行填写	台套	1		
2	定子	投标人可自行填写	台套	1		
3	转子及主轴	投标人可自行填写	台套	1		
4	轴承（径向导轴承及径向推力组合轴承）	投标人可自行填写	台套	1		
5	基础部件（机坑进风孔盖板及预埋件、爬梯、基	投标人可自行填写	台套	1		

	础板、调整垫铁、螺栓等）					
6	集电装置	投标人可自行填写	台套	1		
7	飞轮及制动器	投标人可自行填写	台套	1		
8	冷却系统（含风机）	投标人可自行填写	台套	1		
9	主引出线、埋件等	投标人可自行填写	台套	1		
10	油和油脂	投标人可自行填写	台套	1		
11	测温制动屏	投标人可自行填写	台套	1		
（1）	空气滤清器	布置在测温制动柜内	个	1		
（2）	电磁空气阀	布置在测温制动柜内，气源、制动和回复各1	只	3		
（3）	压力变送器	布置在测温制动柜内，气源、制动和回复各1	只	3		
（4）	压力开关	布置在测温制动柜内，气源、制动和回复各1	套	3		
（5）	压力表	布置在测温制动柜内，气源、制动和回复各1	套	3		
（6）	转速信号装置	4～20mA，8个转速信号	个	1		
（7）	数字式温度巡检仪	足够的通道数	个	1		
（8）	数字式温度显控仪		个	8		
（9）	其他	投标人可自行填写	台套	1		
12	自动化元件及端子箱		台套	1		
（一）	发电机端子箱		个	1		
（二）	发电机加热器	含加热器和控制箱	套	1		

续表3.发电机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
（三）	发电机定子测温元件	每相各设2个Pt100，A级	支	6		
（四）	风道测温元件	进出风各1个Pt100，A级	台套	1		
（五）	轴承内自动化元件		台套	1		
（1）	轴瓦测温	每块推力、导瓦1个Pt100，A级	台套	1		
（2）	油槽测温	Pt100，A级。每个油槽1个	台套	1		
（六）	制动器行程开关	安装在制动器上，每个制动器2个	个	4		
（七）	机械过速保护开关		套	1		
（八）	技术供水系统		台套	1		

（1）	压力表	轴承技术供水进出水管	个	4		
（2）	温度传感器	轴承技术供水出水管	个	2		
（3）	示流信号器	轴承技术供水出水管，DC24V，0~20mA，LED	个	2		
二	备品备件					
1	推力轴承瓦	投标人可自行填写	台套	1		
2	导轴瓦	投标人可自行填写	台套	1		
3	制动块，密封圈，弹簧	投标人可自行填写	台套	1		
4	磁轭键	投标人可自行填写	对	1		
5	滑环炭刷	投标人可自行填写	台套	2		
6	磁极键	投标人可自行填写	台套	1/8		
7	滑环炭刷盒及弹簧	投标人可自行填写	台套	1/4		
8	轴承用绝缘板，绝缘套筒等	投标人可自行填写	台套	1		
9	阻尼环接头	投标人可自行填写	台套	1/5		
10	定子槽楔	投标人可自行填写（上层线棒备用量的1/3）	项	1		
11	定子接头绝缘盒及绝缘包扎材料	投标人可自行填写（按一节距定子线圈所需数）	项	1		
12	电阻温度计、电阻测温元件	投标人可自行填写（每台机各类型2个）	项	1		
13	带电接点电阻温度计	投标人可自行填写（每台机各类型各1个）	项	1		
14	磁轭压紧螺杆	投标人可自行填写（每台机5%）	项	1		

续表3.发电机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
三	专用工具					
1	定子安装拆卸专用工具	投标人可自行填写	套	1		
2	转子安装拆卸专用工具	投标人可自行填写	套	1		
3	轴承安装拆卸专用工具	投标人可自行填写	套	1		
4	发电机起吊专用工具	投标人可自行填写	套	1		
5	磁极紧固及拆卸专用工具	投标人可自行填写	套	1		
四	技术服务费		项	1		

	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
五	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
总价（以上所有项之和）						

表4.调速器分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	调速器					
1	机械液压系统	（油压装置、滤油器、电液转换装置、紧急停机电磁阀、手动单元、开关机时间调节机构、锁锭电磁阀等）	台套	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
2	电气控制系统	（柜体、PLC、电源、触摸屏、仪表及自动化元件等）	台套	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
3	软件		台套	1		
二	备品备件					
1	电液转换机构	投标人可自行填写	套	1		
2	液压系统阀门	投标人可自行填写	套	1		
3	各型密封圈	投标人可自行填写	套	1		
4	自动化元件（含各规格的仪表、传感器、变送器等）	投标人可自行填写	套	1		
5	过滤器滤芯	投标人可自行填写	套	1		
6	继电器、指示灯、按钮等易损件	投标人可自行填写	套	1		

三	专用工具					
1	调试工具	投标人可自行填写	套	1		
2	调试软件	投标人可自行填写	套	1		
3	充氮气工具	投标人可自行填写	套	1		

续表4.调速器分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
四	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
五	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
总价（以上所有项之和）						

表5.水轮机进水蝶阀分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	水轮机进水蝶阀					
1	阀门本体	投标人可自行填写	台套	1		
2	伸缩节	投标人可自行填写	台套	1		
3	重锤	投标人可自行填写	台套	1		
4	旁通管路及其旁通阀、检修阀、伸缩节	投标人可自行填写	台套	1		
5	基础螺栓及预埋件	投标人可自行填写	台套	1		
6	上游连接管及配对法兰	投标人可自行填写	台套	1		
7	下游连接管及配对法兰	投标人可自行填写	台套	1		
8	排水阀及伸缩节	投标人可自行填写	台套	1		
9	接力器	投标人可自行填写	台套	1		
10	液压站	投标人可自行填写	台套	1		

11	控制柜	投标人可自行填写	台套	1		
12	自动化元件	投标人可自行填写	台套	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
二	备品备件					
1	密封件（含活门密封、法兰密封、阀轴密封、接力器活塞密封、O形密封圈、伸缩节密封圈等各类密封件）	投标人可自行填写	套	1		
2	轴瓦及轴套	投标人可自行填写	套	1		
3	过滤器滤芯、继电器、指示灯、按钮、弹簧等易损件	投标人可自行填写	套	1		

续表5.水轮机进水蝶阀分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
4	自动化元件（含各规格的仪表、传感器、变送器等）	投标人可自行填写	套	1		
三	专用工具					
1	安装调试工具	投标人可自行填写	套	1		
2	充氮气工具	投标人可自行填写	套	1		
四	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
五	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					

总价（以上所有项之和）						

表6.固定锥形阀分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	活塞阀					
1	阀门本体	投标人可自行填写	台套	1		
2	电动执行机构及控制箱	投标人可自行填写	台套	1		
3	拉杆伸缩十字滤管	投标人可自行填写	台套	1		
4	基础板、基础螺栓、楔子板等	投标人可自行填写	台套	1		
5	配套法兰、联接件、密封件等	投标人可自行填写	台套	1		
二	备品备件					
1	所有的密封件、填料和垫片	各规格按总量的10%配套，投标人可自行填写	项	1		
2	连接件和紧固件	各规格按总量的10%配套，投标人可自行填写	项	1		
三	性能研究					
1	CFD数值模拟		项	1		
2	装置模型试验		项	1		
3	阀门现场试验		项	1		
4	相似规律研究		项	1		
四	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
五	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
总价（以上所有项之和）						

表7.偏心半球阀分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	偏心半球阀					
1	阀门本体	投标人可自行填写	台套	1		
2	C2F伸缩节（连接法兰需与阀门配合）	投标人可自行填写	台套	1		
3	配对法兰及连接件（需根据连接钢管外径定制）	投标人可自行填写	台套	1		
4	基础板、基础螺栓、楔子板等	投标人可自行填写	台套	1		
5	电动执行机构、蜗轮蜗杆箱及控制箱	投标人可自行填写	台套	1		
6	旁通管及旁通阀	投标人可自行填写	台套	1		
7	空气阀及其检修闸阀	投标人可自行填写	台套	1		
8	上下游连接管段	投标人可自行填写	台套	1		
二	备品备件					
1	所有的密封件、填料和垫片	各规格按总量的10%配套，投标人可自行填写	项	1		
2	连接件和紧固件	各规格按总量的10%配套，投标人可自行填写	项	1		
三	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
四	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
总价（以上所有项之和）						

表8.起重机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	起重机					

1	起重机主机	投标人可自行填写	台套	1		
2	安全保护装置	投标人可自行填写	台套	1		
3	配套电气设备	投标人可自行填写	台套	1		
4	司机室和检修吊笼	投标人可自行填写	台套	1		
5	轨道及附件	投标人可自行填写	台套	1		
6	安全滑接输电装置	投标人可自行填写	台套	1		
7	设备用油和油脂	投标人可自行填写	台套	1		
二	备品备件					
1	制动器刹车瓦	投标人可自行填写	套	2		
2	各型接触器消弧罩、触头	投标人可自行填写	只	2		
3	各型熔断器熔芯	投标人可自行填写	台套	1		
4	每台电动机的炭刷	投标人可自行填写	台套	1		
5	各种型号规格的中间继电器、专用继电器	每种型号规格各2只，投标人可自行填写	项	1		
6	各种型号规格的限位开关	每种型号规格各2只，投标人可自行填写	项	1		
7	主起升行程编码器	投标人可自行填写	只	1		
三	专用工具					
1	油枪		套	1		
三	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					

续表8.起重机分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
四	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					

总价（以上所有项之和）						

表9.水力量测及在线状态监测系统分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
一	水力量测及在线状态监测系统		套	1		
1	监测分析软件	具有在线状态监测及故障诊断功能	套	1		
2	状态服务器	含数据服务器和web服务器，布置在工程运行调度中心	台套	1		
3	工作站	布置在工程运行调度中心	台套	1		
4	网络设备	含系统所需所有路由器、交换机、光纤、电缆等	套	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
5	现地柜	含屏柜、数据采集器等	个	5		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
6	流量计	超声波流量计，DN1600，4声道，PN16	个	1		
7	流量计	超声波流量计，DN800，4声道，PN16	个	3		
8	压力变送器	LED,0~160mH2O,1.6级,DC24V,4~20mA,5接点	个	13		
9	压力变送器	LED,-10~15mH2O,1.6级,DC24V,4~20mA,5接点	个	3		
10	压力表	Y-100,0~160mH2O,1.6级,配可排气表阀	个	13		
11	真空压力表	Y-100,-10~15mH2O,1.6级,配可排气表阀	个	3		
12	噪声传感器	噪声传感器	个	5		
13	摆度传感器	电涡流传感器	个	9		
14	振动传感器	速度传感器	个	31		
二	二次分析模块开发		项	1		
1	基于水力特征性能的故障分析诊断		项	1		
2	基于电压、电流、温度等过程量的故障分析诊断		项	1		

续表9.水力量测及在线状态监测系统分项报价表

序号	设备名称	规　格	单位	数量	单价	合价
三	技术服务费		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
四	其他		项	1		
	（投标人可自行列出明细，下列分项）					
	……					
总价（以上所有项之和）						

二、水力机械设备安装技术要求

1机电安装工作内容

1.1本合同承包人承担的主体工程机电安装项目工作内容

1.1.1 承包人应完成的永久工程项目包括：

（1）承包人负责接收发包人交付安装的全部永久机电设备、备品备件、安装专用工器具以及用于安装的各项材料，在合同约定的交货地点进行机电设备的交货验收，并由发包人会同机电设备供货商（以下简称供货商）与承包人正式办理设备交接手续。

（2）承包人负责上述机电设备和材料的接货卸车、清点交接、损伤签证、仓储管理（临时保管）、开箱检验，以及从交货地点、仓储地点至安装现场的运输工作。

（3）承包人负责机电设备系统的安装、调试、试验和启动试运行、指导运行及培训；质量检查和验收，以及施工安装期和缺陷责任期的试运行、维护保养和缺陷修复等全部工作。

（4）承包人负责的机电设备安装工作还包括为完成主体安装工程所需的临时工程、辅助系统、零星设备（含管路、管件、法兰等）和配件的安装等；

（5）承包人负责的机电设备安装工作还包括装置性材料（基础板、垫板、锚板等）、零部件加工制作、管路、埋件与接地线等的现场制作和安装。

（6）部分设备和装置性材料（如管路、法兰、螺栓等）的采购。

（7）除合同约定由发包人提供的设备、材料外，承包人应负责提供为安装工作所需的材料、设备、检测器具和临时设施等。

1.1.2 承包人应完成的临时工程项目包括：

（1）施工道路

由承包人根据现有的施工道路条件，在满足工程施工的前提下，根据施工的需要，自行确定是否新增施工道路，并负责施工道路的设计、施工、维护和养护；

（2）施工压气系统；

（3）施工用水系统；

（4）施工用电(指施工变压器安装以及低压端点以外的线路架设)；

（5）施工场地平整；

（6）临时生产管理及生活设施；

（7）其他临时设施；

（8）施工场地使用完的拆除及整理。

1.2 发包人（包括其它承包人）承担的相关工程项目及其工作内容

（1）永久和临时施工场地的征用；

（2）施工所需高压线路和变压器、计量装置的架设与安装。

（3）因设备质量问题需重新拆卸安装的，由安装单位进行重新拆卸安装。新拆卸安装发生的费用由设备厂家承担。

1.3 发包人提供的施工图纸和文件

1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件

（1）由发包人负责设计的工程项目，应由监理人按供图计划提供施工图纸给承包人。

（2）发包人按合同约定向承包人提供的设计基本资料、会议纪要等所有图纸和文件资料，发包人不再另行收取费用。

1.3.2 发包人供图计划

（1）发包人应在发出开工通知后　7　天内，与承包人共同商签发包人供图计划，经合同双方签订的供图计划作为合同的补充文件。

（2）每年第四季度末，监理人应根据上述供图计划，提供详细的下年度供图计划给承包人。

（3）不论何种原因调整和修订了合同进度计划，监理人应及时与承包人共同修订供图计划，并作为执行合同进度计划的补充文件。

（4）发包人应向承包人提供 5 份各类施工图纸（包括设计修改图）。承包人可根据施工需要，要求增加提供图纸份数，并为增供的图纸支付费用。

1.3.3 发包人提供施工图纸的期限

用于机电设备安装的安装总图及其有关的图纸和技术文件（包括由设备供货商提交的图纸和技术文件）应在机电设备安装开始前28天提供给承包人。用于机电设备安装的埋设件图纸应在安装埋设前28天提供给承包人。并进行必要的技术交底。

1.3.4 施工图纸的修改

（1）承包人收到发包人按上述规定提交的施工图纸后，应进行详细检查，若发现错误或表达不清楚时，应在收到图纸后的 7～14 天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时，应在接件后 7～14 天内将修改和补充后的施工图纸重新提供给承包人。

（2）监理人发出施工图纸后，需要对某些工程设计进行修改和补充时，应在该部位开始施工 7～14 天前及时签发设计修改图。

（3）若因施工情况紧急，监理人无法在上述规定的时间内签发修改施工图纸，可以临时发出施工图修改通知单。

1.4 承包人提交的文件

1.4.1 承包人文件的提交计划

承包人应在签署协议书后 7 天内，根据监理人批准的合同进度计划，编制一份由项目经理签署的承包人文件提交计划，提交监理人审批，监理人应在收到该提交计划后的28天内批复承包人。承包人文件的内容应包括本章第1.4.2~1.4.5条规定的各项提交件，以及按合同约定应由承包人提交的其它图纸和文件。

1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件

（1）由承包人负责设计的临时工程项目，应在该项目开工前 7 天，提交该项目的总布置图、结构详图及其设计依据，以及监理人认为需要提交的其它图纸和文件，提交

监理人批准。

（2）承包人提交的上述临时工程项目的基本资料、试验成果、施工样品，以及所有图纸、文件和影像资料等，其所需的费用均包括在相关项目的报价中，发包人不另行支付。

1.4.3 施工总进度计划

（1）承包人按本合同专用合同条款要求提交的施工总进度计划，应采用关键线路法编制网络图。网络图应包括以下各项数据和内容，表述全部工程施工作业间的逻辑关系：

1）作业和相应节点编号；

2）各项作业间的衔接逻辑和协调关系；

3）持续时间；

4）最早开工及最早完工日期；

5）最迟开工及最迟完工日期；

6）总时差和自由时差；

7）附需要资源和说明。

(2) 承包人编制的施工总进度计划应满足本合同约定的各工程施工控制节点工期要求。

1.4.4 施工总布置设计

（1）承包人应在收到开工通知后的 14 天内，将本合同工程的施工总布置设计文件，提交监理人批准。监理人应在签收后 7 天内批复承包人。

（2）承包人提交的施工总布置设计文件，其内容应包括施工总平面布置图、主要剖面图和设计说明书。承包人应按本技术条款第2章所列各项临时设施的设计和使用要求进行总平面布置，施工总布置的占地范围不得超过发包人划定的界线。

（3）承包人应按本合同规定做好防洪安全和环境保护规划，采取必要的措施，保护临时设施周围开挖后的河道、冲沟和边坡。

1.4.5 主要施工方法和措施

（1）承包人应在每项工程开始施工或安装前 7 天，编制各工程项目的施工方法和措施，提交监理人批准。监理人应在收到文件后的 7 天内批复承包人。

（2）承包人按监理人指示提交的施工方法和措施，应包括施工需要的车间加工图和安装图等施工文件。承包人的上述施工图纸以及按本技术条款其它各章规定由承包人

提交的图纸和文件，均应在每项工程开始施工或制造安装前 7 天报送监理人审批。

（3）监理人认为有必要时，承包人应在规定的期限内，按监理人指示，提交单位工程的施工方法和措施，报送监理人审批。单位工程施工方法和措施的内容包括施工布置；施工工艺；施工程序；主要施工材料、设备和劳动力；质量检验和安全保证措施；施工进度计划等。

1.4.6 承包人文件的审批

（1）除合同另有约定外，凡须经监理人审批的承包人文件，应在收到文件后 14 天内批复承包人，逾期不批复，则视为已经监理人批准。监理人的审批意见包括：

1）同意按此执行；或

2）按修改意见执行；或

3）修改后重新提交；或

4）不予批准。

（2）凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新提交”的图纸和文件，应由承包人在收到批复件后 7 天内作出相应修改。所有修改都应由承包人在修改的图纸和文件上标明编号、日期以及说明修改范围和内容，并由承包人项目经理签字后，重新提交监理人批复，监理人应在图纸的角签部位和文件的签署栏签注处理意见后，发还承包人执行。

（3）凡合同约定由承包人提交监理人批准的图纸和文件，必须由项目经理或其授权代表签名，否则均属无效。凡未经监理人按上述第1款规定签署的图纸和文件，均属无效。

1.5 发包人提供的材料和工程设备

（1）承包人应提交一份满足工程设备安装进度的交货日期计划，提交监理人批准。此计划需与设备供货计划相互协调，不得互相矛盾。监理人应在收到承包人提交件后的 7 天内批复承包人。

（2）由发包人提供承包人安装的工程设备，应按监理人批准的交货日期交货，承包人可允许发包人比原定计划提前 28 天内到货。提前超过 28 天，应由发包人支付提前到货的仓管费用。承包人应妥善保管发包人提供的到工地设备，负有保管责任。

（3）监理人应在设备到达指定卸货地点的 24 小时前通知承包人，承包人应在接到监理人通知（到货后） 24 小时内卸货，否则，应由承包人支付卸货地点的逾期保

管费用，及可能出现的二次搬运费用。

（4）由于施工安装进度延误，修订了合同进度计划，承包人可根据监理人批准的修订进度计划，要求变更工程设备的交货日期，但由于承包人原因造成进度计划延误而变更交货日期时，承包人应自费保管按原定交货日期到达的工程设备。由于发包人要求变更交货日期，影响承包人的安装工作进度时，承包人有权要求延长工期和（或）要求发包人支付增加的费用。

（5）工程设备的交货验收：

1）由发包人提供的工程设备，应由发包人、监理人与承包人共同进行交货验收。

2）按合同约定由承包人直接在制造厂提货的，则应由发包人、监理人与承包人共同参加出厂检验后，由双方办理正式移交手续，并经承包人验点接收后自行发运至工地。承包人应对工程设备在运输中造成的损失和损坏承担全部责任。

3）按合同约定由发包人（或供货商）发运至工地交货的，则应由发包人、供货商代表、监理人与承包人共同进行现场开箱检验，并经承包人验收清点后办理正式移交手续。此时，应由发包人对工程设备在运输中造成的损失和损坏承担责任。从设备开箱验收完毕起，承包人应对工程设备的维护和保管承担责任。

1.6 承包人提供的材料和设备

1.6.1 承包人提供的材料

（1）承包人提供的材料应由监理人按以下程序进行检查和验收：

1）查验证件：承包人应按供货合同的要求查验每批材料的发货单、计量单、装箱材料的合格证书、化验单以及其它有关图纸、文件和证件，并应将上述图纸，以及文件、证件的复印件提交监理人；

2）抽样检验：承包人应会同监理人按本合同约定和技术条款各章的有关规定进行材料抽样检验，检验结果应提交监理人。并对每批材料是否合格作出鉴定；

3）材料验收：经鉴定合格的材料方能验收，承包人应与监理人共同核对每批材料的品名、规格、数量，并作好记录，共同验点入库。

（2）不合格材料的处理

经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用，并清除出场。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同约定予以清除或返工至合格为止。

（3）代用材料

承包人申请代用材料，应将代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告提交监理

人。经监理人批准后，才能采用代用材料。

1.6.2 承包人提供的工程设备

按合同约定由承包人负责采购和安装的工程设备，在投标文件中也应明确。

按合同约定由承包人负责采购和安装的工程设备，应由承包人将工程设备的订货清单提交监理人审核，发包人批准。承包人应按监理人批准的工程设备订货清单办理订货，并应将订货协议副本提交监理人。承包人应承担工程设备的采购、验收、运输和保管的责任，运至工地后由监理组织验收合格后允许安装。

1.6.3 承包人施工设备

（1）承包人应在签署合同协议书后　14　　天内，提交一份为完成本合同各项工作所需的施工设备清单，提交监理人批准。施工设备清单的内容应包括：

1）新购设备的生产厂家、品名、型号、规格、主要性能、数量和预计进场时间，承包人应向监理人提交新购置主要施工设备的订货协议复印件；

2）旧施工设备的购置时间、残值、运行和检修记录以及维修保养证书等；

3）租赁设备的购置时间、租赁期限、租赁价格、运行检修记录以及维修保养证书等。

（2）承包人配置的旧施工设备（包括租赁的旧设备），应由监理人进行检查，并须进行试运行，确认其符合使用要求后方可投人使用。

（3）承包人施工设备进场后，监理人应按承包人提供的施工设备清单，仔细核查进场施工设备的数量、规格和性能是否符合施工进度计划和质量控制的要求，监理人有权索取必要的施工设备资料，如发现进场的施工设备不能满足施工要求时，监理人有权责令撤换。

1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理

由于承包人使用了不合格材料和工程设备造成了工程损害，监理人可要求承包人立即采取措施进行补救，直至彻底清除工程的不合格部位以及不合格的材料或工程设备，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

1.7 进度计划的实施

1.7.1 施工总进度实施措施

承包人应按监理人根据本章第1.4.3条要求批准的施工总进度实施计划，编制详细的施工总进度计划的实施措施，提交监理人批准。实施措施应说明以下内容：

（1）各永久工程和临时工程项目按期完成的年、月工程量计划和各年度形象面貌。

（2）主要物资材料（如钢材、用水和用电等）使用计划及主要设备的交货安排。

（3）施工现场各类人员配备和劳务计划。

（4）工程施工设备的订货、交货配置计划。

（5）其它说明。

1.7.2 年进度计划

承包人应在每年 12 月，将下年度的进度计划，提交监理人批准，其内容包括：

（1）计划完成的年工程量及其施工面貌。

（2）该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要补充采购的计划。

（3）要求发包人提供的施工图纸计划。

（4）提出发包人和其它承包人提供工程设备预埋件的计划要求。

（5）该年施工工作面移交计划日期和要求其它承包人提供工作面的计划日期。

（6）该年各施工工程项目的试验检验计划。

（7）工程安全措施实施计划等。

1.7.3 季、月进度计划

监理人认为有必要时，可要求承包人向监理人提交季、月进度计划，其内容包括：

（1）季、月工程量及其施工面貌。

（2）该季、月所需施工设备数量及材料用量。

（3）该季、月发包人应提供的施工图纸目录等。

1.7.4 月、周进度报告

（1）承包人应在每月底按批准的格式，向监理人提交月进度实施报告，其内容包括：

1）月完成工程量和累计完成工程量（包括永久工程和临时工程）；

2）月完成的工程面貌图；

3）材料实际进货、消耗和库存量；

4）现场施工设备的投运数量和运行状况；

5）工程设备的到货情况；

6）劳动力数量（本月及预计未来3个月劳动力的数量）；

7）当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施；

8）质量事故和质量缺陷处理纪录，质量状况评价；

9）安全施工措施实施情况（包括安全事故处理情况）；

10）环境保护及水土保持措施实施情况。

月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

（2）承包人应在每周进度会议上按批准的格式，向监理人提交周进度报表，其内容包括：

1）上周之前合同进度计划要求和实际完成工程量和累计完成工程量统计；

2）上周实际完成工程量统计；

3）下周计划完成的工程量；

4）要求监理人协调解决的主要问题。

1.7.5 进度会议

（1）监理人应在每周的某一日和每月末定期召开周、月进度会议，检查承包人合同进度计划的执行情况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理等问题，以及与其它承包人的相互干扰和矛盾。

（2）承包人应在每周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表。

1.8 工程质量的检查、检验和验收

1.8.1 承包人的质量自检

（1）承包人应在收到开工通知后的 14 天内，向监理人提交本工程质量保证措施文件，其内容包括：

1）质量检查机构的组织框图；

2）质量检查的岗位设置及检查人员名单；

3）各主要设备、系统，以及各施工工种的质量检查程序；

4）隐蔽工程和工程隐蔽部位的质量检查程序；

5）质量检查记录及验收单格式。

（2）承包人应按监理人指示和批准的格式，编制工程质量报表，定期提交监理人。

（3）工程发生质量事故时，承包人应约请监理人共同对工程质量事故进行检查，做好质量事故检查的同期记录和事故处理的自检报告。自检报告应提交监理人。

1.8.2 监理人的质量检查

（1）监理人为检查工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提交材料质量和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录等，承包人应及时予以提供。

（2）监理人有权要求承包人按合同约定提供试验用的材料样品或在现场钻取试件，

并使用承包人的测试设备进行试验检验；监理人还可要求承包人进行补充的试验检验。

（3）监理人为检查工程设备质量需要检测设备性能，当监理人提出要求时，承包人应予提供测试设备，并协助监理人进行测试工作。

1.8.3 发包人的完工预验收

（1）在施工过程中，发包人（或监理人）应会同承包人和有关部门，根据本合同技术条款的规定，对完工的工程项目进行检查验收。检查合格后，发包人、监理人、承包人及有关各方均应在检查验收单上签字后，作为工程完工预验收资料。

（2）承包人完成每项单位工程和分部工程后，发包人和（或）监理人应组织承包人及有关各方进行完工预验收。承包人应按技术条款的规定与完工验收要求，整编好验收资料，由参加验收各方共同签字后，作为工程竣工验收资料。

1.9 验收

1.9.1 阶段验收

根据国家对工程施工过程的安全管理需要，本合同应进行以下项目的阶段验收：

（1）单元工程验收；

（2）启动验收；

（3）完工验收；

（4）工程建设需要增加的其它验收。

1.9.2 工程竣工验收

（1）工程竣工验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》水利部30号令和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223）的规定。

（2）各项单位工程、分部工程完工后，承包人应按本合同的约定，向发包人提交该项验收工程的竣工验收申请报告。发包人收到竣工验收申请报告后，应按合同约定的程序和时限完成验收工作。

（3）各项工程竣工验收前，承包人应整编以下竣工验收资料（一式六份，同时提供电子文档）提交发包人，其内容包括（不限于）：

1）验收工程的各项施工材料的试验检验成果；

2）监理人对验收工程及其工程设备的质量检查记录；

3）施工过程中，本项工程及其工程设备的变更文件及资料；

4）质量事故记录以及工程及其工程设备的缺陷处理报告；

5）施工过程中，对验收工程质量的专题评定报告；

6）质量监督机构签认的质量鉴定报告和有关文件；

7）验收工程施工期的安全监测成果，以及工程设备的试运行检测成果；

8）监理人指示提交的其它竣工验收资料。

（4）工程竣工验收应在工程建设项目全部完成，各单位工程、分部工程和单项工程的竣工验收全部合格，并已满足一定运行条件后1年内进行。

（5）工程竣工验收应由发包人向国家主管部门提出工程竣工验收申请，并经国家主管部门批准后，由国家主管部门主持、发包人组织进行。

1.10 工程量计算

1.10.1 说明

（1）本合同工程项目应按本合同通用和专用合同条款的约定进行计量。计量方法应符合本技术条款各章的有关规定。

（2）承包人应保证自供的一切计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

（3）除合同另有约定外，凡超出施工图纸所示和合同技术条款规定的有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工、运输损耗量等均不予计量。

（4）根据合同完成的有效工程量，由承包人按施工图纸计算，或采用标准的计量设备进行秤量，并经监理人签认后，列入承包人的每月完成工程量报表。当分次结算累计工程量与按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量不一致时，以按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量为准。

（5）分次结算工程量的测量工作，应在监理人在场的情况下，由承包人负责。必要时，监理人有权指示承包人对结算工程量重新进行复核测量，并由监理人核查确认。

1.10.2 重量计算

（1）按施工图纸所示计算的有效重量以吨或千克为单位计量。

（2）凡以重量计量并需秤量的材料，由承包人合格的测量人员使用经国家计量监督部门检验合格的秤量设备，根据合同约定，在监理人指定的地点进行秤量。

1.11 引用技术标准和规程规范的规定

1.11.1 遵守国家和行业标准的强制性规定

技术条款中有关工程等级、防洪标准和工程安全鉴定标准等涉及工程安全的施工安装技术要求及其验收标准，必须严格遵守国家和行业标准中的强制性规定。遇有矛盾时，应由监理人按国家和行业标准的强制性规定进行修正。

1.11.2 引用标准和规程规范以最新版本为准

技术条款中引用的标准和规程规范应用时执行国家和各行业最新出版的版本。

02施工临时设施

2.1 一般规定

2.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同工程施工临时设施的设计、施工及其附属设备的采购和配置、安装、运行、维护、管理和拆除等全部工作。其工作项目包括：现场施工测量、现场试验、施工交通、施工供电、施工供水、施工供风、施工照明、施工通信、仓库、存料场、弃料场以及施工现场办公和生活建筑设施等。

2.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本章第2.2节、第2.3节的规定，负责本工程的现场施工测量和现场试验工作。并对其提供的测量和试验成果负全部责任。

（2）承包人应负责修建完成本章第2.4~2.12节所列的各项施工临时设施，并在各项永久工程建筑物施工前，完成全部施工临时设施及其附属设备的安装和试运行。

（3）承包人应按发包人提供的施工交通规划及本章第2.4节的规定，负责场内施工临时道路及其交通设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

（4）承包人应按本章第2.5~2.9节的规定，负责设计和配置施工供水、供电、供风、通信等施工临时设施。

（5）承包人应按本章第2.12节的规定，负责现场办公和生活建筑等临时设施的规划、布置、设计、施工和维护，并应对现场办公和生活建筑物的使用安全负责。

2.1.3 主要提交件

承包人应按本技术条款第1.4.2条，以及批准的施工总布置设计和本章第2.4~2.12节的规定，编制各项施工临时设施的设计文件，提交监理人批准。其内容包括：

（1）施工临时设施布置图；

（2）施工工艺流程和（或）施工程序说明；

（3）安全和环境保护措施；

（4）施工期运行管理方式。

2.1.4 引用标准

（1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）；

（2）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378）；

（3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303）；

（4）《水利水电工程施工测量规范》（SL 52）。

2.2 现场施工测量

承包人应按本合同通用合同条款的规定执行。

2.3 现场试验

承包人应按本合同通用合同条款的规定执行。

2.4 施工交通

2.4.1 场内施工道路

除本合同约定由发包人提供的施工道路外，承包人应负责修建本合同施工区内自发包人提供的道路至各施工点的全部施工道路、桥涵、交通隧道和停车场，并在合同实施期间负责管理和维护（包括管理和维护发包人提供的施工道路）。

2.4.2 场外公共交通

承包人应按本合同通用合同条款的规定执行。

2.5 施工供电

（1）承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修由发包人指定的地点至所有施工区和生活区的输电线路、配电所及其全部配电装置和功率补偿装置。

（2）除合同另有规定外，承包人应按本合同《通用合同条款》的有关规定和监理人的指示，为进入现场的其他承包人提供用电方便。

（3）承包人按其自身需要，为本合同工程的施工和生活用电，配备一定容量的备用电源，承包人应负责电网不能正常供电或备用电源出现故障所引起的损失。

2.6 施工供水

（1）除合同另有规定外，承包人应负责提供本工程施工和生活用水，水质应符合GB5749的有关规定。

（2）承包人应按合同规定负责设计、施工、采购、安装、管理和维修施工区和生活区的供水系统，包括修建为保证正常供水的引水、储水、水处理和抽排水设施等。

（3）承包人应负责向发包人和监理人提供现场办公和生活用水，包括引向发包人

和监理人办公地点和生活区的引水、储水和水处理设施及其设备、设施的施工、安装和日常维修等工作。上述供水设施建设和日常供水费用包括在供水项目的总价内，发包人不再另行支付。

（4）除合同另有规定外，承包人应按本合同《通用合同条款》的有关规定和监理人的指示，为进入现场的其它承包人提供施工和生活用水方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

2.7 施工供风

承包人应负责提供本合同工程所需的施工供风，包括负责施工供风系统的设计、建造、运行管理和维护。

2.8 施工照明

（1）承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其工程所有施工作业区、办公区和生活区以及相关的道路、桥涵、交通隧道（包括施工支洞）在内的施工区照明线路和照明设施。

（2）承包人应按监理人指示，为进入现场工作的其它承包人施工和生活用电提供方便。

2.9 施工通信和邮政服务

（1）除合同另有规定外，承包人应在工程开工前与当地电讯部门协商解决通向施工现场的通信线路和现场的电讯服务设施，并由承包人与电讯部门签订协议。

（2）承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修施工现场的内部通信服务设施。发包人和监理人有权使用承包人的内部通信设施。其他承包人需要使用内部通信设施时，应按本合同《通用合同条款》的有关规定办理。

2.10 临时工厂设施

承包人应按批准的施工总进度和施工图纸的要求，修建临时工厂设施，并将临时工厂设施的设计文件提交监理人批准。

2.11 仓库和堆、存料场

（1）承包人应按批准的施工组织设计和合同进度计划的要求，修建本工程的仓库和堆、存料场，并在开始施工前，将仓库和堆、存料场的设计图纸与文件提交监理人批

准。

（2）承包人应负责本合同工程所需的各项材料和设备仓库的设计、修建、管理和维护。

（3）除合同另有约定外，储存油料等特殊材料仓库应按监理人批准的地点进行布置和修建，并应严格遵守国家有关安全管理的规定。

2.12 临时生产管理和生活设施

2.12.1 承包人临时生产管理和生活设施

（1）除合同另有约定外，承包人应负责其施工需要的全部临时生产管理与生活设施的设计、建造及其设备的采购、安装、管理和维护等。

（2）承包人应在收到开工通知后的 21 天内，按发包人批准的施工规划总布置，向监理人编制一份临时生产管理和生活设施的布置和房屋建筑物设计的图纸和文件提交监理人批准。

2.12.2 发包人提供临时生产管理和生活设施

发包人无临时生产管理和生活设施提供。

2.13 计量和支付

2.13.1 现场施工测量

现场施工测量（包括根据合同约定由承包人测设的施工控制网、工程施工阶段的全部施工测量放样工作等）所需费用，已包含在相应单价中，发包人不另行支付。

2.13.2 现场试验

（1）现场室内试验

承包人现场试验室的建设费用，已包含在相应单价中，发包人不另行支付。

（2）现场工艺试验

除合同另有约定外，现场工艺试验所需费用，已包含在相应单价中，发包人不另行支付。

（3）现场生产性试验

现场生产性试验费用已包含在相应单价中，发包人不另行支付。

2.13.3 施工交通设施

（1）除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成场内施工道路的建设和施工期的管理维护工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支

付。

（2）场外公共交通的费用，除合同约定由承包人为场外公共交通修建和（或）维护的临时设施外，承包人在施工场地外的一切交通费用，均由承包人自行承担，发包人不另行支付。

（3）承包人承担的超大、超重件的运输费用，均由承包人自行负责，发包人不另行支付。超大、超重件的尺寸或重量超出合同约定的限度时，增加的费用由发包人承担。

2.13.4 施工及生活供电设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工用电设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.5 施工及生活供水设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工及生活供水设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.6 施工供风设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工供风设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.7 施工照明设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工照明设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.8 施工通信和邮政设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成现场施工通信和邮政设施的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.9 附属加工厂

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成附属加工厂的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.10 仓库和存料场

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成仓库或存料场的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.11 临时生产管理和生活设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成临时生产管理和生活设施的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.13.12 其它临时设施

未列人《工程量清单》的其它临时设施，承包人根据合同要求完成这些设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用，包含在相应永久工程项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

3施工安全措施

3.1 一般规定

3.1.1 应用范围

本章适用于水利工程施工现场的安全管理工作包括：现场施工劳动保护、爆破作业、照明、场内交通、消防、洪水和气象灾害保护、施工安全监测等。

3.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本合同通用合同条款的约定和《水利水电工程施工通用安全技本规程》（SL 398）的规定履行其安全施工职责，对本工程的施工安全负责。

（2）承包人应坚持“安全第一，预防为主”的方针，建立、健全安全生产责任制度，制定各项安全生产规章制度和操作规程，建立完善的施工安全生产设施，健全安全生产保证体系，加强监督管理，切实保障全体人员的生命和财产安全。

（3）承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本章第3.2节规定的内容，编印安全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的培训和考核。合格者才准上岗。

（4）承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人应立即报告发包人，并在事故发生后 12~24小时内提交事故情况的书面报告。

（5）承包人应为施工作业人员配置必需的劳动保护用品。承包人应对其施工安全措施不到位而发生的安全事故承担责任。

（6）承包人应负责全部施工作业的安全检查，建立专门的安全检查机构，配备专职的安检人员，进行经常性的安全生产检查，并及时作好安全记录。

3.1.3 主要提交件

（1）承包人应在本工程开工前　14　天，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国传染病防治法》、《水利工程建设安全生产管理规定》等国家行业和地方有关法规，以及本章第3.2.1条规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

（2）承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本章规定的各项安全工作内容，详细说明本工程安全措施计划的实施情况，以及按规定的格式提交安全检查和事故处理记录。

3.1.4 引用的法律法规

（1）《水利工程建设安全生产管理规定》；

（2）《安全技术措施计划的项目总名称表》；

（3）《中华人民共和国道路交通安全法》；

（4）《中华人民共和国安全生产法》；

（5）《中华人民共和国消防法》；

（6）《中华人民共和国传染病防治法实施办法》；

（7）《中华人民共和国食品卫生法》；

（8）《中华人民共和国劳动法》。

3.1.5 引用标准

（1）《爆破安全规程》（GB 6722）；

（2）《安全标志及其使用导则》（GB 2894）；

（3）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398）；

（4）《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》（SL 400）；

（5）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378 ）；

（6）《职业健康安全管理体系规范》（GB/T 28001）。

3.2 施工安全措施

3.2.1 施工安全措施计划

承包人应按本章第3.1.3条的规定提交施工安全措施计划，其内容应包括施工安全机构的设置、专职安全人员的配备，以及防洪、防火、防毒、防噪声、防爆破烟尘、救护、警报、治安和炸药管理等。施工安全措施的项目和范围，还应符合国家颁发的《安全技术措施计划的项目总名称表》及其附录H、I、J的规定。

3.2.2 劳动保护

（1）承包人应定期向所有现场施工人员发放安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等劳动保护用品，以及特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

（2）按《中华人民共和国劳动法》的有关规定安排现场作业人员的劳动和休息时间，加班时间不得超过《中华人民共和国劳动法》第四章的规定。

3.2.3 伤病防治和卫生保健

（1）承包人应在施工现场设置医疗卫生机构，负责施工人员的伤病防治和卫生保健工作。

（2）施工人员进人生活区和作业面前，应对环境进行卫生清理，以及采取消毒、杀央、灭鼠等卫生措施，并对饮用水进行消毒。

（3）及时做好病源和疫情监测。一旦发现疫情，应立即采取措施控制感染源和感染者。

（4）职工食堂应严格执行《中华人民共和国食品卫生法》的有关规定。

（5）所有传染病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的工作。

3.2.4 危险物品的安全管理

承包人运输和存放爆破器材，应遵守SL 398 第8.3.3条、第8.3.4条的规定；油料的运输和管理应遵守SL 398 第11.5节的规定。

3.2.5 照明安全

承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明，地下洞室的施工作业区、运输通道应布置照明设施符合SL 398 第4.5.9~4.5.14条的规定。

3.2.6 接地及防雷装置

接地及防雷装置应符合SL 398 第4.2节接地与防雷规定的要求。凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或防雷装置。

3.2.7 防有毒、有害物品的控制

承包人应遵守SL 378第11.3节防尘、有害气体的规定。

3.2.8 爆破作业安全

（1）承包人的施工爆破作业应严格遵照GB 6722及国家有关爆破安全管理的规定。承包人应对爆破造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

（2）对实施电引爆的作业区，承包人应采用必要的特殊安全装置，以防止暴风雨时的大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验证明其确保安全可靠时方可使用。试验报告应提交监理人。

（3）当承包人的现场爆破作业对其它承包人的施工造成干扰及影响临近设施和人员的安全时，应由监理人协调解决。现场爆破时，各方均应服从爆破作业指挥人员的命令。

3.2.9 消防

（1）承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己辖区内的消防工作。承包人应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。

（2）承包人应按SL 398第3.5节的规定，建立现场消防组织，配置必要的消防专职人员和消防设备器材。消防设备的型号和功率应满足消防任务的需要。在现场配备必要的灭火器材、设置防火警示标志，保持畅通的消防通道。

（3）承包人应对职工进行经常性的消防知识教育和消防安全训练，消防设备器材应经常检查和保养，使其处于良好的待命状态。

（4）承包人应制定经常性的消防检查制度，划分施工现场的防火责任区。承包人的消防专职人员应定期检查各施工现场，以及办公与生活区的消防安全，特别是用电安全。

3.2.10 洪水和气象灾害的防护

（1）承包人应做好水情和气象预报工作。承包人应向发包人或地方主管水文、气象预报工作的部门获取工程所在区域短、中、长期水文、气象预报资料。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的灾害预兆时，应立即采取确保安全的有效措施。

（2）每年汛前，承包人应编制防洪度汛预案，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398）第3.6节、第3.7节的规定，制定切实可行的预防和减灾措施。

3.2.11 安全标志

（1）承包人应按GB 2894 的要求，在施工区内设置一切必需的安全标志，其标志类型包括：

1）禁止标志；

2）警告标志；

3）指令标志；

4）提示标志。

（2）承包人应负责保护施工区内的所有标志，并按监理人指示补充或更换失效的标志。

3.2.12 施工安全监测

有关施工期的安全监测详见合同条款的约定。

3.3 应急救援措施

3.3.1 事故应急救援预案

（1）承包人应制定生产安全事故的应急救援预案，应急救援预案应能随时紧急调动应救人员，救援专职人员应定期组织演练。

（2）发生事故后，承包人应按应急救援要求，配备必需的应急救援器材和设备，并及时将应急救援的措施报告提交监理人。

3.3.2 伤亡事故处理

（1）施工过程中，若发生施工生产人员或第三者人员的伤亡事故时，承包人应按本合同通用合同条款的约定，及时进行处理，并立即报告监理人。

（2）发生重大伤亡或特大事故时，承包人必须保护事故现场，立即报告发包人和当地政府的安全管理部门，并在当地政府的支持和协助下，按国家有关规定妥善处理好事故。

（3）事故处理结案后，承包人应向公众张榜告示处理事故结果。

3.3.3 预防自然灾害措施

（1）施工期间一旦发生洪水、或可能危及人身财产安全事故的预兆时，承包人应立即采取有效的防灾措施，确保工程人员和财产的安全。

（2）一旦发生安全事故，承包人应立即按其安全职责分工，组织人员、设备和物资，尽快制止事故发展，及时消除隐患，划定警戒范围，并在最短时间内组织好人员、车辆和设备的疏散，避免再次发生人员伤亡和财产损失。

（3）承包人应保护好事故现场，为事故调查分析提供直接证据，做好现场标志和书面记录，绘制现场简图，并妥善保存现场重要痕迹、物证，必要时应对事故现场和伤亡情况进行录像或拍照，待事故调查部门有明确指令后，才能清除事故现场。

3.4 计量和支付

（1）承包人按本章第3.2节、第3.3节要求进行的、非直接属于具体工程项目施工安全的各项安全保护措施所需的费用，应在《工程量清单》以总价形式专项列报，经监

理人检查确认实施情况后，由发包人按项审批支付。

（2）直接属于具体工程项目的安全文明施工措施费，应包含在《工程量清单》各具体工程项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

4环境保护和水土保持

4.1 一般规定

4.1.1 应用范围

本章规定适用于本工程施工期的生产、生活区环境保护和水土保持的有关工作，其主要工作范围和内容包括：施工、生活污水和废水处理、大气环境与声环境保护、固体废弃物处理、水土保持、完工后的场地清理、农田复耕与植被恢复等。

4.1.2 承包人责任

（1）承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章，并按照本合同技术条款的有关规定，做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

（2）对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质（如燃料、油料、化学品、酸等，以及超过剂量的有害气体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等），污染施工场地及场地以外的土地和河川。

（3）承包人应按合同约定和监理人指示，接受国家和地方环境保护与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担责任。

4.1.3 主要提交件

（1）环境保护及水土保持措施计划：

承包人在提交施工总布置设计文件的同时，提交本合同施工期的环境保护和水土保持措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）承包人生活区的生活用水和生活污水处理措施；

2）施工区粉尘、废气的处理措施；

3）施工区噪声控制措施；

4）固体废弃物处理措施；

5）人群健康保护措施；

（2）验收报告和资料：

1）环境保护措施质量检查及验收报告；

2）水土保持措施的质量检查及验收报告；

3）监理人要求提供的其它资料。

4.1.4 引用的法律法规

（1）《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部第30号令）；

（2）《中华人民共和国水法》；

（3）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》；

（5）《建设项目环境保护管理条例》；

（6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；

（7）《中华人民共和国水污染防治法》；

（8）《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》；

（9）《中华人民共和国水土保持法》；

（10）《中华人民共和国环境保护法》。

4.1.5 引用标准

（1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749)；

（2）《地表水环境质量标准》（GB 3838)；

（3）《环境空气质量标准》（GB 3095）；

（4）《污水综合排放标准》(GB 8978)；

（5）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297)；

（6）《建筑施工场界噪声限值》（GB 12523)；

（7）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398)；

（8）《水土保持监测技术规程》（SL 277)；

（9）《水环境监测规范》(SL 219)；

（10）《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ 17）；

（11）《水土保持综合治理验收规范》（GB/T 15773）。

4.2 施工环境保护

4.2.1 生活供水及生活废水处理

（1）饮用水水质应符合GB 5749的规定。

（2）处理后的废水水质应符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守GB 8978的规定，不得将未处理的生活污水直接或间接排人河流水体中，或造成生活供

水系统的污染。

4.2.2 施工区噪声污染控制

（1）施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施，对施工场地进行噪声的检查和监测，检查和监测记录应提交监理人。

（2）施工期间，承包人应按SL 398第3.4.4条的规定，控制生产车间和作业场所地点噪声级卫生限值。

（3）生活区噪声声级的限值应遵守SL 398表3.2.8的规定。

4.2.3 固体废弃物处理

（1）承包人应负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运填埋，并应设置必要的生活卫生设施，及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

（2）生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。

4.2.4 有毒有害物质和危险品的管理

有毒有害物质和危险品的管理应遵守SL 398 第11.3.1条、第11.3.2条的规定。

4.3 生态环境保护

4.3.1 陆生动植物及资源保护

（1）承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

（2）承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的有关规定妥善保护。

（3）承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。

4.3.2 景观与视觉保护

（1）施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的风景区等的景观免受工程施工的影响。

（2）承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

4.4 水土保持

承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，负责实施本合同责任范围内（包括施工开挖的场地、生活区、施工道路和渣场等）的水土保持措施，并在工程结束后，按合

同要求进行场地清理和整治。

4.5 环境清理

4.5.1 环境清理措施计划

承包人应按监理人指示，在工程基本完工后，制定一份环境清理措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：

（1）环境清理范围（包括本合同施工场地及施工场地以外遭受施工损坏的地区）；

（2）环境保护辅助工程设施；

（3）植被种植措施。

4.5.2 环境清理

（1）在每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除各种临时建筑结构和各种临时设施（包括已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等）。

（2）完工后，承包人应按计划将所有材料和设备撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其它生产垃圾应按环境规划要求和（或）监理人指示的方式处理。

4.6 环境保护工程的验收

4.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收

各项施工期环境保护临时设施投入使用前，应由监理人会同环保部门代表与承包人共同进行环境保护临时设施的质量检查和验收。承包人应为上述检查和验收提供以下资料：

（1）监理人批准的“环境保护及水土保持工程”的施工措施计划；

（2）各项环境保护临时设施布置图；

（3）施工质量检查记录；

（4）生活和生产供水水质、污水和废水处理水质，以及固体废弃物处理效果等的检验和实测资料。

4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收

本章第4.2~4.5节所涉及的本工程环境保护和水土保持设施，包括为环境清理修建的永久性设施，均应由监理人会同环境保护部门代表与承包人共同按国家的环境保护法规和本合同技术条款的有关规定进行质量检查和验收。

承包人应为上述永久性环境保护设施的检查和验收提供以下资料：

（1）永久性环境保护工程和设施的各项工程布置图；

（2）永久性环境保护工程和设施的工程质量检查验收记录；

（3）植被种植计划的完成情况和检查验收记录；

（4）“林草恢复期”内，各区植被的维护管理措施。

4.6.3 永久性环境保护工程的完工验收

上述条款所列的全部永久性环境保护和水土保持设施项目验收合格后，承包人应按监理人的指示，向发包人提交要求对全部永久性环境保护工程和设施进行完工验收的申请报告。经发包人同意后，由监理人会同承包人和环境保护部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护工程的完工验收提供以下资料：

（1）各项永久性环境保护工程的竣工图及其有关的竣工资料；

（2）各项永久性环境保护工程的质量检查记录和质量鉴定成果；

（3）监理人要求提交的其它完工验收资料。

4.7 计量和支付

除合同另有约定外，承包人在环境保护和水土保持等工作所需的费用，已包含在《工程量清单》相应项目的工程单价中，发包人不另行支付。

5 预埋件埋设

5.1 一般规定

5.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同的设施和设备的预埋管道和预埋件的埋设。

5.1.2 承包人责任

（1）对于由发包人提供的预埋件，承包人应负责保管、埋设、检查和试验。对于由发包人未提供的预埋件，承包人应负责预埋件材料的采购、运输、保管、加工、埋设、检查和试验。

（2）承包人应按监理人提供的施工安装图纸和监理人的指示，负责埋设在混凝土、地下、水中、基岩和其他砌体中的上述预埋件，并对其漏埋、错埋或其它原因造成的损坏负责。

（3）承包人在完成单元工程，或分部位项目的预埋件，并经自检合格后，应由监理人组织进行预埋件的检查验收。

5.1.3 主要提交件

承包人应根据监理人提供的工程布置图、设备安装图及预埋件等施工安装图纸，编

制各单元工程或分部位项目的预埋件一览表和材料采购清单，提交监理人。

5.1.4 引用标准

（1）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）；

（2）《电气装置安装工程接地装置施工验收规范》（GB 50169）；

（3）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）；

（4）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）；

（5）《金属熔化焊焊接接头射线照相》（GB/T 3323）；

（6）《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235）；

（7）《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242）；

（8）《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）；

（9）《钢焊缝和手工超声波探伤方法和探伤结果分级》（GB/T 11345）；

（10）《无损检测焊缝磁粉检测》（JB/T 6061）；

（11）《无损检测焊缝渗透检测》（JB/T 6062）；

（12）《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB 50184）。

5.2 预埋件埋设的一般技术要求

（1）承包人选用的所有预埋件材料及配件，其品种、型号、规格、性能应满足施工安装图纸要求和国家（行业）的现行有关标准。

（2）预埋件埋设前应进行清理，清除其内、外表面被沾染的污物。

（3）承包人需要局部更改预埋件的埋设位置，应经监理人批准，修改后的预埋件埋设位置应避免与其它埋件干扰，修改后的埋设记录应提交监理人。

（4）设备安装所需所有的垫板、基础板、地脚螺栓均由设备厂供货。

5.3 预埋管道的安装和埋设

5.3.1 管道加工和安装

（1）钢管：

1）钢管切割和坡口应满足施工安装图纸的要求，并遵守SL 317第8.6条的规定；

2）热弯钢管加工可参照GB/T 8564第12章表36的规定执行；

3）电缆管道弯曲半径不应小于穿入电缆的最小允许弯曲半径，电缆的最小弯曲半径详见GB 50165 表5.1.7的规定；

4）电缆管之间采用套管焊接，连接时两管口对准、点焊连接牢固、密封良好；连

接套管长度不小于电缆管外径的2.2倍；

5）输送介质的管道弯制后的截面最大、最小外径差：当输送压力小于10MPa时，不应超过管道外径的8%；电缆管道弯制后的截面最大与最小外径差不应超过管道外径的10%；

6）采用钢管加工的风管不应采用焊制和褶皱弯头；

7）管道任何位置不应有十字形焊缝及在焊缝处开孔；

8）预埋管道采用焊接连接的管道时，应对焊面及坡口两侧30mm范围内清除油污、铁锈、毛刺等，焊接后清除管道内外壁焊疤，焊缝表面应无裂纹、夹渣、凹陷及过烧等缺陷；

9）碳素钢管采用电弧焊焊接、不锈钢管采用氢弧焊焊接。泵组的油、气系统及有特殊要求的水系统管道及薄壁口径小的测压管道对口焊接，应符合GB 8564第12.2节的有关规定。

（2）铸铁管：

1）安装铸铁管前，应清除其表面的粘沙、飞刺、沥青块及承插部位的沥青涂层；

2）安装铸铁管接口用的橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮或老化等缺陷；

3）承插铸铁管的给水与排水管道捻口安装，应遵守GB 50242第9.2.12条、第9.2.13条和第10.2.4条的规定。

（3）塑料管、复合管：

1）管道切割、加工应使用专用工具；

2）加工后管道端面应平整垂直于轴线，或按相应管道工程技术规程要求的切割面，并不应有裂纹、毛刺等缺陷，接口内外应清理干净；

3）冬季安装应采取保温防冻措施，不得使用冻硬的橡胶圈；

4）塑料管、复合管与金属管件的连接应使用专用连结管件；

5）用硬塑料管作电缆管，在套接或插接时，插人深度为管道内径1.1~1.8倍，在插接面上涂以胶合剂粘牢密封；采用套接时，套管两端应采取密封措施。

5.3.2 管道埋设

（1）预埋管道通过沉降缝或伸缩缝时，必须按施工安装图纸要求做过缝处理。

（2）预埋管道安装就位后，应采用支撑固定，防止混凝土浇筑或回填过程中发生变形或位移，钢支撑可留在混凝土内，预埋钢管用支撑焊接固定时，不应烧伤管道内壁。

（3）埋设在沟槽内的管道，沟槽底面应按施工安装图纸要求进行填平夯实后才能铺设。

（4）预埋管道管口伸出墙、柱、梁、板面距离，应按施工安装图纸要求和监理人指示，以及有关规范的规定进行埋设。管道埋设施工间断时，应及时暂封管口。

（5）电气管道的埋设，还应遵守GB 50168第四章的有关规定，当电气管道终端设置在明装的管道盒或设备上，应采用模板固定管道，以保持正确位置。

（6）泵组排水、排油管道坡度，应遵守GB/T 8564第12.3.3条的规定；生活污水铸铁管、塑料管的坡度，应参照GB 50242表5.2.2、表5.2.3的数据选定；地下埋设雨水管道的最小坡度，应参照GB 50242表5.3.3的数据选定；电缆管道的埋设坡度应不小于0.1%。

（7）测压管道应考虑排空，测压孔符合施工图纸要求。图纸未表明的预埋管道应减少拐弯，管线最短。

（8）各类穿越墙壁和梁柱的管道，应加设相应的防护套管；穿过屋面的管道应有污水肩和防雨帽，并根据需要采用防水材料嵌填密实；防爆和防火管道，应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵；风管与混凝土、砖风道的连接口，应顺气流方向插人，并采用密封措施。

5.3.3 金属管道焊缝检验和缺陷处理

（1）焊缝外观检查：

1）不得有熔化金属流到焊缝处未熔化的母材上；

2）焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、孤坑和灰渣等缺陷；

3）管缝表面光顺、均匀，焊道与母材应平缓过渡，并应焊满。

（2）焊缝无损检测：管道焊缝进行无损检测的方法，应按施工安装图纸或监理人的指示执行。

（3）不合格焊缝应及时返修，同一部位的返修次数超过二次后，应重新制订返修措施，提交监理人批准。返修后应再次检验至合格。

5.3.4 管道试验

（1）管道埋设完毕，承包人应在混凝土浇筑、工程回填或砌体砌筑前，按施工安装图纸要求进行管道试验，试验记录应提交监理人。（2）给水管道的强度耐压试验和严密性耐压试验的试验压力和试验持续时间，应符合GB 50242的规定；泵组辅助设备系统管路的试验压力和试验持续时间，应符合GB/T8564第12.5节的规定。

（3）排水、雨水管道等无压管道应作灌水试验。排水管灌满水持续15分钟后，再灌满水观察5分钟；雨水管灌水持续时间1小时；敞口水箱满水试验静止24小时，均以不渗漏为合格。

5.3.5 管道的冲洗和防腐

（1）用水冲洗的管道，应按系统达到的压力和流量进行，直至出口处的水色和透明度与入口处目测一致为合格。输送生活饮用水的管道通水水质应遵守GB 5749的规定。

（2）输气管道采用压缩空气吹扫，管内空气流速止5~10m/s，在气体排出口的白纸上未发现赃物和水分为合格。

（3）油系统管道应采用与运行相同牌号的油料，以每8小时为循环周期进行冲洗，在温度40~70℃范围内反复升降油温2~3次；管道经油循环冲洗后，用200目滤网检查，目测每平每平方厘米内残存的污物不超过3颗粒为合格。

（4）管道的冲洗，应按施工安装图纸、供货商技术文件和GB/T8564附录D的要求进行。

（5）埋地敷设管道的防腐处理应遵守以下规定：

1）钢管的防腐应遵守GB 50268的规定；

2）采用水泥接口的铸铁管，在有侵蚀性地下水时，应在接口处涂沥青防腐层；

3）采用橡胶接口的埋设管道，在土壤或地下水对橡胶圈有腐蚀的地段，应用沥青胶泥、沥青麻丝或沥青锯末等材料做好封闭橡胶接口。

5.3.6 预埋管道的交付验收

（1）预埋管道的交付验收应在该土建工程项目施工前，由监理人会同承包人，按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

2）预埋管道交付验收时，承包人应向监理人提交以下检查验收资料：

1）预埋管道埋设竣工图（含管道实际走线图）；

2）预埋管道材料及配件等的产品合格证、安装使用说明书和材料试验报告；

3）预埋管道安装埋设的质量检查记录和隐蔽工程验收记录；

4）监理人要求提交的其它检查验收资料。

5.4 固定件埋设

5.4.1 固定件的加工和安装埋设

（1）采用焊接固定时，不得烧伤固定件的工作面，无显著变形和位移；采用支架固定时，支架应有足够的强度和刚度。在浇筑混凝土、砖砌或回填土时，固定件应保持

位置正确、牢固可靠。固定件的安装偏差应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

（2）照明设备专用盒的埋设件的四周应无缝隙，并紧贴饰面。

（3）电气部分的固定件埋设应满足施工安装图纸的要求，并遵守GB 50168第4章的有关规定。

（4）固定件不得跨沉降缝和伸缩缝埋设。

5.4.2 预埋固定件的交付验收

（1）预埋固定件埋设完成后，应由监理人会同承包人，按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

（2）预埋固定件验收时，承包人应向监理人提交以下验收资料：

1）预埋固定件埋设竣工图；

2）预埋固定件材料产品合格证、安装使用说明书等；

3）预埋固定件加工和安装的质量检查验收记录。

5.5 接地装置埋设

5.5.1 接地装置的安装与埋设

（1）接地体（线）采用搭接焊接，其焊缝长度和质量要求，应满足施工安装图纸的要求，应遵守GB 50169第3.4.1~3.4.4条的规定，焊接后应将焊缝清理干净，并作防腐处理。

（2）埋设的接地装置应从施工安装图纸规定的地点引出，其引出位置应作明显标记，并采取防腐与保护措施。

（3）接地线通过建筑物沉降缝和伸缩缝时，应按施工安装图纸要求采取过缝处理。

（4）所有金属设备和构件，均应按施工安装图纸的要求可靠接地。利用各种金属管道、金属构件等作接地线时，保证有可靠的电气连接。

（5）承包人在施工期间应妥善保护好已敷设的接地装置。在交付验收前造成接地装置的损坏或丢失，应由承包人负责修复或重置。

5.5.2 接地装置的交付验收

（1）接地装置的隐蔽部位应在土建工程施工进程中进行安装埋设，并由监理人会同承包人进行检查及验收。隐蔽部位交付验收后，才能进行混凝土浇筑或其它砌筑回填作业。

（2）接地装置埋设全部完成后，应由监理人会同承包人进行接地装置的检查和验

收，承包人应向监理人提交以下验收资料：

1）接地装置埋设竣工图；

2）接地装置材料及外购件的产品合格证和使用说明书；

3）接地装置隐蔽工程质量检查和验收记录。

5.6 预埋件埋设的验收

本工程预埋管道、预埋固定件和接地装置等预埋件，应在各相关机电设备安装前，由监理人会同承包人进行分项验收。其验收资料应列人各单项工程的完工验收资料中。

5.7 计量和支付

（1）除合同另有约定外，预埋管道按施工图纸所示尺寸计算有效长度（重量）以米（或吨）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米（或吨）工程单价支付。

（2）除合同另有约定外，永久设备预埋件的安装费用包含在《工程量清单》相应设备安装项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。除此之外，其他预埋件安装按施工图纸所示尺寸计算的预埋件有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

（3）接地系统的预埋件按施工图纸所示接地装置的尺寸计算有效重量（长度）以吨（或米）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨（或米）工程单价支付。

6水力机械设备安装

6.1 一般规定

6.1.1 应用范围

本章规定适用于水利工程永久机电设备的安装以及启动试运行及验收等工作。

6.1.2 主要提交文件

（1）机电设备安装进度计划

承包人应在机电设备安装开始前30天，按监理人批准的工程施工总进度计划，编制本工程机电设备安装进度计划提交监理人批准。

安装工程进度计划应满足合同约定的完工日期要求。网络图的编制应提供下列各项数据和内容，以及与相关土建工程施工计划的接点关系。网络图应标明：

1）作业和相应节点编号；

2）作业持续时间；

3）各节点的最早开始及最早完成安装的日期；

4）各节点的最迟开始及最迟完成安装的日期；

5）各项安装工作开始前要求完成的土建工程面貌；

6）附资源配置及其说明（以按月所需的人工、材料、设备等资源数据）。

（2）主要机电设备安装方案和工艺措施报告

承包人应在机电设备安装开始前，编制主要机电设备安装方案和工艺措施报告，提交监理人批准，其内容包括：

1）安装场地和临时设施的布置及说明；

2）本合同范围内主要及大型设备的运输、吊装方案；

3）泵组的主要部件（包括主要埋入部件）的安装程序和工艺措施等；

4）机电设备的安装、检查、试验及试运行工作计划；

5）机电设备安装过程的质量控制措施。

6）施工安全及环境保护措施。

7）监理人要求提交的其它资料。

（3）承包人要求发包人提交的机电设备和材料交货计划

承包人应根据机电设备安装进度的需要，编制一份要求发包人向承包人交付机电设备和材料的计划，提交监理人确认后，作为发包人交货的依据。

（4）安装工作进度实施报告

承包人应按合同约定和监理人的指示，定期（周、月、年）向监理人提交安装工作进度实施报告。报告内容应说明安装计划完成的形象进度、质量控制和安全施工情况、下阶段安装计划安排，以及要求发包人（或监理人）协调解决的问题。

6.1.3 执行的规程规范

（1）《水利水电建设工程验收规程》（SL 223）；

（2）《水利水电金属结构与机电设备安装安全技术规程》（SL 400）；

（3）《机械设备安装工程施工及验收通用规范》（GB 50231）；

（4）《水工金属结构焊接通用技术条件》SL36；

（5）《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》（GB 50275）；

（6）《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235）；

（7）《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》（GB 50236）

（8）《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB 50184）。

（9）《通风与空调工程施工及验收规范》（GB 50243）；

（10）《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242）；

（11）《旋转电机振动测定及限值》（GB/T10068）

（12）《起重设备安装工程施工及验收规范》（GB 50278）；

（13）《钢焊缝和手工超声波探伤方法和探伤结果分级》（GB/T 11345）；

（14）《无损检测焊缝磁粉检测》（JB/T 6061）；

（15）《无损检测焊缝渗透检测》（JB/T 6062）；

（16）《电力变压器（干式变压器）》（GB 1094.11）；

（17）《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）；

（18）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）；

（19）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169）；

（20）《电流互感器》（GB 1208）；

（21）《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）；

（22）《接地系统土壤电阻率接地阻抗和地面电位测量》（GB/T 17949.1）；

（23）《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB 50254）；

（24）《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》（GB 50256）；

（25）《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257）；

（26）《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》（GB 50259）；

（27）《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198）；

（28）《电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171）；

（29）《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》（GB 50172）；

（30）《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148）；

（31）《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB 50147）；

（32）《工业电视系统工程设计规范》（GB50115）；

（33）《水电厂计算机监控系统基本技术条件》（DL/T 578）；

（34）《接地装置特性参数测量导则》（DL/T 475）；

（35）《水电厂计算机监控系统试验验收规程》（DL/T 822）；

（36）《气体绝缘金属封闭开关设备现场耐压及绝缘试验导则》（DL/T 555）；

（37）《气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程》（DL/T 618）；

（38）《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》（DL/T 724）；

（39）《水电厂自动化元件(装置)及其系统运行维护与检修试验规程》（DL/T 619）；

（40）《水力发电厂计算机监控系统设计规范》（DL/T 5065）；

（41）《三相同步电动机试验方法》（GB/T1029）

（42）《交流高压电机定子绕组匝间绝缘试验规范》（JB/Z293）

（43）《电机磁极线圈及磁场绕组匝间绝缘试验规范》（JB/T5810）

（44）《建筑物防雷设计规范》（GB50057）。

（45）《同步电机励磁系统—大中型同步发电机励磁系统技术条件》（GB/T 7409.3）；

（46）《国内卫星通信地球站设备安装工程验收规范》（YD/T 5017）；

（47）《电力光纤通信工程验收规范》（DL/T 5344）；

（48）《通信电源设备安装工程验收规范》（YD 5079）；

（49）《固定电话交换网工程验收规范》（YD 5077）；

（50）《同步数字体系（SDH）光纤传输系统工程验收规范》（YD 5044）；

（51）《防火封堵材料》（GB23864）；

（52）《水轮机基本技术条件》GB/T15468

（53）《小型水轮机通流部件技术条件》NB/T42078

（54）《水轮发电机基本技术条件》GB/T7894

（55）《水轮机调速器与油压装置技术条件》GB/T9652.1

（56）《水利电力建设用起重机》DL/T946

（57）《通用桥式起重机》GB/T14405

（58）《起重机械安全规程》GB6067

（59）《水轮发电机组安装技术规范》GB/T8564

（60）《水轮发电机定子现场装配工艺导则》SL600

（61）《水轮发电机组推力轴承、导轴承安装调整工艺导则》SL668

（62）《水轮发电机组及其附属设备出厂检验导则》DL443

（63）《水轮发电机组启动试验规程》DL/T507

（64）《焊工技术考核规程》DL/T679

（65）《水利工程压力钢管制造安装及验收规范》SL 432

（66）《通风与空调工程施工规范》GB 50738

（67）《大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置安装、验收规范》DL490

（68）《高压开关设备反事故技术措施》发输电输(1999)72号

（69）《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GBJ93

（70）《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GBJ147

（71）《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GBJ148

（72）《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ149

（73）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168

（74）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169

（75）《电气装置工程旋转电机施工及验收规范》GB50170

（76）《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171

（77）《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》GB50172

（78）《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254

（79）《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》GB50255

（80）《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257

（81）《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254

（82）《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303

（83）《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150

（84）《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166

6.1.4 安装技术文件

（1）安装技术文件内容：

1）发包人提供的机电设备布置总图、机电设备安装布置图、机电设计系统图、设备加工图及相关的水工建筑物施工图纸、设计说明书等（以下统称施工安装图纸）；

2）本合同引用的国家标准和行业标准；

3）供货商提供的图纸、安装技术标准、安装作业指导书、运行维护说明书，以及

其它有关的技术文件和资料（以下统称供货商技术文件）；

4）履行合同中监理人发出的指示和监理人批准的承包人提交件。

（2）安装技术文件的提交和批准：

1）按合同约定，由发包人提供的施工安装图纸，应在该项设备安装前，由监理人签发给承包人和（或）供货商现场代表（以下简称供货商代表）；

2）为保证机电设备安装的质量和安全，供货商应向发包人提交每项机电设备的上述第（1）项的全部安装技术文件。监理人和承包人还应有权根据安装工作需要，要求供货商代表提交补充的安装技术文件。

6.1.5 供货商代表

（1）供货商代表应参加设备到货的清点检查，在交货验收文件及开箱检验报告上签字见证。若配置的零部件数量不足或产品存在质量问题，应由供货商代表负责处理。

（2）供货商代表应指导承包人的安装作业；参加监理人组织的机电设备安装质量的检查、试验和试运行，检查和试验记录应由供货商代表签证。承包人应允许供货商代表进入设备安装现场检查安装质量，并查阅承包人的安装记录和检测资料。

（3）承包人在设备安装中需要调用备品备件，应经监理人审批和供货商代表签认。若备品备件不足，需要补充供货时，应由发包人责成供货商代表解决。

（4）定期向监理人提交现场工作报告。承包人可根据安装工作的需要，要求供货商代表补充提交相关的技术文件和资料。

6.1.6 机电设备的交付和接收

（1）供货商产地机电设备的交付和接收。按合同约定，在供货商产地就地交付的产品及有关的技术文件等，应由发包人会同承包人，根据供货商的供货清单，与供货商共同清点无误后，就地办理交付和接收手续。承包人还应对上述设备、材料等的装卸、运输、保管直至运抵工地储存的全过程负责。

（2）工地现场机电设备的交付和接收。按合同约定，在现场交付的产品及其技术文件，应由监理人会同供货商代表和承包人，根据供货商的供货清单，共同检查清点无误后，在现场办理交付和接收手续。

6.1.7 机电设备的现场运输和仓储管理

（1）承包人在接收机电设备后，应对接收的产品及其技术文件的到货卸车、损伤签证、沿程保护，吊运入库、现场运输和仓储保管承担责任。

（2）对有保温（或恒温）、防潮和防锈蚀要求的设备、部件和特殊材料，承包人

应按供货商技术文件要求，采取特殊保护措施。

（3）对露天存放或在安装场地临时存放的设备和部件，应由承包人进行覆盖保护和采取存放场地的排水措施。

6.1.8 机电设备安装场地和辅助设施

（1）承包人应按监理人批准的机电设备安装工艺措施报告的要求，统一布置机电设备安装专用场地与设备临时储存场所。

（2）承包人应按监理人批准的机电设备安装进度计划，提出机电设备安装使用场内桥机、桅杆、门机、缆机、电梯等起重、运输设备，以及对混凝土浇筑、供电、供水、供风、试验、修配加工、照明、通信等辅助设施的使用计划提交监理人，由监理人组织协调解决土建施工与机电设备安装使用场地和辅助设施的矛盾。

（3）安装场地的温度不宜低于5℃，湿度不宜高于85%。安装场地内的电动机定子和转子组装工位范围内，承包人应采取有效的防潮、防尘、保温及防火等措施，以形成适应于发电机定子和转子组装技术要求的良好环境。

（4）机电设备部件的组装和总装配场地在安装全过程都必须保持清洁。安装完毕后，必须对泵组各部位进行清扫和检查，不允许残留灰尘、油污、杂物等不洁物。

6.1.9 机电设备安装前开箱清点和检查

（1）机电设备安装前，应由监理人会同承包人和供货商代表进行机电设备的开箱清点和检查，清点检查记录应由各方签认。到货设备（包括零部件、材料、安装工器具及随机技术文件等）应符合供货清单所列的型号、规格和数量，以及其它相关技术文件。

（2）安装前需要进行检测和试验的设备及部件，应由承包人会同监理人和供货商代表进行检测和试验，经检侧试验合格，才可进行安装。检侧和试验成果应提交监理人。

6.1.10 机电设备的缺陷处理

（1）安装过程中发现的设备缺陷，应由监理人会同承包人和供货商代表共同进行复查，经复查确认设备缺陷属于制造原因，应由供货商负责修复。凡能在现场修复的，应由供货商或委托承包人负责，修复费用由供货商承担。

（2）缺陷修复后，承包人应协助供货商代表编写“设备缺陷检查和修复报告”，经监理人、承包人和供货商代表共同签字后作为机电设备质量验收的附件。

6.1.11 机电设备安装的检查、试验和验收

承包人完成各单项机电设备安装后，经自检合格，应按批准格式做好记录提交监理人。由监理人会同承包人和供货商代表（或其它有关单位），按施工安装图纸、供货商技术文件和相关技术规范，进行检查、试验和验收。检查、试验和验收报告作为泵组启动试运行前的验收资料。

6.2 一般技术要求

6.2.1 安装作业安全

（1）承包人应在设备安装开始前，按本技术条款第3章“施工安全措施”及SL 400的规定，编制一份“机电设备安装工程安全措施文件”，提交监理人批准。其内容包括：

1）机电设备安装作业安全规定；

2）机电设备运输和装卸作业安全措施；

3）重大设备部件吊装作业安全措施；

4）现场用电作业安全措施；

5）机修作业安全措施；

6）现场焊接作业安全措施；

7）高空作业安全措施；

8）涂装作业安全措施；

9）压缩空气作业安全措施；

10）油处理作业安全措施；

11）机动车驾驶安全规定；

12）安全警示标志；

13）安全防护用品使用规定；

14）防火、防爆、防汛及安全措施等.

（2）承包人应编制“机电设备安装作业安全手册”提交监理人批准。作业安全手册应发给安装作业人员人手一册。全部安装人员应经过安全培训和考核，考核不合格者不准上岗。

6.2.2 计量器具、检测仪表和自动化元件

（1）各种计量器具均应具有产品合格证，并应经具备校验资质证书的专业检测单位检验和标定。全部计量器具在有效期内的检测精度不低于被测对象要求的精度。

（2）承包人应对使用的计量器具和检测仪表进行校测复验，不合格的器具和仪表

应及时更换。

（3）机械、电气设备的检测仪表和自动化元件，均应按供货商技术文件及GB 50131、GB/T 11805的规定进行检验合格后，才能安装使用。

6.2.3 预埋件埋设

（1）预埋件的埋设按本技术规范第5章规定执行。

（2）机电设备预埋件埋设完成后，应由监理人会同承包人按施工安装图纸要求进行检查验收，并共同在检查验收单上签字。

6.2.4 设备和零部件的现场制作

按合同约定在现场制作的设备和零部件，应由承包人按施工安装图纸和（或）监理人批准的加工图进行制作，并在安装前，由监理人负责检查和验收。经监理人检验合格并签认后，才能投人使用。

6.2.5 焊接

（1）承包人的焊工应持有国家或行业颁发相应的合格证书。当供货合同中规定有特殊焊接要求时，承包人应对焊工进行专项培训与试焊考核，考核合格者才准上岗。

（2）承包人从事焊缝无损检测的人员应持有国家或行业颁发的专业合格证书，才能从事相应的焊缝检测工作。

（3）重要设备和部件的焊接，承包人应按焊接工艺评定或供货商技术文件制订的焊接工艺进行。

（4）重要设备和部件的焊接焊缝，承包人应按供货商安装技术文件的规定进行外观检查和无损检测。焊缝质量经评定合格，并按规定的格式做好焊缝外观检查记录和无损检测报告提交监理人。经监理人、承包人和供货商代表签认后，作为设备安装验收资料。

6.2.6 安装偏差

机电设备安装及其基础预埋件，以及电缆桥架和管道等支吊架的安装的偏差均应控制在施工安装图纸和供货商技术文件规定的允许范围内。

6.2.7 机电设备的安装试验

所有机电设备均应按施工安装图纸、供货商技术文件的要求和相关规范的规定进行安装试验。其中主要机电设备的安装、调试、试验应在供货商代表的指导下进行。承包人在完成每项机电设备的安装试验后，应按批准的格式和内容编写项目安装试验报告提交监理人。

6.2.8 耐压试验与渗漏试验

（1）承压设备及连接件的耐压试验与渗漏试验，其试验要求应遵守GB/T 8564第12.5节的规定。

（2）建筑给排水系统和消防系统的耐压试验与渗漏试验应遵守GB 50242的有关规定。

（3）试验结束后，承包人应将试验记录提交监理人。

6.2.9 涂装

（1）承包人接收机电设备时，应对设备表面涂装的保护层质量进行检查，若发现有损伤部位应由供货商负责处理。

（2）需由承包人涂装的设备、管道和附件，其表层的除锈等级和涂装要求、应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

（3）各项设备和附件的涂装颜色应与其电站厂房和设备房间的建筑装饰相协调，并符合设备及附件的标识要求。

6.2.10 运行标识

6.2.10.1铭牌

所有设备均应在明显位置设有永久的不锈钢材质的铭牌。铭牌上应清楚的标出制造厂名称、设备出厂日期、序号、规格、特性、额定参数、重量以及其他重要数据。

设备铭牌计量单位采用国际标准计量单位和符号，刻制的文字应有防护措施，使之不受气候的影响。所有的铭牌和标志应永久性地安装在相应的设备和部件上，其位置应明显，字体应清晰。

6.2.10.2标记

为了工作人员和操作的安全，应提供专门的标志以表明主要的操作说明、注意事项或警告。另外，盘柜上装的每一个仪表、指示器、按钮、开关、灯或其他类似设备应有永久性的铭牌以标明功能。电气接线和仪表（包括继电器）也应标有编号并与电气控制图上的编号相对应。

为了便于在安装和检修中迅速辩认零部件的装配关系和位置，在零部件、屏、柜、电缆上必须标记。

全部机电设备安装完毕后，承包人应协助发包人完成全厂的运行标识工作，其主要内容包括：

（1）设备安全标识；

（2）设备操作指示；

（3）管路识别标示；

（4）管路介质流向标识；

（5）消防安全标识；

（6）人身安全警示；

（7）通行安全指示；

（8）发包人要求提供的其它标识。

6.2.10.3文字

所有技术资料、图纸、图纸、铭牌、标记中的文字均应采用简体中文。单位采用国际单位制(SI)中的标准符号。（包括软件系统的操作界面、菜单和命令等）。

6.2.10.4审查

承包人应将铭牌和标记一览表交发包人审查。

6.2.10.5标准化管理相应要求

按照浙江省水利工程标准化管理的相关规定，发包人出于标准化管理的需要，将对设备的标志标牌（铭牌）、技术使用说明书、培训教材等提出具体的要求，承包人应承诺响应发包人要求，并对所有设备的标志标牌（铭牌）统一设计、美观性进行统一考虑。

6.2.10.6设备颜色

所有设备的面漆颜色均由承包人提供颜色样板，在合同签定后，由发包人最后确定各设备的用色，符合浙江省水利工程标准化管理的要求。

涂漆项目应在出厂前完成，部分项目必须在工地完成的，承包人应征得发包人的同意，提供足够数量的备用涂料，供现场修整、修复设备表面涂料之用。

6.3 水轮发电机组及其附属设备安装

(1)水轮发电机组及其附属设备应符合现行技术标准和订货合同规定，承包人应按现行国家或部颁有关质量标准和技术要求参与验收。设备应有出厂检验记录和合格证书。设备到工地后，由发包人通知承包人及有关单位按《水电机组包装、运输、保管规范》JB/T8860进行开箱，清点及检查，并作出记录。全部文件记录由承包人妥为保管，竣工时一并分类装订成册，交给发包人。

(2)承包人应按照设计单位、制造厂已经审批的图纸及有关技术文件，按国家现行的规程规范进行安装、调整，安装工艺及质量标准应达到本章第2.3节有关规范的要求（但不限于这些规范，若规范内容有矛盾时，应服从较高规范的条款执行，如果有新颁布的标准版本，应以最新版本为准）。

(3)机组安装中所需的安装、吊运用锚件由承包人设计、制造、埋设。

(4)厂内起重机投运前的机组埋件由承包人采取临时措施吊装就位，费用含在机组安装费中。

(5)设备安装、试验、检测所需的工具、仪表等均由承包人负责提供。

发包人为确保水轮发电机组安装工程的整体施工质量，将委托工程师对承包人进行单元工程检查验收，但这并不免除承包人对施工质量承担的合同责任。

(1) 水轮机检查项目

①尾水管安装；

② 座环、蜗壳安装检查（包括基础埋件）及焊缝检查；

③ 导水机构安装总体检查；

④ 主轴密封及各部分止漏密封；

⑤ 主轴水平度及转轮迷宫间隙总体检查。

（2）水轮发电机检查项目

① 发电机定子检查；

② 定子耐压试验；

③ 转子组装总体检查；

④ 转子耐压试验；

⑤ 轴承安装检查；

⑥ 制动系统动作试验；

⑦ 各部空气间隙检查；

⑧ 轴承绝缘电阻检查；

⑨ 冷却系统检查；

（3）调速器及操作系统检查项目

① 蓄能器耐压试验；

② 油压装置动作试验；

③ 调速系统模拟动作试验；

④ 调速系统最低动作油压试验；

⑤ 接力器耐压试验；

⑥ 附加功能试验（频率跟踪等）。

（4）水轮机进水蝶阀检查项目

① 操作油管耐压试验；

② 操作机构动作试验；

③ 进水阀动水试验；

（5）励磁装置检查项目

① 盘柜安装情况的外部检查；

② 绝缘电阻检查；

③ 系统或分部耐压试验；

④ 各基本单元辅助单元的静态特性试验及总体静态特性试验。

6.4 泄放管设备安装

（1）管道阀门及管件安装前，应进行下列准备工作：

1）检查、测量阀门及管件的规格型号及有关尺寸，应符合设计和其产品安装使用说明书的要求。

2）测量阀门及管件安装位置的有关尺寸，应符合设计要求。

3）检查阀门及管件，应无损伤、内部洁净无杂物。

4）应进行严密性耐压试验，在最大静水压下保持30min，其密封的渗漏水量不应超过设计允许值。

5）应按水流流向确定阀门的安装方向。

（2）阀门安装位置应符合设计要求。沿水流方向的阀门、管件安装中心线，应根据钢管的实际中心确定；横向中心线与设计中心线的偏差，不应大于15mm；阀门法兰面与管道轴线垂直度偏差不应大于1mm/m，阀门与管道同轴度偏差不应大于3mm。

（3）管道与阀门之间应连接自然，不得使用强力对接或承受外加重力负荷。法兰连接螺栓紧固力应均匀。阀门安装后，其法兰密封面应无渗漏水现象。

（4）有防水锤和自身稳定性要求的阀门在安装时，应符合下列要求：

1）需设置混凝土支墩的，其外形尺寸和浇筑应符合设计要求。

2）混凝土支墩上的阀体应采用槽钢及斜（平）垫铁垫实，地脚螺栓和垫铁埋设应按基础埋件要求进行。

（5）蝶阀安装应符合下列规定：

1）蝶阀与阀门、管件连接的管子，伸出混凝土墙面的长度，宜控制在300～500mm。

2）为便于检修时将蝶阀向伸缩方向移动，其基础螺栓和螺孔间应有足够的调节裕量，其值不应小于法兰之间橡胶垫圈的厚度。

（6）球阀安装应符合下列规定：

1）需要在现场分解、清扫和组装的球阀，组装后应符合下列要求：

2）轴承间隙应符合设计要求。

3）各组合缝间隙应符合SL317要求。

4）工作密封及检修密封的止水面接触应严密，用0.005mm塞尺检查应不能通过，否则应进行研磨处理。

5）密封盖行程及配合尺寸应符合设计要求，其实际行程不宜小于设计值的80%，动作应灵活。

（7）球阀的阀板转动应灵活，与固定部件之间的间隙不宜小于2mm。密封盖与密封圈之间的最大间隙应小于密封盖的实际行程。

（8）空气阀的安装除了符合设计要求，还应符合下列规定：空气阀的止水面应渗漏试验。安装后应动作正确。当钢管内无水时，空气阀应在全开位置，充水关闭后不应漏水。

6.5 桥式起重机安装

（1）桥机轨道安装前，应测量和标定轨道安装基准中心线和安装高程，并核对检查轨道基础、吊车梁和安装埋件。轨道两端的车挡应定位准确。同跨同端的两个车挡与缓冲器应接触良好，轨道必须可靠接地。

（2）滑接线支架的水平高程应定位准确，并与埋件焊接牢固。

（3）桥机安装完毕后，承包人应清理各部位的锈蚀、脏斑、尘土等杂物，修补设备涂料。转动部件重新注人润滑油、脂。

（4）按合同约定，承包人应编制桥机负荷试验大纲，提交监理人批准。试验大纲的内容包括提供负荷试验设施、试验前检查、空载试验以及静、动负荷试验等。

（5）承包人应会同监理人和供货商代表共同按批准的试验大纲进行负荷试验，并邀请当地特种设备质监部门参加。承包人应在负荷试验后，编制桥机负荷试验成果报告，经各方签认后，提交监理人。

（6）桥机的机械、电气设备及轨道的检查、试验和验收，应按GB 50278《起重设备

安装工程施工及验收规范》、GB/T 10183《桥式和门式起重机制造及轨道安装公差》 和GB 50256《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》 等规范及本章第6.1.12条的规定进行。

6.6 水力机械辅助系统设备安装

水力机械辅助设备系统包括技术供水系统设备采购及安装工程、渗漏排水系统设备采购及安装工程、检修排水系统设备采购及安装工程、低压气系统设备采购及安装工程、水力量测及在线监测系统设备采购及安装工程、事故排水系统设备采购及安装工程、修设备采购及安装工程等。

（1）承包人应协助监理人按本章的规定，对即将被隐蔽的各项埋设管路、埋件及基础进行检查验收。

（2）由承包人在现场配置的各种容器、管道和管件、设备基础等的制作安装应满足施工安装图纸要求，并遵守GB 50235《工业金属管道工程施工及验收规范》、GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》、GB/T8564《水轮发电机组安装技术规范》第12章的规定。

（3）油、气系统及有特殊要求的水系统的钢管对口焊接，应采用氨弧焊封底，电弧焊盖面的焊接工艺；管道外径D≤50mm的对口焊接采用全氩弧焊。

（4）设备与电动机联轴器的径向位移、端面间隙、轴线倾斜等均应满足供货商技术文件的要求，并遵守GB 50275、GB 50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的规定。

（5）各项辅助设备电气装置的安装，应遵守GB 50254《电气装置安装工程低压电气施工及验收规范》的规定。

（6）透平油的各项质量指标，应遵守GB 11120《L-TSA汽轮机油》的规定；绝缘油的各项质量指标及对混合油的要求，应遵守GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》第19.0.1~19.0.3条的规定。

（7）油系统的滤油、验油和充油，应遵守GB 11120《L-TSA汽轮机油》、GB 2536《变压器油》和GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定。

（8）水力机械辅助设备系统安装完毕后，应进行检查、试验和验收。各系统运行应正常，各项参数满足设计要求，设备无有害振动和不良噪声。

（8）在线监测系统安装工作包括：预埋管路、屏柜就位、电缆埋管和电缆敷设。

（9）测头、预埋管路安装：应按照供货商技术要求并在其督导下进行。

1）测头埋设应定位准确，固定牢固；

2）混凝土浇筑时，应做好测头和预埋管路的保护，防止混凝土浇筑的振捣和压力损坏或者封堵测头和预埋管路。

3）埋入部件的安装程序、工艺要求和允许偏差，应遵守供货商技术文件和相关规范的规定；

（10）现地控制柜、上位机、电缆安装：

现地控制柜、上位机、电缆安装和低压配电柜及控制系统的安装要求相同。同时应遵守供货商技术文件和相关规范的规定；

（11）调试：

调试应应遵守供货商技术文件和相关规范的规定。

（12）检查、试验和验收，应遵守供货商技术文件和相关规范的规定。

6.7 采暖通风与空气调节系统安装

（1）承包人应在供货商代表的指导下，按施工安装图纸、供货商技术文件以及有关规范的规定，进行以下通风及空调系统的制作和安装：

1）各类金属与非金属风管、钢板预埋风管的制作和安装；

2）风管部件与消声器的制作和安装；

3）各类风机和空调设备的安装；

4）空调制冷设备及其附件的安装；

5）通风及空调系统的防腐与绝热保护措施等。

（2）通风、空调设备均应有产品合格证；消防设备还应持有消防产品合格证。

（3）管道系统安装完毕后，应按施工安装图纸、及规范要求进行耐压试验。

（4）制冷设备应进行严密性耐压试验和试运行。对组装式制冷泵组和现场充注制冷剂泵组，必须进行吹污、气密性试验、真空试验和充注制冷剂检漏试验。

（5）消防产品安装前，应进行电气试验，对有消防要求的防火阀、排烟阀等应进行逐台通电试验，试验合格才能安装。

（6）在通风与空调系统的调试及试运行前，承包人应编制系统调试方案提交监理人批准。系统调试方案的内容包括设备单机试运行、系统无负荷联合试运行、风管的渗漏检查、水管试压检漏，以及系统的综合能效调试等。调试结束后，承包人提交系统调试成果报告。

（7）对已安装完成的防火、防烟和排烟系统，应按施工安装图纸要求，对每个系

统进行分步试验以及其它项目试验。在完成每个系统试验后，应按消防控制系统的要求，进行消防系统的调试。调试结束后，承包人提交消防系统调试成果报告。

（8）通风和空调系统的检查、试验和验收，应按GB 50242《建筑电气工程质量验收规范》、GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》、GB 50274《制冷设备、空气分离设备安装工程施工验收规范》、GB 50275《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》、GB 50235《工业金属管道工程施工及验收规范》、GB 50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、JGJ 141《通风管道技术规程》等规范及本章第6.1.12条的规定进行，其中有关消防系统的调试成果报告应经消防主管部门签证。

6.8 消防系统安装

6.8.1 消防给水系统

（1）本系统安装工作内容包括消防水泵及其配套设备，以及电气控制设备等。

（2）承包人应在供货商代表的指导下，进行消防设备及其附件的安装和调试。安装调试人员应具有相应等级的资质证书。

（3）消防设备均应经国家质量监督检验中心认证，并由当地消防部门认可的合格产品。

（4）消防产品应进行外观检测及电气试验。对有消防电气控制要求设备应逐台通电试验。

（5）承包人应负责消防给水系统的调试，调试方案应经监理人批准。消防给水管道应进行耐压试验；室内消火栓应进行试射试验。

（6）消防给水系统，应由承包人会同监理人供货商代表和当地消防部门代表共同进行联动试验和消防给水系统安装验收，并由承包人编写安装验收报告，提交监理人。

（7）消防给水系统的检查、试验和验收，应按GB 50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》、GB 50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、GB 50275《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》、GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB 50268《给水排水管道工程施工及验收规范》、DL 5027《电力设备典型消防规程》等规范及本章第6.1.13条的规定进行。

6.8.2 火灾自动报警系统（即消防监控及联动控制系统）

（1）火灾自动报警系统的安装工作项目包括火灾自动报警装置和各种探测器等。

（2）承包人应负责和当地消防部门共同进行火灾自动报警系统的调试，以及自动报警系统与防火系统、防烟和排烟系统等的联动调试。联动调试项目包括设备通电试

验、联动试验、系统功能测试等。

（3）火灾自动报警系统的检查、试验和验收，应按GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收规范》、GB 50263《气体灭火系统施工及验收规范》、GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》等规范及本章第6.1.12条的规定进行。

6.8.3 电缆防火封堵

（1）电缆防火封堵，应遵守GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第7节的有关规定。防火封堵材料应遵守现行行业标准GB 23864《防火封堵材料》的规定。

（2）电缆防火封堵墙安装完毕后，承包单位应会同监理人、供货商代表和当地消防部门代表，共同进行电缆防火封堵的验收。并由承包单位编写安装验收报告，提交监理人。

6.8.4 消防系统的联合检查和试验验收

（1）消防系统的各单元系统全部安装和调试完成后，承包人应在当地消防部门的指导下，会同监理人和供货商代表，共同进行联合检查和验收。

（2）联合检查的试验项目包括火灾自动报警系统与消防给水系统、防烟排烟系统的模拟联动试验等。

（3）承包人应负责编制消防系统安装验收报告，提交监理人，并经有关各方签字后，作为消防系统安装的完工验收资料。

6.9 泄洪放空洞出水口阀门安装

6.9.1 承包人的责任

6.9.1.1 设备的交货验收责任

1）承包人应在合同规定的交货地点负责接收发包人提供的设备，并由发包人和承包人根据设备清单共同进行检查、清点后办理正式移交手续。

2）承包人应参加设备制造合同的出厂验收工作。验收合格后，承包人应与发包人一起在验收文件上签字。

6.9.1.2 设备的运输和保管责任

1）除合同另有规定外，各项设备运抵交货地点后，应由承包人负责卸货、保管和贮存，并负责交货地点至工地现场的运输工作。

2）承包人在正式接收各项设备后，应承担由于卸车、装车、运输和保管不当造成

的损失和损坏的全部责任。

6.9.1.3 设备的安装责任

承包人应负责本合同安装项目所列设备的现场拼接、组装、安装工作，设备调试和试运转工作，并应负责提供安装所需的人工、材料、设备、安装和检测器具，以及负责完工验收前的维护工作。

6.9.1.4 设备的保修责任

按合同规定，承包人应承担全部安装设备的施工安装期维护保养和本合同保修期内的缺陷修复工作。

6.9.2 承包人应提交的资料

6.9.2.1 安装措施计划

承包人应在安装工作开始前，提交一份本合同安装项目的安装措施计划。其内容包括：

1）安装场地及主要临时建筑设施布置及说明。

2）设备运输和吊装方案。

3）设备安装方法和质量控制措施。

4）设备调试、试运转和试验工作计划。

5）安装进度计划。

6）质量保证措施和安全措施。

7）监理人要求提交的其它资料。

6.9.2.2 设备交货计划

承包人应按监理人批准的安装进度计划，并根据本合同设备安装进度要求，提交一份要求发包人提供的设备交货计划。

6.9.2.3 完工验收资料

全部设备安装完毕，并经试运转合格，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工资料：

1）制造厂提供的全部资料。

2）安装竣工图纸。

3）设计修改通知书及有关会议纪要。

4）安装用主要材料和外购件的产品质量证明书和入厂检验报告。

5）焊接及检测人员有效资格证书复印件。

6）安装焊缝质量检验报告。

7）安装焊缝表面防护质量检验报告。

8）重大缺陷的处理记录。

9）阀门安装尺寸的最后测定记录和调试记录。

10）阀门的试验报告及试运行记录和资料。

11）监理人要求提交的其它完工资料。

6.9.3 通用技术要求

6.9.3.1 图纸和技术文件

1）图纸

a.发包人提供的施工安装图纸，包括金属结构布置总图及相关的水工建筑物图纸。

b.设备供货商根据供货合同提供的设备安装图纸。

2）技术文件

a.本合同技术条款。

b.本合同引用的国家标准和行业标准。

c.随设备交货时提交的发货清单、设备出厂合格证、质量证明书；安装、运行和维护说明书，以及其它有关的技术文件和资料。

d.履行合同中监理人的指示，以及监理人批准的承包人提交件。

3）图纸和技术文件的提交和批准

a.由发包人向承包人提供的图纸和技术文件（包括履行合同中监理人的指示和监理人批准的承包人提交件），均应在该项设备安装前，由监理人签发给承包人。

b.监理人和承包人有权根据安装工作的需要，要求发包人指示供货商提交补充的图纸和技术文件。

6.9.3.2 基准线和基准点

1）发包人应在承包人开始安装工作前，将安装用基准线和基准点的有关资料和控制点位置图提交给承包人。

2）安装使用的基准线，应能控制埋件各部位构件的安装尺寸和安装精确度。为设置安装基准线用的基准点应牢固、可靠、便于使用，并应保留到安装验收合格后方能拆除。

6.9.3.3 安装材料

1）每批安装材料均应附有生产厂家的产品质量证书、使用说明或检验报告等。

2）每批材料均应按本合同技术条款规定进行抽样检验。

1.5.4 安装前设备检查

设备安装前，承包人应逐项检查拟安装设备及其构件与零部件的缺损情况，并作好记录。对检查中发现的缺损设备，应明确相应责任，及时进行修复或补齐。

6.9.3.5 安装前土建工作面清理

承包人应会同监理人对其它承包人提供的土建工作面，按隐蔽工程的验收要求进行检查和验收，确认混凝土浇筑和埋件埋设质量达到施工安装图纸要求后，才能开始安装。

6.9.3.6 设备起吊和运输

承包人应按本章有关规定，根据设备总成及零部件的不同情况和要求，制定详细的起吊和运输方案，其内容包括采用的起重和运输设备、大件起吊和运输方法以及防止吊运过程中构件变形和设备损坏的保护措施。

6.9.3.7 计量器具和检测仪表

1）安装使用的各种计量器具和检测仪表均应具有产品质量证书，并应经具备校验资质的专业检测单位进行率定和标定。承包人应保证全部计量器具和检测仪表在其有效期内的检测精度等级不低于被检测对象的精度等级。

2）安装过程中，监理人认为有必要时，有权要求承包人应对其使用的计量器具和检测仪表进行校测复验，发现不合格的计量器具和检测仪表应及时更换。

6.9.3.8 焊接

1）焊工和无损检验人员资格

a.从事现场安装焊缝的焊工，必须持有有关部门签发的有效合格证书。焊工中断焊接工作6个月以上者，应重新进行考试。

b.无损检测人员必须持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由Ⅱ级或Ⅱ级以上的检测人员担任。

2）焊接材料

a.承包人采购的每批焊接材料，应具有产品质量证明书，并按监理人的指示进行抽样检验，检验成果应报送监理人。

b.焊接材料的保管和烘焙应符合SL36的规定。

3）焊接工艺评定

a.在进行本合同项目各构件的一、二类焊缝焊接前，应按SL36的规定进行焊接工艺

评定。若承包人需要改变原评定的焊接方法时，必须重新进行焊接工艺评定。

b.承包人应根据批准的焊接工艺评定报告编制焊接工艺规程。

4）焊接质量检验

a.所有焊缝均应按 SL36的规定进行外观检查。

b.焊缝的无损探伤应按 SL36的规定进行。

c.焊缝无损探伤的抽查率，除应符合 SL36的规定外，还应按监理人指定，抽查容易发生缺陷的部位，并应抽查到每个焊工的施焊部位。

5）焊缝缺陷的返修和处理

焊缝缺陷的返修和处理应按SL36的规定进行。

6）消除应力处理

监理人根据设备结构情况，有权要求承包人对重要焊缝进行消除应力处理，并按监理人指示，制定消除应力的技术措施，报送监理人批准后实施。

6.9.3.9 螺栓连接

1）承包人采购的螺栓连接副应具有质量证明书或试验报告。

2）螺栓、螺母和垫圈应分类存放，妥善保管，防止锈蚀和损伤。使用高强度螺栓时应做好专用标记，以防与普通螺栓相互混用。

3）钢构件连接用普通螺栓的最终合适紧度为螺栓拧断力矩的50％～60％，并应使所有螺栓拧紧力矩保持均匀。

4）高强度螺栓连接副和摩擦面，在安装前须进行的复验项目应符合JGJ82中的规定。

5）高强度螺栓连接副的安装应符合JGJ82中的规定。

6）高强度螺栓连接副安装完毕后的检查内容应符合JGJ82中的规定。

6.9.3.10 涂装施工

1）涂装范围

a.施工图纸明确规定由本合同承包人完成的涂装部位。

b.现场安装焊缝两侧未涂装的钢材表面。

c.承包人在接受所移交的设备时，对全部设备表面涂装情况进行检查后所发现的损坏部位。

d.安装施工中设备表面涂装损坏的部位。

2）涂装材料

承包人采购的涂装材料，其品种、性能和颜色应与制造厂所使用的涂装材料一致。若承包人要求采用其它代用材料时，须进行试涂，证明其合格，并经监理人批准后方能使用。

3）涂装工艺措施报告

承包人在涂装施工开始前，应按施工图纸和制造厂使用说明书的要求提交现场涂装的工艺措施报告。工艺措施应说明环境条件及保证措施，表面预处理措施，各种涂装材料的施涂方法、采用设备、质量检验和损坏的修补措施等。

4）表面预处理

a.涂装前，应将涂装部位的铁锈、氧化皮、油污、焊渣、灰尘、水分等污物清除干净。

b.涂装开始时，若检查发现钢材表面出现污染或返锈，应重新处理，直到监理人认可为止。

c.当空气相对湿度超过85％，钢材表面温度低于露点以上3℃时，不得进行表面预处理。

5）涂装施工

a.经预处理合格的钢材表面应尽快涂装底漆（或喷涂金属）。在潮湿气候条件下，底漆涂装应在4h内（金属喷涂2h内）完成；在晴天或较好的气候条件下，最长不应超过12h（金属喷涂为8h）。

b.承包人应严格按批准的涂装材料和工艺进行涂装作业，涂装的层数、每层厚度、逐层涂装的间隔时间和涂装材料的配方等，均应满足施工图纸和制造厂使用说明书的要求。

c.涂装时的工作环境与表面预处理要求相同，若制造厂的使用说明书中另有规定时，则应按其要求施工。

6）涂装质量检验

a.漆膜涂装的外观检查、湿膜和干膜厚度测定、附着力和针孔检查应按SL/T105的要求进行。

b.金属喷涂的外观检查和厚度测定以及结合性能检查应按 SL/T105的要求进行。

6.9.3.11 预埋件安装

1）预埋件安装包括阀门及其电控系统基础埋件等。

2）承包人必须按施工图纸的要求和以下各项条款的规定，进行埋件的安装施工。

3）埋件就位调整完毕，应与一期混凝土中的预留锚栓或锚板焊牢。

4）埋件上所有不锈钢材料的焊接接头，必须使用相应的不锈钢焊条进行焊接。

5）埋件所有工作面上的连接焊缝，应在安装工作完毕和浇注二期混凝土后仔细进行打磨，其表面粗糙度应与焊接构件一致。

6）埋件安装完毕后，应对所有的工作表面进行清理，并对埋件的最终安装精度进行复测，并作好记录。

6.9.4 引用标准和规范

NB/T 10511	管路补偿接头
GB/T12465	水电工程泄水阀技术条件
SL/T 432	水利水电工程压力钢管制造安装及验收规范
SL 35	水工金属结构焊工考试规则
SL 36	水工金属结构焊接通用技术条件
SL/T 105	水工金属结构防腐蚀技术规范
SL 400	水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程
GB/T 3323.1	焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术
GB/T 3323.2	焊缝无损检测 射线检测 第2部分：使用数字化探测器的X和伽玛射线技术
NB/T 47013.3	承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测
NB/T 47013.4	承压设备无损检测 第 4 部分：磁粉检测
NB/T 47013.5	承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测
NB/T 47013.10	承压设备无损检测 第 10 部分：衍射时差法超声检测
GB/T 8923.1	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
GB/T 9443	铸钢铸铁件 渗透检测
GB/T 9444	铸钢铸铁件 磁粉检测
GB/T 9445	无损检测人员资格鉴定与认证
GB/T 11345	焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
GB/T 29712	焊缝无损检测 超声检测 验收
GB/T 23902	无损检测 超声检测 超声衍射声时技术检测和评价方法
GB/T 26951	焊缝无损检测 磁粉检测
GB/T 26952	焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级
GB/T 26953	焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级

GB 50150	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB 50168	电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
GB 50171	电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
GB 50205	钢结构工程施工质量验收标准
GB 50231	机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB 50254	电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
GB 50256	电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
GB 50683	现场设备、工业管道焊接工程施工与及验收规范
GB 50278	起重设备安装工程施工及验收规范
GB/T 14976	流体输送用不锈钢无缝钢管
GB/T 17219	生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
GB/T713	锅炉和压力容器用钢板

以上所列标准，是安装及验收必须依照的标准，但并不限于此。在合同执行过程中如有新的版本或替代标准时，则按新颁发的版本或其替代标准以及相应标准执行。当标准之间的技术要求不一致时，按要求严格的标准内容执行

6.9.5 阀门安装技术条款

6.9.5.1 阀门安装

1）管道阀门及附件安装前，应进行下列准备工作：

a.检查、测量阀门及附件的规格型号及有关尺寸，应符合设计和其产品安装使用说明书的要求。

b.测量阀门及附件安装位置的有关尺寸，应符合设计要求。

c.检查阀门及附件，应无损伤、内部洁净无杂物。

d.应进行严密性耐压试验，在最大静水压下保持30min，其密封的渗漏水量不应超过设计允许值。

e.应按水流流向确定阀门的安装方向。

2）阀门安装位置应符合设计要求。沿水流方向的阀门、管件安装中心线，应根据钢管的实际中心确定；横向中心线与设计中心线的偏差，不应大于15mm；阀门法兰面与管道轴线垂直度偏差不应大于1mm/m，阀门与管道同轴度偏差不应大于3mm。

3）管道与阀门之间应连接自然，不得使用强力对接或承受外加重力负荷。法兰连接螺栓紧固力应均匀。阀门安装后，其法兰密封面应无渗漏水现象。

4）有防水锤和自身稳定性要求的阀门在安装时，应符合下列要求：

a.需设置混凝土支墩的，其外形尺寸和浇筑应符合设计要求。

b.混凝土支墩上的阀体应采用槽钢及斜（平）垫铁垫实，地脚螺栓和垫铁埋设应按基础埋件要求进行。

5）空气阀的安装除了符合设计要求，还应符合下列规定：空气阀的止水面应按SL/T317的要求做煤油渗漏试验。安装后应动作正确。当钢管内无水时，空气阀应在全开位置，充水关闭后不应漏水。

6.9.5.2 埋件的质量检查和验收

1）埋件安装前，应对安装基准线和基准点进行复核检查，并经监理人确认合格后，才能进行安装。

2）埋件安装就位并固定后，应在一、二期混凝土浇筑前，对埋件的安装位置和进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理人。

3）一、二期混凝土浇筑后，应重新对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，经监理人确认合格后，共同对埋件进行中间验收，其验收记录应作为启闭机单项验收的资料。

4）若经检查发现埋件的安装质量不合格时，应按监理人的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理人批准。

6.9.5.3 安装质量的检查和验收

1）在阀门项目安装过程中，承包人应会同监理人按本章有关规定的安装技术条件，对本合同所有阀门项目安装的焊接质量、涂装质量、安装偏差以及试验和试运转成果等的安装质量进行检查和质量评定，并作好记录。安装质量评定记录经监理人签认后，作为本合同各项目验收的资料。

2）阀门安装完成，并经试验和试运转合格后，承包人可向监理人申请对阀门进行各项设备的验收。验收前，承包人应向监理人提交以下资料：

a.阀门的安装质量检查和评定记录。

b.阀门试验和检测成果记录。

3）阀门验收后，在尚未移交给发包人使用前，承包人仍应负责对设备进行保管、维护和保养。

6.9.5.4 计量和支付

1）本章规定安装工程项目的支付，阀门将按该项目施工图纸所示的数量，以台/套为单位进行计量。并按“阀门安装工程量清单表”所列该项目的数量进行支付。

2）价格中已包括所有安装设备（包括附属设备），从出厂验收、接货、运输、保管、安装、涂装、现场试验和试运转、质量检查和验收，以及完工验收前的维护等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用

6.10 启动试运行

6.10.1 承包人的启动试运行职责

（1）参加启动验收委员会及试运行工作组的工作。负责编写启动试验和试运行大纲等有关技术文件，并实施启动试验、试运行和检修工作。

（2）参加由试运行工作组组织的启动前的检查验收工作，并负责做好检查验收记录。

（3）负责或配合供货商代表、按供货商提供的调试程序、SL 223《水利水电建设工程验收规程》以及经启动验收委员会批准的启动试验大纲和计划安排，进行启动试验和试运行工作。

（4）编写启动试验简报。

（5）编写启动试验报告和试运行工作报告，提交启动验收委员会批准。

6.10.2 启动试运行前的检查

（1）启动试运行前，经试运行工作组检查设备已具备启动验收条件，确认引水、排水系统及设备均已完成了规定的各项试验、验收工作，证明已能满足试运行需要。

（2）试运行的各项安全措施均已按试运行试验文件的要求落实到位。

6.10.3 启动试运行

（1）进行启动试验和试运行工作：

1）检查充水试验和空载试运行；

2）检查主变压器与高压配电装置试验和并列及负荷试验；

3）负荷连续运行，以及连续运行结束后消缺处理情况；

4）进行连续运行，其运行要求应遵守SL 223《水利水电建设工程验收规程》第6.5.5条的规定。

（2）上述启动试运行工作全部完成后，应由承包人编写连续运行情况报告，提交启动验收委员会。

6.11 完工验收

机电设备安装全部完成后，承包人应向监理人申请机电设备安装工程的完工验收，

并提交以下完工资料：

（1）机电设备安装项目清单及相关技术文件。

（2）安装竣工图及相关竣工资料。

（3）安装用材料和外购件的产品质量证明书和使用说明书。

（4）重要组件焊接工艺报告。

（5）各项机电设备和单元工程安装的检查、试验和验收记录。

（6）机电设备缺陷、修复及检验记录。

（7）启动试验和试运行报告。

（8）质量事故处理报告。

（9）机电设备的交接清册（包括备品、备件及专用工器具等）。

（10）列入保修期继续施工的尾工项目清单。

（11）监理人要求提交的其它完工资料。

6.12 计量和支付

（1）本章各项设备的安装，按施工图纸所示设备数量以相应的单位计量，按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

（2）上款所述的总价项目，由承包人按批准的安装进度计划对总价项目进行分解，分解结果经发包人批准后作为合同支付的依据。

（3）由承包人按合同要求采购的装置性材料及其安装，包含在相应机电设备安装项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（4）承包人为本合同机电设备安装工作所进行的开箱检查、验收、清扫、仓储保管、安装现场运输、主体设备及随机成套供应的管路与附件安装、涂装、现场试验、调试、试运行和移交生产前的维护保养等工作所需的费用，包含在相应机电设备安装项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（5）除本合同专项列入的临时工程和措施项目外，承包人为完成机电设备安装而修建的其它临时工程和采取的其它措施所需的费用，包含在相应机电设备安装项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

7 水力机械辅助系统设备采购技术要求

7.1 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	图纸和资料的名称	投标	一联会	正式	随机
1	供货清单 （含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√
4	特征参数及性能资料	√	√	√	√
5	外形尺寸图包括外形尺寸、材料、技术要求、接口等)	√	√	√	√
6	基础图(包括埋件尺寸、固定和调整方式、二期混凝土尺寸)		√	√	√
7	荷载资料，说明力的大小、方向及示意图		√	√	√
8	主要部件运输示意图 (包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
9	主要部件安装吊运示意图 (包括重量、重心位置和外形尺寸)（最大件、最重件）		√	√	√
10	电气原理图		√	√	√
11	电气控制框图、		√	√	√
12	电气端子图和接线图		√	√	√
13	现场装配和拆卸程序图及说明			√	√
14	安装、运行、维护和管理手册			√	√
15	外购部件验收证书				√
16	工厂检验报告				√
17	产品合格证书				√
18	Revit 2018 模型文件		√	√	√
19	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	√	√	√	√

承包人应提供完整的revit 2018模型文件（由于revit文件不同版本互不兼容，故其余版本revit文件均不接收，视为未提供）（由于不同三维建模软件文件之间兼容性差，互换丢失信息多，故其余三维建模软件生成的文件均不接收，视为未提供）。

提供的设备三维模型能准确反映设备的基本尺寸、基本结构、基本材质和外观颜色，特别是设备基本控制尺寸与实际相符合。并对其提供设备的主要部件的数据库，应能满足后期信息化应用的要求。

7.2 全自动滤水器

（1）自动滤水器采用立式安装，进水方式为下进上出。电站采用的自动滤水器规格详见相应的分项报价表。

（2）自动滤水器应具有自动反冲洗清污和排污能力。各执行机构通过差压或定时

自动运行，也可手动控制。

（3）自动滤水器正常压力损失≤0.02MPa，滤网应具有快速拆卸的功能。

（4）自动滤水器以PLC为核心进行全自动控制，控制箱也属于供货范围。工作电源380V，50Hz。**控制箱采用背包式，即布置在滤水器本体上。**

（5）过滤筒、主轴和滤芯法兰采用06Cr19Ni10；罐体采用Q235。

（6）备品备件：各种规格的弹性密封件各1台套。

（7）滤水器采用膨胀螺栓固定在混凝土地面上。

7.3 潜水排污泵

（1）潜水排污泵具有一定的搅匀、排污功能。

（2）潜水泵的流量、扬程等性能参数详见相应的投标报价分项表。

（3）轻便型潜水泵，采用铝合金材质，重量轻，方便移动操作。

（4）控制保护方式。排水泵的启停由各自独立的不同类型的水位计控制。

（5）每台潜水泵应设置必要的防止漏水、电机过热等保护装置。

（5）使用寿命。排水泵的使用寿命在按照承包人提供的方法维护下，应不小于15年，与其配套的附件的防腐性能等也应按此要求考虑。

7.4 低压空压机

（1）承包人应保证本项目设备的设计符合本工程使用条件，在规定的使用条件下低噪声、连续、平稳、安全、可靠运行，并满足本合同技术文件中所要求的性能指标。所提供的设备应是技术成熟的产品。低压空压机运行时其噪音指标控制应满足《微型往复活塞空气压缩机》（GBT13928-2015）中表4的要求。

（2）机组配用专用减振器，安装基础采用膨胀螺栓固定。

（3）空压机的吸气口应设有空气滤清器，保证吸入空气清洁。

（4）空压机的主要排气口应装设止回阀，其启闭应灵敏、可靠。

（5）空压机应设置安全阀。安全阀应灵敏、动作可靠，并应符合有关规定。

（6）润滑油系统中，应设置全流量过滤器。油过滤器至少应能滤掉40μm的微粒。

（7）空压机的排气侧应设置油气分离器。

（8）空压机冷却方式采用空气冷却，并应设置无基础机座、隔声罩。

（9）压缩空气系统设有2台同型号空压机，其中1台作“工作”机运行，1台作“备用”机运行，2台空压机能自动或手动交替作为“工作”机运行。

7.5 储气罐及附件

（1）储气罐的设计、制造、验收应符合GB150.1《压力容器　第1部分：通用要求》、GB150.2《压力容器　第2部分：材料》、GB150.3《压力容器　第3部分：设计》、GB150.4《压力容器 第4部分：制造、检验和验收》和国家劳动部颁发的《压力容器安全技术监察规程》及其他相关标准，储气罐制造厂家应具备相应的资质证书。储气罐上的控制必须与空压机的排气量和性能一致，并接受空压机厂商的协调。每只储气罐应装有空气安全阀（安全阀的开启压力整定值暂定0.82MPa），安全阀口径根据空压机台数及排量计算确定。附件包括压力变送器、压力显控器、压力表接口、排污阀接口、进气接口、排气接口、一个人孔、吊耳和支座。

（2）储气罐应按GB150.4《压力容器　第4部分：制造、检验和验收》中的要求进行制造并采用304不锈钢钢板焊接结构。储气罐在工厂喷漆，并应提供基础支座、进出口成对法兰和必要的管接头，还要设置一检修人孔及一带有阀门的排污口，压力变送器、压力显控器、压力表要安装在支架上，支架作为贮气罐的附件一并提供。

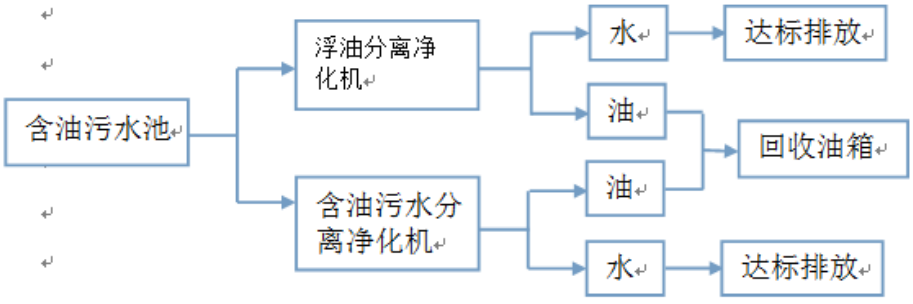
（3）生产厂家的储气罐总图应经发包人审查，并满足在空压机室的布置要求，设计总图的接口尺寸和基础在设计联络会上确定。储气罐在厂内试验检验后应由当地技术监督部门鉴定并签发合格证书。

（4）贮气罐上设有1只安全阀、2只压力显控器（每只显控器至少两对触点）、1只压力变送器、1只压力表等自动化元件。贮气罐上开有进气口、排气口、排污口和检修孔。

7.6 含油污水净化处理设备

（1）含油污水处理设备是处理混油污水，使之达到污水综合排放标准后排放，污油回收使用。污水中污油种类主要为46#透平油。

（2）含油污水处理设备流程为：



（3）出水水质，含油污水经上述设备处理后水质应满足《污水综合排放标准》新

扩建企业一级排放标准，主要指标如下：油：≤10mg/L，处理后的水质可以直接排往下游。

（4）运行及控制，含油污水处理设备采用自动控制。

（5）油水分离设备满足有关标准及技术规范的要求。所有钢制品外表面涂刷防腐底漆和面漆。

（6）含油污水分离净化机应设排污口，便于设备的清洗和排污。

（7）含油污水分离净化机运行时距设备外壳1米处的噪声不大于85分贝。

（8）设备的制造加工和安装应符合有关标准及技术规范的要求。

（9）所有阀门、法兰均满足国家标准要求，整套装置不出现渗漏现象。

（10）当含油污水分离净化机中的油料位高于一定高度时，电动排油泵自动启动，把分离出来的油抽出。当油水分离器中的油料位低于一定高度时，电动排油泵自动关闭。

（11）设有液位报警装置，该装置应具有两种功能：

（12）当废水池的水位到达“常位”设定值时，含油污水分离净化机及浮油分离净化机自动启动，进入正常工作状态。当废水池的水位低于“低位”设定值时，自动关闭含油污水分离净化机及浮油分离净化机。

（13）含油污水分离净化机由壳体、油水分离室、集油室（带电加热器、油位电极）、电动柱塞排油泵等集中组装在一个公用底盘上。

（14）壳体材质为碳钢，内壁涂有耐腐蚀涂层。

（15）本设备进水口、出水口、排油口为法兰连接，法兰标准为JB标准。

（16）为保证设备不过压和安全运行，在油水分离器管路上应设有安全溢流阀。

（17）泵所配的电动机应符合国标GB755-2008《旋转电机定额和性能》的规定。

（18）设备本体寿命不少于20年。

三、电气设备采购及安装技术要求

1 低压开关设备技术条款

1.1 一般规定

1.1.1 承包范围

1.1.1.1 承包单位承担下述供货范围内设备的设计、材料采购、制造、出厂前的预装配和试验、包装、运输、交货、现场安装并完全符合合同要求。

序号	名　　称	型号	单 位	数 量	备注
一	发电厂				
1	发电机0.4kV开关柜		台	4	
2	低压配电柜		台	6	
3	电源屏		台	1	
4	现地动力配电箱	XL-21	台	4	
5	插座箱		只	5	
6	照明箱	PXT（R）-	只	2	
7	主副应急照明箱	PXT（R）-	只	2	
8	消防应急照明配电箱	GB-FP-300W-11	只	2	
9	户外动力配电箱		只	1	
10	风机控制箱		只	3	
11	发电机中性点电流互感器	LZZBJ9/150b/4S 10P30/10P30 1500/5A	只	9	
12	母排及配套附件		套	3	
二	溢洪道				
1	低压配电柜		台	3	
2	插座箱		只	4	
3	路灯照明箱	含控制器	只	1	
4	照明箱	PXT（R）-	只	1	
5	消防应急照明配电箱	GB-FP-300W-11	只	1	
6	柴油发电机组	主用功率150kW	套	1	
三	引水发电洞进口闸				
1	低压配电柜		台	3	
2	插座箱		只	1	
3	照明箱	PXT（R）-	只	1	
4	消防应急照明配电箱	GB-FP-300W-11	只	1	
四	泄洪放空洞进水口闸				
1	低压配电柜		台	3	
2	插座箱		只	1	

3	照明箱	PXT（R）-	只	1	
4	消防应急照明配电箱	GB-FP-300W-11	只	1	
5	柴油发电机组	主用功率250kW	套	1	
五	泄洪放空洞出口工作阀门				
1	低压配电箱	XL-21	只	1	
2	插座箱		只	1	
3	照明箱	PXT（R）-	只	1	
4	消防应急照明配电箱	GB-FP-300W-11	只	1	
六	管理区				
1	低压配电柜		台	7	
2	插座箱		只	1	
3	照明箱	PXT（R）-	只	1	
4	消防应急照明配电箱	GB-FP-300W-11	只	1	
七	其他				
1	规定的备品备件		项	1	
	密封圈（柜门、电缆室）		套	2	
	转换开关、控制开关		只	6	
	指示灯（LED）		只	15	
	按钮		只	6	
	端子排		只	50	
	交流接触器		只	6	
	热继电器		只	6	
	电流互感器		只	9	

	多功能电力仪表		只	5	
2	必须的专用工具		项	1	
	钳形电流表		台	2	
	万用表（数字式）		台	2	
	相序表		台	1	
	漏电保护测试仪		台	1	

	力矩扳手		套	1	

1.1.1.2　承包单位应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和试验用材料和其他设备。

本合同设备运行和维护所需的备品备件,包含在总价中，不再另行支付。

1.1.1.3　承包单位应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的配电装置又是必不可少的，或者对于稳定运行，改善配电装置运行品质都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包单位提供，其费用包括在总价中。

1.1.1.4 本技术规格书主要适用于电气设备智能化系统建设的需求，描述了该项目电气设备智能化系统的设备供货范围和技术服务要求，描述了提供设备的技术参数、性能、结构、试验要求、技术资料等。本技术规格书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，供方应提供符合相应的标准及本技术规格书要求的优质产品.

1.1.1.5 本合约的工作内容包括按合约要求完成所有配电设备的设计、制造、试验、包装并运输至工地、交验以及指导安装、配合调试及送电等相关工作，以最终达至本工程变配电系统按照设计要求正常工作。指导安装、配合调试包含在总价中，不再另行支付。

1.1.1.6 所投低压成套开关柜须取得中国质量认证中心（CQC）核发的有效 CCC 强制性产品认证；投标人须提供设备原厂完整资质文件扫描件。

1.1.1.7 断路器核心元件设备必须为投标人原厂生产的设备，空气断路器、塑壳断路器、自动转换开关等主要组件须为国际著名品牌，柜内所选主要元器件品牌必须与柜型品牌相匹配，主要元件（如断路器、接触器、热继电器等）需要与柜型品牌一致，但非主要的二次元件（如控制变压器、变送器、漏电继电器以及时间继电器、熔芯等）可以使用其它品牌（经过盘柜品牌厂家内部严格认证和检验）、并在此次投标中提交的“关键元器件系列清单明细表”中予以事先说明的品牌的产品。

1.1.1.8 供方提供的产品必须是工业化的、先进的、成熟的和能长期稳定运行的高质量产品。

1.1.1.9 供方所提供的产品必须符合本技术规格书中要求。

1.1.1.10 供方所提供的产品质量应符合国家、行业现行颁发的有关标准规程和规范。

1.1.1.11 需方保留对本技术规格书中提出补充要求和修改的权力，供方应承诺予以配合。

1.1.1. 12 本技术规格书中所使用的标准，如遇到与供方所执行的标准不一致时，或本

技术规格书所引用的各标准之间有不一致时，按要求较高的标准执行。

1.1.1.13 本技术规格书未尽事宜，由需、供双方协商确定。

1.1.2 标准及规范

1.1.2.1 采用的技术标准：

开关柜符合相关的国际标准（IEC）、国家标准（GB），这些标准包括以下标准，但不局限于以下标准，所有采用的标准均应为最新版本。

GB/T 20840.1	互感器 第1部分:通用技术要求
GB/T 20840.2	互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求
GB/T 20840.3	互感器 第3部分：电感式电压互感器的补充技术要求
GB/T 11032	交流无间隙金属氧化物避雷器
GB/T 4208	外壳防护等级（IP代码)
GB7251-2023	低压成套开关设备和控制设备

以上所列标准并非全部标准，它仅指出了主要标准。以上标准应采用最新有效版本。

1.1.3 一般规定

1.1.3.1 设备颜色

所有屏（柜、箱）壳体颜色均采用国际流行灰，色标为RAL 7035；采用桔纹漆，使用环氧粉沫静电喷涂工艺，保证粉末具有附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击，有良好的色泽持久性等特点，并比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

1.1.3.2 辅助电气设备

装在低压配电柜中的框架断路器采用的储能电动机应为交流电动机，额定电压应是220V 交流电压。

1.1.3.3 试验计划

承包单位应按有关电气规范的要求制订试验计划，试验计划包括试验项目、试验准备、试验程序、判定标准和试验时间。

1.1.3.4 试验证明

凡在工厂进行的各种设备的检验和试验，应向工程师提供工厂检验记录抄件。

1.1.3.5 符合发包人提供的图纸要求

发包人提供的高低压开关柜设备采购图纸见招标附图。承包单位提供的所有开关柜及配电设备的柜型、柜内元器件等应满足招标文件技术参数要求，柜体结构、基础等应满足发包人提供的施工图图纸要求。

1.1.3.6 供审查的图纸

承包单位应从合同生效日起算的 15 天内，提交本条所列的图纸和资料，供工程师审查。逾期交图时，作违约处理。下列图纸每项提交 4 套（其中 1 套提交工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司，3 套直接提交发包人）。

（1）高、低压配电设备的一次接线图（含柜内元器件型号、参数及产地）；

（2）高、低压配电设备的外形尺寸图；

（3）高、低压配电设备的基础及开孔尺寸图；

（4）高、低压配电设备的二次接线图；

（5）励磁设备的接线图、尺寸图等；

（6）UPS 系统接线图、尺寸图等；

1.1.3.7 最终的图纸和资料

（1）所有按规定提交的工厂图纸、安装说明书、操作说明书、产品使用说明书、维修手册等，随包装发运 5 套。

（2）所有按规定提交的工厂图纸、安装说明书、操作说明书、产品使用说明书、维修手册等资料及产品的厂内检查及试验记录向发包人直接提供 3 套。

1.2 技术要求

1.2.1 概述

本规范未说明，但又与设计、制造、安装、试验、运输、包装保管和运行、维护等有关的技术要求，按招标文件规定的有关标准执行。

1.2.2 低压配电柜

1.2.2.1 型式

户内交流低压配电柜要求采用品牌柜型：施耐德电气设备工程有限公司(简称 Schneider)生产的 OKKEN 系列，框架断路器选用施耐德：MT 系列配 Mic5.0H/6.0H 脱扣器，塑壳断路器选用施耐德：NSX 系列配 Mic5.2A/5.3A 电子脱扣器；ABB 低压电器有限公司(简称 ABB)的生产的 MNS3.0 系列，框架断路器选用 ABB：Emax 系列配 PR123/P-LSI 脱扣器，塑壳断路器选用 ABB：Tmax 系列配 PR223/DS-LSI 脱扣器；西门子有限公司（简称 Siemens）生产的 SIVACON S8 系列，框架断路器选用西门子：3WA 系列配 ETU600 脱扣器，塑壳断路器选用西门子：3VA **系列配 ETU350 脱扣器或同档次产品。**柜内配置详见附图。

所选产品必须为品牌公司原厂制造产品，需提供原厂授权文件，不接受任何贴牌、转让技术或授权厂生产的设备。投标时须列出各开关柜主要元器件配置清单，提供型

式试验报告，色标和 logo应满足发包人要求。低压开关柜应提供国家级型式试验机构发布的型式试验报告和3C 认证证书，并加盖制造商公章。

1.2.2.2 开关柜主要性能、结构及材料要求

a.开关柜内所配一次设备（含接地开关）都应与断路器参数相配合，各元件的动、热稳定性必须满足要求。

b.开关柜应为低压抽屉式框架结构。所有部件有足够的强度，能承受运输、安装和运行时短路所引起的作用力而不致于损坏。

c.开关柜抽屉的推进，抽出应灵活方便。相同容量的抽屉应有互换性。

d.柜内采用绝缘母线，并应具有防潮和阻燃性能以及足够的介电强度，其对母线容量的影响由承包单位考虑。

e.所有用螺栓固定的主母线和分支线线接头，对铜导体镀银，并保证其温升不超过标准值，在长期使用期间，从标准温度到额定满负荷温度，固定螺栓的初始接触压力值不应降低，每个连接点不应少于两个螺栓。

f.开关柜的外形应平整美观，外表层颜色由发包方确定。

g.操动机构应与断路器配套，操动机构辅助电源电压 AC380/220V。

h.抽屉的进出位置应至少留有 2 个常开和 2 个常闭备用的辅助接点供用户单位使用。

i.开关柜内应有防凝露措施。

j.设备配置见附图：低压配电屏订货图。

主要元器件要求

主开关：按要求配备电子脱扣器及相应的辅助触点、监测模块。

塑壳及框架断路器：

630A 及以下馈电开关采用塑壳断路器，配置电子脱扣器，具有过载、短路延时、瞬动三段保护，过载和短路短延时电流和时间均面板可调。800A 及以上馈电开关采用框架

断路器，配置电子脱扣器，具有过载、短路延时、瞬动三段保护

塑壳及框架断路器额定极限短路分断容量应不小于 55 kA（有效值）。

低压交流塑壳断路器可以同时提供合、分位置辅助接点，故障位置辅助接点，并提供故障状态干接点信号。

断路器应为模块化结构设计、安装方便，并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下

加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头）而无需改变断路器结构和低压开关柜结构。

框架断路器要求采用投标品牌标准型产品，不得使用经济型产品，内部附件通用。

框架断路器的额定极限分断能力 Icu，额定运行短路分断能力 Ics,额定短时耐受电流 Icw(1s)需满足 Ics=100%Icu≥55kA，Icw(1s)≥55kA。

框架断路器控制单元需具备长延时、短延时和瞬时保护功能。

框架断路器全系列具备零飞弧特性，并能提供相应的 CCC 试验报告。应免维护，反向馈电不降容，55 摄氏度不降容。

要求框架断路器可以支持以太网或 Modbus 组网通讯，后期具备增加实现四遥功能。

品牌系列配置要求：

框架断路器: 施耐德 MTZ 6.0X 系列；ABB Emax2 Ekip Touch LSI HST 系列；西门子 3WAETU600 LSI 系列。

塑壳断路器：施耐德 NSX 系列；ABB XT Tmax 系列；西门子 3VA 系列。

全部配电柜均应装设数字式仪表。

所有数显表采用液晶显示均应带 RS485 数字通讯接口，并引至二次接线端子。

多功能电力仪表需具备带测温功能。品牌要求采用施耐德的 PM4655 系列、ABB 的 M4M 系列、西门子的 P36T 系列。

1.3 电源屏

电站在中控室设置 1 面电源屏，外形尺寸为 800（宽）×600（深）×2260（高）mm 的标准屏体，前门为整屏透明钢化玻璃铝型材门，后门为双开门，侧面封闭。屏体应按IEC 第 144/529 标准进行保护，应具有良好的防尘、防潮、防屏蔽性能，防护等级均为IP30/IP55。输出回路共 18 路，设置 C20 空气开关 18 只。

1.4 动力配电柜

型号： XL-21（改）

额定工作电压： 380/220V

额定频率： 50 Hz

外形尺寸： 1700×700×370（高×宽×深）

防护等级： IP30/IP55

户外动力柜柜体材料选用304 不锈钢制造，防护等级为 IP55,采用前检修方。式。

1.4.1.1 其余低压配电设备

照明箱和插座箱按照招标附图的要求制作。照明箱和插座箱均为嵌墙式布置。

1.4.2 出厂检验

合同设备经质量检验部门确认合格后方能出厂，并应具有证明设备合格的产品出厂证明书。

合同设备出厂试验内容、方法及要求应符合GB的规定。

承包单位的质量检验部门应按产品设计图样、业主提供的订货资料及本招标文件有关条款检验，只有检验合格后才准予验收，并向业主签发产品合格证书。

1.4.3 标志、包装、运输、贮存

设备应有符合当地气象条件和环境的永久性的不锈钢或铜质铭牌，其内容包括：制造厂厂名、商标，产品型号和名称，制造年、月及出厂编号，标明额定值及主要技术数据。

标志应清晰、耐久，便于观察。

包装应符合相应的标准或规定，装箱文件、资料清单及装箱清单齐全。

运输应符合相应的标准或规定。

贮存设备的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，严禁与有腐蚀作用的物品存放在同一场所。

包装好的设备应保存在相对湿度不大于 80%，周围环境为-10~+40℃的场所。

2 柴油发电机组技术要求

2.1 承包范围

承包人承担下述供货范围内设备的设计、材料采购、制造、出厂前的预装配和试验、包装、运输、交货、指导安装、调试（含机油和防冻液加满）、现场试验、试运行、验收并应完全符合合同要求。

2.2 供货范围

序号	名　　称	容量	单 位	数 量	备注
1	柴油发电机组	主用功率 150kW	套	1	
2	规定的备品备件		项	1	
	空气滤清器滤芯		只	2	
	机油滤清器滤芯		只	2	
	柴油滤清器滤芯		只	2	
	油水分离器滤芯		只	2	

	机油	18L/桶	桶	1	
	冷却液（防冻液）		桶	1	
3	必须的专用工具等		项	1	
	相序表		只	1	
	套筒扳手套装		套	1	
	漏斗（带滤网）		只	1	
	强光手电筒		只	1	
	绝缘手套		双	1	
	验电器（400V）		只	1	

承包人应成套供给合同要求的所有设备，包括但并不限于此：柴油发电机组、控制箱、电缆连接装置，油箱、输油管、阀门，起动蓄电池、消音器，防震垫、冷却系统、排烟管等。

承包人还应成套供给设备安装、测试、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其他设备。

承包人应为本合同设备提供运行和维护所需的备品备件及专用工具。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的柴油发电机组又是必不可少的，或者对于稳定运行，改善柴油发电机组运行品质都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包单位提供，其费用包括在总价中。

2.3 标准与规范

（1）中华人民共和国所颁布的有关规范、规定、标准。

（2）由发包人认可的其他国家的权威标准。

（3）发电机组的设计、能源效率值、强度计算、制造质量和测试应符合国家的相关标准、规范。

（4）发电机组排放的各项理化指标符合国家及工程所在地环保标准。

如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用 GB 或 ISO 标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

2.4 一般规定

3.4.1 设备颜色

承包人提供的柴油发电机组设备的油漆颜色由发包人在设计联络会上确定，着色应符合粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击，并具有良好的色泽持久性等特点。

3.4.2 承包单位提供的图纸和资料

合同签订后 15 天内，承包人应提交以下所列图纸、资料，供工程师审查。逾期交图时，作违约处理。

（1）发电机组及配套设备总装图；

（2）设备控制原理图、设备电气接线图；

（3）发电机组及配套设备质量证明文件；

（4）系统装置涉及的相关产品样本。

柴油发电机组交货时，承包人应向发包人提供下列资料 8 份；承包人还应将 8 套工厂试验报告、安装手册及维护手册等有关技术资料包装好，随同货物发运。

（1）全部工程使用的图纸和文件；

（2）设备清单及技术说明书；

（3）系统装置涉及的相关产品使用说明书；

（4）设备操作、维修及保养手册；

（5）原产地出厂合格证书、原产地装箱清单。

正式提交的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

2.5 备品备件

（1）承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必须的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证柴油发电机组设备正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

（2）合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

2.6 （3）所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。备品备件应随设备一起运抵工地。

2.7 专用工器具

（1）承包人应提供柴油发电机组设备长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

（2）在本章规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其他专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

（3）承包人应提供用于柴油发电机组设备日常维修的专用工具 1 套。

2.8 技术要求

2.8.1 技术要求

（1）所提供的柴油发电机组设备应能符合设计要求，并满足在工程所在地的气候条件下正常运行。

（2）柴油发电机组及配套设备使用安装地点位于专门的机房内。

（3）负荷特性主要为低压异步交流电动机。

（4）机组作为应急电源，单独运行供电，运行期间可无人值守。

（5）**柴油发动机选用：康明斯、沃尔沃、MTU或同档次产品；**

（6）**发电机采用：利莱森玛Leroy Somer、斯坦福STAMFORD、马拉松（Marathon Electric）或同档次产品；**

（7）**控制系统采用：科迈、深海、丹控或同档次产品；**

（8）投标人应明确柴油发动机、发电机、控制器及水箱散热器等主要部件产地及厂家，并提供项目授权书及原产地证明。

2.8.2 技术性能要求

柴油发电机组额定容量：150 kW（Pe 值，功率因数为 0.80）备用容量：165 kW

柴油机参数：

柴油发动机额定功率: ≧180 kW

柴油发动机备用功率: ≧200 kW

起动方式：电起动

冷却方式：闭式强制水冷

排烟温度：485 ℃

发电机参数：

额定输出容量：187.5 kVA 额定频率：50Hz

额定电压：400V（Ue）

绝缘等级：H 级

温升等级：B 级

功率因数: 0.80

冷却方式：空冷

发电机额定工况效率: ≥96%

电压波动率: ≤±0.4%

频率波动率: ≤±0.5%

恢复时间特性：≤0.5 秒

柴油发电机组应能保证在 12 小时内满载 150kW 持续运行，并具有连续运行 14 天的能力。

发电机在其出口发生三相短路时持续10秒而不发生绕组、铁芯等附属部件的有害变形。

柴油机在承受1.2倍的超速运行时不发生有害变形。

整套柴油发电机组保证平均无故障间隔期：10000小时。

机组噪音：柴油发电机在出口处，从距离柴油机1.5m 、高度为1 m处的噪声水平不超过98dB（A声级）。

柴油发电机组在不更换柴油机主要零部件的情况下能正常工作的保质期不少于15000小时。投标人应保证柴油发电机组在设备安装投入运行2年内，如发生设备质量问题由投标人无偿解决处理。

柴油发电机组在运行中稳态和暂态电压频率调整精度保证值符合要求。

开机指令发出15秒内加至满载（感性）。

柴油机满足国三排放认证，须提供国三排放证书。

2.9 柴油发电机组的功能要求

2.9.1 手动起动功能

在停电的情况下，柴油发电机连接到开关柜下桩头，启动柴油发电机带负荷运行，采用手动方式切换启动。

2.9.2 带负载稳定运行功能

a) 柴油发电机组自起动成功后，负荷分级投入。柴油发电机组接到起动指令后10秒内发出首次加载指令，允许首次加载不小于50%额定容量的负载(感性)；在首次加载后的5秒内再次发出加载指令，允许加载至满负载(感性)运行。

b) 柴油发电机组能在功率因数为0.80的额定负载下，稳定运行12小时中，允许有1小时1. 1倍的过载运行，并在24小时内，允许出现上述过载运行两次。发电机能承受20秒的2倍过载电流而不出现损坏。

c) 在负载容量不低于20%时，允许长期稳定运行。

2.9.3 自动调节功能

a) 柴油发电机组的空载电压整定范围为95-105%Ue。

b) 柴油发电机组在带功率因数为0.8～1.0的负载（感性），负载功率在0～100%内渐变时应能达到：

稳态电压调整率： ≤±0.5%

稳态频率调整率： ≤±2%（固态电子调速器）

电压波动率： ≤±0. 15%（负载功率在25-100%内渐变时）

频率波动率： ≤0.5%（负载功率在0-25%内渐变时）

恢复时间特性： ≤0.5秒

c) 柴油发电机组在空载状态，突加功率因数≤0.4（滞后）、稳定容量为0.2Pe的三相对称负载或在已带80%Pe的稳定负载再突加上述负载时，发电机的母线电压0.2秒后不低于85%Ue。发电机瞬态电压调整率δu≤-15%/+20%，电压恢复到最后稳定电压的3%以内所需时间不超过1秒，瞬态频率调整率≤5%（固态电子调速器）,频率稳定时间≤3秒。突减额定容量为0.2Pe的负载时，柴油发电机组升速不超过额定转速的10%。

d） 柴油发电机组在空载额定电压时，其正弦电压波形畸变率不大于3%, 柴油发电机组在一定的三相对称负载下，在其中任一相加上25%的额定相功率的电阻性负载，应能正常工作。发电机线电压的最大值（或最小值）与三相线电压平均值相差不超过三相线电压平均值的5%，柴油发电机组各部分温升不超过额定运行工况下的水平。

2.9.4 自动调节功能

柴油发电机组属于无人值守电站，控制系统具有下列功能：

a) 发电机出口及母线电压自动连续监测。

b) 自动程序起动、远方起动、就地手动起动。

c) 运行状态的柴油发电机组自动检测、监视、报警、保护。

d) 蓄电池自动充电，招标人提供 380VAC 供电电源。

e) 冷却水预热。

f) 发电机空间加热器自动投入功能。

2.9.5 运行要求

柴油发电机组应至少能在 12 小时内连续满容量运行。柴油发电机组能通过运行方式选择开关，选择柴油发电机组所处状态。运行方式选择开关有下列四个位置即“自动 ”、 “试验 ”、“手动 ”、“停运 ”。起动时间<10 秒。

3.3.7 起动要求

投标人应保证柴油发电机组起动快速性和成功率，保证柴油发电机组正常处于热态，采取对柴油发电机组冷却水，润滑油的预热手段。

柴油发电机组的起动方式为电起动。电起动方式的电源，采用24V 全密封免维护阀控铅酸蓄电池（容量 150 AH），蓄电池的浮充装置具备小电源浮充和快速充电的两种自动充电功能。

起动蓄电池的容量满足连续起动 15 次的用电量要求。

2.9.6 柴油发电机组应具有在环境温度为 40℃时带满负荷运行而不需要二次冷却的能力，并且不会对机组产生有害影响，机组的温度为正常运行的水平。

2.9.7 整体装配好的柴油发电机组在 90％到 110％ 额定转速时不会产生扭振。而且，任何低于 90％额定转速的临界转速不会产生有害的应力。机组还应该能承受 115％额定转速 1 分钟且不对机组和附件有过大的应力和损害。

2.9.8 柴油发电机组及其配套设备的结构特点及设计要求

2.9.9 柴油发电机组

2.9.10 机组采用整体型钢底架。柴油发电机组机座双重减震系统，机座与柴油机和发电机之间安装高强度橡胶减震器；整套机组与基础之间安装于另一弹簧减震系统；以求达到减震效率高至 98%左右。

整套柴油发电机组无漏水，漏油，漏气现象。

柴油发电机组采用电热暖机方式。

油箱及管道需采取防冻措施。

机组采用油水分离器，过滤柴油中的水份，确保机组安全运行。

柴油机排烟管和冷却水补水口间设警示标志。

2.9.11 柴油机

柴油机应是四冲程、冷态起动、压缩点火、闭式液态冷却、连续运行方式。柴油机应配备必要的附件，使轴承处于润滑状态且柴油机在规定的温度下随时准备带额定负荷。所供设备的制动有效均压和活塞速度应守恒。柴油机的规格应满足同步发电机在

额定负荷时维持±3％额定电压和±2％额定频率的运行要求。

3.4.3 同步发电机

发电机应为水平布置无刷励磁永磁 PMG 同步交流发电机、防滴密封式、H 级防潮绝缘，B 级温升，防护等级为 IP23 。转子、定子和端部屏蔽防腐处理、密封轴承、3 相、 400V 、50HZ 、Y 型接线。在环境温度为 40℃时机组连续运行平均温升 80℃ 。应提供一套电压调节器用作电压精确、快速响应调节以满足并连重负荷起动可靠性要求，线圈绕组装设温度传感器，交流发电机中性点直接接地。

3.4.4 日用燃油箱

机组配置日用燃油箱，不锈钢材质，防腐蚀，容量不小于柴油发电机组连续满载运行8 小时用油量。油箱设计和制造安装应符合相关标准，补油设备分别设有自动和手动装置，提供相应的管道附件（阀门，接头等）。

管路严格采用不锈钢加厚材质予以设计，系统中不得使用铸铁、铝制材料的管材与接头，不得使用镀锌或者铜的材质。

日用油箱须配备人孔盖板，进油管、回油管、排油管、溢流管，滴油盘、磁翻板液位计等； 自动液位控制，油箱设置就地液位显示和高低液位开关及进油管电磁阀，高低液位开关连锁。

油箱需要保留有人工加油或者清理、更换日用油箱的足够空间与通道。

3.4.5 辅助设备

柴油机应配备下列辅助和附属设备，但不限于此；

1) 一个包括油泵、冷油器、滤网和过滤器、带有阀门的曲柄轴箱(当柴油发电机组安装基础上时以便于曲柄轴箱排放)的润滑油系统。

2）一个包括循环水泵、50 ° 铜水箱散热器、离心风扇等、以及自动温度调节器的闭式冷却系统。

3) 曲柄轴箱的通风装置或呼吸器。

4) 用于保护柴油机组超速的超速跳闸单元。

5) 管道、阀门、电缆、控制箱和附件，用于柴油机冷却系统、进气、燃料和润滑系统、蓄电池、启动系统、电气系统、仪表和控制系统以及其它所需设备的安装和连接。

6) 排气消音器、波纹管、尾气装置等采用不锈钢材质；它的规格不会在发电机带任何负荷时产生一个过高的背压。干式进气过滤器和配有进气管的消音器，它的规格要适当以免产生过多的压降。

7) 一整套用于设备维护和检修标准和专用的工具。

8) 所有用于设备良好和可靠安全运行、保护的仪表和控制装置。

9) 配有输送泵和油位开关的一个燃料日用油箱。当燃料油液位低于柴油发电机在满负荷条件下运行 1 小时所需的油位时，应发出报警。

10) 一个包括柴油机驱动燃料油辅助油泵、燃料油喷射泵、压力调节器和燃料油过滤器的油系统。

11) 柴油机启动系统一包括启动马达、阀控铅酸蓄电池组和蓄电池充电器。柴油发电机组的起动方式为电起动。电起动方式的电源, 采用全密封阀控铅酸蓄电池，蓄电池的容量满足连续起动 15 次的用电量要求。蓄电池的浮充装置具备小电源浮充和电池电压低自动转入快速充电的两种自动充电功能。

12) 液压继电器、速度 / 负荷调节和负荷检测型控制器、起动速度调节器。控制器应为自动型式。

3.4.6 配电柜和控制柜

配电柜应选用空气绝缘、钢结构金属铠装分隔高强度阻燃工程塑料隔板的成套开关柜，投标人提供的产品寿命为 30 年。柜内所有断路器、塑壳断路器、接触器等开关柜主要元件均应采用国内知名品牌。投标人供货范围内，设备之间的信号控制电缆均采用阻燃电缆。

电气屏包括控制柜和配电开关柜，端子排采用魏德米勒或菲尼克斯端子排，电流电压回路采用专用端子。柜体防护等级为 IP32 ，安装仪表、信号等监测装置的间隔采用全屏蔽防护结构，柜内移动部位的连线采用带保护层的阻燃金属软线。与测量表计配套的分流器、变送器的准确等级不低于 0.5 级，电流互感器的准确等级不低于 0.5 级；保护用的电流互感器应满足保护装置的要求，电流互感器和电压互感器采用大一互、大二互、沈互或相当于产品。电气屏柜要有良好的接地措施。

3.4.7 仪表和控制(保护系统)

柴油发电机的仪表和控制包括下列设备

1) 一套三相电压互感器，0.5 级精度，开口三角形接法，次级电压:100/ √3V，100/3V。

2) 电压调节器为无活动部件固态型式。调节器在空载到满载的稳态下应维持输出电压在设定值的±1%以内。

3) 报警盘.报警器应有将报警信号送到单元机组集控室报警器和 DCS 的回路.

4) 电流互感器：每个中性点出线端 2 只(共 6 只)0.5 精确级。

5) 一套保护继电器至少包括下列项目:

过流保护(瞬时和反时限特性)

过负荷保护

发电机开关失压脱扣

接地保护

6) 一套测量仪表和控制开关用于选择全自动或手动控制方式

3.4.8 电气接线要求

3.4.8.1 一次接线

主接线排上必须装好螺栓；所有控制线、低压动力线全部上端子排；下进线，使用可拆卸盲板。

3.4.8.2 二次接线

柴油发电机组的控制起动、保护、测量、信号系统采用机组配套提供的直流 24 伏电压，断路器控制、操作及其信号采用发电机的出线电压。

a) 控制

除自动控制的要求外，柴油发电机组还具有就地控制屏控制和主机组单元控制室远方强制启动/停机控制方式。在就地控制盘上应设有就地/远方切换开关。

电源的正常切换是通过人工手动的切换实现。当工作电源恢复时，手动切换回工作电源供电。

控制系统采用可编程序控制器，可编程序控制器选用施耐德、西门子、AB 或相当于产品可编程控制器应有独立的中央处理单元(CPU)、接口组件、输入和输出通道、存储器、电源、专用连接电缆和连接件等。

b) 保护

柴油发电机组保护项目有:

（1）机组超速保护 声光报警，停机关油门

（2）润滑油压低/过低 声光报警/声光报警，停机关油门

（3） 自启动失败 声光报警，停机关油门

（4）低压闭锁过流保护 声光报警，停机关油门

（5）发电机过负荷保护 声光报警

（6）发电机差动保护 声光报警，停机关油门

（7）冷却水温高/过高 声光报警/声光报警，停机关油门

（8）润滑油温高　　声光报警

（9）油箱油位低　　声光报警

（10）发电机事故跳闸　　声光报警

（11）逆功率保护　　声光报警，停机关油门

(12) 失磁保护　　声光报警，停机关油门

（13）冷却水水位低　　声光报警

（14）发电机出口开关应有失压脱扣器　　发电机失压时自动跳开

过电流保护：保护装设在发电机中性点的分相引出线上，动作于发电机出口断路器跳闸并停机；保护装置接线为三相三继电器式接线；过电流保护具备速断（主保护）及定时限（后备保护）二种功能。

单相接地保护：保护动作于信号。

过电压保护：保护动作于发电机出口断路器跳闸并停机。

低电压保护：保护动作于发电机出口断路器跳闸。

发电机励磁系统装设自动电压调整器故障保护。

柴油机保护：柴油机装设水温过高、机油油压过低、超速保护，保护动作于停机和发信号；装设水温高、油压低、油箱油位低、水位低等保护，保护动作于信号。

c) 信号

信号系统按装设地点可分为就地控制盘上信号和主机组单元控制室进入 DCS 信号，按故障性质分为预告信号和事故信号。预告信号用光字牌，事故信号用光字牌和蜂鸣器。以下故障之一出现时，机组将实现保护停机并发出声光报警，

（1） 机组超速保护（停机报警）

（2） 润滑油压低 （报警）

（3） 润滑油压过低（停机报警）

（4） 自启动失败（停机报警）

（5） 冷却水水位低 （报警）

（6） 日用油箱油位低 （报警）

（7） 冷却水温高（报警）

（8） 冷却水温过高（停机报警）

（9） 发电机单相接地保护（报警）

（10）发电机过负荷保护（报警）

（11）发电机事故跳闸报警（发电机差动保护、逆功率保护、失磁保护、低压闭锁过流保护、过电压保护、励磁系统故障）

（12）蓄电池电压低（报警）

（13）绕组高温（报警）

（14）发电机出口断路器合位、跳位

d) 测量

电气回路应装设下列测量表计：

发电机：交流电流表，交流电压表，有功功率表，功率因数表，频率表，启动电机直流电压表，电池电压表，计时表，选择开关。

交流及直流仪表准确等级 1.5%。

电动转速表、机油压力表、机油温度表、冷却水温度表等。

发电机电流、电压、有功功率经变送器输出 4-20mA 引至单元控制室数据采集系统。

3.4.9 发电机励磁系统

发电机配用的励磁系统为快速反应的永磁无刷励磁系统，对于自动励磁调整装置，具备自动调压和强行励磁功能，满足以下条件：

静态电压调整率：≤±0.5%

暂态电压调整率：≤±2%

稳定时间：小于 1.0 秒

电压波动率：≤±0.25%

顶值电压系数：＞1.5

励磁调节装置有自动和手动两种调节方式。

3.4.10 通风冷却方式

柴油发电机组的通风方式以轴向通风方式为主，柴油机冷却方式采用闭式循环水冷却，一次水冷，二次采用散热器风冷，不需外供水源。冷却水的水质以生活水为主。补水箱和冷却水管中加防冻液。发电机的冷却方式，为自然风冷，机组不需外供工业冷却水。

3.4.11 柴油机的燃油润滑油燃油牌号：0 号

润滑油牌号：15W40CI

3.4.12 容量标定

柴油发电机组中发动机容量(kW)的标定：海拔 1000m，环境温度 40℃，相对湿度 60%。

发动机功率折损：海拔大于 1000 米时，每超过 305 米，功率折损不大于 1.45%；工作温度大于 40℃时，每超过 5.5℃， 功率折损不大于 1.3%。

3.4.13 设计界限及接口规则

1、与招标人的电控接口设于柴油发电机配套的就地控制柜、配电柜。

2、投标人所供设备的控制系统由投标人完成，并负责与招标人 DCS 的接口配合。

3、投标人在投标时提供机组的外形图。

3.6 试验

工厂试验

设备必须在制造厂内进行测试，并必须向工程师及发包人提交8份有关性能的证书：

（1）柴油发电机组；

（2）控制箱；

（3）启动装置。

制造商或厂家厂内测试必须包括所有例行电气及机械测试，并符合有关国家标准以及工程师及业主要求的任何额外测试，以确保提供的设备符合本工程规范特定的要求，机组及其附属设备均必须提供完整有效的型式试验报告及出厂试验报告。

拒收设备

所有不符合标书规范要求的任何设备或组件，无论是在制造、测试，或在现场装配的阶段中，工程师及发包人均可以全部或部分拒绝接受。经工程师及业主指示修正或更改后，承包人必须提交有关项目作检验和测试，直至工程师及发包人满意。

3.7 出厂检验

（1）柴油发电机组经质量检验部门确认合格后方能出厂，并应具有证明设备合格的产品出厂证明书。

（2）柴油发电机组出厂试验内容、方法及要求应符合GB的规定。

（3）承包人的质量检验部门应按产品设计图样、发包人提供的订货资料及本招标文件有关条款检验，只有检验合格后才准予验收，并向发包人签发产品合格证书。

3 计算机监控系统技术条款

3.1 承包范围

3.1.1 计算机监控的设计、制造、出厂前的试验；包装、运输；交货；培训、安装、现场试验、处理缺陷、调试、试运行、验收和售后服务、图纸和资料的提供以及与其它承包单位的协调工作。并应完全符合以下相应规定和合同要求。

3.1.2 承包单位应成套供应承包工程完备的所有设备及设备安装、调试、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和试验用材料和其他设备。

3.1.3 承包单位应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善系统运行品质都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包单位提供，其费用包括在总价中。

序号	名　　称	型　号	单 位	数 量	备注
一	发电厂				
1	主机/操作员工作站		套	2	
2	工程师/通信工作站		套	1	
3	中控室操作台		套	1	
4	网络及视频设备屏		套	1	
5	公用控制单元LCU		套	1	
6	机组控制单元LCU		套	3	
7	语音报警系统		套	1	
8	A3/A4 网络激光打印机		台	1	
9	辅机控制设备		项	1	
9.1	空压机控制箱		只	1	
9.2	风机控制箱		只	7	
9.3	渗漏排水泵控制箱		只	1	
9.4	进水阀控制箱		只	3	
10	网线		米	500	
11	单模光纤4 芯		米	3000	
12	计算机控制软件		套	1	
13	容错服务器屏		套	1	
14	超声波流量计		套	1	
15	电力监控系统网络安全防护		项	1	
二	溢洪道				
1	LCU柜		台	1	

2	网线		米	500	
3	单模光纤4 芯		米	2000	
三	引水发电洞进口闸				
1	LCU柜		台	1	
2	网线		米	500	
3	单模光纤4 芯		米	2000	
四	泄洪放空洞进水口闸				
1	LCU柜		台	1	
2	网线		米	500	
3	单模光纤4 芯		米	2000	
五	泄洪放空洞出口工作阀门				
1	LCU箱		只	1	
2	网线		米	500	
3	单模光纤4 芯		米	2000	
六	管理区				
1	LCU柜		台	1	
2	网线		米	500	
3	单模光纤4 芯		米	5000	
4	计算机控制软件		套	1	
5	VPN接入费100M		年	2	含网络安全防护
6	主机/操作员工作站		套	1	
七	其他				
1	规定的备品备件		项	1	
	PLC 电源模件		个	4	每种型号
	CPU 模件		个	4	每种型号
	PLC 电池		块	2	
	标准键盘		个	2	
	鼠标		个	2	
	通讯转换器（转485）		个	2	

	熔断器		个	2	每种型号
	继电器（含底座）		个	3	每种型号
	指示灯		个	3	每种型号和颜色
	智能温湿度控制器		套	1	
	温湿度探头		个	3	各种型号
2	必须的专用工具等		项	1	
	便携式PC 机		套	2	
	专用安装拆卸工具及附件		套	1	

承包单位应成套供给合同要求的所有设备所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

承包单位应为本合同设备提供运行和维护所需的备品备件及专用工具。

承包单位应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的计算机监控系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包单位提供，其费用应包括在总价中。

承包单位应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；接受业主代表参加工厂检验、见证、目睹和出厂验收试验；对业主方人员的培训服务以及与其它设备供应商之间的协调。

3.2 标准与工艺

3.2.1 下列标准供选用

◆《水电厂计算机监控系统基本技术条件》◆《水力发电厂计算机监控系统设计规定》

◆《水力发电厂自动化设计技术规范》

◆《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》

◆《电力装置的电测量议表装置设计规范》

◆《不间断电源设备》

◆《包装贮运标志》

◆《机电产品包装通用技术条件》

◆ 电气设备预防性试验规程

◆ 电工电子产品基本试验规程

◆ 安全防范系统通用图形符号

◆《安全防范工程技术规范》

◆《水利系统通信业务导则》

◆《水利水电工程通信设计技术规程》 ◆《电子设备雷击保护导则》

◆《计算机场地技术条件》

◆《工业控制计算机系统验收大纲》

◆ IEEE802.3 Ethernet(10-BASE-T)(以太网络标准)

◆《中国信息技术设备安全标准》

◆《工业企业通信接地设计规范》

◆《工业企业通信设计规范》

3.2.2 承包单位应保证向业主提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

3.2.3 如果承包单位采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

3.2.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用GB或ISO标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

3.3 一般规定

3.3.1 设备颜色

承包单位提供的涉及本系统的屏（柜、箱）设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为RAL 7032；桔纹漆，采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；并具有良好的色泽持久性，应比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性（具体由业主确定）。

3.3.2 备品备件要求

承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必备的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证计算机监控系统正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标报价中。

备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，在保存期内不会变质。

3.3.3 备品备件

（1）合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

（2）所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

（3）所有备件的包装和处理均应适合于在工地长期贮存，每个备品备件的包装箱上都要清楚地标上名称、产品编号、制造厂、产品型号及其它的说明和用途。提供的每个电子插件应有防静电保护措施。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。（4）备品备件和消耗品应随同设备一起运到工地。

（5）投标人应列出所有备品备件和消耗品最近的销售和服务代理人。

（6）投标人应提供如下规定的备品备件：

①控制器插接板：PLC 电源模件、CPU 模件，每种型号为 4 个；

②PLC 电池：2 块；

③操作人员人机接口用的标准键盘 2 个、光电鼠标器 2 个；

④通讯转换器（转 485）：2 个

⑤熔断器等易损件：每种型号各 3 个；

⑥继电器（含底座）：每种型号各 3 只；

⑦指示灯：每种型号和颜色各 3 只；

⑧设备屏用智能温湿度控制器 1 套、温湿度探头各种型号各 3 只

3.3.4 专用工器具

3.3.4.1 概述

（1）承包单位应提供计算机监控系统长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。

（2）在本章规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

3.3.4.2 专用工器具

承包单位应提供以下专用工具：

①用于计算机监控系统设备日常维修的控制器编程、系统维修、调试用的便携式 PC 机 2 套及编程、调试软件 1 套，PC 机从联想、惠普、戴尔等品牌中选择。

配置如下：≥15.6″液晶显示器及适配卡；≥酷睿 U9；内存容量≥32G；固态硬盘容量≥1TB；独立显卡：≥RTX5070

②专用安装拆卸工具及附件 1 套；

3.4 承包单位提供的图纸和资料

3.4.1 图纸和资料

（1）合同生效后30 天内，承包单位应提供第一次技术联络会上需要审查和讨论的图纸、资料：

①计算机监控系统结构图

②硬件配置图及主要设备清单

③各屏体外形、尺寸及安装图

④微机控制台外形和尺寸

⑤自动化元件和装置的相关产品样本

（2）第一次技术联络会后30 天内，承包单位应提供经审查、讨论和修改后的图纸、资料：

①各屏体的原理图、结构图、配线表、详细设备清单

②输入输出I/O 定义表

③画面显示及报表格式

④全部外购设备所附文件

⑤供设计使用的自动化元件和装置的相关技术文件、资料

（3）随包装箱发运，承包单位应向业主提供下述工程施工安装所需的资料：

①全部工程使用的图纸和文件

②设备清单及技术说明书

③设备安装及运行操作使用说明书

④软件及功能说明资料

⑤各种软件包的操作、维护手册及最终说明书

3.4.2 图纸和资料的数量

（1）所有按规定提交的图纸和资料，向业主提供共 4 套（其中 1 套提交工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院，3 套直接提交发包人），并注明按合同提交的日期。

（2）所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

（3）正式提交的图纸均应由承包单位授权代表签署或单位盖章。

3.5 计算机监控系统配置

3.5.1 监控系统设计原则

三溪水电站按照无人值班(少人值守) ，以计算机监控为主，常规控制为辅的原则进行总

体设计，充分注意计算机监控系统与各常规控制设备的协调配合。常规控制可在主控站与现场控制单元通讯中断(或主控站故障)时作操作备用，它通过电缆直接作用于现地控制单元，现地单元具备运行人员进行常规控制的值班条件。

计算机监控系统应高度可靠，其平均故障间隔时间(MTBF) 、 平均维修时间(MTTR)及各项可用性指标均达到部颁《水电厂计算机监控系统基本技术条件》的规定。

在保证整个系统可靠性、实用性和实时性前提下，体现先进性，系统配置和设备选型符合计算机发展迅速的特点，充分利用计算机领域的先进技术，系统达到目前国内先进水平。

采用开放系统，既便于功能和硬件的扩充，又能充分保护用户的投资。软件模块化，结构化的设计，使系统更能适应功能的增加和规模的扩充。

实时性好，抗干扰能力强。

人机接口功能强，操作方便。

3.5.2 监控系统硬件配置

计算机监控系统采用开放系统，由主机兼操作员工作站、打印机、各现地LCU 单元以及相应的外设构成（见附图“计算机监控系统结构图”）。

3.5.3 主机兼操作员工作站（三台，其中一台布置在管理房）

（1）工作站功能包括对整个工程计算机监控系统的管理，数据库管理，在线及离线计算功能，各图表、曲线的生成，事故故障信号的分析处理等。

工作站同时供运行值班人员使用，具有图形显示、运行监视和控制功能、发操作控制命令、作定值修改、设定与变更工作方式等功能。所有的操作控制都可以通过鼠标器及键盘而实现；通过显示器可以对设备运行状况作实时监视，并取得所需的各种信息。

（2）工作站工业控制机

机型采用研华或 Nematron 、控创等同类型、同档次的工控机，主要技术指标不低于：

a、CPU Intel 酷睿四核 i7 （主频不低于 3.0GHz）

b、RAM 内存 ≥8GB

c、硬盘容量 1TB 利用率≤50% d、6G 独立显卡 1 块

e、可读写式光盘驱动器(DVD-RW)1 个

f、1 个 10/100Mbps 以太网卡

g、1 台 27 英寸 IPS 液晶显示器，分辨率≥4K

h、2 路 RS232 加 2 路 RS485 串行口，4 个 USB 口，1 个并行口

i、1 个工作键盘（104 标准键盘）和 1 个带光标键、数字键的操作键盘及相应接口

j、1 只跟踪球式鼠标器（便于面板安装固定）为了适应环境，完全密封结构。

k、机内电源 500W

1、有源音箱 1 对

m、I / O 扩展功能卡 1 块

n、机内锂电池供电的实时时钟

主控站微机应配有一个坚固的通风条件良好的装配箱，此机箱配有 500W 电源，2 个冷却风扇和可拆洗的空气过滤器。

(3) 运行环境

电源电压	180VAC～260VAC 50Hz
温度	-5℃~+45℃
湿度	≤95％ RH
海拔高度	≤1200m
耐振能力	水平加速度 0.25G，垂直加速度 0.13G，水平、垂直加速度同时作用。
MTBF	≥17000h

3.5.4 通信工作站

配置同主机兼操作员工作站。同时，还设有经 Modem 与承包人远程诊断中心通讯的通道以及与电力调度中心的通道，远动所需的各种信息量直接由通信工作站经光端机发送，规约采用部颁 CDT 规约，并预留支持 X.25 或 TCP/IP 等标准远程数据通讯功能。

3.5.5 现地自动控制屏（LCU屏）

三溪电站的 LCU 按照所控制对象的不同，分为机组 LCU、公用 LCU、溢洪道 LCU 、引水发电洞进口闸 LCU 、泄洪放空洞进水口闸 LCU、泄洪放空洞出口工作阀门LCU 箱、管理区LCU 屏，实现对各生产对象的监控。LCU 由 PLC 、微机自动准同期装置、手动同期装置、水位计、交直流双供电源、通讯管理装置等设备组成。

LCU 主要完成数据的采集及数据预处理功能，同时也具有控制操作和监视功能。

LCU 配有当地的彩色液晶触摸屏，其设计能保证当它与主机系统脱离后仍然能实现对机组进行必要的监视和控制功能，这些功能包括机组的开、停操作，有功、无功负荷增、减；机组运行状态及参数的监视，而当其与主机恢复联系后又能自动地服从上位机

系统的控制和管理。

PLC 要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的施耐德 M580 系列（CPU 应不低于 BMEP582020）、AB ControLogix 系列(CPU 不低于 1756-L72)、西门子 S7-1500 系列（CPU 应不低于标准型 CPU 1517-3 PN/DP）产品中选择。其供应商应具有较强的本地技术支持和服务能力，出具 PLC 制造商的产品质量及售后服务承诺函。屏柜的 I/O 须采用与CPU 相匹配的同系列、
同档次的典型配置（不低于施耐德 X80H/C 系列、西门子 ET200MP SIPLUS 系列、 AB 公司 1756-K、XT 系列），禁止使用更低端的 I/O 扩展机架及模块，CPU 与远程 IO 站之间采用 Ethernet/IP 以太网环形架构。

- CPU 应采用先进的双核 32 位以上 ARM 工业级微处理器，每毫秒指令执行数不少于 10K 条；
- PLC 应采用标准 CPU，I/O 模块需独立配置，CPU 本体不可集成 I/O 点，确保整个 PLC 系统运行稳定、可靠；
- 集成工作内存容量≥8M（数据存储区和代码存储区，不含装载存储区），要求免电池/储能模块设计，可扩展 4G SD 存储卡，缩短开发时间并保证程序的可维护性；
- 控制器需集成以太网接口和 USB 接口，便于编程调试，且支持 Ethernet/IP和 Modbus/TCP 两种开放的以太网通信协议，内置网络服务器用于网页访问；具备灵活的网络结构，无需任何编程或者处理器干预，即可实现不同网络之间的通讯桥接和数据交换；
- 为确保系统稳定可靠，降低投运后的维护成本，控制器等关键模块的平均无故障运行时间（MTBF）不低于 60 万小时（30℃连续运行环境），并出具《关键网络设备 PLC 检测报告》；
- 控制器机架应为完全金属机架式设计，保证良好的机械物理性能，模块为螺钉紧固方式，符合完全的无风扇设计要求；PLC 为组合模块式结构、插入式安装，通讯模块、I/O 模块可带电热插拔，具备通道级诊断，配置和编址通过软件实现，无跳线及 DIP 开关等，更换模块时，具有自动配置功能；
- 具备模块和通道位、系统位的诊断，在组态方式下屏幕能够“调试 ”或“诊断 ”系统的硬件故障。
- 模块稳定性与可靠性高，各指标不低于 IEC 国际标准，特别是机械性能，抗冲击标准达到 30g，抗振动标准达到3g；电气抗干扰能力，电磁场为 15V/m，静电为 8kV；工作温度 0~60℃， 存放温度-40~85℃;

➢控制器的通讯模块、I/O 模块及其它特殊功能模块均应与 CPU 模块严格保持同等的档次、是同一系列的产品；

➢ 控制器要求通过原生安全设计，支持基于 Windows 的 IPsec 安全配置功能，并具备 Achilles2 级安全认证；各模块还应具备权威机构的相关产品认证，包括CE、UL、CSA、ACM&RCM、EAC、ATEX、RoHS China、CSS 等。

➢支持 Modbus TCP 协议。

➢具有强大的处理能力，CPU 可以处理大量的 I/O 点：本地机架，离散量 4096点，模拟量 1024 点；分布式 DIO 扩展，64 个 DIO 站，总 I/O 通道数 32464；

➢ 控制系统编程软件支持中文，变量名、在线帮助、注释都能够支持中文，能够提供包括梯形图（LD）、功能图块（FBD）、结构化文本（ST）、顺序功能流程图（SFC）、指令表（IL）等符合 IEC61131-3 标准的 5 种编程语言，数据格式符合 IEC61131 标准。

➢集成在编程软件中的 PLC 仿真器可以在 PC 上准确地再现目标程序的行为，可脱离硬件进行开发调试；

➢支持 OPC 国际标准，便于与第三方组态软件通讯。

PLC 各类型开入开出模块数量根据系统实际控制需求由承包人自行配置，应保证 PLC 各类型开入开出点的备用数量在 30%以上。

LCU 采用交直流双回电源供电，以保证 LCU 可靠运行。出口继电器采用强电中间继电器，信号继电器采用OMRON 公司的GZE 系列继电器。按钮、信号灯、熔断器和中间继电器等应采用知名产品，端子排采用ADO 绝缘移位端子或魏德米勒或菲尼克斯系列端子。

3.5.6 机组LCU（3套，下面只列1套包含的数量）

(1) PLC

开关量输入 128 点64 点 16 点

开关量输出模拟量输入 16 点

温度量输入

具有以太网通讯接口

具有串行通讯接口，必须满足与现场励磁装置、微机保护装置、调速器、智能仪表、电度表、温度巡测、触摸屏等设备进行通讯。

(2) 1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3)　1 套交直流双供电源

a．型号：GES-1K220

b．输入电压　AC160～270VAC 50Hz 和 DC220V

c．输出电压　AC220±2%V　50Hz

d．输出功率　1kVA

e．效率　≥90%

f. 电源切换时间　0mS

(4) 1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10%～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

(5)自动化元件 1 套（水轮发电机组厂家配套提供）

(6)KW- 1A3C 型监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）

1 套

(7) 机组调速器油泵电动机控制设备 1 套

a 、控制要求：手动和自动

b 、基本配置：配有交流接触器、热继电器、空气开关、按钮、切换开关、信号灯等元器件，这些元器件应采用西门子、施耐德、ABB 品牌中的一个。

c 、电动机数量、额定功率：2×4.0kW

(8) SJ- 12C 型双微机自动准同期装置及手动准同期装置各 1 套

3.5.7 公用LCU

(1)PLC

开关量输入 256 点

开关量输出 128 点

模拟量输入 32 点

具有以太网通讯接口、具有串行通讯接口

(2)1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3)1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备(如保护设备等)

的通讯。通讯管理装置具有 8 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

(4) 1 套交直流双供电源

a . 型号：GES- 1K220

b . 输入电压 AC160～270VAC 50Hz 和 DC220V

c . 输出电压 AC220±2%V 50Hz

d . 输出功率 1kVA

e . 效率 ≥90%

f. 不间断电源切换时间 0mS

(5) 1 套雷达液位变送器，从瑞壹申、福德、麦捷克或同档次品牌中选择，具体性能参数要求如下

雷达水位计的工作温度：-40℃~+85℃

工作原理：脉冲雷达波测距

电波频率：80GHz

量程：0～30m

输出信号：4～20mA或RS485(MODBUS 协议)

标称精度：±3mm（全量程）

工作电压：DC 6-30V ，典型12V

防护等级：IP68

带防雷击、密封接线盒和50m电缆

三年数据记录，嵌入式显示器

(6)SJ- 12C 型双微机自动准同期装置及手动准同期装置各 1 套

(7)1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8个10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

3.5.8溢洪道LCU

(1)PLC

开关量输入64 点

开关量输出 32 点

模拟量输入 16 点

具有以太网通讯接口、具有串行通讯接口

(2)1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3)1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备(如保护设备等)的通讯。通讯管理装置具有 8 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

(4) 1套 UPS（带蓄电池，持续时间 2 小时）

a．输入电压 AC160～270VAC 50Hz

b．输出电压 AC220±2%V 50Hz

c．输出功率 1kVA,2h

d．效率 ≥90%

(5) 1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

（6）KW- 1A3C 型监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器） 1 套

（7）1 套雷达液位变送器，从瑞壹申、福德、麦捷克或同档次品牌中选择，具体性能参数要求如下

雷达水位计的工作温度：-40℃~+85℃

工作原理：脉冲雷达波测距

电波频率：80GHz

量程：0～30m

输出信号：4～20mA或RS485(MODBUS 协议)

称精度：±3mm（全量程）

工作电压：DC 6-30V ，典型12V

防护等级：IP68

带防雷击、密封接线盒和50m电缆

三年数据记录，嵌入式显示器

3.5.9 引水发电洞进口闸LCU

（1）PLC

开关量输入 64 点

开关量输出 32 点

模拟量输入 16 点

具有以太网通讯接口、具有串行通讯接口

(2) 1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3) 1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备(如保护设备等)的通讯。通讯管理装置具有 8 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

(4) 1 套 UPS（带蓄电池，持续时间 2 小时）

a ．输入电压 AC160～270VAC 50Hz

b ．输出电压 AC220±2%V 50Hz

c ．输出功率 1kVA,2h

d ．效率 ≥90%

(5) 2 套雷达液位变送器，从瑞壹申、福德、麦捷克或同档次品牌中选择，具体性能参数要求如下

雷达水位计的工作温度：-40℃~+85℃

工作原理：脉冲雷达波测距

电波频率：80GHz

量程：0～30m

输出信号：4～20mA或RS485(MODBUS 协议)

标称精度：±3mm（全量程）

工作电压：DC 6-30V ，典型12V

防护等级：IP68

带防雷击、密封接线盒和50m电缆

三年数据记录，嵌入式显示器

(6) 1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

（7）KW- 1A3C 型监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器） 1 套

3.5.10 泄洪放空洞进水口闸LCU

(1)　PLC

开关量输入　64 点

开关量输出　32 点

模拟量输入　16 点

具有以太网通讯接口、具有串行通讯接口

(2)　1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3)　1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备(如保护设备等)的通讯。通讯管理装置具有 8 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

(4)　1 套 UPS（带蓄电池，持续时间 2 小时）

a ．输入电压　AC160～270VAC 50Hz

b ．输出电压 AC220±2%V　50Hz

c ．输出功率　1kVA,2h

d ．效率　≥90%

(5)　1 套雷达液位变送器，从瑞壹申、福德、麦捷克或同档次品牌中选择，具体性能参数要求如下

雷达水位计的工作温度：-40℃~+85℃

工作原理：脉冲雷达波测距

电波频率：80GHz

量程：0～30m

输出信号：4～20mA或RS485(MODBUS 协议)

标称精度：±3mm（全量程）

工作电压：DC 6-30V ，典型12V

防护等级：IP68

带防雷击、密封接线盒和50m电缆

三年数据记录，嵌入式显示器

(6) 1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

（7）KW- 1A3C型监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器） 1套

3.5.11 泄洪放空洞出口工作阀门LCU箱

(1) PLC

开关量输入 32 点

开关量输出 32 点

模拟量输入 16 点

具有以太网通讯接口、具有串行通讯接口

(2) 1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3) 1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备(如保护设备等)的通讯。通讯管理装置具有 8 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

(4) 1 套 UPS（带蓄电池，持续时间 2 小时）

a ．输入电压 AC160～270VAC 50Hz

b ．输出电压 AC220±2%V 50Hz

c ．输出功率 1kVA,2h

d ．效率 ≥90%

(5) 1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

（8）KW- 1A3C型监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器） 1套

3.5.12 管理区公用LCU

(1) PLC

开关量输入 256 点

开关量输出 128 点

模拟量输入 32 点

具有以太网通讯接口、具有串行通讯接口

(2) 1 套与 PLC 品牌对应的 12”真彩 TFT 液晶触摸屏

(3) 1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备(如保护设备等)的通讯。通讯管理装置具有 8 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够

十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

(4)　1 套交直流双供电源

a ．型号：GES- 1K220

b ．输入电压　AC160～270VAC 50Hz 和 DC220V

c ．输出电压 AC220±2%V　　50Hz

d ．输出功率　1kVA

e ．效率　≥90%

f．不间断电源切换时间　0mS

(5) 1 台可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域 S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXAEDS508A系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 2 个 1000M 光口（SFP插槽），8 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ，自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

3.5.13　网络及视频设备屏

屏体结构及颜色同LCU 屏。

网络屏内布置计算机监控系统的网络交换机、卫星时钟等。

网络屏底部还需布置两根分别用低压支柱绝缘子隔离的铜排，供电站弱电设备接地用，铜排的规格为60×6mm2 ，每根铜排还需配套 20 副M13×35 的铜接地螺栓。

3.5.13.1　可网管模块化交换机

各现地控制单元 LCU、工作站之间的通信，均采用 100Mbps 以太网络通信。通信主要完成的任务：现地 LCU 接受操作员工作站的控制命令；控制命令有效性检查，并向操作员工作站报告执行结果；根据操作员工作站要求，周期性传送测量的模拟量或数字量、图像信号的传送等任务。

可网管模块化交换机用于计算机监控系统，采用集成式一体化光纤工业以太网交换机，交换机要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的宽域S7100D-G 系列、研华 EKI8510 系列，MOXA EDS508A 系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 6 个 1000M 光口（SFP插槽），12 个10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC 、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP 、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS ，自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS 、TRUNKING 、MIRRORING 、DHCP 等功能。

◆ 防护等级不低于 IP30， 全封闭式金属钢质外壳；

3.5.13.2　网络型卫星同步时钟（含30m天线）

配置1套双北斗双模的时钟系统，主时钟支持卫星及地面时间源状态管理及选 择 切换机制，支持NTP/SNTP 网络时间协议输出授时，支持脉冲、IRIG-B(AC/DC) 、RS422/485报文等信号输出授时及参数补偿设置功能。推荐采用品牌为研华、

宽域、MOXA等同类型、同档次的卫星同步时钟产品。

a. 同步装置的主要性能参数如下：

(1)接收频段：1575.42MHz ，通道数目：32通道；

(2)冷启动捕获灵敏度：- 148dBm；

(3)跟踪灵敏度：- 160dBm；

(4)定位精度：3m（CEP50% ，开阔地）

(5)速度精度：0. 1m/s（50%@10m/s）

(6)冷启动首次定位时间：＜32s（开阔地）

(7)热启动首次定位时间：＜1s（开阔地）

(8)重捕获首次定位时间：＜1s（开阔地）

(9)定位更新率：1Hz（默认，最高10Hz）

(10)授时精度：20ns。

b.BDS时钟同步装置的主要性能参数如下：

(1)接收频段：1561.098MHz ，通道数目：32通道；

(2)冷启动捕获灵敏度：- 160dBm；

(3)跟踪灵敏度：- 160dBm；

(4)定位精度：5m（CEP50% ，开阔地）

(5)速度精度：0. 1m/s（50%@10m/s）

(6)冷启动首次定位时间：＜32s（开阔地）

(7)热启动首次定位时间：＜1s（开阔地）

(8)重捕获首次定位时间：＜1s（开阔地）

(9)定位更新率：1Hz（默认，最高10Hz）

(10)授时精度：50ns。

3.5.13.3硬盘录像机

详见本招标文件视频监视系统要求，由图像承包人提供。

KW- 1A3C 型监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）1套

3.5.14微机控制台

设置 1 张 5 人席操作控制台，可放置 2 台主机兼操作员工作站显示器、1 台通信工作站显示器、2 台图像工作站显示器、打印机以及电话机等设备，同时控制台还可放置必需的资料等东西。控制台推荐采用优质木料或优质钢材制作，暂定尺寸为

8000×1000mm（长×宽），具体细节在设计协调会时由业主、设计院及承包单位共同商定。

3.5.15网络激光打印机（A3/A4幅面）

打印机应采用符合工程学的可靠设计，能够确保以最理想的稳固性和灵活性在各种不同类型和尺寸的介质上实现无忧打印。强大的处理能力可以同时处理多项打印作业，可定制的管理解决方案，实现效率最大化，工作电源为 190~ 260VAC。

主要性能指标不低于：内存≥8MB，打印速度≥14ppm；字符为 ASC11 码及国标一、二级汉字库；最大分辨率 4800×1200dpi；带以太网接口，用于事件记录及事故追忆。

3.5.16辅机控制箱

辅机控制箱在功能上分别实现对相应设备的简易常规手动控制，并输入、输出计算机监控接口；箱内设备由空气开关、接触器、热继电器、按钮、信号灯、自动化元件等设备组成。

在手动工况下，它通过电缆直接作用于所控设备的执行元件，完成运行操作。现地操作主要在计算机监控系统退出或设备检修、调试时使用。

辅机控制箱挂墙布置，前检修结构，采用亚光不锈钢材料制作，外门防护，可旋出内门板上安装操作按钮和仪表，底板上安装板前面接线的元器件。

辅机控制箱内元件应采用规定元件，端子排应采用ADO 绝缘移位端子或魏德米勒或菲尼克斯系列端子，内部走线采用PVC 集线槽，门面板元件功能文字采用丝网工艺印刷。

3.5.16.1低压空压机控制箱

控制箱的控制对象为：低压空压机 2 台，电机功率为 15kW 。低压空压机控制纳入公用LCU 控制，具有远方和现地控制功能。箱内主要电气元器件如下：

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	空气开关	XT1N160-MA-3P,50A	只	2	
2	空气开关	S202K-6A	只	4	
3	接触器	A30-30-10,AC380V	只	2	
4	热继电器	TA25 DU, Ie=29-42A	只	2	
5	中间继电器	DZJ-202,AC220V	只	8	
6	切换开关	LW39-16B-40B-303/3	只	2	
7	按钮	LA39-B2-11/31, AC220V	只	4	
8	信号灯	AD16-22B/31, AC220V	只	2	

9	温湿度控制器	KW-1A3C-33S，配套DJR-100W 加热器	只	1	
10	照明开关	AC220V, 5A	只	1	
11	照明灯	AC220V	只	1	
12	空气开关	EL-SCB40	只	1	
13	三相电源避雷器	EPP40T	只	1	

3.5.16.2 渗漏排水泵控制箱

控制箱的控制对象为：渗漏排水泵共 2 台，单台电机功率为 5.5kW。渗漏排水泵控制纳入公用LCU 控制，具有远方和现地控制功能。箱内主要电气元器件如下：

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接触器	A12-30-10,AC380V	只	2	

2	热继电器	TA25 DU, Ie=10- 14A	只	2	一常开、一常闭
3	空气开关	XT1N160-MA-3P, 16A	只	2	
4	空气开关	S202K-6A	只	2	
5	中间继电器	C2-A20X,AC220V	只	2	
6	指示灯	AD16-22D/r,AC220V	只	2	
7	切换开关	LW12- 16/4.5814.3T	只	2	
8	按钮	LA39- 11/r	只	2	
9	按钮	LA39- 11/g	只	2	
10	智能表	XMG5466VP,RS-485	只	1	
11	液位变送器	CS26ED(7m)IEL(30m)BL	只	1	
12	中间继电器	C4-A40X,AC220V	只	1	
13	中间继电器	C3-A30X,AC220V	只	4	
14	空气开关	EL-SCB40	只	1	
15	三相电源避雷器	EPP40T	只	1	
16	温湿度控制器	KW-1A3C-33S ， 配 套DJR-100W 加热器	只	1	

3.5.16.3 轴流风机控制箱（7只，表中所列为一套内元件）

控制箱的控制对象为：一台轴流风机，电机功率为 1.1kW。轴流风机控制纳入公用LCU 控制，具有远方和现地控制功能。柜内主要电气元器件如下：

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接触器	A9-30-20,AC380V	只	1	
2	热继电器	TA25 DU, Ie=2.2-3. 1A	只	1	
3	空气开关	XT1N160-MA-3P, 6A	只	1	
4	空气开关	S202K-6A	只	1	
5	中间继电器	C2-A20X,AC220V	只	1	
6	指示灯	AD16-22D/Y,AC220V	只	1	
7	切换开关	LW12- 16/4.0401.2T	只	1	
8	按钮	LA39- 11/r	只	1	
9	按钮	LA39- 11/g	只	1	

10	空气开关	EL-SCB40	只	1	
11	三相电源避雷器	EPP40T	只	1	
12	温湿度控制器	KW-1A3C-33S ， 配套DJR-100W加热器	只	1	

3.5.17 容错服务器屏

屏体结构及颜色同LCU屏。

容错服务器屏内布置一体化冗余服务器。

容错服务器屏底部还需布置两根分别用低压支柱绝缘子隔离的铜排，供电站弱电设备接地用，铜排的规格为60×6mm^2，每根铜排还需配套10副M13×35的铜接地螺栓。

3.5.17.1 冗余服务器用于计算机监控系统，采用基于x86和ARM硬件平台架构的工业标准服务器，服务器要求选用知名品牌产品，在满足基本要求的前提下从同档次、高品质的**英诺重明、HP、美国容错**或同档次品牌具体要求如下：

（1）技术要求

a．采用基于 x86 和 ARM 硬件平台架构的工业标准服务器，可靠性达到99.999%。

b ．采用软硬一体化容错方式，由两套完全相同的模块组成，电源、主板、风扇、CPU 、内存、I/O 控制组件均采用冗余配置；同时还提供操作系统、应用软件、中间件、数据库等软件环境的实时监控和自动恢复。

c ．采用虚拟化架构技术，在同一套硬件平台上部署多个关键业务系统，实现多系统应用的高效整合和集中管理；IO 冗余部件也配对工作，能够在发生故障时进行接管，应用程序不需要使用任何软件和编写脚本程序。

d ．发生故障时，对故障模块具备故障自我检测、 自动隔离和恢复能力，无故障模块保持在线，接管业务系统继续运行，服务器可配置自动报警系统，当服务器出现故障，能自动向管理人员以及服务网络报警，并可以进行远程维护和管理。更换故障模块后，两套模块自动同步，恢复正常运行状态。在灾难性故障（如处理器/芯片组）出现时，数据不丢失。

e．服务器硬盘内包括容错平台以及业务操作系统、业务软件和静态数据均采用镜像方式保护，两个模块之间通过容错管理软件对镜像磁盘进行管理，保证数据安全性。

f．服务器维护要求非常简便，所有部件均可以模块化的方式进行热插拔，即

CPU、内存、电源、风扇、硬盘、网卡、所有 I/O 设备、甚至主机板出现故障时，均可不停机进行更换，能把硬件故障导致的平均非计划停机时间控制在每年5分钟之内。

g ．每模块标配全中文前面板故障指示灯，显示容错服务器运行状态，包括活跃节点、同步状态、系统状态、平台状态、硬盘状态、网络状态、应用状态，故障点定位简单直观，便于现场运维和巡检人员准确确认状态、及时上报。

h ．操作系统及应用软件：支持 Windows ，Linux ，Ubuntu 等主流操作系统。支持 openEuler ，统信 UOS ，中标麒麟，银河麒麟，红旗，普华，凝思等国产操作系统，支持国产数据库软件，达梦，海量数据，人大金仓等；可提供国产操作系统兼容性认证证、国产数据库兼容性认证证书、国产处理器兼容性认证证书并盖原厂公章。

i．安全策略：内置平台层和虚拟机安全策略控制、黑白名单、防 DOS/DDOS 攻击等，并提供软件功能截图并盖原厂公章。

j ．支持 PCI 设备穿透技术，可以分配 PCI/PCI-E 设备直接使用，如 GPU 加速卡，HBA 光纤卡，及其他扩展卡设备。

（2）技术参数

a．双模块一体式 4U 冗余机架式容错服务器，整机含有两个服务器模块，非独立放置；每个模块含双路 12 核 CPU 处理器，Intel Xeon 可扩展系列银牌4214处理器，2.2GHz ，16.5MB L2 cache 高速缓存；

b ．逻辑内存配置为 32GB DDR4（可扩展至 3TB）；

c ．配置重明容错服务器管理平台软件；

d ．采用工业标准热插拔内置硬盘并作 RAID 1 保护，系统盘设置为 4 块480GB 固态硬盘(SSD) ，数据盘设置为 1 块 2.4TB 硬盘，并可根据需求增配磁盘阵列；

e ．配置 4 个 10/100/1000 自适应 RJ45 以太网卡，网口可两两配对，互为冗余，每对网口可配置成同一IP 地址，随时进行故障切换；

f． 配置 4 个万兆同步网口。

3.6 监控系统软件配置

3.6.1 软件

（1）操作系统及开发平台应采用国产公司高稳定性、高可靠性产品。

（2）软件应选用目前先进国产的工控软件，包括图形生成、数据库、动态连接、实时报警等功能。如采用其他类型的开发软件，应在投标文件的差异表中明列。

历史数据库可采用知名度较高，应用较广泛的数据库。

（3）多媒体语言、图形开发工具。

（4）各种硬件接口支持软件。

（5）用于电站自动控制及管理方面的应用软件。

3.6.2 随机资料

用户手册、各硬件接口详细资料及编程手册、测试数据、备品备件清单、装箱单、质保书等。

3.7 超声波流量计（1套）

超声波流量计 ，应采用知名品牌 ，其档次不低于**美国 Accusonic， 德国 HydroVision， 法国 Ultraflux** 或同档次品牌中选择，具体性能参数要求如下：

（1）流量计主机总体要求

采用时差式超声波原理测流, 可双向测流, 适用于明渠河道宽度 0-100 米。

为保证系统运行稳定可靠，流量计主机、换能器应采用国际知名品牌， 优先采用国际知名品牌制造商(非代理商)在中国本地工厂产品, 连接电缆等选用国内外优质产品。流量计主机系统采用超声波模块及信号处理单元一体集成高端电路控制技术(不接受流量计主机与超声波模块分体布设), 单台一体化流量计最大可同时支持 10 条声道。

流量计主机具有系统日志、 自动诊断功能、能够记录开、关机时间， 参数修改, 数据上传、下载等操作记录, 保证流量计的可溯性和公正性。

主机能够输出发射和接收的声波波形, 可以分析信号强度, 流态等数据。

流量测量准确度： ±0.5%(满流规则断面)主机配置快闪记忆卡， 储存容量不小于 32G。具有 USB 接口, 数据可以转存于U盘。

主机防护等级 IP68(测试水深不小于 1m, 连续水下测试时间不小于 12 小时),须提供具备 CMA 或 CNAS 资质的第三方测试报告。

流速测量范围: -20～+20m/s, 流速分辨率可达 0.0001m/s, 在 0-2m/s 常用测量范围内流速最大测量误差绝对值不超 0.015m/s 且流速重复性可达 0.0012m/s,须提供省级或以上市场监督管理部门授权的计量技术机构的检测报告。

流量计主机配置不小于 7 英寸可触摸 TFT 彩色显示屏，内置 LUNIX 操作系统，人机交互方便灵活，流量计自带专业版设置及分析软件，中英文语言界面可任意切换。

流量计主机接口：具有 Ethernet RJ45 以太网口, RS485 接口, RS232 接口, USB接口, 4 路模拟量输出接口, 4 路模拟量输入接口, 6 路继电器输出接口。

电源：AC 220V，同时可选配 DC24V 电源

功耗：系统整体功耗低于 15 瓦

（2）换能器总体要求

适用环境温度

储存温度：换能器－40°～+85 °C；主机－40°～+85 °C;

运行水温：换能器 0°～+70 °C;

运行温度：主机－20°～+70 °C;

换能器外壳材料要求为耐腐蚀长寿命高分子材料材质，探头发射面光滑，坚硬耐磨。

换能器电缆要求屏蔽电缆且可长期防水。

为保证超声信号强度，要求换能器最大驱动电压能够达到 600V，并可实现不同工况下，驱动电压无极连续可调，须提供具备 CMA 或 CNAS 资质的第三方测试报告。

2.4 设备设计寿命: ≥15 年。

（3）安装及售后服务总体要求

要求流量计设备制造厂商必须在中国具有独立、自有售后服务中心，并提供制造厂商中国国内法律实体名称，办公地址及联系方式备查，保证在整个项目实施过程中提供原厂商售后服务。

测流设备安装应符合有关安装技术规范要求，测流设备应方便今后设备的运行、维护。

换能器及底座应采用可防止水草挂缠设计。

流量计由土建单位或其他承包单位负责安装。流量计供货商在执行合同期间应提供下列服务:

派遣人员到现场对安装调试和试运行进行指导监督。他们应对安装承包人就安装方法、工艺、程序和注意事项提出要求，并对安装质量负责监督。

提供货物安装所需的专用工具;　　在双方商定期限内对所供货物实施运行监督、维修, 且该服务不免除卖方在质量保证期内所承担的义务。

保证设备制造商原厂技术人员在项目现场就货物的安装、启动、运行、维护对买方人员进行培训。

（4）需要提交的资料和证明

须提交国家水大流量计量站或同等计量机构出具的流量测量校准证书复印件(等效管径不小于 DN1600), 原件待查, 校准证书能够体现实测流量与实际流量相对示值误差在±0.5%之内, 重复性优于 0.1%

须提交至少 1 份加盖最终业主单位公章的明渠现场实流比测报告, 要求至少采用流速仪和 ADCP 测流船两种方法对时差法超声波明渠流量计的计量数据进行现场实测比对

须提供省级或以上市场监督管理部门授权的计量技术机构的检测报告, 能够体现流速测量范围, 流速分辨率, 及在0-2m/s 常用流速测量范围内的最大测量误差及流速重复性

须提供具备CMA 或CNAS 资质的第三方测试报告, 能够体现流量计的防护等级及信号驱动电压实测数据

须提供至少一项投标品牌超声波流量计稳定运行五年以上的最终业主单位使用反馈评价, 须加盖业主单位公章, 国家级引调水项目业主单位反馈优先。

3.8 电力监控系统网络安全防护

承包人应根据公安部和能源局关于信息安全等级保护的要求及电力调度要求，开展信息安全等级保护定级备案相关工作，开展信息安全等级保护纵深防御体系，将信息安全等级保护与电力监控安全防护工作紧密结合、相互促进，有计划、分步骤地开展系统定级备案、 自测评、专业测评和建设整改等各阶段工作。

本项目电力监控系统暂定为（二级）等级保护测评。

3.9 计算机监控系统的功能

3.9.1 数据采集与处理

模拟量的采集与处理：

⑴　对电量和非电量进行周期采集，越限报警等，对温度量的采集与处理，越复限判断及越限报警，最后经格式化处理后形成实时数据并存入实时数据库。

⑵ 电站主要的模拟量是温度、压力、水位等。

3.9.2 开关量的采集与处理

⑴ 对事故信号、断路器分、合及重要继电保护的动作信号等中断开关量信号，计算机监控系统应能以中断方式迅速响应这些信号并作出一系列必要的反应及自动操作。中断开关量信号输入为无源接点输入，中断方式接收。

⑵ 对各类故障信号、隔离开关的位置信号、机组设备运行状态信号，手动自动方式选择的位置信号等非中断开关量信号，最后经格式化处理后存入实时数据库。

3.9.3 开关量输出

特指各类操作指令。计算机在输出这些信号前应进行校验，经判断无误后方可送至执行机构，为保证信号的电气独立性及准确性，开关输出信号也应经光电隔离，接点防抖动处理后发出。

3.9.4 信号量值及状态设定

对电站由于设备原因而造成的信号出错以及在必要时要进行人工设定值分析处理的信号量，计算机监控系统应允许运行值班人员和系统操作人员对其进行人工设定，并在处理时把它们与正常采集的信号等同对待,计算机监控系统可以区分它们并给出相应标志。

3.10 运行监视和事件报警

3.10.1 运行实时监视

计算机监控系统可以使运行人员通过显示器对全站各主要设备的运行状态进行实时监视。所有要进行监视的内容包括当前各设备的运行及停运情况，并对各运行参数进行实时显示。

3.10.2 参数越复限报警记录

监控系统将对某些参数以及计算数据进行监视。对这些参数量值可预先设定其限制范围，启动相关量分析功能，作故障原因提示。对于一些重要参数要有趋势报警。

3.10.3 事故顺序记录

当电站发生事故造成断路器跳闸、重合闸动作等情况时，监控系统应立即以中断方式响应并自动显示、记录和打印事故名称及时间；记录和打印相关设备的动作情况，自动推出相关画面，作事故原因分析及提示处理方法，计算机监控系统应能将发生的事故及设备的动作情况按其发生的先后顺序记录下来，且记录的

分辨率不超过 5ms。

3.10.4 故障状态显示记录

计算机监控系统定时扫查各故障状态信号，一旦发生状变将在显示器上即时显示出来，同时记录故障及其发生时间，并用语音报警。计算机监控系统对故障状态信号的查询周期不超过 2 秒。

3.10.5 事故追忆及相关量记录

电站发生事故时，需对事故发生前后的某些重要参数和相关量进行追忆记录，以供运行人员事后分析。

3.10.6 温度巡测

机组测温配置了数字温度仪及温度巡测装置（装于机组测温制动屏），用于测量轴瓦、定子铁芯等的温度，并有越限停机及报警功能。温度巡测装置还通过 RS485 口与机组 LCU 交换信息。机组 LCU 收集温度数据后，应具有实时显示当前的最高瓦温及平均瓦温的功能，对重要瓦温的变化率趋势具有越限报警功能，并能按设定的时间间隔记录温度数据、打印有关表格。

3.11 控制与调节

3.11.1 控制与调节对象：3台机组及其辅助设备、1台主变压器、10kV线路、厂用变压器以及电站公用设备等。

控制与调节方式：远方 / 现地

(1) 远方方式

当计算机系统正常运行时，中控室值班人员通过主控站工控机人机接口对设备进行监控，完成自动开、停机，自动准同期并列，增减负荷，调整频率和电压；按给定负荷或负荷曲线、发电机出口电压、系统频率进行自动调整等。

(2) 现地控制

当计算机系统退出运行或通讯中断时，值班人员到机旁通过操作键盘或按纽直接向LCU 单元发出命令，完成开停机， 自动准同期并列，工况转换，负荷调整等操作。

(3) 自动发电控制 AGC 和自动电压控制 AVC

由于电厂不大，因此 AGC 功能可适当简化，主要功能：

按负荷曲线方式控制全厂的总有功功率。

按给定负荷方式控制全厂的总有功功率。

同样，AVC　功能由于机组不大，起不了多大的作用，简单地按维持母线电压运行即可。

3.11.2 统计与制表

对采集的定时数据与检测的事件进行在线计算，打印输出各种运行日志和报表。

3.11.3 人机接口

在曲线显示系统上显示实时图形，使运行人员对全厂生产过程进行安全监视，并通过主控站微机功能键盘或 PLC 面板，运行人员可以在线调整画面，显示数据和状态，投退测点，修改参数，控制操作，P、Q 调节等。

3.11.4 画面显示

画面显示是计算机监控系统的主要功能。画面调用将允许自动及召唤方式实现。自动方式指当有事故发生时或进行某些操作时有关画面的自动推出，召唤方式指操作某些功能键或以菜单方式调用所需画面。画面种类包括单线图、棒形图、曲线、各种语句、表格等。要求画面显示清晰稳定，画面结构合理，刷新速度快且操作简单。

⑴　单线系统种类

包括电气主接线图、厂用电接线图、油、水、气系统图等。在这类画面上能实时显示出运行设备的实时状态及某些重要参数的实时值，必要时可通过窗口显示其它有关信息。不同电压等级的母线应用规定颜色加以区别，通断电时母线应能变色显示，油和水系统通断应能动态显示。

(2) 剖面图

在画面上能实时显示出机组功率、电压、电流、转速、流量、温度、水位等参数，做到形象直观；并能点动弹出各机组的控制画面。至少包括单台或多台机组的正视和侧视图，这些图要求采用三维动画制作来反映机组动态运行状态。

(3) 棒图类

指机组有功、无功功率(实发、给定、计算应发值)以及效率等的显示。

(4) 曲线种类

包括运行电压曲线和频率曲线，给定负荷曲线以及各类运行图。计算机监控系统将能够按照运行操作人员的要求自动的组织相应时间区间，并显示在屏幕上。

(5) 表格类

包括参数及参数给定值、特性表、定值变更统计表、各类报警信息统计表，操作统计表、各类运行报表、运行日志、操作票等。

(6) 运行指导类

(a) 机组工况转换过程监视

当机组启停等指令下达后，监控系统能自动显示相应的机组操作监视画面。画面能以流程框图的形式实时显示机组工况转换过程中每一步骤及执行情况，或提示在工况转换过程受阻的部位及原因。

(b) 电站一次设备操作指导

当电站一次设备要进行倒闸操作时，监控系统将能根据全厂当前的运行状态及隔离开关和地刀的闭锁条件，判断该设备在当前是否允许操作并给出相应的标志。如果操作是不允许的，则提示其闭锁原因，防止人为的误操作发生。

(c) 厂用电系统操作指导

根据当前厂用电的运行状态及有关厂用电运行方式、倒闸操作限制条件的约束，监控系统能判断某个厂用电断路器或刀闸在当前是否允许操作并给出相应的标志。如果操作允许则提示操作的先后顺序，如果操作不允许则提示其原因。

(d) 事故和故障处理指导

监控系统可在事故或故障产生时，可推出相应的事故和故障处理指导。

事故处理指导和恢复正常操作指导的对象有：机组；变压器；监控系统本身；配电装置系统和其它开关设备；电缆及母线；厂用电系统。

(7) 设备状态维修的指导

除了正常地监视各类设备的运行状态外还具备设备的维修指导，如：根据设备生产厂的指标，统计和累加断路器切断负荷电流的时间和大小乘积，达到指定的参数时给出提示，使设备的维护更科学。

3.11.5 语音报警功能

当需要对重要操作进行提示，以及电厂发生事故或故障时，应能用准确、清晰的语言向有关人员发出报警，并应能够通过拨号上寻呼台，实时召唤值班人员。

3.11.6 自诊断和冗余切换

监控系统具备在线自诊断功能，能诊断出系统中的故障，并能定位故障部位。

任何系统网络上的结点发生故障，都可在操作员工作站上给出提示信息，并记入自诊断表中。

3.11.7 远程诊断

监控系统具有远方在线诊断的功能。可通过电话拨号方式连通远方计算机与电厂监控系统，进行远方在线诊断。

3.11.8 培训仿真系统

本系统提供培训仿真功能，电厂运行和维护人员可在工作站上通过交互式培训，学习掌握对监控系统的操作和对电厂运行和事故处理等方面的知识。培训系统包括学习系统、正常操作训练、事故处理训练，监控系统开发训练，顺控流程的离线调试和学员成绩评价等系统。

3.12 系统的性能及技术指标

3.12.1 对系统的一般技术要求

⑴ 现场条件

环境条件：计算机主站设备装设在有取暖设备的室内。主控站设备和 LCU 设备应设计在下列温度和湿度条件下运行。

主控站设备

——湿度 10～80%

——温度5～35℃

LCU 设备：

——湿度10～95%

——温度-5℃~50℃

⑵ 防振动和冲击

监控系统设备应在振动 5～200Hz 时，加速度不超过 5m/s² 的条件下长期运行。

⑶ 电气环境：

本系统应考虑到现场环境中可能存在的电磁的、静电的和感应暂态电压，以及电站所处地理位置的特殊情况，并负责确保所有硬件在高静电、高噪声环境下的安全运行，并具有足够的抗雷电干扰措施。暂态电压保护的技术参数和绝缘耐压满足本节的规定。

⑷ 尘埃：

应根据不同的安装位置，考虑防尘措施，采用密闭机柜和带过滤器的通风孔。

⑸ 噪声限制：

在中控室的主控站微机及其外设所引起的噪声小于 60 分贝。

⑹ 设备电源：

由交直流双供电源为各工作站设备提供 1 路 50Hz 交流 220V 的电源，交流电压变化范围-10％～+15％；为各现地 LCU 屏提供 1 路 50Hz 交流 220V 及 1 路直流 220V 的电源，但监控系统应解决 LCU 的电源切换。

⑺ 设备的接地：

计算机监控系统设备和电站设备共用一接地网，不考虑采用单独的接地网。接地系统的接地电阻不大于 1 Ω。

3.12.2 系统性能保证

(1) 状态和报警点采集周期 ≤2s

(2) 模拟量采集周期：

a. 电量 ≤1s

b. 非电量 ≤2s

(3) 事件顺序记录点分辨率 <5 ms

(4) 现地控制级接收控制指令

到开始执行的时间 <1s

(5) 时钟同步精度 ± 1ms

(6) 平均故障间隔时间(MTBF)

a. 计算机监控系统 > 10000h

b. 主控级计算机(含磁盘) > 17000h

c. 现地控制单元 > 17000h

(7) 可维护性(MTTR) < 0.5h

(8) 计算机监控系统可利用率(A) > 99.9 %

3.13 计算机监控系统性能指标

3.13.1 保证操作安全性措施

计算机监控系统为每一功能和操作都提供检查和校核，操作有误时能自动闭锁并产生报警。任何自动和手动操作都可以记录、存贮并做出提示。在人机通信中设操作员控制权口令。按控制层次实现操作闭锁，其优先顺序为：现地控制层第一，电站控制层第二。

3.13.2 保证通信安全性措施

3.13.3 监控系统的设计可以保证信息中的一个错误不会导致系统关键性的故障。主控层和LCU的通信涉及控制信息时，能对响应有效信息或没有响应有效信息有明确肯定的指示，当通信失败时，考虑2—5次重复通信并发出报警信息。

3.13.4 保证系统硬件、软件及固件安全性的措施具有电源故障保护和自动重新启动的功能

初始状态可以预置并进行重新预置

有自检能力，检测出故障时能自动报警

设备故障时可以自动切除和自动切换

系统任何单个元件的故障都不会造成生产设备的误动作

系统设计或系统性能应考虑到重载和紧急临界情况

3.13.5 网络结构说明、技术指标（传输速率、传输距离、传输介质等）

本系统采用以太网，通讯传输的介质为光纤和网络双绞线，传输的速率为1000/100 Mbit/s，通讯规约为 TCP/IP。

6.5 计算机监控系统可扩性和可变性

3.13.6 系统可扩性的限制

点容量或存储器容量的极限	150%
使用的程序、地址、标志或缓冲器的极限	150%
数据速率极限	1000/100 Mbit/s
增添部件时,接口修改或部件重新定位等设计和运行的限制	150%

3.13.7 系统扩充范围

备用点不少于使用点设备的	20%
电站控制层CPU 负载和存储器容量应预留的余度	＞50%
现地控制装置、外围设备或系统通信的备用接口	20%
通道利用率应留有的余度	50%
CPU 平均负载率不超过	50%
CPU 最大负载率不超过	70%

监控系统的可变性在保证系统原有功能正常工作,不受改变影响的情况下,说明用户在运行现场对本系统装置中点参数或结构配置改变的可能性,并说明被改变的各点参数或结构配置的限制条件。

系统允许用户补充、修改被测点的定义、定值、单位、标度及其它数据特征；允许对前置机重新编址和重新布置；允许用户自行开发画面、打印格式及其它功能。

3.14 监控系统硬件设备特性

3.14.1 系统结构

详见招标附图。

3.14.2 接口设备特性

(1) 模拟量输入、输出特性

模拟量输入信号接口连接方式	差分
模拟量输出信号接口连接方式	差分
模拟量输入接口参数	
a、信号范围	
电流	4--20mA
电压	0--10V
b、输入阻抗	
电流	＜250 Ω
电压	＞9M Ω
c、模数转换分辨率(含符号位)	≥ 12 位
d、最大误差(25℃)(从变送器取信号)	≤±0.25%
e、共模电压	≥200V
f、共模抑制比	≥90dB
g、常模抑制比	≥60dB
h、抗干扰措施	滤波、隔离、抗浪涌模拟量输出
接口参数	
a、信号范围:	
电流	4--20mA
电压	0--10V
b、负载阻抗	
电流	＜500 Ω

电压 ＞2000 Ω

c、信号精度 ±0.25%

d、模数转换分辨率(含符号位) 12 位

e、响应时间 ≤2s

f、共模电压 200V

(2) 数字量、开关量输入接口参数

a、信号范围

电流 10mA

电压 24V

b、最小变态检测时间 2mS

c、最大变态检测时间 30mS

d、接地电阻 ＜4 Ω

e、在工作电压下接点对地电阻 ＜1M Ω

f、数字信号输入接口抗干扰及

防浪涌电压措施 LCU 开关量输入采用光隔和浪涌吸收

数字量输出接口参数

a、信号范围

电流 0--50mA

电压 0--30V

b、信号持续时间 可调

c、接点开断容量 50W

d、继电器固有动作时间 5mS

(3) 脉冲量输入特性

a、信号电压 5V、12V、24V

b、信号电流 10mA

c、最小变态检测时间 30mS

d、最大计数率 999999

e、最小计数范围 -999999

f、计数冻结控制方式 由主机给出冻结及清零指令

(4) 通信接口特性

与调度系统的通信接口特性

a、通信方式　　同步或异步串行方式

b、与本系统同步时钟校正精度　　± 1mS

c、通信接口设备的误码率　　＜3× 10-3

d、接口标准　　EIA/RS-232C 或 CCITT V.24总线网的通信

接口特性

a、通信方式　　以太网

b、接口标准　　IEEE 802.3

c、传输速率　　10/100Mbps

d、传输介质　　光纤或双绞线

e、结点数　　1024

(5) 交流采样

用多功能仪表进行交流采样输入信号

a、电压　　0～100V

b、电流　　0～5A输出接口

RS232/RS485规约　　MODBUS

被测内容　　V、A、W、VAR、COS ϕ、Hz

(6) 人机接口特性

显示器

a、屏幕尺寸　　27 英寸液晶

b、分辨率　　2560×1440

c、显示颜色　　32 位真彩

d、显示器连接电缆长度　　10m

e、可视区域　　432×324mm

f、亮度　　350cd/m2

g、对比度　　1000:1

h、水平视角　　178 度

i、垂直视角　　178 度

j、响应时间　　4ms

k、水平频率　　30~92kHz

l、垂直频率　　50~85Hz

m、带宽　　165MHz

n、最佳分辨率　　2560×1440键　盘

a、标准键盘型式　　104 键打印机

a、型式　　A4/A3 幅面网络激光打印机

b、打字速度　　最少 120 字符/秒

c、消音措施　　声音屏蔽

3.14.3 接地措施

3.14.3.1 接地措施

(1) 监控系统的接地要求及具体措施

监控系统各 LCU 及在中控室的终端接地使用电站公用接地网接地，接地电阻不大于 1 Ω。

(2) 监控系统所属设备柜内接地总线

a、说明资料

设备外壳接地，交流电源中性点接地、直流工作接地和电缆屏蔽层接地在同一屏柜中采用一个公共接地端子。

b、断面尺寸

接地铜线断面尺寸超过 50mm^2。

c、安装措施

机柜内有不小于 100mm^2 接地铜排，能方便地接到电站公用接地网。

3.14.3.2 机柜结构

(1) 对外电磁场的屏蔽措施

屏蔽保护措施满足 IEC 529-76 标准中 IP42 防护等级。

3.14.3.3 控制台及机柜结构尺寸及安装要求

(1) 电站控制层各硬件设备

a、各硬件设备外形尺寸(厚×宽×高)

参见清单及附图

b、中控室控制台结构及外形尺寸由承包单位推荐 (拼装式)

c、各硬件设备安装要求

显示器的方向、角度及距离给运行人员最佳的监视效果。

操作键盘放在合适的高度。键盘、鼠标和显示器布置在同一水平面上。

控制台上便于放置文件资料。

控制台上人机接口设备的安装及电缆连接便于替换。

(2) 现地控制单元各硬件设备

a、 LCU 屏外形尺寸(高×宽×深) 2260×800×600mm

b、 LCU 及附属设备安装要求

现地控制单元安装在机旁，公用LCU 布置在中控室内。

(3) 设备对安装场地要求

电站控制层计算机

a、允许最高温度	35℃
b、允许最低温度	5℃
c、允许相对湿度变化范围	10%--80%
d、设备对计算机室的屏蔽要求	无特别要求

e、设备对计算机室尘埃要求

采用封闭机柜及带过滤网的通风孔及其它如防尘罩之类的措施。

现地控制单元(LCU)

a、允许最高温度	50℃
b、允许最低温度	-5℃
c、允许相对湿度变化范围	10-95%

3.15 软件说明

3.15.1 概述

本系统应采用目前国内和国际上广泛应用的工作站硬件平台，运行于具有多任务的操作系统。采用计算机领域先进的组态软件进行系统设计，并贴近于工程应用客观对象,可提供给使用者集成环境下的简便快速生成工具，构造控制系统，以及完成现场调试和维护。本系统应具有丰富的人机界面和友善的人机接口，操作具有方便、安全、简单、可靠的特点，又能满足运行人员的习惯。

3.15.2 软件特色

(1) 按照监控系统的硬件配置及功能要求，采用简单方便的数据库菜单配置生成 I/O 测点及各种功能数据库。数据库便于增加、删除和修改。

(2) 数据库采用事件驱动方式，当事件产生后，立刻处理和此事件有关的工

作，例如判断是否为事故、故障，是否要启动追忆，推出处理指导，启动顺控流程等。

(3) 画面生成支持按对象的连接，使得画面可按对象复制，并且画面可独立于实时库进行前景连接检查。

(4) 控制流程的编程采用简单通用的方式输入，支持在线调试，在线修改、离线仿真。

3.15.3 系统软件

(1) 操作系统

操作系统软件应是目前国内流行的操作系统软件。

操作系统应具有下列特点：

a 、提供了多用户、多进程文件和记录操作，完善的用户安全机制，功能强大、方便的通讯和联网能力。

b、操作系统在所提供的硬件构造中有实用成功的经验。

c、具有很强的外围设备控制管理能力。

d、支持多种高级语言软件开发平台。

e、能将数据从一种格式转换成另一种格式。

f、执行诊断检查、 自动切除故障和自动重新启动。

g 、对系统的启动、终止、监视、组态和其它联机活动将有交互式语言、命令程序支持。

h、方便高效的多种通讯功能。

i、为系统生成提供服务。

j 、文件管理系统采用性能优良的层次文件结构和多重保护机制，提供文件控制功能、包括文件的打开、关闭、读出和记录的基本存取方法。

k、操作系统具有错误检测和校正的标准程序。

操作系统主要内容：

多线进程控制

内存影射文件

共享程序库

网络文件服务系统

虚拟内存管理

实时支持功能

各种多任务调度模式

分时多任务调度

先进先出实时多任务调度

40 级分时优先级

强化 I/O 管理

高可靠性

安全保密性强

(2) 开发系统

组态软件的开发系统提供多种工具及管理程序，满足各种应用系统的开发需求。C，C++，JAVA，FORTRAN 等高级语言编译系统及交互式可视化环境提供了较强的编程能力和各式各样的工具，开发用户接口可设计直观、灵巧、风格一致的应用程序。提供了实现多进程的开发手段，极大地满足了多种高效并发处理的客观需求。提供了具有国际标准的 C，C++，JAVA，TCP/IP 等软件接口，使得应用程序具有跨平台的广泛应用环境。

(3) 网络通讯及网络管理软件

TCP/IP 通讯软件

网络管理软件

3.15.4 基本应用软件

(1)数据采集与处理

中断开关量采集与处理

状态开关量采集与处理

模拟量采集与处理

脉冲量采集与处理

数字量采集与处理

综合量计算

事件顺序记录

事故追忆

电量分时累计

运行工况统计

参数越复限报警与处理

I/O 通道故障检测、报警与处理

(2) 通讯软件

通讯软件基于 TCP/IP 网络接口。它采用著名 Client(客户)-Server(服务器)模式。它为系统各进程间提供了网络透明的通讯服务。为全分布系统的全部资源，数据共享提供了必要的条件和有效的保证。

(3) 数据库管理软件

数据库加载

对用户编写的数据库语言程序进行语法检查，并按要求建立实时数据库；

数据库访问

借助通讯软件为整个分布系统提供数据库的服务；

数据库运行

对数据库中的各种类型的输入数据以及各种算术、逻辑、关系运算及各种表达式运算进行操作，并对实时数据进行刷新。

历史数据库管理

数据库管理软件满足下列要求：

支持应用软件直接迅速存取数据及对数据的查询修改和扩充。

保持应用程序和数据之间的高度独立性。

保持数据库中数据的可靠性。将采取措施确保有效的数据记录在数据库中。提供数据保护、以防人为或程序造成的不正当修改。

使用任何编程语言编制的应用程序都可以使用数据库中的数据。

数据库软件能提供各点数据的瞬时状态，事件事故的报警、登录、动作次数，各测量值的越复限处理、登录、定时定期数据的归档、检索等功能，并可将各基本点进行组合、运算，组成较为复杂，便于使用的运算点。同时系统还提供历史数据库软件，以便对历史数据进行存档并具有查阅、打印、检索等功能。

(4) 人机接口

实时时钟显示

实时画面显示与刷新

简报窗口

操作命令语法分析与处理

参数设定及修改

趋势曲线

语音报警

画面拷贝

(5) 控制操作

顺序控制

顺控管理程序负责启动管理各顺控执行程序及对条件有限制的顺控程序加锁等。顺控执行程序检查顺控程序语法，负责执行对一个顺控流程的操作，并完成与数据库与人机接口的信息交往。顺控程序可放在 LCU-CPU 中或直接由 PLC去完成。

操作安全闭锁

操作过程监视

电动机组的开、停机顺序控制

断路器、隔离开关、闸门等设备的控制

(6) 制表打印

运行日志等各种报表数据的自动生成

报表管理

报表的显示

报表的打印

(7) 应用管理

定时任务管理

操作员的使用权限管理

系统开发工具管理

系统文件的备份管理

(8) 系统时钟管理

系统实时时钟管理

系统时钟校准

时钟同步

(9) 系统自诊断

自诊断软件能诊断监控系统各部分的健康状况，对于 LCU 可诊断到模件级故障；

对于各计算机、网络设备、通讯通道和外部设备也可诊断出其工作状况，当发现故障时可给出报警信息，并置上相应标志。

网络通讯监测及管理

通信通道检测及管理

软件检测及自恢复

3.15.5 高级应用软件

(1) 电站的运行辅助指导、运行管理支持软件

发电机机组运行工况统计与检修指导软件

操作联锁指导软件

发电机机组辅助设备和全厂公用设备运行工况统计软件

电站运行信息管理软件

操作票管理软件

事故处理软件

3.15.6 外部通讯软件

(1) 与上级调度中心的通讯软件

(2) 与站内自动装置的通讯软件

3.15.7 工具软件

(1) 数据库开发及调试软件

为了适应电站监控的要求,定义了一种功能完善的数据库语言，可为用户提供各种基本输入输出、数学运算、逻辑运算、关系运算、选择运算、控制调节、定时处理、统计运算等功能块。用户可以方便地使用这种语言为系统的各节点定义数据库，并可规定数据在某个时间或事件发生时应完成的操作。

数据库形成一个文本文件，用户可方便地阅读与修改。监控系统在现场投运后，用户可根据现场的实际情况，增、删及修改数据测点定义。

为了便于数据库的动态调试，还提供一个对实时数据库进行读写访问的调试接口程序。

(2) 交互式图形开发软件

交互式的图形编辑程序供用户开发人机接口的各种画面，它提供了各种图形编辑、字符编辑、汉字编辑、颜色编辑、图符库等，用户可通过操作鼠标器及键盘，在显示屏幕上方便地开发出所需的画面，并且可以定义图形、颜色、字符、数据与

数据库之间的动态连接，以便由实时图形软件显示出反映现场情况的动态的画面及操作流程。

(3) 交互式报表生成软件

交互式报表编辑提供了字符、汉字和表格线输入方法，用户可通过鼠标器和键盘在显示屏幕上建立报表格式及报表项与数据库报表功能块的动态连接定义。

(4) 顺序控制程序语言

它提供给用户一个语法结构和习惯风格类似于 C 语言、适合于电站监控的顺序控制语言。用户可根据操作对象的工作特点及要求，根据运行人员的习惯及电站的有关规程，编写自己希望的顺控程序。

(5)PLC 编程软件

使用PLC 生产厂家的相应编程软件，用户根据 LCU 的功能要求和电站实际生产过程的控制顺序要求，进行各种 PLC 软件功能的编辑和开发。

(6) 远程诊断软件

4 视频监控系统技术条款

4.1 一般规定和规范

4.2 承包范围

4.2.1.1 承包人将承包下列项目的设计、制造、试验；包装、运输、交货；安装，参与现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

序号	名　　称	单 位	数 量	备注
一	发电厂			
1	图像工作站	套	1	
2	16 路数字硬盘录像机	台	1	网络及视频设备屏
3	8 路数字硬盘录像机	台	1	网络及视频设备屏
4	前端摄像设备	项	1	
4.1	一体化球机	只	15	
4.2	户外一体化球机	只	3	
5	户外立杆，4-5m 标准立杆	根	3	
6	网线	米	1000	
7	单模光纤4 芯	米	3000	
8	防雷	项	1	

8.1	EPBW-2/24	只	3	
8.2	EPE-1	支	3	
8.3	防雷箱体	只	3	
8.4	机架式网络避雷器EPRJ45-5/100M× 24	台	1	网络及视频设备屏
9	核心交换机（4光24电）	台	1	网络及视频设备屏
10	扩展交换机（6光12电）	台	1	网络及视频设备屏
二	溢洪道前端摄像设备	项	1	
2.1	一体化球机	只	5	
2.2	户外一体化球机	只	1	
2.3	户外立杆，4-5m 标准立杆	只	1	
2.4	网线	米	500	
2.5	单模光纤4 芯	米	1000	
2.6	EPBW-2/24	只	1	
2.7	EPE-1	支	1	
2.8	防雷箱体	只	1	
2.9	T08/60-C11/2P	只	1	
2.10	机架式网络避雷器EPRJ45-5/100M× 8	台	1	LCU屏
2.11	交换机（2 光8 电）	台	1	LCU屏
2.12	8 路数字硬盘录像机	台	1	LCU屏
2.13	室外号角喇叭（配功放）	台	1	
2.14	IP 网络话筒	台	1	
2.15	号角喇叭	台	1	装于闸室顶部
2.16	显示屏	台	1	80英寸
三	引水发电洞进口闸前端摄像设备	项	1	
3.1	一体化球机	只	4	
3.2	户外一体化球机	只	1	
3.3	户外立杆，4-5m 标准立杆	只	1	
3.4	网线	米	200	
3.5	单模光纤4 芯	米	1000	

3.6	防雷	项	1	
3.7	EPBW-2/24	只	1	
3.8	EPE-1	支	1	
3.9	防雷箱体	只	1	
3.10	机架式网络避雷器EPRJ45-5/100M× 8	台	1	LCU屏
3.11	T08/60-C11/2P	只	1	
3.12	交换机（2 光8 电）	台	1	LCU屏
3.13	8 路数字硬盘录像机	台	1	LCU屏
3.14	显示屏	台	1	80英寸
四	泄洪放空洞进水口闸前端摄像设备	项	1	
4.1	一体化球机	只	3	
4.2	户外一体化球机	只	1	
4.3	户外立杆，不锈钢，4-5m 标准立杆	只	1	
4.4	网线	米	200	
4.5	单模光纤4 芯	米	1000	
4.6	防雷	项	1	
4.7	EPBW-2/24	只	1	
4.8	EPE-1	支	1	
4.9	防雷箱体	只	1	
4.10	机架式网络避雷器EPRJ45-5/100M× 8	台	1	LCU屏
4.11	T08/60-C11/2P	只	1	
4.12	交换机（2 光8 电）	台	1	LCU屏
4.13	8 路数字硬盘录像机	台	1	LCU屏
4.14	显示屏	台	1	80英寸
五	泄洪放空洞出口工作阀门			
5.1	一体化球机	只	2	
5.2	户外一体化球机	只	2	
5.3	户外立杆，4-5m 标准立杆	只	2	
5.4	网线	米	300	

5.5	单模光纤4 芯	米	200	
5.6	防雷	项	1	
5.7	EPBW-2/24	只	3	
5.8	EPE-1	支	3	
5.9	防雷箱体	只	3	
5.10	机架式网络避雷器EPRJ45-5/100M× 8	台	1	LCU屏
5.11	T08/60-C11/2P	只	3	
5.12	交换机（2 光8 电）	台	1	LCU屏
5.13	8 路数字硬盘录像机	台	1	LCU屏
5.14	显示屏	台	1	80英寸
六	其他			
1	图像管理系统应用软件	套	1	
2	规定的备品备件	项	1	
3	必须的专用工具等	项	1	
4	VPN 接入费1000M	年	1	含网络安全防护

4.2.1.2 承包人应成套供给合同要求的所有设备所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

承包人应为本合同设备提供运行和维护所需的备品备件及专用工具。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的视频监视系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包单位提供，其费用应包括在总价中。

4.2.1.3 承包人应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供现场安装指导和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；对业主的培训服务以及与其它设备供应商之间的协调。

4.2.1.4 承包人应与其它合同完成的工作给予配合，包括：

与计算机监控系统的连接、联动和系统集成工作。

4.3 标准与工艺

4.3.1 下列标准供选用：

◆《安全防范工程技术规范》

◆《民用闭路电视监控系统工程技术规范》

◆《智能建筑设计标准》

◆《图像安防监控系统技术要求》

◆《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》

◆《防盗报警控制器通用技术条件》

◆《安全防范工程与要求》

◆《电子设备雷击保护导则》

◆《计算机场地技术条件》

◆《工业控制计算机系统验收大纲》

◆《工业电视系统工程设计规范》

◆IEEE802.3 Ethernet(10-BASE-T)(以太网络标准)

◆中国信息技术设备安全标准

◆安全防范工程程序和要求

◆中国企业通讯设计规范

◆工业企业通讯接地设计规范

◆工业企业通讯设计规范

4.3.2 承包人应保证向业主提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

4.3.3 如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

4.3.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用GB或ISO标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

4.4 设备颜色

承包人提供的涉及本系统的屏柜设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为RAL 7032；桔纹漆，采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；应具有良好的色泽持久性，并比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

4.5 备品备件

4.5.1 承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必备的备品备件，至少包

括：全套用于日常维修和保证图像监视系统正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，在保存期内不会变质。

4.5.2 备品备件

（1）合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

（2）所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

（3）所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

（4）备品备件应随设备一起运抵工地。

（5）投标人应列出所有备品备件和消耗品最近的销售和服务代理人。

（6）投标人应提供如下规定的备品备件：

①前端摄像设备 1 个；

②熔断器等易损件：每种型号各 3 个；

③图像线缆接头、插件每种型号和规格各 3 只。

4.6 专用工器具

4.6.1 概述

（1）承包人应提供视频监视系统与图像显示系统设备长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

（2）在本章规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

4.6.2 专用工器具

承包人应提供视频监视系统专用安装拆卸工具及附件 1 套。

4.7 承包人提供的图纸和资料

4.7.1 图纸和资料

（1）合同生效后30　天内，应通过承包人向业主提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料：

①视频监视系统结构图

②硬件配置图及设备清单

③屏体外形、尺寸及安装图

④系统装置涉及的相关产品样本

（2）随包装箱发运，应直接向业主提供下述工程施工安装所需的资料：

①全部工程使用的图纸和文件

②设备清单及技术说明书

③设备安装及运行操作使用说明书

④软件及功能说明资料

⑤各种软件包的操作、维护手册及最终说明书

4.7.2 图纸和资料的数量

（1）所有按规定提交的图纸和资料，向业主提供共 4 套（其中 1 套提交工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院，3　套直接提交发包人），并注明按合同提交的日期。

（2）所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

（3）正式提交的图纸均应由承包单位授权代表签署或单位盖章。

4.8 视频监视系统的设计

系统设计概述

4.8.1视频监视系统采用100/1000Mbps以太网，图像将以数字的方式进行高清晰度传输。

4.8.2系统主要由图像工作站、显示设备、摄像机、录像设备并结合监控系统的网络设备、卫星时钟及UPS电源等组成。

4.8.3所有摄像机均采用网络型，数字硬盘录像机完成MPEG4数字图像的压缩，并将经压缩后的视音频数据保存在本机上，通过硬盘录像机直接挂到以太网络。

4.8.4安放在控制台上的图像工作站，通过以太网接受来自硬盘录像机压缩编码过的图像信号，并通过硬盘录像机实时录像、备份数据和实时回放。

4.9 工业电视系统的具体设计

4.9.1 前端设计

系统前端设备包括摄像机，具体配置数量见下表；所有涉及系统前端设备安装所需的机座、云台、支架、防雨罩、刮雨器、紧固件等必须的附件承包人均应成套提供。

4.9.2 传输设计

系统前端设备采用电缆进行图像、控制信号的传输和电源的供电传输。

4.9.3 控制设计

电站设置 1 套图像工作站，实现对硬盘录像机和前端摄像机的控制。

4.9.4 存储设计

电站设置 1 台 16 路和 1 台 8 路嵌入式数字图像硬盘录像机对前端设备上传的图像进行存储，由系统管理软件进行管理，通过服务器调看实时、历史图像，要求存储时间不少于30 天。

4.9.5 交换机设计

硬盘录像机通过可网管模块化交换机（与监控系统使用不同通道）直接接入监控系统的以太网。

4.9.6 卫星同步设计

图像工作站、硬盘录像机采用BSS 标准卫星同步时钟，通过监控系统以太网对时装置的串行接口与之相连，接收 GPS/北斗的授时标准时间，使系统同步在同一时间内，时钟的同步精度为+/- 1ms。

4.10 防雷、接地设计

系统应设置完善的电源、控制、信号等防雷装置。为避免多重配置引起的资源浪费，图像系统的防雷装置由承包单位按招标文件的规定采购和安装。但作为单体设备或装置，其本身应具备的防雷结构不能省缺。投标单位对此应予以重视。

系统还应具有良好的接地措施，所涉及金属设备的外壳、交流电源、电缆屏蔽层等应按有关的规定接地。系统接地应使用公用接地网，接地电阻≤1 欧姆。摄像机配三合一防雷箱，每只内含：避雷器专用空气开关、单相电源避雷器、信号避雷器、不锈钢箱壳体。

4.11 设备的组屏设计

硬盘录像机、视频交换机以及一定数量的空气开关装于网络及视频柜内。

4.12 软件设计

4.12.1 基本应用软件

图像管理系统应用软件　1 套

4.12.2 软件的功能

图像集成管理软件，能实现上传图像的调看、控制等多级权限管理，同时自带的网关模块，可以为标准、非标准协议提供转换接口，实现不同的图像监视系统的互连互通，可直观简洁的进行图像调用显示。

另外系统权限管理通过图像集成软件的网管模块可以灵活设定观看、控制的权限级别，同时也为网络提供告警采集、图像时隙配置与切换、数据时隙配置、查询设备工作环境和权限设置管理等功能。

4.13 视频监视系统的硬件配置

系统硬件配置要求

4.13.1 通信介质

以太网的通信介质采用网络双绞线和光纤。

4.13.2 接地

系统接地使用公用接地网，接地电阻≤1 Ω。

系统所属设备使用测试仪器时，该设备能为测试仪器提供电源连接和接地连接。

为了避免产生接地环流或地噪声干扰，同时为了设备的安全防护，系统内设备的外壳、交流电源、逻辑回路、信号回路和电缆屏蔽层按有关的规定接地。

4.13.3 视频监视系统的可靠性

计算机显示分辨率	≥2K
系统平均无故障工作时间MTBF	＞30000 小时
系统平均维护时间MTTR	＜0.5 小时
设备可利用率	≥99.9%

4.13.4 人机接口响应时间

图像控制切换响应时间　＜0.5 秒

事件报警到系统自动记录相应画面时间差　＜0.5 秒

4.14 系统硬件配置

4.14.1 **图像工作站（2台，其中一台布置在管理区中控室）**

机型采用品牌研华或 Nematron、控创等同类型、同档次的工控机，主要技术

指标不低于：

a、CPU　　Intel 酷睿双核 i7 （主频不低于 2.8GHz）

b、RAM 内存　　8GB

c、硬盘容量　　1TB　利用率≤50%

d、6G 独立显卡 2 块

e、可读写式光盘驱动器(DVD-RW)1 个

f、1 个 10/100Mbps 以太网卡

g、2 台 27 英寸真彩 TFT 液晶显示器及适配卡，分辨率≥2K

h、2 路 RS232 加 2 路 RS485 串行口，2 个 USB 口，1 个并行口

i、1 个工作键盘（104 标准键盘）和 1 个带光标键、数字键的操作键盘及相应接口

j、1 只跟踪球式鼠标器（便于面板安装固定）为了适应环境，完全密封结构。

k、机内电源 500W

1、I / O 扩展功能卡 1 块

m、机内锂电池供电的实时时钟

主控站微机应配有一个坚固的通风条件良好的装配箱，此机箱配有 300W 电源，2 个冷却风扇和可拆洗的空气过滤器。

(3) 运行环境

电源电压	180VAC～260VAC 50Hz
温度	-5℃～+45℃
湿度	≤95% RH
海拔高度	≤1200m

耐振能力水平加速度 0.25G，垂直加速度 0. 13G，水平、垂直加速度同时作用。

MTBF　　≥17000h

4.14.2 前端摄像机

室内外一体化快球形低照度（红外）彩色/黑白自动转换摄像机，要求是由高分辨率、低照度的彩色球驱动器和编程软件组成的相关产品，要求采用技术先进的、知名度较高的产品，如海康威视、宇视科技、大华等，其技术指标不低于：

- 传感器类型：1/2.8英寸CMOS；

- 像素：400万；
- 最大分辨率：2560×1440；
- 最低照度：彩色：0.005lux@F1.6黑白：0.0005lux@F1.6；
- 最大补光距离：100m（白光）；
- 补光类型：白光；
- 镜头焦距：4.8mm～154mm；
- 镜头光圈：F1.6～4.0；
- 视场角：水平：55.8°~2.3°垂直：31.9°~1.3°对角：63.7°~2.7°；
- 光学变倍：32倍；
- 定时任务：预置点；巡迹；巡航；线扫；
- 周界防范：支持绊线入侵、区域入侵、穿越围栏、徘徊、物品遗留、物品搬移、快速移动、停车、人员聚集检测；支持人车分类报警；
- 水利监测：支持标准水位标尺识别；支持虚拟水位标尺识别；支持水位超出上下限报警；支持水位数据定时推送；支持检测区域内水面漂浮物堆积面积占比检测；支持排水口检测；；
- 防抖功能：电子防抖；
- 透雾功能：电子透雾；
- 网络接口：1个（内置RJ-45网口，支持10M/100M网络数据）；
- 供电方式：DC12V/3A（-10%～+25%）；
- 防护等级：IP66；TVS 6000V防雷、防浪涌和防突波保护；
- 最大亮度鉴别等级检验:最大亮度鉴别等级不小于11级(RJ45输出)。检测结果： 11级；（提供公安部型式检验报告并加盖公章）
- 智能分析抗干扰功能检验：样机具有智能分析抗干扰功能，当小狗、篮球、树叶等非人或车辆目标经过检测区域时，不会触发报警。检测结果：时间： 9:21-9:58视频画面中存在移动的狗、树枝、纸箱和篮球，样机未报警，符合要求；（提供公安部型式检验报告并加盖公章）

智能功能检查:支持自定义算法类型；支持人脸、人体同时检测抓拍;支持越线检测、入侵检测、区域进入/离开检测等周界智能功能;支持声光警戒、区域入侵侦测、越界侦测。（提供公安部型式检验报告并加盖公章）；

4.14.3 数字硬盘录像机

16路数字硬盘录像机1台，8路数字硬盘录像机5台。

应选用嵌入式技术的硬盘录像机提高对图像记录的保存。

要求采用技术先进的、知名度较高的产品,其技术指标不低于：

- 主处理器：工业级微控制器；
- 操作系统：嵌入式 Linux 操作系统；
- 后智能分析：支持后智能智能动检；

- 前智能分析：支持前智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检、立体行为分析、人群分布、人数统计、车牌识别；
  - 周界前智能性能（路数）：全通道（最大处理 6 个事件/秒）；
  - 人脸识别前智能性能（路数）：全通道（最大处理 6 个事件/秒）；
  - 接入路数：8/16 路；
- 分辨率：12MP；8MP；6MP；5MP；4MP；3MP；1080p；720p；960p；D1；CIF；QCIF；
- 解码能力：不开智能：1 路 12MP@25fps; 2 路 8MP@25fps; 3 路 6MP@25fps; 3 路 5MP@25fps; 4 路 4MP@25fps; 10 路 1080p@25fps 开智能：1 路 12MP@25fps; 2 路 8MP@25fps; 3 路 6MP@25fps; 3 路 5MP@25fps; 4 路4MP@25fps; 9 路 1080p@25fps；
  - 硬盘接口：2 个 SATA，单盘最大 20T；
  - 网络接口：2 个（10M/100M/1000M 以太网口，RJ-45
- 16 路数字硬盘录像机配置≮6 块 8TB 监控级硬盘，8 路数字硬盘录像机≮3块 8TB 监控级硬盘。

硬盘采用希捷品牌的酷狼系列产品。性能指标如下：

接口类型：SATA 6Gb/s

容量：8TB

转速：5900rpm

缓存：64M

平均故障间隔时间：100 万小时

4.14.4 可网管模块化交换机

a. 1 套可网管模块化交换机用于视频监视系统**(核心交换机)**，采用模块化全千兆光纤工业交换机 ，各项性能指标不低于宽域 S7100D-G 系列、研华

EKI8510 系列，MOXAEDS508A 系列或同档次品牌具体要求如下：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准

工业级二层网管型交换机，端口要求：不低于 12 个 1000M 光口（SFP插槽），12 个 10/100/1000M 电口，光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能，光口不得以外置光纤收发器或光端机替代。

工业标准 35mm 卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C

可选 24VDC、48VDC 或 220VAC/DC 冗余电源输入；

冗余功能要求：支持 RSTP、STP、MSTP 等多种冗余组网机制，交换机组环网时，支持符合 G.8032 国际标准的以太网多环保护技术 ERPS， 自愈时间＜50ms；

平均无故障工作时间（MTBF）：＞350000h；

相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

支持 N-Ring 光纤环网， 自愈时间低于 30ms

现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

具有网络管理功能，提供 N-View OPC 通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、 VLAN 、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能。

◆ 防护等级不低于 IP30， 全封闭式金属钢质外壳；

1) 。

b.5套可网管模块化交换机用于**视频监视系统**，采用集成式一体化千兆光纤工业以太网交换机，各项性能指标不低于宽域 S7100D-G系列、研华 EKI8510系列，MOXA EDS508A系列产品。具体要求如下：

（1） 符合工业标准及IEEE802.3标准。

（2） 使用光纤工业以太网交换机，其中发电厂交换机1000M光口不少于4个，100Base-TX RJ-45端口不少于24个；泄洪闸、取水口、发电洞、调流阀室的交换机1000M光口不少于2个，100Base-TX RJ-45端口不少于8个

（3） 工业标准35mm卡轨式安装，工作温度：-40 ° C～+70 ° C；

（4） 采用存储-转发技术，支持自动协商功能、自适应全双工/半双工、自适应100Base-TX端口、 自适应MDI/MDIX。

（5） MTBF(平均无故障时间)不小于100万小时

（6） 相对湿度：10% ～ 95%(非凝结)

（7） 自愈时间低于30ms

（8） 现场设备应为全封闭式金属外壳，无需风扇散热（无风扇设计）

（9） 具有网络管理功能，提供N-View OPC通讯方式对交换机进行监控、故障诊断和趋势图分析的功能；支持RSTP 、SNMPV1/V2/V3 、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP等功能。

主要辅助配件如下：

①ST-SC 跳线 4对；

②ST-LC 跳线 12对；

③光纤盒 4对；

④光纤法兰 ST/ST 4对；

⑤网络管理软件1套。

4.14.5 室外号角喇叭(2套，喇叭安装于泄洪闸上下游，其中功放安装于泄洪闸LCU屏内）

额定功率：240W ，输入电压：70/100V ，灵敏度：90db ，适用长距离喊话，配有相应参数的 IP 网络功放，防水等级：IP66

4.14.6 IP网络话筒（1只，安装于电站中控台）

网络协议：TCP/IP ，UDP ，IGMP；音频格式：ADPCM ，MP3/MP2；支持码流：8k—128k；输出频率：20HZ—20kHZ；谐波失真： ≤0. 1%；信噪比： ≥82dB；网络接口：标准 RJ45 输入，10/100Mb；MIC 输入：宽带 200HZ—15kHZ。

4.14.7 显示屏（4台）

要求采用技术先进的、知名度较高的产品，如LG 、三星、索尼等，其技术指标不低于：

a.屏幕尺寸：42.5”。

b.分辨率：3840×2160。

c.接口：HDMI/DP/USB Ype-C/USB3.0。

d.支持壁挂。

e.亮度：400cd/m^2

4.15 视频监视系统的软件功能

视频监视系统软件具体功能要求

4.15.1 图像监视功能

系统采用画面分割技术，同一显示器能接受几幅图像信息，画面可任意组合、放大和缩小，并能切换其中任一幅图像；同时具有图像轮巡功能，还可根据要求预设轮巡方案进行操作。

4.15.2 摄像机切换和控制功能

对系统中配置的可控摄像机进行全面控制，包含左右、上下、远景/近景、近焦/远焦，预置点控制和预编程观看等，同时通过硬盘录像机实现对摄像机的切换。

4.15.3 录像功能

对硬盘录像机中的历史文件进行方便的检索和调用，便于操作人员进行分析，同时通过软件也可满足实现远程网络录像功能。

4.15.4 用户管理和权限控制

可对用户的功能权限和管辖权限进行设定，当不同优先级的用户同时对同一设备进行操作时应具有协商机制，该部分功能可由用户进行自行设置。

4.15.5 日志功能

用户所有重要操作，如登录、控制、退出、报警等，均应有操作记录，软件可对操作记录进行查询和统计，应自动生成系统运行日志，可查询及以报表方式打印输出。所有操作记录具有不可删除和不可更改性（除系统管理员）。

4.15.6 软件界面要求

软件具有统一的客户界面，在同一个界面上完成所有系统的所有功能，软件界面友好，并可根据用户要求进行定制，同时也允许用户对软件的界面色彩等基本风格自行调整。

4.15.7 系统自维护

软件应有容错功能，可防止误操作导致的出错和崩溃，且具有数据备份、恢复以及自诊断、自恢复功能，可实现远程对设备的配置、维护和重新启动的功能，提供在线帮助。

4.15.8 设备控制

软件可对系统的各种设备进行全面的控制，包含摄像机、硬盘录像机等基本设备，同时软件应具有灵活完善的设备配置功能，便于未来其它类型设备及系统的接入。

4.16 软件无缝互连

软件架构开放，配置灵活，便于和别的相关系统进行各种方式的互连（包含硬件接口互连，软件协议互连和翻译，软件数据库共享和互连等手段），同时也可为别的相关系统提供互连接口。

应最大限度地考虑到以后系统互连时只需提供相应的接口，协议和数据库，对软件进行相应的补充修改而不需要更换和添加硬件设备。

4.17 软件的升级和服务

软件应可根据用户的习惯对界面和操作进行修改，定制软件必须是在成熟的

软件基础上进行，软件应可免费升级和维护。

4.18 视频监视系统的测试

视频监视系统必须进行厂家的产品标准测试和本招标文件规定的所有功能的现场测试。

4.19 工厂测试

4.19.1 主站设备的工厂测试

主站设备的工厂测试应包括（不限于此）：

设备的检查和起动

电源要求、电压和频率运行范围及失电后设备自动再起动

执行系统的检查和诊断程序

每一个应用程序的功能

核实应用程序

测量操作员要求的显示和记录

测量操作员要求的显示，控制执行和报警报告在最恶劣负荷条件下的响应时间

CPU 负载率的核实

噪声干扰测试

4.19.2 现地设备的工厂测试

现地设备的工厂测试应包括（不限于此）：

设备的检查和起动

输入/输出的耐压测试

电源要求、电压和频率运行范围

4.20 现场测试

4.20.1 在视频监视系统安装完成后，承包人应负责进行系统调整、校正及测试以证明整个系统的性能达到本技术规范的要求。现场测试应经历两个主要阶段：即现场初步验收测试和最终验收测试。在所有合同设备保证期期满之前一个月内对整个系统予以最终的验收。

4.20.2 承包人应提供一个验证系统是否达到规定要求的程序和测试大纲给工程师复核。应根据“工厂测试 ”中所规定的工厂测试要求，在安装好的系统上重新进行测试。

现场测试的步骤应至少在计划测试时间的 10 天前提供。

承包人应提供一个完整的现场测试报告，以表明系统的特定部件或整个系统完全符合规定的性能要求。

现场测试应在安装完毕的设备上进行。任何部件不能满足规范书要求以及承包人保证性能时，应由承包人无偿地加以更换，完成所要求的测量所必需的全部测试设备由承包人提供。

4.20.3 现场初步验收测试

主站的现场初步验收测试应包括如下内容（不限于此）：

安装检查、核实内部接线、电源、设备部件、计算机设备以及其它外围设备系统的起动、操作检查以及硬件诊断程序的试运行

操作测试，包括系统显示、报警记录和显示、事件记录和显示、定期记录对主站及其外部设备进行性能测试以核实是否达到保证的性能指标

现地设备的现场初步验收测试应包括如下内容（不限于此）：

安装检查、核对输入/输出接线、电源以及设备各部件

设备的起动、运行检查

核对输入/输出端获得的信号

验证运行测试

性能测试以验证达到全部保证特性指标

4.21 可利用率测试

在现场初步测试圆满完成以后，当系统进入正常的控制运行时，也就开始可利用率测试。可利用率测试期间，不应要求承包人进行特殊测试程序或特殊操作。可利用率测试应与所有控制级设备和软件一同运行。

可利用率测试期间，发包人的使用和维护负责人将利用系统完成正常控制功能。承包人将完成所有视频监视系统的有关维护工作，以及在此期间的所有备品备件的提供。

承包人应能在可利用率测试期间的所有时间内被召唤，以修理每个出现的故障和停工期间提供校核和资料的辅助服务。在测试期间，承包人将至少提供一个全工作日的维修人员，但仅在发包人代表的指令下执行维修工作。

4.22 最终验收测试

局部最终验收测试：应对视频监视系统主要设备的每个部件进行最终验收测试。

最终验收测试应包括：与初步验收测试所包含的内容相同，重点应放在初步验收测试中不完全满意或在保证期运行中有故障的部分设备的重新测试上。

最终系统验收测试：当所有局部最终验收测试完成后，应对整个视频监视系统进行最终的系统验收测试以验证是否完全达到其保证的性能指标。

5 LED大屏幕拼接显示系统

5.1 一般规定与规范

5.1.1 承包范围

5.1.1.1　承包人将承包下列设备的采购、设计、制造、出厂试验；包装、运输、交货；安装、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

序号	名　　称	单 位	数 量	备注
1	小间距全彩显示屏	㎡	20.25	
2	大屏管理工作站	台	1	
3	发送卡	台	4	
4	多屏拼接处理器	个	1	
5	配电柜	台	1	
6	支架及结构件	㎡	20.25	固定安装，前维护
7	线缆及辅材	套	1	
8	智能显示墙控制系统软件	套	1	
9	大屏幕控制软件	套	1	

5.1.1.2 工作内容

工作内容包括以下几个主要方面：

（1）承包人应负责完成承包范围内人员通道系统设备的采购、设计、制造、出厂试验、运输、交货、以及现场安装指导、现场试验、试运行、验收等工作。

（2）承包人应提交承包范围内设备的工厂图纸及资料，产品说明书；完成与工程设计有关的设计协调；接受发包人代表参加工厂检验、见证、目睹和验收试验；对发包人人员的培训服务以及与其它设备承包商之间的工作协调。

（3）合同规定的其它工作。

（4）与其它合同有关的配合工作。

5.1.2 标准与工艺

5.1.2.1 下列标准供选用（不限于此）：

有关系统技术条件、验收规则及试验方法、标志、包装、运输、安装等采用标准应符合我国现有的最新 GB、JB、SD、DL、YB 等标准。

所有螺丝、螺母、螺栓、螺杆和有关管件的螺纹应使用GB 标准。

设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行情况下运行可靠。所有部件的结构、尺寸和材料应做到在各种应力下不产生扭曲和过量磨损。零部件应有良好的互换性和便于安装及检修。

5.1.2.2 承包人应保证向业主提供的本合同工程设备所依据的生产标准及规范是最新版本。

5.1.2.3 如果承包人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标文件中加以说明，并经工程师同意方能使用。

5.1.2.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用GB 或 ISO 标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

5.1.3 技术要求

（1）LED 显示单元

在满足基本要求的前提下，品牌应从**利亚德光电股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司**等同档次、高品质的产品，应满足以下要求：

- 像素点间距≤0. 9375mm;
- 像素密度≥1137778 dots/m² ;
- 采用 RGB 3IN1 COB 集成封装，全倒装工艺，微米级倒装芯片，最短边尺寸≤90um，无键合线，具备防撞、耐磨、耐冲击等特点，满足使用高可靠性
- 5、亮度≥800cd/m²， 支持通过配套软件实现 0-100%(手动/自动)，无极调节或 256 级调节
- 色度均匀性±0.002Cx,Cy 之间
- 亮度均匀性≥99.2%
- 对比度（环境照度：9.8Lx）≥8000 ：1
- 色温：9300K，1000K-18000K 可调，调节步长 100K，色温为 6500K 时，100%、75%、50%、25%四档电平自场调节色温误差≤±100K
- 失控率≤1/1000000

- 刷新频率≥3840Hz
- 支持 20Hz-120Hz 调节，支持 3D 显示
- 箱体尺寸（宽×高）：600mm×337.5mm，公差±0.03mm
- 箱体重量≤3.9kg
- 整机显示比例 16 ：9
- 显示单元间隙≤0.03mm
- 显示单元平整度≤0.03mm
- 相对错位偏差(水平/垂直)≤1.0%
- 像素中心距偏差≤0.1%
- 电源使用带有 PFC 功能的开关电源，功率因数≥0.90
- 支持宽电压输入 AC100～240V±10%，50-60Hz 电压
- 亮度在 550cd/m²、白屏 255cd/m² 时最大功耗≤300W/m²，平均功耗≤105W/m²，面板待机休眠功耗(黑屏带电状态)≤0.5W/m²
- 电源引入端子与外壳裸露金属部件之间的绝缘电阻在正常大气条件下应≥100MΩ， 湿热条件下应≥2MΩ
- 电源引入端子与外壳裸露金属部件之间，应能承受 1.5kV 交流电压，历时 1分钟的抗电强度试验，应无击穿和飞弧现象
- 在室温 25 摄氏度的条件下，屏幕 600cd/㎡亮度状态下，点亮 2 小时后，屏幕表面测试温度≤45℃
- 依据 GB/T 9254.2-2021 规定，至少取 4 个点进行静电放电，正负极各 100 次，接触放电±4kV，空气放电±8kV
- 符合 GB/T 9254.2-2021 标准要求，交流电源端：1.2/50us，线对线±1kV，线对地±2kV
- 谐波电流发射试验应符合 GB 17625.1-2022 电磁兼容 限值 第 1 部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）标准；A 类设备限值要求
- 支持 7×24h 连续正常工作
- 依据标准 GB/T 20138-2023 和 GB/T 2423.55-2023，对单元箱体用 20J 冲击能量情况下，外表面无明显损坏且功能正常，通过 IK10 测试
- LED 显示大屏蓝光辐射能量符合 A 级，光生物安全及低蓝光: 按 GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性辐亮度无危险标准:辐亮度≤1W/(m² ×sr)符

合 RG0 等级，属于无危害类:对视网膜蓝光危害LB≤1W ·m-2 ·sr-1,属于蓝光无危害

- 32 、高色域重合度，色域重合度≥99%：色域覆盖率：DCI-P3 色域覆盖率≥99.3%：NTSC 域覆盖率≥125%
- 灯板上的红、绿、蓝灯支持 2.8-3.8V 供电，并且供电电压支持软件调节
- 墨色一致性：AEab≤8.5
- 以上参数提供封面具备 CMA、CNAS 标识的检测机构出具的检测报告复印件并盖公章
- 为了保证产品软件成熟稳定可靠，显示屏生产厂家已达到 CMMI 成熟度 5 级，提供证书证明；
- 显示屏生产厂家服务 能力符合 国家标准《 商 品售后服务评价体系》GB/T27922-2011，且能力达到五星级；（提供相关证书）
- 显示屏生产厂家是推动行业绿色发展先进单位；（提供相关证明）
- 显示屏生产厂家应具备中国标准化协会颁发的《5A 级标准化良好行为证书》（提供证明文件并加盖原厂公章）
- 根据国家环保要求，显示屏生产厂家通过权威机构认证的碳足迹核查，提供证书复印件；
- 为保障用户长期使用安全，规避 LED 产品在安装和维修操作中可能的安全风险，应提供 LED 保险且保险范围覆盖完工操作（提供保险凭证并加盖制造商公章）
- 所投产品型号通过视觉健康、TUV 低蓝光认证（提供认证证书复印件并加盖原厂公章）

（2）发送卡（≧4块）

- 提供 6个千兆网口，单网口最大带载 65 万像素，设备最大带载 390 万像素；支持最大 16384 像素（超宽）、16384 像素（超高）输出； 拥有视频输入接口：3 个，包含 2个 HDMI 、1个 DP； 拥有视频输出接口：6个，包含 6个 RJ45千兆输出网口；拥有 RJ45 百兆控制网口 1个；RS232 接口 1 个；RS485 接口 1个；USB2.0 接口 1个；3.5mm 音频 IN 接口 1个，3.5mm 音频 OUT 接口 1个；

HDMI 环路输出接口 1 个。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）

- 支持 2 路视频源同时输入，包含 1 路 HDMI 输入，1 路 HDMI 或 DP 二选一输入；支持最大 8192 像素（超宽），8192 像素（超高）超清视频输入。
- 支持平板多点触控及鼠标方式可视化控制 LED 设备； 支持预案切换、信号源切换、置顶全屏和坐标还原、图层操作（置顶、置底、上移一层、下移一层）、M×N 开窗、画中画快速开窗、亮度调节、大屏开关、除湿开关、刷新、OSD 字幕本地回显开关、锁定。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 4、支持设置字幕位置、大小、颜色，支持设置字幕背景色且支持字幕背景透明；支持静态和动态字幕，且动态字幕可设置字幕滚动方向和速度。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 5、支持单独配置每一路输入接口的颜色空间范围，可以选择：有限范围、完全范围和自动。
- 6、支持客户端或前面板设置 audio in 或任一视频源作为音频输入，支持客户端或前面板开关、调节音量。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 7、支持 2 个视频图层、1 个字幕图层、1 个底图图层；视频图层支持窗口叠加和层级调整，支持自由调整窗口位置和大小；
- 8、支持窗口可任意指定输入视频源，同时支持单路视频源复制到所有窗口显示。
- 9、支持保存 20 个预案，预案包含窗口及视频源信息、字幕信息、音频信息；
- 10、支持对预案进行编辑操作，包含新增、删除、保存、覆盖和加载；支持预案缩略图，在加载之前预览窗口间相对位置。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 11、支持客户端控制 LED 箱体显示实际连线编号。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 12、支持 RGB8:8:8、YCrCb4:2:2、YCrCb4:4:4 采集格式配置。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 13、支持通过画面控制自测，测试画面显示是否正常。

- 14、支持通过物理按键、遥控器、客户端进行操作。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 15、支持监控硬件信息，包括发送盒状态、接收卡温度、接收卡电压和接收卡误码率等。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 16、支持 R、G、B 三色各 100 级调节；支持通过客户端、PAD 等进行调节。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持亮度调节；支持手动方式亮度调节和自动亮度调节；支持定时亮度调节；根据环境光线强弱来自动调节亮度；支持多台设备通过客户端、PAD 同时进行亮度调节。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持在线设备搜索，支持当前网段和其他网段的搜索；支持通过客户端对设备 IP 进行修改；支持日志查询和用户手册查询；支持远程控制设备重启。
- 支持手动和自动智能除湿，除湿过程中有明确的除湿进度信息。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持接入多功能卡（RS232 口接入或输出网口接入），用于连接配电箱下发屏幕亮屏/黑屏指令。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持 PC 客户端、本地按键、PAD 进行设备控制；
- 支持将输入为 30Hz 的信号自动倍帧为 60Hz 的信号输出。
- 具备智能节能功能，自动检测当前环境是否有人，无人时自动调暗屏幕画面或黑屏；支持同时接入 4 个以上人体检测传感器；支持设置从检测当前环境无人到熄屏的时间；支持防动物误触发；支持无视频信号输入时，自动黑屏。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 发送卡数量满足投屏需要；
- 所投设备与 LED 屏体为同一厂家；

（3）视频拼接处理器（1 台）

- 配置不小于 4 路输入，满足大屏 4k 分辨率显示；

- 考虑后续扩容，处理器应具备不少于 27 个板卡插槽,输入输出板卡支持混插，业务卡槽支持适配输入或输出板卡插入识别及使用.（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 嵌入式 LINUX 操作系统，安全可靠、稳定高效，便于开发和维护；
- 支持双主控热备，无感切换，切换过程中上墙画面正常显示不受影响；
- 智能风扇自动调温，确保系统稳定可靠，支持会议模式一键静音；
- 自带 8 英寸液晶触摸面板，支持可视化运维，无需外接显示器可进行设备配置及系统运维，包括查看设备运行状态、设备温度、板卡状态（图形化显示出板卡的形态和插入槽位位置）、接口连接状态（接口线缆连接正常后显示绿色，线缆未连接或连接异常时显示灰色）、风扇状态、电源状态、修改设备 IP 、查看设备版本等。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持双码流技术，可变码流，支持复合流和视频流编码，复合流编码时音频和视频同步；
- 支持 DP、HDMI、DVI 等常见视频信号接入，并编码转发至其他存储设备，最大支持 4K@60 信号的采集和编码；
- 支持视音频同步解码；
- 支持 32MP、16MP、12MP、8MP、5MP、3MP、1080p、720p、D1 视频解码；
- 支持 H.265/H.264/SVAC/MPEG4/MJPEG 视频标准；
- 支持信号多路复制，同一路信号复制路数不少于 32 路；
- 支持web 浏览器、PC 客户端、移动客户端、网络键盘等控制切换；
- 支持拼接缩放/视频融合/漫游/开窗/层叠；
- 支持 1/4/6/8/9/16/25/36 画面分割显示，支持自由分割；
- 支持点对点高清底图显示；
- 支持字幕叠加功能，文字字体、颜色、字符间距、背景色、滚动速度可调节；
- 支持双电源冗余；

- 解码卡单输出口支持 36 路 1080P (200 万)，或 9 路 4096×2160 (800 万)，或 2 路 8640×3840 (3200 万)，或 4 路 8192×2160(1600 万)/4000×3000(1200 万)，或 12 路 3392×2008(600W)/3072×1728(500 万)，或 16 路 2560×1440(400 万)，或 20 路 2048×1536(300 万)，或 72 路 720P/D1 及以下分辨率实时解码信号的解码；
- 整机满配最大支持 864 路 1080P（200 万）或 216 路 4096×2160（800 万）或 48 路 8640×3840（3200 万）高清视频解码。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章
- 输出板卡（解码卡）单输出口支持 36 个分辨率为 4096×2160 图层或 36 个分辨率为 1920×1080 图层输出；单输出板卡支持 144 个分辨率为 4096×2160 图层或 144 个分辨率为 1920×1080 图层输出。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持电视墙自由拼接；支持规则拼接、重叠拼接、间隔拼接及非矩形电视墙的任意拼接；整机最大支持 96 路 HDMI 视频输出接口拼接。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 所投设备必须与 LED 屏体为同一厂家。

（4）PLC 配电柜（1 台）

- 产品要求：40kW，带 PLC 功能。
- 为了方便对 LED 显示屏的使用，进一步提高系统的智能化管理和动力电源的集成度与稳定性，采用“显示屏智能上电系统”。
- 通过该系统可以实现对 LED 显示屏的远程有线控制上电，实现定时开关屏体，方便用户的使用。
- 同时，屏体采用“分步加电”的上电方式，既要避免大负载对电网瞬间的冲击，又要有效地保护显示屏体的工作组件，延长屏体的使用寿命。
- 所投配电系统与 LED 屏体为同一厂家。

（5）支架及结构件（1 套）

- 钢结构：钢架构件（含接合板）采用 Q235B 钢制作，结构用钢应符合《GB700- 》规定的 Q235 要求，保证其抗拉强度、伸长率、屈服点，碳、硫、磷的极限含量；

- 焊条：手工焊：Q235 连接用 E43 系列焊条；
- 包括大屏幕四边装饰框
- 所用结构需适用于箱体 LED 屏使用。

（6）大屏管理工作站

所选机型满足招标文件推荐品牌，除安装大屏幕管理软件外，门禁管理软件也安装在这台电脑中。具体技术指标如下：

- 显示器：27 英寸，分辨率：≥4K，IPS 面板；
- 主机：CPU:i7-13 代；显卡：40 系列；硬盘：512GB-Pcle+2TB-HDD

（7）大屏幕控制软件

- 具备 C/S 和 B/S 架构,提供多语言版本;可通过客户端软件、移动端和web 端对大屏系统进行统一管理,包括大屏门户、场景配置、预案切换、远程操控、信号控制、一键上墙、内容切换、多屏互动、窗口叠加/拼接/漫游/放大/缩小/移动/关闭等操作;支持查看信号源实时画面,实时查看大屏中正在播放的内容等功能,支持维护和升级;
- 具有大屏显控、信息发布、语音控制等功能,支持大屏管理、字幕管理、中控管理、信息发布、音频配置、实时浏览、录像回放等功能。
- 支持显示配置好的门户作为统一的门户入口,可自定义设置背景图片、门户标题、菜单名称、菜单图片、菜单链接内容,包含二级门户、场景、页面等。
- 支持拖动信号源至场景进行播放;可设置该信号窗口的大小、位置、置顶、放大/还原、层级等参数;支持信号预监,可在播放信号源内容之前进行预查看。
- 支持一键将本地电脑桌面投放到大屏上显示,支持屏幕、网页、窗口类型投屏。
- 支持大屏预编辑,可在客户端对屏幕的视频布局显示进行调整, 同时不影响大屏显示,调整完毕后可一键同步布局配置至大屏。
- 支持电视墙叠加字幕的管理和显示,字幕可设置高度、宽度、背景颜色、字体类型、字体颜色、字体大小、透明度、字间距、对齐方式、滚动方式、滚动速度;支持在移动端移动或删除虚拟 LED。
- 可设置对 PLC 配电箱单台控制或多台级联控制;统一配置配电箱控制时,支持大屏系统一键开关机,并可设置定时开关机。
- 支持配置大屏的智能控制功能,具有标准、柔和、影院和会议模式设置选项;

可设置开启护眼模式、屏保,对具有除湿功能的大屏可设置开启除湿模式。

- 支持进度条和百分比显示上传素材;可管理配置的素材包括: 图片、音频、视频、动画、PDF,网页、星期、时间、 日期、倒计时和天气。
- 可实时查看大屏正在播放内容;支持画面模式和文字模式的切换,支持25 路信号回显。
- 支持平板多点触控及鼠标方式可视化控制 LED 设备，支持单台和批量操作，支持大屏开关、无人熄屏开关、大屏防火开关、亮度调节、OSD 字幕、除湿开关，同时支持预案切换、信号源切换功能。（提供智慧大屏管家产品由国家级权威检测机构出具的带有“CNAS ”、“CMA ”、“ilac-MRA ”标志且检验依据为“GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第 51 部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则》”的检测报告复印件，加盖制造商公章）。
- 支持配套桌面投屏软件调整编码方式，包括 CPU 编码、Intel GPU、Nvidia GPU切换，编码压缩方式调整（H.265/H.264），调整编码格式（YUV420、YUV444）；（提供智慧大屏管家产品由国家级权威检测机构出具的带有“CNAS ”、“CMA ”、“ilac-MRA ”标志且检验依据为“GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第 51 部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则》”的检测报告复印件，加盖制造商公章）。
- 支持不依赖外部配置工具，采用平板多点触控及鼠标控制方式在软件界面通过拖拽组件进行自定义布局，支持默认布局及基于默认布局调整另存为新的布局，支持多个布局切换；支持 35 个功能组件进行添加或拖动添加，组件类型包括常在移动、自动选配，支持将 6 个按钮拖入组合按钮并展示缩略图标；以上按钮功能支持在左侧、下方、右侧三个功能栏进行自由布局；支持将自定义布局的组合按钮在使用界面二级展开并点击其中一个按钮操作大屏控制功能，例如开窗、上墙通道及回显功能。（提供智慧大屏管家产品由国家级权威检测机构出具的带有“CNAS ”、“CMA ”、“ilac-MRA ”标志且检验依据为“GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第 51 部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则》 ”的检测报告复印件，加盖制造商公章）。

6 励磁系统设备技术条款

6.1 一般规定

6.1.1 承包范围

6.1.1.1 承包单位承担下述供货范围内设备的设计、材料采购、制造、出厂前的预装配和试验、包装、运输、交货、现场安装并完全符合合同要求。

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	微机励磁柜（含整流变压器、功率单元、调节器）		台	3	
2	规定的备品备件		项	1	
	快速熔断器		只	5	
	电源模块		块	1	
	模拟量输入/输出板		块	1	
	开关量输入/输出板		块	1	
	温度控制器		只	1	
	灭磁电阻（非线性电阻/ZnO）		组	1	
	磁场断路器分/合闸线圈		只	1	各1只
	过电压保护器		只	1	
3	必须的专用工具等		项	1	
	力矩扳手		套	1	
	内六角扳手套装		套	1	
	放电棒		根	1	

6.1.1.2 承包单位应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和试验用材料和其他设备。为本合同设备运行和维护所需的备品备件。

6.1.1.3 承包单位应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的配电装置又是必不可少的，或者对于稳定运行，改善配电装置运行品质都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包单位提供，其费用包括在总价中。

6.1.1.4 供方提供的产品必须是工业化的、先进的、成熟的和能长期稳定运行的高质量产品。

6.1.1.5 供方所提供的产品必须符合本技术规格书中要求。

6.1.1.6 供方所提供的产品质量应符合国家、行业现行颁发的有关标准规程和规范。

6.1.1.7 需方保留对本技术规格书中提出补充要求和修改的权力，供方应承诺予以配合。

6.1.1.8 本技术规格书中所使用的标准，如遇到与供方所执行的标准不一致时，或本技术规格书所引用的各标准之间有不一致时，按要求较高的标准执行。

6.1.1.9 本技术规格书未尽事宜，由需、供双方协商确定。

6.1.2 标准及规范

6.1.2.1 采用的技术标准：

开关柜符合相关的国际标准（IEC）、国家标准（GB），这些标准包括以下标准，但不局限于以下标准，所有采用的标准均应为最新版本。

GB/T 7409.1 同步电机励磁系统 定义

GB/T 7409.3 同步电机励磁系统 大中型同步发电机励磁系统技术要求

GB/T 12667 同步电动机半导体励磁装置总技术条件

GB/T 3797 电气控制设备

GB/T 3859.1~3 半导体变流器GB 1094.11 干式变压器

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则GB/T 17626 电磁兼容试验和测量技术

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

以上所列标准并非全部标准，它仅指出了主要标准。以上标准应采用最新有效版本。

6.1.3 一般规定

6.1.3.1 设备颜色

所有屏（柜、箱）壳体颜色均采用国际流行灰，色标为RAL 7035；采用桔纹漆，使用环氧粉沫静电喷涂工艺，保证粉末具有附着力强，表面硬度大，耐磨，耐

冲击，有良好的色泽持久性等特点，并比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

6.1.3.2 试验计划

承包单位应按有关电气规范的要求制订试验计划，试验计划包括试验项目、试验准备、试验程序、判定标准和试验时间。

6.1.3.3 试验证明

凡在工厂进行的各种设备的检验和试验，应向工程师提供工厂检验记录抄件。

6.1.3.4 供审查的图纸

承包单位应从合同生效日起算的 15 天内，提交本条所列的图纸和资料，供工程师审查。逾期交图时，作违约处理。下列图纸每项提交 4 套（其中 1 套提交工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司，3 套直接提交发包人）。

（1）励磁设备的接线图、尺寸图等；

6.1.3.5 最终的图纸和资料

（1）所有按规定提交的工厂图纸、安装说明书、操作说明书、产品使用说明书、维修手册等，随包装发运 2 套。

（2）所有按规定提交的工厂图纸、安装说明书、操作说明书、产品使用说明书、维修手册等资料及产品的厂内检查及试验记录向发包人直接提供 3 套。

6.2 技术要求

6.2.1 励磁系统

承包人应提供与3台 666kW 、0.4kV 三相同步发电机相配套的微机可控硅励磁装置，每台套励磁系统供货范围包括：集成式整流变压器、微机励磁调节器、功率整流桥及其冷却系统、保护装置、灭磁装置、控制操作设备、监视仪表、励磁系统各设备之间的柜内连接电缆及对应盘柜。

励磁电缆：励磁功率电缆、控制信号电缆由本标段（励磁系统承包人）负责供货、敷设、接线；

参数配合：主机厂家应向励磁设备供货方提供发电机转子额定电压、转子额定电流、转子电阻、灭磁参数等全套本体参数；励磁厂家依据主机本体参数完成励磁装置整定计算、控制逻辑匹配，保证励磁系统与主机保护、转速信号、灭磁回路相适配。

接口协调：两个标段承包人应完成接口资料互相提资，共同参加联合调试，完成励磁-主机整套联动试验，配合完成整套设备的交接验收。

其他对于构成完整、性能良好的设备必不可少的元件和装置，或者对设备稳定运行、运行质量必要的部件，以及安装过程中易损坏的零部件，均由承包人成套提供。

承包人应提供由国家权威机构出具的、满足 GB/T 7409 系列标准的励磁装置型式试验报告。

6.2.2 备品备件(标准的和买方要求的)

（1）承包人应提供下列备品备件：

励磁主回路可控硅元件	1套
起动回路可控硅二极管完整组件	1套
熔断器、信号灯	每类2只
变送器、仪表、继电器	每类2只
控制开关、按钮	每类2只
可控硅励磁柜用的风机及其辅助设备	1套
励磁调节器的各组件	1套

（2）另外承包人可推荐认为5年运行期内必要的其他易损部件的备品备件，按单价分项列出，供买方选择。

6.2.3 专用工器具(标准的和买方要求的)

（1）承包人应提供下列工具和仪器，但并不仅限于这些。承包人可推荐认为必要的其他专用工具和仪器，按单价分项列出，供买方选择。

（2）承包人应提供各种设备安装、拆卸、运行、维护、调整所必需的专用工具和仪器，并注明各种工具仪器的功能及用途。

（3）各种扳手、工具、吊环 1套

（4）励磁装置调试用专用仪器 1套

6.2.4 引用标准及规范

序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 12667-2012	《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》
2	GB/T 7409.1~4	《同步电机励磁系统》
3	GB/T 3797-2016	《电气控制设备》

4	GB 1497-1985	《低压电器基本标准》
5	GB 6450-1986	《干式电力变压器》
6	GB 1094.11-2007	《干式变压器》
7	GB/T 10228	《干式电力变压器技术参数和要求》
8	GB/T 18494-2014	《变流变压器》
9	GB 50217-2018	《电力工程电缆设计标准》
10	GB/T 4208-2017	《外壳防护等级(IP代码)》
11	GB/T 3859.1~3-2013	《半导体变流器》
12	GB/T 5273-2016	《高压电器端子尺寸标准化》
13	SL 344-2006	《水利水电工程电缆设计规范》
14	GB/T 14598-2008	《电气继电器》
15	GB/T 17626-2008	《电磁兼容 试验和测量技术》
16	GB 7251-2013	《低压成套开关设备和控制设备》
17	GB/T 191-2008	《包装储运图示标志》
18	GB/T 13384-2008	《机电产品包装通用技术条件》
19	GB/T 4025-2010	《人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器件的编码规则》
20	GB/T 4026-2010	《人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子和导体终端的标识》

6.2.5 励磁系统及装置

本工程励磁系统从北京前锋（WKLF-1101）、北京四方（GEC-300S）、苏州巴斯勒(DECS-250)或其他同档次及以上的品牌中择优选择，并提供相关部门出具的推广证书。

6.2.6 电机基本参数

序号	内 容	单 位	数 值
1	型号		
2	生产厂商		
3	额定功率	KW	

4	额定功率因数		
5	额定机端电压	V	
6	额定定子电流	A	
7	额定频率	Hz	
8	额定转速	rpm	
9	额定励磁电压	V	
10	额定励磁电流	A	
11	空载励磁电流	A	

6.2.7 励磁方式

机组励磁采用三相全控可控硅静止自并励励磁方式，励磁电源取自发电机机端0.4kV 母线，经集成式整流变压器降压、可控硅整流后供给发电机转子励磁绕组。

6.2.8 励磁系统性能要求

(1) 性能保证

承包人应保证所提供的设备满足投标文件中所保证的性能。

(2) 励磁系统的年强迫停运率应不大于0.1%，平均无故障工作时间（MTBF）不小于30000 小时。

(3) 励磁系统励磁顶值电压倍数为 1.6。

在 1.4 倍的额定励磁电流下，允许强励时间为不超过 50 秒。

(4) 励磁系统的电压响应时间：

• 上升时间应不大于 0.08s

• 下降时间应不大于 0.15s

(5) 在下述厂用电电源电压及频率偏差范围内，励磁系统应保证电动机在额定工况下长期运行。即：

• 只为励磁装置提供交流 380/220V 和直流 220V 电源。

• 交流 380/220V 系统，380V 系统电压偏差范围为额定值 +20%/-10%，单相220V 电压偏差范围为额定值+15%/-10%，频率偏差范围为-3Hz～+2Hz。

• 直流 220V 系统，电压偏差范围为额定值的-20%～+10%。

(6) 励磁系统应在额定电源频率±35%范围内，维持正确工作。

(7) 励磁系统应保证电动机额定励磁电流的 1.1 倍时能够长期连续运行。

(8) 励磁系统应保证：

• 当在励磁电流小于 1.1 倍额定电流下长期运行时，励磁绕组两端的电压最大瞬时值不得超过出厂时对该绕组对地耐压试验电压幅值的 30%。

• 在任何实际可能的情况下，励磁绕组两端过电压的瞬时值不超过出厂试验时绕组对地耐压试验电压幅值的 70%。

• 当额定励磁电压在 500V 以下时励磁系统应能在承受 1500V 工频交流耐压时间为 1 分钟后，励磁系统应无绝缘损坏或闪络现象。

(9) 励磁系统的延时时间应不大于 0.02s～0.03s。

(10) 灭磁要求

励磁系统应有可靠的灭磁装置，并保证正常和事故停机情况下可靠地灭磁，励磁系统应满足两种灭磁方式：

• 机组在正常停机时应采用逆变方式进行灭磁。

• 机组在电气事故时应通过跳开励磁断路器灭磁。

(11) 建压功能

• 发电机空载开机时，励磁系统应能自动从零起励建压，稳定至额定机端电压，建压过程平稳、无超调，建压成功率 100%。

（12）调压性能

空载电压调节范围：额定电压的 30%~120%，平滑无级调节；

机端恒压调节精度：不大于±0.5%额定电压；

手动 / 自动模式切换无抖动、无冲击。

（13）并网运行功能

发电机并网后，励磁系统支持恒励磁电流、恒无功功率、恒功率因数三种调节模式，可就地 / 远方切换；调节过程平稳，无功功率波动不超过额定值的 ± 1%。

（14）保护与限制功能

励磁系统应配置但不限于以下保护及限制功能：

励磁过流限制与保护（反时限）

最小励磁限制、失磁保护

转子过电压保护

可控硅快熔熔断保护

整流桥缺相检测

触发脉冲故障检测

风机故障检测

电源失电检测

PT 断线检测及闭锁

增减磁接点粘连保护

（15）接地端子 励磁柜金属柜体应设置专用接地端子，标注接地符号，接地端子规格满足系统接地要求，不得挪作他用。

6.2.9 励磁调节器的技术要求

(1) 采用高性能微机励磁调节器，具备软硬件自检功能、数字给定功能、故障自动告警功能、数据采集与通讯功能；核心配置满足低压发电机稳定运行要求，运行可靠、维护简便。

(2) 励磁调节方式：

支持自动、手动两种运行模式：

自动模式：以机端电压为外环、励磁电流为内环的双闭环调节，并网后可切换为恒无功 / 恒功率因数调节；

手动模式：恒励磁电流开环调节，作为自动模式的备用运行方式；

两种模式可无扰动切换，切换过程发电机电压、无功无明显波动。

(3) 调节精度

电源电压波动 ±15% 时，励磁电流输出波动不大于 ±1%；

自动模式下，机端电压稳态调节精度不大于 ±0.5% 额定值。

(4) 附加功能 配置低电压强励、过压限制、无功上下限限制等功能，所有限制值、保护定值均可就地整定。

6.2.10 整流变压器与功率整流桥

(1) 整流变压器为户内干式、三相、自然风冷，集成安装于励磁柜内，绝缘等级不低于 F 级，容量满足强励及长期运行要求，留有不小于 10% 裕度。

(2) 功率整流桥采用三相全控桥结构，整流元件选用知名品牌可控硅，配置过流、过压、均压保护措施。

(3) 冷却风机选用低噪声产品，柜外 1m 处噪声不大于 60dB；风机故障时，功率桥可在额定工况下持续运行不小于 30min，超时后自动降额或告警。

(4) 触发脉冲采用脉冲变压器隔离，隔离电压不低于 10kV，具备强触发能力，触发可靠、无丢脉冲。

6.2.11 测量、信号与通讯

(1) 励磁柜面板装设励磁电流表、转子电压表、机端电压表、无功功率表，以

及运行、故障、告警指示灯。

(2) 具备励磁电流、励磁电压、机端电压、无功功率变送输出各 1 路，输出型式 4~20mA，对应量程可设定，信号引至柜内端子排。

(3) 配置 RS485 通讯接口，支持标准 Modbus-RTU 协议，可与电站微机监控系统通信；上送运行参数、状态、故障信息，支持远方调节励磁、切换运行模式。

(4) 配置硬接点开入开出：开入包括起励、停机、增磁、减磁、保护跳闸联动等；开出包括故障告警、运行状态、灭磁动作等，接点容量满足 DC220V/5A 要求。

6.2.12 柜体结构

励磁柜结构应充分考虑通风散热条件和防震措施及防松脱措施。励磁柜尺寸暂定 800×600×2260（宽×深×高,含门楣）mm。柜内集成整流变压器、功率单元、调节器、二次元件。柜体采用静电喷塑工艺（颜色暂定RAL7035，防护等级 IP30）。

(14) 励磁系统所有元件应进行严格老化筛选，其平均无故障小时不小于 60000 小时。

(15) 承包人在投标时应对励磁系统的技术性能、调试、维护与售后服务做出详细说明，并提供设备清单（含备品备件、专用仪器等）与分项价格表。

6.2.13 试验

励磁系统出厂前应按 GB/T 7409、GB/T 3797 等标准完成全部出厂试验，出具正式试验报告，试验项目包括但不限于：

(1) 主回路、控制回路绝缘电阻测定与介电强度试验；

(2) 空载建压试验、静态特性测试；

(3) 稳压精度、调压范围测定；

(4) 灭磁功能试验、保护功能试验；

(5) 最大 / 最小励磁电流限值测定；

(6) 控制、信号、通讯回路动作正确性试验；

(7) 连续 72 小时通电老化试验。。

6.2.14 现场试验

现场安装完成后，承包人配合完成现场调试与试验，项目包括但不限于：

(1) 回路绝缘电阻、直流电阻校验；

(2) 控制、信号、保护回路动作正确性试验；

(3) 空载建压试验、电压调节范围试验；

(4) 自动 / 手动模式切换试验；

(5) 灭磁功能试验、保护联动试验；

(6) 与监控系统通讯联调试验；

(7) 并网带负荷调压、无功调节试验。

6.2.15 交接试验

(1) 交接试验为励磁系统及装置的最终验收试验。

(2) 交接试验按国家有关标准规定的试验项目进行检查和试验。

(3) 可以互换的具有同样额定值的结构的组件，校验互换性

(4) 按国家有关标准规定的验收项目进行验收。在工地安装调试、交接试验、设备投入正常运行后验收产品。

(5) 试验报告

所有试验结束后，提供 1 份完整的试验报告，试验报告要包括试验依据、目的，试验设备，试验项目及性能试验过程、结果、结果分析，必要的图纸和曲线，验收人员及主持、参加单位人员等。

6.2.16 培训与服务

承包人应提供培训计划，设备在安装和现场调试以前，承包人应派有能力的工程师，对运行、维护人员进行各种起、停、运转及事故处理操作的培训。在安装、调试期间，运行和维护人员参加设备的试验。免费提供各种培训资料（励磁系统操作程序框图、主要参数的设定与修正、系统的工作原理及调试方法等）

7 继电保护设备采购技术要求

7.1 一般规定和规范

7.2 承包范围

7.2.1 承包人将承包下列项目的设计、制造、试验；包装、运输、交货；安装指导、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

序号	名称	单位	数量	备注
1	**发电机保护屏**	**面**	**1**	
含	发电机保护装置	套	3	
2	**主变压器保护屏**	**面**	**1**	
含	主变压器保护	套	1	
3	**线路保护屏**	**面**	**1**	
	10kV线路保护	套	1	

	故障解列装置	套	1	
4	规定的备品备件	项	1	
	专用直流空气开关	只	1	每种型号和规格
	按钮及转换开关	只	1	每种型号和规格
	信号灯	只	3	每种型号和规格
	熔断器	只	3	每种型号和规格
5	必须的专用工具和特殊仪表等	项	1	
	专用拆转工具	套	1	

7.2.2　承包人应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、测试、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

承包人应为本合同设备提供运行和维护所需的备品备件及专用工具。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的继电保护系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供，其费用应包括在总价中。

7.2.3　承包人应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供现场安装和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；以及与其它设备供应商之间的协调。

7.3 引用标准

7.3.1 下列标准供选用：

《水力发电厂自动化设计技术规范》

《小型水力发电站自动化设计规定》

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》

《电力装置的电测量议表装置设计规范》

《包装贮运标志》

《机电产品包装通用技术条件》

《电气设备预防性试验规程》

《电工电子产品基本试验规程》

《水利水电工程通信设计技术规程》

《电子设备雷击保护导则》

《计算机场地技术条件》

《中国信息技术设备安全标准》

《工业企业通讯接地设计规范》

《工业企业通讯设计规范》

7.3.2　承包人应保证向发包人提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

7.3.3　如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

7.3.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用GB或ISO标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

7.4 设备颜色

承包人提供的涉及本系统的屏柜设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为 RAL 7032；桔纹漆，采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；应具有良好的色泽持久性，并比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

7.5 备品备件

7.5.1　承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必须的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证微机保护装置正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，在保存期内不会变质。

7.5.2 备品备件

（1）合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

（2）所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

（3）所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

（4）备品备件应随设备一起运抵工地。

（5）投标人应提供如下规定的备品备件：

①专用直流空气开关：每种型号和规格各 1 只；

②按钮及转换开关：每种型号和规格各 1 只；

③信号灯：每种型号和规格各 3 只；

④熔断器：每种型号和规格各 3 只；

7.6 专用工器具

7.6.1 概述

（1）承包人应提供微机保护装置长期安全稳定运行所必须的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

（2）在本章规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

7.6.2 专用工器具

承包人应提供用于微机保护装置日常维修的各种专用工具 1 套。

7.7 承包人提供的图纸和资料

7.7.1 图纸和资料

（1）第一次技术联络会前 30 天，应通过承包人向业主提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料：

①微机保护装置配置图

②保护的原理图、结构图、配线表

③保护屏的屏面布置图、屏体结构图和端子图

④全部工程使用的图纸和文件

⑤设备清单及技术说明书

⑥设备安装及运行操作使用说明书

（2）随包装箱发运，应向业主直接提供下述工程施工安装所需的资料：

①全部工程使用的图纸和文件

②设备清单及技术说明书

③系统装置涉及的相关产品使用说明书

④设备安装及运行操作使用说明书

7.7.2 图纸和资料的数量

（1）所有按规定提交的图纸和资料，向业主提供共 4 套（其中 1 套提交工程

设计单位——浙江省水利水电勘测设计院，3 套直接提交发包人），并注明按合同提交的日期。

（2）所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

（3）正式提交的图纸均应由承包单位授权代表签署或单位盖章。

7.8 继电保护设备技术规范

7.9 一般技术要求

7.9.1 承包人应提供采用微处理器构成的全数字式继电保护系统，并应保证装置满足可靠性、灵敏性、选择性和速动性的要求。

7.9.2 承包人提供的数字式继电保护系统（包括电源装置和所有辅助功能单元），应由标准化的组件构成。所有元器件必须经过严格的抗老化筛选，组件便于更换，所有组件通过标准机箱组装在配线柜内。反应相同故障的保护（如主保护和后备保护）应放在不同的CPU中。

7.9.3 硬件结构应采用多CPU系统。

7.9.4 交流电压回路不短路，直流回路不短接，插件要有锁紧设施。

7.9.5 为了使保护装置在整体上有良好的选择性和高可靠性，各保护功能在保护范围设定上应有足够的时段以保证良好的后备。

7.9.6 保护装置要有足够的过载能力，交流回路在1.2倍额定电压或2倍额定电流下应保证连续工作。10倍额定电流下工作不小于10s，40倍额定电流下工作不小1s。

7.9.7 保护装置要求有不少于8个跳闸出口回路。变压器电气量保护和非电气量保护的跳闸出口回路应分开。

7.9.8 每种保护动作的引出信号接点不少于2对电气上独立的转换接点输出。

7.9.9 跳闸接点在DC220V回路连续通过电流不小于1A ，1s闭合电流不小于8A，吸合时间不大于4ms。

7.9.10 2.1.10 跳闸出口继电器接点应能直接与断路器跳闸线圈相连接，并保证在任何情况下不会妨碍跳闸电路的正常运行。跳闸继电器动作电压范围50%-65%。

7.9.11 2保护装置绝缘性能、耐湿热性能、机械性能、抗电气干扰性能、电源影响性能等应满足国家标准。

7.9.12 承包人应配置人机接口设备，用于保护系统的调试、整定值的设定及记录、事故显示、确认以及通过打印机对保护系统的电流、电压、相位等实测值进行显示与记录。

7.9.13　保护装置应具有参数监视功能，如：通道输入量有效值、整定值、保护运行状态、计算结果、实时时钟等。

7.9.14　保护装置应具有在线自动检测功能。装置中任一元件损坏时，不会造成保护误动，且能发出装置异常信号，并有接点引出。

7.9.15　保护装置应在被保护设备发生故障、保护装置起动时，才允许开放跳闸回路。

7.9.16　2.1.17　保护装置应具有独立性、完整性、成套性。在成套装置内应含有被保护设备所必需的保护功能、操作功能、电源系统。

7.9.17　保护装置的保护模块配置应合理。设备保护的主、备用保护应采用分开的CPU模块，当装置出现单一硬件故障退出运行时，被保护设备应能允许继续运行。

7.9.18　非电气量保护可经装置触点转换出口或经装置延时后出口，装置应反映其信号。

7.9.19 保护装置中不同种类保护应具有方便的投退功能。

7.9.20　保护装置应具有自复位功能，当软件工作不正常时应能通过自复位电路自动恢复正常工作。

7.9.21 保护装置各保护软件在任何情况下都不得相互影响。

7.9.22　　数字式保护的系统软件应能提供丰富灵活的手段对保护装置进行整定、监视与保护。

7.9.23　保护装置应记录必要的信息（如故障波形数据），并通过通讯接口送出；且不应丢失信息，并可重复输出。

7.9.24　装置弱电系统（指CPU的电源系统）不允许与保护柜端子有直接电气上的联系。针对不同回路，应分别采用光电耦合、继电器转接、带屏蔽层的变压器磁耦合等隔离措施。

7.9.25　装置应有独立的内部时钟，其误差每24h不应超过±5s ，应提供外部时钟同步接口。

7.9.26 当外界电源波动及电源消失时，保护装置不能误动作。

7.9.27 抗干扰能力

（1）脉冲群干扰

装置应能承受 GB/T14598.13 规定的严酷等级为 3 级的 1MHz 和 100kHz 脉冲群干扰试验，试验期间及试验后装置的性能应符合该标准规定的要求。

（2）静电放电

装置应能承受 GB/T14598. 14 规定的严酷等级为 4 级的静电放电试验，试验期间及试验后装置的性能应符合该标准规定的要求。

（3）辐射电磁场于扰

装置应能承受 GB/T14598．9 规定的严酷等级为 3 级的辐射电磁场干扰试验，试验期间及试验后装置的性能应符合该标准 4.5 规定的要求。

（4）快速瞬变干扰

装置应能承受 GB/T14598. 10 规定的严酷等级为 4 级的快速瞬变干扰试验，试验期间及试验后装置的性能应符合该标准规定的要求。

7.9.28　绝缘强度和绝缘阻抗

本合同所提供的全部设备均应能承受下述试验电压，在输入电源的接口与地之间应有适当的绝缘电阻。

（1）试验电压

60V 以上端子与外壳间应能承受 AC 2kV l 分钟。

60V 及以下端子与外壳间应能承受 DC 500V 1 分钟。

（2）绝缘阻抗

设备安装、连接完毕，交流外部端子对地阻抗不应小于 lOM Ω， 不接地电流回路对地阻抗不应小于 1M Ω。

7.9.29 保护装置均应设有RS485通讯口，以便同计算机监控系统联络。

7.10 装置组装的技术要求

7.10.1　微机保护装置装于各保护屏中，在出厂前装配好，并进行合同所要求的全部试验，以证明设备性能满足发包人的要求。1套10kV线路保护装置安装于主变中压侧开关柜内，承包人负责发货至开关柜承包人。最终组屏方案由承包人编制，经监理审核、设计复核、发包人书面审批四方全部确认后方可实施，未完成全部审批流程不得擅自施工。

7.10.2 保护屏采用拼装式NF结构，外形尺寸为800（宽）×600（深）×2260（高）mm的标准屏体，前门为整屏透明钢化玻璃铝型材门，后门为双开门，侧面封闭。屏体按IEC第144/529标准进行保护，具有良好的防尘、防潮、防屏蔽性能，防护等级为IP30。屏体结构、型式及颜色应与电站其余屏体相协调。

7.10.3　屏内电源开关直流、交流采用ABB、施耐德、西门子的开关。其他各种装

置或元件应采用名优产品，并应满足有关行业标准。

7.10.4 端子

（1）保护屏中所有端子板均应采用 ABB 的 ADO 绝缘移位端子或魏德米勒或菲尼克斯系列端子，500V 交流电压下额定电流不小于 10A。

（2）在每个端子板上应设有白色或其他浅色的标牌，用螺栓固定在压模条上以表示回路的编号和端子编号。

（3）在每个连接端子上应装有回路标志，或永久性的标志溶液在标片上标上导线编号。

（4）在每个端子上应装有可拆换的或备用的标牌。

（5）所有设备上的备用触点均应接至端子，并至少提供 20%的备用端子。

（6）在与电流互感器连接的电流端子排上应设有短接电流互感器次级绕组的短接件。

（7）正、负电源端子应隔开 1 个端子以上。

（8）相应的电流、电压、出口、信号端子应采用相应的试验端子。

7.10.5 各模件、模板均应采用表面安装技术。

7.10.6 内部接线

（1）设备的内部接线应在工厂完成，发货前要进行全面检查。

（2）设备的内部接线应采用阻燃型或耐火型绝缘材料的标准导线；其中电流回路导线截面应大于 2.5mm^2，电压回路导线截面应大于 1.5mm^2。

（3）所有接线须用防火型槽管保护，外露接线需束在一起，用适当的夹具固定或支持，水平或垂直走向。导线在槽管中所占的空间不得超过70％。

（4）所有导线中间不得有接头，导线在屏柜内的连接均须经端子排或设备接线点。一个端子或一个接线点的连接导线不得超过两条。

7.10.7 接地

（1）保护装置应与安装场所的主接地网可靠连接。

（2）屏体接地、交流电源中性点接地和电缆屏蔽层接地在同一机柜中采用一个公共接地端子接地。

（3）机柜接地端子应便于引出与主接地网连接。接点应有良好耐久的电接触点接地。

（4）保护屏的弱电接地铜排应跟屏体绝缘。

（5）用于连接类似门上可活动部位的导线，应采用多股软导线，并使用铜鼻子连接，线束应有外套塑料管等加强绝缘层，并在可动部位两端用卡子固定。

7.10.8 铭牌和标志

（1）铭牌

每个独立的设备都应有铭牌。铭牌内容包括：设备名称、型号、制造厂名称、出厂编号及出厂日期等。字迹应清晰、耐久。

（2）识别标志

每台设备都应有易于辨认的识别标志，以便与说明文件对照，分布于不同部位的同型号设备识别标志应保持一致。

（3）警告标志

为了使用安全，需要注意和特别说明的地方均应有警告标志或安全指示。警告标志应醒目，且不易与其他标志混淆。

7.10.9 工厂涂敷

（1）所有设备表面均应进行防腐处理，并采用适当的涂敷保护。

（2）所有需涂敷的表面均要彻底清除粉尘、油渍、锈斑等，并处理毛刺，清洁干燥表面，并作必要的填充以便涂敷。

7.10.10 颜色

屏体的外壳颜色应与电站其余屏体一致。

7.11 保护装置配置

保护装置应采用继电保护设置根据《继电保护和安全自动装置技术规程》GB 14285-2006 和《水利水电工程继电保护设计规范》SL455-2010 有关规定进行配置。保护装置从**南瑞继保 PCS 系列、国电南自PS 系列、四方 CSC/CSD 系列**等国内知名品牌的产品中选择。

7.11.1 发电机保护装置（3套）

发电机保护装置装设于发电机保护屏内：发电机配置电流速断、低压过流、零序接地、逆功率、防孤岛、失磁、高低频、过负荷保护，可选简易定子纵差保护，不设置裂相横差、不完全差动及励磁差动保护；保护装置随发电机成套供货、安装于发电机控制柜，仅联动跳闸信号接入低压开关柜。

7.11.2 主变压器保护（1套）

主变保护装设于主变保护屏内，配置三段式过流保护、高压侧两段式零序过流保护、低压侧零序过流保护、4 路非电量保护、电流加速保护，其中非电量 2 保护可选择跳闸或告警。

7.11.3 10kV线路保护（1套）

10kV 线路保护装置装设于线路保护屏内，设 10kV 线路保护装置 1 套；10kV 线路故障解列装置 1 套；

线路保护包含电压闭锁过电流保护、定时零序过流保、过负荷保护、低周减载、低压解列、 自动重合闸等保护。保护装置集保护、测量和操作控制于一体。

7.12 保护装置技术参数

7.12.1 额定参数：

交流额定电流：5A

交流额定电压：100/√3 V，100V，380V，220V

直流电源电压：220V±15%

额定频率：50Hz

脉冲量输入电压：DC24V

7.12.2 功率消耗：

交流电流回路：≤1.0VA/相（I=5A）

交流电压回路：≤0.5VA/相（U≤100V）

直流电源回路：≤15W（静态）、≤25W（动作时）

7.12.3 过载能力：

交流电流回路：2In 时连续工作、10In 时 10S、40In 时 1S

交流电压回路：1.2Un 时连续工作、1.5Un 时 10S、2Un 时 2S

7.12.4 保护动作误差：

电流、电压量：≤5%（典型为2%）

时间量：≤1%

整定级差：20mS

综合变差：≤2%

返回系数：0.93（速动段）~0.98、1.05~1.10（欠量元件）

7.12.5 输出接点容量：

出口接点：接通≥5A（DC220V，不允许断弧）

信号接点：接通≥1A（DC220V）、断开≥30W（DC220V ， τ=5mS）、断开≥1A(AC220V）

8 直流电源装置采购技术要求

8.1 一般规定和规范

8.1.1 承包范围

承包人将承包下列项目的设计、制造、试验；包装、运输、交货；安装，现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

序号	名称	容量	单位	数量	备注
发电厂房					
1	微机直流电源装置	DC220V，120Ah	套	1	偏大
	直流充电屏		面	1	
	直流馈电屏		面	1	
	蓄电池屏		面	1	含系统内屏间电缆及与蓄电池的连接电缆
2	交直流双供电源屏		项	1	
	UPS 电源屏	2*5kVA	套	2	
管理区					

1	微机直流电源装置	DC220V，80Ah	套	1	
	直流充电屏		面	1	
	直流馈电屏		面	1	
	蓄电池屏		面	1	含系统内屏间电缆及与蓄电池的连接电缆
2	交直流双供电源屏		项	1	
	UPS 电源屏	2*5kVA	套	2	
其他					
1	规定的备品备件		项	1	
	高频开关整流模块		块	2	
	监控模块（主控单元）		块	1	
	交流输入断路器		只	2	
	直流断路器（微型断路器）		只	10	
	熔断器（直流专用）		只	10	
	继电器（中间、信号）		只	10	
	按钮		只	10	
	指示灯（LED）		只	10	
2	必须的专用工具等		项	1	
	蓄电池内阻测试仪		只	1	
	绝缘手套（低压级）		双	1	
	验电器（直流专用）		只	1	

承包人应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、测试、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。提供为本合同设备运行和维护所必需的备品备件。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供，其费用应包括在总价中。

承包人应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供现场安装和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；以及与其它设备供应商之间的协调。

8.2 引用标准

8.2.1 下列标准供选用：

- ◆ 半导体变流器基本要求的规定
- ◆ 继电器及继电器保护装置基本试验方法
- ◆ 低压直流设备的特性及安全要求

◆ 低压直流开关设备

◆ 电力系统直流屏通用技术条件和安全要求

◆ 电控设备用低压直流电源

◆ 电力系统直流电源柜订货技术条件

◆ 小型电力工程直流系统设计规程

◆ 火力发电厂、变电所直流系统设计技术规定

8.2.2 承包人应保证向发包人提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

8.2.3 如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

8.2.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用GB或ISO标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

8.3 设备颜色

承包人提供的涉及本系统的屏柜设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为RAL 7035；采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；应具有良好的色泽持久性，并比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

8.4 备品备件

8.4.1 承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必须的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证微机直流装置正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，在保存期内不会变质。

8.4.2 备品备件

（1）合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

（2）所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

（3）所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱

上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

（4）备品备件应随设备一起运抵工地。

（5）投标人应提供如下规定的备品备件：

①专用直流馈线开关：每种型号和规格各 3 只；

②绝缘监测配套电流互感器：每种型号和规格各 3 只；

③电流、电压变送器各 1 只；

④信号灯：每种型号和规格各 3 只；

⑤熔断器：每种型号和规格各 3 只；

8.5 专用工器具

8.5.1 概述

（1）承包人应提供微机直流装置长期安全稳定运行所必须的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

（2）在本章规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

8.5.2 专用工器具

承包人应提供用于直流装置日常维修的各种专用工具 1 套；

8.6 承包人提供的图纸和资料

8.6.1 图纸和资料

（1）第一次技术联络会前 30 天，应通过承包人向业主提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料：

①直流电源装置系统原理图

②硬件配置图及设备清单

③屏体外形、尺寸及安装图

（2）随包装箱发运，应向业主直接提供下述工程施工安装所需的资料：

①全部工程使用的图纸和文件

②设备清单及技术说明书

③系统装置涉及的相关产品使用说明书

④设备安装及运行操作使用说明书

8.6.2 图纸和资料的数量

（1）所有按规定提交的图纸和资料，向业主提供共 4 套（其中 1 套提交给工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院，3 套直接提交发包人），并注明按合同提交的日期。

（2）所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

（3）正式提交的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

8.7 直流电源装置的配置及性能

8.7.1 直流系统的技术条件

8.7.2 使用环境

最高环境温度：≤+40 ←C

最低环境温度：≥−10 ←C

相对湿度： ≤90 %

海拔高度： ≤1200 m

地震烈度： ≤7 度

水平与垂直震动：＜0.5 mm

防护等级：IP30

8.7.3 装置的供电电源

直流装置采用双路交流供电电源，采用互为备用、自动切换的方式。

8.7.4 成套装置系统参数：

输入电源电压： AC 380V±20%

输入电源频率： 50Hz±10%

额定输出电压： DC 220V

220V 额定持续输出电流：30A

输出稳压精度： ≤±0.5 % Ue

输出稳流精度： ≤±0.5 % Ie

纹波系数： <1%

输出电压调节范围： + 20%~－15% Ue

输出电流调节范围： 0~100% Ie

整流模块输出电流： 10A

模块数量： 4 只

系统接线方式： 单母线不分段

系统配置方式： 单充电装置（N+1 冗余高频开关模块）/单蓄电池组

绝缘检测形式： 单独设置在线式绝缘监测装置，共 32 点

蓄电池容量： 120Ah/80Ah

蓄电池形式： 合资品牌免维护铅酸蓄电池

机柜尺寸：800×600×2260mm（充电屏 1 面、馈电屏 1 面、蓄电池屏1面）

颜色： RAL7035

整机噪声： <45dB

工作方式： 连续

输出回路： 直流 220V ±KM（控制母线）16A 24 路；

直流 220V±DM（动力母线）32A 8 路。

配置两块直流 220V 转直流 48V 模块互为备用，模块馈线设置 3 回 40A 的馈线回路。

8.7.5 硬件配置及结构要求

（1）直流成套装置由 1 面充电屏、1 面馈电屏、1 面蓄电池屏组成，单屏体的尺寸为 800×600×2260mm。

（2）直流成套装置由蓄电池、充电模块、稳压装置、放电回路、微机监测系统及各路直流输出等组成。

（3）充电模块采用高频开关电源模块，模块数量 N+1 冗余。

（5）直流稳压装置采用高频无级 DC/DC 斩波降压稳压方式，连续无级调压，输出稳压精度≤±0.5%，具备过压、过流、超温、故障告警及冗余备用输出回路。

（6）直流成套装置能对蓄电池的充电过程实施智能化控制。

（7）直流成套装置具有 485 通讯接口输出，能实现“四遥”功能。

（8）直流成套装置应配置在线绝缘监测装置。

（9）直流馈电回路采用 ABB 公司 SF200M 系列专用直流开关。

（10）屏内应各设置智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）1 套。

（11）合闸母线充电回路、电池充电回路应分别加装监测电流和电压的变送器各 1 只；控制母线加装监测母线电压的变送器 1 只。电流、电压的 4~20mA 信号应引

出至端子排。

8.8 直流系统性能指标

8.8.1 充电装置功能要求及指标：

采用微机控制、开关电源整流模块型式的直流装置，按 N+1 冗余模式，充电装置配置 3 只 10A 型高频开关模块。

8.8.2 充电装置在微机主监控单元的控制下可实现：

（1） 自动恒压浮充输出；

（2） 自动恒流/恒压二阶段均充输出；

（3） 自动/手动均浮充转换；

（4） 自动检测输入、输出状态，具有输入缺相、输入过压、输出过压、温度超限、输出限流等保护功能和报警功能；

（5）蓄电池组参数自动检测和充电自动温度补偿；

（6） 自动检测直流馈出回路开关位置状态；

（7）直流馈出回路绝缘状态自动检测及报警；

（8）向上位机传送本机各项信息并可接受上位机的指令；

（9）主监控单元故障时自动退出运行，退出后，整流模块可自主恒压浮充运行，保障直流母线不失电。

8.8.3 主监控单元性能指标如下：

（1）采用微机控制，完成对直流电源成套装置智能运行的控制、监测、数据信息分析和管理；

（2）采用液晶汉显界面，人机对话全汉字菜单显示，可完成对成套装置各种运行方式的选择和各参数及定值设定；

（3）配置 RS-485 通信接口，可完成与上位机的信息和命令交换；

（4）采用蓄电池母线供电，保障交流故障状态下的正常工作。

整流模块性能指标如下：

（1）采用高频开关整流方式，工作频率：50kHz；

（2）模块分别并列运行，均流不平衡度小于5%，效率不低于90%；

（3）模块具有独立的监控功能，正常时，接受主监控的命令运行，主监控退出后，能独自按设定值恒压运行；

（4）具有输入缺相、输入过电压、输出过电压、 自动限流等保护及报警功能；

（5）充电模块可带电插拔。

蓄电池性能指标如下：

（1）承包人应提供1组阀控式铅酸蓄电池，蓄电池满足于短时以及长时间的供电需要 。应选用高品质产品 ，如蓄电池选用德国阳光A400系列、德国荷贝克POWER.COM系列、美国德克8G系列，需提供原产地证明和报关证明。进口电池需提供报关证明和产地证明，蓄电池应已通过UL国际认证和YD/T 1360-2005通信用阀控密封胶体蓄电池标准的测试，并提供证明文件。

（2）蓄电池采用2V。蓄电池与直流母线段连接，蓄电池应满足于短时以及长时间的供电需要。电池间应采用完全绝缘的连接方式，不允许焊接。蓄电池组按计算要求，设置蓄电池个数。25oC时蓄电池寿命不低于12年，在规定浮充寿命期内不需加水、加酸和检查电解液比重。

（3）蓄电池组可以以浮充和均衡充电两种方式运行。

（4）蓄电池间接线板、终端接头应选择导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施。蓄电池槽、盖、安全阀，极柱封口剂等材料应具有阻燃性。

（5）蓄电池采用全密封防泄漏结构，外壳无异常变形、裂纹及污迹，上盖及端子无损伤，正常工作时无酸雾逸出。

（6）蓄电池极性正确，正负极性及端子有明显标志，便于连接，极板厚度应与使用寿命相适应。

（7） 电池电压均衡性应满足一组蓄电池中任意二个电池的开路电压差不超过20mV，浮充压差不超过50mV。

（8）蓄电池使用期间安全阀应自动开启闭合，闭阀压力应在1kPa～10kPa范围内，开阀压力应在10kPa～49kPa范围内。

（9）电池组间互连接线应绝缘，终端电池应提供外接铜芯电缆至直流屏的接线排，应能适应多根电缆的接入。

（10）蓄电池在大电流放电后，极柱不会熔断，其外观不得出现异常。

（11）蓄电池封置90天后，其荷电保持能力不低于85％。

（12）蓄电池的密封反应效率不低于95％。

（13）蓄电池具有很强的耐过充能力和过充寿命。以0.3I10电流连续充电16h后，外观应无明显变形及渗液。

（14）蓄电池自放电率每月不大于4％。

（15）蓄电池在－30℃和65℃时封口剂应无裂纹及溢流。

（16）蓄电池应能适应在线状态检测装置的接入。

（17）蓄电池巡检仪安装于蓄电池屏，能监测每只蓄电池的运行状态和参数并应能将相关信息传输给充电屏上微机监控单元。承包人应负责提供充电屏微机监控单元和连接蓄电池巡检仪的相关接线（包括和蓄电池之间的连线）。

8.8.4 交直流双供电源装置

电站及管理区各设置1套交直流双供电源装置（组2面屏）。屏体结构及颜色同直流屏。

（1）交直流双供电源#1 、#2屏组屏原则：每块屏内各布置1套容量为5kVA的交直流双供电源装置、I段馈电母线及配电开关18只，提供计算机监控系统、消防控制及工业电视系统工作电源。II段馈电母线及配电开关8只，提供整个泵站的备用照明电源。

（2）交直流双供电源装置应具有冲击电压保护、短路保护、冲击电流保护等必要的保护措施。每套交直流双供电源装置性能指标如下：

a. 容量：5kVA，5kVA

b. 输入电压：AC220V，50Hz和DC220V

c. 输出电压：AC220V±2%，50Hz

d. 效率≥90%

e. 切换时间0ms。

f. 正常时应采用交流供电，交流消失时采用直流逆变供电。

（3）逆变器采用智能化模块IPM，采用全数字DSP控制，要求具有精度高，体积小、运行可靠度高等优点。

（4）交直流双供电源具有微机监控功能，能够在交流故障时自动进入直流逆变状态，为重要的设备提供后备电源。交流恢复正常时， 自动切回交流旁路。

（5）交直流双供电源关键器件全部采用名牌厂商产品，保证质量及性能可靠。

（6）交直流双供电源装置采用液晶显示界面，具有运行状态显示、运行参数显示、故障记忆功能，便于用户维护。

（7）交直流双供电源在软件和硬件上应采取有效的抗干扰措施。

（8）电源装置的输出回路各设置1只数显智能多功能仪表，并带有RS485接口。

（9）屏内应根据要求装设配电智能化元件中的RS132型开关量采集模块，用于

采集开关量信号并转换为数字信号，实现与监控系统的数据交换，采集模块的RS485通信接口应引出至端子排。

（10）每面屏内均应配置智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）1套。

9 监测感知系统建设系统

9.1 一般规定与规范

9.1.1 承包范围

9.1.1.1 承包人将承包下列三个部分设备的采购、设计、制造、出厂试验；包装、运输、交货；安装、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

序号	名称	单位	数量	备注
一	**摄像机部分**			
1	高清网络球机	套	12	
2	270°智能球型摄像机	台	2	
3	立杆	套	14	6M 标准监控立杆，含基础建设。
4	服务器	台	1	
5	视频监控管理软件	套	1	
6	NVR服务器	台	1	
7	网络存储设备	台	2	
8	12T硬盘	块	70	
9	交换机	台	1	
10	现地箱	套	14	
11	光纤	米	7000	
12	电源线	米	7000	
13	双绞线	项	1	
14	附件辅材、安装调试及其他	项	1	
二	**大屏显示及切换系统**			
1	高清LED小间距显示屏幕	㎡	13	含发送接收卡、支架等。
2	LED大屏拼接处理器	台	1	
3	智能配电柜	台	1	
4	大屏结构和装饰	㎡	16	
5	防雷接地系统	套	1	
三	**拾音及扩音系统**			

1	主扬声器	台	4	
2	功率放大器	台	2	
3	调音台	台	1	
4	数字音频处理器	台	1	
5	声反馈抑制器	台	1	
6	手持无线话筒	套	2	
四	**集中控制系统**			
1	中控主机	台	1	
2	无线触摸屏	台	1	
3	附件	项	1	
五	**其它**			
1	4路无线同屏系统	套	1	
2	大屏控制电脑	台	1	
3	演示电脑	台	1	
4	操作台	项	1	
5	时序电源	台	1	
6	机柜	套	1	
7	附件辅材、安装调试及其他	项	1	
六	**定位系统**			
1	GPS定位器	套	50	
2	定位芯片	套	10	
3	定位基站	套	6	
4	配套软件	套	1	

承包人应成套供给合同要求的所有设备安装、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

承包人应为本合同设备提供运行和维护所需的备品备件及专用工具。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的视频监视系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供，其费用应包括在总价中。

9.1.2 摄像机部分硬件配置

（1）高清网络球机

室内外一体化快球形低照度（红外）彩色/黑白自动转换摄像机，要求是由高分辨率、低照度的彩色球驱动器和编程软件组成的相关产品，要求采用技术先进的、知名度较高的产品，如**海康威视、宇视科技、大华**等，其技术指标不低于：

- 传感器类型：1/2.8英寸CMOS；
- 像素：400万；

- 最大分辨率：2560×1440；
- 最低照度：彩色：0.005lux@F1.6；黑白：0.0005lux@F1.6；0lux(红外灯开启)；
- 最大补光距离：150m（红外）；
- 补光类型：红外；
- 镜头焦距：5mm～115mm；
- 镜头光圈：F1.6；
- 视场角：水平：54.6°~3.2°；垂直：31.7°~1.8°；对角：61.6°~3.7°；
- 光学变倍：23倍；
- 定时任务：预置点；巡迹；巡航；线扫；
- 可视域功能：支持；
- 智能分类：易智能；

- 周界防范：支持绊线入侵；支持区域入侵；支持穿越围栏；支持徘徊检测；支持物品遗留；支持物品搬移；支持快速移动；支持停车检测；支持人员聚集；支持人车分类报警；
- 人脸检测：支持人脸检测；支持抓拍；支持人脸增强；支持人脸抠图区域可设：人脸，单寸照；支持实时抓拍，质量优先二种抓拍策略；
  - 智能说明：人脸检测、周界互斥使用；
  - 防抖功能：电子防抖；
  - 透雾功能：电子透雾；
  - 网络接口：1个（内置RJ-45网口，支持10M/100M网络数据）；
  - 供电方式：DC24V/2.5A±25%（标配）；
  - 防护等级：IP66；TVS 6000V防雷、防浪涌和防突波保护；
  - 接口类型：RJ45接口
  - 视频浏览功能检验:样机可通过RJ45网口和SPF光纤接口实时浏览监控画面
- 红外夜视距离检验:应可识别距样机550m处的人体轮廓（提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）

（2）270°智能球型摄像机

- 采用6个高性能400万像素1/1.8英寸CMOS图像传感器　最大单路可输出2400万（8192×2700）@25/30fps
  - 视场角：水平：1 × 270°，　垂直：103°

- 最低照度：0.0005Lux（彩色模式）；0.0001Lux（黑白模式）
- 细节参数

- 采用1个高性能400万像素1/1.8英寸CMOS图像传感器，最大单路可输出400万（2560×1440）@25/30fps
- 最低照度：0.001Lux F1.4（彩色模式）；0.0005Lux F1.4（黑白模式）；0Lux （红外灯开启）
  - 光学变倍：40倍
  - 数字变倍：16倍
- 旋转范围：水平:0°~360°连续旋转，垂直:-11°~+90° 自动翻转180°后连续监视
  - 球机内置高效红外补光灯，最大红外监控距离400米
  - 整机参数
- 全景支持3种智能资源切换：通用行为分析（周界防范），人群分布图（星汉大模型），车辆密度, 支持 人群态势/车辆态势 规则
  - 球机支持3种智能资源切换：周界防范，视频结构化，人脸识别
- 可加装 哈勃5G快装模块，实现5G功能：支持5G/4G/3G蜂窝网络自动/手动切换
  - 可加装 哈勃5G快装模块，实现Wi-Fi功能：支持Wi-Fi 2.4G和Wi-Fi 5G
  - 内置1颗GPU芯片，支持深度学习算法，有效提升检测准确率
  - 支持枪球联动 支持GPS/北斗经纬度定位
  - 支持三码流功能，两路高清视频显示
  - 支持H.265编码，压缩比高，实现超低码流传输
  - 支持宽动态，3D降噪，强光抑制，背光补偿，适用不同监控环境
  - 支持ROI，SMART H.264/H.265，灵活编码，适用不同带宽和存储环境
- 支持报警7进3出，音频2进2出，1路BNC，1路RS485功能（可设置波特率），最大支持512G Micro SD卡
  - 支持1个网口（RJ-45），支持1个光口（FC）
  - 支持DC36V供电方式，支持12V电源返送，最大电流165mA,方便工程安装
- 支持无SD卡、SD卡空间不足、SD卡出错、网络断开、IP冲突、移动检测、视频遮挡事件报警
  - 支持IP66防护等级

- 显示/隐藏功能检验:样机可通过IE浏览器设置显示/隐藏微云台功能
- 微云台功能检验:样机具有微云台功能,可控制全景通道左右转动
- 倾斜检测功能检验:配合样机自带水平仪可检测样机安装是否倾斜

（3）服务器

- 尺寸：2U机架式服务器机箱
- 处理器：1颗国产化ARM架构kunpeng920 CPU，24核 主频2.5GHz
- 内存：配置128G内存（4根32G DDR4 ECC内存条）4个DDR4 DIMM插槽
- 硬盘：2块4T及以上 3.5英寸 SATA 热插拔机械硬盘，最大支持8块3.5英寸/2.5英寸的SAS/SATA机械硬盘或固态硬盘
- 电源：2个900W交流电源模块，支持1+1冗余；
- 风扇：4个热拔插风扇，支持N+1冗余
- RAID卡：SAS3908 4G缓存，支持RAID 0,1,10,5,6,50,60
- 认证：CCC、节能

（4）视频监控管理软件

- 对前端编码设备进行集中管理，并提供视频预览、云台控制、录像回放、图片查看等应用。
- 支持对平台中的点位进行抓图间隔等配置，在延时摄影模块中，对点位进行延时摄影预览。支持下载生成的视频。
- 支持ai模型调度功能模块，涉及模型管理、模型下发、任务下发、规则事件配置、预案配置等模块，支持定时抓图分析。

（5）NVR 服务器

- 主处理器：工业级微控制器；
- 操作系统：嵌入式Linux操作系统；
- 后智能分析：支持后智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检*后智能无法和异源输出或4K显示输出功能同时启用；
- 前智能分析：支持前智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检、立体行为分析、人群分布、人数统计、车牌识别、物品监控、高空抛物检测、电瓶车入梯；
- 周界后智能性能（路数）：2路，每路绘制10规则线；
- 周界前智能性能（路数）：8路；

- 人脸检测后智能性能（1080P）(路数)：1路，单路同时最多检测12张人脸；
- 人脸识别后智能性能（1080P）(路数)：1. 前端人脸检测+后端人脸比对支持8路图片流，最多同时处理12张/秒人脸；2. 后端人脸检测+后端人脸比对支持1路视频流，最多同时处理12张/秒人脸；
- 人脸识别前智能性能（路数）：全通道（最大处理8个事件/秒）；
- 接入路数：64路；
- 分辨率：16MP；12MP；8MP；6MP；5MP；4MP；3MP；1080p；720p；960p；D1；CIF；
- 解码能力：1路16MP@30fps; 2路12MP@30fps; 3路8MP@30fps; 4路5MP@30fps; 6路4MP@30fps; 12路2MP@30fps；；
- 报警输入：16路；
- 报警输出：4路；
- 硬盘接口：9个SATA，单盘最大20T；
- RS-485接口：1个；
- 网络接口：2个（10M/100M/1000M以太网口，RJ-45）

（6）网络存储设备

- 单颗64位多核高性能处理器，默认2个内存条，共8GB内存，可扩展至2个内存条，64GB内存；
- 6U机箱，48盘位，1+1冗余电源，可支持对硬盘、电源、风扇、控制器模块热插拔维护；
- 默认4个10/100/1000Mbps自适应以太网电口，1个10/100Mbps自适用管理网口，可选配2张PCIE标卡（标卡需客户自行购买，如SAS卡、网卡）；
- 可适配CMR&SMR硬盘，支持SATA硬盘，CMR单盘最大支持26TB硬盘，SMR单盘最大支持30TB；
- 1个HDMI，4个USB，1个eSATA，1个RS232；
- 支持RAID0/1/5/6/10/50/60，SRAID，支持全局热备和局部热备盘；
- 支持450路H.264/H.265混合接入，网络带宽1024Mbps接入，1024Mbps存储，1024Mbps转发；
- 可通过ONVIF、GB28181、RTSP、视图库、主动注册等协议管理不同厂家前端摄像头，实现视频存储；

- 仅CMR硬盘支持通过IPSAN、NAS（Samba、FTP、NFS）、视频直存模式访问存储资源；
- 支持iSCSI客户端模式，访问第三方存储资源，增加存储空间，延长存储周期；
- 支持硬盘健康状态监测，定期巡检，针对异常硬盘风险预警，支持系统盘、风扇、电源等异常告警；
- 可结合硬盘状态、RAID配置、存储模式、网络状态、录像状态等信息，智能诊断用户配置合规性，保障整机可靠运行；
- 可配合智能前端摄像头，实现结构化告警、周界告警、入户电梯告警等多种报警事件、图片透传平台；
- 支持关键录像加锁，确保不被循环覆盖；
- 支持N+M集群模式，可实现单台或多台设备故障时，故障设备业务自动迁移到其它健康设备上，保障业务不中断；
- 自研文件系统，存储密度高，读写性能好，掉电保护；
- 采用国产操作系统，性能高、稳定、可控，安全性高。
- 支持多台设备组成 SAS 数据环集群，当环状结构上的任意 1 个节点出现故障（包括主控盒硬件故障、 软件故障或者网络故障等）， 该节点设备上的硬盘通过 SAS 链路被上游设备接管，该节点设备的上业务也会迁移到上游设备继续执行， 从而实现业务不中断、录像不丢失， 同时该故障设备的硬盘中数据可以被上游设备读取（提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）
- 支持任意 N 台设备（N≥2） 通过 SAS数据线组成环状结构集群， 设备集群之间数据能够通过环状结构进行传递和通信， 其中任意 1 台设备都可以访问其下游设备中的数据（提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）
- 样机支持扩展 MiniSAS HD 接口， 支持通过电口 SAS 线或光口 SAS 线进行互联， 能够通过 SAS 线进行上行和下行的数据通信（提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）

（7）12T 硬盘

- 12TB容量，3.5英寸，SATA3.0接口，7200RPM空气盘， CMR传统磁记录，传输速率267 MB/s，256MB高速缓存。

（8）交换机

- 2.5G二层网管交换机（8个100M/1G/2.5G电口+4个万兆光口）

- 提供8个100M/1G/2.5G电口，4个万兆/千兆SFP光口
- 支持静态路由、RIP、OSPF、VRRP虚拟路由协议
- 支持简单网络管理：WEB，CLI，Telnet，SSH
- 支持EAPS和ERPS以太网环网保护协议
- 支持DHCP Server、DHCP Relay、DHCP Snooping
- 支持SP、WRR、SP+WRR等队列调度方式
- 支持IEEE 802.1x认证、Radius、BDTacacs+认证
- 支持基于端口的VLAN和GVRP
- 支持QoS
- 支持SNMPv1/v2c/v3
- 交换容量：336 Gbps
- 包转发率：90 Mpps

（9）现地箱

- 摄像机户外连接现地箱，含接头、小型交换机、光电转换器等。

9.1.3 大屏显示及切换系统

（1）高清 LED 小间距显示屏幕

在满足基本要求的前提下，品牌应从**利亚德光电股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司**等同档次、高品质的产品，应满足以下要求：

- 像素点间距≤0.9375mm;；
- 像素密度≥1137778 dots/m² ;；
- 采用RGB 3IN1COB 集成封装，全倒装工艺，微米级倒装芯片，最短边尺寸≤90um，无键合线，具备防撞、耐磨、耐冲击等特点，满足使用高可靠性需求；
- 亮度≥600cd/m²， 支持通过配套软件实现 0-100%(手动/自动)，无极调节或256 级调节；
- 色度均匀性±0.002Cx,Cy 之间；
- 亮度均匀性≥99.2%；

- 对比度（环境照度：9.8Lx）≥8000 ：1；
- 色温：9300K，1000K-18000K 可调，调节步长 100K，色温为 6500K 时，100%、75%、50%、25%四档电平自场调节色温误差≤±100K；
- 水平视角≥150°；
- 垂直视角≥150°；
- 失控率≤1/1000000；
- 刷新频率≥3840Hz；
- 支持 20Hz-120Hz 调节，支持 3D 显示；
- 箱体尺寸（宽×高）：600mm×337.5mm，公差±0.03mm；
- 整机显示比例 16 ：9；
- 显示单元间隙≤0.03mm；
- 显示单元平整度≤0.03mm；
- 模组平整度≤0.03mm；
- 模组间隙≤0.03mm；
- 相对错位偏差(水平/垂直)≤1.0%；
- 像素中心距偏差≤0.1%；
- 电源使用带有 PFC 功能的开关电源，功率因数≥0.90；
- 支持宽电压输入 AC100～240V±10%，50-60Hz 电压；
- 亮度在 550cd/m² 、白屏 255cd/m² 时最大功耗≤300W/m²，平均功耗≤105W/m²， 面板待机休眠功耗(黑屏带电状态)≤0.5W/m²；
- 电源引入端子与外壳裸露金属部件之间的绝缘电阻在正常大气条件下应≥100M Ω， 湿热条件下应≥2M Ω；
- 电源引入端子与外壳裸露金属部件之间，应能承受 1.5kV 交流电压，历时 1 分钟的抗电强度试验，应无击穿和飞弧现象；
- 在室温 25 摄氏度的条件下，屏幕 600cd/㎡亮度状态下，点亮 2 小时后，屏幕表面测试温度≤45℃;
- 依据 GB/T 9254.2-2021 规定，至少取 4 个点进行静电放电，正负极各 100 次，接触放电±4kV，空气放电±8kV；
- 符合 GB/T 9254.2-2021 标准要求，交流电源端：1.2/50us，线对线±1kV，线

对地±2kV；

- 谐波电流发射试验应符合 GB 17625.1-2022 电磁兼容 限值 第 1 部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）标准；A 类设备限值要求；
- 支持 7×24h 连续正常工作；
- 依据标准 GB/T 20138-2023 和 GB/T 2423.55-2023，对单元箱体用 20J 冲击能量情况下，外表面无明显损坏且功能正常，通过 IK10 测试；
- 显示屏在频率 10Hz-150Hz，加速度 1g，扫描频率 1oct/分钟在 X、Y、Z 三轴相互垂直方向扫描 10 次/轴，结构无损伤，工作正常，符合 GB/T 2423.10-2019 电工电子产品环境试验；
- LED 显示大屏蓝光辐射能量符合 A 级，光生物安全及低蓝光: 按 GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性辐亮度无危险标准:辐亮度≤1W/(m^2 ×sr) 符合 RG0 等级，属于无危害类:对视网膜蓝光危害LB≤1W ·m-2 ·sr-1,属于蓝光无危害；
- 高色域重合度，色域重合度≥99%：色域覆盖率：DCI-P3 色域覆盖率≥99.3%：NTSC 域覆盖率≥125%；
- 灯板上的红、绿、蓝灯支持 2.8-3.8V 供电，并且供电电压支持软件调节；
- 墨色一致性：AEab≤8.5；
- PCB 板、线材、电源、连接件防火等级符合 UL94V-0 级标准；或者其他防火标准；
- 采用全前维护、前安装设计，灯板与连接板采用硬连方式(两块板卡连接无需排线、电源线) ，灯板支持热插拔，所有元器件皆可从正面拆装、维护，有效节约安装空间；
- 具有对输入视频源显示比例 4 ：3、16 ：9、Fu11 三种显示比例选择的功能；
- 以上 1~40 条需提供封面具备 CNAS 标识的检测机构出具的检测报告复印件并盖公章
- 为了保证产品软件成熟稳定可靠，显示屏生产厂家已达到 CMMI 成熟度 5 级，提供证书证明；
- 投标人所投 LED 显示屏生产厂家服务能力符合国家标准《商品售后服务评价体系》GB/T27922-2011，且能力达到五星级；

- 投标人所投 LED 显示屏生产厂家具备中国标准化协会颁发的《5A 级标准化良好行为证书》
- 根据国家环保要求，显示屏生产厂家通过权威机构认证的碳足迹核查，提供证书复印件；
- 为保障用户长期使用安全，规避 LED 产品在安装和维修操作中可能的安全风险，应提供 LED 保险且保险范围覆盖完工操作（提供保险凭证并加盖制造商公章）
- 投标人所投产品型号应通过视觉健康、TUV 低蓝光认证（提供认证证书复印件并加盖原厂公章）像素点间距≤1.0mm;

发送卡（≧4 块）

- 支持 1U 标准机架安装，提供 6 个千兆网口，单网口最大带载 65 万像素，最大带载 390 万像素；支持 8192 像素（超宽），8192 像素（超高）输出；拥有视频输入接口：2 个，包含两个HDMI；拥有视频输出接口：6 个，包含 6 个 RJ45 千兆输出网口；拥有 RJ45 百兆控制网口 1 个；RS232 接口 1 个；USB2.0 接口 1 个；音频 OUT 接口一个。
- 支持采用平板多点触控及鼠标控制方式在软件界面通过拖拽组件进行自定义布局；支持默认布局及基于默认布局调整另存为新的布局，支持多个布局切换；支持 14 个功能组件进行添加或拖动添加，组件类型包括常在移动、 自动选配，将 6 个按钮拖入组合按钮并展示缩略图标；以上按钮功能支持在左侧、下方、右侧三个功能栏进行自由布局；支持将自定义布局的组合按钮在使用界面二级展开并点击其中一个按钮操作大屏控制。
- 支持平板多点触控及鼠标方式可视化控制 LED 设备，支持预案切换、信号源切换、置顶全屏和坐标还原、图层（置顶、置底、上移一层、下移一层）、M×N 开窗、画中画快速开窗、亮度调节、大屏开关、除湿开关、刷新、OSD 字幕（本地回显开和关）、锁定。
- 支持自动/手动 RTC 校时；支持配置文件导入、导出功能，支持手动配置和载入配置文件两种方式；支持参数固化功能；支持恢复出厂设置；支持配置参数回读，可以回读接收卡的配置参数并保存到本地。
- 支持 1 个视频图层、1 个字幕图层、1 个纯色底图图层，视频图层支持自由

调整窗口位置和大小；字幕图层支持自由设置图层大小和位置。

- 支持保存 20 个预案，预案包含窗口及视频源信息、字幕信息、音频信息；支持对预案进行编辑操作，包含新增、删除、保存、覆盖和加载；支持预案缩略图，在加载之前预览窗口间相对位置；
- 支持单独配置每一路输入接口的颜色空间范围，可以选择：有限范围、完全范围和自动。
- 支持自动切源功能，当前视频源断开后，能够自动按优先级获取可用视频源，并选择优先级最高的视频源输出。
- 支持单独配置每一路输入接口的颜色空间范围，可以选择：有限范围、完全范围和自动。
- 支持画面控制：正常显示、黑屏、冻结（画面锁定）。
- 支持 RGB8:8:8、YCrCb4:2:2、YCrCb4:4:4 采集格式配置。
- 支持监控硬件信息，包括发送盒状态、接收卡温度、接收卡电压和接收卡误码率等。
- 支持接入多功能卡（RS232 口接入），用于连接配电箱下发屏幕亮屏/黑屏指令。
- 支持 PC 客户端、本地按键、PAD 进行设备控制。
- 支持将输入为 30Hz 的信号自动倍帧为 60Hz 的信号输出。
- 具备智能防火功能（支持同时接入 4 个以上红外传感器），自动检测当前环境是否存在超温点，检测到超温点之后自动断电。
- 具备智能节能功能，自动检测当前环境是否有人，无人时自动调暗屏幕画面或黑屏；支持同时接入 4 个以上人体检测传感器；支持设置从检测当前环境无人到熄屏的时间；支持防动物误触发；支持无视频信号输入时，自动黑屏。
- 支持多台设备同步显示。
- 支持 800×600～4096×2160 之间多种分辨率视频信号采集，支持 4K 范围内信号自定义分辨率采集。
- 支持 2 路 HDMI 二选一输入，单路支持 1920x1080@60 帧或者 4096x2160@30 帧输入；支持 8192 像素（超宽），8192 像素（超高）超清视频输入；
- 以上参数需提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章

- 发送卡数量满足投屏需要；
- 所投设备与 LED 屏体为同一厂家；

（2）LED 大屏拼接处理器

- 嵌入式 LINUX 操作系统，安全可靠、稳定高效，便于开发和维护；
- 4 个 2.5G 的 RJ45 接口，2 个万兆光口；
- 支持双主控热备，无感切换，切换过程中上墙画面正常显示不受影响；
- 智能风扇自动调温，确保系统稳定可靠，支持会议模式一键静音；
- 支持 DP、HDMI、DVI 等常见视频信号接入，并编码转发至其他存储设备，最大支持 4K@60 信号的采集和编码；
- 支持视音频同步解码；
- 支持 32MP、16MP、12MP、8MP、5MP、3MP、1080p、720p、D1 视频解码；
- 支持 H.265/H.264/SVAC/MPEG4/MJPEG 视频标准；
- 支持信号多路复制，同一路信号复制路数不少于 32 路；
- 支持web 浏览器、PC 客户端、移动客户端、网络键盘等控制切换；
- 支持拼接缩放/视频融合/漫游/开窗/层叠；
- 支持 1/4/6/8/9/16/25/36 画面分割显示，支持自由分割；
- 支持点对点高清底图显示；
- 支持字幕叠加功能，文字字体、颜色、字符间距、背景色、滚动速度可调节；
- 支持双电源冗余；
- 采用 8U 高度机箱，具备 27 个板卡插槽,输入输出板卡支持混插，业务卡槽支持适配输入或输出板卡插入识别及使用.（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持每个通道编码参数独立可调，包括分辨率、帧率、码率、亮度、对比度、饱和度、色度；支持复合流编码，音频和视频同步；编码设置页面支持 YUV444 和 YUV420 的模式切换；支持主码流、辅码流同步编码。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 整机满配最大支持 864 路 1080P（200 万）或 216 路 4096×2160（800 万）或 48 路 8640×3840（3200 万）高清视频解码。（提供公安部权威检测机构出具

的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）"

- 输出板卡（解码卡）单输出口支持 36 个分辨率为 4096×2160 图层或 36 个分辨率为 1920×1080 图层输出；单输出板卡支持 144 个分辨率为 4096×2160 图层或 144 个分辨率为 1920×1080 图层输出。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 支持电视墙自由拼接；支持规则拼接、重叠拼接、间隔拼接及非矩形电视墙的任意拼接；整机最大支持 96 路 HDMI 视频输出接口拼接。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）
- 自带 8 英寸液晶触摸面板，支持可视化运维，无需外接显示器可进行设备配置及系统运维，包括查看设备运行状态、设备温度、板卡状态（图形化显示出板卡的形态和插入槽位位置）、接口连接状态（接口线缆连接正常后显示绿色，线缆未连接或连接异常时显示灰色）、风扇状态、电源状态、修改设备 IP 、查看设备版本等。（提供公安部权威检测机构出具的检测报告原件或复印件，并加盖原厂商公章或投标专用章）

（3）智能配电柜

- 产品要求：≥30kW，带 PLC 功能。
- 为了方便对 LED 显示屏的使用，进一步提高系统的智能化管理和动力电源的集成度与稳定性，采用“显示屏智能上电系统 ”。
- 通过该系统可以实现对 LED 显示屏的远程有线控制上电，实现定时开关屏体，方便用户的使用。
- 同时，屏体采用“分步加电 ”的上电方式，既要避免大负载对电网瞬间的冲击，又要有效地保护显示屏体的工作组件，延长屏体的使用寿命。

所投配电系统与 LED 屏体为同一厂家。

（4）大屏结构和装饰

支架及结构件

- 钢结构： 钢架构件（含接合板） 采用 Q235B 钢制作 ，结构用钢应符合《GB700- 》规定的 Q235 要求，保证其抗拉强度、伸长率、屈服点，碳、硫、磷的极限含量；
- 焊条：手工焊：Q235 连接用 E43 系列焊条；

- 包括大屏幕四边装饰框

所用结构需适用于箱体 LED 屏使用。

装饰收口与整体协调要求

- 大屏四边装饰框、外露钢结构外包饰面、周边收边造型须与项目整体装修风格、色调、材质、分格模数统一协调；饰面色彩、型材表面处理、面板材质需提前制作实物样板，经设计、业主确认封样后方可加工生产；
- 装饰收口与墙面、吊顶、地面等精装构件无缝顺接，线条走向、收边型材宽度同步周边装修分格，消除色差、错缝、高低差等视觉割裂问题，保障空间整体美观度；
- 装饰材料防火、环保、耐候标准匹配项目精装设计规范，室内装饰满足室内防火要求，户外装饰件具备防锈、抗紫外线、防水性能，避免后期变色老化破坏整体装修效果；
- 装饰造型不得遮挡设备散热、检修通道，检修盖板采用同饰面隐藏式设计，闭合后与周边饰面平整统一；所有外露装饰件施工精细度与现场精装标准保持一致，表面无划痕、磕碰、掉漆瑕疵；
- 如现场装修方案发生变更，大屏配套装饰造型、饰面材质需同步调整优化，确保 LED 大屏区域与整体空间装修一体化，无视觉冲突。

9.1.4 拾音及扩音系统

（1）主扬声器

- 额定功率（AES / 噪声功率）：额定连续功率不低于 450W，峰值功率不低于 900W，大动态音量播放状态下无明显失真、破音；
- 阻抗：标称阻抗 8Ω， 允许偏差 ±10%；
- 频率响应：频响范围不劣于 50Hz～20kHz （±3dB），额定功率工作状态下总谐波失真 THD＜1%，人声、背景音乐层次清晰；
- 灵敏度（1W/1m）：灵敏度不低于 98dB，驱动效率高，降低配套功放负载压力；
- 最大声压级：峰值最大声压级不低于 128dB，满足全场高响度清晰扩声需求；
- 覆盖角度（水平 × 垂直）：基础扩散角度为 90° ×60°， 现场可依据厅堂声学布局微调，调整后水平覆盖不得低于 80° 、垂直覆盖不得低于 50° ；

- 单元配置：低频单元尺寸不小于 12 英寸（305mm），高频单元尺寸不小于 1.75 英寸（44mm），高音单元采用钕磁材质，高频延伸效果佳、自重更轻便；
- 分频方式：设备支持外置电子分频架构，同时兼容内置无源分频模式，系统调试优先采用外置电子分频方案，降低信号损耗；
- 箱体材质：箱体采用优质桦木多层夹板打造，表面喷涂耐磨环保聚脲漆，具备防潮、防刮、不易开裂变形特性；
- 防护等级：户外场景使用时，箱体、发声单元、接线端子整体防护等级≥IP56；室内安装场景本条不作强制约束；
- 安装方式：支持吊装、壁挂、落地支架三种安装形式，原厂配套一体化专用金属吊挂件、减震垫片，无需额外采购安装辅材；
- 配套与服务要求：设备原厂提供不少于 3 年整机质保；供货单位负责扬声器点位固定、布线施工、现场声学校准调试，完成与 LED 大屏控制系统的音画同步联调工作。

（2）功率放大器

- 通道输出功率：双通道功率输出，8 Ω 负载下每通道额定功率≥550W；4 Ω 负载下每通道额定功率≥850W，功率储备充足，可稳定驱动前文 450W 主扬声器，满负荷工作无削波失真。
- 失真指标：1kHz、1/8 额定功率工况下总谐波失真 THD＜0.02%，高低音还原干净，适配大屏视频人声、背景音乐播放。
- 散热与保护：采用智能温控强制风冷散热，内置直流短路保护、过流保护、过热保护、射频干扰抑制电路，音箱短路、负载异常时自动切断输出，保护扬声器与功放本体。
- 输入输出接口：配备平衡 XLR 模拟音频输入、线路并联输出；专业镀金扬声器输出接线柱，支持 4Ω/8 Ω 负载稳定输出，可匹配对应阻抗主扩音箱。
- 结构安装：标准 2U 机架式金属机箱，适配机房标准音频机柜安装；面板带独立通道音量调节旋钮、信号指示灯、削波告警灯，便于现场运维调试。
- 配套与质保：原厂整机≥3 年质保；供货方完成功放接线、系统电平校准，配合主扬声器、LED 大屏控制系统完成整体音画同步调试。

（3）调音台

- 输入通道配置整机输入通道不少于 6 路话筒输入、12 路线路输入；线路输入包含 4 路单声道线路通道、4 路立体声线路通道，可同时接入无线话筒、播放器、电脑、大屏控制主机等多路音源，满足会场多路音频信号混合调度需求。
- 母线编组配置 具备不少于 2 路独立编组输出母线、1 路立体声主输出母线，支持音源分组独立控制音量，可分别驱动主扩功放、辅助监听音箱，适配大屏扩声与现场监听分离使用场景。
- 核心声学性能内置高精度均衡处理模块，每通道独立三段参量均衡，具备高通滤波功能；自带专业数字效果器，内置混响、延时等多种预设音效；整机信噪比≥105dB，总谐波失真 THD＜0.005%，人声还原清晰无杂音。
- 接口规格 话筒输入采用标准平衡 XLR 接口，线路输入配备 6.35mm 大三芯、RCA 莲花立体声接口；主输出、编组输出均为平衡 XLR 接口，抗干扰能力强，适配长距离机房布线。
- 附加功能内置独立对讲通道、信号峰值削波告警灯；支持通道静音、独奏监听功能；配备 USB 音频接口，可直接与大屏控制电脑录放音；具备通道增益独立调节、通道推子音量精细控制。
- 配套与质保服务 原厂整机≥3 年质保；供货方完成调音台与功放、扬声器、大屏控制系统音频链路接线、电平校准、音效调试，保障视频播放时音画同步无延迟。

（4）数字音频处理器

通道配置

- 整机规格不少于 4 路模拟音频输入、4 路模拟音频输出；全部输入通道独立支持 48V 幻象电源供电，可直接适配有线话筒、无线话筒接收机等麦克风类音源，无需额外供电适配器。

核心降噪与电平控制功能

- 内置自动增益控制（AGC）模块，可自动平衡不同声源输入音量，避免讲话人声忽大忽小；具备专业噪声消除算法，可抑制空调、风扇、环境底噪等背景杂音，提升会场人声清晰度。

基础信号处理能力

- 每通道配备独立高通滤波、多段参量均衡、压缩限幅、延时调节功能；输出

通道具备矩阵路由调度，可自由分配输入音源至任意输出通道，适配调音台、功率放大器、录音设备多路分配需求。

接口与传输

- 输入输出均采用平衡 XLR 音频接口，抗电磁干扰，适配机房长距离布线；支持标准 RJ45 网口电脑软件调试，可存储多套场景预设程序，一键切换会议、大屏播放、演讲等不同音频模式。

防护与结构

- 标准 1U 机架式金属机箱，适配音频机柜安装；内置信号过载告警、短路保护电路，避免信号削波失真损坏后端功放与扬声器。

配套及质保服务

- 原厂整机≥3 年质保；供货方完成设备机柜安装、音频链路接线、参数调试预设，配合整套扩声系统与 LED 大屏完成音画同步校准。

（5）声反馈抑制器

- 通道规格：整机不少于 4 路音频输入、2 路音频输出，输入通道支持 48V 幻象供电，可直接接入各类有线、无线话筒；
- 核心处理功能：集成自适应回声消除、自动声反馈抑制、环境噪声消除、AGC 自动增益控制四大核心算法；可实时捕捉啸叫频点并快速抑制，杜绝会场话筒拾音产生的刺耳自激啸叫；自动平衡不同讲话人声源音量，过滤空调、设备运行等背景杂音；
- 调试与结构：支持电脑软件可视化参数调试，可存储多套会场预设；标准 1U 机架式金属机箱，适配机房音频机柜统一安装；
- 配套服务：原厂整机 3 年质保，供货方完成设备接线、啸叫点位现场校准，与整套调音、功放、大屏音频系统联调适配。

（6）手持无线话筒

- 收发规格：1 拖 2 无线接收机，配套 2 支手持电容咪芯话筒；
- 拾音单元：心型指向性电容音头，有效抑制侧面、后方环境杂音，提升人声清晰度；
- 电气声学指标：标称阻抗 200 Ω， 频响范围 70Hz～15kHz，完整覆盖演讲、会议人声频段；

- 附加性能：具备自动扫频防干扰、红外对频功能，多套同时使用无串频干扰；接收机标准机架式设计，输出平衡 XLR 信号；
- 配套服务：原厂整机 3 年质保，供货方完成频段调试，与整套扩声系统联调适配。

9.1.5 集中控制系统

（1）中控主机

- 核心架构：采用网络可编程多媒体中央控制主机，内置可编程处理核心，配套原厂控制编程软件，支持可视化界面编程、多场景一键模式预设；
- 强电控制模块：集成不少于 8 路独立强电继电器控制通道，单路承载电流≥20A，可统一控制大屏电源、功放、灯光、设备机柜供电等大功率设备通断；
- 扩展通讯能力：具备标准 RS232、RS485、红外 IR、网络 TCP/IP 控制接口，可对接 LED 大屏控制器、音频功放、信号切换器、电动窗帘、投影机等全部会场设备；
- 配套服务：包含全套编程软件、授权、调试编程服务；原厂整机 3 年质保，供货方完成全部设备控制逻辑编程、场景调试，实现整套音视频系统一键联动控制。

（2）无线触摸屏

- 屏幕规格：10 英寸电容触摸显示屏，多点触控操作，响应灵敏；
- 硬件配置：运行内存 8GB，机身存储 128GB，系统运行流畅，可存储多套中控控制界面与场景程序；
- 通讯方式：内置无线 WiFi 模块，无线组网连接中控主机，无布线束缚，可在会场任意位置移动操作；
- 配套功能：配套中控编程软件，支持自定义控制界面、一键场景模式，可控制大屏、功放、灯光、信号切换等全部会场设备；
- 质保与调试：原厂整机 3 年质保，供货方完成界面定制编程、无线信号适配调试，与中控主机整套联动调试。

9.1.6 其它

（1）4 路无线同屏系统

- 具备 C/S 和 B/S 架构,提供多语言版本;可通过客户端软件、移动端和web 端

对大屏系统进行统一管理,包括大屏门户、场景配置、预案切换、远程操控、信号控制、一键上墙、内容切换、多屏互动、窗口叠加/拼接/漫游/放大/缩小/移动/关闭等操作;支持查看信号源实时画面,实时查看大屏中正在播放的内容等功能,支持维护和升级;

- 具有大屏显控、信息发布、语音控制等功能,支持大屏管理、字幕管理、中控管理、信息发布、音频配置、实时浏览、录像回放等功能。
- 支持显示配置好的门户作为统一的门户入口,可自定义设置背景图片、门户标题、菜单名称、菜单图片、菜单链接内容,包含二级门户、场景、页面等。
- 支持单窗口信号切换;支持信号通道模糊搜索;支持展示所有设备信号源通道;支持将输入源保存至收藏夹进行管理。
- 支持拖动信号源至场景进行播放;可设置该信号窗口的大小、位置、置顶、放大/还原、层级等参数;支持信号预监,可在播放信号源内容之前进行预查看。
- 支持一键将本地电脑桌面投放到大屏上显示,支持屏幕、网页、窗口类型投屏。
- 支持大屏预编辑,可在客户端对屏幕的视频布局显示进行调整,同时不影响大屏显示,调整完毕后可一键同步布局配置至大屏。
- 支持电视墙叠加字幕的管理和显示,字幕可设置高度、宽度、背景颜色、字体类型、字体颜色、字体大小、透明度、字间距、对齐方式、滚动方式、滚动速度;支持在移动端移动或删除虚拟 LED。
- 支持对电脑桌面映像实时预览,并可反向控制桌面实现远程控制。
- 支持实时查看大屏显示的内容,可远程控制可视化界面、AR 全景界面、VR网页端界面等;
- 支持通过鹰眼视图框选大屏局部进行查看和控制。
- 支持电视墙视频画面数字变倍,可对电视墙画面进行裁剪显示。
- 支持在移动端进行内容播放控制,可进行 PPT 上一页、下一页等操作,可控制正在播放视频的进度,开始、暂停、停止播放;支持在移动端同步 WEB 端平台内容,可切换大屏中显示的网页、视频、图片等。
- 支持将网页、程序包、图片、视频、PPT、Word 文档、Excel、PDF、文本等内容窗口拖动到大屏中,每种类型窗口可添加多个文件,可设置内容文件播放时长、内容播放顺序等属性;

- 支持选定分辨率建立场景, 以图形化编辑方式对窗口的开窗参数、窗口比例、窗口位置、窗口大小、窗口层级等参数进行设置, 以拖动方式将信号、视频文件、字幕、图片、程序包等加载至场景中指定播放窗口;支持查看场景详情,包括支持查看场景下的信号源列表、查看指定屏幕场景的播放状态;支持添加、修改、删除、切换场景,支持将场景关联中控模式,支持设置场景关联播控主机、中控主机的开关量模式;支持一键调用自定义预案;
- 可设置对 PLC 配电箱单台控制或多台级联控制;统一配置配电箱控制时,支持大屏系统一键开关机,并可设置定时开关机。
- 支持可视化展示播控主机、屏幕、拼控器、中控主机、PC 主机等设备的在离线统计信息以及播控主机的页面数量、分辨率、温度、稳定运行时长、设备告警等信息。支持图标化展示外接设备,对设备进行在/离线实时监测(绿色表示上线、灰色表示离线)。
- 支持配置大屏的智能控制功能,具有标准、柔和、影院和会议模式设置选项;可设置开启护眼模式、屏保,对具有除湿功能的大屏可设置开启除湿模式。
- 具有设备接入配置选项,支持接入灯光、空调、音频控制设备、窗帘等;可对接入设备进行控制及展示,可控制灯光的开关及亮度、可控制窗帘的开关及进度百分比显示,可控制空调的电源开关、模式调节、风速调节、温度调节,可控制音频控制设备的音量增加、音量减少、静音;支持客户端实时展示环境监测数据,包括:PM2.5、温度、湿度数据;
- 支持进度条和百分比显示上传素材;可管理配置的素材包括: 图片、音频、视频、动画、PDF,网页、星期、时间、 日期、倒计时和天气。
- 可实时查看大屏正在播放内容;支持画面模式和文字模式的切换,支持25 路信号回显。
- 支持对电视墙默认底图的管理和显示,支持上传自定义图片作为底图,底图最大分辨率支持 15765×8868。
- 支持在移动端远程控制实时显示画面,抓屏区域的分辨率可设置为:7680 × 4320、7680×2160、3840×2160、2736×1824、1920×1080、1280×720;支持叠加显示坐席名称、LOGO、台标等元素;支持分辨率为 4096×2160、刷新率为 60Hz、RGB 格式的高清视频传输显示。

- 支持预编辑模式和实时模式下进行屏幕批注,支持多种笔触粗细及颜色。
- 支持 4/6/9/16/25/36/49/64 画面分割,可根据接入设备上限进行 M*N 的分割设置。

（2）大屏控制电脑

- 处理器 CPU：≥Intel 13 代 i7 处理器（C86 X86 架构），基础频率≥3.0GHz，物理核心≥8 核，多线程性能满足多路 4K 视频解码、多窗口素材同步调度；
- 内存：标配≥32GB 高速 DDR4/DDR5 内存；
- 硬盘存储
- 系统盘：≥512GB PCIe 高速 SSD；
- 数据盘：≥4TB 机械硬盘，满足大屏素材、回放录像长期存储需求；
- 独立显卡：RTX40 系列专业图形显卡，显存≥8GB，支持多路视频输出、4K/8K 硬解码，可稳定承载大屏投屏、多画面分割运行需求；
- 操作显示器：27 英寸及以上 IPS 面板显示器，分辨率≥4K，高色域规格，色彩还原精准，用于大屏画面精细预览调试；
- 配套配件：全套原厂键鼠、视频信号适配器、多屏转接接头、电源线、信号线等整机运行所需全部辅材，无需额外采购；
- 操作系统：预装 1 套正版商业操作系统，系统版本、授权形式满足属地网信安全管理相关要求，提供完整正版授权证明文件；
- 质保与服务：原厂整机 3 年质保，供货方负责设备到场安装、系统调试、网络链路对接、大屏信号联调等全流程配套服务，质保期内免费上门维修更换配件。

（3）演示电脑

- 处理器：≥Intel i7-14700 / AMD R7 7800X 同级别及以上 8 核处理器，多核多线程架构，可同时运行大屏播放、音频控制、文档演示等多类程序；
- 内存：运行内存不低于 32GB，保障多软件并行无卡顿；
- 存储：搭载 1TB 固态硬盘，读写速度快，用于存放演示素材、音视频文件；
- 图形处理：配备独立显卡，独立显存容量 16GB 及以上，支持 4K 高清视频输出、图文动画流畅渲染；
- 系统配套：预装正版授权桌面操作系统，含完整系统激活授权，满足会场演

示、日常办公合规使用；

- 配套服务：原厂整机 3 年质保，完成与 LED 大屏、中控系统音视频输出联调。

（4）操作台

- 使用需求：可容纳 8 名工作人员同时操作，用于摆放演示电脑、中控、音频设备，满足会场讲解、系统操控使用；
- 尺寸规格：总长度 6000mm，台面深度≥750mm，标准操作高度 760mm，均分 8 个独立操作工位；每个工位预留圆形走线孔、抽拉式键盘托、设备储物空间；
- 材质与外观：整体材质、表面配色、造型细节待深化专项设计方案，方案完成后提交业主审核确认，按业主最终确认图纸、材质标准生产采购；
- 基础结构要求：主体采用加厚承重钢架支撑，台面具备耐磨、防火、防水、防刮特性，边角做圆弧防撞处理；五金配件选用缓冲静音款，柜体板材达 E0 级环保标准，设备存放区预留通风、布线空间。

配套座椅（8 把）

- 配套 8 把人体工学办公椅，带升降、后仰锁定、静音万向轮，透气网布靠背、高密度减压坐垫，适配长时间操控讲解使用，座椅款式同步纳入整体设计，由业主确认后供货。

（5）时序电源

- 通道规格：不少于 12 路受控电源输出通道，具备顺序上电、逆序断电功能，间隔时间可自定义调节，保护功放、显示屏、电脑等设备，避免冲击电流损坏硬件；
- 控制方式：支持中控主机 RS232 / 网络联动控制，可通过触摸屏一键执行整套设备开关机时序；面板带独立手动按键、电压实时显示屏；
- 电气安全：单路输出额定电流≥10A，整机带过载、短路、防雷保护；输入配备空气开关；
- 结构安装：标准 19 英寸 2U 机架式机箱，适配机房机柜安装；
- 配套服务：原厂 3 年质保，完成与中控系统联动编程、整套音视频设备时

序调试。

（6）机柜

- 规格尺寸：42U 标准 19 英寸服务器机柜，深度≥1000mm，宽度 600mm，高度 2000mm；满足时序电源、音频处理器、反馈抑制器、中控主机等所有机房设备上架安装。
- 结构材质：主体加厚冷轧钢板，承重立柱承重≥800kg；前门钢化玻璃门，后门网状通风门，侧板可拆装；整体静电喷塑防锈。
- 配套配件：含垂直理线架、层板、PDU 电源插座、固定托盘、接地铜排、地脚滚轮、机柜门锁；上下通风走线孔带防尘毛刷。
- 散热与安全：机柜顶部多组散热风机，侧门、后门高密度通风网；具备完整接地保护，防漏电、防电磁干扰。
- 配套服务：原厂 3 年质保，设备上架、理线、接地布线整套安装调试。

（7）附件辅材、安装调试及其他

一、包含辅材配件范围

- 线缆类：HDMI 高清线、音频线、网线、电源线、控制线、光纤、穿线管、线槽、防水接头、理线扎带、接地线缆等所有信号 / 供电布线材料；
- 固定五金：设备支架、膨胀螺丝、卡扣、层板托、接地铜排、端子排、转换接头、面板插座、墙插、信息面板等；
- 防护耗材：绝缘胶带、防火包、防尘毛刷、密封胶、标识标签、机柜理线配件、防水护套等。

二、安装调试工作内容

- 设备进场搬运、开箱验收、机柜上架、墙面 / 台面设备固定、线缆铺设、开槽布线、隐蔽管线施工；
- 全系统接线、接地保护、强弱电分离布线，所有线路规范标识编号；
- 中控程序编写、触摸屏界面定制、时序电源联动、音频、大屏、电脑全套设备联调，实现一键场景控制；
- 设备功能全测试、音频降噪 / 均衡调试、信号切换测试、开关机时序验证、故障排查优化；
- 现场清洁、废料清运、操作培训，向业主交付完整竣工图纸、点位清单、程

序备份、设备说明书。

三、其他配套工作

- 包含施工人工、运输、工具耗材、成品保护、质保期内上门维护、系统升级调试、竣工资料编制等全部配套服务，满足项目整体交付标准。

9.1.7 定位系统

（1）GPS 定位器

- GPS 定位模块，内置可充电锂电池，支持车载供电充电；静态 / 动态定位精度≤5 米；设备配套 3 年全额数据流量，无需额外付费，支持车辆实时位置上报、离线轨迹缓存。

（2）定位芯片

- UWB 高精度定位标签芯片，定位精度≤5 米，低功耗设计，可搭载于车载终端，与 UWB 基站双向测距，实现室内外无缝定位融合。

（3）定位基站

- UWB 定位接收基站，单台有效信号辐射半径不低于 400 米，支持多标签并发测距，具备网络有线 / 无线回传，户外防护外壳，可长期稳定部署。

（4）配套软件

综合定位管理平台软件，功能要求：

- 实时定位、历史行车轨迹存储与回放；
- 自定义行车路线、电子围栏绘制；
- 车辆偏离路线、驶出 / 进入围栏自动告警；
- 标准化数据接口，支持向第三方业务系统数据共享对接；
- 支持 GPS+UWB 双模数据融合展示、设备在线状态监控、告警日志导出。

10 机电设备安装技术要求

10.1 工作范围及报价

10.1.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容

本标段的工作范围包含所有永久机电设备安装相关的所有内容。

承包人应完成的永久工程项目包括：

(1) 火灾自动报警系统采购与安装过程的设备的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(2) 高压励磁系统的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(3) 监测感知系统的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(4) 低压开关设备的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(5) 交直流电源系统的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(6) 计算机监控系统的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(7) 视频监视系统的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(8) 电缆敷设安装工程的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(9) 防雷、接地装置安装工程的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(10)安防及网络安全系统采购与安装过程的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(11)照明系统采购与安装工程的采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；

(12)其它有关工作：在发包人指定的固定囤货场接货、卸货，对设备开箱验收，以及从囤货场到安装地点的二次搬运，对安装设备的临时保管及维护等。

10.2 应用范围

本章规定适用于与合同工程相关的电气设备的采购、安装、试运行、验收等，并应完全符合合同要求。

承包单位的安装工作应包括合同规定的各项设备必须的基础埋设、设备就位固定、电缆敷设、设备调试和试运行工作等。

安装工作必须的装置性材料，如：螺栓、螺母、接线端子、绝缘材料、电缆套管、标识牌等均已包括在安装工程费用内。

10.3 承包人责任

（1）承包人应负责接收发包人交付安装的全部永久机电设备、备品备件、安装专用工器具以及用于安装的各项材料，在合同约定的交货地点进行机电设备的交货验收，并由发包人会同机电设备供货商（以下简称供货商）与承包人正式办理设备交接手续。

（2）承包人应负责上述机电设备和材料的接货卸车、清点交接、损伤签证、仓储管理、开箱检验，以及从交货地点至安装现场的运输工作和保管工作。

（3）按合同约定，承包人负责的机电设备安装工作应包括零部件加工制作；管路、埋件与接地线等的现场制作安装；二期混凝土浇筑；机电设备系统安装后的调试、试验和启动试运行、指导运行及培训；质量检查和验收，以及施工安装期和缺陷责任期的试运行、维护保养和缺陷修复等全部工作。

（4）除合同约定由发包人提供的设备、材料外，承包人应负责提供为安装工作所需的材料、设备、检测器具和临时设施等。

10.4 主要提交件

（1）机电设备安装进度计划

承包人应在机电设备安装开始前 30 天，按监理人批准的工程施工总进度计划，编制本工程机电设备安装进度计划提交监理人批准。

安装工程进度计划应满足合同约定的完工日期要求。网络图的编制应提供下列各项数据和内容，以及与相关土建工程施工计划的接点关系。网络图应标明：

1）作业和相应节点编号；

2）作业持续时间；

3）各节点的最早开始及最早完成安装的日期；

4）各节点的最迟开始及最迟完成安装的日期；

5）各项安装工作开始前要求完成的土建工程面貌；

6）附资源配置及其说明（以按月所需的人工、材料、设备等资源数据）。

（2）主要机电设备安装方案和工艺措施报告

承包人应在机电设备安装开始前，编制主要机电设备安装方案和工艺措施报告，提交监理人批准，其内容包括：

1）安装场地和临时设施的布置及说明；

2）本合同范围内主要及大型设备的运输、吊装方案；

3）泵组的主要部件（包括主要埋入部件）的安装程序和工艺措施等；

4）机电设备的安装、检查、试验及试运行工作计划；

5）机电设备安装过程的质量控制措施。

6）施工安全及环境保护措施。

7）监理人要求提交的其它资料。

（3）承包人要求发包人提交的机电设备和材料交货计划

承包人应根据机电设备安装进度的需要，编制一份要求发包人向承包人交付机电设备和材料的计划，提交监理人确认后，作为发包人交货的依据。

（4）安装工作进度实施报告

承包人应按合同约定和监理人的指示，定期（周、月、年）向监理人提交安装工作进度实施报告。报告内容应说明安装计划完成的形象进度、质量控制和安

全施工情况、下阶段安装计划安排，以及要求发包人（或监理人）协调解决的问题。

表 10-1　　消防系统安装工程

序号	名称	规格	单位	数量
1	火灾报警控制柜	JB-TB-HX6000 联动型，配手动操作模块	只	1
2	光电感烟探测器	JTY-GD-ZM992	只	60
3	红外光束探测器	JTY-HS-HX6011	对	2
4	缆式定温探测器	JTW-LD-HX6017	只	16
5	空气管探测器	JTW-GC-HX6016	只	2
6	手动报警按钮	J-SAP-M-M900k	只	10
7	隔离器	J-GL-HX6061	只	6
8	声光报警器	J-SG-HX6083	只	6
9	输入输出模块	SCK-L/HX6072	只	5
10	切换模块	QHK-HX6074	只	5
11	热敏电缆		米	1000
12	空气管	含支架	米	100
13	耐火电缆	NH-KVVP22-2 ×1.5	米	1000
14	耐火电缆	NH-KVVP22-4 ×1.5	米	1000

表 10-2　　电缆敷设工程

序号	名称	规格	单位	数量
1	电力电缆	ZR-YJV22-8.7/15-3 ×120	米	200
2	封闭母线	5200A	米	60
3	电力电缆	ZR-YJV22-8.7/15-3 ×50	米	500
4	动力电缆	ZR-YJV-1-1 ×300	米	600
5	动力电缆	ZR-YJV-1-1 ×240	米	200
6	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×95+1 ×50	米	500
7	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×70+1 ×35	米	500
8	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×35+1 ×16	米	500
9	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×25+1 ×16	米	200
10	动力电缆	ZR-YJV22-1-4 ×16	米	500
11	动力电缆	ZR-YJV22-1-4 ×10	米	1000
12	动力电缆	ZR-YJV22-1-4 ×6	米	500
13	动力电缆	ZR-YJV22-1-4 ×4	米	700
14	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×16	米	300
15	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×10	米	300
16	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×6	米	300
17	动力电缆	ZR-YJV22-1-3 ×4	米	300
18	动力电缆	ZR-VV-1-2 ×25	米	200
19	动力电缆	ZR-VV-1-2 ×10	米	200
20	动力电缆	ZR-VV-1-2 ×6	米	200
21	动力电缆	ZR-VV-1-2 ×2.5	米	200
22	动力电缆	ZR-VV-1-2 ×1.5	米	200
23	电源电缆	RVV-1-2 ×1.5	米	2500
24				
25	电源电缆	RVV-1-2 ×4	米	500
26	绝缘电线	BV-0.5-1 ×50	米	2000
27	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-14 ×1.5	米	500
28	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-10 ×1.5	米	500
29	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-7 ×1.5	米	1500
30	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-4 ×1.5	米	2000
31	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-4 ×6	米	200
32	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-4 ×4	米	200
33	控制电缆	ZR-KVVP-0.5-4 ×2.5	米	500
34	控制电缆	ZR-KVV-0.5-10 ×1.5	米	500

序号	名称	规格	单位	数量
35	控制电缆	ZR-KVV-0.5-7 ×1.5	米	1500
36	控制电缆	ZR-KVV-0.5-4 ×1.5	米	2000
37	控制电缆	ZR-KVV-0.5-4 ×2.5	米	500
38	控制电缆	DJYP2VP2-1 ×2 ×1.0	米	500
39	控制电缆	DJYP2VP2-2 ×2 ×1.0	米	500
40	控制电缆	DJYP2VP2-1 ×2 ×1.5	米	500
41	控制电缆	DJYP2VP2-2 ×2 ×1.5	米	500
42	控制电缆	DJYVP2-2 ×2 ×1.0	米	500
43	控制电缆	DJYVP2-3 ×2 ×1.0	米	500
44	控制电缆	DJYVP2-4 ×2 ×1.0	米	500
45	控制电缆	DJYVP2-5 ×2 ×1.0	米	500
46	控制电缆	DJYVP2-6 ×2 ×1.0	米	500
47	控制电缆	DJYVP2-7 ×2 ×1.0	米	500
48	控制电缆	DJYVP2-10 ×2 ×1.0	米	500
49	聚氯乙烯绝缘电线	BV-0.5-1 ×1.5	米	1000
50	聚氯乙烯绝缘电线	BV-0.5-1 ×2.5	米	1000
51	桥架			
	耐火型复合通风桥架 NDCH 型	500 ×150mm 壁厚 5mm	米	300
	耐火型复合通风桥架 NDCH 型	400 ×100mm 壁厚 5mm	米	200
	耐火型复合桥架各弯头 NDCH 型	弯头、三通、四通及异径等	只	50
	耐火型线槽	200 ×100mm	米	200
	工字钢立柱	L=2000mm	根	150
52	防火材料			
	防火隔板 DDC-Y 型	2000 ×500mm，壁厚 5mm	件	200
	防火隔板 DDC-Y 型	2000 ×150mm，壁厚 5mm	件	200
	防火包 DDB-720 型		米3	5
	防火堵料 DYD 型	有机型	吨	2
	防火堵料 DWD 型	无机型	吨	1
53	电缆头			
	3M 10kV 户内电缆头	-3 ×95	只	1
	3M 10kV 户外电缆头	-3 ×95	只	1

序号	名称	规格	单位	数量
	3M 10kV 户内电缆头	-3 ×70	只	10

	3M 10kV 户外电缆头	-3 ×70	只	2
54	钢材			
	角钢支架			
	镀锌槽钢	100 ×58 ×4.3	米	100
	镀锌圆钢	Φ12	米	500
	镀锌扁钢	-80 ×6	米	2000
	镀锌角钢	L63 ×6	米	1000
	镀锌角钢	L40 ×4	米	1000
	镀锌角钢	L30 ×4	米	500
55	水煤气管			
	水煤气管	DN100	米	500
	水煤气管	DN80	米	200
	水煤气管	DN50	米	200
	水煤气管	DN40	米	200
	水煤气管	DN32	米	200
	水煤气管	DN25	米	2000
	水煤气管	DN20	米	2000
	金属软管	各种规格	米	300

表 10-3 **防雷及接地装置工程**

1	独立避雷针	h=25m	支	1
2	镀锌扁钢	-25*4	米	1000
3	镀锌扁钢	-40*4	米	1000
4	镀锌扁钢	-60*6	米	7000
5	镀锌圆钢	∅ 12	米	1000
6	总等电位端子箱	端子板材质采用紫铜	只	5
7	局部等电位接地箱		只	10
8	临时接地柱	M10*30	个	20
9	部分低压防雷设备			
1）	三相电源避雷器	EPP40T	组	12
2）	三相电源避雷器	EPP20T	组	30
3）	单相电源避雷器	EPP20S	组	30
4）	单相电源避雷插座	EPP10MS	只	15
5）	直流电源避雷器	EPPD20-220	组	15
6）	直流电源避雷器	EPPD20-24	组	5
7）	信号避雷器	EPL-12	组	45
8）	模拟量信号避雷器	EPL-24	组	45
9）	网络信号避雷器	EPRJ45-5	组	15
10）	机架式网络避雷器	EPRJ45-5/100M ×24	台	1
12）	机架式网络避雷器	EPRJ45-5/100M ×8	台	4
13）	摄像机防雷箱		只	9
含	空气开关	S201-C10A	只	1
	摄像机避雷器	EPBW-2/220V	组	1

	信号避雷器	EPE-24	只	1
	摄像机避雷针	EPA-1	支	1
14）	空气开关	EL-SCB80	只	3
15）	空气开关	EL-SCB40	只	8
16）	空气开关	EL-SCB20	只	10
17）	空气开关	S201-C16A	只	30
18）	直流空气开关	S802S-UC-16A	只	20

表 10-4　　户内地下厂房及户外照明装置工程

1	灯具			
1)	防潮型吸顶灯	1 ×18W，LED	套	10
2)	隧道灯	70W，LED	套	30
3)	防潮型壁灯	1 ×23W，LED	套	30
4)	应急照明灯具	A 型灯具，集中电源型 LED/3W,DC36V	只	20
5)	消防疏散指示灯	A 型灯具，集中电源型 ≤1W，DC36V	只	30
6)	庭院灯	TYD-15903，50W LED，杆高 2.5~3m	套	30
7)	路灯	250W LED，杆高 7~9m	套	30
8)	开关			
2	单联单控暗开关	AP86K11-10,10A	只	20
1)	单联双控暗开关	AP86K12-10,10A	只	10
2)	双联单控暗开关	AP86K21-10,10A	只	10
3)	双联双控暗开关	AP86K22-10,10A	只	10
4)	声光控开关		只	20
5)	10A 二+三极单相安全插座		只	10
6)	16A 三相五极安全插座		只	5
7)	16A 三极单相安全插座		只	5
8)	墙装工业插座	463RS6W，63A	只	2
3	电线			
1)	塑料绝缘软线	NH-BV-0.5-1 ×2.5	米	500
2)	塑料绝缘软线	NH-BVR-0.5-1 ×2.5	米	100
3)	塑料绝缘电线	BV-0.5-1 ×2.5	米	2500
4)	塑料绝缘软线	BVR-0.5-2 ×1.5	米	200
5)	塑料绝缘电线	BV-0.5-1 ×4	米	200
6)	照明线路埋管	镀锌钢管，DN25	米	1000
7)	照明线路埋管	镀锌钢管，DN50	米	1500
8)	照明线路埋管	镀锌钢管，DN20	米	500
4	灯头盒	T2	个	300
5	户外照明控制箱		只	2

第四卷

第八章　投标文件格式

封面

项目名称_____ 标段名称 _____施工项目

（招标编号_____）

投 标 文 件

投　　标　　人：_____（单位盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：　年　月　日

资 格 审 查 资 料

封面

项目名称_____标段名称_____施工项目

（招标编号_____）

资 格 审 查 资 料

投　　标　　人：_____（单位盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：　年　月　日

资格审查目录

一、法定代表人身份证明、授权委托书（若有）

二、联合体协议书

三、投标保证金

四、资格审查资料

五、其他材料

一、法定代表人身份证明、授权委托书（若有）

（一）法定代表人身份证明

投标人名称：_____

单位性质：_____

地址：_____

成立时间：____年__月__日

经营期限：_____

姓名：____性别：__年龄：__身份证号码_____

职务：_____系_____（投标人名称）的法定代表人。

附

法定代表人身份证复制件（双面）

特此证明。

注：1. 若投标人为联合体，由牵头人出具即可。

2. 以上地址是法律文书送达的确认地址。

投标人：_____（盖单位公章）

____年__月__日

（二）授权委托书（若有）

本人_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现委托_____（姓名）（*身份证号码*）为我方代理人。代理人根据授权，在投标有效期满前以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改_____（项目及标段名称）____（标段名称）投标文件、出席开标会议、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

代理人无转委托权。

附：

委托代理人身份证复制件（双面）

投标人：_____（盖单位公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

身份证号码：_____

___年__月__日

注：1.电子招投标原则上不再需要提供授权委托书。

2.若投标人为联合体，由牵头人出具即可。

二、联合体协议书

_____（*所有成员单位名称*）自愿组成_____（*联合体名称*），共同参加_____（*项目名称*）___（*标段名称*）投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1. _____（*某成员单位名称*）为_____（*联合体名称*）牵头人。

2．联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本标段施工招标投标文件递交和合同谈判活动，并代表联合体提交和接受相关的资料、信息及指示，处理与之有关的一切事务，并负责合同实施阶段的主办、组织和协调工作。

3．联合体将严格按照招标文件的各项要求，编制投标文件，履行合同，并向招标人承担连带责任。

4．联合体内部各成员单位的职责分工如下：_____。

5．牵头人承担综合协调管理工作，联合体内部各成员单位根据职责分工，按照相关法律法规分别承担相应工作内容的质量与安全主体责任。

6．本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

7．本协议书一式__份，联合体成员和招标人各执一份。

牵头人名称：_____（盖单位公章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

成员一名称：_____（盖单位公章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

成员二名称：_____（盖单位公章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

……

____年__月__日

注：本协议书由委托代理人签字或盖章时，应附法定代表人签字的授权委托书。

三、投标保证金

_____（*招标人名称*）：

鉴于_____（*投标人名称，以下称“投标人”*）已于_年_月_日参加_____（*项目名称*）___（*标段名称*）的投标，_____（担保人名称，以下简称“我方”）无条件地、不可撤销地保证：投标人在规定的投标文件有效期内补充、修改、替代或撤回其投标文件的，或者投标人在收到中标通知书后无正当理由拒签合同或拒交规定履约担保的，我方承担保证责任。收到你方书面通知后，在7日内无条件向你方支付人民币（大写）_____元（￥___）。

本担保在投标有效期内保持有效。要求我方承担保证责任的书面通知应在投标有效期内送达我方。

担 保 人：_____（盖单位公章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地　　址：_____

邮政编码：_____

电　　话：_____

___年__月__日

注　1.投标保证金通过“浙江省统一招投标交易平台”在线缴纳的，应注意与相应标段进行关联，并在投标文件中附已成功关联的截图或凭证。

2.投标保证金采取电汇、转账形式的，附上述票据或证明的复制件；采取保函的，应附保函及相关证明的复制件，上述格式供参考。

四、资格审查资料

资格审查自审表

序号	审　查　因　素	审查标准	审查结果	引用的证明材料对应页码
1	**企业**			
2	**拟派项目组主要人员**			
3	**其他**			

（一）投标人基本情况表

<table>
<tr><td>投标人名称</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="3"></td><td>邮政编码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系方式</td><td>联系人</td><td colspan="2"></td><td>电　话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>传 真</td><td colspan="2"></td><td>电子信箱</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>企业性质</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">上级主管单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>技术负责人</td><td>姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">成立时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">员工总人数（人）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">企业资质等级</td><td colspan="2"></td><td rowspan="5">其中</td><td colspan="2">项目负责人（人）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">统一社会信用代码</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">高级职称人员（人）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">注册资金</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">中级职称人员（人）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">基本账户开户银行</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">初级职称人员（人）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">账 号</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">技工（人）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">最近5年完成的营业额（万元）</td><td colspan="5">经营范围</td></tr>
<tr><td colspan="2">_____年</td><td colspan="2"></td><td colspan="5" rowspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">_____年</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">_____年</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">_____年</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">_____年</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">能承担的年最大建安工作量（万元）</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>备　注</td><td colspan="8"></td></tr>
</table>

注：1.相关材料复制件在“原件的复制件”中提供。

2.若投标人为联合体，联合体各成员单位分别填写本表。

（二）项目管理机构

1. 项目管理机构组成表

职务	姓名	职称	执业或职业资格证明					备注
			证书名称	级别	证号	专业	社会保险缴纳情况	

注：拟派项目管理机构主要人员必须在浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”上已经公示。投标人应在“原件的复制件”中提供 “浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”的打印件，打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。

2.主要人员简历表

姓　　名		年龄		学　　历	
执业资格				安全生产考核合格证书	
职　　称		职务		拟在本合同任职	
毕业学校	年毕业于　　学校　　专业				
主要施工管理经历					
时间	参加过的类似项目		担任职务	发包人及联系电话	

注：主要人员指项目负责人、技术负责人、专职安全生产管理人员。

（三）原件的复制件

1.详见投标人须知前附表第10.3款规定。

2.投标人须将上述原件的复制件及其他认为必须的复制件制作在投标文件中。

1. 企业法人营业执照

2. 建筑业企业资质证书

3. 企业安全生产许可证

4. 企业主要负责人“三类人员”A类证书及任命书

序号	岗位	姓名	身份证号码
1	法定代表人		
2	企业经理		
3	企业分管安全生产的副经理		
4	企业技术负责人		

5. 项目负责人、技术负责人（如选择提供建造师证书）注册执业证书

6. 技术负责人（如选择提供职称证书）

7. 项目负责人“三类人员”B类证书

8. 施工现场专职安全生产管理人员“三类人员”C类证书

9. 项目组主要人员在浙江省水利厅“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）” 下载人员信息打印件

10. 拟派项目组主要人员、委托代理人（若有）社保证明

11. 其他

五、其他材料

（1）投标承诺书

（2）其他材料

1、投 标 承 诺 书

_____（*招标人名称*）：

本投标人_____（*投标人名称,如联合体投标的，填写联合体牵头单位即可*）郑重承诺：

1、拟派本招标项目_____（*项目名称*）_____（*标段名称*）的项目负责人在投标截止时间无在其他任何在建合同工程上担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的情形。在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出之日（不通过招标方式的，开始时间为合同签订之日），结束时间为该合同通过验收或合同解除之日。

2、投标人及法定代表人 _____（*姓名*）（身份证号码：__（*如联合体投标，联合体各方均须填写*）__）、拟派本招标项目项目负责人自____年_____月_____日以来至投标截止时间，无行贿犯罪记录［以中国裁判文书网（http://wenshu.court.gov.cn/）查询结果为准］。

3、投标人及其法定代表人、拟派项目负责人未被列入失信被执行人名单［以“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询为准］。

4、投标人资质条件在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上动态核查结果处于“合格”状态。

5、投标人及拟派项目负责人未被行政主管部门限制参加投标。

6、投标文件无虚假、伪造的内容。若投标文件中存在虚假、伪造的内容，同意作无效投标处理，投标保证金并不予退还；若中标之后被查实弄虚作假，同意取消中标资格，投标保证金并不予退还。

7、我单位直接负责本项目投标的主管人员为法定代表人，我单位与本项目投标相关的直接责任人员为本次投标委托代理人（若有） ，上述人员承诺承担相应的法律责任

8、其他：_____／__

以上情况如有不实，愿意被取消中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列入不良行为记录；招标人可不退还投标保证金。给招标人造成损失的，愿意依法承担赔偿责任。

项目负责人身份证有效期限：__年__月__日~□__年__月__日□长期

附：法定代表人及拟派项目负责人身份证复制件（双面）

投标人：_____（盖单位公章）_____

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

_____年____月____日

2、其他材料

技 术 标

封面

项目名称_____标段名称_____施工项目

（招标编号_____）

技　术　标

投　　标　　人：_____（单位盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：　年　月　日

技术标目录

一、施工组织设计

二、拟分包项目情况表

一、施工组织设计

施工组织设计编制原则

1 投标人编制施工组织设计时应采用文字并结合图表形式说明工程的施工组织、施工方法、技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬雨季施工技术、减少噪音、降低环境污染、地下管线及其它地上地下设施的保护加固措施等。施工组织设计还应结合工程特点提出切实可行的工程质量、工程进度、安全生产、防汛度汛、文明施工、水土保持、环境保护管理方案等。

2 施工组织设计除采用文字表述外，应附下列图表，图表及格式要求附后。

附件一：拟投入本标段的主要施工设备表

附件二：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

附件四：计划开工日期、完工日期和施工进度表

附件五：施工总平面图

附表六：临时用地表

附件一：

拟投入本标段的主要施工设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率（kW）	生产能力	用于施工部位	备注

附件二：

拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

序号	仪器设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	已使用台班数	用途	备注

附件三：

拟投入本标段的劳动力计划表

单位：人

工 种	按工程施工阶段投入劳动力情况						

附件四：

计划开工日期、完工日期和施工进度表

1. 投标人应递交施工进度表，说明按招标文件要求的计划工期进行施工的各个关键日期。

2. 施工进度表可采用网络图（或横道图）表示。

附件五：

施工总平面图

投标人应递交一份施工总平面图，绘出现场临时设施布置图及表并附文字说明，说明临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的情况和布置。

附件六：

临时用地表

用　途	面积（m^2）	位　置	需用时间

二、拟分包项目情况表

序号	拟分包的工程项目	主要内容	预计造价（万元）

资 信 标

封面

项目名称_____标段名称_____施工项目

（招标编号_____）

资　信　标

投　　标　　人：_____（单位盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：　年　月　日

资信标目录

一、企业信用等级

二、评审打分业绩。（若有）

三、其他资料

四、原件的复制件

一、企业信用等级

二、评审打分业绩（若有）

业绩汇总表（评审打分业绩的汇总）

序号	该业绩证明对象	项目名称	建设单位（项目业主）	与评审有关的时间、规模、技术指标及其他要求	提交证明材料内容	在投标文件的位置
1	……					*例如：投标文件第X页*

近年完成的类似项目情况表

（近年指___年_月_日至投标截止时间）

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目负责人	
项目技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
合同项目描述	
备注	合同项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）和合同工程完工（竣工）验收鉴定书有关验收结论。

三、其他资料

四、原件的复制件

1.详见投标人须知前附表第10.3“二、评审打分资料”款规定。

2.投标人须将上述原件的复制件及其他认为必须的复制件装订入投标文件中。

1.企业信用等级

2.符合评审打分要求的类似项目业绩证明材料

注：如提供的是联合体业绩，还须提供联合体协议书。

3. 其他

商 务 标

封面

项目名称_____标段名称_____施工项目

（招标编号_____）

商　务　标

投　　标　　人：_____（单位盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：　年　月　日

商务标目录

一、投标函及投标函附录

二、已标价的工程量清单

三、招标人要求提交的其他资料

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

（招标人名称）：

1．我方已仔细研究了*（项目名称）* *（标段名称）*招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）_____（￥____）的投标总报价，工期____日历天，备注：工期备注说明，按合同约定实施和完成承包工程，修补工程中的任何缺陷，工程质量达到____，项目负责人_____（身份证号码____，联系电话____）；技术负责人_____（身份证号码____，联系电话____）；副项目负责人____（身份证号码____，联系电话____）。

2．我方承诺在投标有效期内不补充、修改、替代或者撤回本投标文件。

3．随同本投标函递交投标保证金一份，金额为人民币（大写）_____（￥____）。

4．如我方中标：

（1） 我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同。

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分。

（3）我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保。

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

5．我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第2章投标人须知第1.4.3项规定的任何一种情形。

6. _____（其他补充说明）。

投 标 人：_____（盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

地　　址：_____

电子信箱：_____

电　　话：_____

邮政编码：_____

年 月 日

（二）投标函附录

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
1	缺陷责任期 （工程质量保修期）	1.1.4.5	——	——
2	分包	4.3	——	——
3	投标有效期	/	——	——
4	企业信用等级	/	□国家级AAA级 □国家级AA级 □国家级A级 □国家级B级 □国家级C级 □国家级D级 □无信用等级（国家级） □省级A级 □省级B级 □省级C级 □省级D级 □省级E级 □无信用等级（省级）	——
……	……	……	……	——

二、已标价工程量清单

（项目名称及标段名称）

工程量清单报价表

投　　标　　人：**（全称）**（盖单位公章）

法定代表人或

委 托 代 理 人：（签字或盖章）

造 价 工 程 师：（签字并盖执业专用章）

编 制 时 间　　：

封面

投 标 总 价

项　目　名　称：_____

标　段　名　称：_____

投标总价（小写）：￥_____

（大写）：_____

投标人：　全称　（盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

编　制　时　间：_____

造价工程师注册证书

工程量清单

三、其他材料