

直接采购邀请函

河南省宇华起重设备集团有限公司：

一、采购项目

受中国水利水电第八工程局有限公司（以下简称“采购人”）委托，中国水利水电第八工程局有限公司采购中心（以下简称“采购机构”）以直接采购（单一来源）方式采购中国水利水电第八工程局有限公司惠州中洞抽水蓄能电站上水库土建工程项目面板全自动滑模成套设备一台，现邀请贵单位参与。

二、项目概况

1、项目概况：惠州中洞抽水蓄能电站位于广东省惠州市惠东县高潭镇中洞村境内，直线距离广州约 216km，距惠东县约 96km。上水库位于高潭镇中洞村的五马归槽山(为惠东县与陆河县交界处的高山)，集雨面积 0.72km²。下水库位于高潭镇中洞村村委会附近，集雨面积 11.11km²。甬莞高速、沈海高速、G236 国道、S242 省道等在站址附近通过，Y173 乡道及中洞村村道可到达下库坝址。惠东县处于亚热带海洋季风气候区，多年平均气温 22.7℃，最高气温 38.9℃，最低气温-4℃，气候湿润，雨量充沛，多年平均年降雨量 1800mm，分布受地形影响，降雨主要集中在上游山区，部分测站年雨量超过 3000mm。西枝江流域内上游石涧～多祝～高潭一带，是全省有名的暴雨区之一，惠东县境内如 2018 年年 8 月暴雨，高潭镇录得刷新广东历史记录的全省最大过程累积雨量 1394.6mm 和最大日雨量 996.8mm。2、询比范围：外加剂供应及相关服务。

2、采购范围：面板全自动滑模成套设备设计研发、供应及相关服务（详见研究方案）。

技术规范（研究方案）

项目概述

项目背景与意义

抽水蓄能电站作为新型电力系统的核心调峰储能设施，其建设规模与效率直接影响电网稳定性。混凝土面板作为电站大坝的关键防渗结构，施工质量决定大坝长期运行安全。

目前行业内面板施工普遍采用传统滑模工艺，需 10-12 人同步作业，存在三大痛点：一是人员聚集导致高处坠落、机械伤害等安全风险突出；二是人工扒料、振捣依赖经验，易出现布料不均、振捣不实等质量问题；三是人工控制提升速度，易因操作偏差影响混凝土成型质量。

本项目研发全自动滑模成套设备，可将作业人员缩减至 3-4 人，通过智能化控制提升施工精度与效率，对推动抽水蓄能电站施工技术升级、保障工程安全具有重要现实意义。

研究目标

开发一套适配低塌落度混凝土施工的面板全自动滑模成套设备，集成自动布料、自行振捣、自主抹面、智能控制提升四大核心功能，实现施工过程少人化、操作自动化、质量可控化。单仓浇筑宽度为 8m 或 12m。

设备应用后达到：布料均匀度误差 $\leq 5\%$ ，振捣密实度满足设计要求，抹面平整度偏差 $\leq 5\text{mm/m}$ ，提升同步精度 $\leq 3\text{mm}$ ，作业人员减少 60%以上。

主要研究内容

聚焦五大关键系统开展研发：自动布料系统优化设计、自行振捣系统高精度控制、自主抹面系统 AI 视觉引导、控制提升系统联动调节、各子系统协同控制机制构建。

自动布料系统

采用螺旋机+溜槽布料系统，通过传动机构驱动自动进行仓面布料平仓工作。

自主抹面系统

尾架安装自动整平机器人，通过 AI 高精度激光控制系统，实现自主抹面收光，大幅提升表面平整度。

自行振捣系统

模架上加装振捣机械臂，通过 PLC 控制系统，行程传感器，实现高精度控制，自行振捣作业仓面，保证振捣密实。

控制提升系统

通过改造卷扬机输出功率，实现坝顶卷扬机及滑模联动，实时控制提升速度及单次提升高度，避免提升过快影响施工质量。

项目系统设计研究

子系统模块化设计

(1) 自动布料系统：螺旋布料+AI 视觉协同

采用螺旋布料机（直径 400mm，变频调速 0.5-3rpm），配合工业相机（200 万像素，30fps）实时监测混凝土堆积形态，通过算法识别骨料离析区域，动态调整下料口开度与螺旋转速。

数据联动：与滑模提升速度（v）建立布料量（Q）控制模型：

$Q=k \cdot v \cdot h \cdot b$ (k=1.2~1.5 充盈系数)

其中 h 为面板厚度，b 为布料宽度，实现浇筑量-滑升速度闭环控制。

(2) 自行振捣系统：多模式振捣策略

振捣模式	触发条件	参数范围	协同控制目标
高频插入式	混凝土坍落度<50mm	频率 12kHz, 振幅 0.3mm	保证模板下部密实度≥98%
低频附着式	检测到钢筋密集区	频率 150Hz, 振幅 1.5mm	避免钢筋扰动
脉冲间隔式	环境温度>30℃	工作 2s/停歇 1s	降低温度裂缝风险

智能切换：基于微波传感器含水率数据与振捣电流反馈（正常工况电流 15±2A），自动选择最优模式。

(3) 自主抹面系统：三阶段抹面工艺

初抹：滑模尾部安装旋转抹光盘（转速 20rpm，压力 50N/cm²），消除气泡痕迹；

精修：机械臂搭载激光整平头（平整度±8mm/2m），根据倾角传感器数据动态补偿模板变形；

人工处理：针对局部边角部位辅以人工处理，提升整体平整度水平。

（4）控制提升系统：液压-电驱混合控制

卷扬机电机采用变频电机，配套扭矩传感器与转速编码器，提升速度可在 0.5-2cm/min 范围内微调。

建立“提升-振捣-布料”联动逻辑，通过上位机系统实时接收混凝土强度传感器（0.3-0.4MPa 触发提升）、模板压力传感器数据，自动计算单次提升高度（1-3cm）与间隔时间（2h/次）。

子系统集成协同性强化措施

（1）统一时空基准建立

硬件层：采用精密时间协议，将各子系统时钟同步误差控制在±100ms 内；

数据层：构建中间件框架，实现布料、振捣、抹面、提升模块间的通信。

（2）多目标优化控制

约束条件：

混凝土初凝时间 $t_c \geq t_{\text{施工}} + 30\text{min}$

模板侧压力 $F_{\text{侧}} \leq 8\text{kN/m}$

表面质量 $R_a \leq 5\text{mm}$

优化算法：在“滑速、振频、布料量、抹面压力、质量、工期”等参数中持续优化算法。

（3）故障协同处理机制

典型故障应对：

故障类型	子系统响应链	恢复时间目标
混凝土堵管	布料机停供→振捣器强振 10s→提升系统暂停→反向疏通	<30min
液压泄漏	电驱系统接管→关闭故障支路→启动备用泵→触发定位系统锁定	<10min
传感器失效	基于历史数据插补→报警待修	持续运行

通过上述措施，持续深化各子系统在控制精度、响应速度、故障容错上的深度协同，以满足混凝土塌落度、温控、浇筑时间和速度等施工技术要求，保证混凝土充分性、均匀性、密实性要求。

3、采购数量：详见下表。

序号	设备名称	型号规格	单位	采购数量	备注
1	面板全自动滑模成套设备	/	套	1	单仓浇筑宽度为 8m 或 12m。
合计				1	

说明：

次设备采购含设计研发、制作及供货。因工程施工过程不可控因素的存在，如设备最终未达到项目预期设计要求，本次设备研发制作费用（即设备总价）买卖双方各承担 50%，供应商应予接受，并不得以此作为调价和索赔依据。。

4、交货时间：2026 年 11 月（实际供货时间可能与计划交货时间存在差异），供应商不得因此向采购人提出任何补偿要求。

5、交货地点：广东省惠州市惠东县中洞村惠州中洞抽水蓄能电站上水库土建工程项目施工现场。

6、质量要求：质量技术要求符合项目设计要求。

三、响应文件的递交

1、响应文件递交的截止时间（响应截止时间，下同）为 2026 年 10 月 22 日 12 时 30 分（北京时间），响应人应在截止时间前通过集采平台递交电子响应文件。

（1）本次采购将通过集采平台全程在线开展，电子响应文件的加密、提交等流程须各响应人在线进行操作。响应人须提前办理数字证书用于在线响应，办理方式：直接下载“中招互连”APP 自助办理数字证书，客服电话：4000809508；并严格按照要求进行在线响应，因操作流程失误造成的响应失败将由响应人自行承担后果。

（2）各响应人须登陆集采平台使用数字证书进行电子投标文件的编制、加密和在线投递。请各响应人充分考虑文件大小、网络速度的影响并预留充足的时间，逾期将无法提交。（电子响应文件的在线投递建议至少提前 12 小时完成）。

2、响应文件递交截止时间及递交地点如有变动，采购人将及时以书面形式

通知所有已下载采购文件的供应商。

3、供应商申报及数智化平台使用问题可咨询平台客服，阳光采购网首页“联系电话”或“在线咨询”。

四、联系方式

采 购 人：中国水利水电第八工程局有限公司

地 址：湖南省长沙市天心区常青路8号

邮 编：410004

联 系 人：张先生 0731-82864254 李先生 19073195656

姚先生（项目联系人）15700761556

五、提出异议的渠道和方式

单位名称：中国水利水电第八工程局采购中心

电 话：张先生 0731-82864254

邮 箱：118743@powerchina.cn

六、合规声明

本次采购恪守采购相关法律法规，坚决杜绝任何违法违规采购行为。严格执行采购程序，全程遵循合法、合规的基本原则。

七、监督机构

供应商或者其他利害关系人认为本次采购活动存在违法违规行为的，可以书面形式向中国水利水电第八工程局有限公司纪委办公室（0731-82821155）提出投诉。



2026年10月14日