

询比采购公告

1 采购项目简介

1.1 采购项目名称

大渡河双江口水电站库区 HQ、YL 边坡稳定性评估及治理方案研究技术服务

1.2 采购方式

询比采购（公开询比价）

1.3 采购人及资金来源

大渡河双江口水电站库区 HQ、YL 边坡稳定性评估及治理方案研究技术服务的采购人（发包人）为中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，实施本项目的资金已落实。目前该项目已具备采购条件，现公开征集供应商（响应人）参加本次询比采购活动。

1.4 项目概况

双江口水电站是大渡河流域水电规划“3 库 22 级”开发方案的第 5 级，位于四川省阿坝州马尔康市、金川县境内大渡河上源东源（主源）脚木足河、绰斯甲河汇口以下约 2km 河段，坝址距马尔康市约 46km，距金川县城约 45km。从坝址沿省道 G248 线上行约 3km 至白湾大桥，再沿国道 G317 线上行经马尔康市、汶川、映秀、都江堰至成都，线路全长约 350km；从坝址沿 G248 线下行经金川县、丹巴 244km 至瓦斯沟口，接国道 G318 线沿泸定、天全、雅安至成都，线路全长约 510km，对外交通方便。

双江口水电站是大渡河流域水电梯级开发的关键性工程之一，双江口水库为干流上游控制性水库。水库正常蓄水位 2500.00m，死水位 2420.00m，水库总库容为 28.97 亿 m³，调节库容 19.17 亿 m³，具有年调节能力，电站装机容量 200 万 kW，多年平均年发电量约 77.07 亿 kW·h。

双江口水电站水库由脚木足河、绰斯甲河两主库及梭磨河、茶堡河、太阳河等支库组成，脚木足河和绰斯甲河在坝前可尔因汇合。水库正常蓄水位 2500m 时，脚木足河主库回水至蒙岩桥附近，库长约 56km，其梭磨河支库回水至松岗镇下游木足沟处，茶堡河支库回水至沙尔宗乡，库长分别为 9.4km、1.6km；绰斯甲

河主库回水至观音桥下游约 5km 的原红卫森工局，库长约 28km，其太阳河支库回水至林场电站，库长约 1.5km。正常蓄水位以下水库面积为 36.6km²，水库淹没面积 36.90km²，最大水面宽度 1.0km，干流脚木足河回水长度 57.06km，绰斯甲河回水长度 29.30km，支流梭磨河回水长度 28.39km，库区分布见图 1。

2025 年 11 月 11 日，受双江口水电站蓄水影响，双江口库区发生红旗特大桥引桥损毁事件，影响 G317 正常通行。双江水电站库区长，地形地质条件复杂，目前距正常蓄水位高程还有 100m，随着后续二期、三期蓄水及库水涨落影响，预测库区岸坡还会出现变形、塌岸、滑坡等库岸再造现象，对库区交通工程、移民工程等可能造成不利影响。目前我公司正在对双江口库区开展全面系统库岸稳定复核、地质灾害隐患排查工作，近期将编制《双江口水电站桥梁段岸坡稳定性复核专题报告》、《双江口水电站隧道段岸坡稳定性复核专题报告》、《双江口水电站路基段岸坡稳定性复核专题报告》等多篇专业报告。由于时间紧、任务重，为确保成果报告内容科学、分析严谨、结论可靠，特需委托国内知名专家团队对上述报告提供全过程咨询。

2 采购范围

2.1 采购范围

本次采购项目为“大渡河双江口水电站库区 HQ、YL 边坡稳定性评估及治理方案研究技术服务采购立项建议书采购”，主要为公司尽快完成双江口库区 HQ、YL 边坡治理提供咨询意见。

2.2 采购工作内容

(1) HQ 边坡已发生滑坡动力演化过程反演及桥墩损伤评估。采用离散单元法对已发生滑坡开展动力演化过程模拟，在此基础上，开展滑坡冲击作用下桥墩损伤评估。工作内容应包括：

①边坡初始力学平衡。进行边坡初始力学平衡计算，构建后续计算基准。收集地形地貌及地层数据，构建三维地质实体模型，合理设定计算区域的边界范围与位移约束条件。聚焦确定性结构面的发育特征，重点反映边坡初始力学平衡后缘边界、F1 及 g1/g2/f3 等核心结构面的空间几何产状。施加重力场，引入合理的阻尼机制进行动力松弛计算。达到力学收敛标准后，将全模型的位移场清零，以此作为后续计算的初始状态。

②滑坡体材料参数数值反演。针对结构面与岩土体介质的接触刚度、摩擦参数、粘结强度及阻尼比等勘察与室内试验无法直接确定的微观力学参数，建立多组不同微观参数组合的试算工况，基于离散元法开展参数敏感性分析与正向试算。将数值计算输出的宏观变形规律、滑坡堆积形态与实际情况进行多维度比对，确定适用于本工程的滑坡体材料参数组合。

③基于离散元方法的滑坡动力演化过程模拟。在获取可靠材料参数及稳定初始地应力场的基础之上，引入材料强度折减条件。采用离散元方法计算滑坡体从局部失稳启动、大变形加速滑动到最终解体堆积的全时序过程，同步提取位移场及速度场演化规律。

④滑坡冲击作用下的桥墩损伤评估。在滑坡冲击路径的对应位置植入 13#桥墩，建立离散滑坡块体与桥墩结构之间的接触与力学传递关系，实现滑坡体动能向桥梁结构冲击荷载的转化。提取桥墩及其桩基的关键力学响应指标，包括冲击作用下桩身的应力分布、侧向位移演化，真实反映桩基在动态冲击下的损伤状态，综合分析 13#桥墩及其桩基系统的变形特征与受损机理。

(2) HQ 边坡治理措施效果评估及失稳模式识别。工作内容应包括：

①边坡现状稳定性分析。进行边坡初始力学平衡计算，构建后续计算基准。采用离散单元法开展边坡现状稳定性分析。设定不同的特征库水位工况，利用材料强度折减法触发滑坡失稳，连续计算并记录滑坡体从局部失稳启动、加速滑动运移到最终减速堆积的演化过程。综合比对不同工况下的计算结果，明确对应的破坏机理及最终堆积状态，圈定滑坡次生灾害的波及范围与空间形态。

②基于三维离散元模型的削坡减载处置措施效果评估及失稳模式识别。构建考虑削坡减载处置措施的三维离散元数值模型（开挖至 2380m、2520m），系统评估削坡减载措施对边坡稳定性的提升效果。采用强度折减法对处置后的边坡进行稳定性计算，模拟 2400m、2420m、2500m 三个不同水位工况下边坡渐进失稳的演化过程。结合边坡临界失稳状态，系统地分析软弱结构面控制下的破坏发展特征，进而判定滑坡体滑移模式。

③基于三维离散元模型的削坡减载+锚索支护处置措施效果评估及失稳模式识别。建立“削坡减载+锚索支护”组合治理体系三维离散元模型（开挖至 2380m、2520m），系统评估削坡减载+锚索支护措施对边坡稳定性的提升效果。采用强度折减法对处置后的边坡进行稳定性计算，模拟三个不同水位工况下边坡

渐进失稳的演化过程。结合加入支护后的三个不同水位工况下边坡的临界失稳状态，系统地分析软弱结构面控制下的破坏发展特征，进而判定滑坡体滑动模式。

(3) 基于现状地形观测数据的 HQ 边坡流变参数反演。结合不同开挖支护方案，建立红旗桥左、右岸三维模型，结合边坡、桥体观测数据，基于正交试验方式开展长期流变参数反演。工作内容应包括：

①长期变形分析模型构建及流变本构模型选取。聚焦确定性结构面的发育特征，重点反映坐落体后缘边界、F1 及 $g1/g2/f3$ 等核心结构面的空间几何产状。综合考虑岩土材料与软弱结构面的流变特性差异，选取合适的黏弹性流变本构模型。为周围完整岩体和结构面薄层单元分别赋予不同量级的流变力学参数，以真实还原结构面作为长期变形主控通道的力学机制。在模型中施加自重及水位等环境荷载，完成初始地应力场的计算与力学平衡。在此基础上激活流变计算模块，设定合理的计算时间步长，确立长期变形演化分析的初始基准。

②基于代理模型与机器学习算法的长期流变参数反演。结合边坡、桥体观测数据，通过代理模型与机器学习算法融合开展流变参数反演。在建模中，对桥梁结构进行合理简化：将桥墩与桥面连接视为刚性连接，忽略桥梁支座的复杂作用；仅考虑桥梁自重或简化为桥面均匀分布荷载，不考虑活荷载。针对流变模型，重点梳理难以通过常规物理试验获取的关键参数，包括岩体及核心结构面的黏滞系数、长期剪切模量等。基于工程经验确定参数合理范围，通过高效采样方法生成参数组合并开展有限元模拟，构建位移场特征数据集。进一步构建融合时空特征的代理模型，嵌入流变本构方程与物理约束，训练模型以精准映射参数-位移响应关系。随后，利用智能优化算法在参数空间内搜索，以最小化模拟与实测位移误差为目标，快速反演得到最优参数组合。经验证模拟确认后，固化专属流变参数。该方法通过代理模型替代复杂仿真、智能算法加速寻优，兼顾效率与物理合理性，为边坡与桥梁结构的长期流变分析提供可靠参数依据。

(4) 长期荷载作用下的 HQ 边坡长期变形分析。将反演获取的最优流变参数组合代入三维有限元模型，分别考虑 2400m、2420m、2500m 不同水位、水位变化过程，计算并输出边坡在未来不同时间节点的三维累积变形场分布。

对于原桥修复方案，重点关注右岸岸坡对 13#墩、新建 14#墩、15#桥台的挤压力，13#桥墩处岸坡位移矢量的数值，13#墩桩基深度范围内的相对变形；新建 14#墩、15#桥台位置的岸坡位移矢量的数值，14#、15#墩台桩基深度范围内的相

对变形；左岸岸坡对 0#台~10#墩各墩台的挤压力，左岸 0#台~10#墩各墩台位置处岸坡位移矢量的数值，各墩台桩基深度范围内的相对变形。原桥 11#~12#墩位置处岸坡位移矢量的数值,各墩桩基深度范围内的相对变形,各墩所受挤压力,22#墩、23#墩、25#墩、27#墩、29#台位置处岸坡位移矢量的数值，各墩桩基深度范围内的相对变形，各墩所受挤压力。

对于原址新建方案，重点关注右岸对桥台的挤压力，右岸桥台处岸坡位移矢量的数值，桩基深度范围内的相对变形；左岸对新建索塔的挤压力，左岸新建索塔处岸坡位移矢量的数值，桩基深度范围内的相对变形；左右岸锚碇位置岸坡位移矢量的数值，锚碇深度范围内的相对变形；左岸对 0#台~10#墩的挤压力，左岸 0#台~10#墩各墩台位置处岸坡位移矢量的数值，各墩台桩基深度范围内的相对变形；22#墩、23#墩、25#墩、27#墩、29#台位置处岸坡位移矢量的数值，各墩桩基深度范围内的相对变形，各墩所受挤压力。工作内容应包括：

①不同水位条件下的长期变形分析。将反演获取的最优流变参数组合代入三维有限元模型，考虑 2400m、2420m、2500m 不同水位，计算并输出边坡在未来不同时间节点的三维累积变形场分布。工况表如下：

方案		开挖高程/m	桥梁方案	长期荷载
原桥复建	方案 1	2380	原桥修复方案	2400m 水位
原址新建	方案 2	2520	1120 悬索桥	2420m 水位
	方案 3		855 悬索桥	2500m 水位

②考虑水位变化的长期变形分析。根据水库调度计划定义水位-时间函数，输入表征 2400m→2420m→2500m 的蓄水过程以及年周期性涨落过程的分段线性函数，将渗流场与应力场进行耦合分析，计算并输出边坡在未来不同时间节点的三维累积变形场分布。工况表如下：

方案		开挖高程/m	桥梁方案	长期荷载
原桥复建	方案 1	2380	原桥修复方案	考虑蓄水过程以及年周期性涨落过程
原址新建	方案 2	2520	1120 悬索桥	
	方案 3		855 悬索桥	

(5) 短暂荷载作用下的 HQ 边坡变形分析。将反演获取的最优流变参数组合代入三维有限元模型，考虑暴雨、地震等短暂荷载作用，计算并输出边坡位移场。重点关注结果与研究内容 4 一致。工作内容应包括：

①暴雨作用下的变形分析。根据当地暴雨强度-历时-频率曲线确定降雨强度与设计雨型，在边坡坡面施加入渗边界。计算暴雨过程中及降雨停止后孔隙水压

力场的时空演化，考虑降雨入渗导致的材料参数折减，将瞬态渗流场与应力场进行耦合分析，计算边坡在暴雨作用下的位移场。工况表如下：

方案		开挖高程/m	桥梁方案	短暂荷载
原桥复建	方案 1	2380	原桥修复方案	暴雨
原址新建	方案 2	2520	1120 悬索桥	
	方案 3		855 悬索桥	

②地震作用下的变形分析。选取与工程场地抗震设防参数相匹配的地震加速度时程曲线，设置黏性人工边界以消除地震波在截断边界处的反射效应，采用瑞利阻尼表征岩土体的能量耗散特性，采用动力时程分析法，计算边坡在地震荷载作用下的位移场。工况表如下：

方案		开挖高程/m	桥梁方案	短暂荷载
原桥复建	方案 1	2380	原桥修复方案	地震
原址新建	方案 2	2520	1120 悬索桥	
	方案 3		855 悬索桥	

(6) 基于现状地形观测数据的 YL 边坡参数反演。建立 YL 桥左、右岸三维模型，结合边坡观测数据，基于正交试验方式开展长期流变参数反演。工作内容应包括：

①长期变形分析模型构建及流变本构模型选取。聚焦确定性结构面的发育特征，重点反映核心结构面的空间几何产状。综合考虑岩土材料与软弱结构面的流变特性差异，选取合适的黏弹性流变本构模型。为周围完整岩体和结构面薄层单元分别赋予不同量级的流变力学参数，以真实还原结构面作为长期变形主控通道的力学机制。在模型中施加自重及水位等环境荷载，完成初始地应力场的计算与力学平衡。在此基础上激活流变计算模块，设定合理的计算时间步长，确立长期变形演化分析的初始基准。

②基于代理模型与机器学习算法的长期流变参数反演。结合边坡观测数据，通过代理模型与机器学习算法融合开展流变参数反演。针对流变模型，重点梳理难以通过常规物理试验获取的关键参数，包括岩体及核心结构面的黏滞系数、长期剪切模量等。基于工程经验确定参数合理范围，通过高效采样方法生成参数组合并开展有限元模拟，构建位移场特征数据集。进一步构建融合时空特征的代理模型，嵌入流变本构方程与物理约束，训练模型以精准映射参数-位移响应关系。随后，利用智能优化算法在参数空间内搜索，以最小化模拟与实测位移误差为目标，快速反演得到最优参数组合。经验证模拟确认后，固化专属流变参数。

(7) 长期荷载作用下的 YL 边坡长期变形分析。将反演获取的最优流变参数组合代入三维有限元模型, 考虑 2400m、2420m、2500m 不同水位、水位变化过程, 计算并输出边坡在未来不同时间节点的三维累积变形场分布。根据不同的桥梁方案, 对桥墩台精细化建模, 重点关注岸坡对桥墩台的挤压力, 桥台和桥墩处岸坡位移矢量的数值, 桥台和桥墩处桩基深度范围内的相对变形。工作内容应包括:

①不同水位条件下的长期变形分析。将反演获取的最优流变参数组合代入三维有限元模型, 考虑 2400m、2420m、2500m 不同水位, 计算并输出边坡在未来不同时间节点的三维累积变形场分布和挤压力分布。

②考虑水位变化的长期变形分析。根据水库调度计划定义水位-时间函数, 输入表征 2400m→2420m→2500m 的蓄水过程以及年周期性涨落过程的分段线性函数, 将渗流场与应力场进行耦合分析, 计算并输出边坡在未来不同时间节点的三维累积变形场分布和挤压力分布。

(8) 短暂荷载作用下的 YL 边坡变形分析。将反演获取的最优流变参数组合代入三维有限元模型, 根据不同的桥梁方案, 对桥墩台精细化建模, 重点关注岸坡对桥墩台的挤压力, 考虑暴雨、地震等短暂荷载作用, 计算并输出边坡位移场和挤压力分布。

①暴雨作用下的变形分析。根据当地暴雨强度-历时-频率曲线确定降雨强度与设计雨型, 在边坡坡面施加入渗边界。计算暴雨过程中及降雨停止后孔隙水压力场的时空演化, 考虑降雨入渗导致材料参数折减, 将瞬态渗流场与应力场进行耦合分析, 计算边坡在暴雨作用下的位移场和挤压力分布。

②地震作用下的变形分析。选取与工程场地抗震设防参数相匹配的地震加速度时程曲线, 设置黏性人工边界以消除地震波在截断边界处的反射效应, 采用瑞利阻尼表征岩土体的能量耗散特性, 采用动力时程分析法, 计算边坡在地震荷载作用下的位移场和挤压力分布。

3 提交成果

(1) 编制《HQ、YL 边坡稳定性评估及治理方案研究专题报告》。

(2) 对 HQ 边坡处置措施、长期变形预测与安全性提出咨询意见, 对 YL 边坡长期变形预测与安全性提出咨询意见。

4 工期要求

(1) 本项目合同时长为 90 日，自合同签订之日起计算。

(2) 主要节点：

1) 合同签订后 30 日内完成边坡治理方案评估分析；

2) 合同签订后 60 日内完成桥墩冲击分析、坐落体长期变形分析、墩台挤压力分析、墩台位移分析，形成《HQ、YL 边坡稳定性评估及治理方案研究数值计算报告》，；

3) 合同签订 90 日内提交所有验收后的成果完善资料。

实际进度要求根据项目推进情况可能会有局部调整。在整个研究过程中与总包单位密切配合，及时汇报进展情况及交付成果。

5 工作质量要求

5.1 引用标准及规程规范

项目实施过程中应严格遵照国家现行技术标准、规程规范、合同文件、业主方管理规定等要求开展工作，确保各项工作合法合规，执行的技术标准、规程规范包括但不限于：

《水电工程等级划分及洪水标准》(NB/T 11012-2022)；

《水力发电工程地质勘察规范》(GB 50287-2016)；

《水电工程边坡设计规范》(NB/T10512-2021)；

《水电工程预应力锚固设计规范》(NBT 10802-2021)；

《水工建筑物荷载标准》(GB/T 51394-2020)；

《水工混凝土结构设计规范》(NB/T 11011-2022)；

《水电工程防震抗震设计规范》(NB 35057-2015)；

《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)；

《水电工程水库塌岸与滑坡治理技术规程》(NB/T 10497-2021)；

《滑坡防治设计规范》(GB/T 38509-2020);

《公路滑坡防治设计规范》(JGJ/T 3334-2018);

《公路路基设计规范》(JGJ/T 3334-2018)。

5.2 一般要求

(1)乙方应严格按照国家、行业及地方现行有效的法律法规、方针政策、工程建设强制性标准、规程规范、技术标准及甲方规章制度与甲方共同开展专题/试验（实验）工作，保证专题/试验（实验）服务工作过程规范、成果质量符合相关规定。

(2)乙方应按照 GB/T19001-2016/ISO9001 等标准、体系实施质量保证，以确保产品质量达到要求。

(3)乙方应严格按照本合同确定的专题/试验（实验）工作内容及程序开展工作，并确保基本资料完整、可靠，技术参数、理论公式、技术方法选用合理、论证充分，成果可靠。

5.3 质量要求

乙方应按照 GB/T19001-2016 及 ISO9001 等标准、体系实施质量保证，以确保产品质量达到要求。

6 响应人资格要求

6.1 响应人应同时具备以下资格条件

(1) 具有独立法人资格；

(2) 响应人业绩要求：2021 年 6 月 1 日以来，承担过类似业绩（边坡灾害评估、边坡稳定性相关业绩）至少 1 项，须提供合同文件等证明材料；

(3) 响应人应投入本项目的人员要求：项目负责人具有高级职称或副教授职称；

(4) 需提供近 3 年（2023 年至 2025 年）经会计师事务所审计的财务会计

报表（高校与事业单位无需提供）；

（5）响应人信誉要求：近 3 年无严重违法、违纪事件、重大质量事故等发生。（在国家企业信用信息公示系统平台或信用中国平台中“无经营异常名录信息”、“未列入严重违法失信企业名单（黑名单）信息”、“近三年无产品质量和重大违法行为的行政处罚信息”，需提供查询截图）。

6.2 属于下列情况之一的单位不能作为响应人参加投标

- （1）不具有独立法人资格的附属机构（单位）；
- （2）被责令停业的；
- （3）财产被接管或被冻结的；
- （4）被依法暂停或被取消投标资格的。
- （5）在近 3 年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；
- （6）法律、法规规定不允许参加投标的单位。

6.3 其它要求

本项目不接受联合投标。

除取得书面同意外，不得将本合同任何部分进行转让或分包。

7 控制价

本项目控制价为：195.00 万元（含 6%的增值税）。

说明：增值税=投标总价-投标总价/（1+x%增值税率）。若响应人报价的不含税价高于 $195.00 / (1+6\%) = 183.962264$ 万元，视为废标。

8 公开询比安排

8.1 采购文件的获取

8.1.1 凡有意参加的响应人，应当在“中国电建阳光采购网”（网址为 <https://bid.powerchina.cn>）右侧快捷入口，切换“新版登录”，选择“响应人登录”进行响应人注册。完成注册的响应人，请于 2026 年 10 月 16 日 8:00 至 2026 年 10 月 20 日 0:00（北京时间，下同），通过互联网登录“中国电建采购招标数智化平台”（网址为 <https://bid.powerchina.cn/bidweb/#/supplierLogin>），明确所投标段，上传经办人身份证和法定代表人签发的针对本采购项目的授权委托书或介绍信（加盖公章）扫描件（合并文件上传）后自行下载采购文件。线下

不予受理。

8.1.2 本采购文件不收取工本费。

8.1.3 未按照本询价采购公告 8.1、8.2、8.3 条要求的途径获取采购文件的，其投标将被否决。

8.1.4 本标段设置投标担保，金额为 5000.00 元，可现金或保函，选择现金的应通过基本户转出到指定账户，选择保函的应上传保函扫描件到招采平台并将保函原件于响应文件递交的截止时间之前送达到采购人，具体要求详见采购文件响应人须知前附表。

8.2 响应文件的密封和标记

响应人应当按照“数智化平台”要求加密响应文件。未按要求加密的电子响应文件，系统有权拒收。

8.3 响应文件递交

响应文件递交的截止时间（响应文件开启时间，下同）为 2026 年 10 月 22 日 9:30 时（北京时间），响应人应在截止时间前通过中国电建采购招标数智化平台递交电子响应文件。

（1）本次采购将通过“中国电建采购招标数智化平台”全程在线开展，响应文件的加密、提交、解密等流程须各响应人在线进行操作。响应人可在登录系统后，点击左侧“CA 办理”菜单，扫码下载“中招互联”在线办理移动证书制作电子响应文件，并严格按照要求进行在线投标，因操作流程失误造成的投标失败，将由响应人自行承担后果。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。（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购买采购文件的响应人。

（3）电建集采平台注册等相关问题可咨询平台客服，客服电话：4006-27-4006，具体联系方式请根据网站首页“联系我们”列表中查找相应客服经理电话。

8.4 发布公告的媒介

本 询 比 采 购 在 中 国 招 标 投 标 公 共 服 务 平 台
(<http://www.cebpubservice.com/>) 和 中 国 电 建 阳 光 采 购 网
(<http://bid.powerchina.cn/>) 上发布。

8.5 开标

采购人定于 2026 年 10 月 22 日 9:30 时（北京时间）线上开标。

9 提出异议的渠道和方式

（1）提出异议的渠道和方式

电话：028-62008913

电子邮箱：2016087@chidi.com.cn

（2）纪检监督电话

电话：028-65712751

电子邮箱：chidijubao@chidi.com.cn

10 其它

本询比文件的解释权属采购人。

在询价比选期间，采购人发给响应人的所有函件均应加盖采购人单位印章。

11 联系人和联系方式

采购人：中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

联系地址：四川省成都市浣花北路 1 号

联 系 人：胡女士

联系电话：17882450964

电子邮箱：739595364@qq.com.cn

2026 年 10 月 16 日