

项目代码：2020-530521-76-01-012617

保发改农经〔2024〕143号

保山市发展和改革委员会 保山市水务局 关于施甸县芒埂水库工程可行性研究 报告（变更）的批复

施甸县发展改革局、水务局：

《施甸县发展改革局 施甸县水务局关于施甸县芒埂水库工程可行性研究报告(变更)有关事项的请示》（施发改发〔2024〕85号）文件收悉。根据《政府投资条例》和《云南省政府投资管理办法》（云政规〔2020〕3号）文件有关规定，为加快项目建设，支持施甸县经济社会发展。经研究，原则同意对施甸县芒埂水库工程有关事项作调整变更。现批复如下：

一、项目名称

施甸县芒埂水库工程。

二、项目法人及代表

项目法人：施甸县水务局，法人代表：李永茂。

三、建设地点

施甸县旧城乡。

四、同意调整变更事项

（一）建设规模及内容

1. 原则同意建设规模及内容由原批复总库容 229.6 万立方米调整为 227.1 万立方米，水库设计年供水量 212.08 万立方米，维持不变。其中农田灌溉供水 205.67 万立方米，农村生活供水 6.41 万立方米。

2. 原则同意大坝坝顶轴线由原批复“长 283 米”调整为“长 275 米”，减少 8 米。

3. 原则同意溢洪道长度由原批复“总长 233.97 米”调整为“总长 491 米”，增加 257.03 米。

4. 原则同意导流输水隧洞长度由原批复“全长 335.16 米”调整为“全长 375.91 米”，增加 40.75 米。其中：导流输水隧洞洞身段长由原批复“长 235.8 米”调整为“长 262 米”，增加 26.2 米。同时，增加分层取水、闸门、启闭设备。

5. 原则同意管理房和进厂道路由原批复“布置在大坝左岸”调整为“布置在大坝右岸”。

（二）粘土料场和弃渣场

1. 原则同意粘土料场由原批复“2个防渗料粘土主料场和2个粘土料备用料场，主料场位于坝址下游左岸斜坡地带，备用料场位于坝址右岸缓坡地带和五色田山坡部位。”调整为“1个防渗料粘土料场（芒别）”。

2. 原则同意弃渣场由原批复“4个弃渣场”调整为“6个弃渣场”。施工期间共开挖土石方开挖量由“72.60万立方米”调整为“102.29万立方米”；回填土石方由“23.02万立方米”调整为“42.71万立方米”，废弃土石方由“49.58万立方米”调整为“59.58万立方米（自然方）”。

（三）施工总工期

原则同意施工总工期由原批复“36个月”调整为“38个月”。

（四）投资估算

原则同意投资估算由原批复“22684.46万元”调整为“27046.52万元”，增加4362.06万元。其中：工程部分投资由原批复“19349.92万元”调整为“22621.26万元”，增加3271.34万元；建设征地移民补偿投资由原批复“2757.3万元”调整为“3517.48万元”，增加760.18万元；环境保护工程投资由原批复“85.91万元”调整为“83.33万元”，减少2.58万元；水土保持工程费由原批复“491.33万元”调整为“824.45万元”，增加333.12万元。

五、项目资金筹措

该项目可行性研究报告投资估算由“22684.46 万元”调整为“27046.52 万元”后，投资估算增加 4362.06 万元，增加投资由施甸县财政预算分年度安排配套解决。

六、项目调整变更所取得支撑要件

（一）《保山市水务局关于调整施甸县芒埂水库工程可行性研究报告批复的函》。

（二）《施甸县发展改革局 施甸县水务局关于施甸县芒埂水库工程可行性研究报告(变更)有关事项的请示》（施发改发〔2024〕85 号）。

（三）《施甸县芒埂水库工程原核定估算与概算对比表》。

（四）《施甸县芒埂水库工程可行性研究报告（变更）》。

（五）《云南卓联工程咨询有限公司关于施甸县芒埂水库工程可行性研究报告调整的投资咨询评估报告》（卓联咨询审〔2024〕28 号）。

（六）《施甸县芒埂水库工程可行性研究报告（变更）的评审意见》（中亿滇西审〔2024〕55 号）。

（七）《建设项目用地预算与选址意见书》（用字第 53050020240001 号）。

（八）《保山市重大事项社会稳定风险评估备案回执》（保稳评备字〔2022〕034 号）。

（九）《中共保山市政法委员会关于不再次开展施甸县芒埂

水库工程社会稳定风险评估的情况说明》。

（十）《施甸县水务局 云南水利水电建设有限公司关于施甸县重点水利工程项目投资合作协议》。

（十一）《施甸县芒埂水库工程县级财政性建设资金安排证明》。

（十二）《施甸县芒埂水库工程不新增地方债务证明》。

（十三）《关于施甸县地方债务风险等级的说明》。

七、其他

（一）在下一阶段初步设计调整中，应按照专家评审意见，认真修改完善，优化设计工作，控制工程建设投资成本。按照《政府投资条例》第十二条和《云南省政府投资管理办法》第十八条规定，工程初步设计投资概算原则上不得超出经批准的可行性研究报告投资估算的 10%。

（二）项目实施严格按《政府投资条例》（国务院令第 712 号）第四章之规定执行。

（三）此次项目调整批复为重大调整变更批复，已进行了严谨的论证，项目须严格按照此次批复实施，不得再次发生重大变更，并严格按照工期完成项目建设。

（四）项目法人及时向县人民政府汇报，按照《施甸县芒埂水库工程县级财政性建设资金安排证明》将地方配套资金列入当年度县级财政预算。

接文后，请施甸县水务局加快推进项目后续相关工作。项目

法人要严格执行国家基本建设项目管理程序，确保工程经济、社会效益的发挥，请严格按照基本建设程序开展后续相关工作。

附件：《施甸县芒埂水库工程可行性研究报告（变更）的评审意见》（中亿滇西审〔2024〕55号）

保山市发展和改革委员会

（此件不公开发布）

抄送：省发展改革委、省水利厅，市财政局经建科，市发展改革委投资科、重点科。

保山市发展和改革委员会

2024年6月6日印发



中亿设计审〔2024〕55号

施甸县芒埂水库工程可行性研究报告（变更）的 评审意见

保山市发展和改革委员会和保山市水务局于2020年12月14日以《保山市发展和改革委员会 保山市水务局关于施甸县芒埂水库工程可行性研究报告的批复》（保发改农经〔2020〕553号）对《施甸县芒埂水库可行性研究报告》予以批复。由于该项目永久用地范围占用基本农田，用地手续迟迟无法办理，导致项目推进缓慢。三调数据启用后，水库粘土料场被划为基本农田，并且由于工程布置局部调整，开挖量增加，造成弃渣量增加，原选地的4个弃渣场调整为6个弃渣场。按照《政府投资条例》第十二条和《云南省政府投资管理办法》第十八条规定，施甸县芒埂水库工程项目在初步设计中提出的投资概算超过经批准的可行性研究报告投资估算的10%，需对芒埂水库工程可行性研究报告进行调整批复。

受项目业主施甸县水务局委托，由中亿国际设计集团有限公司（以下简称“中亿公司”）组织相关专业的专家对杭州水利水电

勘测设计院有限公司编制的《施甸县芒埂水库工程可行性研究报告（变更）》（以下简称《可研报告》）进行评审。认真组织各位专家独立审阅《可研报告》，于2024年5月21在保山市隆阳区五洲国际广场11号楼8楼召开了评审会，会议由中亿公司主持，参加会议的有：保山市水务局、保山市发展和改革委员会、施甸县水务局、施甸县发展和改革局、杭州水利水电勘测设计院有限公司的领导和有关人员，与会专家及领导认真听取报告编制单位的汇报，进行了认真地讨论和评审，提出了修改意见和建议。会后编制单位根据专家组的意见、建议对《可研报告》进行修改完善，评审认为修改稿基本达到本阶段设计深度要求，基本同意通过评审。具体评审意见如下：

一、项目建设的必要性

拟建的芒埂水库位于施甸县旧城乡芒别社区芒伞村旁大石头凹河中上游，属怒江流域勐波罗河右岸一级支流，坝址地理位置为东经 $99^{\circ}12'19''$ ，北纬 $24^{\circ}24'24''$ ，坝址以上控制集水面积 7.25km^2 ，是一座以芒别社区农村人畜生活供水、农业灌溉用水的综合性小（1）型水利工程。水库总库容 227.1万 m^3 ，水库设计年供水量 212.08万 m^3 ，其中农田灌溉供水 205.67万 m^3 ，农村生活供水 6.41万 m^3 ，设计灌溉面积 0.507万亩 ，其中新增灌溉面积 0.482万亩 ，改善灌溉面积 0.025万亩 ，同时供给下游986人、2152头牲畜的人畜饮用水。

随着施甸县旧城乡城镇化的发展，人口不断增多，周边水源点的水量在干枯季节也难以满足用水需求。加之项目供水区域范

围内水利基础设施严重不足，目前大石头凹河流域内仅修建了部分窖池、机井，未修建有调蓄功能的水利工程。现状水利设施的缺乏致使旧城乡水资源开发利用率低，区域抗旱减灾能力弱，这已阻碍了当地农业、农民生活的发展，水资源开发利用已成了制约旧城乡社会经济发展的重要因素之一。

旧城乡大石头凹河流域农田水利等基础设施极为匮乏，导致供水缺口，严重制约了流域内乡村的产业发展和经济增收。水利工程建设是旧城乡大石头凹河流域乡村振兴、经济社会发展的重要支撑。

芒埂水库建成后，能解决旧城乡境内 5070 亩耕地的灌溉用水问题，解决芒麦、老干河村等村寨共 986 人、2152 头牲畜的用水问题，并且兼顾水库下游河段的防洪问题。因此芒埂水库工程的建设在旧城乡的国民经济发展和民生保障中有举足轻重的作用。从水资源合理利用上来说，通过芒埂水库的调节作用，蓄峰补枯，可充分、合理调配水资源，使水资源得到有效的优化配置。新建芒埂水库是十分必要和迫切的，也是当地政府和人民群众的热切期盼。

二、水文

基本同意本次修编水文成果维持原批复可研水文成果。

（一）流域概况

基本同意工程流域概况关于自然地理、气候、水文气象等内容。

拟建的芒埂水库位于施甸县旧城乡芒别社区芒伞村，所在河流为大石头凹河中上游，大石头凹河属怒江流域勐波罗河右岸一

级支流。大石头凹河发源于坝址西方的大光头山，河源高程 2420.3m；主河道流向大致由东北向西南流经空竹林、领干寨、大坪场、大石头凹、老城子，在芒麦村附近汇入勐波罗河。拟建水库坝址以上径流面积 7.25km^2 ，主河道长 4.43km，河道平均坡降 221‰。

（二）基本资料

收集了规划区域内及设计流域周边 11 个站点的水文、降水观测资料，资料收集至 2016 年，受条件限制，收集的资料系列长度不一。对收集的站点资料进行了考证、评价，做了可靠性、一致性、代表性分析。在资料系列代表性分析中，使用施甸气象站年系列资料，通过分析选择 1964~2016 年作为降水量、径流分析的计算系列。基本同意其分析过程和结论。

（三）降水

由于收集的降水资料系列长度不一，文中通过建立相关关系，对短系列站（红岩水库、三块石水库、蒋家寨水库）的降水资料进行了插补延长，得到降水量计算系列的多年平均降水量，然后建立单站多年平均降水量与高程的关系（使用 6 个站点），计算得到芒埂水库多年平均降水量为 1001mm。基本同意其计算结果。

（四）径流

芒埂水库所在流域属无径流资料地区，芒埂水库坝址多年平均径流量采用三种方法推求，即以鱼洞水库站为参证站考虑降水修正的水文比拟法、地区综合法和等值线图法推求多年平均径流

量。

以鱼洞水库站为参证站的水文比拟法：通过采用鱼洞站雨量资料插补延长鱼洞站的径流系列为 1964 ~ 2016 年（鱼洞站 1975 ~ 2000 年的实测和还原资料），计算得到鱼洞（ $F=33\text{km}^2$ ，1964 ~ 2016 年， $P=1073.9\text{mm}$ ） $W=1140$ 万 m^3 ， $CV=0.23$ ，求得水库多年平均径流量为 233.5 万 m^3 ，芒埂水库流域多年平均蒸发增损为 494.3mm。

地区综合法：采用邻近水文站及已建工程资料，建立多年平均流量与径流面积的地区综合经验公式（ $W=41.197F^{0.9928}$ ），求得水库多年多年平均径流量 294.4 万 m^3 。

等值线图法：查《云南省水资源综合规划水资源调查评价成果图集》得水库流域平均径流深 $R=345\text{mm}$ ，求得水库多年平均径流量为 250.1 万 m^3 。

经过对比分析，最终径流成果推荐为水文比拟法推荐的结果，即芒埂水库多年平均径流量为 233.5 万 m^3 。基本同意该成果。

基本同意径流 CV 的取值基本与鱼洞站一致，为 0.23。基本同意芒埂水库坝址径流年内分配过程的典型在鱼洞站实测径流过程中选取。

（五）洪水

1、年洪水

芒埂水库所在流域无洪水资料，芒埂水库坝址设计洪水采用《暴雨洪水法》推求，暴雨统计参数采用移植施甸气象站暴雨资料（1967 ~ 2016）与从《云南省暴雨统计参数图集》查取两种方法推

求，经对比分析选用《云南省暴雨统计参数图集》的查图值作为设计暴雨成果，利用暴雨洪水法推求了芒埂水库坝址设计洪水，基本同意采用《暴雨洪水法》推求的洪水成果（由于水库库面所占面积较小，故库面洪水可按陆面洪水计算近似考虑），300 年一遇洪峰流量为 $68.4\text{m}^3/\text{s}$ ，相应 24 小时洪量为 95.1 万 m^3 ；30 年一遇洪峰流量为 $46.3\text{m}^3/\text{s}$ ，相应 24 小时洪量为 59.6 万 m^3 。

2、分期洪水

基本同意选用柯街水文站（使用资料 1960～2016 年）作为参证站采用比值法推求芒埂水库坝址的施工期设计洪水（施工期时段为 12 月～次年 5 月），即水库坝址 5 年一遇施工期洪水为 $6.82\text{m}^3/\text{s}$ ，10 年一遇施工期洪水为 $10.6\text{m}^3/\text{s}$ ，20 年一遇洪水为 $13.5\text{m}^3/\text{s}$ 。基本同意施工期洪水计算成果。

（六）泥沙

基本同意采用《云南省 2004 年土壤侵蚀现状图》估算芒埂水库坝址处多年平均输沙量（水库本区综合侵蚀模数为 $1303\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{年}$ ），即芒埂水库坝址多年平均输沙总量为 0.945 万 t，推悬比按 20% 计算，其中悬移质输沙量 0.787 万 t，推移质输沙量 0.158 万 t。

（七）蒸发

基本同意拟建芒埂水库水面蒸发量的成果直接移用施甸县气象站的水面蒸发量（1964～2016），同意拟建芒埂水库水面蒸发量年内分配典型从施甸气象站实测水面蒸发资料中选取。基本同意拟建芒埂水库蒸发量（水面、陆面）的计算成果，即芒埂水

库水面蒸发量为 1173.3mm, 芒埂水库流域陆面蒸发量为 679mm, 芒埂水库流域多年平均蒸发增损为 494.4mm

(八) 水位~流量关系

基本同意根据河段实测纵、横断面和比降及糙率选用值, 采用比降法推求水库坝轴线处的河道水位~流量关系成果。

(九) 基本同意建水库专用水文站, 用于观测降水量、蒸发量、风速、气温以及库水位、出库流量、渗流量等相关项目。基本同意建设水库专用水文站的投资估算。

三、工程地质

(一) 区域稳定性及地震

同意工程区区域地质概况的评述, 其区域地质概况表述较全面、清楚。区域构造稳定评价核定准确, 工程区地震动峰值加速度应为 0.20g, 地震动反应谱特征周期应为 0.45s, 属中硬场地, 相应地震设防烈度应为Ⅷ度区。

(二) 库区工程地质

同意对该新建水库库区基本地质条件及水文、工程地质条件的认识、评价, 水库基本具备成库条件。首先对拟定库区渗漏评价, 从基本地质条件入手结合水文及工程地质条件归结进行综合分析评价, 分析依据基本充分、可靠, 结论明确: 水库区库盆封闭条件较好, 两岸及河谷岩性为韵律状板岩夹长细砂岩, 弱风化岩体中下部可视为相对隔水层, 库区内未发现有贯穿性断裂发育, 不存在库区永久渗漏的可能性。

同意库区无重要文物和可开采矿产分布, 不存在浸没问题,

水库淤积问题小，水库蓄水后发生水库诱发地震的可能性极小的评述。

总体定性该库建库基本地质条件成立是客观与中肯的。

（三）坝址区地质

1、基本同意坝区基本及水文、工程地质条件的认识及评价；
2、同意推荐坝轴线（上坝线）工程及水文地质条件的分析评价与渗流、稳定分析认识。坝址岩性、结构较清楚；坝基、肩属有限深透水地基；边坡及地基稳定性较好。同意坝基须作防渗处理措施的意见及防渗边界条件的认定。

3、同意推荐采用的当地材料坝型，因其具备较为合理、经济的建设原则。同意本阶段拟定坝型为“粘土心墙风化料坝”。

4、同意经比选后确定取水放空（导流）隧洞布设于坝址右岸山体及围岩质量类别评判。

5、同意经比选后确定溢洪道设于右坝肩及工程地质条件的评价、建议。

6、同意其它配套设施工程地质条件的描述与评价及建议。

（四）灌区工程

同意根据地质条件，水库的输水方式采用管道输水，基本同意其工程地质条件的分段评述及岩土体物理力学指标建议值。

基本同意灌区建材的普查意见。

（五）天然建筑材料

对工程建筑涉及各类天然建筑材料，从面及量上作了一定的普查及取样试验工作，本阶段尤其在风化料的勘探上工作基本到

位；防渗料的比选、产储质量经评审后已作补充完善说明。

1、坝壳料场（风化料）：位于坝址上游库内右岸，距坝址直线距离约 0.2km，料场岩性主要为寒武系中下统公养河群一段青灰、灰绿色韵律状板岩。强风化～新鲜岩体可开采总储量 313.0 万 m^3 。层位稳定，便于机械化开采，经取样试验质量较好。

2、心墙料场（防渗料）：

由于大坝心墙料场复核占用基本农田，重新选择料场。基本同意原批复可研主料场调整为芒别料场，运距为 7.1km，运距增加 5.1km，料场区内主要分布为第四系残坡积形成含砾石粘土，其中有用层为下部含砾石粘土，有用层厚 1.5～2.5m，平均厚度 2.0m，其有用层储量 $44.12 \times 10^4 m^3$ 。

经原位及取样试验质量基本满足设计要求。

3、混凝土骨料及反滤料（人工骨料）：基本同意工程块石料、砂粗、细骨料场采用综合运距 22km 外的旧城乡洗马沟料场选购，储量和质量满足设计要求。

四、工程任务及规模

基本同意本次修编工程任务及规模维持原批复可研成果，基本同意因大坝体型优化，水库总库容调整为 227.1 万 m^3 。

（一）工程任务：芒埂水库的工程任务为保障芒别社区（老城子、芒麦、老干河）农村人畜饮水供给、解决旧城乡芒别社区（芒果树田、老城子、芒麦、老干河）0.507 万亩农业灌溉缺水的综合性水利工程。新增灌溉面积 0.482 万亩，改善灌溉面积 0.025 万亩，同时供给下游 986 人、2152 头牲畜的人畜饮用水。

(二) 灌区规划: 灌区规划水平年根据灌区实际情况拟定: 2018 年为设计基准年, 2035 年为设计水平年。

灌区范围、供水规划、灌区农作物种植规划比例基本符合灌区县(旧城乡)实际。基本符合《灌区规划规范》(GBT 50509-2009)及《农田水利规划导则》(SL 462—2012)规定。

(三) 灌溉保证率: 芒埂水库设计灌溉保证率取 $P=75\%$, 旧城乡集镇、村人畜供水保证率取 $P=95\%$ 。基本同意设计灌溉保证率及集镇、村供水保证率。

(四) 基本同意水库灌区农作物种植结构规划(复种指数: 186%)及灌溉需水预测, 灌区农作物种植结构规划符合《施甸县“十三五”水利发展规划》; 灌区农作物灌溉定额基本符合现行云南省质量技术监督局发布(2019-6-01 实施)的《云南省地方用水定额(DB53/T168-2019)》。基本同意灌区农作物灌溉定额及灌溉制度分析。

(五) 水库灌区万亩供水率: 根据水库灌区各种作物灌溉制度拟定及灌区作物构成, 灌区设计水平年(2035 年)万亩设计灌水量 324.8 万 m^3 , 万亩设计灌水率为 $0.506m^3/s$.万亩。基本同意灌区万亩设计水平年(2035 年)灌水量及灌水率拟定。

(六) 农村居民人畜用水: 项目区主要考虑灌区部分农村居民生活用水, 根据现行《云南省地方用水定额》(DB53/T168-2019), 基本同意灌区居民生活用水定额为(现状 60) 90L/(人.d), 大牲畜用水定额为(现状 40) 55L/(头.d), 小牲畜用水定额为(现状 20) 25L/(头.d)。基本同意水库灌区集

镇居民生活用水供给规划。

(七) 灌区水量平衡分析: 设计水平年规划区总需水量 212.08 万 m^3 , 其中: 农业灌溉需水量 205.67 万 m^3 , 农村人畜饮水需水量 6.41 万 m^3 。水利工程总供水量为 212.08 万 m^3 , 规划区水资源供需平衡。

(八) 工程规模:

1、死库容拟定

基本同意泥沙淤积分析。水库 50 年入库沙量 37.2 万 m^3 , 对应泥沙淤积高程 1003.51m, 隧洞进口底板高程 1003.51m, 隧洞进口底板高程 1003.51.00m+隧洞洞径 1.8m+洞顶水头 2.0m, 确定死水位为 1007.31m, 对应死库容为 50.1 万 m^3 。基本同意隧洞进口底板高程及死水位确定。

2、正常库容及兴利库容拟定 (径流调节计算)

经 ($p=75\%$)设计年 (完全年) 径流调节计算, 正常蓄水位为 1032.05m, 正常水位以下库容 200.1 万 m^3 , 兴利库容 150 万 m^3 。基本同意水库径流调节计算和正常库容及兴利库容的拟定。

3、汛期限制水位选择

芒埂水库不担负下游防洪任务, 考虑便于工程管理和蓄水, 同时满足灌既及供水要求等因素分析, 本阶段推荐不设汛限水位, 汛期水库按正常调节运行。同意芒埂水库不设汛限水位。

4、总库容及调洪库容拟定 (调洪计算)

为保障水库防洪安全, 同意输水隧洞不参与泄洪, 由溢洪道单独泄洪, 同意洪水起调水位为正常蓄水位 1032.05m, 控制段

按宽顶堰（堰宽 4m）下泄洪水，洪水标准按小（一）型水库取值，其中：设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 300 年一遇，水库调算结果分别为：设计洪水位 1034.31m，校核洪水位 1035.28m，总库容为 227.1 万 m^3 ，调洪库容 29.5 万 m^3 。溢洪道（校核）最大泄流量 $34.9\text{m}^3/\text{s}$ 。基本同意校核洪水位及总库容拟定。

5、灌区引水设计流量

基本同意芒埂水库坝址取水口设计流量为 $0.3312\text{m}^3/\text{s}$ ，其中左岸灌区设计引用流量 $0.0547\text{m}^3/\text{s}$ ，右岸灌区设计引用流量 $0.2691\text{m}^3/\text{s}$ ，坝后河道生态环境引用流量为 $0.0074\text{m}^3/\text{s}$ 。

五、工程布置及建筑物

（一）工程等别及设计标准

芒埂水库（总库容 227.1 万 m^3 ，最大坝高 68.2m），工程规模小（1）型，工程等别为 IV 等，大坝、溢洪道、导流输水放空隧洞建筑物级别为 4 级，次要建筑物及其它临时建筑物为 5 级。芒埂水库为土石坝，洪水标准重现期设计为 30 年（ $P=3.33\%$ ），校核为 300 年（ $P=0.33\%$ ），消能防冲为 20 年（ $P=5.0\%$ ）。工程区地震动峰值加速度 $0.2g$ ，对应地震基本烈度为 VIII 度，建筑物抗震设防烈度为 VIII 度。枢纽建筑物拦河坝及溢洪道合理使用年限为 50 年，导流输水放空隧洞合理使用年限为 30 年，输水管线及附属建筑物合理使用年限为 20 年。符合相关标准的规定。

（二）工程选址及坝线选择

基本同意芒埂水库工程可研选址推荐的上坝址及初选坝轴

线（上、下坝址相距约 520m）。根据上下坝线枢纽代表坝型和主要建筑物布置，从地形地质条件、工程布置、工程量及投资、施工条件及工期、建筑材料、水库淹没、环境影响等各方面对枢纽布置各坝址方案进行比较选择。

（三）工程总体布置及主要建筑物

1、工程布置

芒埂水库枢纽建筑物由大坝、溢洪道、导流输水隧洞组成，基本同意枢纽建筑物布置及型式。

灌区输水工程主要由左岸输水管道、右岸输水管道及附属建筑物组成，基本同意输水工程布置及走向。

2、拦河坝

基本同意坝型（粘土心墙风化料坝、沥青混凝土心墙风化料坝）比选推荐的粘土心墙风化料坝，以及选取坝型的拦河坝的结构布置型式。大坝坝顶高程 1035.30m（防浪墙高顶高程 1036.30m），最大坝高 68.2m，坝顶宽 6m，坝顶轴线长由原批复可研 283m 调整为 275.0m。上游坝坡在高程 1008.20m 以上坡比为 1:2.25，以下坡比为 1:2.5，下游坝坡分别在高程 1015.30m、991.30m、967.00m 处设置 2.0m 戕台，坡比分别为 1:2、1:2.25、1:2.5、1:1.7。坝体粘土心墙顶高程为 1034.80m，顶宽 3.0m，上、下游坡比均为 1: 0.25，建基面最低高程为 967.10m，岸坡基岩段心墙基础设 0.8m 厚 C25 钢筋混凝土灌浆盖板，心墙上、下游设反滤层与过渡层。大坝上游坝面采用 12cm 厚 C20 预制混凝土块护坡，下游坝面采用混凝土框格梁内植草护坡。

大坝基础防渗采用 C40 混凝土防渗墙+帷幕灌浆，均布置于防渗粘土心墙轴线上，防渗墙顶高 975.10m，从灌浆盖板顶伸入粘土心墙 7.0m，底界进入基岩 1.0m，导槽开挖成墙段，最大墙高 14.10m，墙内预埋 $\Phi 152$ 灌浆钢管，帷幕灌浆顶界为正常蓄水位 1032.05m，底界进入相对不透水层 ($q \leq 10Lu$) 5.0m，左右岸帷幕边界为正常蓄水位与地下水位的交点，防渗帷幕线总长 426m，帷幕灌浆初拟采用单排孔，孔距 1.5m。

基本同意沿坝轴线在河床段坝基防渗采用防渗墙+防渗帷幕处理措施，左、右岸坡及坝肩采用帷幕灌浆防渗。

3、溢洪道

基本同意右岸溢洪道和左岸溢洪道比选推荐的右岸溢洪道及结构布置。推荐溢洪道布置于大坝右岸，由进水渠段、控制段、泄槽段和底流消能段组成。基本同意原批复可研阶段溢洪道结构布置调整，延长溢洪道出口至河床，避免冲刷坝脚，溢洪道全长由 233.97m 调整为 491.0m，长度增加 257.03m。控制段为无闸开敞式宽顶堰，堰宽 4.0m，堰顶高程为 1032.05m（与正常蓄水位平齐），泄槽段宽度为 4~2.5m，边墙高 4.1~1.6m。设计 ($P=3.3\%$) 泄流量 $18.5m^3/s$ ，校核 ($P=0.33\%$) 泄流量 $31.8m^3/s$ ，消能防冲 ($P=5\%$) 泄流量 $17.1m^3/s$ ，采用钢筋混凝土衬砌。

4、导流输水隧洞

基本同意右岸导流输水放空隧洞方案、左岸导流输水放空隧洞隧洞方案比选推荐的右岸导流输水隧洞方案及结构布置。

基本同意原批复可研导流输水隧洞结构布置调整。推荐导流

输水隧洞布置于右岸山体内，平面呈曲线布置，采用导流、输水、生态供水及放空结合布置，由进口段、有压洞身段、闸门竖井段、无压洞身段、出口泄槽段组成，全长由 335.16m 调整为 375.19m，并在出口右侧布置闸阀室接灌区输水工程。进口段设叠梁门槽和取水井，施工导流任务结束后，将叠梁门槽封堵，导流洞改造为输水放空洞，利用取水井取水和放空。导流输水隧洞洞身段长 262m，其中有压段长 35.00m，竖井段长 6.6m，无压段长 220.4m。隧洞断面为城门洞形，宽 1.5m，高 2m。进口底板高程 997.00m，竖井底板高程 995.35m，出口底板高程 984.23m。竖井下段断面尺寸为 6.6×4.3m(长×宽)，上段断面尺寸为 8.7×4.3m，总高 42.55m。隧洞无压段接出口段，包括出口明渠段、泄槽段、消力池段及尾水渠段，在桩号 D0+369.09m 处汇入溢洪道。

5、输水工程

基本同意维持原批复可研供水区采用管道输水与管线走向及结构布置。

灌区输水工程主要由左岸输水管道、右岸输水管道组成，均于隧洞出口取水。左岸输水管道沿大石头凹河左岸敷设，输水管线全长 7309.38m(管道平面长度)，其中左干管长度为 2518.38m(管道平面长度)、右干管长度为 4791.00m(管道平面长度)，管道部分采用 PE100 复合管埋管敷设，部分采用螺旋钢管明敷。

7、边坡工程

基本同意对建筑工程开挖边坡采取的支护措施。基岩边坡采用锚喷支护，覆盖层边坡采用框格梁植草护坡。

六、机电及金属结构

(1) 电气设备

基本同意原批复可研水库工程主要电气设备配置的调整,进一步细化和优化了公用设备及安装工程部分的相关设施内容、增加信息化工程投资。初选工程用电负荷主要为隧洞工作闸、检修闸、闸阀房及管理房用电,供电初拟采用架空绝缘线进线方式接入,一回 10kV 输电线路长 3km,选配 S11-100/10 变压器 1 台。

(2) 金属结构

基本同意原批复可研导流输水隧洞增加分层取水,增加闸门、启闭设备。竖井内设事故检修闸门一道闸孔尺寸为 1.5m×1.5m、上层取水工作闸门孔口尺寸为 1.0×1.0m,下层取水工作工作闸门孔口尺寸 1.5×1.5m(净宽×净高),选配固定卷扬式启闭机启闭;隧洞出口设输水管控制阀 2 道、生态放水阀 1 道,均为 PQ340H-10 型手动偏心半球阀。

基本同意供水区输水管道工程根据输水管线走向与结构布置形式设置相应的金属结构。

七、施工

(一) 基本同意枯期导流洪水标准取为($p=20\%$)5 年一遇;施工临时度汛洪水标准取为($p=5\%$)20 年一遇。同意枯期由筑坝体中围堰挡水,导流输水隧洞导流;同意汛期由度汛坝体挡水,导流输水隧洞泄洪。

(二) 基本同意主体工程施工方法和工艺。

(三) 基本同意施工进度计划,基本同意芒埂水库工程工程

总工期由原批复可研的 36 个月调整为 38 个月，准备工程开工至水库蓄水(发挥效益)为 37 个月，完建工期 1 个月。

八、建设征地与移民安置

(一) 建设征地处理范围

1、基本同意水库淹没影响处理范围及洪水标准。芒埂水库淹没处理范围及洪水标准基本符合《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)的规定。其中耕地、园地设计洪水标准 $P=20\%$ (5 年一遇)，林地、草地和其他土地为正常蓄水位，农村居民点及一般专业项目(道路，供电线路等) $P=5\%$ (20 年一遇)。

2、基本同意水库枢纽工程和灌区工程征占地面积。枢纽工程征占地面积为大坝上游开挖线向上 50m 以内，下游及两坝肩按大坝建筑物开挖线向外 50m 的范围为界。溢洪道（两侧开挖轮廓线外延 20m），输水隧洞（竖井启闭塔出口 20m），管道按照管道自身直径和镇墩占地宽度 2m，加上边坡 1.0m，下边坡 1.0m，最终确定征地宽度平均取 4.0m。

(二) 征地实物

1、基本同意建设征地实物指标复核调查内容和方法。

2、基本同意原批复可研实物指标复核调查成果调整。

根据实物调查成果，芒埂水库工程建设征地涉及施甸县旧城乡。建设征地区内不涉及文物古迹，无具有开采价值的矿产资源，不涉及基本农田。

芒埂水库建设征地总面积由原批复可研的 951.83 亩调整为

1231.26 亩。永久征地面积由原批复可研的 376.5 亩调整为 315.56 亩，其中耕地面积由原批复可研的 205.5 亩调整为 203.32 亩，林地面积由原批复可研的 119.6 亩调整为 82.44 亩，草地面积由原批复可研的 29.4 亩调整为 17.11 亩，水域及水利设施用地面积由原批复可研的 10.7 亩调整为 11.56 亩，其他土地面积由原批复可研的 11.3 亩调整为 1.13 亩。临时占用耕地面积由原批复可研的 247.3 亩调整为 139.78 亩，林地面积由原批复可研的 277.23 亩调整为 744.95 亩，草地面积由原批复可研的 39.1 亩调整为 30.97 亩，零星果木由原批复可研的 537 株调整为 774 株。建设征地移民安置总投资由原批复可研的 2757.30 万元调整为 3517.48 万元。

（三）农村移民安置规划

- 1、基本同意移民安置规划设计基准年为 2024 年，2028 年为规划设计水平。
- 2、基本同意根据芒埂水库淹没损失和库周剩余环境容量及移民生产安置途径的选择。
- 3、基本同意耕地占补平衡方案和临时占用耕地复垦规划。
- 4、基本同意后期扶持规划内容。

（四）估算

- 1、基本同意估算编制依据、原则。
- 2、基本同意原批复可研费用构成、征地补偿标准及相关费率取值调整。原批复可研中占地面积、地类、地面附着物、取费标准未按《云南省自然资源厅关于公布实施全省征收农用地片区综合地价的通知》（云自然资〔2023〕169 号）执行。

3、基本同意芒埂水库工程原批复可研建设征地移民安置补偿概算费用调整。同意调整建设征地移民安置补偿总费用估算由原批复可研的 2757.30 万元调整为 3517.48 万元，其中农村部分补偿费用 2054.70 万元，库底清理费 5.69 万元，其他费用 298.74 万元，预备费 235.91 万元，有关税费 922.4 万元。

九、环境保护设计

（一）环境保护设计编制基本规范，内容基本完整、措施设计基本可行，基本满足初步设计规范要求。

（二）基本同意施工期和运行期水环境保护措施设计。水库按坝址断面多年平均流量的 10%下泄河道生态流量 $0.0078\text{m}^3/\text{s}$ ，为满足下游生态用水要求，在输水洞闸室段设置一个 DN50mm 的生态放水管，用于下泄生态流量。

（三）基本同意施工期间大气环境保护措施及声环境保护措施。

（四）基本同意施工废水、含油和生活污水的处理措施。

（五）基本同意生活垃圾、施工弃渣的处理措施。

（六）基本同意生态保护措施设计。合理规划生产用地，尽量减少工程占地，施工结束后进行迹地清理，及时恢复渣场、料场及临时生产、生活区植被。

（七）基本同意环境管理与监测。

（八）基本同意芒埂水库工程环保投资费用由原批复可研 85.19 万元调整为 83.33 万元。

十、水土保持

(一)基本同意水土流失防治目标。项目所在的保山市施甸县属于云南省水土流失重点治理区,水土流失防治标准执行一级标准,经修正后确定的水土流失防治目标值为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 91%,表土防护率 95%,林草植被恢复率 96%,林草覆盖率 23%。

(二)基本同意水土流失防治责任范围,即项目建设区总面积由原批复可研 63.46hm^2 调整为 82.08hm^2 。

(三)基本同意原批复可研土石方平衡分析调整。工程开挖方为 102.29 万 m^3 (表土剥离 21.82 万 m^3),回填利用为 42.71 万 m^3 (覆土 21.82 万 m^3);产生永久弃渣量为 59.58 万 m^3 /79.25 万 m^3 (自然方/松方,自然方与松方比取 1:1.33)。

(四)基本同意原批复可研工程区弃渣场规划调整。原批复可研选用 4 个弃渣场,现阶段主体工程共布设了 6 个弃渣场,占地面积变化,相关措施增加,原可研运距为 2.0km,目前选定渣场综合运距为 4.4km、16.5km,运距增加。总占地面积 16.29hm^2 。

(五)基本同意水土流失预测。项目建设区新增水土流失量为 32452.31t。

(六)基本同意水土流失防治分区。

(七)基本同意水土保持措施设计。

(八)基本同意水土保持施工组织设计及水土保持工程施工进度安排。

(九)基本同意水土保持监测及管理计划。

(十)基本同意原批复可研水土保持措施总投资由 491.33

万元调整为 824.45 万元。

(十一)初步设计阶段应依据《芒埂水库工程水土保持方案报告书》防治措施总体布局,水土保持方案批复要求,主体工程设计优化情况,细化水土保持设计。

十一、节能设计

基本同意节能措施及设计方案。尽可能优化设计方案,合理安排施工组织设计,合理安排施工工期,合理选用施工方案。

十二、安全生产与工业卫生

基本同意安全生产与工业卫生设计。施工和运行过程中要认真贯彻“以人为本、安全第一、预防为主”的方针,严格执行安全技术规程和安全操作规程,杜绝安全隐患,确保安全生产、安全卫生。

十三、工程管理设计

基本同意工程建设期间及工程完工后的工程管理方案,拟定的芒埂水库工程管理编制总人数为5人。基本同意新建管理所生产、办公用房(含会议室)200m²。基本同意配套通讯设施、测量仪器、观测设备等;购置生产、生活用车、用船按有关规定办理。

基本同意工程管理范围的确定。枢纽区管理范围:上游为坝轴线以上50m,下游坝脚线以下50m,上下游均与大坝管理范围端线相衔接,大坝两端以第一道分水岭为界并距坝端各50m所框定的范围;溢洪道管理范围由建筑物两侧向外20m(开挖边线),下游消力池轮廓线向外20m;输水隧洞竖井启闭塔、出口地段20m

范围；输水管道上侧开挖线和下侧回填线确定后，上边坡3.0m，下边坡2.0m范围；库区包括水库土地征用线以内的范围。水库管理所建房区，包括办公室、防汛调度室、值班室、职工住宅、水库管理所等永久占地，其占地面积按3倍房屋建筑面积计算。工程管理范围征地与工程占地同时征用，并埋桩定界，办理征用手续。

基本同意水库保护范围的确定。工程保护范围：工程保护范围以水库工程管理范围边界线外延50m，垂直向上定为工程保护范围。库区保护范围：由坝址以上，库区两岸（包括干、支流）土地征用线以上至第一道分水岭脊线之间的陆地，定为水库保护范围。管道和道路工程保护范围按施工征地红线两侧各5m确定。保护范围不征用，由水行政主管部门批准相关的管理措施。

十四、设计估算

（一）设计估算的编制方法、依据，符合水利部水总〔2014〕429号文、水利部水总〔2002〕116号文、云水规计〔2016〕171号文以及相关的规定。

（二）主要材料预算价格基本合理，基本符合当地实际，为2023年10月价格水平。

（三）基本同意芒埂水库工程原批复可研静态总投资由资22684.46万元调整为27046.52万元。工程部分投资22621.26万元（枢纽工程21805.50万元、灌区输水工程投资815.76万元），建设征地移民补偿投资3517.48万元，环境保护工程投资83.33

万元，水土保持工程费 824.45 万元。

十五、经济评价

(一) 经济评价的编制方法和依据基本符合现行规范，取定的参数基本合理，报告提出的经济评价分析结论基本满足规范要求。财务评价指标满足相关要求，财务指标基本可行。

(二) 基本原批复可研同意供水成本分析成果调整。芒埂水库工程供水成本水价由本 2.39 元 / m^3 调整为 4.35 元 / m^3 ；运行水价由 0.80 元 / m^3 调整为 1.69 元 / m^3 。

十六、结论

综上所述，基本同意通过评审，对评审所提出的问题，请设计单位下阶段认真研究并予以落实；使项目真正落实实用、安全、经济、高效的原则。

附件：

- 1、施甸县芒埂水库工程工程特性表；
- 2、施甸县芒埂水库工程可行性研究报告估算对比表；
- 3、施甸县芒埂水库工程专家组成员名单。

中亿[REDACTED]有限公司

中亿国际设计集团有限公司

2024 年 5 月 21 日印发

附表 1

施甸县芒埂水库工程工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
1)	坝址以上控制积水面积	km ²	7.25	
2	利用的水文系列年限	年	53	
3	多年平均来水量	万 m ³	233.5	
4	代表性流量			
1)	多年平均流量	m ³ /s	0.074	
2)	设计洪水流量	m ³ /s	46.3	P=3.33%
3)	校核洪水流量	m ³ /s	68.4	P=0.33%
4)	施工导流流量	m ³ /s	42.7	汛期 P=5%
5	洪量			
1)	设计洪水洪量	万 m ³	59.6	P=3.33%
2)	校核洪水洪量	万 m ³	95.1	P=0.33%
6	泥沙			
1)	多年平均悬移质输沙量	万 t	0.787	
2)	多年平均推移质年输沙量	万 t	0.158	
二	工程规模			
1	水库			
1)	校核洪水位	m	1035.28	P=0.33%
2)	设计洪水位	m	1034.31	P=3.33%
3)	正常蓄水位	m	1032.05	
4)	死水位	m	1007.31	
5)	总库容	万 m ³	227.1	
6)	兴利库容	万 m ³	150.0	
7)	死库容	万 m ³	50.1	
8)	水量利用系数	%	0.908	
9)	库容系数	%	0.642	
10)	回水长度	m	521	
12)	校核洪水位时最大下泄流量	m ³ /s	31.8	
13)	设计洪水位时最大下泄流量	m ³ /s	18.5	
2	灌溉工程			

1)	设计代表年供水量	万 m ³	212.08	
2)	灌溉供水	万 m ³	205.67	供水保证率 75%
3)	灌区非农用水	万 m ³	6.41	供水保证率 95%
4)	设计灌溉面积	万亩	0.507	
5)	新增灌溉面积	万亩	0.482	
6)	改善灌溉面积	万亩	0.025	
3	供水工程			
1)	农村供水人口	万人	0.0986	规划年
2)	大小牲畜	万头	0.2152	规划年
三	建设征地与移民安置			
1	征地总面积	亩	1231.26	
2	永久占地	亩	315.56	
1)	耕地	亩	203.32	
2)	林地	亩	82.44	
3)	草地	亩	17.11	
4)	水域	亩	11.56	
5)	其他	亩	1.13	
3	临时用地	亩	915.7	
1)	耕地	亩	139.78	
2)	林地	亩	744.95	
3)	草地	亩	30.97	
4)	其他	亩	\	
4	移民安置人口	人	31	生产安置
四	主要建筑物			
1	挡水建筑物			
1)	型式	粘土心墙风化料坝		
2)	地基特性	卵砾石夹砂土、板岩夹含长细砂岩		
3)	地震基本烈度	度	VIII	
4)	坝顶高程	m	1035.30	
5)	最大坝高	m	68.2	
6)	坝顶轴线长度	m	275	
7)	坝顶宽	m	6.00	
2	泄水建筑物			
1)	溢洪道			
(1)	型式		无闸宽顶堰	

(2)	地基特性		卵砾石夹砂土、板岩夹含长细砂岩	
(3)	堰顶高程	m	1032.20	
(4)	轴线长度	m	491	
(5)	孔数	孔	1	每孔宽 4.0m
(6)	泄洪净宽	m	4.00	
(7)	最大下泄流量	m ³ /s	31.8	
(8)	消能方式	底流消能		
2)	导流输水建筑物			隧洞
(1)	进口底板高程	m	997.0	
(2)	轴线长度	m	375.19	
(3)	隧洞断面尺寸(宽×高)	m×m	1.5×2.0	城门洞型
(4)	导流洞最大导流流量	m ³ /s	0.332	
(5)	消能方式	底流消能		
4	输水建筑物			
1)	左干管			
(1)	设计流量	m ³ /s	0.0547~0.0358	
(2)	管道长度	km	2.52	
(3)	管道公称直径	mm	φ273 螺旋钢管、dn250PE 管	
2)	右干管			
(1)	设计流量	m ³ /s	0.2691	
(2)	管道长度	km	4.79	
(3)	管道公称直径	mm	φ457~φ325 螺旋钢管	
五	施工			
1	主体工程数量		枢纽工程	输水工程
1)	土石方开挖	10 ⁴ m ³	50.33	2.72
2)	石方洞/井挖	10 ⁴ m ³	0.32	
3)	土石方填筑	10 ⁴ m ³	186.22	2.04
4)	砌体	m ³	1487	
5)	混凝土	10 ⁴ m ³	1.79	0.17
6)	帷幕灌浆	m	13005	
7)	固结灌浆	m	6945	
8)	回填灌浆	m ²	616	
9)	钢筋	t	719.13	64.26
2	主要建筑材料			
1)	水泥	t	11262	1393

2)	钢筋钢材	t	927	48	
3)	砂	m ³	67070	3530	
4)	石子	m ³	169265	5235	
5)	炸药	t	308	16	
6)	汽柴油	t	3936	59	
3	所需劳动力				
1)	总工日	万工日	25.67	6.42	
2)	高峰施工人数	人	519	137	
4	施工动力及来源		国家电网供应	国家电网供应	
1)	高峰用电负荷	kW	500	100	
5	对外交通(公路)	km	1.7		
6	施工导流		围堰挡水、 导流输水隧洞过流	无	
7	施工工期				
1)	总工期	月	38	22	
2)	主体工程施工期	月	29	20	
六	经济指标				
				枢纽工程	灌区工程
1	静态总投资	万元	22621.26	21805.50	815.76
1)	建筑工程	万元	15512.95	15201.24	311.71
2)	机电设备及安装工程	万元	220.62	220.62	
3)	金属结构设备及安装工程	万元	497.65	206.85	290.80
4)	施工临时工程	万元	951.73	917.60	34.13
5)	独立费用	万元	3381.83	3276.87	104.96
6)	基本预备费	万元	2056.48	1982.32	74.16
2	建设征地补偿和移民安置	万元	3517.48		
3	水土保持工程	万元	824.45		
4	环境保护工程	万元	83.33		
5	静态总投资	万元	27046.52		
6	综合利用经济指标				
1)	单位库容投资	元/m ³	119.1		
2)	单位供水量投资	元/m ³	127.53	多年平均供水量 212.08 万 m ³	
3)	经济净现值	万元	1755.41		
4)	效益费用比		1.07		
5)	经济内部收益率	%	6.49		

施甸县芒埂水库工程可行性研究报告估算对比表

序号	工程项目或费用名称	原批复可研投资	调整修改可研投资	前后对比
		合计	合计	
I	工程部分	19349.92	22621.26	3271.34
I-1	枢纽部分	18562.75	21805.50	3242.75
	第一部分 建筑工程	13304.70	15201.24	1896.54
	第二部分 机电设备及安装工程	357.35	220.62	-136.73
	第三部分 金属结构设备及安装工程	109.56	206.85	97.29
	第四部分 施工临时工程	449.41	917.60	468.19
	第五部分 独立费用	2966.71	3276.87	310.16
	一至五部分投资	17187.73	19823.18	2635.45
	基本预备费	1375.02	1982.32	607.30
	静态总投资	18562.75	21805.50	3242.75
I-2	输水输水部分	787.17	815.76	28.59
	第一部分 建筑工程	133.45	311.71	178.26
	第二部分 机电设备及安装工程			
	第三部分 金属结构设备及安装工程	451.77	290.80	-160.97
	第四部分 施工临时工程	47.98	34.13	-13.85
	第五部分 独立费用	95.66	104.96	9.30

	一至五部分投资	728.86	741.60	12.74
	基本预备费 (5%)	58.31	74.16	15.85
	静态总投资	787.17	815.76	28.59
I-3	工程部分投资合计	19349.92	22621.26	3271.34
	静态总投资	19349.92	22621.26	3271.34
II	建设征地移民补偿投资	2757.30	3517.48	760.18
	水库淹没影响区	285.80	625.29	339.49
	枢纽和输水工程建设区	2471.50	2892.19	420.69
	静态投资	2757.30	3517.48	760.18
III	环境保护工程投资	85.91	83.33	-2.58
	静态投资	85.91	83.33	-2.58
IV	水土保持工程投资	491.33	824.45	333.12
	静态投资	491.33	824.45	333.12
V	工程投资总计 (I ~ V 合计)	22684.46	27046.52	4362.06
	静态总投资	22684.46	27046.52	4362.06
	总投资	22684.46	27046.52	4362.06

《云南省保山市施甸县芒埂水库工程可行性研究报告》

专家组成员名单

会议地点：公司办公室

会议时间：2024 年 5 月 14 日

姓 名		专 业	职 称	签 名
组长	汉金泽	工程布置及建筑物	高级工程师	汉金泽
组员	许丰泽	移民征占地、环评、 水保、安全等	高级工程师	许丰泽
	黄川萍	地质	高级工程师	黄川萍
	李成良	水文	高级工程师	李成良
	杨育梅	工程造价、经济评价	高级工程师	杨育梅

