策勒县巴迪干水库清淤增效工程第一（EPC+O总承包）标段（三次）

招标文件

（标段编号：E6532003923004270003001）

招标人：策勒县水管总站

招标代理机构：新疆耀迪项目管理有限公司

2026年04月

目　录

第一章招标公告 2

第二章投标人须知 7

第三章　评标办法（综合评估法） 36

第四章　合同条款及格式 49

第五章　　发包人要求 131

第六章　　发包人提供的资料 340

第七章　工程量清单 342

第八章　投标文件格式 3421

第一章招标公告

策勒县巴迪干水库清淤增效工程（三次）招标公告

一、招标条件

本招标项目策勒县巴迪干水库清淤增效工程已由策勒县发展和改革委员会以策发改[2026]23号批准建设，资金来源为地方政府专项债券资金及地方配套资金，招标人为策勒县水管总站。项目已具备招标条件，现对该项目进行公开招标。

二、项目概况与招标范围

1.招标项目所在地区：和田地区策勒县。

2.项目规模：水库原设计总库容25万㎥，控制灌溉面积2万亩，依据<<水利水电工程等级划分及洪水标准>>(SL252-2017)规定，工程等别为Ⅴ等，工程规模为小(2)型，主要永久性建筑物级别为5级，设计使用年限50年。（一）清淤工程：清淤量为12.19万㎥，清淤范围为正常蓄水位以下整个库盆，清淤面积8.24万㎡，坝前区域实施分区控制，坝坡脚向库内设置10米宽为永久保护区，严禁扰动，按1:4坡度清淤整形，形成防渗衔接与排水带，此带之外为主体清淤区，采用机械开挖清淤方式，在非供水期放空水库后使用机械开挖，清淤土方运至指定堆料场综合利用，平均运距约3.45km。（二）防渗工程：清淤完成后，在库盘及边坡全面铺设“两布一膜”复合土工膜防渗层，防渗面积8.24万㎡，结构为200g/㎡无纺布+0.6mm厚PE膜+200g/㎡无纺布，防渗膜上覆30cm厚压实保护土层。新建防渗膜与库盘原有防渗膜进行可靠焊接，搭接宽度不小于1.0米，形成完整封闭的防渗体系。（三）渠道改建：本工程改造渠道1280m，其中，改造乌鲁克萨依干渠1200m，巴迪干水库放水渠80m，均采用梯形断面、全断面浆砌石衬砌，衬砌厚度30cm，浆砌石衬砌下设40cm厚砂砾石垫层，渠底宽1.0m，渠深1.0m，内边坡1:1.5。（四）道路硬化：对巴迪干水库管理道路进行硬化改造，总长1.63km，其中，坝顶道路长0.97km，路面宽4m，采用20cm厚C30混凝土面层，下设30cm厚砂砾石垫层。环库及入库道路长0.66km，路面宽4m，面层采用30cm厚级配砂砾石。（五）安全防护设施：沿巴迪干水库管理边界新建热浸镀锌铁艺围栏，总长1.58km，围栏高度2.0m。重建出入口铁艺大门，沿线设置醒目警示标识。

3.招标内容与范围：

标段(包)编号	标段(包)名称	工期要求（日历天）	建设规模及内容范围
E6532003923004270003001	策勒县巴迪干水库清淤增效工程第一（EPC+O总承包）标段（三次）	90	（1）设计招标范围：施工图设计和施工全过程的设计服务，施工图须经招标人确定并通过送审取得施工图审查意见以及设计协调服务，配合专家评审等工作。（2）施工招标范围：施工期间的配合服务、采购、安装、调试、施工、验收、

			项目整体移交、技术支持和服务及缺陷责任修复以及工程质量保修，协助招标人办理各项相关审批手续等全部工作，保证项目验收合格并最终通过相关部门验收，为招标人提供从工程开工到工程竣工验收交付使用等全部工作内容及相关技术支持和服务等全过程服务的工程总承包。同时，投标人要对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责并承担工程质量终身责任。 （3）运营招标范围：巴迪干水库运营期10年（施工期年份为第1年），期间承担本项目每年的还本付息。如运营设备更新换代、产生的各项税费均由运营单位负责,具体事项以后期运营管理单位与招标人签订的<<运营管理协议>>为准。如运营期结束后双方决定不继续履行，则运营单位需保证原有设备正常运行(正常折旧除外)
E6532003923004270003002	策勒县巴迪干水库清淤增效工程第二（监理）标段（三次）	90	对本招标项目施工（包括材料设备的采购、安装）等及质量缺陷期的全过程监理（含本监理标段范围内的二次质量检验检测费）。
E6532003923004270003003	策勒县巴迪干水库清淤增效工程第三（检测）标段（三次）	90	对本次招标范围内的施工全过程及质量缺陷期的施工、原材料、设备等质量进行三次检验检测。
E6532003923004270003004	策勒县巴迪干水库清淤增效工程第四（全过程跟踪审计）标段（三次）	90	包括（但不限于）对本项目实施进行全过程跟踪审计，包括工程量审核、单价审核、预（结）算审计、投资控制、财务决算、合同履行等全过程跟踪审计。

三 、投标人资格要求

1．企业资质要求：（1）第一（EPC+0总承包）标段（三次）：①施工资质要求：须具有水利水电工程施工总承包二级（含）以上资质，并具备有效的安全生产许可证，近五年至少有一项类似水利水电工程的EPC+0施工项目业绩或类似水利水电工程的EPC施工项目业绩或类似

水利工程施工业绩。②设计资质要求：须具有水利设计综合资质甲级或水利行业工程设计乙级及以上资质或工程设计水利（水库枢纽）专业乙级及以上资质，并同时具有工程勘察乙级（含）以上资质，近五年至少有一项类似水利工程设计业绩。③运营企业资质要求：须具有有效的营业执照，具有独立法人资格，企业资产负债率不超过100%，运营单位负责还本付息。（2）第二（监理）标段（三次）：须具有独立法人资格，具有水利工程监理业绩的水利工程监理乙级及以上资质，并在人员、设备、资金等方面具有承担本标段的监理能力。（3）第三（检测）标段（三次）：须具有水利工程质量检测乙级及以上资质及相关证照齐备的独立法人企业，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目工程质量检测的能力。（4）第四（全过程跟踪审计）标段（三次）：须具有独立法人资格，具有相应的造价咨询能力和有效的会计师事务所执业证书，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目全过程跟踪审计的能力。

2．项目负责人资质要求：（1）第一（EPC+O总承包）标段（三次）：①项目经理（项目负责人）：须具有相应水利水电工程类注册执业资格或水利专业高级及以上技术职称，近五年至少有一项类似水利工程设计业绩，熟悉工程技术和工程总承包项目管理知识以及相关法律法规、标准规范，具有较强的组织协调能力和良好的职业道德。②施工负责人：须是本单位人员，具有【水利水电工程二级】（含二级）以上注册建造师执业资格及水利行业安全生产考核合格证书（B类）且在有效期内，并具有水利工程专业中级及以上职称，近五年至少有一项水利水电工程的EPC+O施工项目或水利水电工程的EPC施工项目或水利工程施工业绩，施工负责人不得同时在两个及以上工程项目担任项目管理人员。③设计负责人：拟派本项目设计负责人须具备水利工程设计类注册执业资格或具有水利工程专业高级及以上职称，担任过水利工程勘察（测）设计的项目负责人（总设），近五年至少有一项水利工程设计业绩。熟悉本项目所涉及的国家、水利行业工程设计技术规范、标准。④拟派运营负责人要求：须是运营单位在职人员（需提供社会保险缴费凭证、劳动合同）。EPC+O总承包项目经理（项目负责人）应当由牵头单位人员担任项目负责人，和设计负责人可以为同一人。（2）第二（监理）标段（三次）：拟派本项目总监理工程师须在投标人本单位注册，具备有效的水利工程专业副高级（含）以上技术职称及有效的水利工程建设监理工程师注册证书，至少有一项水利工程监理业绩，有担任水利工程项目监理负责人的经历，且不得同时在两个及以上在建大中型工程中担任总监理工程师，不得同时在三个及以上在建小型工程中担任总监理工程师。（3）第三（检测）标段（三次）：拟投入本项目的质量检测项目负责人须具有5年以上从事水利水电工程建设质量检测相关工作经历及相关专业高级职称；（4）第四（全过程跟踪审计）标段（三次）：拟投入项目负责人须具备有效的一级造价工程师注册证书（水利工程专业），同时具备工程相关专业高级职称。财务负责人：持有会计系列高级及以上职称或注册会计师执业资格。

3．投标其他条件：（1）本项目招标不接受有不良行为记录且在限制市场准入有效期内的企业投标；（2）本次招标实行资格后审，资格审查的具体要求见招标文件。资格后审不合格的投标人其投标文件将被拒绝；（3）根据新疆维吾尔自治区水利厅办公室（新水办[2023]389

号文）的有关规定，投标人应依法依规在“全国水利建设市场监管平台”填报基本信息和良好行为记录信息，以投标人在“全国水利建设市场监管平台”填报的单位资质、人员资格、业绩、信用评价等信息作为我区招标投标工作的依据；（4）凡拟参加本次招标项目的投标人，如在国家企业信用信息公示系统(http://www.gsxt.gov.cn)被列入经营异常名录的，将拒绝其参加本次招标活动；（5）投标保证金采用电子转账或电子保函的形式交纳。办理流程分别详见和田公共资源交易网“服务指南”栏目中《保证金缴纳流程(新)》及《投标保证金电子保函操作手册》；

4.联合体投标：本项目 EPC+O 标段及全过程跟踪审计标段接受联合体投标，牵头单位和联合体成员单位不得重复。其他标段不接受联合体投标。本项目第一（EPC+O 总承包）标段（三次）及第四（全过程跟踪审计）标段（三次）接受联合体投标。其他标段不接受联合体投标。第一（EPC+O 总承包）标段联合体必须以设计单位为牵头单位，联合体成员不得超过三个；第四（全过程跟踪审计）标段联合体必须以造价咨询单位为牵头单位，联合体成员不得超过两个；组成联合体投标的，应满足下列要求：①组成联合体投标应符合相关法律法规对联合体投标的有关规定，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工程项目中投标；②以联合体方式参加本项目投标的，联合体各方之间应当签订联合体协议，明确联合体牵头人及联合体各方承担的工作和责任；③联合体中标的，联合体各方应共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

四、招标文件的获取

1.获取时间：2026 年 04 月 24 日至 2026 年 05 月 18 日

2.获取方式：请到和田公共资源交易网招标文件领取菜单下载招标文件

五、投标文件的递交

1.截止时间：2026 年 05 月 18 日 10:30

2.递交方式：投标截止前第二（监理）标段（三次）投标企业须在和田公共资源交易网上传加密的投标文件。第一（EPC+O 总承包）标段（三次）、第三（检测）标段（三次）、第四（全过程跟踪审计）标段（三次），开标现场递交纸质版投标文件、电子版（U 盘）投标文件，具体详见招标文件。

六、开标时间及方式

1. 开标时间：2026 年 05 月 18 日 10:30

2. 开标方式：第二（监理）标段（三次）采用不见面电子开标，第一（EPC+O 总承包）标段（三次）、第三（检测）标段（三次）、第四（全过程跟踪审计）标段（三次）采用纸质版线下开标。

3. 开标地点：和田地区公共资源交易中心（和田市北京和田工业园区杭州大道 78 号玉河

广场旁）

七、发布公告的媒介

本招标公告在和田公共资源交易网、新疆水利厅网上发布。

八、监督部门

本招标项目的监督部门：和田地区水利局

九、联系方式

招标人：策勒县水管总站	招标代理机构：新疆耀迪项目管理有限公司
地址：策勒县玛合玛勒南路 51 号	地址：和田市台北东路 147 号
联系人：吐送江·托乎提米尔	联系人：曾鹏
电话：0903-6713473	电话：0903-2027669

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：策勒县水管总站 地 址：策勒县玛合玛勒南路 51 号 联系人：吐送江·托乎提米尔 电话：0903-6713473
1.1.3	招标代理机构	名 称：新疆耀迪项目管理有限公司 地 址：和田市台北东路 147 号 联系人：曾鹏 电话：16699636609
1.1.4	标段名称	策勒县巴迪干水库清淤增效工程第一（EPC+O 总承包）标段（三次）
	标段编号	E6532003923004270003001
1.1.5	建设地点	和田地区策勒县
1.1.6	现场管理机构	策勒县水管总站
1.2.1	资金来源及比例	地方政府专项债券资金及地方配套资金
1.2.3	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	（1）设计招标范围：施工图设计和施工全过程的设计服务，施工图须经招标人确定并通过送审取得施工图审查意见以及设计协调服务，配合专家评审等工作。 （2）施工招标范围：施工期间的配合服务、采购、安装、调试、施工、验收、项目整体移交、技术支持和服务及缺陷责任修复以及工程质量保修，协助招标人办理各项相关审批手续等全部工作，保证项目验收合格并最终通过相关部门验收，为招标人提供从工程开工到工程竣工验收交付使用等全部工作内容及相关技术支持和服务等全过程服务的工程总承包。同时，投标人要对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责并承担工程质量终身责任。 （3）运营招标范围：巴迪干水库运营期 10 年（施工期年份为第 1 年），期间承担本项目每年的还本付息。如运营设备更新换代、产生的各项税费均由运营单位负责,具体事项以后期运营管理单位与招标人签订的<<运营管理协议>>为准。如运营期结束后双方决定不继续履行，则运营单位需保证原有设备正常运行(正常折旧除外)
1.3.2	计划工期	计划工期 90 天（日历日），其中，设计周期 15 天（日历日）。 计划开工日期：2026 年 05 月 22 日

		计划竣工日期：2026 年 08 月 20 日 具体开竣工日期以双方签订合同时约定为准。
1.3.3	质量标准	一、设计质量要求：合格。遵照国家及有关部门颁布的相关设计规范、施工规范等进行设计和施工服务。设计的深度、广度应满足现行有关文件和招标人要求，并通过相关部门审查等。 二、施工质量标准：合格，通过验收，最终交付使用。 三、运营质量标准：在整个运营期内，运营单位应自行承担相应的运营责任和风险，确保项目始终处于良好营运状态并能够满足日常运营要求。
1.4.1	投标人资质条件、能力和信誉	**企业资质要求：** 1、施工资质要求：须具有水利水电工程施工总承包二级（含）以上资质，并具备有效的安全生产许可证，近五年至少有一项类似水利水电工程的 EPC+O 施工项目业绩或类似水利水电工程的 EPC 施工项目业绩或类似水利工程施工业绩。 2、设计资质要求：须具有水利设计综合资质甲级或水利行业工程设计乙级及以上资质或工程设计水利（水库枢纽）专业乙级及以上资质，并同时具有工程勘察乙级（含）以上资质，近五年至少有一项类似水利工程设计业绩。 3、运营企业资质要求：须具有有效的营业执照，具有独立法人资格，企业资产负债率不超过 100%，运营单位负责还本付息。 ★运营单位在运营期间（10 年）不得变更（需提供承诺函）。
		项目负责人资格要求： **1、项目经理（项目负责人）：**须具有相应水利水电工程类注册执业资格或水利专业高级及以上技术职称，近五年至少有一项类似水利工程设计业绩，熟悉工程技术和工程总承包项目管理知识以及相关法律法规、标准规范，具有较强的组织协调能力和良好的职业道德。 **2、施工负责人：**须是本单位人员，具有【水利水电工程二级】（含二级）以上注册建造师执业资格及水利行业安全生产考核合格证书（B 类）且在有效期内，并具有水利工程专业中级及以上职称，近五年至少有一项水利水电工程的 EPC+O 施工项目或水利水电工程的 EPC 施工项目或水利工程施工业绩，施工负责人不得同时在两个及以上工程项目担任项目管理人员。 **3、设计负责人：**拟派本项目设计负责人须具备水利工程设计类注册执业资格或具有水利工程专业高级及以上职称，担任过水利工程勘察（测）设计的项目负责人（总设），近五年至少有一项水利工程设计业绩。熟悉本

		项目所涉及的国家、水利行业工程设计技术规范、标准。 **4、拟派运营负责人要求：**须是运营单位在职人员（需提供社会保险缴费凭证、劳动合同）。。 **注：EPC+0 项目经理（项目负责人）应当由牵头单位人员担任项目负责人，和设计负责人可以为同一人。** **5.项目主要人员（设计）：**包括应满足本项目施工图阶段的各专业设计人员。 **6、项目主要管理人员（施工）：**包括技术负责人应具有水利水电工程专业中级及以上技术职称，具有与本项目技术要求相应的技术水平；质量管理人员应具有助理工程师及以上职称，质检员应取得水利工程质检员岗位证书；施工员应取得水利工程施工员岗位证书；安全管理人员或专职安全员应取得安全生产考核合格证书（C 类）和安全岗位证书；资料员应取得水利工程资料员岗位证书；水利工程造价执业人员应具有水利工程造价的执（从）业资格。以上各项人员需提供本单位近 1 个月社保证明。
		财务要求： 提供近三年，指 2022 年至 2024 年（以注册会计师事务所出具的财务审计报告为准）（联合体投标时，由牵头单位提供，新成立的公司不足三年的按实际情况提供财务审计报告，不足一年的提供方银行资信证明或财务报表。） **信誉要求：** 具有良好社会信誉和商业信誉，履约能力强。投标人不处于不能参与水利工程建设市场投标的不良行为处罚期内。**（如为联合体投标的，联合体各方均须提供）** **投标人业绩要求：** 近五年（近五年指从投标截止日往前推算，以合同签订日期为准）至少有一项水利水电工程的 EPC+0 项目或水利水电工程的 EPC 项目或水利工程施工项目或水利工程设计业绩（联合体投标的，联合体成员业绩均可） **注：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。** **施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。** **其他要求：**（1）拟投入本工程的项目经理（项目负责人）、设计负责人、施工负责人、运营负责人，设计、施工、运营主要项目管理人员提供近 1

		个月的社保证明。 （2）请各投标人自行关注本次招标项目相关信息的变更情况，否则所造成的一切后果由投标人自负，本项目递交投标文件的截止时间、项目具体开、竣工时间、投标保证金金额及施工工期等事宜最终以招标文件为准，如有必要对招标文件的修改或澄清将在和田公共资源交易网http://36.107.230.199:8081/TPBidder/及时发布，修改或澄清文件一旦发布即视为以书面形式通知所有潜在投标人。 **开发运营方案：投标人自行编制**
1.4.2	是否接受联合体投标	□不接受 ☑接受，应满足下列要求：接受联合体投标，EPC+O 总承包标段联合体必须以设计单位为牵头单位，联合体成员不得超过三个；组成联合体投标的，应满足下列要求：①组成联合体投标应符合相关法律法规对联合体投标的有关规定，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工程项目中投标；②以联合体方式参加本项目投标的，联合体各方之间应当签订联合体协议，明确联合体牵头人及联合体各方承担的工作和责任；③联合体中标的，联合体各方应共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。
1.5	费用承担和设计成果补偿	☑不补偿 □补偿，补偿标准：
1.9.1	踏勘	☑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，召开时间：召开地点：
1.10.2	投标人提出问题的截止时间	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，或有疑问，应在投标截止时间 15 天前要求招标人对招标文件予以澄清。
1.10.3	招标人澄清的时间	投标截止时间的 15 天前，招标人已发出的招标文件进行修改或者澄清的；或对投标人提出需澄清的问题，将修改或澄清的内容通过和田公共资源交易网发布。
1.11.1	分包	☑不允许 □允许，分包内容要求：分包人的资格能力应与其分包工作的标准和规模相适应。
1.12.1	偏离	☑不允许

		□允许，允许偏离的内容、偏离范围和幅度
2.1	构成招标文件的其他资料	招标人发出的答疑、补充通知、澄清及修改通知。
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间	投标人如认为招标文件有缺损、表述不清晰或者其他影响其投标文件编制的，投标人应在投标截止时间 15 天前，在和田公共资源交易平台相关菜单下要求招标人对招标文件予以澄清，招标人只对在规定时间以前收到的要求澄清的问题予以答复。
2.2.2	投标截止时间	**2026 年 05 月 18 日 10:30（北京时间）**
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清的时间	投标截止时间 15 天前，在和田公共资源交易网相关菜单下，投标人登陆网站下载即可获取，无需回复。投标人应随时关注相关网站发布的澄清通知，无论投标人是否下载，都将被视为已全部知道其招标人所发出澄清通知的全部内容。
3.2.4	最高投标限价或其计算方法	工程总投资金额：1269.13 万元 本项目总承包最高限价：10377857.23 元 ①工程设计费最高限价：210000 元（包含施工图设计）； ②工程施工费最高限价：10167857.23 元；（包含预留金：550000 元,为不可竞争费）。 本项目总报价=施工费+设计费 备注： 1、招标人保留对所有设计和建设内容审核、修改、调整及确定的权利，中标人最终按照招标人下达的的书面施工令方可进行施工。同时中标人要对承包工程的的设计、材料设备及工程的质量、安全、工期、造价全面负责，并承担工程质量终身责任制。 2、投标人的投标报价不得超出最高投标限价，其中的各分项报价不得超过各分项控制价，超出该最高投标限价的报价为无效投标报价，按重大偏差处理。 3、在满足项目功能和建设品质的前提下，中标人报送的项目施工图预算原则上不得高于甲方确认的施工图预算最高限额，否则请中标人自行优化设计直至满足上述要求。
3.2.5	投标报价的其他要求	报价说明： 本项目采用固定总价承包； （1）由投标人自主报价。 （2）税金按国家税务部门及有关部门规定的计税方法计算。

		（3）只能有一个有效报价(含修正报价)，投标人投标报价高于或等于招标人发布的最高投标限价为无效报价，投标人投标文件无效，不再评审。 注：当固定总价合同内工程量与实际工程工程量不符时，承包人应尽到审查谨慎注意责任，并承担相关的所有风险和责任。
3.3.1	投标有效期	自投标截止时间起 90 天
3.4.1	投标保证金	1.投标保证金形式：电汇转账、保函 2.投标保证金的金额：100000.00 元（大写：壹拾万元整） 注：如为联合体投标，由牵头企业缴纳 3. 递交方式： 3.1、投标保证金由和田地区公共资源交易中心收取； 3.2、投标人自主选择保证金缴纳形式； 3.3、使用转账、电汇的形式缴纳投标保证金的，请各投标企业自行在和田公共资源交易网中自行生成的保证金子账户，即可缴纳查询投标保证金；具体操作手册详见和田公共资源交易网服务指南。 3.4、选择电子保函缴纳的，即按照“一标（包）段一保函”，投标人可登录和田公共资源交易网电子保函平台及管理系统在线申请办理投标保证金电子保函。电子保函申请办理流程详见和田公共资源交易网“服务指南”下载中心《和田地区行政服务和公共资源交易中心投标保证金电子保函操作手册》或拨打咨询电话：0903-2939886、19915216669、电子保函客服电话：4008005100。 5、为充分考虑投标人缴纳投标保证金时的在途时间，应在 2026 年 05 月 18 日 10：30 前从其基本账户转出至上述指定专用账户（必须注明工程名称及标段、用途，且须与所投工程名称、标段相一致，金额以投标截止时间前到帐为准），并将能够证明投标保证金从其基本账户中转出且已交存的有效凭证（转帐银行的转帐凭证等）影印件发送至招标人指定邮箱（邮箱号：2021034119@qq.com），以确认其缴纳的真实性及在投标截止时间前是否具备开标条件（投标人不少于 3 个），否则其缴纳的投标保证金无效（由评标委员会委托招标代理现场进行核查）。
3.5.2	近年财务状况	提供近三年，指 2022 年至 2024 年（以注册会计师事务所出具的财务审计报告为准）（联合体投标时，由牵头单位提供，新成立的公司不足三年的按实际情况提供财务审计报告，不足一年的提供方银行资信证明或财务报表。）
3.5.3	近年完成的项目	近五年（从投标截止日往前推算，以合同签订日期为准）

3.5.5	近年发生的重大诉讼及仲裁情况	近 3 年（从投标截止日往前推算）
3.6	是否允许递交备选投标方案	☑不允许 ☐允许
3.7.3	签字或盖章要求	单位章特指投标人的单位公章（如联合体投标则为牵头单位），凡需法定代表人或授权委托人签字、盖章，均为单位法定代表人或授权委托人签字、盖章。若投标人是联合体投标，除联合体协议书外，则填写联合体名称并加盖联合体牵头方单位公章。法定代表人或授权委托人签字、盖章处签写联合体牵头方法定代表人或其授权代理人。
3.7.4	投标文件副本份数	**纸质版投标文件：**一式伍份，其中正本壹份，副本肆份（副本可为正本的复印件）；分为技术部分与商务部分。 **电子版投标文件：**光盘 4 份 U 盘一份（Word2003 以上），单独密封；电子版的全部内容必须与投标文件纸质版“正本”的全部内容相一致（如有修正报价，应包括修正报价及要求的所有内容）。 **修正报价（如有）：**一份；包括修正后的投标报价书，其密封、签章、内容等符合招标文件的有关要求。 **电子版命名：**投标人名称（简称）-（每节）分项名称。 **电子版要求：**如提供的电子版中的内容与书面投标文件“正本”不一致的；或存在与本次招标工程无关的内容；或没有按要求的内容填报、命名或无法识别等情况的；需在招标现场按招标人规定的时间内重新提供，如再次提供的电子版仍存在上述情况之一的，其投标将被否决，敬请投标人注意！
3.7.5	装订要求	投标文件用 A4 纸打印或复印（图页可除外），正、副本（壹正肆副）分别应采用胶装方式左侧装订，不得采用活页夹等可随时拆换的方式装订，不得有零散页，编制目录（标注页码），分别密封。按照商务标、技术标分别装订。投标文件应严格按照第五章“投标文件格式”中的目录次序装订；若同一册的内容较多，可装订成若干分册，并在封面表明次序及册数。投标文件外封套须加盖法人公章及法定代表人签章或者其委托代理人签章，并应确保密封完好。投标文件，均按照以上要求在开标现场递交，如若未按照以上要求进行装订，胶装，密封的，作无效投标处理。
4.1.2	封套上应载明的信息	标段名称： 标段编号： 招标人名称： 投标人名称：

		投标人通讯地址： 投标文件：在　年　月　日　时　分前不得开启
4.2.2	递交投标文件地点	和田地区公共资源交易中心三楼(和田市北京和田工业园区杭州大道78号玉河广场旁）
4.2.3	是否退还投标文件	☑否 □是
5.1	开标时间和地点	开标时间：同投标截止时间 开标地点：和田地区公共资源交易中心三楼(和田市北京和田工业园区杭州大道78号玉河广场旁）
5.2	投标文件密封检查	投标文件的密封检查：在监督人员的监督下，由投标人检查。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：7人，其中招标人代表2人，经济及技术方面的专家5人，从新疆水利厅水利专家库和田分库中随机抽取。
7.1	是否授权评标委员会确定中标人	□是 ☑否，评标委员会推荐的中标候选人数：前3名。
7.2	中标候选人公示媒介	招标人应当自收到评标报告之日起三日内，将中标候选人的情况在和田公共资源交易网及新疆水利厅网站予以公示，公示期不少于三日。公示内容包括：中标候选人及其投标报价、投标人项目主要管理人员、项目经理业绩，公示期内，监督机构应当在同级人民检察院对中标候选人进行行贿犯罪档案核查，如中标候选人在近三年内有行贿犯罪记录的，则，取消其中标候选人资格
7.3	履约担保	履约担保的形式：现金或支票、汇票、履约保函等（按招标人同意的方式缴纳。 履约担保的金额：不得超过合同总价的10%（实际金额由招标人拟定，总价不超过10%）（在获取中标通知书的三个工作日内缴纳）
10	需要补充的其他内容	补充的内容
10.1	企业项目业绩	类似工程：指水利工程； 评标委员会应按招标文件评审标准中规定的标准进行评审。对项目业绩的认定，其证明材料以中标通知书或合同协议书或竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料（提供其中之一），并附全国水利建设市场服务监管平台截图，截图必须清晰可辨，投标人必须对其填报数据的真实性、准确性、及时性负责。
10.2	是否采用电子招标	☑否

	投标	□是，具体要求：
10.3	投标人出席开标会	**开标时，投标人法定代表人或委托代理人应当准时参加开标会，并在开标记录上签字确认。并携带下列证件以备监督人员查验：投标人的法定代表人及身份证或其授权委托人的法人授权委托书及身份证（需携带原件），联合体投标的联合体投标协议书（需携带原件），投标人(设计、施工、运营)的营业执照及资格证书、安全生产许可证(施工)、项目经理、设计、施工负责人的资格证(或职称证)原件或加盖鲜章的复印件，以确认其是否具备投标资格。**
10.4	农民工工资保证金	按照人社部发 [2021]65 号《工程建设领域农民工工资保证金规定》等文件要求。
10.5	施工企业安全生产措施费	按照水利部办公厅关于水利部水总〔2024〕323 号文《水利工程设计概（估）算编制规定》要求，将安全生产措施费列入到措施项目中施工安全生产专项（单列）。 安全生产费用按照办水总函[2023]38 号文规定，按投标人所投标段建安工程费用的 2.5%计取。
10.6	不良行为记录	不良行为记录：指潜在的投标人或其拟担任本项目经理最近三年内在水利工程项目建设过程中因违反工程建设的法律、法规、规章或强制性标准和执业行为规范等或者其他不良行为，经有关主管部门或执法监督机构查实对其进行行政处罚并仍在处罚期内的。
10.7	同义词语	构成招标文件组成部分的“通用合同条款”、“专用合同条款”、“技术标准和要求”等章节中出现的“发包人”和“承包人”，在招标投标阶段应当分别按“招标人”和“投标人”理解
10.8	解释权	构成本招标文件各个组成文件应互为解释，互为说明；如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释；除招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按招标公告（投标邀请书）、投标人须知、评标办法、投标文件格式的先后顺序解释；同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在前者为准；同一组成文件不同版本之间有不一致的，以形成时间在后者为准。按本款前述规定仍不能形成结论的，由招标人或招标代理人负责解释。招标文件中提及的“签章”系指“签字并盖章”。本招标文件合同格式仅做参考，合同最终以业主拟定的合同内容为依据，请投标人考虑潜在风险。
10.9	招标文件异议处理	潜在投标人或者其他利害关系人若认为招标人编制的资格预审文件或招

		标文件中存在违法或对投标人有歧视性和排斥等不公正条款或内容，影响资格预审结果或者潜在投标人投标的，对此有异议的： （1）对招标文件有异议的，应当在投标截止时间十五日前提出。 （2）招标人应当自收到异议之日起三日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。 （3）逾期将视为投标人已全部接受本招标文件的全部条款和内容。
10.10	监督	本项目的招标投标活动及其相关当事人应当接受有管辖权的建设工程招标投标行政监督部门依法实施的监督
10.11	通讯联系	投标人自递交投标文件之时起至评标结束止，应确保其提供的联系方式一直有效和畅通，否则，招标人（或招标代理机构）不承担由此（提供的联系方式无效或通讯不畅）引起的一切后果。
10.12	投标人费用承担	投标人费用承担详见投标人须知正文部分“第 1.5.1 款”
10.13	其他	1、发包人对设计采购施工总承包人的（工程量计算、结算、竣工决算）均依据施工图设计、发承包合同等，并根据工程施工实际情况计算工程量，确定工程结算金额，进行竣工决算。 2、本工程的所有设计内容均需经招标人批准后实施，经审定预算不得超过投标报价，如出现此情况，由中标人修改设计方案，直至符合招标人要求，且设计费用不予调整。
10.14	交易中心场地服务费	按照自治区发改委新发改服价【2020】578 号文规定向提供场地、设施及服务的交易场经营机构交纳场地及设施服务费； 备注：1)开标当日，由投标人自行缴纳，以确保项目顺利开标，望各投标人知晓。 2)若投标人未按上述规定缴纳场地及设施服务费，投标文件将被拒绝评审。
10.15	投标人应承担的费用	招标代理费收取标准：参考《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980 号文按差额定率累进法计算，详见甲乙双方合同约定，由中标人一次性向代理公司全额支付。 造价费收取标准：按中价协[2013]35 号《中价协建设工程造价咨询收费通知》计取工程量清单及招标控制价编制费，详见甲乙双方合同约定，由中标人一次性向代理公司全额支付。
10.16	开标程序	主持人按下列程序进行开标： (1)在招标文件确定的投标截止时间停止接受投标文件。记录人将“投标文件递交记录表”提交开标会主持人，确认投标人数量是否符合开标要求；

		(2)主持人宣布开标会开始，宣布开标纪律； (3)公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名称； (4)宣布主持人、开标人、唱标人、记录人、监督人等组成、工作人员须按时到场。 (5)由监督人依次查验以下内容，宣布查验结果:①投标文件的密封是否完好及符合招标文件的规定；②投标人是否递交投标保证金从投标人基本账户中转出且已交存的有效凭证③投标人是否在不能参与水利工程建设市场投标的不良行为处罚期内；④法定代表人或授权委托人身份证、授权委托书等；⑤已确认属于有关法规规定为无效投标的其他情形。 (6)宣布投标文件开标顺序:按照递交投标文件的先后顺序的逆序依次开标； (7)经查验合格的投标文件由开标人按照宣布的开标顺序当众开封，唱标人公布投标人名称、标段名称、投标报价及其它内容，凡有修正报价的，公布原投标报价及修正报价； (8)由监督人依次查验以下内容，宣布查验结果: ①投标总报价是否高于招标控制价(即最高投标限价)； (9)投标人法定代表人或者委托代理人、唱标人、记录人、监督人等有关人员在开标唱标记录表上签名确认； (10)开标结束

投标人须知正文部分

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》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 本标段招标代理人：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：由项目法人派出。

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：无。

1.2 资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的出资比例：见投标人须知前附表。

1.2.3 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

1.4.1 投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

（1）资质条件：见投标人须知前附表；

（2）财务要求：见投标人须知前附表；

（3）业绩要求：见投标人须知前附表；

（4）信誉要求：见投标人须知前附表；

（5）项目经理资格：见投标人须知前附表；

（6）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本工程接受联合体投标。

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）为本标段的监理人；

（3）为本标段的代建人；

（4）为本标段提供招标代理服务的；

（5）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；

（6）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；

（7）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；

（8）被责令停业的；

（9）被暂停或取消投标资格的；

（10）财产被接管或冻结的；

（11）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的。

有以上情形之一的，其投标将被拒绝。敬请投标人特别注意！

1.4.4 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本招标项目投标。

1.5 费用承担及设计成果补充

1.5.1 投标人为准备和参加投标活动所发生的一切费用均由投标人自行承担。包括（但不限于）：按照自治区发改委新发改服价[2020]578 号文规定向提供场地、设施及服务的交易场经营机构交纳场地及设施服务费；投标人一旦中标还应承担执行国家发改委计价格〔2015〕299 号文取费标准的招标代理服务费、按中价协[2013]35 号《中价协建设工程造价咨询收费通知》计取工程量清单及招标控制价编制费，收费依据根据招标代理机构与招标人签定的合同协议为准。投标人在递交投标文件的同时视为同意承担上述费用，否则，将被视为自动放弃中标结果，其投标保证金将不予退还。敬请投标人注意！

1.5.2 招标人对符合招标文件规定的未中标人的技术成果不进行补偿。

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。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不组织踏勘现场。

1.9.2 投标人自行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。

1.10 投标预备会

1.10.1 招标人不组织投标预备会，对于投标人在阅读招标文件和现场踏勘中提出的疑问，招标人将以招标文件澄清或修改的形式予以答复。

1.11 分包

本工程不允许分包。

1.12 偏离

1.12.1 投标文件不允许对招标文件所规定的实质性要求和条件产生偏离。否则，其投标将被否决。

2、招标文件

2.1 招标文件的组成

2.1.1 本招标文件包括：

（1）招标公告；

（2）投标人须知；

（3）评标办法；

（4）合同条款及格式；

（5）发包人要求；

（6）发包人提供的资料和条件；

（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、修改均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，应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人，要求招标人对招标文件予以澄清。招标人将对投标人所提的问题将在投标人须知前附表规定的投标截止时间 15 日前进行澄清，但不指明答疑问题的来源。澄清的内容讲以文件的形式发送至每个获取招标文件的投标人。不足 15 日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。该澄清通知为招标文件的组成部分。

2.2.2 投标截止时间详见投标人须知前附表。

2.2.3 投标人在收到澄清后，应按投标人须知前附表规定的时间和形式通知招标人，确认已收到该澄清。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复，否则，招标人有权拒绝回复投标人在本章第 2.2.1 项规定的时间后的任何澄清要求。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人可以对已经发出的招标文件进行必要的澄清或修改，澄清或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，招标人将对澄清或修改的内容以文件形式发送至每个获取招标文件的投标人。不足 15 日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。该澄清或修改是招标文件的组成部分。

2.3.2 投标人收到修改内容后，应按投标人须知前附表规定的时间和形式通知招标人，确认已收到该修改。

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：

（1）投标函及投标函附录；

（2）法定代表人身份证明或附有法定代表人身份证明的授权委托书；

（3）联合体投标协议书（采用联合体投标的）；

（4）投标保证金；

（5）投标报价；

（6）已标价工程总承包清单；

（7）资格审查资料；

（8）承诺书；

（9）投标人须知前附表规定的其他材料；

（10）承包人建议书（设计方案）；

（11）承包人实施方案；

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（3）目所指的联合体协议书。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按第七章“投标文件格式”的要求填写相应的价格清单。投标人在投标截止时间前修改投标总报价的，应同时修改价格清单中的相应报价，但此修改必须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.2.2 投标人应充分了解施工场地的位置、周边环境、道路、装卸、保管、安装限制以及影响投标报价的其他要素。投标人根据投标设计，结合市场情况进行投标报价。

3.2.3 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价，应同时修改投标文件“价格清单”中的相应报价，投标报价总额为各分项金额之和。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.2.4 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价或其计算方法在投标人须知前附表中载明。

3.2.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为 90 天。

3.3.2 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。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人（招标代理人）将在投标截止时间三天前以书面文件形式**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。

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，递交能够证明投标保证金从其基本账户转出且已交存的有效凭证。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的，**评标委员会将否决其投标。**

3.4.3 招标人与中标人签订合同后 5 个工作日内，向未中标的投标人和中标人退还投标保证金。

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。

3.5 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及其年检合格的证明材料、资质证书副本等材料的复印件。

3.5.2 “近年财务状况表”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等复印件，具体年份要求见投标人须知前附表。

3.5.3 “近年完成的类似设计施工总承包项目情况表”应附中标通知书；或合同协议书；或竣工验收（完工验收）证书；或其他相关证明材料（提供其中之一）；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 “正在实施和新承接的项目情况表”应附中标通知书和（或）合同协议书复印件。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.5 “近年发生的重大诉讼及仲裁情况”应说明相关情况，并附法院或仲裁机构作出的判决、裁决等有关法律文书复印件，具体年份要求见投标人须知前附表。

3.5.6 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，本章第 3.5.1 项至第 3.5.5 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

3.6.1 本项目投标须知前附表规定招标人不接受投标人递交的备选投标方案。投标人不得递交备选投标方案，只有中标人所递交的备选投标方案予以考虑。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 投标人应按 3.1.1 规定的内容和投标文件第七章“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招标范围、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 投标文件应采用不褪色的材料书写或打印。投标文件“正本”除封底、目录、分隔页和外，其他每一页必须加盖投标人单位公章，凡需法定代表人或授权委托人或项目经理（项目负责人）签字或盖章

处须按招标文件格式规定签字或盖章。**投标人提交的投标投标文件报价部分（包括投标函、投标函附录、投标报价、已标价工程总承包清单），只需在其封面由造价执业人员签名或印章、并加盖造价执业人员印章和投标人印章**。投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。如果出现上述情况，修改之处应加盖投标人单位公章或由投标人的法定代表人或其委托代理人签字确认。**不符合上述要求的，评标委员会应当否决其投标。**

3.7.4 正本和副本的封面上应清楚地标记“正本”或“副本”的字样。当副本和正本不一致时，以正本为准。

3.7.5 投标文件正、副本均须用 A4 纸（图页可除外），**分别胶装成册，并按投标文件相应的内容编制目录并逐页按顺序标注页码，并不得采用活页装订，否则其投标将被否决。**

4、投标

4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 投标文件的正本与副本应分开包装，并在封套的封口处加盖投标人单位章。

4.1.2 投标文件封套上除应清楚标记“正本”或“副本”字样外，封套还应写明以下内容：（详见投标人须知前附表）

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表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地点：见投标人须知前附表。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 招标人收到投标文件后，向投标人出具签收凭证。

4.2.5逾期送达的或者未送达指定地点的投标文件，招标人不予受理。

4.2.6 投标人投标文件中所提供的单位联系（传真）电话、通讯地址、项目法人及项目经理联系电话（固定电话及手机号码）、身份信息必须真实有效，项目实施过程中发现投标人所提供的上述信息是虚假或不真实的，发包人将扣除其本项目履约担保金的 50 %作为处罚。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第 2.2.2 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，但应以书面形式通知招标人。

4.3.2 投标人修改或撤回已递交投标文件的书面通知应按照本章第 3.7.3 项的要求签字或盖章。招标人收到书面通知后，向投标人出具签收凭证。

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 条、第 4 条规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

4.3.4 修改的投标文件不符合本章 4.3.3 规定的，修改的投标文件无效。

5、开标

5.1 开标时间和地点

5.1.1 招标人按投标须知前附表中规定的投标截止时间（开标时间）和地点公开开标，并邀请所有投标

人的法定代表人或其委托代理人参加，并在开标记录上签字确认。开标时，投标人法定代表人或法人授权委托人须携带有效的：**投标人须知前附表第 10.3 款规定的应携带的全部资格证件交由监督人查验后归还投标人。须携带的上述证件由现场监督人查验，其相关资质证件有效、齐全、满足要求的投标人为有效投标人，否则其投标将被否决。敬请投标人注意！**

5.2 开标程序

5.2.1 开标会由招标人或招标代理机构项目负责人支持，开标工作人员至少由主持人、开标人、唱标人、记录人、监督人等组成，工作人员必须按时到场。投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人应当场作出答复，并进行记录。

5.2.2 主持人按下列程序进行开标：

（1）在招标文件确定的投标截止时间停止接受投标文件。招标人编制标底的，应当将密封的标底于投标截止时间前提交监督人。记录人将“投标文件递交记录表”提交开标会主持人，确认投标人数量是否符合开标要求；

（2）宣布开标会开始，宣布开标纪律；

（3）公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名称，并点名确认投标人法定代表人或其委托代理人是否到场；

（4）宣布主持人、开标人、唱标人、记录人、监标人等有关人员姓名；

（5）宣布投标文件开标顺序：按递交投标文件的先后顺序的逆顺序依次开标；当众开标按照投标人须知前附表规定检查投标文件的密封情况；

（6）由监督人员依次查验投标人按本章 5.1.1 款规定应提交的资格证件并宣布结果；当众开标按照投标人须知前附表规定检查投标文件的密封情况；

（7）经查验合格的投标文件由开标人按照宣布的开标顺序当众开封，唱标人公布投标人名称、标段名称、投标报价及其他内容，凡有修正报价的，公布原投标报价及修正报价；

（8）设有业主标底的，公布标底。

（9）投标人法人或者委托代理人、唱标人、记录人、监督人等有关人员在开标唱标记录表上签名确认；

（10）开标结束（招标人或招标代理机构对上述开标过程做好记录，存档备查）。

5.3 有下列情形之一的，监督人应当当场宣布投标无效：

（1）未通过资格审查的投标人提交的投标文件；

（2）投标保证金提交不符合规定的；

（3）投标总报价高于招标控制价（最高投标限价）的；

（4）投标人处于不能参加投标的不良行为处罚期内的；

（5）已确认属于有关法律、法规规定为无效投标的其他情形的。

5.4 开标异议

投标人对开标有异议的，应在开标时当场提出，招标人应当场作出答复，并制作记录。

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）招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）在近三年内与投标人曾有工作关系；

（5）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。

（6）其他影响公正评标需要回避的情形。

6.2 评标原则

6.2.1 评标工作应当遵循以下原则：

（1）评标工作应当遵循:“公平、公正、科学和择优”的原则。

（2）评标工作依法进行，任何单位和个人不得非法干预或者影响评标过程和结果。

（3）招标人应当按照有关规定进入招标投标交易场所进行开标评标，评标在严格保密的情况下进行。

6.3 评标

评标委员会按照第 3 章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。评标委员会应当依据招标投标有关法律法规和规章的规定，按照招标文件规定的评标标准和方法客观公正的对投标文件进行评审。招标文件中没有规定的标准和方法、评审因素不得作为评标依据。

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，评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7.1.2 依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日。

7.1.3 投标人或者其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间提出。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。

7.1.4 国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，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，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，也可以重新招标。

7.1.5 中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，应在发出中标通知书前由原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法审查确认。

7.2 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人以书面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。**中标人不接受中标结果（在规定的时间内无正当理由拒不领取中标通知书；或拒不缴纳本章 1.5.1 款规定费用的），将取消其中标资格，没收其投标保证金，并承担由此造成的一切后果和责任。同时，按评标委员会提出的第二中标候选人确定为中标人。以此类推。**

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。

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，按评标委员会提出的第二中标候选人确定为中标人，以此类推。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 5 天内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。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。

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投标保证金，并按投标保证金双倍的金额赔偿投标人损失。

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或者界定为废标后因有效投标不足 3 个使得投标明显缺竞争，评标委员会决定否决全部投标的；

（4）同意延长投标有效期的投标人少于 3 个的；

（5）中标候选人均未与招标人签订合同的。

8.2 不再招标

重新招标后投标人仍少于三个或者所有投标被否决的，属于审批制水利工程建设项目的，经原项目审批机关批准同意后，可以不再进行招标；其他水利工程建设项目，招标人可以不再进行招标。

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利益。下列行为均属招标人与投标串通投标：

（1）招标人在开标前开启投标文件，并将投标情况告知其他投标人，或者协助投标人撤换投标文件，更改报价；

（2）招标人向投标人泄露标底；

（3）招标人与投标人商定，投标时压低或抬高标价，中标后再给投标人或招标人额外补偿；

（4）招标人预先内定中标人；

（5）其他串通投标行为。

9.2 对投标人的纪律要求

9.2.1 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它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。下列行为均属以他人名义投标：

（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转让或租借的方式获取资格或资质证书；

（3）由其他单位及法定代表人在自己编制的投标文件上加盖印章和签字的行为。

9.2.2 下列行为，视为允许他人以本单位名义承揽工程：

（1）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；

（2）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、财务负责人、质量管理人员、安全管理人员（专职安全生产管理人员）不是本单位人员。

9.2.3 投标人本单位人员，必须同时满足以下条件：

（1）聘任合同必须由投标人单位与之签订；

（2）与投标人单位有合法的工资关系；

（3）投标人单位为其办理社会保险关系，或具有其他有效证明其为本单位人员身份的文件。

9.2.4 下列行为均属投标人串通投标报价：

（1）投标人之间相互约定抬高或压低投标报价；

（2）投标人之间相互约定，在招标项目中分别以高、中、低价位报价；

（3）投标人之间先进行内部总价，内定中标人，然后再参加投标；

（4）投标人之间其他串通投标报价的行为。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成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，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

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 投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反有关法律、法规和规章规定的，有权向有关行政监督部门投诉。

10 、需要补充的其他内容

需要补充的其他内容，详见投标人须知前附表。

附表一：招标文件澄清通知（格式）

招标文件澄清通知（格式）

_____（投标人名称）_____：

经过仔细研究，对_____（项目、标段名称）_____招标文件后，作如下澄清：

1、……

2、……

本通知在相关网站发布，投标人无需回复确认。

招标人（或招标代理人）：_____（盖单位章）_____

年　　月　　日

注：招标人（或招标代理人）对招标文件澄清时，适用于本格式。

附表二：招标文件修改通知（格式）

招标文件修改通知（格式）

_____（投标人名称）_____：

经过仔细研究，对_____（项目、标段名称）_____招标文件后，作如下修改：

1、……

2、……

本通知在相关网站发布，投标人无需回复确认。

招标人（或招标代理人）：_____（盖单位章）_____

年　　月　　日

注：招标人（或招标代理人）对招标文件修改时，适用于本格式。

附表三：开标记录表（格式）

开标检查记录表

项目名称：_____

序号	检查项目	投标人		
1	投标人是否通过资格审查（所提供营业执照副本、资质证书、安全生产许可证是否齐全、有效）			
2	法定代表人或委托代理人是否提供本人身份证和法定代表人授权委托书			
3	联合体投标的是否提供联合体投标协议书			
4	投标人所提供的拟派项目负责人、设计负责人、施工负责人负责人的资格证件是否齐全、有效			
5	投标人是否递交投标保证金从投标人基本账户中转出且已交存的有效凭证（并提供基本账户开户许可证）			
6	投标人是否在不能参与水利工程建设市场投标的不良行为处罚期内			
7	投标总报价是否高于招标控制价（最高投标限价）			
8	已确认属于有关法规规定为无效投标的其他情形			
检查结论（投标是否有效）				

记录人（签名）：　　监督人（签名）：　　年　　月　　日

开标记录表

（项目名称） 设计施工总承包招标开标记录表

开标时间： 年 月 日 时 分

序号	投标人名称	密封情况	投标保证金	投标报价（元）	设计质量标准	施工质量标准	工期	备注	签名

注：“开标时间”为主持人宣布开标会议开始时间。

招标人代表（签名）： 记录人（签名）： 监督人（签名）：

日期： 年 月 日

附表五：中标通知书（格式）

中标通知书（格式）

_____（中标人名称）_____:

你方于_____（投标日期）_____所递交的_____（项目名称）_____设计施工总承包招标的投标文件已被我方接受，被确定为中标人。

中标价：_____。

工期：_____日历天。

质量标准：_____。

项目经理：_____（姓名）。

设计负责人：_____（姓名）。

施工负责人：_____（姓名）。

请你方在接到本通知书后的_____日内到_____（指定地点）_____与我方签订设计、施工总承包合同，在此之前按招标文件第二章“投标人须知”第 7.3.1 款规定向我方提交履约担保。

随附的澄清、说明、补正事项纪要等，是本招标通知书的组成部分。

特此通知。

招标人：_____（盖单位章）_____

法定代表人：_____（签字或盖章）_____

_____年_____月_____日

附表六：中标结果通知书（格式）

中标结果通知书（格式）

_____（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）_____设计、施工总承包招标的投标文件，确定_____（中标人名称）_____为中标人。

感谢你单位对我们工作的大力支持！

招标人：_____（盖单位章）_____

法定代表人：_____（签字或盖章）_____

_____年_____月_____日

附表七：确认通知

确认通知

_____（招标人名称）_____：

我方已接到你方_____年___月___日发出的_____（项目名称）_____关于_____的通知，我方已于_____年____月_____日收到。

特此确认。

投标人：_____（盖单位章）_____

_____年____月_____日

第三章 评标办法（综合评估法）

评标办法前附表

评委承诺书

我作为“_____工程”招投标工作评委，在此郑重承诺：

1、我将严格遵守《中华人民共和国招标投标法》及有关法规和规章制度；

2、我承诺将严格按照公开、公平、公正和诚实信用的招标基本原则进行评标，以对国家、对人民、对工程高度负责的态度，认真、仔细阅读招标文件和投标文件，严格遵守评标纪律和评标规则，依法履行职责，对所提出的评审意见承担个人责任；

3、我承诺在评标期间将严格按照封闭式评标的管理方式，不擅自对外联系，不接触任何投标人或与投标人有利益关系的其他人；

4、我承诺在评标期间、定标前及评标工作结束后均严格遵守保密制度，不向他人提供透露评标情况、结果及资料；

5、我承诺严格执行回避制度，如有应回避的事由将主动提出回避请求；

6、我承诺不会向招标人征询确定中标人的意向或者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；

7、我承诺不会暗示或者诱导投标人做出澄清、说明或者接受投标人主动提出的澄清、说明。

承诺人：

日　期：　　年　　月　　日

（工程名称）_____评标委员会主任推荐表

推荐意见	根据招投标（水利厅新水办[2017]55号文）的有关规定，经全体评委无记名投票表决，同意推荐_____评委为评标委员会主任（详见无记名投票统计）。 1、推荐_____评委为评标委员会主任的共_____票 2、推荐_____评委为评标委员会主任的共_____票 3、推荐_____评委为评标委员会主任的共_____票 4、推荐_____评委为评标委员会主任的共_____票 5、推荐_____评委为评标委员会主任的共_____票
评委（签名）	
监督人员（签名）	

年　　月　　日

第三章 评标办法（综合评估法）

评标办法前附表

条款号		评审因素	评审标准
2.1.1	形式评审标准	投标人名称	与营业执照、资质证书一致
		投标函签字盖章	投标文件“正本”除封底、目录、分隔页和外，其他每一页必须加盖投标人（联合体投标的为牵头人）单位公章，并由投标人的法定代表人或其委托代理人签字。但投标人提交的投标报价书（包括投标函及投标函附录）、已标价的工程量清单和单价分析表等报价文件只需在其封面由造价执业人员签名或印章、并加盖造价执业人员印章和投标人印章。
		投标文件格式	符合第七章“投标文件格式”的要求
		联合体投标人	提交联合体协议书，并明确联合体牵头人
		报价唯一	只能有一个有效力的报价（含修正报价）
		……	……
2.1.2	资格评审标准	营业执照	具备有效的营业执照
		资质等级	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		财务状况	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		类似项目业绩	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		信誉	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		项目负责人（项目经理）	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		设计负责人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		施工项目负责人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		项目管理机构及人员	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		其他要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		联合体投标人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.2 项规定
		不存在禁止投标的情形	不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定的任何一种情形
2.1.3	响应性评审标准	投标报价	符合第二章“投标人须知”第 3.2.4 项规定
		投标内容	符合第二章“投标人须知”第 1.3.1 项规定
		工期	符合第二章“投标人须知”第 1.3.2 项规定
		质量标准	符合第二章“投标人须知”第 1.3.3 项规定

		投标有效期	符合第二章“投标人须知”第 3.3.1 项规定
		投标保证金	符合第二章“投标人须知”第 3.4 款规定
		权利义务	符合第四章“合同条款及格式”规定的权利义务
		承包人建议	符合第五章“发包人要求”的规定
		……	……

说明：评标委员会对审查通过的，在对应栏打“√”，未审查通过的，在对应栏打“×”

评标委员会全体人员（签名）：

条款号		条款内容	编列内容
2.2.1		分值构成 (总分 100 分)	承包人建议书：___30___分 资信业绩部分：___15___分 承包人实施方案：__30__分 投标报价：__20__分 其他评分因素：___5___分
2.2.2		评标基准价计算方法	（1）评标基准价的计算：初步评审合格的投标人，且其投标报价在招标控制价下浮 10%（含 10%）之间的价格和招标控制价之间的投标报价为有效报价。不在该范围内的投标报价，不参与评标基准价的计算，但不以此否决其投标。 （2）有效报价的平均值：初步评审合格的投标人的报价即为有效报价，评标基准价计算方法： S=（B1+B2+……BN）/N 式中，S：为评标基准价（有效报价的平均值）； B：为投标人的有效报价； N：为有效报价的投标人个数。
2.2.3		投标报价的偏差率 计算公式	偏差率（%）=100×（投标人报价（投标人评标价）－评标基准价）/评标基准价
条款号		评分因素（偏差率）	评分标准
2.2.4（1）	承包人建议书评分标准（30 分）	设计范围、设计内容（3 分）	设计范围与内容是否清晰明确，得 0～3 分。
		设计依据、设计工作目标（3 分）	设计依据所引用的规范、规程及标准是否准确，资料是否充分，设计工作是否目标明确，得 0～3 分。
		设计人员机构设置和岗位职责（3 分）	设计机构设置人员齐全，配置合理，满足本项目工作需求，岗位职责清晰，分工明确的，得 3 分； 设计机构设置人员较齐全，配置较合理，基本满足本项目工作需求，岗位职责较清晰，分工较明确的，得 2 分； 设计机构设置人员不齐全,配置不合理，不能满足本项目工作需求，得 0～1 分。
		设计说明和设计方案（12 分）	对招标范围内各项工作均有完善、科学、可行的设计说明和设计方案，得 9～12 分；

			对招标范围内各项工作基本完善科学、具有基本可行的设计说明和设计方案，得 5～9 分； 对招标范围内各项工作不完善、科学、没有可行的设计说明和设计方案，得 0～5 分。
		设计总体质量、进度、保密等保证措施（3 分）	设计方案中能保证设计质量、进度、保密满足要求，具有设计安全保证措施且明确合理，得 0～3 分。
		设计安全保证措施（2 分）	设计安全保证措施且明确合理，得 0～2 分。
		设计工作重点、难点分析（4分）	对设计工作重点、难点分析清楚、合理，得 0～4 分。
2.2.4（2）	资信业绩评分标准（15分）	项目业绩（8分）	投标人近 5 年具有水利工程项目业绩： 提供一项水利工程的EPC+O项目业绩或水利工程的EPC项目业绩或水利工程施工项目业绩或水利工程设计业绩（联合体投标的，联合体成员业绩均可）得 2 分，每增加一个得 1 分，最高得 8 分。 **注：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。** **施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。**
		项目总负责人业绩（5分）	担任过 1 个类似水利工程设计业绩的项目经理（项目负责人），得 1 分，每增加一个得 1 分，最高得 5 分。 **注：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。**
		设计负责人业绩（1分）	担任过 1 个水利工程设计的设计负责人，得 1 分，每增加一个得 1 分，最高得 1 分。 **注：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。**
		施工负责人业绩（1分）	担任过 1 个水利工程的 EPC+O 项目或水利工程的 EPC 项目或水利工程施工项目的施工负责人，得 1 分，每增加一个得 1 分，最高得 1 分。 **注：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩**

			查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。
2.2.4（3）	承包人实施方案评分标准（30 分）	总体实施方案（10 分）	总体实施方案全面、具体、规范，切合实际，项目实施目标明确，项目组织结构设置合理、岗位职责明确，得 7～10 分； 项目实施目标基本明确，项目组织结构设置欠合理或岗位职责不明确，得 4～7 分。 项目实施阶段划分合理，各阶段工作分解清晰，实施要点分析全面准确，成果文件计划详尽，得 2～4 分； 项目实施阶段划分基本合理，各阶段工作分解较清晰，但实施要点分析不全面或成果文件计划欠完整，得 0～2 分。
		项目实施要点（4 分）	项目实施要点全面、措施完善得 3～4 分； 项目实施要点欠全面、措施欠完善得 2～3 分； 项目实施要点不全面、措施不完善得 0～2 分。
		项目管理要点（4 分）	质量控制要点是否全面，措施是否完善，得 0～1 分；
			进度控制要点是否全面，措施是否完善，得 0～1 分；
			费用估算及控制要点是否全面，措施是否完善，得 0～1 分；
			安全管理要点是否全面，措施是否完善，得 0～1 分；
		开发运营方案（3）	开发运营方案是否全面、具体、规范，切合实际，得 0～3 分；
		施工组织设计（5 分）	施工总平面布置是否合理，施工方法及主要技术措施是否科学合理，针对性强，难点把握是否准确，施工质量、安全、环境保证体系是否健全，保障措施是否有力，得 0～5 分。有所欠缺的酌情扣分。
		资源配备计划（4 分）	资金使用计划安排合理的，得 2 分，否则不得分。 设计、施工和运营人员安排计划合理的，得 2 分，有所欠缺的酌情扣分。
2.2.4（4）	投标报价评分标准（20 分）	投标总报价（15 分）	投标报价与评标基准价比较：投标报价等于评标基准价为满分 15 分，投标报价偏差每高于评标基准价的 1%扣 1 分，基准分 8 分；每低于评标基准价的 1%扣 0.5 分，基准分 10 分。处于整数点之间的值以内插法计算。

		报价完整性（5 分）	投标报价编制内容完整、依据充分，分析透彻，项目组成完整、费用构成合理，得 0～5 分。
2.2.4（5）	其他因素评分标准（5 分）	质量保证体系和措施、进度制、安全管理体系与措施及环境保护措施等（5 分）	（1）质量目标明确，质量保证措施完善、制度健全，质量控制手段先进的，得 2.0 分，否则酌情赋分。 （2）进度控制的关键线路清晰、准确、完整、计划编制合 理科学、可行、保障各阶段施工进度的措施有力得当，各关键工序的衔接紧凑，平行流水作业节点控制措施有力、合理、可行，得，2.0 分；否则酌情赋分。 （3）文明施工、安全管理保障体系及环境保护措施健全、制度完善，保证措施科学、可行的，得 1 分，否则酌情赋分。

1、评标方法

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照本章第 2.2 款规定的评分标准进行打分，并按得分由高到低顺序推荐中标候选人。但投标报价低于其成本的除外。综合评分相等时，以投标报价低的优先；投标报价也相等的，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。

2、评审标准

2.1 初步评审标准

评标委员会应根据招标文件的规定，对投标文件进行系统地评审和比较，在进行详细评审前，按下列规定对投标文件进行初步评审。初步评审是对投标文件是否符合招标投标有关规定和招标文件实质性要求的评审。应当从投标文件的形式、资格、响应性三个方面进行审查，确认投标文件有效性。初步评审被否决的投标文件，其报价不参与评标基准价的计算。

2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表。

2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 分值构成与评分标准

2.2.1 分值构成

（1）承包人建议书：见评标办法前附表；

（2）资信业绩部分：见评标办法前附表；

（3）承包人实施方案：见评标办法前附表；

（4）投标报价：见评标办法前附表；

（5）其他评分因素：见评标办法前附表。

2.2.2 评标基准价计算

评标基准价计算方法：见评标办法前附表。

2.2.3 投标报价的偏差率计算

投标报价的偏差率计算公式：见评标办法前附表。

2.2.4 评分标准

（1）承包人建议书（设计方案）评分标准：见评标办法前附表；

（2）资信业绩评分标准：见评标办法前附表；

（3）承包人实施方案评分标准：见评标办法前附表；

（4）投标报价评分标准：见评标办法前附表；

（5）其他因素评分标准：见评标办法前附表。

3、评标程序

3.1 初步评审

3.1.1 评标委员会可以要求投标人提交第二章“投标人须知”第 10.3 项规定的有关证明和证件的原件，以便核验。评标委员会依据本章第 2.1 款规定的标准对投标文件进行初步评审。有一项不符合评审标准的，评标委员会应当否决其投标。（适用于未进行资格预审的）

3.1.2 投标人有以下情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

（1）第二章“投标人须知”规定的任何一种情形的；

（2）串通投标或弄虚作假或有其他违法行为的；

（3）不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

3.1.3 投标报价有算术错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，评标委员会应当否决其投标。

（1）投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

（2）总价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外。

3.2 详细评审

3.2.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和分值进行打分，并计算出综合评估得分。评标办法前附表对承包人建议书中的设计文件评审有特殊规定的，从其规定。

（1）按本章第 2.2.4（1）目规定的评审因素和分值对承包人建议书计算出得分 A；

（2）按本章第 2.2.4（2）目规定的评审因素和分值对资信业绩部分计算出得分 B；

（3）按本章第 2.2.4（3）目规定的评审因素和分值对承包人实施方案计算出得分 C；

（4）按本章第 2.2.4（4）目规定的评审因素和分值对投标报价计算出得分 D；

（5）按本章第 2.2.4（5）目规定的评审因素和分值对其他部分计算出得分 E。

3.2.2 评分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

3.2.3 投标人得分=A+B+C+D+E。

3.2.4 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，或者在设有标底时明显低于标底，使得

其投标报价可能低于其个别成本的，应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的，评标委员会应当认定该投标人以低于成本报价竞标，应当否决其投标。

3.3 投标文件的澄清和补正

3.3.1 在评标过程中，评标委员会可以书面形式要求投标人对所提交投标文件中不明确的内容进行书面澄清或说明，或者对细微偏差进行补正。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.3.2 澄清、说明和补正不得改变投标文件的实质性内容。投标人的书面澄清、说明和补正属于投标文件的组成部分。

3.3.3 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。

3.4 评标结果

3.4.1 除第二章“投标人须知”前附表外，评标委员会按照得分由高到低的顺序推荐三名候选人。

3.4.2 评标委员会完成评标后，应当向招标人提交书面评标报告。

3.4.3 评标报告应当有评标委员会全体成员签名。对评标结果有不同意见的评标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由，评标报告应当注明该不同意见。评标委员会成员拒绝在评标报告上签名又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评标结果。

附表一：问题澄清通知

问题澄清通知

编号：

_____（投标人名称）_____：

_____（项目名称）_____设计施工招标的评标委员会，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、_____

……

请将上述问题的澄清于_____年____月____日____时前递交至_____（详细地址）_____或传真至_____（传真号码）_____（采用传真方式的），应在_____年___月___日___时前将原件递交至_____（详细地址）_____。

评标委员会授权的招标人或招标代理机构：____（签字）

_____年____月____日

附表二：问题的澄清函

问题的澄清函

编号：

_____（项目名称）_____设计施工招标评标委员会：

问题澄清通知（编号：_____）已收悉，现澄清如下：

1、_____

2、_____

……

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

_____年____月____日

第四章 合同条款及格式

第一节　通用合同条款

第 1 条 一般约定

1.1 词语定义和解释

合同协议书、通用合同条件、专用合同条件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：是指根据法律规定和合同当事人约定具有约束力的文件，构成合同的文件包括合同协议书、中标通知书（如果有）、投标函及其附录（如果有）、专用合同条件及其附件、通用合同条件、《发包人要求》、承包人建议书、价格清单以及双方约定的其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：是指构成合同的由发包人和承包人共同签署的称为“合同协议书”的书面文件。

1.1.1.3 中标通知书：是指构成合同的由发包人通知承包人中标的书面文件。中标通知书随附的澄清、说明、补正事项纪要等，是中标通知书的组成部分。

1.1.1.4 投标函：是指构成合同的由承包人填写并签署的用于投标的称为“投标函”的文件。

1.1.1.5 投标函附录：是指构成合同的附在投标函后的称为“投标函附录”的文件。

1.1.1.6 《发包人要求》：指构成合同文件组成部分的名为《发包人要求》的文件，其中列明工程的目的、范围、设计与其他技术标准和要求，以及合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.1.1.7 项目清单：是指发包人提供的载明工程总承包项目勘察费（如果有）、设计费、建筑安装工程费、设备购置费、暂估价、暂列金额和双方约定的其他费用的名称和相应数量等内容的项目明细。

1.1.1.8 价格清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按发包人提供的项目清单规定的格式和要求填写并标明价格的清单。

1.1.1.9 承包人建议书：指构成合同文件组成部分的名为承包人建议书的文件。承包人建议书由承包人随投标函一起提交。

1.1.1.10 其他合同文件：是指经合同当事人约定的与工程实施有关的具有合同约束力的文件或书面协议。合同当事人可以在专用合同条件中进行约定。

1.1.2 合同当事人及其他相关方

1.1.2.1 合同当事人：是指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：是指与承包人订立合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继受人。本合同中“因发包人原因”里的“发包人”包括发包人及所有发包人人员。

1.1.2.3 承包人：是指与发包人订立合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继受人。

1.1.2.4 联合体：是指经发包人同意由两个或两个以上法人或者其他组织组成的，作为承包人的临时机构。

1.1.2.5 发包人代表：是指由发包人任命并派驻工作现场，在发包人授权范围内行使发包人权利和履行发包人义务的人。

1.1.2.6 工程师：是指在专用合同条件中指明的，受发包人委托按照法律规定和发包人的授权进行合同履行管理、工程监督管理等工作的法人或其他组织；该法人或其他组织应雇用一名具有相应执业资格和职业能力的自然人作为工程师代表，并授予其根据本合同代表工程师行事的权利。

1.1.2.7 工程总承包项目经理：是指由承包人任命的，在承包人授权范围内负责合同履行的管理，且按照法律规定具有相应资格的项目负责人。

1.1.2.8 设计负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调设计工作并具有相应资格的人员。

1.1.2.9 采购负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调采购工作的人员。

1.1.2.10 施工负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调施工工作并具有相应资格的人员。

1.1.2.11 分包人：是指按照法律规定和合同约定，分包部分工程或工作，并与承包人订立分包合同的具有相应资质或资格的法人或其他组织。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：是指与合同协议书中工程承包范围对应的永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 工程实施：是指进行工程的设计、采购、施工和竣工以及对工程任何缺陷的修复。

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

1.1.3.4 临时工程：是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。

1.1.3.5 单位/区段工程：是指在专用合同条件中指明特定范围的，能单独接收并使用的永久工程。

1.1.3.6 工程设备：指构成永久工程的机电设备、仪器装置、运载工具及其他类似的设备和装置，包括其配件及备品、备件、易损易耗件等。

1.1.3.7 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，不包括工程设备、临时工程和材料。

1.1.3.8 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。

1.1.3.9 施工现场：是指用于工程施工的场所，以及在专用合同条件中指明作为施工场所组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。

1.1.3.10 永久占地：是指专用合同条件中指明为实施工程需永久占用的土地。

1.1.3.11 临时占地：是指专用合同条件中指明为实施工程需临时占用的土地。

1.1.4 日期和期限

1.1.4.1 开始工作通知：指工程师按第 8.1.2 项[开始工作通知]的约定通知承包人开始工作的函件。

1.1.4.2 开始工作日期：包括计划开始工作日期和实际开始工作日期。计划开始工作日期是指合同协议书约定的开始工作日期；实际开始工作日期是指工程师按照第 8.1 款[开始工作]约定发出的符合法律规定的开始工作通知中载明的开始工作日期。

1.1.4.3 开始现场施工日期：包括计划开始现场施工日期和实际开始现场施工日期。计划开始现场施工日期是指合同协议书约定的开始现场施工日期；实际开始现场施工日期是指工程师发出的符合法律规定的开工通知中载明的开始现场施工日期。

1.1.4.4 竣工日期：包括计划竣工日期和实际竣工日期。计划竣工日期是指合同协议书约定的竣工日期；实际竣工日期按照第 8.2 款[竣工日期]的约定确定。

1.1.4.5 工期：是指在合同协议书约定的承包人完成合同工作所需的期限，包括按照合同约定所作的期限变更及按合同约定承包人有权取得的工期延长。

1.1.4.6 缺陷责任期：是指发包人预留工程质量保证金以保证承包人履行第 11.3 款[缺陷调查]下质量缺陷责任的期限。

1.1.4.7 保修期：是指承包人按照合同约定和法律规定对工程质量承担保修责任的期限，该期限自缺陷责任期起算之日起计算。

1.1.4.8 基准日期：招标发包的工程以投标截止日前 28 天的日期为基准日期，直接发包的工程以合同订立日前 28 天的日期为基准日期。

1.1.4.9 天：除特别指明外，均指日历天。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。

1.1.4.10 竣工试验：是指在工程竣工验收前，根据第 9 条[竣工试验]要求进行的试验。

1.1.4.11 竣工验收：是指承包人完成了合同约定的各项内容后，发包人按合同要求进行的验收。

1.1.4.12 竣工后试验：是指在工程竣工验收后，根据第 12 条[竣工后试验]约定进行的试验。

1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1 签约合同价：是指发包人和承包人在合同协议书中确定的总金额，包括暂估价及暂列金额等。

1.1.5.2 合同价格：是指发包人用于支付承包人按照合同约定完成承包范围内全部工作的金额，包括合同履行过程中按合同约定发生的价格变化。

1.1.5.3 费用：是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 人工费：是指支付给直接从事建筑安装工程施工作业的建筑工人的各项费用。

1.1.5.5 暂估价：是指发包人在项目清单中给定的，用于支付必然发生但暂时不能确定价格的专业服务、材料、设备、专业工程的金额。

1.1.5.6 暂列金额：是指发包人在项目清单中给定的，用于在订立协议书时尚未确定或不可预见变更的设计、施工及其所需材料、工程设备、服务等的金额，包括以计日工方式支付的金额。

1.1.5.7 计日工：是指合同履行过程中，承包人完成发包人提出的零星工作或需要采用计日工计价的变更工作时，按合同中约定的单价计价的一种方式。

1.1.5.8 质量保证金：是指按第 14.6 款[质量保证金]约定承包人用于保证其在缺陷责任期内履行缺陷修复义务的担保。

1.1.6 其他

1.1.6.1 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真、数据电文、电子邮件、会议纪要等可以有形地表现所载内容的形式。

1.1.6.2 承包人文件：指由承包人根据合同约定应提交的所有图纸、手册、模型、计算书、软件、函件、洽商性文件和其他技术性文件。

1.1.6.3 变更：指根据第 13 条[变更与调整]的约定，经指示或批准对《发包人要求》或工程所做的改变。

1.2 语言文字

合同文件以中国的汉语简体语言文字编写、解释和说明。专用术语使用外文的，应附有中文注释。合同当事人在专用合同条件约定使用两种及以上语言时，汉语为优先解释和说明合同的语言。

与合同有关的联络应使用专用合同条件约定的语言。如没有约定，则应使用中国的汉语简体语言文字。

1.3 法律

合同所称法律是指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等。

合同当事人可以在专用合同条件中约定合同适用的其他规范性文件。

1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的国家标准、行业标准、工程所在地的地方性标准，以及相应的规范、规程等，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条件中约定。

1.4.2 发包人要求使用国外标准、规范的，发包人负责提供原文版本和中文译本，并在专用合同条件中约定提供标准规范的名称、份数和时间。

1.4.3 没有相应成文规定的标准、规范时，由发包人在专用合同条件中约定的时间向承包人列明技术要求，

承包人按约定的时间和技术要求提出实施方法，经发包人认可后执行。承包人需要对实施方法进行研发试验的，或须对项目人员进行特殊培训及其有特殊要求的，除签约合同价已包含此项费用外，双方应另行订立协议作为合同附件，其费用由发包人承担。

1.4.4 发包人对于工程的技术标准、功能要求高于或严于现行国家、行业或地方标准的，应当在《发包人要求》中予以明确。除专用合同条件另有约定外，应视为承包人在订立合同前已充分预见前述技术标准和功能要求的复杂程度，签约合同价中已包含由此产生的费用。

1.5 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。除专用合同条件另有约定外，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（如果有）；

（3） 投标函及投标函附录（如果有）；

（4） 专用合同条件及《发包人要求》等附件；

（5） 通用合同条件；

（6） 承包人建议书；

（7） 价格清单；

（8） 双方约定的其他合同文件。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分，并根据其性质确定优先解释顺序。

1.6 文件的提供和照管

1.6.1 发包人文件的提供

发包人应按照专用合同条件约定的期限、数量和形式向承包人免费提供前期工作相关资料、环境保护、气象水文、地质条件进行工程设计、现场施工等工程实施所需的文件。因发包人未按合同约定提供文件造成工期延误的，按照第 8.7.1 项[因发包人原因导致工期延误]约定办理。

1.6.2 承包人文件的提供

除专用合同条件另有约定外，承包人文件应包含下列内容，并用第 1.2 款[语言文字]约定的语言制作：

（1） 《发包人要求》中规定的相关文件；

（2） 满足工程相关行政审批手续所必须的应由承包人负责的相关文件；

（3） 第 5.4 款[竣工文件]与第 5.5 款[操作和维修手册]中要求的相关文件。

承包人应按照专用合同条件约定的期限、名称、数量和形式向工程师提供应当由承包人编制的与工程设计、现场施工等工程实施有关的承包人文件。工程师对承包人文件有异议的，承包人应予以修改，并重新报送工程师。合同约定承包人文件应经审查的，工程师应在合同约定的期限内审查完毕，但工程师的审查并不减轻或免除承包人根据合同约定应当承担的责任。承包人文件的提供和审查还应遵守第 5.2 款[承包人文件审查]和第 5.4 款[竣工文件]的约定。

1.6.3 文件错误的通知

任何一方发现文件中存在明显的错误或疏忽，应及时通知另一方。

1.6.4 文件的照管

除专用合同条件另有约定外，承包人应在现场保留一份合同、《发包人要求》中列出的所有文件、承包人文件、变更以及其他根据合同收发的往来信函。发包人和工程师有权在任何合理的时间查阅和使用上述所有文件。

1.7 联络

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式，并应在合同约定的期限内（如无约定，应在合理期限内）通过特快专递或专人、挂号信、传真或双方商定的电子传输方式送达收件地址。

1.7.2 发包人和承包人应在专用合同条件中约定各自的送达方式和收件地址。任何一方合同当事人指定的送达方式或收件地址发生变动的，应提前 3 天以书面形式通知对方。

1.7.3 发包人和承包人应当及时签收另一方通过约定的送达方式送达至收件地址的来往文件。拒不签收的，由此增加的费用和（或）延误的工期由拒绝接收一方承担。

1.7.4 对于工程师向承包人发出的任何通知，均应以书面形式由工程师或其代表签认后送交承包人实施，并抄送发包人；对于合同一方向另一方发出的任何通知，均应抄送工程师。对于由工程师审查后报发包人批准的事项，应由工程师向承包人出具经发包人签认的批准文件。

1.8 严禁贿赂

合同当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取非法利益或损害对方权益。因一方合同当事人的贿赂造成对方损失的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

承包人不得与工程师或发包人聘请的第三方串通损害发包人利益。未经发包人书面同意，承包人不得为工程师提供合同约定以外的通讯设备、交通工具及其他任何形式的利益，不得向工程师支付报酬。

1.9 化石、文物

在施工现场发掘的所有文物、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，承包人应采取合理有效的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告有关政府行政管理部门，同时通知工程师。

发包人、工程师和承包人应按有关政府行政管理部门要求采取妥善的保护措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

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。

1.10 知识产权

1.10.1 除专用合同条件另有约定外，由发包人（或以发包人名义）编制的《发包人要求》和其他文件，就合同当事人之间而言，其著作权和其他知识产权应归发包人所有。承包人可以为实现合同目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经发包人书面同意，承包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.10.2 除专用合同条件另有约定外，由承包人（或以承包人名义）为实施工程所编制的文件、承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物，就合同当事人之间而言，其著作权和其他知识产权应归承包人享有。发包人可因实施工程的运行、调试、维修、改造等目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经承包人书面同意，发包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.10.3 合同当事人保证在履行合同过程中不侵犯对方及第三方的知识产权。承包人在工程设计、使用材料、施工设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯他人的专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担；因发包人提供的材料、施工设备、工程设备或施工工艺导致侵权的，由发包人承担责任。

1.10.4 除专用合同条件另有约定外，承包人在投标文件中采用的专利、专有技术、商业软件、技术秘密的使用费已包含在签约合同价中。

1.10.5 合同当事人可就本合同涉及的合同一方、或合同双方（含一方或双方相关的专利商或第三方设计单位)的技术专利、建筑设计方案、专有技术、设计文件著作权等知识产权，订立知识产权及保密协议，作为本合同的组成部分。

1.11 保密

合同当事人一方对在订立和履行合同过程中知悉的另一方的商业秘密、技术秘密，以及任何一方明确要求保密的其它信息，负有保密责任。

除法律规定或合同另有约定外，未经对方同意，任何一方当事人不得将对方提供的文件、技术秘密以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方或者用于本合同以外的目的。

一方泄露或者在本合同以外使用该商业秘密、技术秘密等保密信息给另一方造成损失的，应承担损害赔偿

责任。当事人为履行合同所需要的信息，另一方应予以提供。当事人认为必要时，可订立保密协议，作为合同附件。

1.12 《发包人要求》和基础资料中的错误

承包人应尽早认真阅读、复核《发包人要求》以及其提供的基础资料，发现错误的，应及时书面通知发包人补正。发包人作相应修改的，按照第 13 条[变更与调整]的约定处理。

《发包人要求》或其提供的基础资料中的错误导致承包人增加费用和（或）工期延误的，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。

1.13 责任限制

承包人对发包人的赔偿责任不应超过专用合同条件约定的赔偿最高限额。若专用合同条件未约定，则承包人对发包人的赔偿责任不应超过签约合同价。但对于因欺诈、犯罪、故意、重大过失、人身伤害等不当行为造成的损失，赔偿的责任限度不受上述最高限额的限制。

1.14 建筑信息模型技术的应用

如果项目中拟采用建筑信息模型技术，合同双方应遵守国家现行相关标准的规定，并符合项目所在地的相关地方标准或指南。合同双方应在专用合同条件中就建筑信息模型的开发、使用、存储、传输、交付及费用等相关内容进行约定。除专用合同条件另有约定外，承包人应负责与本项目中其他使用方协商。

第 2 条 发包人

2.1 遵守法律

发包人在履行合同过程中应遵守法律，并承担因发包人违反法律给承包人造成的任何费用和损失。发包人不得以任何理由，要求承包人在工程实施过程中违反法律、行政法规以及建设工程质量、安全、环保标准，任意压缩合理工期或者降低工程质量。

2.2 提供施工现场和工作条件

2.2.1 提供施工现场

发包人应按专用合同条件约定向承包人移交施工现场，给承包人进入和占用施工现场各部分的权利，并明确与承包人的交接界面，上述进入和占用权可不为承包人独享。如专用合同条件没有约定移交时间的，则发包人应最迟于计划开始现场施工日期 7 天前向承包人移交施工现场，但承包人未能按照第 4.2 款[履约担保]提供履约担保的除外。

2.2.2 提供工作条件

发包人应按专用合同条件约定向承包人提供工作条件。专用合同条件对此没有约定的，发包人应负责提供开展本合同相关工作所需要的条件，包括：

（1） 将施工用水、电力、通讯线路等施工所必需的条件接至施工现场内；

（2） 保证向承包人提供正常施工所需要的进入施工现场的交通条件；

（3） 协调处理施工现场周围地下管线和邻近建筑物、构筑物、古树名木、文物、化石及坟墓等的保护工作，并承担相关费用；

（4） 对工程现场临近发包人正在使用、运行、或由发包人用于生产的建筑物、构筑物、生产装置、设施、设备等，设置隔离设施，竖立禁止入内、禁止动火的明显标志， 并以书面形式通知承包人须遵守的安全规定和位置范围；

（5） 按照专用合同条件约定应提供的其他设施和条件。

2.2.3 逾期提供的责任

因发包人原因未能按合同约定及时向承包人提供施工现场和施工条件的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

2.3 提供基础资料

发包人应按专用合同条件和《发包人要求》中的约定向承包人提供施工现场及工程实施所必需的毗邻区域内的供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地上、地下管线和设施资料，气象和水文观测资料，地质勘察资料，相邻建筑物、构筑物和地下工程等有关基础资料，并根据第 1.12 款[《发包人要求》和基础资料中的错误]承担基础资料错误造成的责任。按照法律规定确需在开工后方能提供的基础资料，发包人应尽其努力及时地在相应工程实施前的合理期限内提供，合理期限应以不影响承包人的正常履约为限。因发包人原因未能在合理期限内提供相应基础资料的，由发包人承担由此增加的费用和延误的工期。

2.4 办理许可和批准

2.4.1 发包人在履行合同过程中应遵守法律，并办理法律规定或合同约定由其办理的许可、批准或备案，包括但不限于建设用地规划许可证、建设工程规划许可证、建设工程施工许可证等许可和批准。对于法律规定或合同约定由承包人负责的有关设计、施工证件、批件或备案，发包人应给予必要的协助。

2.4.2 因发包人原因未能及时办理完毕前述许可、批准或备案，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

2.5 支付合同价款

2.5.1 发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.5.2 发包人应当制定资金安排计划，除专用合同条件另有约定外，如发包人拟对资金安排做任何重要变更，应将变更的详细情况通知承包人。如发生承包人收到价格大于签约合同价 10%的变更指示或累计变更的总价超过签约合同价 30%；或承包人未能根据第 14 条[合同价格与支付]收到付款，或承包人得知发包人的资金安排发生重要变更但并未收到发包人上述重要变更通知的情况，则承包人可随时要求发包人在 28 天内补

充提供能够按照合同约定支付合同价款的相应资金来源证明。

2.5.3 发包人应当向承包人提供支付担保。支付担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。

2.6 现场管理配合

发包人应负责保证在现场或现场附近的发包人人员和发包人的其他承包人（如有）：

（1） 根据第 7.3 款[现场合作]的约定，与承包人进行合作；

（2） 遵守第 7.5 款[现场劳动用工]、第 7.6 款[安全文明施工]、第 7.7 款[职业健康]和第 7.8 款[环境保护]的相关约定。

发包人应与承包人、由发包人直接发包的其他承包人（如有）订立施工现场统一管理协议，明确各方的权利义务。

2.7 其他义务

发包人应履行合同约定的其他义务，双方可在专用合同条件内对发包人应履行的其他义务进行补充约定。

第 3 条 发包人的管理

3.1 发包人代表

发包人应任命发包人代表，并在专用合同条件中明确发包人代表的姓名、职务、联系方式及授权范围等事项。发包人代表应在发包人的授权范围内，负责处理合同履行过程中与发包人有关的具体事宜。发包人代表在授权范围内的行为由发包人承担法律责任。

除非发包人另行通知承包人，发包人代表应被授予并且被认为具有发包人在授权范围内享有的相应权利，涉及第 16.1 款[由发包人解除合同]的权利除外。

发包人代表（或者在其为法人的情况下，被任命代表其行事的自然人）应：

（1） 履行指派给其的职责，行使发包人托付给的权利；

（2） 具备履行这些职责、行使这些权利的能力；

（3） 作为熟练的专业人员行事。

如果发包人代表为法人且在签订本合同时未能确定授权代表的，发包人代表应在本合同签订之日起 3 日内向双方发出书面通知，告知被任命和授权的自然人以及任何替代人员。此授权在双方收到本通知后生效。发包人代表撤销该授权或者变更授权代表时也应同样发出该通知。

发包人更换发包人代表的，应提前 14 天将更换人的姓名、地址、任务和权利、以及任命的日期书面通知承包人。发包人不得将发包人代表更换为承包人根据本款发出通知提出合理反对意见的人员，不论是法人还是自然人。

发包人代表不能按照合同约定履行其职责及义务，并导致合同无法继续正常履行的，承包人可以要求发包人撤换发包人代表。

3.2 发包人人员

发包人人员包括发包人代表、工程师及其他由发包人派驻施工现场的人员，发包人可以在专用合同条件中明确发包人人员的姓名、职务及职责等事项。发包人或发包人代表可随时对一些助手指派和托付一定的任务和权利，也可撤销这些指派和托付。这些助手可包括驻地工程师或担任检验、试验各项工程设备和材料的独立检查员。这些助手应具有适当的资质、履行其任务和权利的能力。以上指派、托付或撤销，在承包人收到通知后生效。承包人对于可能影响正常履约或工程安全质量的发包人人员保有随时提出沟通的权利。

发包人应要求在施工现场的发包人人员遵守法律及有关安全、质量、环境保护、文明施工等规定，因发包人人员未遵守上述要求给承包人造成的损失和责任由发包人承担。

3.3 工程师

3.3.1 发包人需对承包人的设计、采购、施工、服务等工作过程或过程节点实施监督管理的，有权委任工程师。工程师的名称、监督管理范围、内容和权限在专用合同条件中写明。根据国家相关法律法规规定，如本合同工程属于强制监理项目的，由工程师履行法定的监理相关职责，但发包人另行授权第三方进行监理的除外。

3.3.2 工程师按发包人委托的范围、内容、职权和权限，代表发包人对承包人实施监督管理。若承包人认为工程师行使的职权不在发包人委托的授权范围之内的，则其有权拒绝执行工程师的相关指示，同时应及时通知发包人，发包人书面确认工程师相关指示的，承包人应遵照执行。

3.3.3 在发包人和承包人之间提供证明、行使决定权或处理权时，工程师应作为独立专业的第三方，根据自己的专业技能和判断进行工作。但工程师或其人员均无权修改合同，且无权减轻或免除合同当事人的任何责任与义务。

3.3.4 通用合同条件中约定由工程师行使的职权如不在发包人对工程师的授权范围内的，则视为没有取得授权，该职权应由发包人或发包人指定的其他人员行使。若承包人认为工程师的职权与发包人（包括其人员）的职权相重叠或不明确时，应及时通知发包人，由发包人予以协调和明确并以书面形式通知承包人。

3.4 任命和授权

3.4.1 发包人应在发出开始工作通知前将工程师的任命通知承包人。更换工程师的，发包人应提前 7 天以书面形式通知承包人，并在通知中写明替换者的姓名、职务、职权、权限和任命时间。工程师超过 2 天不能履行职责的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。

3.4.2 工程师可以授权其他人员负责执行其指派的一项或多项工作，但第 3.6 款[商定或确定]下的权利除外。工程师应将被授权人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的人员在授权范围内发出的指示视为已得到工程师的同意，与工程师发出的指示具有同等效力。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。

3.5 指示

3.5.1 工程师应按照发包人的授权发出指示。工程师的指示应采用书面形式，盖有工程师授权的项目管理机构章，并由工程师的授权人员签字。在紧急情况下，工程师的授权人员可以口头形式发出指示或当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。工程师应在授权人员发出口头指示或临时书面指示后 24 小时内发出书面确认函，在 24 小时内未发出书面确认函的，该口头指示或临时书面指示应被视为工程师的正式指示。

3.5.2 承包人收到工程师作出的指示后应遵照执行。如果任何此类指示构成一项变更时，应按照第 13 条[变更与调整]的约定办理。

3.5.3 由于工程师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，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。

3.6 商定或确定

3.6.1 合同约定工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，工程师应及时与合同当事人协商，尽量达成一致。工程师应将商定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并由双方签署确认。

3.6.2 除专用合同条件另有约定外，商定的期限应为工程师收到任何一方就商定事由发出的通知后 42 天内或工程师提出并经双方同意的其他期限。未能在该期限内达成一致的，由工程师按照合同约定审慎做出公正的确定。确定的期限应为商定的期限届满后 42 天内或工程师提出并经双方同意的其他期限。工程师应将确定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并附详细依据。

3.6.3 任何一方对工程师的确定有异议的，应在收到确定的结果后 28 天内向另一方发出书面异议通知并抄送工程师。除第 19.2 款[承包人索赔的处理程序]另有约定外，工程师未能在确定的期限内发出确定的结果通知的，或者任何一方发出对确定的结果有异议的通知的，则构成争议并应按照第 20 条[争议解决]的约定处理。如未在 28 天内发出上述通知的，工程师的确定应被视为已被双方接受并对双方具有约束力，但专用合同条件另有约定的除外。

3.6.4 在该争议解决前，双方应暂按工程师的确定执行。按照第 20 条[争议解决]的约定对工程师的确定作出修改的，按修改后的结果执行，由此导致承包人增加的费用和延误的工期由责任方承担。

3.7 会议

3.7.1 除专用合同条件另有约定外，任何一方可向另一方发出通知，要求另一方出席会议，讨论工程的实施安排或与本合同履行有关的其他事项。发包人的其他承包人、承包人的分包人和其他第三方可应任何一方的请求出席任何此类会议。

3.7.2 除专用合同条件另有约定外，发包人应保存每次会议参加人签名的记录，并将会议纪要提供给出席会议的人员。任何根据此类会议以及会议纪要采取的行动应符合本合同的约定。

第 4 条 承包人

4.1 承包人的一般义务

除专用合同条件另有约定外，承包人在履行合同过程中应遵守法律和工程建设标准规范，并履行以下义务：

（1） 办理法律规定和合同约定由承包人办理的许可和批准，将办理结果书面报送发包人留存，并承担因承包人违反法律或合同约定给发包人造成的任何费用和损失；

（2） 按合同约定完成全部工作并在缺陷责任期和保修期内承担缺陷保证责任和保修义务，对工作中的任何缺陷进行整改、完善和修补，使其满足合同约定的目的；

（3） 提供合同约定的工程设备和承包人文件，以及为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备和其他物品，并按合同约定负责临时设施的设计、施工、运行、维护、管理和拆除；

（4） 按合同约定的工作内容和进度要求，编制设计、施工的组织和实施计划，保证项目进度计划的实现，并对所有设计、施工作业和施工方法，以及全部工程的完备性和安全可靠性负责；

（5） 按法律规定和合同约定采取安全文明施工、职业健康和环境保护措施，办理员工工伤保险等相关保险，确保工程及人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程实施造成的人身伤害和财产损失；

（6） 将发包人按合同约定支付的各项价款专用于合同工程，且应及时支付其雇用人员（包括建筑工人）工资，并及时向分包人支付合同价款；

（7） 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。

4.2 履约担保

发包人需要承包人提供履约担保的，由合同当事人在专用合同条件中约定履约担保的方式、金额及提交的时间等，并应符合第 2.5 款[支付合同价款]的规定。履约担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，承包人为联合体的，其履约担保由联合体各方或者联合体中牵头人的名义代表联合体提交，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。

承包人应保证其履约担保在发包人竣工验收前一直有效，发包人应在竣工验收合格后 7 天内将履约担保款项退还给承包人或者解除履约担保。

因承包人原因导致工期延长的，继续提供履约担保所增加的费用由承包人承担；非因承包人原因导致工期延长的，继续提供履约担保所增加的费用由发包人承担。

4.3 工程总承包项目经理

4.3.1 工程总承包项目经理应为合同当事人所确认的人选，并在专用合同条件中明确工程总承包项目经理的姓名、注册执业资格或职称、联系方式及授权范围等事项。工程总承包项目经理应具备履行其职责所需的资格、经验和能力，并为承包人正式聘用的员工，承包人应向发包人提交工程总承包项目经理与承包人之

间的劳动合同，以及承包人为工程总承包项目经理缴纳社会保险的有效证明。承包人不提交上述文件的，工程总承包项目经理无权履行职责，发包人有权要求更换工程总承包项目经理，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。同时，发包人有权根据专用合同条件约定要求承包人承担违约责任。

4.3.2 承包人应按合同协议书的约定指派工程总承包项目经理，并在约定的期限内到职。工程总承包项目经理不得同时担任其他工程项目的工程总承包项目经理或施工工程总承包项目经理（含施工总承包工程、专业承包工程）。工程在现场实施的全部时间内，工程总承包项目经理每月在施工现场时间不得少于专用合同条件约定的天数。工程总承包项目经理确需离开施工现场时，应事先通知工程师，并取得发包人的书面同意。工程总承包项目经理未经批准擅自离开施工现场的，承包人应按照专用合同条件的约定承担违约责任。工程总承包项目经理的通知中应当载明临时代行其职责的人员的注册执业资格、管理经验等资料，该人员应具备履行相应职责的资格、经验和能力。

4.3.3 承包人应根据本合同的约定授予工程总承包项目经理代表承包人履行合同所需的权利，工程总承包项目经理权限以专用合同条件中约定的权限为准。经承包人授权后，工程总承包项目经理应按合同约定以及工程师按第 3.5 款[指示]作出的指示，代表承包人负责组织合同的实施。在紧急情况下，且无法与发包人和工程师取得联系时，工程总承包项目经理有权采取必要的措施保证人身、工程和财产的安全，但须在事后 48 小时内向工程师送交书面报告。

4.3.4 承包人需要更换工程总承包项目经理的，应提前 14 天书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。通知中应当载明继任工程总承包项目经理的注册执业资格、管理经验等资料，继任工程总承包项目经理继续履行本合同约定的职责。未经发包人书面同意，承包人不得擅自更换工程总承包项目经理，在发包人未予以书面回复期间内，工程总承包项目经理将继续履行其职责。工程总承包项目经理突发丧失履行职务能力的，承包人应当及时委派一位具有相应资格能力的人员担任临时工程总承包项目经理，履行工程总承包项目经理的职责，临时工程总承包项目经理将履行职责直至发包人同意新的工程总承包项目经理的任命之日止。承包人擅自更换工程总承包项目经理的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.3.5 发包人有权书面通知承包人要求更换其认为不称职的工程总承包项目经理，通知中应当载明要求更换的理由。承包人应在接到更换通知后 14 天内向发包人提出书面的改进报告。如承包人没有提出改进报告，应在收到更换通知后 28 天内更换项目经理。发包人收到改进报告后仍要求更换的，承包人应在接到第二次更换通知的 28 天内进行更换，并将新任命的工程总承包项目经理的注册执业资格、管理经验等资料书面通知发包人。继任工程总承包项目经理继续履行本合同约定的职责。承包人无正当理由拒绝更换工程总承包项目经理的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.3.6 工程总承包项目经理因特殊情况授权其下属人员履行其某项工作职责的，该下属人员应具备履行相应职责的能力，并应事先将上述人员的姓名、注册执业资格、管理经验等信息和授权范围书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。

4.4 承包人人员

4.4.1 人员安排

承包人人员的资质、数量、配置和管理应能满足工程实施的需要。除专用合同条件另有约定外，承包人应在接到开始工作通知之日起 14 天内，向工程师提交承包人的项目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、各主要岗位的关键人员名单及注册执业资格等证明其具备担任关键人员能力的相关文件，以及设计人员和各工种技术负责人的安排状况。

关键人员是发包人及承包人一致认为对工程建设起重要作用的承包人主要管理人员或技术人员。关键人员的具体范围由发包人及承包人在附件 5[承包人主要管理人员表]中另行约定。

4.4.2 关键人员更换

承包人派驻到施工现场的关键人员应相对稳定。承包人更换关键人员时，应提前 14 天将继任关键人员信息及相关证明文件提交给工程师，并由工程师报发包人征求同意。在发包人未予以书面回复期间内，关键人员将继续履行其职务。关键人员突发丧失履行职务能力的，承包人应当及时委派一位具有相应资格能力的人员临时继任该关键人员职位，履行该关键人员职责，临时继任关键人员将履行职责直至发包人同意新的关键人员任命之日止。承包人擅自更换关键人员，应按照专用合同条件约定承担违约责任。

工程师对于承包人关键人员的资格或能力有异议的，承包人应提供资料证明被质疑人员有能力完成其岗位工作或不存在工程师所质疑的情形。工程师指示撤换不能按照合同约定履行职责及义务的主要施工管理人员的，承包人应当撤换。承包人无正当理由拒绝撤换的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.4.3 现场管理关键人员在岗要求

除专用合同条件另有约定外，承包人的现场管理关键人员离开施工现场每月累计不超过 7 天的，应报工程师同意；离开施工现场每月累计超过 7 天的，应书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。现场管理关键人员因故离开施工现场的，可授权有经验的人员临时代行其职责，但承包人应将被授权人员信息及授权范围书面通知发包人并取得其同意。现场管理关键人员未经工程师或发包人同意擅自离开施工现场的，应按照专用合同条件约定承担违约责任。

4.5 分包

4.5.1 一般约定

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支解后以分包的名义转包给第三人。承包人不得将法律或专用合同条件中禁止分包的工作事项分包给第三人，不得以劳务分包的名义转包或违法分包工程。

4.5.2 分包的确定

承包人应按照专用合同条件约定对工作事项进行分包，确定分包人。

专用合同条件未列出的分包事项，承包人可在工程实施阶段分批分期就分包事项向发包人提交申请，发包

人在接到分包事项申请后的 14 天内，予以批准或提出意见。未经发包人同意，承包人不得将提出的拟分包事项对外分包。发包人未能在 14 天内批准亦未提出意见的，承包人有权将提出的拟分包事项对外分包，但应在分包人确定后通知发包人。

4.5.3 分包人资质

分包人应符合国家法律规定的资质等级，否则不能作为分包人。承包人有义务对分包人的资质进行审查。

4.5.4 分包管理

承包人应当对分包人的工作进行必要的协调与管理，确保分包人严格执行国家有关分包事项的管理规定。承包人应向工程师提交分包人的主要管理人员表，并对分包人的工作人员进行实名制管理，包括但不限于进出场管理、登记造册以及各种证照的办理。

4.5.5 分包合同价款支付

（1） 除本项第（2）目约定的情况或专用合同条件另有约定外，分包合同价款由承包人与分包人结算，未经承包人同意，发包人不得向分包人支付分包合同价款；

（2） 生效法律文书要求发包人向分包人支付分包合同价款的，发包人有权从应付承包人工程款中扣除该部分款项，将扣款直接支付给分包人，并书面通知承包人。

4.5.6 责任承担

承包人对分包人的行为向发包人负责，承包人和分包人就分包工作向发包人承担连带责任。

4.6 联合体

4.6.1 经发包人同意，以联合体方式承包工程的，联合体各方应共同与发包人订立合同协议书。联合体各方应为履行合同向发包人承担连带责任。

4.6.2 承包人应在专用合同条件中明确联合体各成员的分工、费用收取、发票开具等事项。联合体各成员分工承担的工作内容必须与适用法律规定的该成员的资质资格相适应，并应具有相应的项目管理体系和项目管理能力，且不应根据其就承包工作的分工而减免对发包人的任何合同责任。

4.6.3 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，不得变更联合体成员和其负责的工作范围，或者修改联合体协议中与本合同履行相关的内容。

4.7 承包人现场查勘

4.7.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应对基于发包人提交的基础资料所做出的解释和推断负责，因基础资料存在错误、遗漏导致承包人解释或推断失实的，按照第 2.3 项[提供基础资料]的规定承担责任。承包人发现基础资料中存在明显错误或疏忽的，应及时书面通知发包人。

4.7.2 承包人应对现场和工程实施条件进行查勘，并充分了解工程所在地的气象条件、交通条件、风俗习惯

以及其他与完成合同工作有关的其他资料。承包人提交投标文件，视为承包人已对施工现场及周围环境进行了踏勘，并已充分了解评估施工现场及周围环境对工程可能产生的影响，自愿承担相应风险与责任。在全部合同工作中，视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险，但属于 4.8 款[不可预见的困难]约定的情形除外。

4.8 不可预见的困难

不可预见的困难是指有经验的承包人在施工现场遇到的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物，包括地表以下物质条件和水文条件以及专用合同条件约定的其他情形，但不包括气候条件。

承包人遇到不可预见的困难时，应采取克服不可预见的困难的合理措施继续施工，并及时通知工程师并抄送发包人。通知应载明不可预见的困难的内容、承包人认为不可预见的理由以及承包人制定的处理方案。工程师应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 13 条[变更与调整]约定执行。承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

4.9 工程质量管理

4.9.1 承包人应按合同约定的质量标准规范，建立有效的质量管理系统，确保设计、采购、加工制造、施工、竣工试验等各项工作的质量，并按照国家有关规定，通过质量保修责任书的形式约定保修范围、保修期限和保修责任。

4.9.2 承包人按照第 8.4 款[项目进度计划]约定向工程师提交工程质量保证体系及措施文件，建立完善的质量检查制度，并提交相应的工程质量文件。对于发包人和工程师违反法律规定和合同约定的错误指示，承包人有权拒绝实施。

4.9.3 承包人应对其人员进行质量教育和技术培训，定期考核人员的劳动技能，严格执行相关规范和操作规程。

4.9.4 承包人应按照法律规定和合同约定，对设计、材料、工程设备以及全部工程内容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，报送工程师审查。此外，承包人还应按照法律规定和合同约定，进行施工现场取样试验、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其他工作。

第 5 条 设计

5.1 承包人的设计义务

5.1.1 设计义务的一般要求

承包人应当按照法律规定，国家、行业和地方的规范和标准，以及《发包人要求》和合同约定完成设计工作和设计相关的其他服务，并对工程的设计负责。承包人应根据工程实施的需要及时向发包人和工程师说明设计文件的意图，解释设计文件。

5.1.2 对设计人员的要求

承包人应保证其或其设计分包人的设计资质在合同有效期内满足法律法规、行业标准或合同约定的相关要求，并指派符合法律法规、行业标准或合同约定的资质要求并具有从事设计所必需的经验与能力的的设计人员完成设计工作。承包人应保证其设计人员（包括分包人的设计人员）在合同期限内，都能按时参加发包人或工程师组织的工作会议。

5.1.3 法律和标准的变化

除合同另有约定外，承包人完成设计工作所应遵守的法律规定，以及国家、行业和地方的规范和标准，均应视为在基准日期适用的版本。基准日期之后，前述版本发生重大变化，或者有新的法律，以及国家、行业和地方的规范和标准实施的，承包人应向工程师提出遵守新规定的建议。发包人或其委托的工程师应在收到建议后 7 天内发出是否遵守新规定的指示。如果该项建议构成变更的，按照第 13.2 款[承包人的合理化建议]的约定执行。

在基准日期之后，因国家颁布新的强制性规范、标准导致承包人的费用变化的，发包人应合理调整合同价格；导致工期延误的，发包人应合理延长工期。

5.2 承包人文件审查

5.2.1 根据《发包人要求》应当通过工程师报发包人审查同意的承包人文件，承包人应当按照《发包人要求》约定的范围和内容及时报送审查。

除专用合同条件另有约定外，自工程师收到承包人文件以及承包人的通知之日起，发包人对承包人文件审查期不超过 21 天。承包人的设计文件对于合同约定有偏离的，应在通知中说明。承包人需要修改已提交的承包人文件的，应立即通知工程师，并向工程师提交修改后的承包人文件，审查期重新起算。

发包人同意承包人文件的，应及时通知承包人，发包人不同意承包人文件的，应在审查期限内通过工程师以书面形式通知承包人，并说明不同意的具体内容和理由。

承包人对发包人的意见按以下方式处理：

（1） 发包人的意见构成变更的，承包人应在 7 天内通知发包人按照第 13 条[变更与调整]中关于发包人指示变更的约定执行，双方对是否构成变更无法达成一致的，按照第 20 条[争议解决]的约定执行；

（2） 因承包人原因导致无法通过审查的，承包人应根据发包人的书面说明，对承包人文件进行修改后重新报送发包人审查，审查期重新起算。因此引起的工期延长和必要的工程费用增加，由承包人负责。

合同约定的审查期满，发包人没有做出审查结论也没有提出异议的，视为承包人文件已获发包人同意。

发包人对承包人文件的审查和同意不得被理解为对合同的修改或改变，也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。

5.2.2 承包人文件不需要政府有关部门或专用合同条件约定的第三方审查单位审查或批准的，承包人应当严

格按照经发包人审查同意的承包人文件设计和实施工程。

发包人需要组织审查会议对承包人文件进行审查的，审查会议的审查形式、时间安排、费用承担，在专用合同条件中约定。发包人负责组织承包人文件审查会议，承包人有义务参加发包人组织的审查会议，向审查者介绍、解答、解释承包人文件，并提供有关补充资料。

发包人有义务向承包人提供审查会议的批准文件和纪要。承包人有义务按照相关审查会议批准的文件和纪要，并依据合同约定及相关技术标准，对承包人文件进行修改、补充和完善。

5.2.3 承包人文件需政府有关部门或专用合同条件约定的第三方审查单位审查或批准的，发包人应在发包人审查同意承包人文件后 7 天内，向政府有关部门或第三方报送承包人文件，承包人应予以协助。

对于政府有关部门或第三方审查单位的审查意见，不需要修改《发包人要求》的，承包人需按该审查意见修改承包人的设计文件；需要修改《发包人要求》的，承包人应按第 13.2 款[承包人的合理化建议]的约定执行。上述情形还应适用第 5.1 款[承包人的设计义务]和第 13 条[变更与调整]的有关约定。

政府有关部门或第三方审查单位审查批准后，承包人应当严格按照批准后的承包人文件实施工程。政府有关部门或第三方审查单位批准时间较合同约定时间延长的，竣工日期相应顺延。因此给双方带来的费用增加，由双方在负责的范围内各自承担。

5.3 培训

承包人应按照《发包人要求》，对发包人的雇员或其它发包人指定的人员进行工程操作、维修或其它合同中约定的培训。合同约定接收之前进行培训的，应在第 10.1 款[竣工验收]约定的竣工验收前或试运行结束前完成培训。

培训的时长应由双方在专用合同条件中约定，承包人应为培训提供有经验的人员、设施和其它必要条件。

5.4 竣工文件

5.4.1 承包人应编制并及时更新反映工程实施结果的竣工记录，如实记载竣工工程的确切位置、尺寸和已实施工作的详细说明。竣工文件的形式、技术标准以及其它相关内容应按照相关法律法规、行业标准与《发包人要求》执行。竣工记录应保存在施工现场，并在竣工试验开始前，按照专用合同条件约定的份数提交给工程师。

5.4.2 在颁发工程接收证书之前，承包人应按照《发包人要求》的份数和形式向工程师提交相应竣工图纸，并取得工程师对尺寸、参照系统及其他有关细节的认可。工程师应按照第 5.2 款[承包人文件审查]的约定进行审查。

5.4.3 除专用合同条件另有约定外，在工程师收到本款下的文件前，不应认为工程已根据第 10.1 款[竣工验收]和第 10.2 款[单位/区段工程的验收]的约定完成验收。

5.5 操作和维修手册

5.5.1 在竣工试验开始前，承包人应向工程师提交暂行的操作和维修手册并负责及时更新，该手册应足够详细，以便发包人能够对工程设备进行操作、维修、拆卸、重新安装、调整及修理，以及实现《发包人要求》。同时，手册还应包含发包人未来可能需要的备品备件清单。

5.5.2 工程师收到承包人提交的文件后，应依据第 5.2 款[承包人文件审查]的约定对操作和维修手册进行审查，竣工试验工程中，承包人应为任何因操作和维修手册错误或遗漏引起的风险或损失承担责任。

5.5.3 除专用合同条件另有约定外，承包人应提交足够详细的最终操作和维修手册，以及在《发包人要求》中明确的相关操作和维修手册。除专用合同条件另有约定外，在工程师收到上述文件前，不应认为工程已根据第 10.1 款[竣工验收]和第 10.2 款[单位/区段工程的验收]的约定完成验收。

5.6 承包人文件错误

承包人文件存在错误、遗漏、含混、矛盾、不充分之处或其他缺陷，无论承包人是否根据本款获得了同意，承包人均应自费对前述问题带来的缺陷和工程问题进行改正，并按照第 5.2 款[承包人文件审查]的要求，重新送工程师审查，审查日期从工程师收到文件开始重新计算。因此款原因重新提交审查文件导致的工程延误和必要费用增加由承包人承担。《发包人要求》的错误导致承包人文件错误、遗漏、含混、矛盾、不充分或其他缺陷的除外。

第 6 条 材料、工程设备

6.1 实施方法

承包人应按以下方法进行材料的加工、工程设备的采购、制造和安装、以及工程的所有其他实施作业：

（1） 按照法律规定和合同约定的方法；

（2） 按照公认的良好行业习惯，使用恰当、审慎、先进的方法；

（3） 除专用合同条件另有规定外，应使用适当配备的实施方法、设备、设施和无危险的材料。

6.2 材料和工程设备

6.2.1 发包人提供的材料和工程设备

发包人自行供应材料、工程设备的，应在订立合同时在专用合同条件的附件《发包人供应材料设备一览表》中明确材料、工程设备的品种、规格、型号、主要参数、数量、单价、质量等级和交接地点等。

承包人应根据项目进度计划的安排，提前 28 天以书面形式通知工程师供应材料与工程设备的进场计划。承包人按照第 8.4 款[项目进度计划]约定修订项目进度计划时，需同时提交经修订后的发包人供应材料与工程设备的进场计划。发包人应按照上述进场计划，向承包人提交材料和工程设备。

发包人应在材料和工程设备到货 7 天前通知承包人，承包人应会同工程师在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。除专用合同条件另有约定外，发包人提供的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。

发包人需要对进场计划进行变更的，承包人不得拒绝，应根据第 13 条[变更与调整]的规定执行，并由发包人承担承包人由此增加的费用，以及引起的工期延误。承包人需要对进场计划进行变更的，应事先报请工程师批准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

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。

6.2.2 承包人提供的材料和工程设备

承包人应按照专用合同条件的约定，将各项材料和工程设备的供货人及品种、技术要求、规格、数量和供货时间等报送工程师批准。承包人应向工程师提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并根据合同约定的质量标准，对材料、工程设备质量负责。

承包人应按照已被批准的第 8.4 款[项目进度计划]规定的数量要求及时间要求，负责组织材料和工程设备采购（包括备品备件、专用工具及厂商提供的技术文件），负责运抵现场。合同约定由承包人采购的材料、工程设备，除专用合同条件另有约定外，发包人不得指定生产厂家或供应商，发包人违反本款约定指定生产厂家或供应商的，承包人有权拒绝，并由发包人承担相应责任。

对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同工程师进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和工程师指示，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工程师，所需费用由承包人承担。

因承包人提供的材料和工程设备不符合国家强制性标准、规范的规定或合同约定的标准、规范，所造成的质量缺陷，由承包人自费修复，竣工日期不予延长。在履行合同过程中，由于国家新颁布的强制性标准、规范，造成承包人负责提供的材料和工程设备，虽符合合同约定的标准，但不符合新颁布的强制性标准时，由承包人负责修复或重新订货，相关费用支出及导致的工期延长由发包人负责。

6.2.3 材料和工程设备的保管

（1） 发包人供应材料与工程设备的保管与使用

发包人供应的材料和工程设备，承包人清点并接收后由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担，但专用合同条件另有约定除外。因承包人原因发生丢失毁损的，由承包人负责赔偿。

发包人供应的材料和工程设备使用前，由承包人负责必要的检验，检验费用由发包人承担，不合格的不得使用。

（2） 承包人采购材料与工程设备的保管与使用

承包人采购的材料和工程设备由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担。合同约定或法律规定材料和工程设备使用前必须进行检验或试验的，承包人应按工程师的指示进行检验或试验，检验或试验费用由承包人承担，不合格的不得使用。

工程师发现承包人使用不符合设计或有关标准要求的材料和工程设备时，有权要求承包人进行修复、拆除或重新采购，由此增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

6.2.4 材料和工程设备的所有权

除本合同另有约定外，承包人根据第 6.2.2 项[承包人提供的材料和工程设备]约定提供的材料和工程设备后，材料及工程设备的价款应列入第 14.3.1 项第（2）目的进度款金额中，发包人支付当期进度款之后，其所有权转为发包人所有（周转性材料除外）；在发包人接收工程前，承包人有义务对材料和工程设备进行保管、维护和保养，未经发包人批准不得运出现场。

承包人按第 6.2.2 项提供的材料和工程设备，承包人应确保发包人取得无权利负担的材料及工程设备所有权，因承包人与第三人的物权争议导致的增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

6.3 样品

6.3.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量等要求均应在专用合同条件中约定。样品的报送程序如下：

（1） 承包人应在计划采购前 28 天向工程师报送样品。承包人报送的样品均应来自供应材料的实际生产地，且提供的样品的规格、数量足以表明材料或工程设备的质量、型号、颜色、表面处理、质地、误差和其他要求的特征。

（2） 承包人每次报送样品时应随附申报单，申报单应载明报送样品的相关数据和资料，并标明每件样品对应的图纸号，预留工程师审批意见栏。工程师应在收到承包人报送的样品后 7 天向承包人回复经发包人签认的样品审批意见。

（3） 经工程师审批确认的样品应按约定的方法封样，封存的样品作为检验工程相关部分的标准之一。承包人在施工过程中不得使用与样品不符的材料或工程设备。

（4） 工程师对样品的审批确认仅为确认相关材料或工程设备的特征或用途，不得被理解为对合同的修改或改变，也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。如果封存的样品修改或改变了合同约定，合同当事人应当以书面协议予以确认。

6.3.2 样品的保管

经批准的样品应由工程师负责封存于现场，承包人应在现场为保存样品提供适当和固定的场所并保持适当和良好的存储环境条件。

6.4 质量检查

6.4.1 工程质量要求

工程质量标准必须符合现行国家有关工程施工质量验收规范和标准的要求。有关工程质量的特殊标准或要

求由合同当事人在专用合同条件中约定。

因承包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，发包人有权要求承包人返工直至工程质量达到合同约定的标准为止，并由承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。因发包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

6.4.2 质量检查

发包人有权通过工程师或自行对全部工程内容及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为工程师或发包人的检查和检验提供方便，包括到施工现场，或制造、加工地点，或专用合同条件约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按工程师或发包人指示，进行施工现场的取样试验，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工程师或发包人指示进行的其他工作。工程师或发包人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。

6.4.3 隐蔽工程检查

除专用合同条件另有约定外，工程隐蔽部位经承包人自检确认具备覆盖条件的，承包人应书面通知工程师在约定的期限内检查，通知中应载明隐蔽检查的内容、时间和地点，并应附有自检记录和必要的检查资料。

工程师应按时到场并对隐蔽工程及其施工工艺、材料和工程设备进行检查。经工程师检查确认质量符合隐蔽要求，并在验收记录上签字后，承包人才能进行覆盖。经工程师检查质量不合格的，承包人应在工程师指示的时间内完成修复，并由工程师重新检查，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

除专用合同条件另有约定外，工程师不能按时进行检查的，应提前向承包人提交书面延期要求，顺延时间不得超过 48 小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延，顺延超过 48 小时的，由此导致的工期延误及费用增加由发包人承担。工程师未按时进行检查，也未提出延期要求的，视为隐蔽工程检查合格，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送工程师，工程师应签字确认。工程师事后对检查记录有疑问的，可按下列约定重新检查。

承包人覆盖工程隐蔽部位后，工程师对质量有疑问的，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查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。经检查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）延误的工期，并支付承包人合理的利润；经检查证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

承包人未通知工程师到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，工程师有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，无论工程隐蔽部位质量是否合格，由此增加的费用和（或）延误的工期均由承包人承担。

6.5 由承包人试验和检验

6.5.1 试验设备与试验人员

（1） 承包人根据合同约定或工程师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

验设备以及其他必要的试验条件。工程师在必要时可以使用承包人提供的试验场所、试验设备以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的材料复核试验，承包人应予以协助。

（2） 承包人应按专用合同条件约定的试验内容、时间和地点提供试验设备、取样装置、试验场所和试验条件，并向工程师提交相应进场计划表。

承包人配置的试验设备要符合相应试验规程的要求并经过具有资质的检测单位检测，且在正式使用该试验设备前，需要经过工程师与承包人共同校定。

（3） 承包人应向工程师提交试验人员的名单及其岗位、资格等证明资料，试验人员必须能够熟练进行相应的检测试验，承包人对试验人员的试验程序和试验结果的正确性负责。

6.5.2 取样

试验属于自检性质的，承包人可以单独取样。试验属于工程师抽检性质的，可由工程师取样，也可由承包人的试验人员在工程师的监督下取样。

6.5.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

（1） 承包人应按合同约定进行材料和工程设备的试验和检验，并为工程师对上述材料、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。按合同约定应由工程师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。

（2） 试验属于自检性质的，承包人可以单独进行试验。试验属于工程师抽检性质的，工程师可以单独进行试验，也可由承包人与工程师共同进行。承包人对由工程师单独进行的试验结果有异议的，可以申请重新共同进行试验。约定共同进行试验的，工程师未按照约定参加试验的，承包人可自行试验，并将试验结果报送工程师，工程师应承认该试验结果。

（3） 工程师对承包人的试验和检验结果有异议的，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，可由工程师与承包人共同进行。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）延误的工期由承包人承担；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的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

6.5.4 现场工艺试验

承包人应按合同约定进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，发包人认为必要时，承包人应根据发包人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送发包人审查。

6.6 缺陷和修补

6.6.1 发包人可在颁发接收证书前随时指示承包人：

（1） 对不符合合同要求的任何工程设备或材料进行修补，或者将其移出现场并进行更换；

（2） 对不符合合同的其他工作进行修补，或者将其去除并重新实施；

（3） 实施因意外、不可预见的事件或其他原因引起的、为工程的安全迫切需要的任何修补工作。

6.6.2 承包人应遵守第 6.6.1 项下指示，并在合理可行的情况下，根据上述指示中规定的时间完成修补工作。除因下列原因引起的第 6.6.1 项第（3）目下的情形外，承包人应承担所有修补工作的费用：

（1） 因发包人或其人员的任何行为导致的情形，且在此情况下发包人应承担因此引起的工期延误和承包人费用损失，并向承包人支付合理的利润。

（2） 第 17.4 款[不可抗力后果的承担]中适用的不可抗力事件的情形。

6.6.3 如果承包人未能遵守发包人的指示，发包人可以自行决定请第三方完成上述修补工作，并有权要求承包人支付因未履行指示而产生的所有费用，但承包人根据第 6.6.2 项有权就修补工作获得支付的情况除外。

第 7 条 施工

7.1 交通运输

7.1.1 出入现场的权利

除专用合同条件另有约定外，发包人应根据工程实施需要，负责取得出入施工现场所需的批准手续和全部权利，以及取得因工程实施所需修建道路、桥梁以及其他基础设施的权利，并承担相关手续费用和建设费用。承包人应协助发包人办理修建场内外道路、桥梁以及其他基础设施的手续。

7.1.2 场外交通

除专用合同条件另有约定外，发包人应提供场外交通设施的技术参数和具体条件，场外交通设施无法满足工程施工需要的，由发包人负责承担由此产生的相关费用。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载行驶，执行有关道路限速、限行、禁止超载的规定，并配合交通管理部门的监督和检查。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。

7.1.3 场内交通

除专用合同条件另有约定外，承包人应负责修建、维修、养护和管理施工所需的临时道路和交通设施，包括维修、养护和管理发包人提供的道路和交通设施，并承担相应费用。承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人和工程师为实现合同目的使用。场内交通与场外交通的边界由合同当事人在专用合同条件中约定。

7.1.4 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，但专用合同条件另有约定的除外。

7.1.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工现场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。

7.1.6 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。

7.2 施工设备和临时设施

7.2.1 承包人提供的施工设备和临时设施

承包人应按项目进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工现场的承包人提供的施工设备需经工程师核查后才能投入使用。承包人更换合同约定由承包人提供的施工设备的，应报工程师批准。

除专用合同条件另有约定外，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。承包人应在专用合同条件 7.2 款约定的时间内向发包人提交临时占地资料，因承包人未能按时提交资料，导致工期延误的，由此增加的费用和（或）竣工日期延误，由承包人负责。

7.2.2 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件中约定。

7.2.3 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项目进度计划和（或）质量要求时，工程师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）延误的工期由承包人承担。

7.2.4 施工设备和临时设施专用于合同工程

承包人运入施工现场的施工设备以及在施工现场建设的临时设施必须专用于工程。未经发包人批准，承包人不得运出施工现场或挪作他用；经发包人批准，承包人可以根据施工进度计划撤走闲置的施工设备和其他物品。

7.3 现场合作

承包人应按合同约定或发包人的指示，与发包人人员、发包人的其他承包人等人员就在现场或附近实施与工程有关的各项工作进行合作并提供适当条件，包括使用承包人设备、临时工程或进入现场等。

承包人应对其在现场的施工活动负责，并应尽合理努力按合同约定或发包人的指示，协调自身与发包人人员、发包人的其他承包人等人员的活动。

除专用合同条件另有约定外，如果承包人提供上述合作、条件或协调在考虑到《发包人要求》所列内容的情况下是不可预见的，则承包人有权就额外费用和合理利润从发包人处获得支付，且因此延误的工期应相应顺延。

7.4 测量放线

7.4.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在专用合同条件约定的期限内，将施工控制网资料报送工程师。

7.4.2 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。承包人负责对工程、单位/区段工程、施工部位放线，并对放线的准确性负责。

7.4.3 承包人负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置具有相应资质的人员、合格的仪器、设备和其他物品。承包人应矫正工程的位置、标高、尺寸或基准线中出现的任何差错，并对工程各部分的定位负责。施工过程中对施工现场内水准点等测量标志物的保护工作由承包人负责。

7.5 现场劳动用工

7.5.1 承包人及其分包人招用建筑工人的，应当依法与所招用的建筑工人订立劳动合同，实行建筑工人劳动用工实名制管理，承包人应当按照有关规定开设建筑工人工资专用账户、存储工资保证金，专项用于支付和保障该工程建设项目建筑工人工资。

7.5.2 承包人应当在工程项目部配备劳资专管员，对分包单位劳动用工及工资发放实施监督管理。承包人拖欠建筑工人工资的,应当依法予以清偿。分包人拖欠建筑工人工资的,由承包人先行清偿,再依法进行追偿。因发包人未按照合同约定及时拨付工程款导致建筑工人工资拖欠的，发包人应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的建筑工人工资。合同当事人可在专用合同条件中约定具体的清偿事宜和违约责任。

7.5.3 承包人应当按照相关法律法规的要求，进行劳动用工管理和建筑工人工资支付。

7.6 安全文明施工

7.6.1 安全生产要求

合同履行期间，合同当事人均应当遵守国家和工程所在地有关安全生产的要求，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条件中明确安全生产标准化目标及相应事项。承包人有权拒绝发包人及工程师强令承包人违章作业、冒险施工的任何指示。

在工程实施过程中，如遇到突发的地质变动、事先未知的地下施工障碍等影响施工安全的紧急情况，承包人应及时报告工程师和发包人，发包人应当及时下令停工并采取应急措施，按照相关法律法规的要求需上报政府有关行政管理部门的，应依法上报。

因安全生产需要暂停施工的，按照第 8.9 款[暂停工作]的约定执行。

7.6.2 安全生产保证措施

承包人应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计、在设计文件中注明涉及施工安全的重点部位

和环节，提出保障施工作业人员和预防安全事故的措施建议，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。

承包人应当按照有关规定编制安全技术措施或者专项施工方案，建立安全生产责任制度、治安保卫制度及安全生产教育培训制度，并按安全生产法律规定及合同约定履行安全职责，如实编制工程安全生产的有关记录，接受发包人、工程师及政府安全监督部门的检查与监督。

承包人应按照法律规定进行施工，开工前做好安全技术交底工作，施工过程中做好各项安全防护措施。承包人为实施合同而雇用的特殊工种的人员应受过专门的培训并已取得政府有关管理机构颁发的上岗证书。承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强对于易燃、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。

7.6.3 文明施工

承包人在工程施工期间，应当采取措施保持施工现场平整，物料堆放整齐。工程所在地有关政府行政管理部门有特殊要求的，按照其要求执行。合同当事人对文明施工有其他要求的，可以在专用合同条件中明确。

在工程移交之前，承包人应当从施工现场清除承包人的全部工程设备、多余材料、垃圾和各种临时工程，并保持施工现场清洁整齐。经发包人书面同意，承包人可在发包人指定的地点保留承包人履行保修期内的各项义务所需要的材料、施工设备和临时工程。

7.6.4 事故处理

工程实施过程中发生事故的，承包人应立即通知工程师。发包人和承包人应立即组织人员和设备进行紧急抢救和抢修，减少人员伤亡和财产损失，防止事故扩大，并保护事故现场。需要移动现场物品时，应作出标记和书面记录，妥善保管有关证据。发包人和承包人应按国家有关规定，及时如实地向有关部门报告事故发生的情况，以及正在采取的紧急措施等。

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，工程师通知承包人进行抢救和抢修，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和抢修。此类抢救和抢修按合同约定属于承包人义务的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.6.5 安全生产责任

发包人应负责赔偿以下各种情况造成的损失：

（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现场及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失；

（3） 由于发包人原因对发包人自身、承包人、工程师造成的人身伤害和财产损失。

承包人应负责赔偿由于承包人原因在施工现场及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失。

如果上述损失是由于发包人和承包人共同原因导致的，则双方应根据过错情况按比例承担。

7.7 职业健康

承包人应遵守适用的职业健康的法律和合同约定（包括对雇用、职业健康、安全、福利等方面的规定），负责现场实施过程中其人员的职业健康和保护，包括：

（1） 承包人应遵守适用的劳动法规，保护承包人员工及承包人聘用的第三方人员的合法休假权等合法权益，按照法律规定安排现场施工人员的劳动和休息时间，保障劳动者的休息时间，并支付合理的报酬和费用。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酬劳。

（2） 承包人应依法为承包人员工及承包人聘用的第三方人员办理必要的证件、许可、保险和注册等，承包人应督促其分包人为分包人员工及分包人聘用的第三方人员办理必要的证件、许可、保险和注册等。承包人应为其履行合同所雇用的人员提供必要的膳宿条件和生活环境，必要的现场食宿条件。

（3） 承包人应对其施工人员进行相关作业的职业健康知识培训、危险及危害因素交底、安全操作规程交底、采取有效措施，按有关规定为其现场人员提供劳动保护用品、防护器具、防暑降温用品和安全生产设施。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。

（4） 承包人应在有毒有害作业区域设置警示标志和说明，对有毒有害岗位进行防治检查，对不合格的防护设施、器具、搭设等及时整改，消除危害职业健康的隐患。发包人人员和工程师人员未经承包人允许、未配备相关保护器具，进入该作业区域所造成的伤害，由发包人承担责任和费用。

（5） 承包人应采取有效措施预防传染病，保持食堂的饮食卫生，保证施工人员的健康，并定期对施工现场、施工人员生活基地和工程进行防疫和卫生的专业检查和处理, 在远离城镇的施工现场，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。承包人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。

7.8 环境保护

7.8.1 承包人负责在现场施工过程中对现场周围的建筑物、构筑物、文物建筑、古树、名木，及地下管线、线缆、构筑物、文物、化石和坟墓等进行保护。因承包人未能通知发包人，并在未能得到发包人进一步指示的情况下，所造成的损害、损失、赔偿等费用增加，和（或）竣工日期延误，由承包人负责。如承包人已及时通知发包人，发包人未能及时作出指示的，所造成的损害、损失、赔偿等费用增加，和（或）竣工日期延误，由发包人负责。

7.8.2 承包人应采取措施，并负责控制和（或）处理现场的粉尘、废气、废水、固体废物和噪声对环境的污染和危害。因此发生的伤害、赔偿、罚款等费用增加，和（或）竣工日期延误，由承包人负责。

7.8.3 承包人及时或定期将施工现场残留、废弃的垃圾分类后运到发包人或当地有关行政部门指定的地点，防止对周围环境的污染及对作业的影响。承包人应当承担因其原因引起的环境污染侵权损害赔偿责任，因违反上述约定导致当地行政部门的罚款、赔偿等增加的费用，由承包人承担；因上述环境污染引起纠纷而

导致暂停施工的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.9 临时性公用设施

7.9.1 提供临时用水、用电等和节点铺设

除专用合同条件另有约定外，发包人应在承包人进场前将施工临时用水、用电等接至约定的节点位置，并保证其需要。上述临时使用的水、电等的类别、取费单价在专用合同条件中约定，发包人按实际计量结果收费。发包人无法提供的水、电等在专用合同条件中约定，相关费用由承包人纳入报价并承担相关责任。

发包人未能按约定的类别和时间完成节点铺设，使开工时间延误，竣工日期相应顺延。未能按约定的品质、数量和时间提供水、电等，给承包人造成的损失由发包人承担，导致工程关键路径延误的，竣工日期相应顺延。

7.9.2 临时用水、用电等

承包人应在计划开始现场施工日期 28 天前或双方约定的其它时间，按专用合同条件中约定的发包人能够提供的临时用水、用电等类别，向发包人提交施工（含工程物资保管）所需的临时用水、用电等的品质、正常用量、高峰用量、使用时间和节点位置等资料。承包人自费负责计量仪器的购买、安装和维护，并依据专用合同条件中约定的单价向发包人交费，合同当事人另有约定时除外。

因承包人未能按合同约定提交上述资料，造成发包人费用增加和竣工日期延误时，由承包人负责。

7.10 现场安保

承包人承担自发包人向其移交施工现场、进入占有施工现场至发包人接收单位/区段工程或（和）工程之前的现场安保责任，并负责编制相关的安保制度、责任制度和报告制度，提交给发包人。除专用合同条件另有约定外，承包人的该等义务不因其与他人共同合法占有施工现场而减免。承包人有权要求发包人负责协调他人就共同合法占有现场的安保事宜接受承包人的管理。

承包人应将其作业限制在现场区域、合同约定的区域或为履行合同所需的区域内。承包人应采取一切必要的预防措施，以保持承包人的设备和人员处于现场区域内，避免其进入邻近地区。

承包人为履行合同义务而占用的其他场所（如预制加工场所、办公及生活营区） 的安保适用本款前述关于现场安保的规定。

7.11 工程照管

自开始现场施工日期起至发包人应当接收工程之日止，承包人应承担工程现场、材料、设备及承包人文件的照管和维护工作。

如部分工程于竣工验收前提前交付发包人的，则自交付之日起，该部分工程照管及维护职责由发包人承担。

如发包人及承包人进行竣工验收时尚有部分未竣工工程的，承包人应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给发包人。

如合同解除或终止的，承包人自合同解除或终止之日起不再对工程承担照管和维护义务。

第 8 条 工期和进度

8.1 开始工作

8.1.1 开始工作准备

合同当事人应按专用合同条件约定完成开始工作准备工作。

8.1.2 开始工作通知

经发包人同意后，工程师应提前 7 天向承包人发出经发包人签认的开始工作通知，工期自开始工作通知中载明的开始工作日期起算。

除专用合同条件另有约定外，因发包人原因造成实际开始现场施工日期迟于计划开始现场施工日期后第 84 天的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并向承包人支付合理利润。

8.2 竣工日期

承包人应在合同协议书约定的工期内完成合同工作。除专用合同条件另有约定外，工程的竣工日期以第 10.1 条[竣工验收]的约定为准，并在工程接收证书中写明。

因发包人原因，在工程师收到承包人竣工验收申请报告 42 天后未进行验收的，视为验收合格，实际竣工日期以提交竣工验收申请报告的日期为准，但发包人由于不可抗力不能进行验收的除外。

8.3 项目实施计划

8.3.1 项目实施计划的内容

项目实施计划是依据合同和经批准的项目管理计划进行编制并用于对项目实施进行管理和控制的文件，应包含概述、总体实施方案、项目实施要点、项目初步进度计划以及合同当事人在专用合同条件中约定的其他内容。

8.3.2 项目实施计划的提交和修改

除专用合同条件另有约定外，承包人应在合同订立后 14 天内，向工程师提交项目实施计划，工程师应在收到项目实施计划后 21 天内确认或提出修改意见。对工程师提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。根据工程实施的实际情况需要修改项目实施计划的，承包人应向工程师提交修改后的项目实施计划。

项目进度计划的编制和修改按照第 8.4 款[项目进度计划]执行。

8.4 项目进度计划

8.4.1 项目进度计划的提交和修改

承包人应按照第 8.3 款[项目实施计划]约定编制并向工程师提交项目初步进度计划，经工程师批准后实施。除专用合同条件另有约定外，工程师应在 21 天内批复或提出修改意见，否则该项目初步进度计划视为已得到批准。对工程师提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。

经工程师批准的项目初步进度计划称为项目进度计划，是控制合同工程进度的依据，工程师有权按照进度计划检查工程进度情况。承包人还应根据项目进度计划，编制更为详细的分阶段或分项的进度计划，由工程师批准。

8.4.2 项目进度计划的内容

项目进度计划应当包括设计、承包人文件提交、采购、制造、检验、运达现场、施工、安装、试验的各个阶段的预期时间以及设计和施工组织方案说明等，其编制应当符合国家法律规定和一般工程实践惯例。项目进度计划的具体要求、关键路径及关键路径变化的确定原则、承包人提交的份数和时间等，在专用合同条件约定。

8.4.3 项目进度计划的修订

项目进度计划不符合合同要求或与工程的实际进度不一致的，承包人应向工程师提交修订的项目进度计划，并附具有关措施和相关资料。工程师也可以直接向承包人发出修订项目进度计划的通知，承包人如接受，应按该通知修订项目进度计划，报工程师批准。承包人如不接受，应当在 14 天内答复，如未按时答复视作已接受修订项目进度计划通知中的内容。

除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到修订的项目进度计划后 14 天内完成审批或提出修改意见，如未按时答复视作已批准承包人修订后的项目进度计划。工程师对承包人提交的项目进度计划的确认，不能减轻或免除承包人根据法律规定和合同约定应承担的任何责任或义务。

除合同当事人另有约定外，项目进度计划的修订并不能减轻或者免除双方按第 8.7 款[工期延误]、第 8.8 款[工期提前]、第 8.9 款[暂停工作]应承担的合同责任。

8.5 进度报告

项目实施过程中，承包人应进行实际进度记录，并根据工程师的要求编制月进度报告，并提交给工程师。进度报告应包含以下主要内容：

（1） 工程设计、采购、施工等各个工作内容的进展报告；

（2） 工程施工方法的一般说明；

（3） 当月工程实施介入的项目人员、设备和材料的预估明细报告；

（4） 当月实际进度与进度计划对比分析，以及提出未来可能引起工期延误的情形，同时提出应对措施；需要修订项目进度计划的，应对项目进度计划的修订部分进行说明；

（5） 承包人对于解决工期延误所提出的建议；

（6） 其他与工程有关的重大事项。

进度报告的具体要求等，在专用合同条件约定。

8.6 提前预警

任何一方应当在下列情形发生时尽快书面通知另一方：

（1） 该情形可能对合同的履行或实现合同目的产生不利影响；

（2） 该情形可能对工程完成后的使用产生不利影响；

（3） 该情形可能导致合同价款增加；

（4） 该情形可能导致整个工程或单位/区段工程的工期延长。

发包人有权要求承包人根据第 13.2 款[承包人的合理化建议]的约定提交变更建议，采取措施尽量避免或最小化上述情形的发生或影响。

8.7 工期延误

8.7.1 因发包人原因导致工期延误

在合同履行过程中，因下列情况导致工期延误和（或）费用增加的，由发包人承担由此延误的工期和（或）增加的费用，且发包人应支付承包人合理的利润：

（1） 根据第 13 条[变更与调整]的约定构成一项变更的；

（2） 发包人违反本合同约定，导致工期延误和（或）费用增加的；

（3） 发包人、发包人代表、工程师或发包人聘请的任意第三方造成或引起的任何延误、妨碍和阻碍；

（4） 发包人未能依据第 6.2.1 项[发包人提供的材料和工程设备]的约定提供材料和工程设备导致工期延误和（或）费用增加的；

（5） 因发包人原因导致的暂停施工；

（6） 发包人未及时履行相关合同义务，造成工期延误的其他原因。

8.7.2 因承包人原因导致工期延误

由于承包人的原因，未能按项目进度计划完成工作，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并导致逾期竣工的，承包人应支付逾期竣工违约金。逾期竣工违约金的计算方法和最高限额在专用合同条件中约定。承包人支付逾期竣工违约金，不免除承包人完成工作及修补缺陷的义务，且发包人有权从工程进度款、竣工结算款或约定提交的履约担保中扣除相当于逾期竣工违约金的金额。

8.7.3 行政审批迟延

合同约定范围内的工作需国家有关部门审批的，发包人和（或）承包人应按照专用合同条件约定的职责分工完成行政审批报送。因国家有关部门审批迟延造成工期延误的，竣工日期相应顺延。造成费用增加的，由双方在负责的范围内各自承担。

8.7.4 异常恶劣的气候条件

异常恶劣的气候条件是指在施工过程中遇到的，有经验的承包人在订立合同时不可预见的，对合同履行造成实质性影响的，但尚未构成不可抗力事件的恶劣气候条件。合同当事人可以在专用合同条件中约定异常恶劣的气候条件的具体情形。

承包人应采取克服异常恶劣的气候条件的合理措施继续施工，并及时通知工程师。工程师应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 13 条[变更与调整]约定办理。承包人因采取合理措施而延误的工期由发包人承担。

8.8 工期提前

8.8.1 发包人指示承包人提前竣工且被承包人接受的，应与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订项目进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，增加的费用按第 13 条[变更与调整]的约定执行；发包人不得以任何理由要求承包人超过合理限度压缩工期。承包人有权不接受提前竣工的指示，工期按照合同约定执行。

8.8.2 承包人提出提前竣工的建议且发包人接受的，应与发包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订项目进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，增加的费用按第 13 条[变更与调整]的约定执行，并向承包人支付专用合同条件约定的相应奖励金。

8.9 暂停工作

8.9.1 由发包人暂停工作

发包人认为必要时，可通过工程师向承包人发出经发包人签认的暂停工作通知，应列明暂停原因、暂停的日期及预计暂停的期限。承包人应按该通知暂停工作。

承包人因执行暂停工作通知而造成费用的增加和（或）工期延误由发包人承担，并有权要求发包人支付合理利润，但由于承包人原因造成发包人暂停工作的除外。

8.9.2 由承包人暂停工作

因承包人原因所造成部分或全部工程的暂停，承包人应采取措施尽快复工并赶上进度，由此造成费用的增加或工期延误由承包人承担。因此造成逾期竣工的，承包人应按第 8.7.2 项[因承包人原因导致工期延误]承担逾期竣工违约责任。

合同履行过程中发生下列情形之一的，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施予以纠正。

发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不予以纠正，承包人有权暂停施工，并通知工程师。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：

（1） 发包人拖延、拒绝批准付款申请和支付证书，或未能按合同约定支付价款，导致付款延误的；

（2） 发包人未按约定履行合同其他义务导致承包人无法继续履行合同的，或者发包人明确表示暂停或实质上已暂停履行合同的。

8.9.3 除上述原因以外的暂停工作，双方应遵守第 17 条[不可抗力]的相关约定。

8.9.4 暂停工作期间的工程照管

不论由于何种原因引起暂停工作的，暂停工作期间，承包人应负责对工程、工程物资及文件等进行照管和保护，并提供安全保障，由此增加的费用按第 8.9.1 项[由发包人暂停工作]和第 8.9.2 项[由承包人暂停工作]的约定承担。

因承包人未能尽到照管、保护的责任造成损失的，使发包人的费用增加，（或）竣工日期延误的，由承包人按本合同约定承担责任。

8.9.5 拖长的暂停

根据第 8.9.1 项[由发包人暂停工作]暂停工作持续超过 56 天的，承包人可向发包人发出要求复工的通知。如果发包人没有在收到书面通知后 28 天内准许已暂停工作的全部或部分继续工作，承包人有权根据第 13 条[变更与调整]的约定，要求以变更方式调减受暂停影响的部分工程。发包人的暂停超过 56 天且暂停影响到整个工程的，承包人有权根据第 16.2 款[由承包人解除合同]的约定，发出解除合同的通知。

8.10 复工

8.10.1 收到发包人的复工通知后，承包人应按通知时间复工；发包人通知的复工时间应当给予承包人必要的准备复工时间。

8.10.2 不论由于何种原因引起暂停工作，双方均可要求对方一同对受暂停影响的工程、工程设备和工程物资进行检查，承包人应将检查结果及需要恢复、修复的内容和估算通知发包人。

8.10.3 除第 17 条[不可抗力]另有约定外，发生的恢复、修复价款及工期延误的后果由责任方承担。

第 9 条 竣工试验

9.1 竣工试验的义务

9.1.1 承包人完成工程或区段工程进行竣工试验所需的作业，并根据第 5.4 款[竣工文件]和第 5.5 款[操作和维修手册]提交文件后，进行竣工试验。

9.1.2 承包人应在进行竣工试验之前，至少提前 42 天向工程师提交详细的竣工试验计划，该计划应载明竣工试验的内容、地点、拟开展时间和需要发包人提供的资源条件。工程师应在收到计划后的 14 天内进行审

查，并就该计划不符合合同的部分提出意见，承包人应在收到意见后的 14 天内自费对计划进行修正。工程师逾期未提出意见的，视为竣工试验计划已得到确认。除提交竣工试验计划外，承包人还应提前 21 天将可以开始进行各项竣工试验的日期通知工程师，并在该日期后的 14 天内或工程师指示的日期进行竣工试验。

9.1.3 承包人应根据经确认的竣工试验计划以及第 6.5 款[由承包人试验和检验]进行竣工试验。除《发包人要求》中另有说明外，竣工试验应按以下顺序分阶段进行，即只有在工程或区段工程已通过上一阶段试验的情况下，才可进行下一阶段试验：

（1） 承包人进行启动前试验，包括适当的检查和功能性试验，以证明工程或区段工程的每一部分均能够安全地承受下一阶段试验；

（2） 承包人进行启动试验，以证明工程或区段工程能够在所有可利用的操作条件下安全运行，并按照专用合同条件和《发包人要求》中的规定操作；

（3） 承包人进行试运行试验。当工程或区段工程能稳定安全运行时，承包人应通知工程师，可以进行其他竣工试验，包括各种性能测试，以证明工程或区段工程符合《发包人要求》中列明的性能保证指标。

进行上述试验不应构成第 10 条[验收和工程接收]规定的接收，但试验所产生的任何产品或其他收益均应归属于发包人。

9.1.4 完成上述各阶段竣工试验后，承包人应向工程师提交试验结果报告，试验结果须符合约定的标准、规范和数据。工程师应在收到报告后 14 天内予以回复，逾期未回复的，视为认可竣工试验结果。但在考虑工程或区段工程是否通过竣工试验时，应适当考虑发包人对工程或其任何部分的使用，对工程或区段工程的性能、特性和试验结果产生的影响。

9.2 延误的试验

9.2.1 如果承包人已根据第 9.1 款[竣工试验的义务]就可以开始进行各项竣工试验的日期通知工程师，但该等试验因发包人原因被延误 14 天以上的，发包人应承担由此增加的费用和工期延误，并支付承包人合理利润。同时，承包人应在合理可行的情况下尽快进行竣工试验。

9.2.2 承包人无正当理由延误进行竣工试验的，工程师可向其发出通知，要求其在收到通知后的 21 天内进行该项竣工试验。承包人应在该 21 天的期限内确定进行试验的日期，并至少提前 7 天通知工程师。

9.2.3 如果承包人未在该期限内进行竣工试验，则发包人有权自行组织该项竣工试验，由此产生的合理费用由承包人承担。发包人应在试验完成后 28 天内向承包人发送试验结果。

9.3 重新试验

如果工程或区段工程未能通过竣工试验，则承包人应根据第 6.6 款[缺陷和修补]修补缺陷。发包人或承包人可要求按相同的条件，重新进行未通过的试验以及相关工程或区段工程的竣工试验。该等重新进行的试验仍应适用本条对于竣工试验的规定。

9.4 未能通过竣工试验

9.4.1 因发包人原因导致竣工试验未能通过的，承包人进行竣工试验的费用由发包人承担，竣工日期相应顺延。

9.4.2 如果工程或区段工程未能通过根据第 9.3 款[重新试验]重新进行的竣工试验的，则：

（1） 发包人有权要求承包人根据第 6.6 款[缺陷和修补]继续进行修补和改正，并根据第 9.3 款[重新试验]再次进行竣工试验；

（2） 未能通过竣工试验，对工程或区段工程的操作或使用未产生实质性影响的，发包人有权要求承包人自费修复，承担因此增加的费用和误期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失；无法修复时，发包人有权扣减该部分的相应付款，同时视为通过竣工验收；

（3） 未能通过竣工试验，使工程或区段工程的任何主要部分丧失了生产、使用功能时，发包人有权指令承包人更换相关部分，承包人应承担因此增加的费用和误期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失；

（4） 未能通过竣工试验，使整个工程或区段工程丧失了生产、使用功能时，发包人可拒收工程或区段工程，或指令承包人重新设计、重置相关部分，承包人应承担因此增加的费用和误期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失。同时发包人有权根据第 16.1 款[由发包人解除合同]的约定解除合同。

第 10 条 验收和工程接收

10.1 竣工验收

10.1.1 竣工验收条件

工程具备以下条件的，承包人可以申请竣工验收：

（1）除因第 13 条[变更与调整]导致的工程量删减和第 14.5.3 项[扫尾工作清单]列入缺陷责任期内完成的扫尾工程和缺陷修补工作外，合同范围内的全部单位/区段工程以及有关工作，包括合同要求的试验和竣工试验均已完成，并符合合同要求；

（2） 已按合同约定编制了扫尾工作和缺陷修补工作清单以及相应实施计划；

（3） 已按合同约定的内容和份数备齐竣工资料；

（4） 合同约定要求在竣工验收前应完成的其他工作。

10.1.2 竣工验收程序

除专用合同条件另有约定外，承包人申请竣工验收的，应当按照以下程序进行：

（1） 承包人向工程师报送竣工验收申请报告，工程师应在收到竣工验收申请报告后 14 天内完成审查并报送发包人。工程师审查后认为尚不具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的 14 天内通知承包人，指出在颁发接收证书前承包人还需进行的工作内容。承包人完成工程师通知的全部工作内容后，应再

次提交竣工验收申请报告，直至工程师同意为止。

（2） 工程师同意承包人提交的竣工验收申请报告的，或工程师收到竣工验收申请报告后 14 天内不予答复的，视为发包人收到并同意承包人的竣工验收申请，发包人应在收到该竣工验收申请报告后的 28 天内进行竣工验收。工程经竣工验收合格的，以竣工验收合格之日为实际竣工日期，并在工程接收证书中载明；完成竣工验收但发包人不予签发工程接收证书的，视为竣工验收合格，以完成竣工验收之日为实际竣工日期。

（3） 竣工验收不合格的，工程师应按照验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程返工、修复或采取其他补救措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。承包人在完成不合格工程的返工、修复或采取其他补救措施后，应重新提交竣工验收申请报告，并按本项约定的程序重新进行验收。

（4） 因发包人原因，未在工程师收到承包人竣工验收申请报告之日起 42 天内完成竣工验收的，以承包人提交竣工验收申请报告之日作为工程实际竣工日期。

（5） 工程未经竣工验收，发包人擅自使用的，以转移占有工程之日为实际竣工日期。

除专用合同条件另有约定外，发包人不按照本项和第 10.4 款[接收证书]约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的，每逾期一天，应以签约合同价为基数，按照贷款市场报价利率（LPR）支付违约金。

10.2 单位/区段工程的验收

10.2.1 发包人根据项目进度计划安排，在全部工程竣工前需要使用已经竣工的单位/区段工程时，或承包人提出经发包人同意时，可进行单位/区段工程验收。验收的程序可参照第 10.1 款[竣工验收]的约定进行。验收合格后，由工程师向承包人出具经发包人签认的单位/区段工程验收证书。单位/区段工程的验收成果和结论作为全部工程竣工验收申请报告的附件。

10.2.2 发包人在全部工程竣工前，使用已接收的单位/区段工程导致承包人费用增加的，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。

10.3 工程的接收

10.3.1 根据工程项目的具体情况和特点，可按工程或单位/区段工程进行接收，并在专用合同条件约定接收的先后顺序、时间安排和其他要求。

10.3.2 除按本条约定已经提交的资料外，接收工程时承包人需提交竣工验收资料的类别、内容、份数和提交时间，在专用合同条件中约定。

10.3.3 发包人无正当理由不接收工程的，发包人自应当接收工程之日起，承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条件中另行约定发包人逾期接收工程的违约责任。

10.3.4 承包人无正当理由不移交工程的，承包人应承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条件中另行约定承包人无正当理由不移交工程的违约责任。

10.4 接收证书

10.4.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应在竣工验收合格后向发包人提交第 14.6 款[质量保证金]约定的质量保证金，发包人应在竣工验收合格且工程具备接收条件后的 14 天内向承包人颁发工程接收证书，但承包人未提交质量保证金的，发包人有权拒绝颁发。发包人拒绝颁发工程接收证书的，应向承包人发出通知，说明理由并指出在颁发接收证书前承包人需要做的工作，需要修补的缺陷和承包人需要提供的文件。

10.4.2 发包人向承包人颁发的接收证书，应注明工程或单位/区段工程经验收合格的实际竣工日期，并列明不在接收范围内的，在收尾工作和缺陷修补完成之前对工程或单位/区段工程预期使用目的没有实质影响的少量收尾工作和缺陷。

10.4.3 竣工验收合格而发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自验收合格后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

10.4.4 工程未经验收或验收不合格，发包人擅自使用的，应在转移占有工程后 7 天内向承包人颁发工程接收证书；发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自转移占有后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

10.4.5 存在扫尾工作的，工程接收证书中应当将第 14.5.3 项[扫尾工作清单]中约定的扫尾工作清单作为工程接收证书附件。

10.5 竣工退场

10.5.1 竣工退场

颁发工程接收证书后，承包人应对施工现场进行清理，并撤离相关人员，使得施工现场处于以下状态，直至工程师检验合格为止：

（1） 施工现场内残留的垃圾已全部清除出场；

（2） 临时工程已拆除，场地已按合同约定进行清理、平整或复原；

（3） 按合同约定应撤离的人员、承包人提供的施工设备和剩余的材料，包括废弃的施工设备和材料，已按计划撤离施工现场；

（4） 施工现场周边及其附近道路、河道的施工堆积物，已全部清理；

（5） 施工现场其他竣工退场工作已全部完成。

施工现场的竣工退场费用由承包人承担。承包人应在专用合同条件约定的期限内完成竣工退场，逾期未完成的，发包人有权出售或另行处理承包人遗留的物品，由此支出的费用由承包人承担，发包人出售承包人遗留物品所得款项在扣除必要费用后应返还承包人。

10.5.2 地表还原

承包人应按合同约定和工程师的要求恢复临时占地及清理场地，否则发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的费用由承包人承担。

10.5.3 人员撤离

除了经工程师同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，承包人应按专用合同条件约定和工程师的要求将其余的人员、施工设备和临时工程撤离施工现场或拆除。除专用合同条件另有约定外，缺陷责任期满时，承包人的人员和施工设备应全部撤离施工现场。

第 11 条 缺陷责任与保修

11.1 工程保修的原则

在工程移交发包人后，因承包人原因产生的质量缺陷，承包人应承担质量缺陷责任和保修义务。缺陷责任期届满，承包人仍应按合同约定的工程各部位保修年限承担保修义务。

11.2 缺陷责任期

缺陷责任期原则上从工程竣工验收合格之日起计算，合同当事人应在专用合同条件约定缺陷责任期的具体期限，但该期限最长不超过 24 个月。

单位/区段工程先于全部工程进行验收，经验收合格并交付使用的，该单位/区段工程缺陷责任期自单位/区段工程验收合格之日起算。因发包人原因导致工程未在合同约定期限进行验收，但工程经验收合格的，以承包人提交竣工验收报告之日起算；因发包人原因导致工程未能进行竣工验收的，在承包人提交竣工验收报告 90 天后，工程自动进入缺陷责任期；发包人未经竣工验收擅自使用工程的，缺陷责任期自工程转移占有之日起开始计算。

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延长该项工程或工程设备的缺陷责任期，并应在原缺陷责任期届满前发出延长通知。但缺陷责任期最长不超过 24 个月。

11.3 缺陷调查

11.3.1 承包人缺陷调查

如果发包人指示承包人调查任何缺陷的原因，承包人应在发包人的指导下进行调查。承包人应在发包人指示中说明的日期或与发包人达成一致的其他日期开展调查。除非该缺陷应由承包人负责自费进行修补，承包人有权就调查的成本和利润获得支付。

如果承包人未能根据本款开展调查，该调查可由发包人开展。但应将上述调查开展的日期通知承包人，承包人可自费参加调查。如果该缺陷应由承包人自费进行修补，则发包人有权要求承包人支付发包人因调查产生的合理费用。

11.3.2 缺陷责任

缺陷责任期内，由承包人原因造成的缺陷，承包人应负责维修，并承担鉴定及维修费用。如承包人不维修也不承担费用，发包人可按合同约定从质量保证金中扣除，费用超出质量保证金金额的，发包人可按合同

约定向承包人进行索赔。承包人维修并承担相应费用后，不免除对工程的损失赔偿责任。发包人在使用过程中，发现已修补的缺陷部位或部件还存在质量缺陷的，承包人应负责修复，直至检验合格为止。

11.3.3 修复费用

发包人和承包人应共同查清缺陷或损坏的原因。经查明属承包人原因造成的，应由承包人承担修复的费用。经查验非承包人原因造成的，发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理利润。

11.3.4 修复通知

在缺陷责任期内，发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在缺陷或损坏的，应书面通知承包人予以修复，但情况紧急必须立即修复缺陷或损坏的，发包人可以口头通知承包人并在口头通知后 48 小时内书面确认，承包人应在专用合同条件约定的合理期限内到达工程现场并修复缺陷或损坏。

11.3.5 在现场外修复

在缺陷责任期内，承包人认为设备中的缺陷或损害不能在现场得到迅速修复，承包人应当向发包人发出通知，请求发包人同意把这些有缺陷或者损害的设备移出现场进行修复，通知应当注明有缺陷或者损害的设备及维修的相关内容，发包人可要求承包人按移出设备的全部重置成本增加质量保证金的数额。

11.3.6 未能修复

因承包人原因造成工程的缺陷或损坏，承包人拒绝维修或未能在合理期限内修复缺陷或损坏，且经发包人书面催告后仍未修复的，发包人有权自行修复或委托第三方修复，所需费用由承包人承担。但修复范围超出缺陷或损坏范围的，超出范围部分的修复费用由发包人承担。

如果工程或工程设备的缺陷或损害使发包人实质上失去了工程的整体功能，发包人有权向承包人追回已支付的工程款项，并要求其赔偿发包人相应损失。

11.4 缺陷修复后的进一步试验

任何一项缺陷修补后的 7 天内，承包人应向发包人发出通知，告知已修补的情况。如根据第 9 条[竣工试验]或第 12 条[竣工后试验]的规定适用重新试验的，还应建议重新试验。发包人应在收到重新试验的通知后 14 天内答复，逾期未进行答复的视为同意重新试验。承包人未建议重新试验的，发包人也可在缺陷修补后的 14 天内指示进行必要的重新试验，以证明已修复的部分符合合同要求。

所有的重复试验应按照适用于先前试验的条款进行，但应由责任方承担修补工作的成本和重新试验的风险和费用。

11.5 承包人出入权

在缺陷责任期内，为了修复缺陷或损坏，承包人有权出入工程现场，除情况紧急必须立即修复缺陷或损坏外，承包人应提前 24 小时通知发包人进场修复的时间。承包人进入工程现场前应获得发包人同意，且不应影响发包人正常的生产经营，并应遵守发包人有关安保和保密等规定。

11.6 缺陷责任期终止证书

除专用合同条件另有约定外，承包人应于缺陷责任期届满前 7 天内向发包人发出缺陷责任期即将届满通知，发包人应在收到通知后 7 天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在缺陷责任期届满之日，向承包人颁发缺陷责任期终止证书，并按第 14.6.3 项[质量保证金的返还]返还质量保证金。

如根据第 10.5.3 项[人员撤离]承包人在施工现场还留有人员、施工设备和临时工程的，承包人应当在收到缺陷责任期终止证书后 28 天内，将上述人员、施工设备和临时工程撤离施工现场。

11.7 保修责任

因承包人原因导致的质量缺陷责任，由合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条件和工程质量保修书中约定工程质量保修范围、期限和责任。

第 12 条 竣工后试验

本合同工程包含竣工后试验的，遵守本条约定。

12.1 竣工后试验的程序

12.1.1 工程或区段工程被发包人接收后，在合理可行的情况下应根据合同约定尽早进行竣工后试验。

12.1.2 除专用合同条件另有约定外，发包人应提供全部电力、水、污水处理、燃料、消耗品和材料，以及全部其他仪器、协助、文件或其他信息、设备、工具、劳力，启动工程设备，并组织安排有适当资质、经验和能力的工作人员实施竣工后试验。

12.1.3 除《发包人要求》另有约定外，发包人应在合理可行的情况下尽快进行每项竣工后试验，并至少提前 21 天将该项竣工后试验的内容、地点和时间，以及显示其他竣工后试验拟开展时间的竣工后试验计划通知承包人。

12.1.4 发包人应根据《发包人要求》、承包人按照第 5.5 款[操作和维修手册]提交的文件，以及承包人被要求提供的指导进行竣工后试验。如承包人未在发包人通知的时间和地点参加竣工后试验，发包人可自行进行，该试验应被视为是承包人在场的情况下进行的，且承包人应视为认可试验数据。

12.1.5 竣工后试验的结果应由双方进行整理和评价，并应适当考虑发包人对工程或其任何部分的使用，对工程或区段工程的性能、特性和试验结果产生的影响。

12.2 延误的试验

12.2.1 如果竣工后试验因发包人原因被延误的，发包人应承担承包人由此增加的费用并支付承包人合理利润。

12.2.2 如果因承包人以外的原因，导致竣工后试验未能在缺陷责任期或双方另行同意的其他期限内完成，则相关工程或区段工程应视为已通过该竣工后试验。

12.3 重新试验

如工程或区段工程未能通过竣工后试验，则承包人应根据第 11.3 款[缺陷调查]的规定修补缺陷，以达到合同约定的要求；并按照第 11.4 款[缺陷修复后的进一步试验]重新进行竣工后试验以及承担风险和费用。如未通过试验和重新试验是承包人原因造成的，则承包人还应承担发包人因此增加的费用。

12.4 未能通过竣工后试验

12.4.1 工程或区段工程未能通过竣工后试验，且合同中就该项未通过的试验约定了性能损害赔偿违约金及其计算方法的，或者就该项未通过的试验另行达成补充协议的，承包人在缺陷责任期内向发包人支付相应违约金或按补充协议履行后，视为通过竣工后试验。

12.4.2 对未能通过竣工后试验的工程或区段工程，承包人可向发包人建议，由承包人对该工程或区段工程进行调整或修补。发包人收到建议后，可向承包人发出通知，指示其在发包人方便的合理时间进入工程或区段工程进行调查、调整或修补，并为承包人的进入提供方便。承包人提出建议，但未在缺陷责任期内收到上述发包人通知的，相关工程或区段工程应视为已通过该竣工后试验。

12.4.3 发包人无故拖延给予承包人进行调查、调整或修补所需的进入工程或区段工程的许可，并造成承包人费用增加的，应承担由此增加的费用并支付承包人合理利润。

第 13 条 变更与调整

13.1 发包人变更权

13.1.1 变更指示应经发包人同意，并由工程师发出经发包人签认的变更指示。除第 11.3.6 项[未能修复]约定的情况外，变更不应包括准备将任何工作删减并交由他人或发包人自行实施的情况。承包人收到变更指示后，方可实施变更。未经许可，承包人不得擅自对工程的任何部分进行变更。发包人与承包人对某项指示或批准是否构成变更产生争议的，按第 20 条[争议解决]处理。

13.1.2 承包人应按照变更指示执行，除非承包人及时向工程师发出通知，说明该项变更指示将降低工程的安全性、稳定性或适用性；涉及的工作内容和范围不可预见；所涉设备难以采购；导致承包人无法执行第 7.5 款[现场劳动用工]、第 7.6 款[安全文明施工]、第 7.7 款[职业健康]或第 7.8 款[环境保护]内容；将造成工期延误；与第 4.1 款[承包人的一般义务]相冲突等无法执行的理由。工程师接到承包人的通知后，应作出经发包人签认的取消、确认或改变原指示的书面回复。

13.2 承包人的合理化建议

13.2.1 承包人提出合理化建议的，应向工程师提交合理化建议说明，说明建议的内容、理由以及实施该建议对合同价格和工期的影响。

13.2.2 除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到承包人提交的合理化建议后 7 天内审查完毕并报送发包人，发现其中存在技术上的缺陷，应通知承包人修改。发包人应在收到工程师报送的合理化建议后 7 天

内审批完毕。合理化建议经发包人批准的，工程师应及时发出变更指示，由此引起的合同价格调整按照第13.3.3 项[变更估价]约定执行。发包人不同意变更的，工程师应书面通知承包人。

13.2.3 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，双方可以按照专用合同条件的约定进行利益分享。

13.3 变更程序

13.3.1 发包人提出变更

发包人提出变更的，应通过工程师向承包人发出书面形式的变更指示，变更指示应说明计划变更的工程范围和变更的内容。

13.3.2 变更执行

承包人收到工程师下达的变更指示后，认为不能执行，应在合理期限内提出不能执行该变更指示的理由。承包人认为可以执行变更的，应当书面说明实施该变更指示需要采取的具体措施及对合同价格和工期的影响，且合同当事人应当按照第 13.3.3 项[变更估价]约定确定变更估价。

13.3.3 变更估价

13.3.3.1 变更估价原则

除专用合同条件另有约定外，变更估价按照本款约定处理：

（1） 合同中未包含价格清单，合同价格应按照所执行的变更工程的成本加利润调整；

（2） 合同中包含价格清单，合同价格按照如下规则调整：

1） 价格清单中有适用于变更工程项目的，应采用该项目的费率和价格；

2） 价格清单中没有适用但有类似于变更工程项目的，可在合理范围内参照类似项目的费率或价格；

3） 价格清单中没有适用也没有类似于变更工程项目的，该工程项目应按成本加利润原则调整适用新的费率或价格。

13.3.3.2 变更估价程序

承包人应在收到变更指示后 14 天内，向工程师提交变更估价申请。工程师应在收到承包人提交的变更估价申请后 7 天内审查完毕并报送发包人，工程师对变更估价申请有异议，通知承包人修改后重新提交。发包人应在承包人提交变更估价申请后 14 天内审批完毕。发包人逾期未完成审批或未提出异议的，视为认可承包人提交的变更估价申请。

因变更引起的价格调整应计入最近一期的进度款中支付。

13.3.4 变更引起的工期调整

因变更引起工期变化的，合同当事人均可要求调整合同工期，由合同当事人按照第 3.6 款[商定或确定]并参考工程所在地的工期定额标准确定增减工期天数。

13.4 暂估价

13.4.1 依法必须招标的暂估价项目

对于依法必须招标的暂估价项目，专用合同条件约定由承包人作为招标人的，招标文件、评标方案、评标结果应报送发包人批准。与组织招标工作有关的费用应当被认为已经包括在承包人的签约合同价中。

专用合同条件约定由发包人和承包人共同作为招标人的，与组织招标工作有关的费用在专用合同条件中约定。

具体的招标程序以及发包人和承包人权利义务关系可在专用合同条件中约定。暂估价项目的中标金额与价格清单中所列暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用应列入合同价格。

13.4.2 不属于依法必须招标的暂估价项目

对于不属于依法必须招标的暂估价项目，承包人具备实施暂估价项目的资格和条件的，经发包人和承包人协商一致后，可由承包人自行实施暂估价项目，具体的协商和估价程序以及发包人和承包人权利义务关系可在专用合同条件中约定。确定后的暂估价项目金额与价格清单中所列暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用应列入合同价格。

因发包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。因承包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

13.5 暂列金额

除专用合同条件另有约定外，每一笔暂列金额只能按照发包人的指示全部或部分使用，并对合同价格进行相应调整。付给承包人的总金额应仅包括发包人已指示的，与暂列金额相关的工作、货物或服务的应付款项。

对于每笔暂列金额，发包人可以指示用于下列支付：

（1） 发包人根据第 13.1 款[发包人变更权]指示变更，决定对合同价格和付款计划表（如有）进行调整的、由承包人实施的工作（包括要提供的工程设备、材料和服务）；

（2） 承包人购买的工程设备、材料、工作或服务，应支付包括承包人已付（或应付）的实际金额以及相应的管理费等费用和利润（管理费和利润应以实际金额为基数根据合同约定的费率（如有）或百分比计算）。

发包人根据上述(1)和（或）(2)指示支付暂列金额的，可以要求承包人提交其供应商提供的全部或部分要实施的工程或拟购买的工程设备、材料、工作或服务的项目报价单。发包人可以发出通知指示承包人接受其中的一个报价或指示撤销支付，发包人在收到项目报价单的 7 天内未作回应的，承包人应有权自行接受其

中任何一个报价。

每份包含暂列金额的文件还应包括用以证明暂列金额的所有有效的发票、凭证和账户或收据。

13.6 计日工

13.6.1 需要采用计日工方式的，经发包人同意后，由工程师通知承包人以计日工计价方式实施相应的工作，其价款按列入价格清单或预算书中的计日工计价项目及其单价进行计算；价格清单或预算书中无相应的计日工单价的，按照合理的成本与利润构成的原则，由工程师按照第 3.6 款[商定或确定]确定计日工的单价。

13.6.2 采用计日工计价的任何一项工作，承包人应在该项工作实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送工程师审查：

（1） 工作名称、内容和数量；

（2） 投入该工作的所有人员的姓名、专业、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、台数和耗用台时；

（5） 其他有关资料和凭证。

计日工由承包人汇总后，列入最近一期进度付款申请单，由工程师审查并经发包人批准后列入进度付款。

13.7 法律变化引起的调整

13.7.1 基准日期后，法律变化导致承包人在合同履行过程中所需要的费用发生除第 13.8 款[市场价格波动引起的调整]约定以外的增加时，由发包人承担由此增加的费用；减少时，应从合同价格中予以扣减。基准日期后，因法律变化造成工期延误时，工期应予以顺延。

13.7.2 因法律变化引起的合同价格和工期调整，合同当事人无法达成一致的，由工程师按第 3.6 款[商定或确定]的约定处理。

13.7.3 因承包人原因造成工期延误，在工期延误期间出现法律变化的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

13.7.4 因法律变化而需要对工程的实施进行任何调整的，承包人应迅速通知发包人，或者发包人应迅速通知承包人，并附上详细的辅助资料。发包人接到通知后，应根据第 13.3 款[变更程序]发出变更指示。

13.8 市场价格波动引起的调整

13.8.1 主要工程材料、设备、人工价格与招标时基期价相比，波动幅度超过合同约定幅度的，双方按照合同约定的价格调整方式调整。

13.8.2 发包人与承包人在专用合同条件中约定采用《价格指数权重表》的，适用本项约定。

13.8.2.1 双方当事人可以将部分主要工程材料、工程设备、人工价格及其他双方认为应当根据市场价格调整的费用列入附件 6[价格指数权重表]，并根据以下公式计算差额并调整合同价格：

（1） 价格调整公式

公式中：△P---需调整的价格差额；

PO---付款证书中承包人应得到的已完成工作量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的预留和支付、预付款的支付和扣回。第 13 条[变更与调整]约定的变更及其他金额已按当期价格计价的，也不计在内；

A ---定值权重（即不调部分的权重）；

B1；B2；B3；……Bn---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，且 A+B1+B2+B3+……+Bn=1；

Ft1；Ft2；Ft3；……Ftn---各可调因子的当期价格指数，指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；

F01；F02；F03；……F0n---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投标函附录中载明的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。

（2） 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到当期价格指数的，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。

（3） 权重的调整

按第 13.1 款[发包人变更权]约定的变更导致原定合同中的权重不合理的，由工程师与承包人和发包人协商后进行调整。

（4） 承包人原因工期延误后的价格调整

因承包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用本款第(1)项价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较低的一个作为当期价格指数。

（5） 发包人引起的工期延误后的价格调整

由于发包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用本款第（1）目

价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较高的一个作为当期价格指数。

13.8.2.2 未列入《价格指数权重表》的费用不因市场变化而调整。

13.8.3 双方约定采用其他方式调整合同价款的，以专用合同条件约定为准。

第 14 条 合同价格与支付

14.1 合同价格形式

14.1.1 除专用合同条件中另有约定外，本合同为总价合同，除根据第 13 条[变更与调整]，以及合同中其它相关增减金额的约定进行调整外，合同价格不做调整。

14.1.2 除专用合同条件另有约定外：

（1） 工程款的支付应以合同协议书约定的签约合同价格为基础，按照合同约定进行调整；

（2） 承包人应支付根据法律规定或合同约定应由其支付的各项税费，除第 13.7 款[法律变化引起的调整]约定外，合同价格不应因任何这些税费进行调整；

（3） 价格清单列出的任何数量仅为估算的工作量，不得将其视为要求承包人实施的工程的实际或准确的工作量。在价格清单中列出的任何工作量和价格数据应仅限用于变更和支付的参考资料，而不能用于其他目的。

14.1.3 合同约定工程的某部分按照实际完成的工程量进行支付的，应按照专用合同条件的约定进行计量和估价，并据此调整合同价格。

14.2 预付款

14.2.1 预付款支付

预付款的额度和支付按照专用合同条件约定执行。预付款应当专用于承包人为合同工程的设计和工程实施购置材料、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合同工作。

除专用合同条件另有约定外，预付款在进度付款中同比例扣回。在颁发工程接收证书前，提前解除合同的，尚未扣完的预付款应与合同价款一并结算。

发包人逾期支付预付款超过 7 天的，承包人有权向发包人发出要求预付的催告通知，发包人收到通知后 7 天内仍未支付的，承包人有权暂停施工，并按第 15.1.1 项[发包人违约的情形]执行。

14.2.2 预付款担保

发包人指示承包人提供预付款担保的，承包人应在发包人支付预付款 7 天前提供预付款担保，专用合同条件另有约定除外。预付款担保可采用银行保函、担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。在预付款完全扣回之前，承包人应保证预付款担保持续有效。

发包人在工程款中逐期扣回预付款后，预付款担保额度应相应减少，但剩余的预付款担保金额不得低于未

被扣回的预付款金额。

14.3 工程进度款

14.3.1 工程进度付款申请

（1）人工费的申请

人工费应按月支付，工程师应在收到承包人人工费付款申请单以及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后 7 天内完成审批并向承包人签发人工费支付证书，发包人应在人工费支付证书签发后 7 天内完成支付。已支付的人工费部分，发包人支付进度款时予以相应扣除。

（2）除专用合同条件另有约定外，承包人应在每月月末向工程师提交进度付款申请单，该进度付款申请单应包括下列内容：

1） 截至本次付款周期内已完成工作对应的金额；

2） 扣除依据本款第（1）目约定中已扣除的人工费金额；

3） 根据第 13 条[变更与调整]应增加和扣减的变更金额；

4） 根据第 14.2 款[预付款]约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；

5） 根据第 14.6.2 项[质量保证金的预留]约定应预留的质量保证金金额；

6） 根据第 19 条[索赔]应增加和扣减的索赔金额；

7） 对已签发的进度款支付证书中出现错误的修正，应在本次进度付款中支付或扣除的金额；

8） 根据合同约定应增加和扣减的其他金额。

14.3.2 进度付款审核和支付

除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到承包人进度付款申请单以及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后 7 天内完成审批并向承包人签发进度款支付证书。发包人逾期（包括因工程师原因延误报送的时间）未完成审批且未提出异议的，视为已签发进度款支付证书。

工程师对承包人的进度付款申请单有异议的，有权要求承包人修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的进度付款申请单。工程师应在收到承包人修正后的进度付款申请单及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到工程师报送的进度付款申请单及相关资料后 7 天内，向承包人签发无异议部分的进度款支付证书。存在争议的部分，按照第 20 条[争议解决]的约定处理。

除专用合同条件另有约定外，发包人应在进度款支付证书签发后 14 天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付利息；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付利息。

发包人签发进度款支付证书，不表明发包人已同意、批准或接受了承包人完成的相应部分的工作。

14.3.3 进度付款的修正

在对已签发的进度款支付证书进行阶段汇总和复核中发现错误、遗漏或重复的，发包人和承包人均有权提出修正申请。经发包人和承包人同意的修正，应在下期进度付款中支付或扣除。

14.4 付款计划表

14.4.1 付款计划表的编制要求

除专用合同条件另有约定外，付款计划表按如下要求编制：

（1） 付款计划表中所列的每期付款金额，应为第 14.3.1 项[工程进度付款申请]每期进度款的估算金额；

（2） 实际进度与项目进度计划不一致的，合同当事人可按照第 3.6 款[商定或确定]修改付款计划表；

（3） 不采用付款计划表的，承包人应向工程师提交按季度编制的支付估算付款计划表，用于支付参考。

14.4.2 付款计划表的编制与审批

（1） 除专用合同条件另有约定外，承包人应根据第 8.4 款[项目进度计划]约定的项目进度计划、签约合同价和工程量等因素对总价合同进行分解，确定付款期数、计划每期达到的主要形象进度和（或）完成的主要计划工程量（含设计、采购、施工、竣工试验和竣工后试验等）等目标任务，编制付款计划表。其中人工费应按月确定付款期和付款计划。承包人应当在收到工程师和发包人批准的项目进度计划后 7 天内，将付款计划表及编制付款计划表的支持性资料报送工程师。

（2） 工程师应在收到付款计划表后 7 天内完成审核并报送发包人。发包人应在收到经工程师审核的付款计划表后 7 天内完成审批，经发包人批准的付款计划表为有约束力的付款计划表。

（3） 发包人逾期未完成付款计划表审批的，也未及时要求承包人进行修正和提供补充资料的，则承包人提交的付款计划表视为已经获得发包人批准。

14.5 竣工结算

14.5.1 竣工结算申请

除专用合同条件另有约定外，承包人应在工程竣工验收合格后 42 天内向工程师提交竣工结算申请单，并提交完整的结算资料，有关竣工结算申请单的资料清单和份数等要求由合同当事人在专用合同条件中约定。

除专用合同条件另有约定外，竣工结算申请单应包括以下内容：

（1） 竣工结算合同价格；

（2） 发包人已支付承包人的款项；

（3） 采用第 14.6.1 项[承包人提供质量保证金的方式]第（2）种方式提供质量保证金的，应当列明应预留的质量保证金金额；采用第 14.6.1 项[承包人提供质量保证金的方式]中其他方式提供质量保证金的，应当按第 14.6 款[质量保证金]提供相关文件作为附件；

（4） 发包人应支付承包人的合同价款。

14.5.2 竣工结算审核

（1） 除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到竣工结算申请单后 14 天内完成核查并报送发包人。发包人应在收到工程师提交的经审核的竣工结算申请单后 14 天内完成审批，并由工程师向承包人签发经发包人签认的竣工付款证书。工程师或发包人对竣工结算申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的竣工结算申请单。

发包人在收到承包人提交竣工结算申请书后 28 天内未完成审批且未提出异议的，视为发包人认可承包人提交的竣工结算申请单，并自发包人收到承包人提交的竣工结算申请单后第 29 天起视为已签发竣工付款证书。

（2） 除专用合同条件另有约定外，发包人应在签发竣工付款证书后的 14 天内，完成对承包人的竣工付款。发包人逾期支付的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付违约金；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付违约金。

（3） 承包人对发包人签认的竣工付款证书有异议的，对于有异议部分应在收到发包人签认的竣工付款证书后 7 天内提出异议，并由合同当事人按照专用合同条件约定的方式和程序进行复核，或按照第 20 条[争议解决]约定处理。对于无异议部分，发包人应签发临时竣工付款证书，并按本款第（2）项完成付款。承包人逾期未提出异议的，视为认可发包人的审批结果。

14.5.3 扫尾工作清单

经双方协商，部分工作在工程竣工验收后进行的，承包人应当编制扫尾工作清单，扫尾工作清单中应当列明承包人应当完成的扫尾工作的内容及完成时间。

承包人完成扫尾工作清单中的内容应取得的费用包含在第 14.5.1 项[竣工结算申请]及第 14.5.2 项[竣工结算审核]中一并结算。

扫尾工作的缺陷责任期按第 11 条[缺陷责任与保修]处理。承包人未能按照扫尾工作清单约定的完成时间完成扫尾工作的，视为承包人原因导致的工程质量缺陷按照第 11.3 款[缺陷调查]处理。

14.6 质量保证金

经合同当事人协商一致提供质量保证金的，应在专用合同条件中予以明确。在工程项目竣工前，承包人已经提供履约担保的，发包人不得同时要求承包人提供质量保证金。

14.6.1 承包人提供质量保证金的方式

承包人提供质量保证金有以下三种方式：

（1） 提交工程质量保证担保；

（2） 预留相应比例的工程款；

（3） 双方约定的其他方式。

除专用合同条件另有约定外，质量保证金原则上采用上述第（1）种方式，且承包人应在工程竣工验收合格后 7 天内，向发包人提交工程质量保证担保。承包人提交工程质量保证担保时，发包人应同时返还预留的作为质量保证金的工程价款（如有）。但不论承包人以何种方式提供质量保证金，累计金额均不得高于工程价款结算总额的 3%。

14.6.2 质量保证金的预留

双方约定采用预留相应比例的工程款方式提供质量保证金的，质量保证金的预留有以下三种方式：

（1） 按专用合同条件的约定在支付工程进度款时逐次预留，直至预留的质量保证金总额达到专用合同条件约定的金额或比例为止。在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

（2） 工程竣工结算时一次性预留质量保证金；

（3） 双方约定的其他预留方式。

除专用合同条件另有约定外，质量保证金的预留原则上采用上述第（1）种方式。如承包人在发包人签发竣工付款证书后 28 天内提交工程质量保证担保，发包人应同时返还预留的作为质量保证金的工程价款。发包人在返还本条款项下的质量保证金的同时，按照中国人民银行同期同类存款基准利率支付利息。

14.6.3 质量保证金的返还

缺陷责任期内，承包人认真履行合同约定的责任，缺陷责任期满，发包人根据第 11.6 款[缺陷责任期终止证书]向承包人颁发缺陷责任期终止证书后，承包人可向发包人申请返还质量保证金。

发包人在接到承包人返还质量保证金申请后，应于 7 天内将质量保证金返还承包人，逾期未返还的，应承担违约责任。发包人在接到承包人返还质量保证金申请后 7 天内不予答复，视同认可承包人的返还质量保证金申请。

发包人和承包人对质量保证金预留、返还以及工程维修质量、费用有争议的，按本合同第 20 条[争议解决]约定的争议和纠纷解决程序处理。

14.7 最终结清

14.7.1 最终结清申请单

（1） 除专用合同条件另有约定外，承包人应在缺陷责任期终止证书颁发后 7 天内，按专用合同条件约定的份数向发包人提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。

除专用合同条件另有约定外，最终结清申请单应列明质量保证金、应扣除的质量保证金、缺陷责任期内发生的增减费用。

（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，承包人应向发包人提交修正后的最终结清申请单。

14.7.2 最终结清证书和支付

（1） 除专用合同条件另有约定外，发包人应在收到承包人提交的最终结清申请单后 14 天内完成审批并向承包人颁发最终结清证书。发包人逾期未完成审批，又未提出修改意见的，视为发包人同意承包人提交的最终结清申请单，且自发包人收到承包人提交的最终结清申请单后 15 天起视为已颁发最终结清证书。

（2） 除专用合同条件另有约定外，发包人应在颁发最终结清证书后 7 天内完成支付。发包人逾期支付的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付利息；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付利息。

（3） 承包人对发包人颁发的最终结清证书有异议的，按第 20 条[争议解决]的约定办理。

第 15 条 违约

15.1 发包人违约

15.1.1 发包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在合同履行过程中发生的下列情形，属于发包人违约：

（1） 因发包人原因导致开始工作日期延误的；

（2） 因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的；

（3） 发包人违反第 13.1.1 项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的；

（4） 因发包人违反合同约定造成工程暂停施工的；

（5） 工程师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；

（6） 发包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

（7） 发包人未能按照合同约定履行其他义务的。

15.1.2 通知改正

发包人发生除第 15.1.1 项第(6)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 28 天内仍不纠正违约行为的，承包人有权暂停相应部位工程实施，并通知工程师。

15.1.3 发包人违约的责任

发包人应承担因其违约给承包人增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。此外，合同当事人可在专用合同条件中另行约定发包人违约责任的承担方式和计算方法。

15.2 承包人违约

15.2.1 承包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在履行合同过程中发生的下列情况之一的，属于承包人违约：

（1） 承包人的原因导致的承包人文件、实施和竣工的工程不符合法律法规、工程质量验收标准以及合同约定；

（2） 承包人违反合同约定进行转包或违法分包的；

（3） 承包人违反约定采购和使用不合格材料或工程设备；

（4） 因承包人原因导致工程质量不符合合同要求的；

（5） 承包人未经工程师批准，擅自将已按合同约定进入施工现场的施工设备、临时设施或材料撤离施工现场；

（6） 承包人未能按项目进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误；

（7） 由于承包人原因未能通过竣工试验或竣工后试验的；

（8） 承包人在缺陷责任期及保修期内，未能在合理期限对工程缺陷进行修复，或拒绝按发包人指示进行修复的；

（9） 承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

（10） 承包人未能按照合同约定履行其他义务的。

15.2.2 通知改正

承包人发生除第 15.2.1 项第(7)目、第(9)目约定以外的其他违约情况时，工程师可在专用合同条件约定的合理期限内向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。

15.2.3 承包人违约的责任

承包人应承担因其违约行为而增加的费用和（或）延误的工期。此外，合同当事人可在专用合同条件中另行约定承包人违约责任的承担方式和计算方法。

15.3 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。

第 16 条 合同解除

16.1 由发包人解除合同

16.1.1 因承包人违约解除合同

除专用合同条件另有约定外，发包人有权基于下列原因，以书面形式通知承包人解除合同，解除通知中应注明是根据第 16.1.1 项发出的，发包人应在发出正式解除合同通知 14 天前告知承包人其解除合同意向，除非承包人在收到该解除合同意向通知后 14 天内采取了补救措施，否则发包人可向承包人发出正式解除合同通知立即解除合同。解除日期应为承包人收到正式解除合同通知的日期，但在第(5)目的情况下，发包人无须提前告知承包人其解除合同意向，可直接发出正式解除合同通知立即解除合同：

（1） 承包人未能遵守第 4.2 款[履约担保]的约定；

（2） 承包人未能遵守第 4.5 款[分包]有关分包和转包的约定；

（3） 承包人实际进度明显落后于进度计划，并且未按发包人的指令采取措施并修正进度计划；

（4） 工程质量有严重缺陷，承包人无正当理由使修复开始日期拖延达 28 天以上；

（5） 承包人破产、停业清理或进入清算程序，或情况表明承包人将进入破产和（或）清算程序，已有对其财产的接管令或管理令，与债权人达成和解，或为其债权人的利益在财产接管人、受托人或管理人的监督下营业，或采取了任何行动或发生任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行动或事件相似的效果；

（6） 承包人明确表示或以自己的行为表明不履行合同、或经发包人以书面形式通知其履约后仍未能依约履行合同、或以不适当的方式履行合同；

（7） 未能通过的竣工试验、未能通过的竣工后试验，使工程的任何部分和（或）整个工程丧失了主要使用功能、生产功能；

（8） 因承包人的原因暂停工作超过 56 天且暂停影响到整个工程，或因承包人的原因暂停工作超过 182 天；

（9） 承包人未能遵守第 8.2 款[竣工日期]规定，延误超过 182 天；

（10） 工程师根据第 15.2.2 项[通知改正]发出整改通知后，承包人在指定的合理期限内仍不纠正违约行为并致使合同目的不能实现的。

16.1.2 因承包人违约解除合同后承包人的义务

合同解除后，承包人应按以下约定执行：

（1） 除了为保护生命、财产或工程安全、清理和必须执行的工作外，停止执行所有被通知解除的工作，并将相关人员撤离现场；

（2） 经发包人批准，承包人应将与被解除合同相关的和正在执行的分包合同及相关的责任和义务转让至发包人和（或）发包人指定方的名下，包括永久性工程及工程物资，以及相关工作；

（3） 移交已完成的永久性工程及负责已运抵现场的工程物资。在移交前，妥善做好已完工程和已运抵现场的工程物资的保管、维护和保养；

（4） 将发包人提供的所有信息及承包人为本工程编制的设计文件、技术资料及其它文件移交给发包人。

在承包人留有的资料文件中，销毁与发包人提供的所有信息相关的数据及资料的备份；

（5） 移交相应实施阶段已经付款的并已完成的和尚待完成的设计文件、图纸、资料、操作维修手册、施工组织设计、质检资料、竣工资料等；

16.1.3 因承包人违约解除合同后的估价、付款和结算

因承包人原因导致合同解除的，则合同当事人应在合同解除后 28 天内完成估价、付款和清算，并按以下约定执行：

（1） 合同解除后，按第 3.6 款[商定或确定]商定或确定承包人实际完成工作对应的合同价款，以及承包人已提供的材料、工程设备、施工设备和临时工程等的价值；

（2） 合同解除后，承包人应支付的违约金；

（3） 合同解除后，因解除合同给发包人造成的损失；

（4） 合同解除后，承包人应按照发包人的指示完成现场的清理和撤离；

（5） 发包人和承包人应在合同解除后进行清算，出具最终结清付款证书，结清全部款项。

因承包人违约解除合同的，发包人有权暂停对承包人的付款，查清各项付款和已扣款项，发包人和承包人未能就合同解除后的清算和款项支付达成一致的，按照第 20 条[争议解决]的约定处理。

16.1.4 因承包人违约解除合同的合同权益转让

合同解除后，发包人可以继续完成工程，和（或）安排第三人完成。发包人有权要求承包人将其为实施合同而订立的材料和设备的订货合同或任何服务合同利益转让给发包人，并在承包人收到解除合同通知后的 14 天内，依法办理转让手续。发包人和（或）第三人有权使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件。

16.2 由承包人解除合同

16.2.1 因发包人违约解除合同

除专用合同条件另有约定外，承包人有权基于下列原因，以书面形式通知发包人解除合同，解除通知中应注明是根据第 16.2.1 项发出的，承包人应在发出正式解除合同通知 14 天前告知发包人其解除合同意向，除非发包人在收到该解除合同意向通知后 14 天内采取了补救措施，否则承包人可向发包人发出正式解除合同通知立即解除合同。解除日期应为发包人收到正式解除合同通知的日期，但在第(5)目的情况下，承包人无须提前告知发包人其解除合同意向，可直接发出正式解除合同通知立即解除合同：

（1） 承包人就发包人未能遵守第 2.5.2 项关于发包人的资金安排发出通知后 42 天内，仍未收到合理的证明；

（2） 在第 14 条规定的付款时间到期后 42 天内，承包人仍未收到应付款项；

（3） 发包人实质上未能根据合同约定履行其义务，构成根本性违约；

（4） 发承包双方订立本合同协议书后的 84 天内，承包人未收到根据第 8.1 款[开始工作]的开始工作通知；

（5） 发包人破产、停业清理或进入清算程序，或情况表明发包人将进入破产和（或）清算程序或发包人资信严重恶化，已有对其财产的接管令或管理令，与债权人达成和解，或为其债权人的利益在财产接管人、受托人或管理人的监督下营业，或采取了任何行动或发生任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行动或事件相似的效果；

（6） 发包人未能遵守第 2.5.3 项的约定提交支付担保；

（7） 发包人未能执行第 15.1.2 项[通知改正]的约定，致使合同目的不能实现的；

（8） 因发包人的原因暂停工作超过 56 天且暂停影响到整个工程，或因发包人的原因暂停工作超过 182 天的；

（9） 因发包人原因造成开始工作日期迟于承包人收到中标通知书（或在无中标通知书的情况下，订立本合同之日）后第 84 天的。

发包人接到承包人解除合同意向通知后 14 天内，发包人随后给予了付款，或同意复工、或继续履行其义务、或提供了支付担保等，承包人应尽快安排并恢复正常工作；因此造成工期延误的，竣工日期顺延；承包人因此增加的费用，由发包人承担。

16.2.2 因发包人违约解除合同后承包人的义务

合同解除后，承包人应按以下约定执行：

（1） 除为保护生命、财产、工程安全的工作外，停止所有进一步的工作；承包人因执行该保护工作而产生费用的，由发包人承担；

（2） 向发包人移交承包人已获得支付的承包人文件、生产设备、材料和其他工作；

（3） 从现场运走除为了安全需要以外的所有属于承包人的其他货物，并撤离现场。

16.2.3 因发包人违约解除合同后的付款

承包人按照本款约定解除合同的，发包人应在解除合同后 28 天内支付下列款项，并退还履约担保：

（1） 合同解除前所完成工作的价款；

（2） 承包人为工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的价款；发包人付款后，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） 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的款项；

（5） 按照合同约定在合同解除前应支付的违约金；

（6） 按照合同约定应当支付给承包人的其他款项；

（7） 按照合同约定应返还的质量保证金；

（8） 因解除合同给承包人造成的损失。

承包人应妥善做好已完工程和与工程有关的已购材料、工程设备的保护和移交工作，并将施工设备和人员撤出施工现场，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

16.3 合同解除后的事项

16.3.1 结算约定依然有效

合同解除后，由发包人或由承包人解除合同的结算及结算后的付款约定仍然有效，直至解除合同的结算工作结清。

16.3.2 解除合同的争议

双方对解除合同或解除合同后的结算有争议的，按照第 20 条[争议解决]的约定处理。

第 17 条 不可抗力

17.1 不可抗力的定义

不可抗力是指合同当事人在订立合同时不可预见，在合同履行过程中不可避免、不能克服且不能提前防备的自然灾害和社会性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、骚乱、戒严、暴动、战争和专用合同条件中约定的其他情形。

17.2 不可抗力的通知

合同一方当事人觉察或发现不可抗力事件发生，使其履行合同义务受到阻碍时，有义务立即通知合同另一方当事人和工程师，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。

不可抗力持续发生的，合同一方当事人应每隔 28 天向合同另一方当事人和工程师提交中间报告，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。

17.3 将损失减至最小的义务

不可抗力发生后，合同当事人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，使不可抗力对履行合同造成的损失减至最小。另一方全力协助并采取措施，需暂停实施的工作，立即停止。任何一方当事人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。

17.4 不可抗力后果的承担

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，由合同当事人按以下原则承担：

（1） 永久工程，包括已运至施工现场的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三人人员伤亡和财产损失由发包人承担；

（2） 承包人提供的施工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及其他财产损失；

（4） 因不可抗力影响承包人履行合同约定的义务，已经引起或将引起工期延误的，应当顺延工期，由此导致承包人停工的费用损失由发包人和承包人合理分担，停工期间必须支付的现场必要的工人工资由发包人承担；

（5） 因不可抗力引起或将引起工期延误，发包人指示赶工的，由此增加的赶工费用由发包人承担；

（6） 承包人在停工期间按照工程师或发包人要求照管、清理和修复工程的费用由发包人承担。

不可抗力引起的后果及造成的损失由合同当事人按照法律规定及合同约定各自承担。不可抗力发生前已完成的工程应当按照合同约定进行支付。

17.5 不可抗力影响分包人

分包人根据分包合同的约定，有权获得更多或者更广的不可抗力而免除某些义务时，承包人不得以分包合同中不可抗力约定向发包人抗辩免除其义务。

17.6 因不可抗力解除合同

因单次不可抗力导致合同无法履行连续超过 84 天或累计超过 140 天的，发包人和承包人均有权解除合同。合同解除后，承包人应按照第 10.5 款[竣工退场]的规定进行。由双方当事人按照第 3.6 款[商定或确定]商定或确定发包人应支付的款项，该款项包括：

（1） 合同解除前承包人已完成工作的价款；

（2） 承包人为工程订购的并已交付给承包人，或承包人有责任接受交付的材料、工程设备和其他物品的价款；当发包人支付上述费用后，此项材料、工程设备与其他物品应成为发包人的财产，承包人应将其交由发包人处理；

（3） 发包人指示承包人退货或解除订货合同而产生的费用，或因不能退货或解除合同而产生的损失；

（4） 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的费用；

（5） 按照合同约定在合同解除前应支付给承包人的其他款项；

（6） 扣减承包人按照合同约定应向发包人支付的款项；

（7） 双方商定或确定的其他款项。

除专用合同条件另有约定外，合同解除后，发包人应当在商定或确定上述款项后 28 天内完成上述款项的支付。

第 18 条 保险

18.1 设计和工程保险

18.1.1 双方应按照专用合同条件的约定向双方同意的保险人投保建设工程设计责任险、建筑安装工程一切险等保险。具体的投保险种、保险范围、保险金额、保险费率、保险期限等有关内容应当在专用合同条件中明确约定。

18.1.2 双方应按照专用合同条件的约定投保第三者责任险，并在缺陷责任期终止证书颁发前维持其持续有效。第三者责任险最低投保额应在专用合同条件内约定。

18.2 工伤和意外伤害保险

18.2.1 发包人应依照法律规定为其在施工现场的雇用人员办理工伤保险，缴纳工伤保险费；并要求工程师及由发包人为履行合同聘请的第三方在施工现场的雇用人员依法办理工伤保险。

18.2.2 承包人应依照法律规定为其履行合同雇用的全部人员办理工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求分包人及由承包人为履行合同聘请的第三方雇用的全部人员依法办理工伤保险。

18.2.3 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件约定。

18.3 货物保险

承包人应按照专用合同条件的约定为运抵现场的施工设备、材料、工程设备和临时工程等办理财产保险，保险期限自上述货物运抵现场至其不再为工程所需要为止。

18.4 其他保险

发包人应按照工程总承包模式所适用的法律法规和专用合同条件约定，投保其他保险并保持保险有效，其投保费用发包人自行承担。承包人应按照工程总承包模式所适用法律法规和专用合同条件约定投保相应保险并保持保险有效，其投保费用包含在合同价格中，但在合同执行过程中，新颁布适用的法律法规规定由承包人投保的强制保险，应根据本合同第 13 条[变更与调整]的约定增加合同价款。

18.5 对各项保险的一般要求

18.5.1 持续保险

合同当事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。

18.5.2 保险凭证

合同当事人应及时向另一方当事人提交其已投保的各项保险的凭证和保险单复印件，保险单必须与专用合同条件约定的条件保持一致。

18.5.3 未按约定投保的补救

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，则另一方当事人可代为办理，所需费用由负有投保义务的一方当事人承担。

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足额赔偿的，由负有投保义务的一方当事人负责按照原应从该项保险得到的保险金数额进行补足。

18.5.4 通知义务

除专用合同条件另有约定外，任何一方当事人变更除工伤保险之外的保险合同时，应事先征得另一方当事人同意，并通知工程师。

保险事故发生时，投保人应按照保险合同规定的条件和期限及时向保险人报告。发包人和承包人应当在知道保险事故发生后及时通知对方。

双方按本条规定投保不减少双方在合同下的其他义务。

第 19 条 索赔

19.1 索赔的提出

根据合同约定，任意一方认为有权得到追加/减少付款、延长缺陷责任期和（或）延长工期的，应按以下程序向对方提出索赔：

（1） 索赔方应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内，向对方递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由；索赔方未在前述 28 天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加/减少付款、延长缺陷责任期和（或）延长工期的权利；

（2） 索赔方应在发出索赔意向通知书后 28 天内，向对方正式递交索赔报告；索赔报告应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额、延长缺陷责任期和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料；

（3） 索赔事件具有持续影响的，索赔方应每月递交延续索赔通知，说明持续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额、延长缺陷责任期和（或）工期延长天数；

（4） 在索赔事件影响结束后 28 天内，索赔方应向对方递交最终索赔报告，说明最终要求索赔的追加付款金额、延长缺陷责任期和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

（5） 承包人作为索赔方时，其索赔意向通知书、索赔报告及相关索赔文件应向工程师提出；发包人作为索赔方时，其索赔意向通知书、索赔报告及相关索赔文件可自行向承包人提出或由工程师向承包人提出。

19.2 承包人索赔的处理程序

（1） 工程师收到承包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时工程师可要求承包人提交全部原始记录副本。

（2） 工程师应按第 3.6 款[商定或确定]商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后及时书面告知发包人，并在 42 天内，将发包人书面认可的索赔处理结果答复承包人。工程师在收到索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内不予答复的，视为认可索赔。

（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 天内完成支付。承包人不接受索赔处理结果的，按照第 20 条[争议解决]约定处理。

19.3 发包人索赔的处理程序

（1） 承包人收到发包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验发包人证明材料；

（2） 承包人应在收到上述索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后 42 天内，将索赔处理结果答复发包人。承包人在收到索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内不予答复的，视为认可索赔。

（3） 发包人接受索赔处理结果的，发包人可从应支付给承包人的合同价款中扣除赔付的金额或延长缺陷责任期；发包人不接受索赔处理结果的，按第 20 条[争议解决]约定处理。

19.4 提出索赔的期限

（1） 承包人按第 14.5 款[竣工结算]约定接收竣工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程接收证书颁发前所发生的任何索赔。

（2） 承包人按第 14.7 款[最终结清]提交的最终结清申请单中，只限于提出工程接收证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限均自接受最终结清证书时终止。

第 20 条 争议解决

20.1 和解

合同当事人可以就争议自行和解，自行和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。

20.2 调解

合同当事人可以就争议请求建设行政主管部门、行业协会或其他第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.3 争议评审

合同当事人在专用合同条件中约定采取争议评审方式及评审规则解决争议的，按下列约定执行：

20.3.1 争议评审小组的确定

合同当事人可以共同选择一名或三名争议评审员，组成争议评审小组。如专用合同条件未对成员人数进行约定，则应由三名成员组成。除专用合同条件另有约定外，合同当事人应当自合同订立后 28 天内，或者争议发生后 14 天内，选定争议评审员。

选择一名争议评审员的，由合同当事人共同确定；选择三名争议评审员的，各自选定一名，第三名成员由合同当事人共同确定或由合同当事人委托已选定的争议评审员共同确定，为首席争议评审员。争议评审员为一人且合同当事人未能达成一致的，或争议评审员为三人且合同当事人就首席争议评审员未能达成一致的，由专用合同条件约定的评审机构指定。

除专用合同条件另有约定外，争议评审员报酬由发包人和承包人各承担一半。

20.3.2 争议的避免

合同当事人协商一致，可以共同书面请求争议评审小组，就合同履行过程中可能出现争议的情况提供协助或进行非正式讨论，争议评审小组应给出公正的意见或建议。

此类协助或非正式讨论可在任何会议、施工现场视察或其他场合进行，并且除专用合同条件另有约定外，发包人和承包人均应出席。

争议评审小组在此类非正式讨论上给出的任何意见或建议，无论是口头还是书面的，对发包人和承包人不具有约束力，争议评审小组在之后的争议评审程序或决定中也不受此类意见或建议的约束。

20.3.3 争议评审小组的决定

合同当事人可在任何时间将与合同有关的任何争议共同提请争议评审小组进行评审。争议评审小组应秉持客观、公正原则，充分听取合同当事人的意见，依据相关法律、规范、标准、案例经验及商业惯例等，自收到争议评审申请报告后 14 天或争议评审小组建议并经双方同意的其他期限内作出书面决定，并说明理由。合同当事人可以在专用合同条件中对本项事项另行约定。

20.3.4 争议评审小组决定的效力

争议评审小组作出的书面决定经合同当事人签字确认后，对双方具有约束力，双方应遵照执行。

任何一方当事人不接受争议评审小组决定或不履行争议评审小组决定的，双方可选择采用其他争议解决方式。

任何一方当事人不接受争议评审小组的决定，并不影响暂时执行争议评审小组的决定，直到在后续的采用其他争议解决方式中对争议评审小组的决定进行了改变。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项产生的争议，合同当事人可以在专用合同条件中约定以下一种方式解决争议：

（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起诉。

20.5 争议解决条款效力

合同有关争议解决的条款独立存在，合同的不生效、无效、被撤销或者终止的，不影响合同中有关争议解

决条款的效力。

第二节 专用合同条款

第 1 条 一般约定

1.1 词语定义和解释

1.1.1 合同

1.1.1.10 其他合同文件：招标文件及补充答疑文件，合同履行过程中双方就有关工程洽商、变更、谈判（会议）纪要、补充协议、备忘录、指令、传真和洽商等达成的书面协议。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.3 永久工程包括：水库原设计总库容 25 万 m³，控制灌溉面积 2 万亩，依据<<水利水电工程等级划分及洪水标准>>(SL252-2017)规定，工程等别为Ⅴ等，工程规模为小(2)型，主要永久性建筑物级别为 5 级，设计使用年限 50 年。（一）清淤工程：清淤量为 12.19 万 m³，清淤范围为正常蓄水位以下整个库盆，清淤面积 8.24 万 m²，坝前区域实施分区控制，坝坡脚向库内设置 10 米宽为永久保护区，严禁扰动，按 1:4 坡度清淤整形，形成防渗衔接与排水带，此带之外为主体清淤区，采用机械开挖清淤方式，在非供水期放空水库后使用机械开挖，清淤土方运至指定堆料场综合利用，平均运距约 3.45km。（二）防渗工程：清淤完成后，在库盘及边坡全面铺设“两布一膜”复合土工膜防渗层，防渗面积 8.24 万 m²，结构为 200g/m²无纺布+0.6mm 厚 PE 膜+200g/m²无纺布，防渗膜上覆 30cm 厚压实保护土层。新建防渗膜与库盘原有防渗膜进行可靠焊接，搭接宽度不小于 1.0 米，形成完整封闭的防渗体系。（三）渠道改建：本工程改造渠道 1280m，其中，改造乌鲁克萨依干渠 1200m，巴迪干水库放水渠 80m，均采用梯形断面、全断面浆砌石衬砌，衬砌厚度 30cm，浆砌石衬砌下设 40cm 厚砂砾石垫层，渠底宽 1.0m，渠深 1.0m，内边坡 1:1.5。（四）道路硬化：对巴迪干水库管理道路进行硬化改造，总长 1.63km，其中，坝顶道路长 0.97km，路面宽 4m，采用 20cm 厚 C30 混凝土面层，下设 30cm 厚砂砾石垫层。环库及入库道路长 0.66km，路面宽 4m，面层采用 30cm 厚级配砂砾石。（五）安全防护设施：沿巴迪干水库管理边界新建热浸镀锌铁艺围栏，总长 1.58km，围栏高度 2.0m。重建出入口铁艺大门，沿线设置醒目警示标识。

1.1.3.5 单位/区段工程的范围：\。

1.1.3.9 作为施工场所组成部分的其他场所包括：提供符合通用条款规定的施工场地 。

1.1.3.10 永久占地包括：\。

1.1.3.11 临时占地包括：\。

1.1.4 日期和期限

1.1.4.5 工期包括：___。

1.2 语言文字

本合同除使用汉语外，还使用\语言。

1.3 法律

适用于合同的其他规范性文件：《建设工程文件归档整理规范》、国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范（DA/T28-2002），国家施工质量验收规范、规程、施工技术标准、设计图纸及其他设计文件；

现行的施工规范和技术标准；《中华人民共和国民法典》以及国家、新疆自治区等当地有关法律、法规、规章、地方性法规及其相关文件等。

1.4 标准和规范

1.4.2 发包人提供的国外标准、规范的名称：\；发包人提供的国外标准、规范的份数：\；发包人提供的国外标准、规范的时间：\。

1.4.3 没有成文规范、标准规定的约定：\。

1.4.4 发包人对于工程的技术标准、功能要求：满足国家相关要求。

1.5 合同文件的优先顺序

合同文件组成及优先顺序为：1、合同协议书（包括谈判（会议）纪要、补充协议）；2、中标通知书；3、投标函及投标附录；4、专用合同条款及《发包人要求》等附件；5、通用合同条款；6、价格清单；7、图纸；8、承包人建议书；9、双方约定的其他合同文件。

1.6 文件的提供和照管

1.6.1 发包人文件的提供

发包人文件的提供期限、名称、数量和形式：进场三日内提供。

1.6.2 承包人文件的提供

承包人文件的内容、提供期限、名称、数量和形式：/。

1.6.4 文件的照管

关于现场文件准备的约定：执行通用条款。

1.10 知识产权

1.10.1 由发包人（或以发包人名义）编制的《发包人要求》和其他文件的著作权归属：归发包人。

1.10.2 由承包人（或以承包人名义）为实施工程所编制的文件、承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物的知识产权归属：归承包人。

1.10.4 承包人在投标文件中采用的专利、专有技术、技术秘密的使用费的承担方式\。

1.11 保密

双方订立的商业保密协议（名称）：保密协议，作为本合同附件。

双方订立的技术保密协议（名称）：保密协议，作为本合同附件。

1.13 责任限制

承包人对发包人赔偿责任的最高限额为：_____。

1.14 建筑信息模型技术的应用

关于建筑信息模型技术的开发、使用、存储、传输、交付及费用约定如下：\。

第 2 条 发包人

2.2 提供施工现场和工作条件

2.2.1 提供施工现场

关于发包人提供施工现场的范围和期限：开工前三个工作日内提供。

2.2.2 提供工作条件

关于发包人应负责提供的工作条件包括：水、电、暖、弱电等各专业系统接口、人员和材料进出通道。

2.3 提供基础资料

关于发包人应提供的基础资料的范围和期限：\

2.5 支付合同价款

2.5.2 发包人提供资金来源证明及资金安排的期限要求：执行通用条款。

2.5.3 发包人提供支付担保的形式、期限、金额（或比例）： 执行通用条款 。

2.7 其他义务

发包人应履行的其他义务：（1）提供工程相关资料；（2）办理建设方有关所需证件；（3）在开工前提供施工场地，承包人可按此范围布置施工临时工程。

第 3 条 发包人的管理

3.6 商定或确定

3.6.2 关于商定时间限制的具体约定： 14 天内 。

3.6.3 关于商定或确定效力的具体约定： 14 天内；关于对工程师的确定提出异议的具体约定： 14 天内。

3.7 会议

3.7.1 关于召开会议的具体约定：甲乙双方自行约定 。

3.7.2 关于保存和提供会议纪要的具体约定： 共同保存 。

第 4 条 承包人

4.1 承包人的一般义务

承包人应履行的其他义务：承包人提交的竣工资料的内容应符合《建设工程文件归档管理规范》（GB/T50328-2019）、水办〔2023〕132 号《水利部国家档案局关于印发〈水利工程建设项目档案验收办法〉的通知》的要求。

承包人需要提交的竣工资料套数：6 套。

承包人提交的竣工资料的费用承担 承包人承担 。

承包人提交的竣工资料移交时间：承包人提交验收报告之日起 5 天内。

承包人提交的竣工资料形式要求：纸质文档 5 套，电子文档 1 套。

4.2 履约担保

承包人是否提供履约担保：是。

履约担保的方式、金额及期限:_____。

4.3 工程总承包项目经理

4.3.1 工程总承包项目经理姓名：　　；

执业资格或职称类型：；

4.3.2 工程总承包项目经理每月在现场的时间要求：不得少于 22 天。

4.3.3 承包人对工程总承包项目经理的授权范围:1、参与项目招标和合同签订；2、组建项目管理班子；3、指挥承包范围内的工程项目建设。

4.4 承包人人员

4.4.1 人员安排

承包人提交项目管理机构及施工现场人员安排的报告的期限：接到开工通知后 7 日内　。

承包人提交关键人员信息及注册执业资格等证明其具备担任关键人员能力的相关文件的期限：接到开工通知后 7 日内。

4.5 分包

4.5.2 分包的确定

分包内容及资质要求：非主体、非关键性工作可分包给具有相应资质的分包单位。

4.6 联合体

4.6.2 联合体各成员的分工、费用收取、发票开具等事项：发包人将合同费用支付给联合体牵头人，由联合体牵头人开具符合发包人要求的发票，发包人予以支付；

联合体成员履行的服务义务：向联合体牵头人开具增值税专用发票。

4.7 承包人现场查勘

4.7.1 双方当事人对现场查勘的责任承担的约定：\。

4.8 不可预见的困难

不可预见的困难包括：在基础开挖过程中发现的地埋管道、地埋线路、地埋结构物等需要进行技术处理产生费用的招标人不再另行支付。

第 5 条 设计

5.2 承包人文件审查

5.2.1 承包人文件审查的期限：执行通用条款。

5.2.2 审查会议的审查形式和时间安排为：\，审查会议的相关费用由承包人承担。

5.2.3 关于第三方审查单位的约定：\。

5.3 培训

培训的时长为\，承包人应为培训提供的人员、设施和其它必要条件为\。

5.4 竣工文件

5.4.1 竣工文件的形式、提供的份数、技术标准以及其它相关要求：提供给发包方六套竣工资料。

5.4.3 关于竣工文件的其他约定：\。

5.5 操作和维修手册

5.5.3 对最终操作和维修手册的约定：\。

第 6 条 材料、工程设备

6.1 实施方法

双方当事人约定的实施方法、设备、设施和材料：由承包人采购。

6.2 材料和工程设备

6.2.1 发包人提供的材料和工程设备

发包人不提供任何材料和工程设备。

6.2.2 承包人提供的材料和工程设备

执行通用条款并增加内容：。

6.2.3 材料和工程设备的保管

承包人提交保管、维护方案的时间：执行通用条款。

发包人提供的库房、堆场、设施和设备：执行通用条款。

6.3 样品

6.3.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品种类、名称、规格、数量：\。

6.4 质量检查

6.4.1 工程质量要求

工程质量的特殊标准或要求：工程质量标准必须符合现行国家、自治区及当地有关工程施工质量验收规范和标准的要求。

6.4.2 质量检查

除通用合同条件已列明的质量检查的地点外，发包人有权进行质量检查的其他地点：\。

6.4.3 隐蔽工程检查

关于隐蔽工程和中间验收的特别约定：\。

6.5 由承包人试验和检验

6.5.1 试验设备与试验人员

试验的内容、时间和地点：根据施工进度、地点：施工现场。

试验所需要的试验设备、取样装置、试验场所和试验条件：施工现场。

试验和检验费用的计价原则：\。

第 7 条 施工

7.1 交通运输

7.1.1 出入现场的权利

关于出入现场的权利的约定：由发包人取得出入施工现场所需的批准手续和全部权利 。

7.1.2 场外交通

关于场外交通的特别约定：场外交通承包人必须听从交警、执法局等部门安排 。

7.1.3 场内交通

关于场内交通的特别约定：场内交通承包人根据具体情况妥善安排，进行合理、安全的通行 场内交通顺畅、安全通行，承包人自身不能解决的，由发包人协调处理。

关于场内交通与场外交通边界的约定：\ 。

7.1.4 超大件和超重件的运输

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 承包方承担。

7.2 施工设备和临时设施

7.2.1 承包人提供的施工设备和临时设施

临时设施的费用承担的特别约定：_____。 。

7.2.2 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范围：\ 。

7.3 现场合作

关于现场合作费用的特别约定：\ 。

7.4 测量放线

7.4.1 关于测量放线的特别约定的技术规范：按照国家规范执行 。施工控制网资料的告知期限：\ 。

7.5 现场劳动用工

7.5.2 合同当事人对建筑工人工资清偿事宜和违约责任的约定： 执行通用条款 。

7.6 安全文明施工

7.6.1 安全生产要求

合同当事人对安全施工的要求： 符合相关规定 。

7.6.3 文明施工

合同当事人对文明施工的要求：符合相关规定。

7.9 临时性公用设施

关于临时性公用设施的特别约定：符合相关规定。

7.10 现场安保

承包人现场安保义务的特别约定：符合相关规定。

第 8 条 工期和进度

8.1 开始工作

8.1.1 开始准备工作：合同签订后。

8.1.2 发包人可在计划开始工作之日起 84 日后发出开始工作通知的特殊情形：\。

8.2 竣工日期

计划竣工日期的约定：　　年　月　　日。

8.3 项目实施计划

8.3.1 项目实施计划的内容

项目实施计划的内容：满足招标文件要求。

8.3.2 项目实施计划的提交和修改

项目实施计划的提交及修改期限：开工前三天。

8.4 项目进度计划

8.4.1 工程师在收到进度计划后确认或提出修改意见的期限：3 天内。

8.4.2 进度计划的具体要求：满足合同要求。

关键路径及关键路径变化的确定原则：满足相关规定。

承包人提交项目进度计划的份数和时间：4 份。

8.4.3 进度计划的修订

承包人提交修订项目进度计划申请报告的期限：执行通用条款。

发包人批复修订项目进度计划申请报告的期限：执行通用条款。

承包人答复发包人提出修订合同计划的期限：执行通用条款。

8.5 进度报告

进度报告的具体要求：按月提供。

8.7 工期延误

8.7.3 行政审批迟延

行政审批报送的职责分工：\。

8.7.4 异常恶劣的气候条件

双方约定视为异常恶劣的气候条件的情形：\。

8.8 工期提前

8.8.2 承包人提前竣工的奖励：\。

8.9.3 如出现本合同第 17 条约定的不可抗力事件，工期顺延，相关费用以国家、自治区和兵团有关规定协商后解决。

第 9 条 竣工试验

9.1 竣工试验的义务

9.1.3 竣工试验的阶段、内容和顺序：\。

竣工试验的操作要求：\。

第 10 条 验收和工程接收

10.1 竣工验收

10.1.2 关于竣工验收程序的约定：执行通用条款。

发包人不按照合同约定组织竣工验收、颁发工程接受证书的违约金的计算方式：\。

10.3 工程的接收

10.3.1 工程接收的先后顺序、时间安排和其他要求：符合相关规定。

10.3.2 接受工程时承包人需提交竣工验收资料的类别、内容、份数和提交时间：符合相关规定。

10.3.3 发包人逾期接收工程的违约责任：\。

10.3.4 承包人无正当理由不移交工程的违约责任：\。

10.4 接收证书

10.4.1 工程接收证书颁发时间：执行通用条款。

10.5 竣工退场

10.5.1 竣工退场的相关约定：\。

10.5.3 人员撤离

工程师同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程的内容：\。

第 11 条 缺陷责任与保修

11.2 缺陷责任期

缺陷责任期的期限：24 个月,缺陷责任期自发包方运行之日起计算。单位工程先于全部工程进行验收，单位工程缺陷责任期自单位工程验收合格之日起算。

11.3 缺陷调查

11.3.4 修复通知

承包人收到保修通知并到达工程现场的合理时间：48 小时,在质量保修期内发生问题，在收到发包人电话通知后立即响应并派合格的技术人员携带工器在 24 小时之内到达现场解决问题。若未能做到，发包人有权委托他人修理，所产生的维修费用从承包人质保金中扣除。

11.6 缺陷责任期终止证书

承包人应于缺陷责任期届满后 7 天内向发包人发出缺陷责任期届满通知，发包人应在收到缺陷责任期满通知后 7 天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在收到缺陷责任期届满通知后 7 天内，向承包人颁发缺陷责任期终止证书。

11.7 保修责任

工程质量保修范围、期限和责任为：执行保修责任书。

第 12 条 竣工后试验

本合同工程是否包含竣工后试验：\。

12.1 竣工后试验的程序

12.1.2 竣工后试验全部电力、水、污水处理、燃料、消耗品和材料，以及全部其他仪器、协助、文件或其他信息、设备、工具、劳力，启动工程设备，并组织安排有适当资质、经验和能力的工作人员等必要条件的提供方：\。

第 13 条 变更与调整

13.2 承包人的合理化建议

13.2.2 工程师应在收到承包人提交的合理化建议后 7 日内审查完毕并报送发包人，发现其中存在技术上的缺陷，应通知承包人修改。发包人应在收到工程师报送的合理化建议后 7 日内审批完毕。合理化建议经发包人批准的，工程师应及时发出变更指示，由此引起的合同价格调整按照 通用条款 执行。发包人不同意变更的，工程师应书面通知承包人。

13.2.3 承包人提出的合理化变更建议的利益分享约定：本工程实行项目总价承包管理。按照风险和利益共担的原则，在总价控制范围内的超支不补，结余部分归承包人。合同约定可调范围除外。

13.3 变更程序

13.3.3 变更估价

13.3.3.1 变更估价原则

关于变更估价原则的约定：本工程实行总价承包管理，合同约定可调范围除外。

发生工程变更，造成合同以外的新增工程量清单项目，其对应的综合单价按下列条款确定：

①双方确认的工程量清单中有适用于变更工作的项目时，采用该项目综合单价。

②双方确认的工程量清单中无适用于变更工作项目时，则可在合理的范围内参考水利工程项目的综合单价或合价作为变更估价的基础，由监理人经发包人确认后与承包人确定变更的综合单价或合价。

③若无水利工程项目的综合单价或合价可供参考，则应由监理人、发包人和承包人参照相关标准定额确定新的综合单价和合价。

13.4 暂估价

13.4.1 依法必须招标的暂估价项目

承包人可以参与投标的暂估价项目范围：\。

承包人不得参与投标的暂估价项目范围：\。

招投标程序及其他约定：\。

13.4.2 不属于依法必须招标的暂估价项目

不属于依法必须招标的暂估价项目的协商及估价的约定：\。

13.5 暂列金额

其他关于暂列金额使用的约定：_____。

13.8 市场价格波动引起的调整

13.8.2 关于是否采用《价格指数权重表》的约定：不调整。

13.8.3 关于采用其他方式调整合同价款的约定： 发包人提出的设计变更及不可抗力 。

13.8.4 本项目不接受价格调整的差额，由于人工、材料和设备价格的上涨而引起工程施工成本增加的风险由承包人自行承担，合同价格不会因此而调整。

第 14 条 合同价格与支付

14.1 合同价格形式

14.1.1 关于合同价格形式的约定：本工程为总价承包；

14.1.2 关于合同价格调整的约定：在本合同履行期间，如发生地质条件变化、不可抗力的事件、不可预见的其他风险及发包人批准的变更，其余不调整。

14.1.3 按实际完成的工程量支付工程价款的计量方法、估价方法：固定总价，不调整。

14.2 预付款

14.2.1 预付款支付

预付款的金额或比例为：按照签约合同价的 30%支付预付款，工程开始后作为工程款。

预付款支付期限：签订合同后支付 。

预付款扣回的方式：\ 。

14.2.2 预付款担保

提供预付款担保期限： \ 。

预付款担保形式： 不提供。

14.3 工程进度款

14.3.1 工程进度付款申请

设计费支付方式：；

施工费（含水土保持、环境保护、移民专业项目施工费）及其它费用支付方式：

EPC 总承包管理费支付方式：

生产准备费支付方式：

工程保险费支付方式：

安全保障措施专项费支付方式：

费用支付方式：发包人将合同费用支付给联合体牵头人，由联合体牵头人开具符合发包人要求的发票，发包人予以支付。

承包人提交进度付款申请单的格式、内容、份数和时间：\ 。

进度付款申请单应包括的内容： \ 。

14.3.2 进度付款审核和支付

进度付款的审核方式和支付的约定： 。

发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后的 天内完成支付，发包人逾期支付进度

款的，应按照\ 支付违约金。

14.4 付款计划表

14.4.1 付款计划表的编制要求：付款期数、每期付款金额、每期需达到的主要计划形象进度和主要计划工程量进度。

14.4.2 付款计划表的编制与审批

付款计划表的编制：\ 。

14.5 竣工结算

本工程为固定总价合同，在计价结算和审计时，仅对符合工程总承包合同约定的变更调整部分进行审核，对工程总承包合同中的固定总计包干部分不再另行开包审核。固定总价包干部分仅审核、审计其建设规模、建设内容、建设标准、功能需求与质量要求是否符合招标文件及合同要求。

14.5.1 竣工结算申请

承包人提交竣工结算申请的时间：\ 。

竣工结算申请的资料清单和份数：按发包人、监理人及相关规范要求的格式、内容提交四份 。

竣工结算申请单的内容应包括：\ 。

14.5.2 竣工结算审核

发包人审批竣工付款申请单的期限： 承包人报送 7 天内 。

发包人完成竣工付款的期限： 审核后 7 天内 。

关于竣工付款证书异议部分复核的方式和程序： 双方协商 。

14.6 质量保证金

14.6.1 承包人提供质量保证金的方式

质量保证金采用以下第（2）种方式：

(1) 工程质量保证担保，保证金额为：\

(2) 3%的工程款；

(3) 其他方式：\ 。

14.6.2 质量保证金的预留

质量保证金的预留采取以下第 (2) 种方式：

(1) 在支付工程进度款时逐次预留的质量保证金的比例：\ ，在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

(2) 工程竣工结算时一次性预留专用合同条件第 14.6.1 项约定的工程款预留比例的质量保证金；

(3) 其他预留方式:\。

关于质量保证金的补充约定：\ 。

14.7 最终结清

14.7.1 最终结清申请单

当事人双方关于最终结清申请的其他约定：\ 。

14.7.2 最终结清证书和支付

当事人双方关于最终结清支付的其他约定：\。

第 15 条 违约

15.1 发包人违约

15.1.1 发包人违约的情形

发包人违约的其他情形 执行通用条款 。

15.1.3 发包人违约的责任

发包人违约责任的承担方式和计算方法：\。

15.2 承包人违约

15.2.1 承包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在履行合同过程中发生的下列情况之一的，属于承包人违约：

（1）承包人的原因导致的承包人文件、实施和竣工的工程不符合法律法规、工程质量验收标准以及合同约定；

（2）承包人违反合同约定进行转包或违法分包的；

（3）承包人违反约定采购和使用不合格材料或工程设备；

（4）因承包人原因导致工程质量不符合合同要求的；

（5）承包人未经工程师批准，擅自将已按合同约定进入施工现场的施工设备、临时设施或材料撤离施工现场；

（6）承包人未能按项目进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误；

（7）由于承包人原因未能通过竣工试验或竣工后试验的；

（8）承包人在缺陷责任期及保修期内，未能在合理期限对工程缺陷进行修复，或拒绝按发包人指示进行修复的；

（9）承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

（10）承包人未能按照合同约定履行其他义务的。

承包人违约的其他情形：执行通用条款 。

15.2.2 通知改正

工程师通知承包人改正的合理期限是：执行通用条款。

第 16 条 合同解除

16.1 由发包人解除合同

16.1.1 因承包人违约解除合同

双方约定可由发包人解除合同的其他事由：执行通用条款 。

16.2 由承包人解除合同

16.2.1 因发包人违约解除合同

双方约定可由承包人解除合同的其他事由：执行通用条款。

第 17 条 不可抗力

17.1 不可抗力的定义

除通用合同条件约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形：①6 级及以上地震、泥石流、10 年一遇暴雨（雪）、龙卷风、10 年一遇水灾等自然灾害；②战争、政变、征用、罢工、暴乱、骚乱，但纯属承包人或其分包人派遣与雇用的人员由于本合同工程施工原因引起者除外；③核反应、辐射或放射性污染；④空中飞行物体坠落；⑤瘟疫及疫情；⑥火灾、爆炸，但因承包人(或其分包人)责任造成的火灾和爆炸除外；⑦施工当中发现文物和地下障碍物引起的工期延长和费用增加；⑧承包人无法预见、也无法采取措施加以防范的自然力破坏作用，但能予以投保的自然力风险除外。

17.6 因不可抗力解除合同

合同解除后，发包人应当在商定或确定发包人应支付款项后的执行通用条款内完成款项的支付。

第 18 条 保险

18.1 设计和工程保险

18.1.1 双方当事人关于设计和工程保险的特别约定：_____。

18.1.2 双方当事人关于第三方责任险的特别约定：\。

18.2 工伤和意外伤害保险

18.2.3 关于工伤保险和意外伤害保险的特别约定：由承包人购买。

18.3 货物保险

关于承包人应为其施工设备、材料、工程设备和临时工程等办理财产保险的特别约定：\。

18.4 其他保险

关于其他保险的约定：\。

19.索赔

索赔项执行通用条款要求

第 20 条 争议解决

20.1 和解

合同当事人可以就争议自行和解，自行和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。

20.2 调解

合同当事人可以就争议请求建设行政主管部门、行业协会或其他第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.3 争议评审

合同当事人是否同意将工程争议提交争议评审小组决定： \ 。

20.3.1 争议评审小组的确定

争议评审小组成员的人数：\ 。

争议评审小组成员的确定：\ 。

选定争议避免/评审组的期限：\。

评审机构：\ 。

其他事项的约定：\ 。

争议评审员报酬的承担人：\ 。

20.3.2 争议的避免

发包人和承包人是否均出席争议避免的非正式讨论：\。

20.3.3 争议评审小组的决定

关于争议评审小组的决定的特别约定：\ 。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议，按下列第 2 种方式解决：

（1）向仲裁委员会申请仲裁；

（2）向项目所在地人民法院起诉。

第 21 条 补充条款

第三节　合同附件格式

附件一：合同协议书

合同协议书

策勒县水管总站（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”）对该项目（设计、采购、施工总承包）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）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）发包人要求；

（7）投标人实施方案；

（8）双方认可的其他文件。

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：_____。

4、承包人项目负责人：_____；设计负责人：_____，施工负责人：_____。

5、工程质量符合的标准和要求：_____。

6、承包人承诺按合同约定承担工程的设计、实施、竣工及缺陷修复。

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、承包人计划开始工作的时间为：_____，实际开始工作时间按照监理人开始工作通知中载明的开始工作为准，工期为_____天。

9、本协议书正本一式_____份，合同双方各执_____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_____日参加_____（项目、标段名称）_____的投标。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（￥_____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工程接收证书之日止。

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，在 7 天内无条件支付。

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和责任不变。

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

第二卷

第五章　发包人要求

发包人要求

发包人要求应尽可能清晰准确，对于可以进行定量评估的工作，发包人要求不仅应明确规定其功能、用途、质量、环境、安全，以及检验、试验、试运行的具体要求。对于设计人负责提供的有关服务，施工管理、质量、工期等，发包人要求通常包括但不限于以下内容发包人要求（包括但不限于）以下内容：

1.综合说明

1.1 项目区概况

1.1.1 基本情况

策勒县巴迪干水库位于和田地区策勒县乌鲁克萨依乡南部，水库地理坐标东经80°48′50〃－80°49′06〃，北纬36°16′33〃－36°16′21〃，距离策勒县约100km。

水库于1981年10月开工建设，1983年建成并投入运行，为引水注入式水库，水源主要取自乌鲁克萨依河，辅以暗渠引入克吉克赛河泉水补给，核心功能为保障下游灌区枯水期灌溉用水，兼顾洪水期农村人饮需求。原设计总库容25万㎥,兴利库容23万㎥,死库容2万㎥,工程等别为Ⅴ等小（2）型，永久性主要建筑物5级，次要建筑物5级，抗地震设防烈度为Ⅶ度。

水库工程由大坝、放水涵洞、引水渠、放水渠等主要建筑物组成：大坝为碾压式均质土坝，总体呈“U”型布置，轴线总长 970m，最大坝高 6m，坝顶宽4m，坝顶高程2440.456m；前坡设计坡比1:2.5，采用 30cm 厚浆砌石网格干砌石护坡，后坡为土质边坡，设计坡比1:2.0。

放水涵洞由进口段、闸室段、消能防冲段及出口连接段组成，进口段长4.45m，底板高程2434.67m，闸室段为钢筋混凝土箱型结构（净尺寸1.0m×1.8m，总长38m），内设1.0m×1.8m 检修/工作闸门各1扇，纵坡i=1／200，设计流量2.0㎥/s，加大流量2.6㎥/s。

引水渠设计流量2.0，加大流量2.6，渠线总长930m ，采用梯形断面，内外边坡均为1:2，底宽1.8，渠深1.6。

放水渠自涵洞消能防冲段引出，现状为 80m长的土质明渠。

历次安全鉴定及建设历程：2007年，水库因泥沙淤积等问题经鉴定为三类坝；2008年10月，自治区水利厅、财政厅批复除险加固初步设计；2009年4月至10月

实施除险加固工程，2010 年 6 月通过单位工程验收；水库自 2009 年除险加固工程完成后，至今未进行新一轮的安全鉴定。2025 年 10 月，经现场踏勘评估，为进一步增强水库的功能和可持续性，计划实施清淤增效工程。

1.1.2 2009 年水库除险加固内容

坝体及坝基防渗处理：坝体采用土工膜防渗，坝基采用水平铺设塑膜防渗，两者形成整体防渗体系；坝体迎水坡设置混凝土网格干砌石卵石和混凝土阻隔墙，对部分弯曲坝线裁弯取直。

库盘防渗处理：库盘清理整平后挖深 0.5m，铺设 0.5mm 塑膜防渗，膜上回填土厚度不小于 0.5m，防渗膜与上游地面通过嵌固槽衔接形成封闭系统。

放水涵洞重建：拆除原老旧涵洞，在原址重建竖井式涵洞，由进口段、闸室段、消能防冲段及出口连接段组成，配套设置闸房及闸门、启闭设备。

引水渠及渠系建筑物改造：对原引水渠部分段落加高，新建引水闸及农桥，完善引水配水系统。

金属结构更新：更换放水涵洞及引水闸的闸门和启闭机，放水涵洞采用 10 吨手电两用螺杆式启闭机，引水闸配置手动螺杆式启闭机。

配套设施完善：增设大坝渗流监测设施，建立基本管理规章制度。

1.1.3 水库存在的主要问题

（1）库区淤积严重，防渗体系存在隐患

水库淤积总量达 12.19 万 m³，侵占兴利库容，影响调蓄能力与灌溉供水保障。原库底塑膜防渗层因运行年限较长，已出现自然老化，加之清淤施工可能进一步破坏现有防渗结构，存在渗漏风险。

（2）坝顶道路通行条件差

坝顶道路为原始土路，存在车辙、砂石裸露等问题，雨雪天气通行困难，影响日常巡查与运维效率。

（3）放水渠渗漏严重

放水渠段约 80m 为土质明渠，未做衬砌，输水过程中渗漏明显，造成水量损失。

（4）道路与安全防护设施不完善

入库及环库道路均为土路，通行能力不足；入口大门破损，围栏存在锈蚀、倒塌等问题，整体防护功能缺失，存在安全管理漏洞。

（5）乌鲁克萨依干渠损毁与衬砌老化

该干渠因冲刷导致多处损毁，断面不规则、部分边坡塌陷，输水功能下降；原有干砌卵石衬砌老化松动，渗漏严重。

1.1.4 清淤增效主要措施

为保障水库安全运行与提升供水功能，本工程主要实施以下措施：

（1）库底清淤与防渗修复工程：清除库区 12.19 万 ㎥ 淤积物，恢复兴利库容；同步实施全库盘防渗，铺设两布一膜 8.24 万 ㎡ 。

（2）大坝及道路硬化改造：对坝顶道路970m、入库及环库道路660m（总长1.63km）进行硬化改造，保障交通畅通。

（3）灌溉放水系统优化：对 80m 渗漏严重的土质放水渠进行衬砌防渗改造，减少输水损失。

（4）安全防护设施完善：修复水库入口大门，更换锈蚀破损围栏 1.58km，消除安全隐患。

（5）乌鲁克萨依干渠道修复：对损毁渠段进行修整，总长 1.2km ，更换老化干砌卵石衬砌，恢复渠道输水功能。

（6）智慧水利信息化建设：建设闸门自动控制系统、雨水情自动测报系统、大坝安全监测设施及一体化管理平台，提升水库智慧化管理与安全监控能力。

通过上述工程的实施，将彻底消除水库安全隐患，恢复并提升水库调蓄能力和输水效率，有效保障下游 2 万亩农田灌溉及农村居民饮水安全，为灌区农业可持续发展和民生保障提供坚实支撑。

1.2 水文

巴迪干水库位于策勒县乌鲁克萨依乡南部，距县城约 100km。水库为引水注入式小（2）型水库，主要水源引自乌鲁克萨依河，并辅以克吉克赛河泉水补给，承担下游灌区农业灌溉及洪水期（5-9 月）农村人饮供水任务。

1.2.1 流域概况与水源

主要水源：乌鲁克萨依河发源于昆仑山北坡木孜塔格峰，流域面积 1316 ㎢ ，以冰雪融水和山区降水补给为主，多年平均年径流量为 9805 万 ㎥ 。

辅助水源：克吉克赛河泉水以地下水补给为主，水量稳定，多年平均年径流量为 1030 万 ㎥ ,水质优良，适宜农业灌溉。

水利工程：水源通过乌鲁克萨依渠首（建于 1990 年，设计引水能力 4 ㎥/s）及

分期建设的水源连通工程（暗渠、管道）引入水库，形成了河道水与泉水互补的多水源调配体系。

1.2.2 气象特征

工程区属暖温带极端干旱的大陆性气候，气候垂直分异显著。参照邻近努尔水文站资料：多年平均气温 7.8℃,极端最高/最低气温 36.4℃/-22.5℃；多年平均降水量 195.0mm（5-8 月占全年 70%），多年平均蒸发量高达 2190.0mm；年平均风速 1.9m/s，多偏西风；最大冻土深度 0.77m，无霜期约 230 天。

1.2.3 设计径流成果

工程水文计算采用已批复的权威报告成果，并经长期运行数据验证，成果可靠。乌鲁克萨依河渠首断面设计年径流量：

P=50%（平水年）：9730 万 m³

P=75%（偏枯年）：8513 万 m³（本次灌溉设计保证率）

P=95%（特枯年）：6834 万 m³

克吉克赛河泉水渠首断面设计年径流量：

P=95%（特枯年）：780 万 m³

径流特性：径流年内分配极不均匀，主要集中在 5-9 月（约占全年 75%-84%），水资源供需矛盾突出，凸显了水库“蓄丰补枯”调蓄功能的极端重要性。

1.2.4 其他水文要素

泥沙：水库泥沙来源于乌鲁克萨依河。经计算，渠首断面多年平均总输沙量 43.37 万 t。通过“避沙调度”和引水渠自然沉降，入库沙量大为减少，推算水库多年平均年淤积量约为 0.82 万 m³。长期淤积是导致水库兴利库容萎缩的根本原因。

洪水：水库为引水式，不承担拦蓄河道洪水任务。库区位于开阔平坦的冲积扇，周边无固定雨洪沟，区域降水量极小，基本无洪水风险。

冰情：参照努尔河资料，河流一般 10 月中旬结冰，封冻期约 100 天，最大冰厚 0.45~0.91m。

水质：主要水源水质总体良好，符合Ⅰ~Ⅱ类标准，适宜饮用和灌溉。

1.3 工程地质

1.3.1 工程概况

策勒县巴迪干水库位于和田地区策勒县乌鲁克萨依乡，距县城约 100km，始建于 1981 年，于 1983 年投入运行，属引水注入式水库，主要功能为下游 2.0 万亩农田灌溉供水。水库于 2009-2010 年进行过除险加固。本次勘察工作的核心目标是为水库清淤及干渠加固工程提供地质支撑。

1.3.2 区域地质与场地条件

地形地貌：工程区地处昆仑山北麓，乌鲁克萨依河中上游，属冲洪积扇上部低山丘陵区，周边分布固定砂丘，地表植被稀疏。

地层岩性：场地主要出露第四系地层。库区及坝址区地表主要为低液限粉土，厚度约 4-5m，下伏为卵石混合土，厚度巨大。引水渠沿线地层亦以低液限粉土为主。

地质构造与地震：区域上存在数条活动断裂，但距离工程区最近者（柯岗断裂）约 21km。根据《中国地震动参数区划图》，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第二组，场地类别为Ⅱ类。综合判定，项目区为稳定性较差场地。

1.3.3 主要工程地质问题与评价

（1）库区工程地质

渗漏问题：水库现有防渗体系（2010 年铺设）因材料老化及清淤扰动，防渗性能下降，存在一般渗漏（估算单宽渗漏量约 289.42㎥/d）。

地震液化：库盘低液限粉土经复判为可液化土，需考虑抗震措施。

湿陷性：库盘低液限粉土属非自重湿陷性土，湿陷等级轻微。

渗透稳定：库岸地基土（低液限粉土）的渗透破坏形式为流土型，允许渗透比降建议取 0.50。

淤积物：库底淤积物平均厚约 1.0 米，总量约 12 万方，表层含有机质流塑淤泥，清淤时需清除至设计高程。

（2）坝体与坝基工程地质

坝体现状：坝体为低液限粉土填筑，整体稍密～中密。东西坝段前坡干砌卵石护坡老化破损，后坡无防护，局部因雨水冲刷存在垮塌。

渗透稳定：坝体及坝基土的渗透破坏形式均为流土型，允许渗透比降分别为 0.40 和 0.45。

地震液化：坝体及坝基土经复判为不液化土。

冻胀性：坝体与坝基土均为冻胀性土，最大冻深 0.77m，需考虑防冻胀措施。

（3）引水渠工程地质

渠基土为低液限粉土，承载力特征值建议取 120kPa。

存在中等渗漏问题，需采取防渗措施。

地基土属冻胀性土（冻胀等级Ⅱ级），开挖时易塌方，建议临时开挖边坡不陡于 1:1.5，永久边坡不陡于 1:1.75，并采取支护及防冻胀措施。

土体为非盐渍土、非湿陷性土、不液化土。

渗透破坏形式为管涌型，允许渗透比降建议取 0.275。

（4）腐蚀性评价

水腐蚀性：库区及干渠环境水对混凝土结构及钢筋混凝土中钢筋均具弱腐蚀性。土腐蚀性：

巴迪干水库场地土对混凝土结构具强腐蚀性，对钢筋具中等腐蚀性。

乌鲁克萨依干渠场地土对混凝土及钢筋均具弱腐蚀性。

建议：工程建设需选用耐腐蚀材料或采取有效防腐措施。

（5）天然建筑材料

工程所需砂砾石料、混凝土骨料及卵石料均可从水库东北侧约 25km 处的规划成品料场（C1、D1、L1）外购，储量满足要求，运输便利。

重要提示：C1 料场的混凝土粗、细骨料经检测为具有潜在危害性反应的活性骨料，建议使用时采用低碱水泥（碱含量<0.6%）并掺加粉煤灰或矿渣粉以抑制碱-骨料反应。

1.3.4 结论与建议

库区岸坡稳定，不存在浸没问题。坝后未见明显渗漏积水现象。

水库清淤及干渠加固工程面临的主要地质问题包括：库区渗漏、地震液化、坝坡防护破损、土体冻胀、环境介质腐蚀性以及活性骨料应用风险。

核心建议：

对库盘及坝坡防渗体系进行彻底检查和修复。

对可液化的库盘土采取抗震处理措施（如振冲加密）。

对坝体破损护坡进行修复，并考虑后坡防护。

对所有混凝土结构（特别是水库区）及金属构件采取相应的防腐蚀处理。

渠道工程需加强防渗、防冻胀及开挖边坡支护设计。

使用外购骨料时，必须采取抑制碱-骨料反应的专项混凝土配合比设计。

清淤弃土应堆置于指定荒地，控制堆高，做好水土保持。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 项目概况与核心问题

巴迪干水库是一座位于策勒县乌鲁克萨依乡的小（2）型引水注入式水库，建于 1983 年，2009 年完成除险加固，承担下游 2 万亩农田灌溉及洪水期（5-9 月）农村人饮供水任务。水库水源主要引自乌鲁克萨依河，并辅以暗渠引入克吉克赛河泉水，形成多水源互补体系。

当前，水库面临的最核心矛盾是库容严重萎缩导致调蓄功能基本丧失。经实测，库区淤积总量达 12.19 万 m³，兴利库容由设计的 23 万 m³ 萎缩至仅 12.07 万 m³。此外，还存在库盘防渗老化、放水渠无衬砌渗漏、部分工程设施老化破损及管理手段落后等问题。

1.4.2 项目建设的必要性与可行性

必要性：水库功能衰竭已对区域供水安全构成直接威胁。

保障供水安全：供需平衡分析表明，在现状淤积情况下（P=75%），即使优化调度，灌区在关键用水期仍存在 7.33 万 m³ 的供水缺口，直接影响粮食安全与农民生计。同时，水库作为洪水期生活备用水源的功能也岌岌可危。

恢复工程效能：实施清淤及系统修复，是恢复水库设计调蓄能力、提升水资源利

用效率、支撑乌鲁克萨依乡农业发展与乡村振兴的紧迫工程。

可行性：项目符合国家与地方水利发展规划，技术方案成熟，交通、料场等实施条件基本具备，社会支持度高，具备实施条件。

1.4.3 工程任务与规模

为系统解决上述问题，本工程主要任务包括以下六项：

库区清淤与防渗修复：清除 12.19 万 m³ 淤积物，使水库总库容、兴利库容、死库容全面恢复至设计标准（25 万 m³、23 万 m³、2 万 m³）；同步铺设库盘复合土工膜防渗 8.24 万㎡。

道路硬化改造：对总长 1.63km 的坝顶、环库及入库土路进行硬化，保障运维交通。

灌溉系统优化：对 80m 渗漏严重的土质放水渠进行浆砌石衬砌防渗改造。

安全防护完善：修复入口大门，更换 1.58km 锈蚀破损围栏。

干渠道修复：对损毁严重的 1.2km 乌鲁克萨依干渠段进行修整与衬砌。

智慧水利建设：建设涵盖自动控制、安全监测、雨水情测报的一体化管理平台，提升智能化水平。

1.4.4 水资源供需平衡与规模论证

通过“双保证率”供需平衡分析，定量论证了工程规模：

现状水平年（2024 年，P=75%）：在现有 12.07 万 m³ 兴利库容下，经调节后仍缺 7.33 万 m³。

清淤后效果（P=75%）：将兴利库容恢复至 23 万 m³ 后，在相同来水需水条件下，可完全满足供水需求，实现零缺水。

设计水平年（2030 年，P=85%）：考虑节水改造后，在特枯年份仍需水库提供 12.98 万 m³ 调节水量。23 万 m³ 的兴利库容是保障远期供水安全、应对干旱风险的必要规模。

1.4.5 蓄水运行方案

水库长期运行已形成并执行 “汛期避沙、枯期蓄清”的有效调度模式。本次清淤工程并非改变此模式，而是通过恢复库容，为该模式提供更大的操作空间和更长的有效期，增强其韧性与效果。

1.4.6 工程实施效果

工程实施后，水库及灌区系统将实现全面提升：

调蓄能力根本恢复：库容恢复至设计标准，彻底解决现状缺水问题，并能抵御

P=85%特枯年份的供水风险。

工程系统全面完善：防渗、道路、渠道、安防等配套工程同步实施，形成“蓄得住、输得出、管得好”的完整体系。

管理效能显著提升：智慧化管理平台将实现从传统人工向现代化、信息化的转型升级。

1.5 节水评价

1.5.1 节水现状与核心问题

巴迪干水库灌区现状节水水平有待提升，核心矛盾在于“蓄不住、输不畅”的系统性效率低下。

用水结构：农业灌溉用水占总需水量的 99% ，是节水关键领域。

效率指标：现状综合灌溉水利用系数为 0.63 ，综合毛灌溉定额 615.8㎥/亩，效率有较大提升空间。

主要问题：

库容损失：12.19 万㎥的淤积导致水库兴利库容（23 万㎥）损失近半，“蓄丰补枯”的调蓄功能基本丧失，造成汛期弃水、枯期缺水的资源配置低效。

系统渗漏：库盘防渗老化、80m 放水渠无衬砌、干渠破损等，导致从蓄水到输水环节均存在严重的水量损失。

管理薄弱：监测与控制设施不足，制约了精准调度与高效管理。

1.5.2 节水目标与规划符合性

本工程的直接节水目标是

恢复调蓄能力：通过清淤，将水库兴利库容从 12.07 万㎥恢复至 23 万㎥。

提升输水效率：通过系统修复，助力灌区综合灌溉水利用系数从 0.63 提升至 0.68。

工程是落实《策勒县水网建设规划报告》中“挖掘提升水库蓄水能力”要求的具体行动，为灌区实现更严格的水资源总量控制、逐步逼近“三条红线”指标提供了关键的基础设施支撑。

1.5.3 节水措施与效果

工程采取 “恢复库容、修复渗漏、完善管理”的系统性节水方案。

核心工程措施：

库区清淤与防渗：清除淤积直接恢复 12.19 万㎥有效库容；同步新建防渗体系，大幅减少蓄水渗漏。

渠道防渗衬砌：对 80m 放水渠及 1.2km 干渠损毁段进行衬砌，直接减少输水损失。设施完善：硬化道路、建设智慧管理平台，为精细化调度与管理提供支撑。

节水效果评价：

直接可量化效益：恢复的库容等效于每年增加 12.19 万㎥的可调蓄水量。经供

需平衡分析，仅此一项即可解决现状年（P=75%）7.33 万 m³ 的供水缺口，实现供需平衡。

系统性间接效益：防渗与衬砌工程将显著提升渠系水利用系数，减少无谓损失。供水保证率的根本性提高，为灌区推广高效节水灌溉技术、优化种植结构、实施严格总量控制创造了决定性条件，其带来的长期节水潜力巨大。

1.6 工程布置及建筑物

1.6.1 设计依据与工程等级

设计依据：工程设计严格遵循国家及行业现行的水利水电工程相关规程、规范，涵盖工程勘察、设计、施工及材料等各个方面，确保技术标准合规。

工程等级与标准：

巴迪干水库设计总库容 25 万 m³，工程规模为Ⅴ等，属小（2）型工程。

水库大坝、放水涵洞等主要永久性建筑物级别为 5 级。

工程区地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度，按 7 度设防。

工程合理使用年限为 50 年。

1.6.2 工程现状与核心问题

水库承担农业灌溉调蓄与洪水期（5-9 月）生活备用水源的双重功能。当前最突出的问题是库容严重萎缩：

现状淤积总量达 12.19 万 m³，兴利库容由设计的 23 万 m³ 锐减至仅 12.07 万 m³。现有防渗体系（2009 年铺设）虽整体有效，但材料自然老化，且本次清淤施工将不可避免对其造成破坏，需同步彻底重建。

1.6.3 工程总体布置

本工程在现有管理范围内实施系统性整治，总体布置围绕库区、坝区及输水系统展开，主要包括六大任务：

库区清淤与防渗修复：全库盘清淤，同步新建防渗体系。

道路硬化改造：对总长 1.63km 的坝顶、环库及入库道路进行硬化。

灌溉系统优化：对 80m 土质放水渠进行浆砌石衬砌。

安全防护完善：新建 1.58km 库区围栏，修复入口大门。

干渠道修复：对 1.2km 损毁的乌鲁克萨依干渠段进行修复衬砌。

智慧水利建设：构建涵盖自动控制、安全监测的一体化管理平台。

1.6.4 关键技术方案比选与论证

总体解决方案比选：经对“维持现状”、“进水口沉沙”、“大坝加高增蓄”及“水库清淤恢复”四个方案进行综合比选，推荐采用“水库清淤恢复”方案。该方案虽一次性投资较高，但能彻底清除淤积、恢复水库全部设计功能，长期技术经济综合效益最优。

清淤工程专项设计：

清淤规模与方式：设计清淤总量 12.19 万㎥。采用干式清淤（机械开挖）方式，具有清淤彻底、成本低、无水体二次污染的优点。

安全与防护设计：经严格渗流与边坡稳定计算复核，即使在最不利的清淤至坝脚工况下，大坝安全系数仍满足规范要求，工程安全性有充分保障。

防渗系统重建：鉴于清淤施工必然破坏原防渗层，设计对全库盘（约 8.24 万㎡）铺设全新的“两布一膜”复合土工膜防渗系统，并与坝坡原有完好防渗层可靠衔接，形成完整封闭的防渗体系。

堆料场设计：清淤物料集中堆放在水库 3.45km 外的指定裸土地块，面积约 171.5 亩，堆高≤1.5m，边坡稳定，并设计了简易的排水与防护措施。

渠道改建工程设计：对放水渠及损毁干渠段采用全断面浆砌石衬砌方案，该方案抗冲、耐磨、耐久性好，且材料来源有保障。设计充分考虑了冻胀影响，设置了 40cm 厚砂砾石垫层作为防冻措施。

1.6.5 主要工程量与关键材料

主体工程量：

库区清淤土方：12.19 万 ㎥

新建库盘防渗（两布一膜）：8.24 万㎡

道路硬化改造：1.63km

渠道衬砌修复：放水渠 80m ，干渠 1.2km

安全围栏：1.58km

关键材料性能：明确了混凝土（C30 ，W6 ，F200）、复合土工膜（0.6mmPE 膜+200g/㎡无纺布）、砂砾石料、浆砌石料及各类止水填缝材料的主要性能技术指标，确保工程质量。

1.7 机电及金属结构

本工程不涉及金属结构及电气改造方面内容。

1.8 施工组织设计

1.8.1 工程概况与施工条件

本工程为巴迪干水库清淤增效项目，位于策勒县乌鲁克萨依乡，核心任务是通过库底清淤、防渗修复、配套设施改造及智慧化建设，彻底恢复水库调蓄与供水功能。

自然与交通条件：工程区属低山丘陵地貌，地震基本烈度Ⅶ度。对外交通便利，可通过乡道、县道与国道 G315 连接。场内需修建临时施工道路。

施工条件：施工生产用水从乌鲁克萨依河拉运，生活用水就近解决；用电采用自备电源；通讯畅通。工程区地形开阔，便于布置。

建材供应：主要建筑材料（砂石骨料、水泥、钢材、土工膜等）均采用外购方式，来源可靠，运距明确。

1.8.2 料场选择与施工导流

料场选择：工程所需天然建筑材料（砂砾石料、混凝土骨料、卵石料）全部从水库东北侧约 25km 处的规划成品料场（D1、C1、L1）外购。此方案可避免自建加工系统，保障供应稳定，经济合理。重要提示：C1 料场混凝土骨料具有潜在碱活性，施工中必须采用 低碱水泥（碱含量<0.6%）并掺加矿物掺合料的抑制措施。

施工导流：本工程为放空水库后的干地施工，无需河道导流。核心是建立完善的施工期排水系统，按 5 年一遇 1 小时暴雨标准设计，布设排水沟总长 1.63km，确保作业面干地条件。

1.8.3 主体工程施工关键技术

库盘清淤工程：

施工方式：采用“干法作业、机械开挖”。将库区划分为 3 个施工分区，分条带阶梯式推进。

关键要求：先建立排水系统；分两层开挖，预留 0.3m 保护层由人工配合小型机械精细清理，以避免扰动原状地基及残存防渗膜；清淤料运至 3.45km 外的指定堆料场。

库盘防渗工程（两布一膜）：

核心工序：基底处理验收→焊接工艺试验→铺设与焊接→焊缝 100%无损检测→保护层回填。

质量控制：焊接前必须进行生产性试验确定参数；所有焊缝采用充气压力法进行 100%非破坏性检测，并按规定频率取样进行破坏性强度检验。验收合格后及时回填保护层。

其他工程：道路硬化、渠道衬砌、安全防护设施及智慧系统安装等，均采用常规成熟工艺，施工中需严格控制混凝土浇筑与养护、砌筑质量、设备安装精度等关键环节。

1.8.4 施工总布置与土方平衡

施工总布置：

原则：统筹规划、节约用地、减少干扰、保护环境。临时设施优先利用管理范围内裸土地，生活用房采用租赁方式。

主要分区：包括主体工程施工区、清淤堆料场（占地 171.5 亩）、施工工厂区（混凝土拌和站等）、干渠施工临时用地等。

土方平衡：

工程总挖方 15.62 万 m^3,总填方 1.99 万 m^3,需外购砂砾石 0.42 万 m^3 。

处置方案：12.19 万 m^3 清淤料运至指定堆料场进行资源化利用；渠道拆除的浆砌石作为建筑垃圾运至 8km 外填埋场合规处置。

1.8.5 施工总进度计划

工期目标：总工期 4 个月。为确保不影响水库 5-9 月的生活供水任务，所有库内主体工程必须在 2026 年 4 月 30 日前完成。

关键阶段：

施工准备期（2026 年 2 月）：放空水库，完成临建。

主体工程施工期（2026 年 3-4 月）：集中完成库盘清淤、防渗系统铺设、保护层回填等关键线路工程。

工程完建期（2026 年 5 月）：收尾、清理及验收。

关键线路：库盘清淤→基底处理→库区铺膜→保护层回填。此线路直接决定总工期，必须重点保障资源投入，严密控制进度。

1.8.6 主要施工资源配置

根据工程强度和工期，拟投入主要机械设备包括：2-4m³ 挖掘机 4 台、1m³ 挖掘机 2 台、15t 自卸汽车 15 辆、压路机 2 台、混凝土搅拌设备 3 套，以及夯实、排水、起重等配套设备，以满足清淤、运输、压实、混凝土施工等需求。

1.9 建设征地与移民安置

1.9.1 工程性质与用地概况

本工程为巴迪干水库清淤增效工程，是在现有水利工程管理范围内实施的改扩建与维修养护项目。工程建设内容包括库区清淤、防渗修复、道路硬化、渠道衬砌及信息化建设等，不改变水库、渠道原管理范围与总体布局。

工程总影响范围为 297.87 亩（19.858 公顷），按其性质划分为两类：

临时用地：面积 174.6 亩，地类全部为裸土地。包括施工工厂区（位于水库管理范围内空地）和库区清淤土综合利用区（位于水库下游约 3.45km 处），用于施工期临时设施布置及淤积物资源化利用。

施工扰动区：面积 123.27 亩，地类为水域及水利设施用地。该区域位于水库及渠道原有管理红线范围内，因实施清淤、改造等主体工程施工而产生地表扰动，不涉及新的土地征用。

1.9.2 实物调查与移民安置结论

实物调查：根据策勒县人民政府组织的联合调查，并经公示复核确认，工程用地范围内不涉及任何房屋、构筑物、零星树木、青苗、专项设施（交通、通信、文物、矿产）等需补偿的实物。调查核心对象为土地，其构成如上所述。

移民安置：由于本项目无新增永久征地，不涉及房屋拆迁与人口搬迁，仅短期临时使用未利用地（裸土地），且使用后予以恢复，因此不产生移民安置任务。

1.9.3 征地补偿投资估算

根据《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》及新疆维吾尔自治区相关规定，结合本工程用地性质：

本项目无新增永久征地，不产生永久征地补偿费用。

临时用地为未确定使用权的国有未利用地（裸土地）及已建工程管理范围用地，依法无需支付土地补偿费、安置补助费及恢复期补助费。临时用地结束后的场地平整与生态恢复措施已纳入主体工程投资。

用地不涉及耕地、林地、草地，不产生相关税费。

本工程建设征地与移民安置情况明确、简单。项目不新增永久征地、不涉及实物补偿、不产生移民安置，仅需依法依规办理临时用地手续，并在施工结束后对临时用地进行恢复。因此，本部分不列支征地移民补偿专项投资。相关工作程序合规、结论清晰，不会对项目社会可行性构成制约。

1.10 环境影响评价

1.10.1 项目概况

本工程为巴迪干水库清淤工程，位于新疆和田地区策勒县乌鲁克萨依乡巴达干村，昆仑山北麓冲洪积扇地貌单元。工程主要任务是对水库底泥污染层进行疏挖，以改善水库水质，保障区域供水安全，促进当地社会经济发展。

1.10.2 评价依据与标准

评价工作主要依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等国家及地方法律法规，以及《环境影响评价技术导则》系列标准。

环境质量标准执行：地表水（GB3838-2002）Ⅱ类标准；环境空气（GB3095-2012）二级标准；声环境（GB3096-2008）2 类标准（临近施工主干道执行 4a 类）。污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值及《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等。

1.10.3 环境现状

项目区属典型干旱荒漠生态区，植被稀疏，生态系统脆弱敏感。地表水（乌鲁克萨依河及水库）水质检测显示矿化度偏高。区域环境空气质量除受大环境影响总悬浮颗粒物（TSP）可能超标外，其他指标良好；声环境质量良好。

1.10.4 主要环境影响及保护措施

（1）施工期环境影响及措施：

水环境：底泥疏挖可能短期内扰动水体，释放污染物。采取优化施工工艺、设置围挡等措施控制悬浮物扩散。生产废水（冲洗、养护等）经沉淀、隔油处理后回用于洒水降尘或绿化；生活污水经化粪池等处理后资源化利用，严禁排入水体。

大气环境：主要污染为施工扬尘、车辆尾气。采取施工道路硬化、定期洒水、运输车辆覆盖、选用环保机械等措施。

声环境：施工机械噪声可能对人员造成影响。通过选用低噪设备、设置隔声装置、加强设备维护、合理安排施工时间（避免夜间高噪作业）及为人员配备防护用

品进行控制。

固体废物：生活垃圾集中收集清运；建筑垃圾及清淤底泥规范处置、资源化利用；危险废物（如废油）安全暂存与处置。

生态影响：施工将临时占用土地，扰动地表植被。通过严格控制施工范围、表土剥离保存、施工迹地植被恢复、加强施工人员生态保护教育及规范施工行为（减少对野生动物惊扰）进行减缓与修复。

人群健康：加强施工区卫生管理、防疫消毒与健康教育。

（3）环境正效益：

工程实施后，将有效削减水库内源污染（TP、TN 及重金属等），显著改善水库水质，具有长期积极的环境效益。

1.10.5 环境管理与监测

工程建设单位应设立环境管理机构，施工单位配置环保员，落实环保责任。施工期拟对水库坝址及库尾水质进行监测（pH、悬浮物、氨氮、磷等），每年 2 次，以掌握环境影响状况。

1.10.6 环保投资

本项目环境保护静态总投资估算为 30.49 万元，占工程总投资比例符合要求。投资主要用于施工期各类污染防治措施、生态保护与恢复、环境监测、独立费用及预备费等。

1.10.7 评价结论

本工程在施工期间将对水、气、声、生态等环境要素产生一定的不利影响，但影响是局部、短期和可控的。通过严格落实本报告提出的各项污染防治、生态保护与恢复、环境管理及监测措施后，可将环境影响降至可接受水平。工程建设在环境方面可行，并能通过水质改善带来显著的环境正效益。

1.11 水土保持

1.11.1 项目概况

本工程为巴迪干水库清淤增效工程，位于新疆和田地区策勒县乌鲁克萨依乡。工程旨在通过库区清淤、防渗修复、道路改造及输水系统更新，恢复水库库容，保障区域供水安全。主要施工内容包括库区干法清淤、环库道路硬化、输水渠改造及清淤土资源化利用。

1.11.2 编制依据与防治标准

方案编制遵循《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律法规及技术标准。项目区属于塔里木河国家级水土流失重点预防区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程执行北方风沙区建设类项目一级防治标准。设计水平年防治目标为：水土流

失治理度 85%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 87%，林草植被恢复率 93%，林草覆盖率 20%（表土保护率按规范不做要求）。

1.11.3 项目区概况与水土流失现状

项目区地处昆仑山北麓冲洪积扇，属温带极端干旱大陆性气候，植被稀疏，土壤以抗蚀性差的砾质土和风沙土为主。根据动态监测，策勒县以风力侵蚀为主，项目区土壤侵蚀背景值约为 1500t/(km² • a)，容许土壤流失量为 1500t/(km² • a)。

1.11.4 工程分析与水土流失影响

本工程水土流失防治责任范围总面积 20.298hm²,划分为库区主体、环库道路、清淤土综合利用区、输水工程及施工生产生活区共 5 个防治分区。

土石方平衡：工程总挖方 15.62 万 m³（自然方），总填方 1.99 万 m³（自然方）。产生的清淤土及拆除料共 18.12 万 m³（松方）均明确去向，其中清淤土（15.85 万 m³ 松方）运至下游坑塘进行资源化利用；浆砌石拆除料（2.22 万 m³ 松方）运至指定建筑垃圾填埋场合规处置。

水土流失预测：在不采取措施情况下，预测施工期及自然恢复期 5 年内可能新增土壤流失总量约 356 吨。清淤土综合利用区(III区）因面积大、土料松散，是新增水土流失的主要区域，也是防护重点。工程建设可能加剧风沙扬尘、威胁工程安全并破坏土地资源。

1.11.5 水土流失防治方案

遵循“预防为主、分区防治”原则，构建以工程措施为基础、临时措施为重点的综合防治体系。

（1）防治措施体系布设

防治分区	核心防治措施
Ⅰ区库区主体	临时措施为主：作业面及堆土防尘网苫盖、洒水降尘；利用主体设计的临时排水系统。
Ⅱ区环库道路	工程与临时结合：新建路侧排水沟（方案新增）；施工期路基边坡临时苫盖。
Ⅲ区清淤土利用区	强化临时防护：动态防尘网苫盖、高频次洒水抑尘、分层机械压实；设置简易截排水沟。
Ⅳ区输水工程	临时防护与合规处置：彩条旗拦挡、裸露面苫盖；拆除料全程监管、合规清运。
Ⅴ区施工生产区	临时措施：场地洒水降尘，施工后清理平整。

（2）关键设计

清淤土资源化利用：将清淤土运输至下游既有坑塘进行分层压实填垫，最终形成平整土地，实现弃方资源化与土地改良。

拆除料合规处置：明确拆除料运至合法填埋场，要求签订处置合同并全程监管，确保 100%合规处置。

表土保护：项目区无可利用表土资源，后期也无绿化覆土需求，故不涉及表土剥离与保护工程。

1.11.6 水土保持监测与管理

施工期布设 5 个监测点，重点监测清淤土综合利用区的风蚀量及防护措施效果。采用测钎法、调查巡查等方法，施工期每月监测 1 次。建设单位需建立水土保持管理机制，将水土保持要求纳入施工合同，并委托专项监理，确保措施落实。

1.11.7 水土保持投资估算

本项目水土保持工程总投资为 70.86 万元。其中，主体工程设计中已包含并计入主体工程投资的水土保持措施费为 8.79 万元，本方案新增专项水土保持投资为 62.07 万元。

1.11.8 结论与建议

本工程在建设中虽将扰动地表并可能产生新增水土流失，且地处国家级重点预防区，但通过优化施工、严格实施本方案设计的以临时苫盖、洒水抑尘、资源化利用为核心的分区防治措施，可有效控制水土流失，满足一级防治标准要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

1.12 安全与工业卫生

本章对工程建设期和运行期可能存在的劳动安全与工业卫生风险进行分析，并制定相应的防护措施。工程主要危险因素包括施工期的机械伤害、触电、火灾爆炸、交通意外及噪声粉尘危害，以及运行期的电气安全、设备操作安全等。针对这些风险，设计采取了系统的防护措施：在机械安全方面，对转动部件加装防护罩并确保安全距离；在电气安全方面，落实接地、防雷及安全电压照明；在防火防爆方面，配置消防设施、采用阻燃电缆并加强油料管理；在工业卫生方面，采取降噪减振、改善采光照明、保障饮水安全及防尘防腐蚀等措施。工程还将设立安全管理机构，实施人员培训与健康监测，通过完善的安全管理制度和应急预案，确保施工与运行期间的人员安全与职业健康。

1.13 节能评价

本章围绕工程建设和运行过程中的能源消耗开展节能分析与设计。工程遵循国家节能法规和政策，在设计和施工阶段采取系统性的节能措施：在施工组织上，通过优化总体布置、合理安排工期和施工次序，减少机械空转和物料转运能耗；在设备选型上，选用低能耗的施工机械和高效能设备，清淤作业主要采用油动机械，并通过白天

施工减少照明耗能；在临时设施中，采用保温材料降低热损失，统一管理生活区用电以提升能源利用效率。

经测算，项目万元 GDP 能耗约为 0.11 吨标准煤，低于新疆地区能耗标准，节能效果显著，符合国家节能要求，属于节能型投资项目。

1.14 工程管理

工程管理设计明确了巴迪干水库的管理体制和运行机制，工程运行管理由乌鲁克萨依乡水管所负责，该单位隶属于策勒县水利局，定性为事业单位，承担水费征收、维护修理及水资源优化调配等职责；建设期管理由策勒县水管总站负责，采用“七制”模式，确保工程规范实施。

运行期人员配置 3 名专职管理人员，管理范围和保护范围依据相关文件划定，其中管理范围 299.08 亩、保护范围 155.47 亩，未新增面积。运行管理强调“经常养护、随时维修、修重于抢”原则，包括水情测报、大坝安全监测、建筑物运用维护及档案管理等具体办法，以保障工程长期安全高效运行。

1.15 工程信息化

1.15.1 建设背景与必要性

巴迪干水库是承担下游 2 万亩耕地灌溉任务的小（2）型水库，其安全运行至关重要。当前水库虽已具备部分监测设施（如渗压计、水位计），但存在设施老旧、自动化程度低、监测要素不全、缺乏统一管理平台等问题，无法满足现代水库安全运行与精准调度的管理需求。为贯彻落实国家关于水库安全监测与管理的政策要求，提升工程安全管理效率和风险预警能力，实施以自动化、智能化为核心的水库信息化建设十分必要且紧迫。

1.15.2 建设目标与原则

建设目标：构建一个“感知全面、传输可靠、智能预警、管理高效”的巴迪干水库信息化系统。实现雨水情、工程安全、视频图像等信息的自动采集、实时传输与集中管理；实现对放水闸门的远程监控；并通过对数据的智能分析，为水库安全运行、优化调度和应急处置提供科学决策支持。

建设原则：遵循“统筹规划、资源整合、实用可靠、技术先进、标准开放”的原则。充分利用现有设施，避免重复建设；确保系统稳定、高效、易维护；采用成熟先进技术，并预留标准接口，便于未来扩展及与上级平台对接。

1.15.3 现状与需求

现状：水库已建有 4 个人工表面变形观测墩、9 个渗压计（手动观测）和 1 台气泡式水位计，并已接入和田地区统一的信息化平台，但自动化监测能力不足，且缺少流量、视频监控等关键监测手段。

核心需求：

监测完善需求：对现有监测设施进行自动化改造与补充，新增位移、流量、视频

等自动化监测点位。

管理集成需求：建设本地化监控管理平台，集成所有监测与控制功能，消除信息孤岛，实现数字化、智能化管理。

预警提升需求：建立基于实时数据的多级预警机制，提升风险早期识别与快速响应能力。

1.15.4 总体设计方案

系统采用“分层解耦、统一管控”的总体架构：

感知层：在坝体、库区、闸门等关键部位布设各类智能传感器，全面采集位移、渗压、水位、流量、视频、闸门状态等数据。

网络层：采用光纤为主、4G 无线为辅的混合通信网络，保障数据稳定、实时传输。

数据与支撑层：在管理中心建设数据接收与存储平台，对数据进行标准化处理与集中管理。核心是构建水库安全监测分析与预警平台。

应用层：开发集闸门监控、安全监测、视频监视、运维管理于一体的本地组态平台，并向策勒县现有平台共享数据，实现业务协同与统一监管。

1.15.5 主要建设内容

闸门自动化监控系统：对放水涵洞工作闸门加装开度、荷重、限位传感器及控制单元，实现现地、远程手动及自动控制。

大坝安全监测系统：

变形监测：新增 3 套 GNSS 自动化监测站，实现坝体表面位移的连续、高精度自动监测。

渗压监测：新建 9 套渗压计自动采集单元，实现坝体渗压的自动化监测。

雨水情测报系统：增设库区、引水闸前雷达水位计，在放水涵洞闸后布设雷达水位计，通过水位-流量关系实时监测出库流量。

视频监控系统：新建 11 处高清视频监控点，覆盖大坝、库区、闸房等关键区域，支持 AI 智能识别与 90 天录像存储。

支撑保障体系：敷设 1.3 公里通信光缆、1.5 公里供电电缆；建设包含服务器、网络设备及软件平台的管理中心。

1.15.6 系统集成与运维管理

系统集成：坚持标准化和松耦合原则，确保各子系统无缝集成，并预留标准的南、北向数据接口，便于未来与上级水利平台对接。

运行维护：工程建成后由策勒县水管总站负责管理。建议采取“自主管理+专业外包”的运维模式，前期运维费用纳入项目投资，长期通过水费计提等方式保障。同时，制定详细的培训计划，对管理人员、操作人员和维护人员进行分类培训，确保系统长效运行。

1.15.7 投资概算

本工程信息化部分总投资概算为169.71万元。

1.15.8 结论

本信息化设计方案紧密结合巴迪干水库的管理实际与安全需求，技术路线合理，建设内容全面。项目实施后，将大幅提升水库的实时感知、智能预警和精准管控能力，实现从“人工巡查、经验判断”向“自动监测、智能决策”的转变，为水库长期安全运行和效益充分发挥提供坚实的技术保障。项目建设是必要且可行的。

1.16 设计估算

本工程投资估算根据国家及新疆维吾尔自治区现行水利工程设计概（估）算编制规定、定额及计价依据进行编制，主要包括建筑工程、机电设备及安装、金属结构设备及安装、施工临时工程、独立费用以及预备费等部分。

1.17 经济评价

1.17.1 项目背景与必要性

巴迪干水库因长期运行导致库容淤积、设施老化及功能衰减，严重制约其灌溉、供水等综合效益的发挥。为保障区域粮食安全、农村饮水安全，巩固脱贫攻坚成果并支撑乡村振兴，实施本次清淤增效工程刻不容缓。工程旨在通过系统性清淤、防渗加固、设施改造与智慧化建设，恢复水库核心功能，消除安全隐患，提升现代化管理水平。

1.17.2 工程规模与主要内容

本工程为Ⅴ等小（2）型工程。主要建设内容包括：

库容恢复：清除淤积物12.19万㎥，恢复兴利库容至设计值23万㎥。

除险加固：实施库盘防渗、渠道衬砌、道路硬化及安防设施完善。

智慧水利：建设集监测、控制、预警于一体的智能化管理系统。

1.17.3 经济效益评价

项目运营期内年均经济效益为364.76万元，主要包括：

农业灌溉增产效益：300.00万元/年（保障2万亩农田）。

农村供水保障效益：25.00万元/年。

节水效益：6.60万元/年。

其他间接效益：33.16万元/年。

采用 8%的社会折现率进行动态分析，主要国民经济评价指标如下：

经济内部收益率（EIRR）：9.10%（＞8%）

经济净现值（ENPV）：75.00万元（＞0）

经济效益费用比（EBCR）：1.17（＞1）

结论：项目对国民经济净贡献显著，资源配置经济合理。

1.17.4 财务可行性评价

项目财务收入主要来源于农业灌溉水费。为覆盖运营成本并确保专项债券偿还，

设计“两部制”水价方案。经测算：

财务内部收益率（FIRR）：6.80%，高于水利行业基准收益率（6%）。

偿债能力：运营期前 10 年，利息备付率（ICR）平均为 3.19，偿债备付率（DSCR）平均为 3.53，均远高于安全阈值。

债券偿还：项目自身现金流可完全覆盖 1000 万元专项债券的本息偿还（期限 10 年，利率 4.2%），无需额外财政资金，实现财务自平衡。

结论：项目财务可持续，盈利能力达标，债务风险低。

1.17.5 综合结论与建议

结论：策勒县巴迪干水库清淤增效工程是保障区域水安全、支撑乡村振兴的关键基础设施。项目技术方案合理，经济与财务评价结果均显示可行，符合专项债券支持方向，建议尽快立项实施。

建议：

落实资金：加快推进专项债券申报与发行，确保地方配套资金足额到位，保障 2026 年按期开工。

完善水价机制：尽快核定并批准“两部制”水价方案，建立有效的农业水费计收管理体系，这是项目财务可持续的核心保障。

强化运营管理：依托智慧水利系统，实施精细化调度与维护，确保工程长期效益。严格监控现金流，保障债券按时足额偿还。

跟踪评估：运营后对灌溉增产、节水等效益进行监测评估，为后续工作提供数据支持。

1.18 社会稳定风险分析

本章对巴迪干水库清淤工程可能引发的社会稳定风险进行了全面识别、评估，并制定了相应的防范化解措施。经分析，项目主要风险集中在施工期的生态环境影响、社会经济影响以及安全卫生等方面。

评估认为，项目合法性、合理性充分，符合国家政策与地方发展需求，各项风险通过严格落实环境保护措施、加强民族团结与流动人口管理、强化施工安全与职业健康保障等对策，均可得到有效控制。项目初始风险等级为低级，在实施相应风险防范和化解措施后，总体风险更低，项目社会稳定性可控。

1.19 特性表

表 1.19.1-1 工程特性表

序号	名称	单位	清淤前（现状）	清淤后（设计）	备注
一	水文				
1	流域面积	km^2	1316	1316	乌鲁克萨依河流域

2	多年平均年径流量	亿 m³	1.084	1.084	乌鲁克萨依河 0.9805+克吉克赛河 0.103
3	设计引水流量	m³/s	2.0	2.0	巴迪干水库设计引水能力
4	灌溉设计保证率	%	75	75	
5	P=75%可供水量	万 m³	1191	1191	巴迪干水库总引水量（见表 4.7.2-2）
6	P=85%可供水量	万 m³	1072	1072	巴迪干水库总引水量（见表 4.7.2-3）
二	水库特征				
1	水库水位				
	正常蓄水位	m	2438.696	2438.696	1985 国家高程基准
	死水位	m	2435.666	2435.666	
2	水库库容				
	总库容	万 m³	12.81	25.00	清淤恢复设计标准
	兴利库容	万 m³	12.07	23.00	
	死库容	万 m³	0.74	2.00	
三	主要建筑物				
1	工程等别		Ⅴ等	Ⅴ等	
2	工程规模		小（2）型	小（2）型	
3	大坝				
	型式		碾压式均质土坝	碾压式均质土坝	
	地震动参数设计值	g	0.10	0.10	
	地震基本烈度		Ⅶ	Ⅶ	
	坝长	m	970	970	
	坝顶宽	m	4	4	清淤后硬化改造
	坝顶高程	m	2440.456	2440.456	

	坝前坡比		1:2.5	1:2.5	
	坝后坡比		1:2.0	1:2.0	
四	工程效益				
1	灌溉面积	万亩	2.0	2.0	
2	供水人口	人	4856	5326	
3	水厂年供水量	万 m^3	22.15	22.15	水源连通工程供给乌鲁克萨依乡水厂
五	施工（本次工程）				
1	主体工程量				
	库底清淤	万 m^3	-	12.19	
	库盘防渗（两布一膜）	m^2	-	82400	
	道路硬化长度	km	-	1.63	坝顶、环库及入库道路
	放水渠衬砌长度	m	-	80	
	围栏更换长度	km	-	1.58	
	干渠道修复长度	km	-	1.2	
	智慧水利系统	项	-	1	包含闸门控制、雨水情、安全监测及管理平台
2	施工工期	月	-	4	2026.9.1-2026.12.31
六	经济指标				
1	总投资	万元	-	1312.27	
2	经济内部收益率	%	-	9.1	
3	经济净现值	万元	-	75	
4	效益费用比		-	1.17	
5	水价	元/m^3		0.85	

2.水文

2.1 流域概况

2.1.1 地理位置

策勒县位于新疆维吾尔自治区西南部，地处昆仑山北麓、塔克拉玛干沙漠南缘，地理坐标介于东经 80° 03′ ~82° 10′ 、北纬 35° 18′ ~39° 30′ 之间，全县总面积 32430 平方公里。行政区划上，该县北接阿克苏市、沙雅县，东连于田县，西邻洛浦县，西南与和田接壤，南与西藏自治区交界，是区域重要的跨区域连接节点。

乌鲁克萨依乡隶属于策勒县，地处县城西南部，东与奴尔乡毗邻，南与西藏自治区日土县相连，西与和田县、洛浦县相接，西北与恰哈乡接壤，区域面积 989 平方千米。该乡同样坐落于昆仑山北麓、塔克拉玛干沙漠南缘，地势由南向北倾斜，平均海拔 2850 米，最高点海拔 6785 米，最低点海拔 1720 米。

巴迪干水库坐落于乌鲁克萨依乡巴达干村南部，距策勒县城约 100 公里。水库地处昆仑山区及山口冲积扇地貌单元，紧邻乌鲁克萨依河及巴达干干渠。

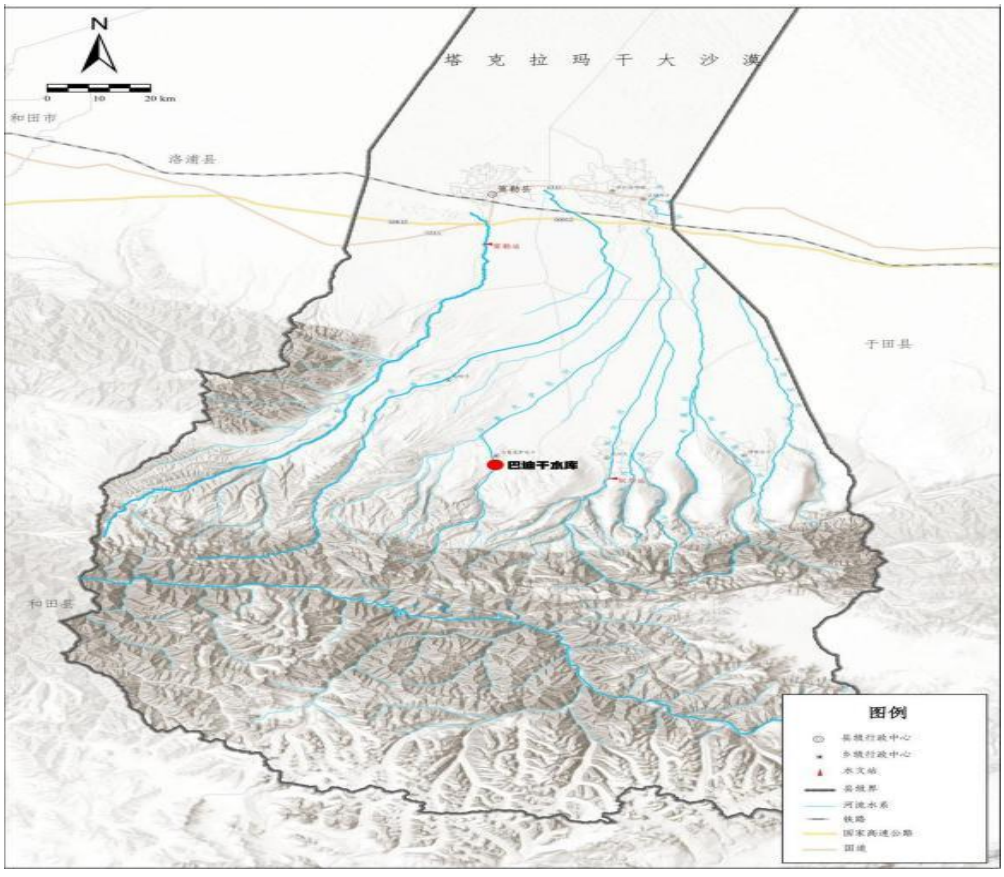


图 2.1-1 巴迪干水库地理位置图

2.1.2 河流水系

乌鲁克萨依河全流域均位于策勒县西南部。策勒县境内自西向东主要有策勒河、恰哈河、乌鲁克萨依河、奴尔河、萨依巴格河、布藏河、阿克萨音河、卡尔苏河八

条河流。

乌鲁克萨依河发源于昆仑山北坡 5000m 以上高山冰雪带的木孜塔格峰，是以冰雪消融水补给为主的河流，河源海拔高程 6638m。根据《新疆和田地区策勒县水资源评价》，乌鲁克萨依河 1956～2010 年多年平均年径流量为 1.371 亿 m³。河流宽 400m，洪水期流量为 50m³/s，河流全长 126.7km，流域总面积 1316km²，流经乌鲁克萨依乡阿克其格村、巴达干村、科克尔村，奴尔乡等。乌鲁克萨依河主要由玉龙河、玉力其河、玉龙克尔河、乌坦勒克河、亚勒根河五大支流组成，在科克克尔村附近汇合形成乌鲁克萨依河干流。

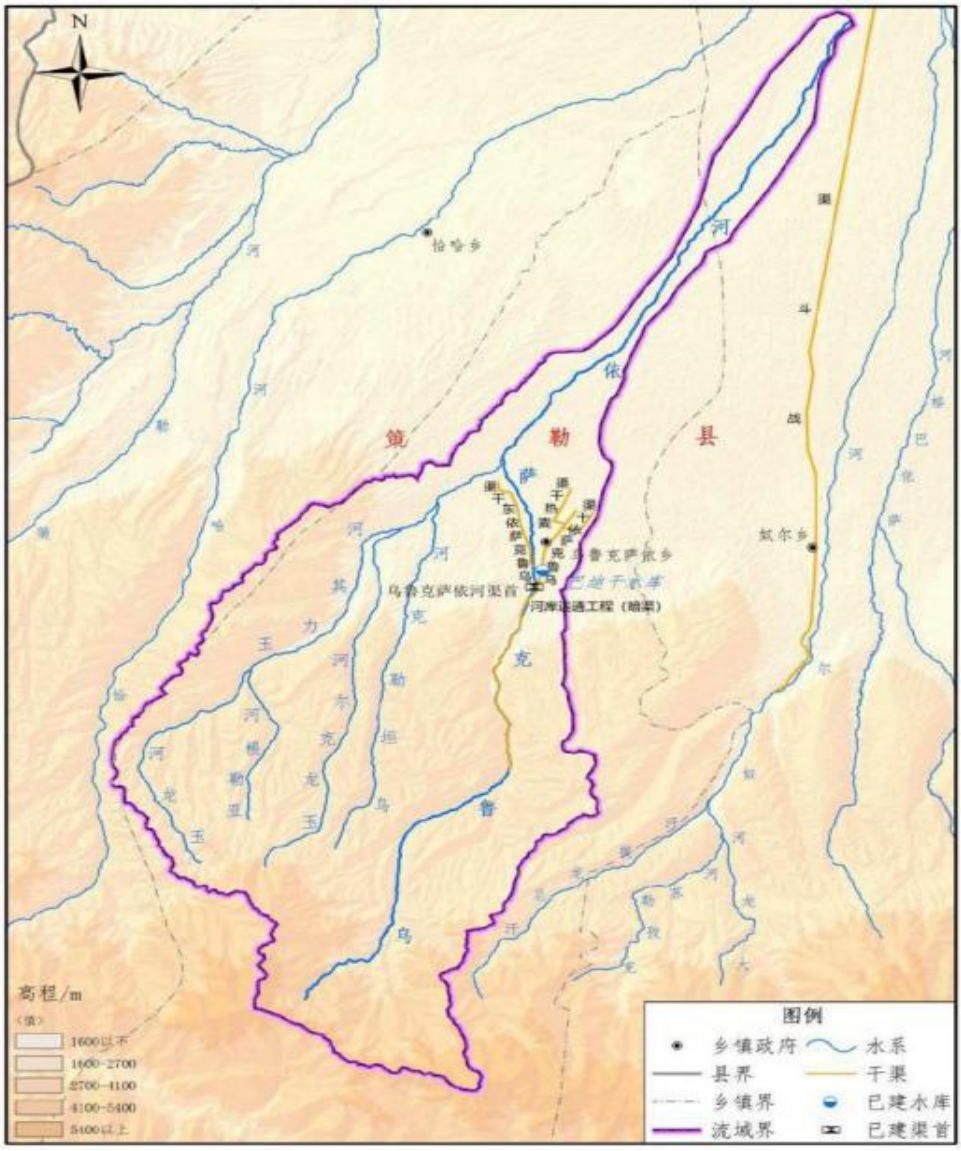


图 2.1-2 乌鲁克萨依河流域水系图

2.1.3 地形地貌

乌鲁克萨依河流域总体地势南高北低， 自南向北可打大致分为五个地貌单元：极高一高山区、中山区、低山丘陵区、山前倾斜平原区和冲洪积平原区。高山区河谷深切、地形陡峻，海拔高程大于 3000m;中山区由于古冰川作用，基岩覆盖有深厚的冰碛

物，地貌有明显的侵蚀切割；低山丘陵区分布于南部高山区北麓，地势跌降，海拔高程 2000~2700m;山前倾斜平原区分布于低山丘陵区北侧，地形开阔向北北东倾斜，海拔高程 1500~2000m。由于地形陡降，使处于低山丘陵区和戈壁砾石区的乌鲁克萨依河河床成为洪水泛滥区。乌鲁克萨依河出山口以上为径流形成区，河段地势起伏大，海拔相对较高，山体陡峭，坡度大，河道下切深，河谷深窄，河床两侧谷坡陡峻。出山口以下为径流散失区，靠上游河段，地势起伏较小，河道相对顺直，河谷较宽，河岸侧蚀严重，河床不稳定，部分河道中间出现沙梁、沙洲。

2.1.4 土壤植被

流域内植被与土壤呈明显垂直分异特征：

海拔 5000m 以上高山带：由变质岩、花岗岩和古老石灰岩组成，外力冰冻作用强烈，岩屑坡和倒石堆发育，土壤为寒漠土，冰川附近仅生长冷生壳状地衣，低坳处有少量垫状植被。

海拔 3000～4000m 中山带：受古冰川作用，基岩覆盖深厚冰碛物，河谷兼具峡谷与冰碛阶地特征，植被覆盖率较低。

海拔 2000～2700m 低山丘陵区：分布于南部高山区北麓，地势跌降剧烈，山体风化剥蚀强烈，多被残积物覆盖，植被稀少，多为秃山。

海拔 1500～2000m 戈壁砾石区：由各期洪积扇组成，地形开阔且向北北东倾斜，地势陡降导致乌鲁克萨依河河床成为洪水泛滥区。

2.1.5 水利工程概况

2.1.5.1 水源工程

巴迪干水库始建于 1981 年，属“边勘察、边设计、边施工”的“三边”工程，2009 年完成除险加固。水库为引水注入式小（2）型水库，主要水源为乌鲁克萨依河，并辅以暗渠引入的泉水补给，设计引水流量 2.0m³/s；水库设计总库容 25 万 m³，其中兴利库容 23 万 m³、死库容 2 万 m³，主要承担下游灌区枯水期农业灌溉供水任务，同时兼顾乌鲁克萨依乡洪水期 5~9 月农村人饮供水需求。

2.1.5.2 引水渠首

乌鲁克萨依渠首建于 1990 年，位于乌鲁克萨依河出山口处，距乌鲁克萨依乡以南约 2km，为半拦河式引水枢纽。该渠首设计引水能力 4m³/s，是巴迪干水库及下游灌区的主要引水控制工程。由于乌鲁克萨依河发源于昆仑山北坡木孜塔格峰，河道纵坡大、推移质多、洪水迅猛，加之渠首建设标准与施工质量受限，目前工程破损较为严重，存在引水能力不足和运行控制稳定性较差等问题。

渠首采用“直接灌溉+余水蓄库”的调度方式：部分引水经库外渠直接输送至灌区，满足灌溉需求后，剩余水量引入水库蓄存；当来水量超过引水渠输水能力或下游需水量时，多余水量通过引水渠桩号 0+385 处退水闸泄回河道。

2.1.6 水源连通工程

水源连通工程经分期建设，形成了多水源互补的调配体系：

早期暗渠工程（1997 年）：修建长约 18km 的暗渠，引取上游阿克其各村泉水，于乌鲁克萨依渠首引水干渠退水闸前汇入，初步实现了泉水的远距离输送。

一期工程（2019 年）：对原有暗渠进行改建，自阿克其格村河道防洪桩号 2+600 处新建引水闸取水，新建暗渠总长 14.46km，设计引水流量 2.0m³/s，直达巴迪干水库进水闸前，显著提升了引水效率和可靠性，现状运行良好。

水厂水源连通工程（2020 年）：自一期暗渠桩号 8+450 处取水，通过 3.01km 的 DN160PE 管道向乌鲁克萨依乡水厂输水，设计年均供水量 22.15 万 m³，保障了乡镇生活用水需求。

二期工程（2021 年）：在一期工程上游延伸建设，于乌鲁克萨依河支流克吉克赛河上新建拦河闸式引水枢纽，包括 5 孔泄洪冲沙闸和 1 孔引水闸，设计引水流量 1.5m³/s。建设输水暗渠 2.8km，与一期连通渠起点衔接，进一步拓展了水源，增强了系统调蓄能力。

2.2 气象

策勒县地处欧亚大陆腹地，远离海洋，周围又有高大山体层层阻隔，阻挡了西面和北面的湿冷空气进入，同时由于青藏高原的阻隔，南部印度洋的暖湿气流也难以进入，又受塔克拉玛干沙漠的影响。降水量少而蒸发量大，气候干燥，日照充足，气温日变幅及年较差大，呈现暖温带干旱荒漠气候特征。气候垂直地带性规律极为显著，高山区一年只有冷暖两季，夏季短且凉爽，冬季漫长寒冷。平原区气候温和，四季分明，无霜期长。主要灾害天气类型有大风、干热风、沙暴、冰雹及浮沉等。

乌鲁克萨依乡位于策勒县城西南，距离策勒县 100km ，平均海拔高程 2850m。与项目工程邻近的具有气象观测资料的站点有策勒县气象站和努尔水文站，由于项目区位于策勒县山区，气候与策勒县平原区相差较大。按照就近和相似原则，本次工程设计所需的气温、降水和蒸发气象资料采用努尔水文站所观测的气象资料，其余气象特征值采用策勒县气象站的观测资料。

2.2.1 气温

乌鲁克萨依河气温以努尔水文站为参证站进行分析。努尔水文站 1963—1979 年气温资料由于缺年缺月比较多，所以在进行努尔水文站气温分析时，选用努尔水文站 1980—1993 年资料进行分析。努尔水水文站 1980—1993 年历年最高气温 36.4℃，最低气温 -22.5℃。努尔水文站多年平均气温统计见表。

表 2.2.1-1 努尔水文站多年平均气温统计表单位：℃

项目	月平均值												多年平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
气温	-6.8	-3.5	3.3	10.6	14.8	17.5	19.5	19.4	15.0	8.1	1.1	-4.8	7.8

2.2.2 降水

策勒县年降雨量在时间和空间分布极不均匀，年际和年内变化较大。一般5、6、7三个月降雨量较多，占全年的55.8%以上，冬季降雨量最少，只占全年的6.8%，县城周围年平均降雨量41.8mm，恰哈一带平均降雨为67.8mm。本区域降水量年内变化有所不同。从下表中可以看出，各站春季小于夏季降水量，春季大约占年降水量的30%左右，夏季降水量最大，大约占年降水量的50%左右，秋季和冬季降水量最少，秋季与冬季各占年降水量的10%左右。

乌鲁克萨依河流域降水量以努尔水文站进行分析。努尔河与乌鲁克萨依河相邻，努尔水文站海拔高程与工程区相近。努尔水文站降水量资料自1976-1993年统计。其多年平均降水量为195.0mm。最大一日降水量为44.0mm。努尔水文站降水量年内分配极不均匀，其5—8月份降水量占年降水量的70%。努尔水文站降水量年内分配见表。

表2.2.2-1努尔水文站降水量年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	多年平均
降水量	5.2	5.8	13.2	14.5	31.9	47.6	33.1	23.6	13.6	2.2	1.3	3.8	195
各月降水量占年降水量（%）	2.7	3.0	6.8	7.5	16.3	24.4	17.0	12.1	7.0	1.1	0.7	2.0	100

本流域附近降水站点降水量年际变化较大，努尔水水文站最大年降水量与最小年降水量的比值为21.5。

2.2.3 蒸发

蒸发量的时空分布主要受气温和湿度等气候因素的影响，一般低温和高湿区蒸发量小，高温和干燥区蒸发量大，与降水量分布呈相反趋势。

蒸发量的年内分配也受年内气温、湿度、风力等季节变化的影响，冬季气温低水面蒸发量小；夏季气温高，水面蒸发量大。乌鲁克萨依河流域蒸发量以努尔水水文站为参证站进行分析。努尔水文站蒸发量资料自1986 年—1993年统计分析。

努尔站蒸发量以5-8月为最大，占全年的51.7%，4-10 月的月蒸发量占全年的83.9%，其中5月份最大，占全年的13.9%；11-3月蒸发量占全年的21.8%，其中以1月份蒸发量最小，占全年蒸发量的2.43%，最大月蒸发量是最小月蒸发量的5.73倍，上述数据表明评价区附近区域水面蒸发量的年内变化较为均匀。努尔水文站蒸发量年内分配见表。

表2.2.3-1努尔水文站蒸发量年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	多年平均

蒸发量	45.6	62.8	156.6	274.2	292.9	274.4	247.6	253.7	229.9	160.3	111.0	67.9	2190.0
各月百分比	2.1	2.9	7.2	12.5	13.4	12.5	11.3	11.6	10.5	7.3	5.1	3.1	100.0

努尔水文站蒸发量为20cm口径蒸发皿观测值，需将其首先折算为E601型蒸发器观测值，再折算为大水体水面蒸发量。

20cm口径蒸发皿和E601型蒸发器蒸发量折算系数根据和田地区玉龙喀什河同古孜洛克水文站E601型蒸发器和20cm口径蒸发器同期平行观测资料计算；E601型蒸发器水面蒸发折算系数采用南疆地区实测经验系数，其它月份水面蒸发折算系数采用新疆地区经验系数0.9。将努尔水文站20cm口径蒸发器观测的蒸发量折算成E601 蒸发量，而后再折算成为大水体的水面蒸发量，见表。

表2.2.3-2巴迪干水库大水体水面蒸发量计算表

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
20cm口径蒸发量（mm）	56	79	166	276	299	275	285
折算系数	0.9	0.9	0.7	0.59	0.56	0.59	0.65
E601蒸发量（mm）	50	71	116	164	168	161	185
E601与大水体折算系数	0.9	0.9	0.9	0.82	0.8	0.81	0.82
大水体水面蒸发量（mm）	45	64	105	134	135	131	152
项目	8月	9月	10月	11月	12月	全年蒸发量（mm）	
20cm口径蒸发量（mm）	271	236	182	105	73	2301	
折算系数	0.62	0.78	0.70	0.82	0.9	0.67	
E601蒸发量（mm）	167	185	128	86	65	1547	
E601与大水体折算系数	0.84	0.85	0.91	0.9	0.9	0.85	
大水体水面蒸发量（mm）	140	157	117	78	59	1315	

2.2.4 风向风速

根据策勒县气象站气象资料统计，全县的年平均风速为1.9m/s，春季风速最大，平均风速2.3m/s,多年最大平均风速为17m/s,多盛行偏西风。多年最大瞬时风速28m/s,风向为偏西风。

2.2.5 日照和积温

策勒光热资源充足，每天日照时间达15小时，全年日照10℃以上时数1705小时。积温是评定地面热量条件的主要指标，大于 10℃的有效积温4375℃。

2.2.6 无霜期和冻土

策勒县无霜期为230天左右，最长可达270天以上，最短190天左右；最大冻土深度0.77m；初霜时间一般在10月上旬，终霜一般在3月中旬。无霜期长，昼夜温差230天大。

2.3 水文基础资料

2.3.1 水文气象站网

本流域无国家水文站点，属无资料地区。邻近流域可参证的水文、气象站为策勒河策勒水文站、克里雅河克里雅水文站、努尔河努尔水文站、策勒县气象站。各参证站概况分述如下：

1、克里雅水文站：克里雅站为克里雅河基本控制站，原名为努努买买提兰干站，位于克里雅河上游，为国家基本水文站，测站海拔高程为1880m。该站于1956年11月由新疆水利厅设立，1958年1月基本断面上迁2km，1959年6月又上迁500m，1973年6月下迁1.3km。该站具有1957～2011年55年的实测系列水文资料，主要观测项目为水位、流量、悬移质泥沙、水质、水温、气温、降水、蒸发、冰情等。

2、努尔水文站：努尔站为努尔河基本控制站，位于努尔河上游出山口处，为国家基本水文站，测站海拔高程为2300m。该站于1960年7月由策勒县设立，同年8月下迁7.5km，10月又迁回原断面，1961年6月下迁100m，1962年5月下迁1.5km，1965年7月下迁1km，1966年8月上迁至战斗渠防洪堤坝处，1967年5月迁到战斗渠水闸上游120m处。努尔水文站为控制断面以上河长36km，集水面积734k㎡，多年平均年径流量1.708×108m³。该站具有1961～1973年、1975～1993年共33年的实测系列水文资料，主要观测项目为水位、流量、悬移质泥沙、水质、水温、气温、降水和蒸发。

3、策勒水文站：策勒水文站为策勒县境内的策勒河流域基本代表站，位于策勒县策勒镇阿瓦甫村，地理坐标：东经80°46′，北纬36°52′，属于国家基本水文站，设立于1959年。以水文站为控制断面，河长115km ，集水面积2032k㎡，多年平均径流量1.29×108m³。

4、策勒县气象站：策勒县气象站为国家基本气象站，海拔1459m，资料精度可靠，代表性较好。根据气候因素和地形条件的相似性，是本次水文分析计算平原区的重要气象参证站。各水文站资料概况详见下表。

表2.3.1-1 乌鲁克萨依河流域水文计算参证站概况一览表

河名	站名	地理位置		集水面积（k㎡）	实际应用资料系列	观测项目	精度评估
		东经	北纬				
勒河	策勒站	80°46′	36°52′	2032	1959～2009	水位、流量、泥沙、蒸发、降水、气温、水温、水质、冰情	可靠
努尔河	努尔站	80°59′	36°15′	734	1962～1973 1975～1993	水位、流量、泥沙、蒸发、降水、气温、水温、水质、冰情	可靠
克里雅河	克里雅站	81°28′	36°28′	358	1957～2011	水位、流量、泥沙、蒸发、降水、气温、水温、水质、冰情	可靠

尼雅河	尼雅站	82° 38′	36° 50′	1739	1980～2013	水位、流量、泥沙、蒸发、降水、气温、水温、水质、冰情	可靠
策勒县	策勒县气象站	80° 48′	37° 01′		1980～2005	蒸发、降水、气温、风向风速、日照、冻土等	可靠

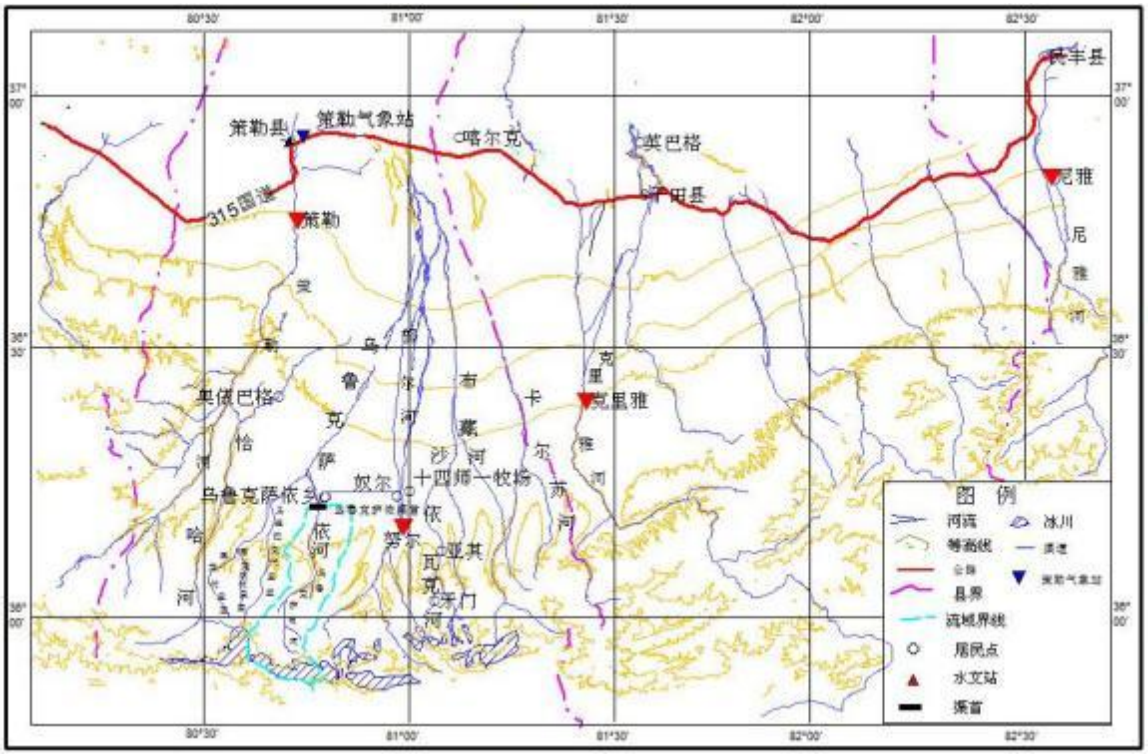


图 2.3-1 乌鲁克萨依河位置及水文、气象站网分布图

2.4 径流

本节设计径流成果直接引用《策勒县乌鲁克萨依河乌鲁克萨依渠首水闸除险加固工程水文分析计算报告》（和田水文水资源勘测局，2011 年 3 月）、《新疆和田地区策勒县乌鲁克萨依乡水源连通工程（二期）实施方案》，作为本次工程的水文设计依据。两条河流的径流成果分述如下。

2.4.1 乌鲁克萨依河径流

乌鲁克萨依河是巴迪干水库的主要水源，径流以高山冰雪融水和山区降水补给为主。

本工程直接采用已经主管部门审查批复的《策勒县乌鲁克萨依河乌鲁克萨依渠首水闸除险加固工程水文分析计算报告》（和田水文水资源勘测局，2011 年 3 月）成果，作为设计依据。该报告针对本河无实测资料的情况，采用“水文比拟法”与“径流深等值线法”两种方法相互校验，推求乌鲁克萨依渠首处多年平均径流量。以邻近的努尔河、克里雅河作为参证站。其中，对缺测的努尔站原始资料（1962-1993 年）通过相关分析法进行了插补，形成了连续的 51 年径流系列用于计算。年径流统计参数（Cv,Cs）

通过适线法，并综合地理插值、参证站类比等方法综合分析确定。推荐采用径流深等值线法成果，其计算过程更贴合区域径流分布规律。

最终确定的乌鲁克萨依渠首设计年径流、设计径流年内分配成果见下表。

表 2.4.1-1 乌鲁克萨依河设计年径流量成果表单位（万 m³）

多年均值	Cv	Cs/Cv	不同频率年径流量			
			25%	50%	75%	95%
9805	0.19	1	11000	9730	8513	6834

乌鲁克萨依河乌鲁克萨依渠首水闸设计年径流量月分配见下表

表 2.4.1-2 乌鲁克萨依渠首断面设计径流年内分配径流量

月份/项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年径流量（104m³）
25% 1988 年	典型年	130	140	250	620	1710	4120	7020	4290	730	290	230	130	19,650
	分配比例（%）	0.65	0.69	1.29	3.15	8.72	20.97	35.71	21.81	3.69	1.46	1.19	0.67	100
	设计年	72	76	142	347	960	2308	3929	2399	406	160	131	73	11,000
50% 1990 年	典型年	150	220	240	360	1850	3580	5810	3430	1140	240	180	130	17,330
	分配比例（%）	0.88	1.24	1.41	2.08	10.65	20.64	33.54	19.79	6.55	1.41	1.06	0.74	100
	设计年	86	121	137	202	1036	2009	3264	1925	638	137	103	72	9,730
75% 1976 年	典型年	150	170	250	600	960	2640	7390	1900	700	270	250	160	15,450
	分配比例（%）	0.97	1.13	1.6	3.91	6.19	17.11	47.85	12.33	4.53	1.72	1.64	1.02	100
	设计年	83	96	136	333	527	1457	4074	1049	386	146	140	87	8,513
95% 1989 年	典型年	130	120	180	300	860	1690	6350	2040	1300	380	220	180	13,750
	分配比例（%）	0.92	0.88	1.32	2.19	6.25	12.27	46.17	14.84	9.46	2.79	1.56	1.34	100
	设计年	63	60	91	149	427	839	3155	1014	647	190	107	92	6,834
多年平均	参证年	161	183	230	396	1140	2960	5223	4580	1115	378	301.6	284	16950
	分配比例（%）	0.95	1.08	1.36	2.34	6.73	17.5	30.8	27	6.58	2.23	1.78	1.67	100
	设计站	93	106	133	229	659	1712	3021	2649	645	218	174	164	9805

2.4.1.2 成果合理性分析

本工程所采用的乌鲁克萨依河设计径流成果可靠性高，其合理性与准确性可从以下三方面得到充分印证：

（1）设计依据权威，分析过程规范

成果直接源于已通过上级主管部门严格审查的《策勒县乌鲁克萨依河乌鲁克萨依渠首水闸除险加固工程水文分析计算报告》。该报告选取代表性良好的邻近水文站为参证，运用水文比拟法、径流深等值线法及适线法等多种规范方法进行综合论证与分析，技术路线严谨，结论权威。

（2）长期运行实践的有力验证

乌鲁克萨依干渠 2010-2024 年共 14 年的实际引水数据，见下表，年均引水量 3820.93 万 ㎥，为设计成果提供了最直接的实证。

表 2.4.1-3 乌鲁克萨依干渠 2010-2024 年逐月引水量表单位：万 ㎥

年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2010 年	48	80	80	255	389	380	1084	986	189	175	104	81	3852
2011 年	48	80	80	355	379	380	1183	961	169	175	104	89	4004
2012 年	48	80	80	355	389	280	1184	1066	179	175	104	65	4006
2013 年	48	80	80	355	389	351	1082	866	189	175	104	75	3795
2014 年	48	80	80	355	389	280	1121	966	185	175	104	83	3867
2015 年	48	80	80	355	389	170	1183	1066	199	175	104	87	3937
2016 年	48	80	80	355	389	150	983	1066	196	175	104	99	3725
2017 年	48	80	80	355	389	240	1154	966	189	175	104	89	3870
2018 年	48	80	80	355	389	280	1184	866	190	175	104	92	843
2019 年	48	80	80	55	139	130	1162	1065	176	175	104	92	3306
2020 年	48	80	80	755	89	280	992	1166	179	175	104	83	4031
2021 年	48	80	60	55	89	282	983	966	292	175	104	91	3225
2022 年	30	60	80	80	75	289	680	1184	1066	292	175	104	4046
2023 年	35	72	88	320	410	315	1120	1085	210	190	115	78	3858
2024 年	42	76	85	340	395	295	1145	1025	185	182	98	81	3949
平均	44.2	74.67	79.53	313.33	312.53	273.47	1082.67	1020.00	252.87	184.27	109.07	85.93	3820.93



图 2.4-1 乌鲁克萨依干渠干渠 2010-2024 年逐月引水量图

分析表明：

水量稳定性，多年实际引水量过程平稳，无异常突变，与设计径流年际变化平稳的特征一致。

水量级关系合理,实际年均引水量(3820.93 万 m³)与渠首设计年均径流量(9805 万 m³ ）的比例关系，符合该灌区引水能力与水资源调配的实际情况。

年内分配特征吻合，实际引水过程集中分布于 5-9 月（占全年约 76%），与设计径流年内分配高度集中（5-9 月占全年约 84%）的趋势完全相符，共同反映了以冰雪融水和夏季降水为主的补给特性。

综上所述，乌鲁克萨依河设计径流成果，不仅其来源与分析过程权威可靠，更通过了长达 14 年的工程运行实践检验，同时辅以最新资料的复核确认。多重验证表明，该成果能够准确反映河流的水文规律，可为巴迪干水库清淤增效工程的规划设计提供坚实、科学的水文依据。

2.4.2 克吉克赛河径流（阿克其格村泉水）

本工程直接采用已经主管部门审查批复的《《新疆和田地区策勒县乌鲁克萨依乡水源连通工程（二期）实施方案》成果，作为设计依据。克吉克赛河自身无实测水文资料，其径流计算采用水文比拟法，以自然地理及气候条件相似的努尔河努尔水文站作为参证站。努尔站原始实测系列存在缺测。通过相关分析插补缺测月份数据，并对缺测年份（1974 年）进行合理处理，将原始系列插补延长，构建了用于设计的 1962～2012 年共 51 年连续径流系列。基于上述 51 年系列，采用适线法确定了努尔河年径流的统计参数（Cv=0.16，Cs/Cv=2.5）。通过水文比拟公式，将参数及设计值移用于克吉克赛河渠首断面。

经计算，克吉克赛河渠首处多年平均年径流量为1030万㎥。设计年径流成果、设计径流年内分配成果见下表。

表2.4.2-1 克吉克赛河渠首计年径流量成果表单位：104㎥

河名	均值	Cv	Cs/Cv	设计年径流量				
				25%	50%	75%	90%	95%
克吉克赛河渠首	1030	0.16	2.5	1130	1010	910	820	780

克吉克赛河渠首设计年径流量月分配见下表。

表 2.4.2-2 克吉克赛河渠首设计年径流量年内分配表

项目		月径流量（104m³）												年径流量（104m³）
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
25% 1988 年	典型年	129	140	254	619	1714	4121	7017	4285	726	287	233	131	19660
	分配比例（%）	0.66	0.71	1.29	3.15	8.72	20.97	35.7	21.8	3.69	1.46	1.19	0.67	100
	设计年	10	10	10	40	100	240	400	250	40	20	10	10	1130
50% 1986 年	典型年	102	114	225	176	581	4510	6910	4071	433	206	174	99	17600
	分配比例（%）	0.58	0.65	1.28	1	3.3	25.62	39.26	23.13	2.46	1.17	0.99	0.56	100
	设计年	10	10	10	10	30	260	400	230	20	10	10	10	1010
75% 1991 年	典型年	121	143	185	246	1363	3940	5651	2341	892	300	223	177	15580
	分配比例（%）	0.78	0.92	1.19	1.58	8.75	25.29	36.27	15.02	5.72	1.93	1.43	1.14	100
	设计年	10	10	10	10	80	230	330	140	50	20	10	10	910
95% 1989 年	典型年	126	121	182	301	860	1687	6348	2041	1301	383	215	185	13750
	分配比例（%）	0.92	0.88	1.32	2.19	6.25	12.27	46.17	14.84	9.46	2.79	1.56	1.35	100
	设计年	10	10	10	20	50	100	360	120	70	20	10	10	780
克吉克赛河渠首多年平均	参证站	170	194	244	420	1207	3138	5522	4841	1180	400	319	299	17930
	分配比例（%）	0.95	1.08	1.36	2.34	6.73	17.5	30.8	27	6.58	2.23	1.78	1.67	100
	年径流	10	10	10	20	70	180	320	280	70	20	20	20	1030
	月均流量（m³/s）	0.04	0.04	0.04	0.08	0.27	0.69	1.23	1.08	0.27	0.08	0.08	0.08	

2.4.2.2 成果合理性分析

本工程采用的克吉克赛河泉水径流成果合理、可靠，主要依据如下：

成果来源权威、依据充分，设计成果直接摘自《新疆和田地区策勒县乌鲁克萨依乡水源连通工程（二期）实施方案》，该方案已履行完备的编制、评审与批复程序，结论具备权威性，可直接作为本工程的设计依据。

计算方法规范、技术路线正确，针对无资料地区，严格遵循《水利水电工程水文计算规范》，采用 “水文比拟法” 这一成熟、通用的分析方法。选取自然地理条件、气候因素及径流补给类型极为相似的努尔河努尔水文站作为参证站，技术路线正确。

基础资料可靠、系列代表性好，核心参证站——努尔水文站为国家基本站。计算所采用的 1962～2012 年共 51 年径流系列，是在原始实测资料基础上，通过相关分析等方法对缺测数据进行科学插补延长后形成的连续长系列。该系列完整、一致性良好，经适线法分析确定的统计参数（Cv=0.16，Cs/Cv=2.5）稳定，满足了规范对系列代表性的要求，为水文比拟提供了可靠的基础。

计算结果符合水文规律，计算得出的克吉克赛河泉水年径流变差系数 Cv=0.16，显著小于以冰雪融水补给为主的乌鲁克萨依河（Cv=0. 19），这与其以地下水（泉水）补给为主、水量调节能力强、年际变化和缓的水文特性相符，印证了计算结果的合理性。

综上所述，克吉克赛河渠首设计径流成果，其方法科学、依据可靠、结论合理，能够满足本工程的设计精度要求。

2.4.2.3 水质与观测情况

克吉克赛河泉水水质清冽。根据取水点的水质化验报告，除硫酸盐含量略超《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）限值外，其余各项指标均优良，满足人饮水源要求。整体而言，该泉水是优质的工业和农业灌溉水源。

克吉克赛河泉水目前无专门的实测观测设施和连续的实测观测资料。其设计径流成果源于《策勒县乌鲁克萨依乡水源连通工程（二期）实施方案》中采用的水文比拟法，该方法是针对无资料地区公认的、可靠的分析手段，成果已通过审查，可用于本工程设计。



检 测 报 告

样品名称：生活饮用水

委托单位：莫勒县农村饮水安全工程管理站

检测类别：委托检验

新疆维吾尔自治区和田地区疾病预防控制中心

二零一九年七月二十四日

说 明 事 项

1、 报告无“新疆维吾尔自治区和田地区疾病预防控制中心检验报告专用章”无效；

2、 复制报告未重新加盖红色“新疆维吾尔自治区和田地区疾病预防控制中心检验报告专用章”无效；

3、 报告无编制、审核、签发人签字无效；

4、 报告涂改增删无效；

5、 对检验报告若有疑议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出书面申请，逾期不予受理；

6、 特殊样品应在保质期内提出复检申请，微生物样不做复检；

7、 委托检验仅对来样检测数据负责。

单位：新疆维吾尔自治区和田地区疾病预防控制中心

地址：和田市迎宾路

电话：2050534 2050898

邮政编码：848000

新疆维吾尔自治区和田地区疾病预防控制中心

卫生评价报告单

新疆维吾尔自治区和田地区疾病预防控制中心

卫生检测结果报告单

图 2.4-2 克吉克赛河泉水水质检测报告

2.5 洪水

综合分析水库的水源特性、工程运行方式及所在地气候地形条件，巴迪干水库基本不受洪水影响。

水库所在区域属极端干旱的暖温带荒漠气候，多年平均降水量仅 195mm，而蒸发量高达 2190mm。这种“降水极微、蒸发极强”的气候背景，从根本上决定了库

区周边缺乏产生规模性地表洪流的自然条件。

水库为引水注入式，水源通过人工渠道从上游渠首引入。在河道发生高流量、高含沙量的洪水期，渠首将关闭停止引水，从源头上切断了洪水进入水库及引水渠的路径。

库区位于开阔平坦的山前冲积扇，周边未发育固定雨洪沟。即使发生局地短时强降雨，也只能在平缓的裸土地表形成短暂、分散的面状漫流，集水面积小、汇流量微弱，无法形成对库岸或工程有威胁的集中洪水。

2.5.1 水库水源与引水渠道情况分析

（1）渠道建设与运行现状

巴迪干水库为引水注入式水库，其水源通过长约 960 米的引水渠，从上游乌鲁克萨依渠首引入。

该引水渠为浆砌石衬砌的明渠，设计引水流量为 2.0 ㎥/s。根据工程记录与现场勘察，渠道主体结构基本完好，能够保障正常引水。

部分渠段存在衬砌老化、勾缝脱落现象，存在一定的渗漏损失。渠道运行多年，整体引水效率有所下降。

（2）洪水影响机制分析

乌鲁克萨依渠首及引水渠在设计时已考虑一定的防洪能力，但渠首设计标准较低，主要功能为灌溉引水而非防洪。

实际运行时渠道运行受洪水影响具有显著的 “季节性”和“间歇性”特征。

汛期（5-9 月）：当乌鲁克萨依河发生较大洪水、含沙量剧增时，为保护渠道及水库免受淤积和杂物破坏，渠首将关闭停止引水。

在洪水期但河道来水量较小、水质相对较好时，渠首会视需求恢复引水，以为水库蓄积必要的水量。

（3）渠道安全分析

引水渠线沿地形布置，渠首至水库进库口区间虽无天然洪沟直接汇入，该区域属干旱区，多年平均降水量仅 195 毫米，而多年平均蒸发量高达 2190 毫米，由降雨引发的山坡漫流对渠岸造成实质性冲刷的可能性极低，历史运行中亦未发生因洪水导致的渠体结构损毁情况。渠道当前的主要安全风险集中于材料老化、接缝渗漏及常规运行磨损，而非洪水冲刷。

2.5.2 库区周边地形与雨洪沟影响分析

巴迪干水库位于昆仑山北麓的山前冲积扇区域。库区周边地形整体开阔平坦，库盆东西两侧为低缓的土质岸坡。地表覆盖以裸土地和稀疏的荒漠草地为主，植被盖度低，地表物质松散。

策勒县属暖温带干旱荒漠气候，其核心特征是降水极其稀少而蒸发强烈。该地区多年平均降水量仅 195 毫米，而多年平均蒸发量高达 2190 毫米。降水年内

分布不均匀，主要集中在夏季（5-8 月）。这种气候条件决定了区域地表径流的两个关键特点：

常态性干旱：绝大多数时间地表干燥，难以产生径流。

暴雨径流的突发性：在偶发的强对流天气影响下，短时强降水可能在小范围内形成地表径流。

综合地形与气候条件，库区周边的汇流影响分析如下：

库区周边未发育有固定的大型天然雨洪沟。主要的潜在汇流形式为在局部强降雨激发下，于裸土地和缓坡上产生的面状漫流或短暂性线状股流。由于地势平缓，单一汇流路径的集水面积有限，汇流距离短。

在干旱的气候背景下，产生有效地表汇流的频率极低。年均 195 毫米的降水量远低于超强的蒸发能力，使得常态下周边地表径流对水库淤积和岸坡稳定的长期影响微乎其微。

2.6 泥沙

2.6.1 泥沙来源及特性分析

2.6.1.1 泥沙来源

巴迪干水库为引水式水库，其水源通过一条长约 960 米的引水渠，自上游的乌鲁克萨依渠首分水闸引取。因此，水库的泥沙直接来源于乌鲁克萨依渠首断面以上的河道来沙。乌鲁克萨依河流域内无实测泥沙资料，其泥沙计算采用水文类比法，依据相邻流域的实测资料进行推算。

2.6.1.2 上游水利水电工程拦沙影响

经调查，在乌鲁克萨依渠首以上流域， 目前无已建成的大型水库或拦沙枢纽工程。因此，渠首断面的泥沙计算值可视为天然状况下的输沙量，本次设计不计入上游工程的拦沙影响。

2.6.1.3 实测泥沙系列与多年平均输沙量确定

本次设计收集并分析了水文气象条件与乌鲁克萨依河流域相似的奴尔水文站的实测泥沙资料，作为计算依据。

（1）悬移质年输沙量

乌鲁克萨依渠首以上集水面积为 426.5km² 。经水文类比计算，确定该渠首断面多年平均悬移质输沙量为 35.24 万 t。其年内分配比例参照奴尔站成果进行分配，详见下表。

表 2.6.1-1 乌鲁克萨依渠首悬移质输沙量年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
占比（%）	0.01	0.02	0.18	2.69	4.13	24.09	40.28	27.25	1.31	0.02	0.02	0.01	100
输沙量（10^4 t）	0.004	0.006	0.063	0.947	1.457	8.489	14.195	9.605	0.46	0.007	0.006	0.004	35.24

（2）推移质年输沙量

根据《水利水电工程水文计算规范》，山区河流年推移质与悬移质输沙量的比值系数(β)可取 0.15~0.30。结合乌鲁克萨依河河道坡降大、属山区性河流的特点，本设计取β=0.23。

推移质年输沙量按公式 Wb=β×Ws 计算：Wb=0.23×35.24=8.105 万 t

因此，乌鲁克萨依渠首断面多年平均推移质输沙量为 8.105 万 t。

（3）总输沙量

渠首断面多年平均输沙总量为悬移质与推移质之和：

W 总=35.24+8.105=43.345 万 t，取整为 43.37 万 t。

2.6.2 巴迪干水库入库沙量及年淤积量计算

2.6.2.1 计算原则与运行情况

巴迪干水库为引水注入式水库，其泥沙控制遵循主动避沙、蓄清调丰的核心原则。水库的实际入库泥沙量不取决于上游总来沙量，而由优化调度下的可控引水过程决定：

洪水期严格避沙，在汛期（6-8 月）高含沙洪水期间，运行调度以保护水库库容和安全为首要目标，主动关闭引水或仅引用表层低含沙水流，将绝大部分高含沙洪水阻挡在库外。

非汛期与平水期积极蓄清，精准把握洪水间歇期、汛末水质转清时段及非汛期低含沙时段，加大引水力度，实现水库的有效蓄能和供水保障。

引水渠沉降，长约 960 米的引水渠提供了自然的沉降空间，部分已进入渠道的中细颗粒泥沙在输送过程中沉降，进一步削减了入库沙量。水库入库沙量计算基于上述避沙调度策略和工程自然拦沙效应，对理论分摊沙量进行合理折减。

2.6.2.2 计算方法与公式

采用引水量分摊及综合折减方法，在逐月引水比分摊的基础上，考虑避沙调度与渠道沉降的额外拦沙效果。计算公式如下：

（1）月理论入库输沙量计算：

$W_{t,i}=Q_{d,i}/Q_{r,i}\times W_{s,i}$

式中：

$W_{t,i}$：第 i 月按引水比分摊的理论入库输沙量（万吨）；

$Q_{d,i}$：第 i 月水库设计引水量（万 m^3），采用 P=75%保证率数据；

$Q_{r,i}$：第 i 月河道来水量（万 m^3）；

$W_{s,i}$：第 i 月渠首断面总输沙量（万吨）。

月实际入库输沙量计算（考虑避沙与沉降）：

$W_{in,i}=W_i\times(1-\eta_i)$

式中：

Win,i：第 i 月实际入库输沙量（万吨）；

ηi：第 i 月的动态综合拦沙折减系数。该系数根据每月水流含沙特性与调度策略动态确定：高沙月（6-8 月）因主动避沙与渠道沉降双重作用，折减率最高；低沙月折减率较低。

年淤积体积计算：

$$V_d = \frac{}{\gamma}$$

式中：

Vd：水库年淤积体积（万 m³）

γ：淤积物干容重，取 1.6 t/m³。

2.6.2.3 计算过程与参数确定

表 2.6.2-1 巴迪干水库入库沙量计算表

月份	河道来水 Qr(万 m³)	水库引水 Qd(万 m³)	引水比 Qd/Qr	渠首总输沙量 Ws(万吨)	理论分摊沙量 Wt(万吨)	动态综合拦沙折减系数 ηi	实际入库沙量 Win(万吨)
1	83.0	12.85	0.155	0.0046	0.0007	0.25	0.0005
2	96.0	14.96	0.156	0.0069	0.0011	0.25	0.0008
3	136.0	32.24	0.237	0.0728	0.0173	0.35	0.0112
4	333.0	164.85	0.495	1.0903	0.5400	0.475	0.2835
5	527.0	171.58	0.326	1.6751	0.5454	0.54	0.2509
6	1457.0	226.85	0.156	9.7644	1.5205	0.85	0.2281
7	4074.0	210.11	0.052	16.3200	0.8425	0.90	0.0843
8	1049.0	293.62	0.280	11.0725	3.1013	0.88	0.3722
9	386.0	133.84	0.347	0.5293	0.1836	0.58	0.0771
10	146.0	99.35	0.680	0.0081	0.0055	0.30	0.0039
11	140.0	19.58	0.140	0.0069	0.0010	0.25	0.0008
12	87.0	4.98	0.057	0.0046	0.0003	0.25	0.0002
年合计	8513.0	1384.81	—	43.37	6.7592	—	1.3135

动态综合拦沙折减系数ηi（1）6-8 月（汛期）：取值 0.90~0.94，考虑关闭引水避沙峰的严格调度以及引水渠对少量引入泥沙的沉降作用；（2）4-5 月及 9 月（中沙期）：取值 0.55~0.65，考虑渠道自然沉降及选择相对低含沙时段引水的效果；（3）其他月份（低沙期）：取值 0.35~0.45，主要考虑引水渠的常规沉降效果。

计算校验：

年实际入库总沙量∑Win= 1.3135 万 t。

年淤积体积 Vd= 1.3135 万 t/1.6 t/m³=0.82 万 m³

通过实施洪水期严格避沙、平枯期蓄清的优化调度策略，并充分考虑引水渠道的沉降效应，巴迪干水库可有效控制泥沙入库。经采用引水量分摊和综合折减方法计算，水库多年平均年淤积量为 0.82 万立方米。

2.7 冰情

本流域无冰情观测资料，只有通过努尔河努尔站常年观测资料估算流域河流冰情。根据努尔站冰情统计资料分析可得流域河流冰情情况：

努尔水文站 1978 年以前有冰清观测项目，其中部分年份缺测，1978 年春季开始停止观测冰情。努尔水文站冰情观测资料显示，努尔河流域在 10 月中旬进入结冰期，最早结冰日期为 10 月 13 日，最晚结冰日期为 11 月 11 日；最早开始流冰日期为 10 月 25 日，最晚开始流冰日期为 11 月 17 日；最早封冻日期为 11 月 17 日，最晚封冻日期为 12 月 26 日；解冰日期最早 3 月 1 日，最晚 4 月 3 日；全部融冰日期最早为 3 月 5 日，最晚 4 月 9 日；封冻天数在 86～109 天范围，平均 100 天；河中心最大冰厚为 0.45～0.91m

2.8 水质

根据水利部规定的水质评价标准，对所测 PH 值、总硬度、氯化物、溶解氧、化学耗氧量、氨氮、挥发酚、录、六价铬、氰化物、砷化物、氟化物等 12 个项目的分析，结果表明:除总硬度和氨氮为 II 级水质标准外，其余均为 1 级水质标准，符合饮用水规定。

沿程无工业，所以从耗氧量及氧平衡指标、重金属、无机毒物四类参数来看，污染指数都很低，最高的氟化物污染指数也不大于 0.4。

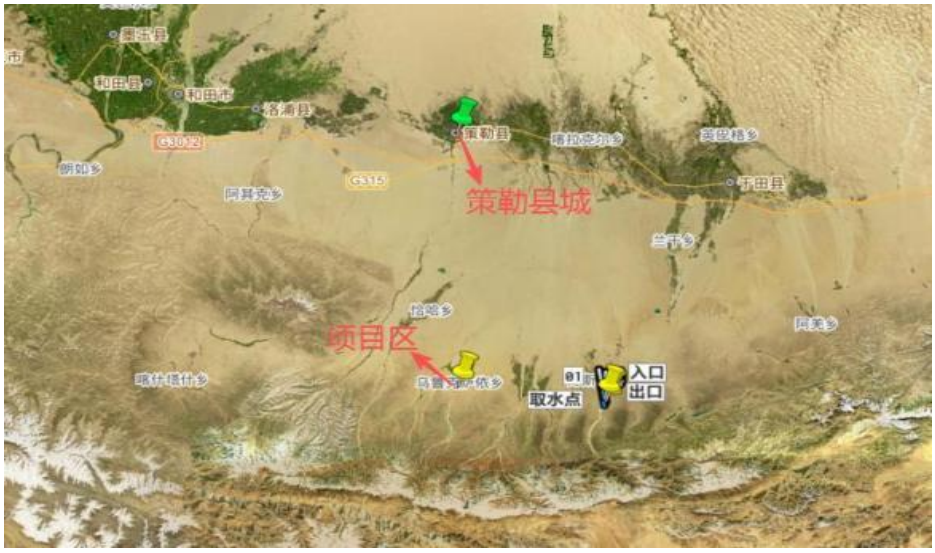
3. 工程地质

3.1 工程概况

策勒县巴迪干水库位于和田地区策勒县乌鲁克萨依乡，地理坐标介于东经 80°48'58.6149"~80°49'13.6672"，北纬36°16'15.0862"~36°16'32.0363"之间，距策勒县城约 100km 。该水库于 1981 年 10 月开工建设，1983 年建成运行，属引水注入式水库，主要任务为保障下游乌鲁克萨依乡.0 万亩农业灌溉用水。水库坝址有公路、土路便道通行，交通条件较为便利。

水库于 2009 年实施除险加固，2010 年通过验收。至 2025 年外业勘察，本次勘察区位于策勒县巴迪干水库，主要建设内容为策勒县巴迪干水库清淤工作及乌鲁克萨依河干渠加固工作。

图 3.1-1 项目区地理位置示意图



3.1.2 坝体及坝后现状

坝址区位于乌鲁克萨依河中上游，地貌单元上处于冲洪积扇上部低山丘陵区，坝体长790m，由放水闸为界分为东坝段、西坝段。整个坝线地形起伏不大，海拔高程 2440～2445m。坝体填筑土体密实度为稍密～中密，现将东、西两段坝体及坝后现状分述如下：

西坝段：该坝段处于库盘西侧，地形较起伏，地面高程 2440～2441m（如图3.3-2），坝顶宽3～5m，坝体0+000～0+150 段前坡及坝顶卵石干砌护坡。由于建库时间较久，部分护坡卵石已破碎塌陷，卵石粒径 150～250mm，坝体0+150 段以后坝前坡及坝顶无卵石贴护，该段在库水冲刷淘蚀下破坏较严重。西坝段坝后坡无卵石贴坡防护，由于雨水冲刷局部坝体有垮塌。沿坝坡脚有排水渠道，距离坝坡脚 2～3m，渠系内无水，渠系以西为耕地。渠系边为林带，灌木为主，较发育。

东坝段：该坝段处于库盘东侧，地形较起伏，地面高程 2440～2443m，坝顶平均宽为5m，坝体前坡及坝顶卵石干砌护坡。由于建库时间较久，部分护坡卵石已破碎塌陷，卵石粒径 150～250mm，东坝段坝后坡无卵石贴坡防护，由于雨水冲刷局部坝体有垮塌。沿坝坡脚有林带灌溉简易渠道，无规则分布，距离坝坡脚 2~4m，渠系内无水，渠系以西为耕地。渠系边为耕地及林带，林带以灌木为主，较发育。

3.2 勘察依据

（1）《中小型水利水电工程地质勘察规范》SL55-2005（2022 版）；

（2）《水利水电工程地质勘察规范》GB50487-2008；

（3）《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL251-2015；

（4）《水利水电工程水文地质勘察规范》SL373-2007；

（5）《水利水电工程地质测绘规程》SL/T299-2020；

（6）《水利水电工程坑探规程》SL166-2010；

（7）《水利水电工程制图标准》SL73.3-2013；

（8）《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；

（9）《水电工程区域构造稳定性勘察规程》NB/T35098-2017；

（10）《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）；

（11）《中国地震动参数区划图》GB18306-2015；

（12）《土工试验方法标准》GB/T50123-2019；

（13）《河湖水库清淤技术规程》DB33T1337-2023。

3.3 实际勘察工作量

本次勘察工作自 2025 年 10 月 8 日开展野外工作，至2025 年 10 月 14 日结束外业工作，至2025 年 10 月20 日结束内业工作。在外业工作的同时进行分批次室内试验、资料整编，外业工作完成后进入最终室内试验汇总及资料整编汇总等工作。

表 3.3.1-1 完成主要工作量一览表

项目		工作内容	单位	工作量	备注
地质		收集资料	工作日	2	
		钻孔	m/个	40/5	
		扰动样	组	20	
		水样	组	2	
工程测量		高程点	个	5	
试验	项目区	天然密度	组	9	
		天然含水	组	9	
		颗分	组	9	
		水质分析	组	4	
		易溶盐	组	10	
		土腐分析	组	10	
		标准贯入试验	m/次	6/20	

3.4 区域地质概况

3.4.1 地形地貌

区域内地形南高北低，南部山峰连绵，峡谷纵横，中部地势平坦，北部沙丘林立，没有边际，除发源于南部的昆仑山南坡的玉龙喀什河流穿过和田县以外，发源于昆仑山北坡的所有河流沿中部山麓倾斜平原向北部沙漠区流去。

工程区位于昆仑山北麓，乌鲁克萨依河中上游，地貌单元上处于冲洪积扇上部低山丘陵区，水库周边为风积固定砂丘分布，地表植被不发育。

3.4.2 地层岩性

工程区主要出露岩层有新生界第四系地层，将地层性质由老至新分述如下：

上更新统一全新统冲洪积堆积($Q_{3\text{-}4}^{al+pl}$)：为凹地的主要组成部分，构成地势比较平坦的戈壁或准平原地形。主要由砂、碎石及粘质砂土组成，厚度在数米至数十米。

全新统风积（Q_4^{eol}）：分布于山前坡脚及丘陵地带，分布在巴迪干水库南侧台地之上。主要以粉土、细砂组成，厚度较薄，在 1-5m 之间。

全新统现代河床冲积堆积（Q_4^{al}）：遍布于区内冲沟、河床、河谷、河漫滩，

由砂、砾石及少量粘质砂土组成，厚度在0.2-5m 之间。

3.4.3 地质构造

策勒县区域上处于昆仑山中段，地质构造单元从一级至四级依次为：塔里木地台（IX）-塔里木台坳（IX_5 ）-西南坳陷-（IX_{54} ）-于田凹陷（IX_{54-6} ）。

通过区域地质调查和工程地质测绘，工程区及其邻近区域的断裂有以下几条断裂：

（1）F1（策勒断裂）活动断裂：晚更新世断层，位于项目区北侧，距离项目区约72km，该断裂是西昆仑山前推覆构造的根部断裂，大致沿铁克里克山北麓展布，长约40km；

（2）F2（铁克里克断裂）活动断裂：全新世断层，位于项目区西北侧，距离项目区约55km，该断裂是西昆仑山前推覆构造的根部断裂，大致沿铁克里克山北麓展布，长约240km；

（3）F3（柯岗断裂）活动断裂：全新世断层，位于项目区南侧，距离项目区约21km，断层长度约600km。该断裂为铁克里克古陆缘隆起和恰尔隆-库尔良优地槽褶皱带边界断裂，该断裂与阿尔金山北缘断裂一起成为塔里木陆块区（铁格里克）与秦祁昆造山系界线。张子敏等认为柯岗断裂为韧性剪切带，为特提斯北支早二叠世时期闭合的缝合带。

该断裂不仅处于重力梯度带，且是西昆仑莫霍面的变换带，断裂以北莫霍面深度约50km、南部深约70km，足见其幔源性质。在遥感图像上线性构造清晰，两侧界限明显，南北流向的水系在断裂构造带附近均呈规律性转折，断裂带附近岩层产状混乱，片理发育，岩体受断裂活动影响而碎裂岩化和绿帘石化，在库地河与喀拉斯坦河交汇处，见熔岩强烈剪切现象，在喀拉斯坦河谷有宽 15-200m 的构造破碎带，糜棱岩化发育。

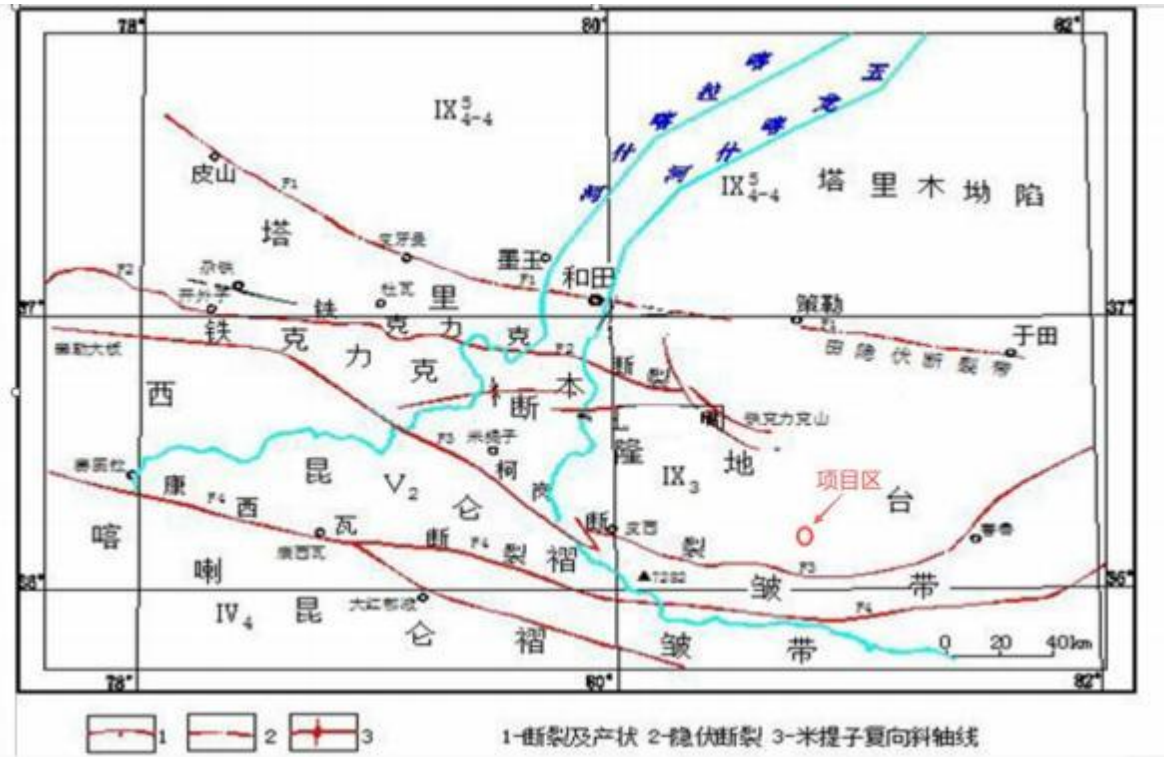


图 3.4-1 区域构造纲要图

3.4.4 地震动参数及区域构造稳定性分析

根据中国地震动峰值加速度区划图、中国地震动加速度反应谱特征周期区划图（GB18306-2015 附录B）、《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2011），当无实测剪切波速时，可根据岩土名称和性状划分场地类型，根据现场踏勘及钻孔，结合当地经验，项目区场地岩性为低液限粉土，稍密~ 中密状态，厚度约4.0-5.0m，下部为卵石混合土层，下部卵石混合土层大于5m（勘探深度），稍密-中密，级配不良，估算等效剪切波速值约 345m/s，场地类别为II 类场地，中硬土。

项目区场地地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期0.40s，相应的地震基本烈度为7 度，设计地震分组第二组。

项目区地震动峰值加速度区划图见下图3.4-2，项目区地震动加速度反应谱特征周期区划图见下图3.4-3。

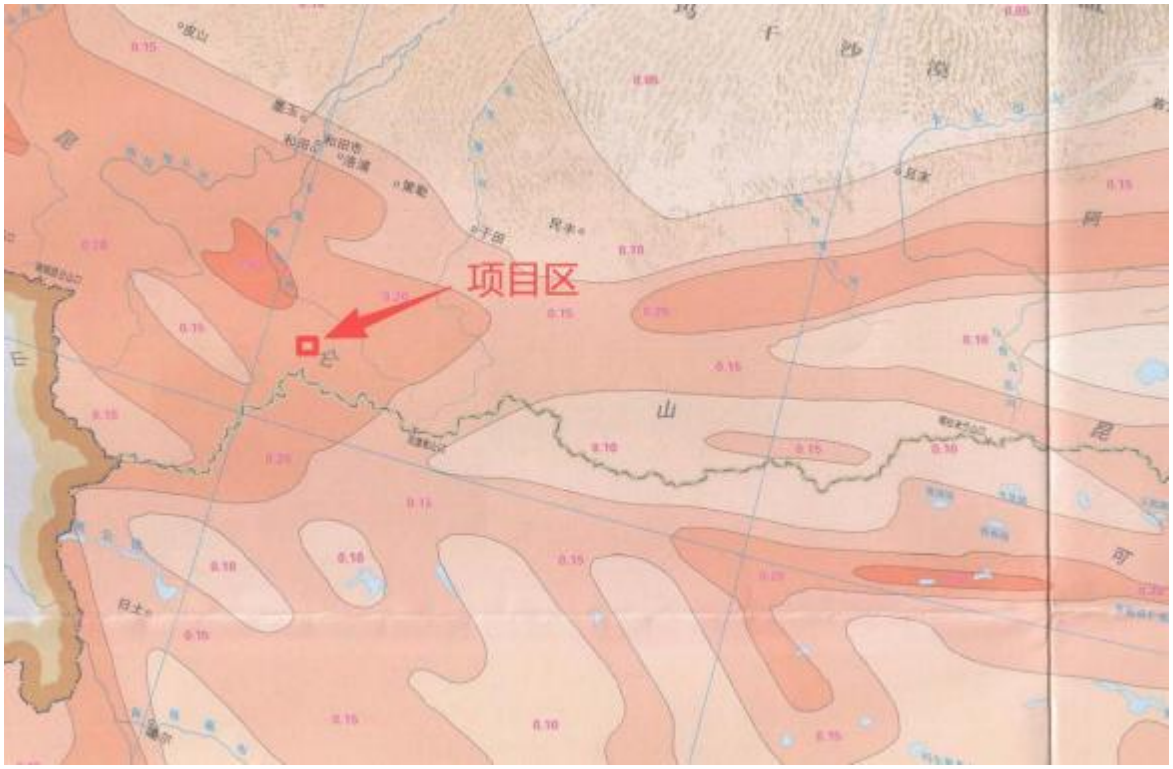


图 3.4-2 项目区地震动峰值加速度区划图

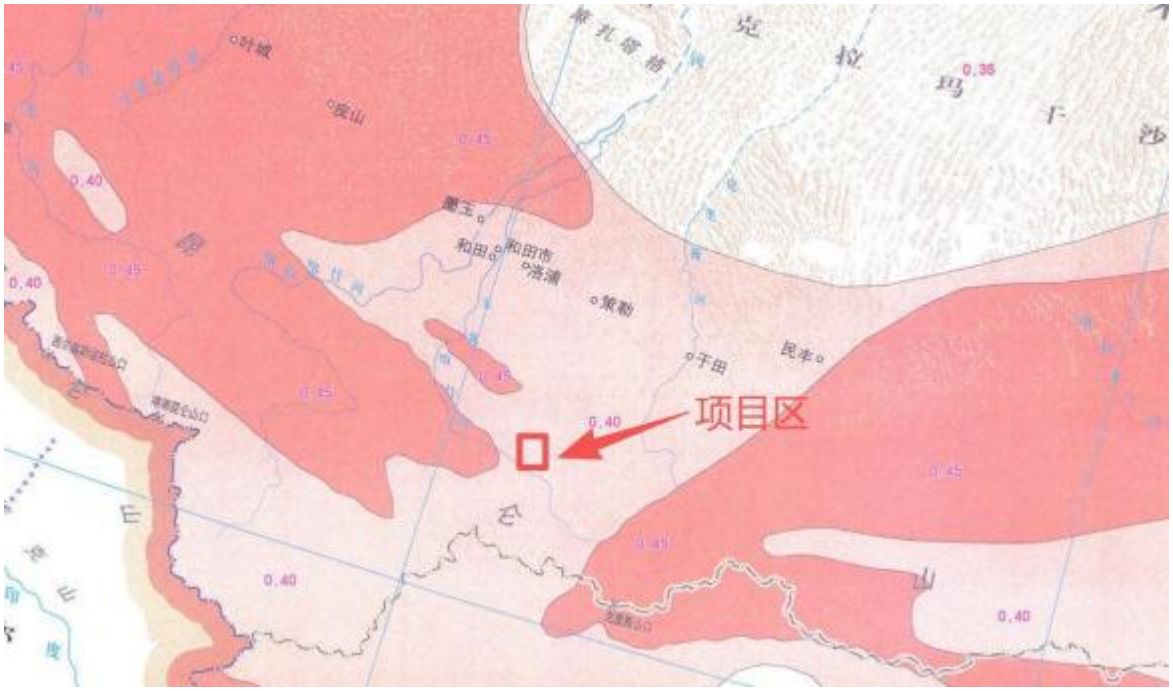


图 3.4-3 项目区地震动加速度反应谱特征周期图

依据《水电项目区域构造稳定性勘察规程》（NB/T35098-2017）区域构造稳定性分级表9.2.2 规定（即下表3.2.5-1），按照最不利因素考虑，即依照项目区地震烈度7 度，地震动峰值加速度为0.20g 考虑，且5km 范围内褶皱、断裂不发育，地质构造简单，且无区域性大断裂及活动断层通过，综合判定该项目区稳定性较差场地。

表 3.4.4-2 区域构造稳定性分级表

参量	分级			
	稳定性好	稳定性较好	稳定性较差	稳定性差
地震动峰值加速度 a	a<0.09g	0.09g≤a<0.19g	0.19g≤a<0.38g	a≥0.38g
地震烈度	<Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	≥Ⅸ
活断层	25km 以内无活动断层	5km 以内无活动断层	5km 以内有活动断层，震级 M<5 级地震的发震构造	5km 以内有活动断层，震级 M≥5 级地震的发震构造
工程近场区地震及震级 M	有 M<4.7 级的地震活动	有 4.7 级≤M<6 级的地震活动	有 6 级≤M<7 级地震活动或仅 1 次 M>7 级强震活动	有多次 M≥7 级的强震活动

3.5 场地地层岩性

项目区处于昆仑山北麓地中山区，北接塔里木盆地南缘丘陵地带，属低山--丘陵地貌，主要地层为上新统新近系乌恰群阿图什组(N_2a)和第四系残坡积、风积物(Q_4)，出露地层主要为第四系全新统风积-冲积粉砂土及卵石混合土。

3.6 库区工程地质条件及评价

3.6.1 库盘工程地质条件

水库淹没区地层岩性自上而下主要分为两层，表层为第四系全更新统冲积物，以粉土为主，土黄色～灰色，厚度在 4～5m ，下伏第四系上更新统～全更新统冲洪积物，以卵石混合土为主，物理力学性质分述如下：

①粉土：为第四系全新统冲积土，土黄色，灰色，中密-密实；该层土厚度3.0~5.0m，天然密度 1.80g/cm³ ~2.10g/cm³ , 天然含水率 20.1%～30.2%，干密度 1.40~1.70g/cm³ , 比重2.65 ，内摩擦角22° 。钻孔3.5-4.8m 出露地下水。

②卵石混合土：为第四系上更新统～全更新统冲洪积物，勘探深度 8.0m 内，

岩性为卵石混合土，青灰色、灰黑色，最大揭露厚度为4.0m，未揭穿,细粒土含量较大，稍密，稍湿~饱和。最大粒径 300~400mm ，呈亚圆型，次棱角状，级配不良。母岩成分主要为岩屑品屑凝灰岩、岩屑品屑凝灰岩夹凝灰角砾岩凝灰质砂岩、砾岩。颗粒组成为:卵石百分含量 19.4%~24.5% ，砾石的百分含量35.1%~44.6%，

砂的百分含量 17.9%~18.8% ，粘粒的百分含量 18.1%~21.6%;不均匀系数456.5~521.7，曲率系数0.11~0.47;d_5 为0.008mm~0.009mm，d_{15} 为0.052mm~0.063mm，d_{50} 为6.2mm~7.6mm ，d_{85} 为80mm~113mm;天然密度为2.02~2.18g/cm³ ，相对密度0.34~0.61 ，天然休止角34°~36° ,渗透系数为$9.8x10^{-3}$cm/s~$1.2x10^{-3}$cm/s ，具强透水性。承载力值400kPa。根据本阶段的库区的岩石试验力学性质建议值见下表。

表 3.6.1-1 库盘土物理力学性质参数表

低液限粉土	内容	最大	最小	平均	内容		最大	最小	平均
	天然含水量(%)	20.1	30.2	25.3	塑性指数		9.4	9.4	9.4
	天然密度(g/cm³)	1.80	2.10	1.94	颗分%	d>0.075	16.6	14.4	15.5
	干密度(g/cm³)	1.40	1.70	1.58		0.075-0.005	83.2	80.3	81.6
	比重	2.65	2.65	2.65		D<0.005	3.1	2.4	2.7
	孔隙率(%)	45.0	40.7	42.0	不均匀系数		2.8	2.1	2.5
	孔隙比	1.00	0.99	0.99	曲率系数		1.3	1.0	1.1
	液限(%)	28.6	28.3	28.5	粘聚力（Kpa）		10.0	5.5	7.5
	塑限(%)	19.2	18.9	19.1	内摩擦角(°)		23.5	20.0	22.3
库盘土渗透系数					5.5×10^{-4}cm/s（引自地勘附表2+现场试验渗透系数表）				

3.6.2 库区工程地质问题分析评价

1.**渗漏分析**：库区现有防渗体系为2010 年除险加固时布设的“库盘塑膜防渗+坝坡一布一膜防渗”。因运行时间较长，材料出现自然老化，坝坡部位的防渗性能有所下降。本次清淤作业将对库底原有塑膜造成扰动，可能进一步影响其防渗效果；同时，坝坡表面损坏导致下部防渗层存在局部暴露，形成潜在渗水路径，若未及时处理，将影响水库的长期蓄水效能。

根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）：

$$q = K\left(\frac{H_1H_2}{L}\right)\left(\frac{H_1H_2}{2}\right)$$

式中：q：分水岭单宽剖面的渗漏量[m³/（d ·m ）]；

K：土体渗透系数（m/d），此处取4.752m/d；

H_1 ：水库水位（m ），此处取2438.696m；

H_2 ：邻谷水位（m ），此处取2433.706m；

L：平均渗径（m ），此处取200m；

经计算，水库渗漏量为：289.42[m³/d]，为一般渗漏。

2. 地震液化分析评价：

根据《中国地震动参数区划图》判定，场地动峰值加速度为0.2g，位于地震基本烈度Ⅶ度区。

⑴库盘低液限粉土地震液化初判：

库盘岩性为第四系全新统冲洪积低液限粉土，据颗粒分析试验结果：低液限粉土中均为小于5mm的颗粒，其中小于0.005的颗粒含量约为0.5～2.7%。据规范初判：低液限粉土为可能液化土层，需进一步进行复判。

⑵库盘低液限粉土地震液化复判：

根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）的规定，土的地震液化复判应符合下列规定：

①符合下式要求的土应判为液化土：

$N_{63.5}<N_{cr}$

$N_{63.5}$—工程运用时，标准贯入点在当时地面以下d_s（m）深度处的标准贯入锤击数；

N_{cr}—液化判别标准贯入锤击数临界值。

②液化判别标准贯入锤击数临界值应根据下式计算：

$N_{cr}=N_0〔0.9+0.1\times(d_s-d_w)〕\sqrt{\frac{3\%}{\rho_c}}$

式中:ρ_c—土的粘粒颗粒含量质量百分率（%），当$\rho_c<3\%$，ρ_c取3%；

N_0—液化判别标准贯入锤击数基准值。

③液化判别标准贯入锤击数基准值N_0，按下表取值。

表3.6.2-1 液化判别标准贯入锤击数基准值

地震设防烈度	七度	八度	九度
近震	6	10	16
远震	8	12	—

注：当$d_s=3m$，$d_w=2m$，$\rho_c\leq3\%$时的标准贯入锤击数称为液化标准贯入锤击数基准值。

根据颗分资料（见颗分曲线）及标准贯入试验成果资料，实测标准贯入试验校正后的锤击数与液化判别标准贯入锤击数临界值（Ncr）比较，经计算得$N_{63.5}<N_{cr}$，判定库盘土为可液化土。具体参数见表3.6.2-2。

表3.6.2-2 土体液化评价统计表

勘探点位置	试验深度(m)		校正后标贯击数(击)	临界标贯击数(击)	液化评价
ZK4	盘库	2.0	5	6.6	液化
		4.0	7	7.8	液化

3.湿陷性分析评价：

（1）库盘低液限粉土湿陷性初判：

库盘岩性为第四系全新统冲洪积低液限粉土，是全新世Q_4 黄土；据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）初判：具有湿陷性。

（2）库盘低液限粉土湿陷性复判：库盘低液限粉土自重湿陷量实测值为30mm，小于《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）中70mm，应定为非自重湿陷性场地，湿陷性系数为0.017，湿陷性轻微。

4.库岸稳定性评价：

结合除险加固成果资料，加固后的库岸的上、下游坝坡最小安全系数均大于规范要求的允许最小值，坝体稳定；加固后的库岸实际渗透比降均小于允许渗透比降，坝体、坝基渗透稳定。勘察期间，坝体未见明显的滑移变形，坝体稳定，坝后未见明显的泉眼出露及水位上升或下降过快现象，坝体、坝基渗透稳定。岩层性质主要为低液限粉土，土的渗透变形类型判别：

渗透破坏变形形式用《水利水电工程地质勘察规范》附录G 的有关规定来判定：

1、根据规范规定不均匀系数小于5，可初步判定可能流土，库岸地基土为低液限粉土，该层的颗分资料显示，其不均匀系数小于5；因此初步判定基础岩土渗透破坏形式为可能产生流土。

2、根据《水利水电工程地质勘察规范》复判：判别渗透变形的类型，要了解基础第四纪土层的地质结构，各层岩性和级配变化规律，并判断若出现渗透破坏可能属于哪种类型。根据规范中对土的渗透破坏类型的判别方法如下：

1）流土：$P_c \geqslant 35\%$；

2）过渡型：$25\% \leqslant P_c < 35\%$；

3）管涌：$P_c < 25\%$；（适用于不均匀系数大于5，不连续级配土）。

式中：P－土中细粒含量百分数

式中：P_c—土的细颗粒含量

下面对低液限粉土进行渗透稳定评价：

对于级配不连续的土:颗粒大小分布曲线上至少有一个以上粒组的颗粒含量小于或等于3%的土,称为级配不连续的土。以上述粒组在颗粒大小分布曲线上形成的平缓段的最大粒径和最小粒径的平均值或最小粒径作为粗、细颗粒的区分粒径d,相应于该粒径的颗粒含量为细颗粒含量P。

P_c 值对应的粒径，查低液限粉土的颗分曲线求得：P_c＞35%，为流土型；

低液限粉土的渗透破坏形式为流土型。

二、流土型允许水力比降计算

流土型临界水力比降采用：$J_{cr}=(Gs-1)(1-n)$计算，安全系数取值为2。其中：J_{cr}—土的临界水力比降

n—土的孔隙率，取0.42

Gs—土的颗粒密度与水的密度之比，取2.65

计算结果：$J_{cr}=0.957$

取2.0 的安全系数计算允许比降为：$J_{允许}=J_{cr}/2=0.957/2.0=0.478$，经计算临界水力比降0.478 。结合《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）（2022 年版）中无黏性土允许水力比降的经验值及类比相似工程土层允许比降的取值，建议该地基土层的允许比降取0.5。

表 3.6.2-3 允许渗透比降取值表（出逸比降）

岩性	临界水力比降	安全系数	允许渗透比降
粉土 (库岸)	0.957	2.0	0.50

4.库区淤积物评价：

库区淤积物主要为低液限粉土，水库淹没区地层岩性自上而下主要分为两层，表层为厚 0.2-0.5m 含淤泥质土，有机质含量高，流塑状，干强度、韧性低，无建筑意义。第二层为第四系全新统冲积土，土黄色，灰色，中密-密实；该层土厚度

3.0～5.0m，天然密度 1.80g/cm³ ~2.10g/cm³，　天然含水率20.1%～30.2%，干密度

1.40～1.70g/cm³，　比重2.65，内摩擦角22°。

低液限粉土标准贯入锤击数为 11-16，承载力 100Kpa，建议水上坡度 1:1.75，水下坡度取值 1:2.0。

从水库除险加固至今，库盘淤积厚度在 1.0-2.0 米之间，平均约 1.6 米。水库淤积量约为 12.19 万方。为了增加库容并考虑防渗效果，结合除险加固坝前防渗设计，建议对库区进行清淤，清除完成面标高应大于坝前水平防渗膜设计高程一定安全值。

3.6.3 坝体土工程地质条件

坝体直接填筑于河流冲洪积地层上；坝体土为人工填筑土，以低液限粉土为主，土黄色，干燥，稍密～密实，厚度在 1.5～6m 不等（钻探深度 8m），物理力学性质分述如表 3.6-1：

低液限粉土标准贯入锤击数为11-14，承载力100Kpa，建议坡度1:1.75。

表 3.6.3-1 坝体土物理力学性质参数表

	内容	最大	最小	平均	内容		最大	最小	平均
低液限粉土	天然含水量(%)	8.3	4.3	6.3	塑性指数		9.4	9.4	9.4
	天然密度(g/cm³)	1.46	1.40	1.44	颗分%	d>0.075	16.6	14.4	15.5
	干密度(g/cm³)	1.35	1.34	1.34		0.075-0.005	83.2	80.3	81.6
	比重	2.69	2.69	2.69		D<0.005	3.1	2.4	2.7
	孔隙率(%)	50.0	49.7	49.8	不均匀系数		2.9	2.1	2.5
	孔隙比	1.00	0.99	0.99	曲率系数		1.2	1.0	1.1
	液限(%)	28.6	28.3	28.5	粘聚力 (Kpa)		6.0	5.5	5.7
	塑限(%)	19.2	18.9	19.1	内摩擦角(°)		20.5	20.0	20.3
坝体土渗透系数					8.5×10^{-4}cm/s（引自地勘附表2+现场试验渗透系数表）				

3.6.4 坝基土工程地质条件

坝基土分为两层，表层为第四系全更新统冲积物，以低液限粉土为主，土黄色～灰色，厚度在4～5m（钻探深度8m），下伏第四系上更新统～全更新统冲洪积物，以卵石混合土为主，物理力学性质分述如下：

①低液限粉土：为第四系全新统冲积土，土黄色，灰色，中密；该层土厚度3.0～5.0m，天然密度1.51g/cm³~1.56g/cm³，天然含水率8.3%～8.7%，干密度1.39～1.44g/cm³，比重2.70，内摩擦角21°。钻孔3.5-4.8m出露地下水。

②卵石混合土：第四系上更新统--全新统冲洪积层，岩青灰色、灰黑色，最大揭露厚度4.0m，未揭穿，稍密稍湿~饱和，最大粒径300~400mmm，呈亚圆，次棱角状，级配不良。颗粒组成为:卵石百分含量19.4%~24.5%，砾石的百分含量35.1%~44.6%，砂的百分含量17.9%~18.8%，粘粒的百分含量18.1%~21.6%，不均匀系数456.5~521.7，曲率系数0.11~0.47;d5为0.008~0.009mm，d15为0.052~0.063mm，d50为6.2~7.6，d85为80~113mm;天然密度为2.02~2.12g/cm³，相对密度0.38~0.63,天然休止角33°~35°,渗透系数为$8.6x10^{-3}$cm/s~$1.1x10^{-3}$cm/s，具强透水性。承载力值400kPa。

根据本阶段的坝址区的岩石试验力学性质建议值见下表。

低液限粉土标准贯入锤击数为10-15，承载力100Kpa，建议水上坡度1:1.75，水下坡度取值1:2.0。

表 3.6.4-1 坝基土物理力学性质参数表

	内容	最大	最小	平均	内容	最大	最小	平均
	天然含水量(%)	8.7	8.3	8.5	塑性指数	9.5	9.3	9.4

	天然密度(g/cm³)	1.56	1.51	1.54		d>0.075	18.7	16.7	14.7
	干密度(g/cm³)	1.44	1.39	1.42		0.075-0.005	82.6	79.2	80.9
	比重	2.70	2.70	2.70		D<0.005	2.7	2.1	2.4
	孔隙率(%)	48.5	46.8	47.6	不均匀系数		2.5	2.3	2.4
	孔隙比	0.94	0.88	0.91	曲率系数		1.1	1.0	1.1
	液限(%)	28.6	28.5	28.5	粘聚力（Kpa）		5.7	5.0	5.3
	塑限(%)	19.2	19.1	19.1	内摩擦角(°)		21.5	21.0	21.3
坝基土渗透系数					7.5×10^{-4}cm/s（引自地勘附表2+现场试验渗透系数表）				

3.6.5 坝体、坝基土工程地质问题分析评价

1. 坝基渗透稳定评价

根据坝基土颗分资料成果见图3.7-2，坝基土不均匀系数为2.37，曲率系数1.06，为连续级配土。

依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）对于连续级配土可采用下列方法判别：

①渗透变形的判别

判别方法：Pc≥〔1/4（1-n）〕×100%为流土

Pc＜〔1/4（1-n）〕×100%为管涌

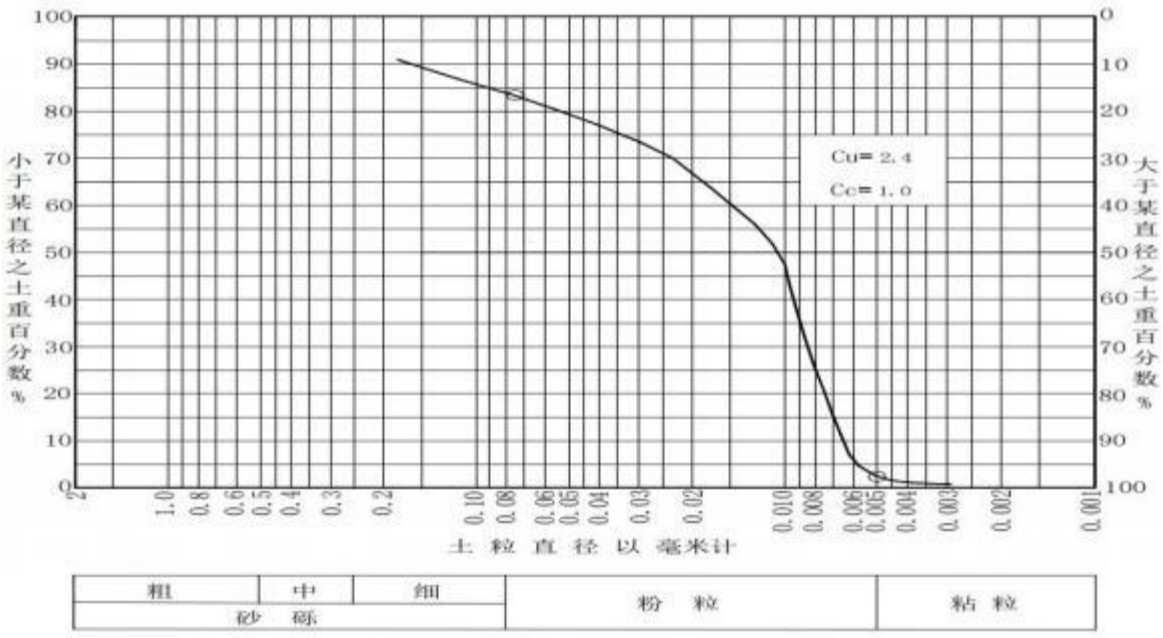


图3.6-1 坝基土颗粒大小分配曲线图

按照各类土的颗粒级配曲线图确定土的细粒含量（Pc），坝基低液限粉土：渗透变形破坏为流土；

②临界水力比降的

确定流土型用下式确定：

Jcr=(Gs-1)(1-n)

式中：Jcr—土的临界水力比降Gs—土的颗粒比重n—土的孔隙率

经计算低液限粉土：Gs=2.69 ，n=47% ，Jcr=0.9；

按安全系数折减提出各地层地质允许渗透比降值见表3.7-2。

表 3.6.5-2 允许渗透比降取值表（出逸比降）

岩性	临界水力比降	安全系数	允许渗透比降
粉土 ⑶坝体⑶	0.8	2.0	0.40
粉土 ⑶坝基⑶	0.90	2.0	0.45

2.地震液化评价

根据《中国地震动参数区划图》判定，场地动峰值加速度为 0.2g ，位于地震基本烈度Ⅶ度区。

⑴坝体低液限粉土地震液化初判：

坝体岩性为第四系全新统冲洪积低液限粉土，据颗粒分析试验结果：低液限粉土中均为小于 5mm 的颗粒，其中小于0.005 的颗粒含量约为0.5～2.5%。据规范初判：坝体低液限粉土为可能液化土层，需进一步进行复判。

⑵坝体低液限粉土地震液化复判：

根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）的规定，土的地震液化复判应符合下列规定：

①符合下式要求的土应判为液化土：

$N_{63.5}<N_{cr}$

$N_{63.5}$—工程运用时，标准贯入点在当时地面以下ds（m）深度处的标准贯入锤击数；

N_{cr}—液化判别标准贯入锤击数临界值。

②液化判别标准贯入锤击数临界值应根据下式计算：

$N_{cr}=N_0〔0.9+0.1\times（ds-dw）〕\sqrt{\frac{3\%}{\rho c}}$

式中: ρc—土的粘粒颗粒含量质量百分率（%）， 当ρc＜3% ， ρc 取3%；

N_0—液化判别标准贯入锤击数基准值。

③液化判别标准贯入锤击数基准值N_0 ，按下表取值。

表 3.6.5-3 液化判别标准贯入锤击数基准值

地震设防烈度	七度	八度	九度
近震	6	10	16
远震	8	12	—

注：当ds=3m，dw=2m，ρc≤3%时的标准贯入锤击数称为液化标准贯入锤击数基准值。

根据颗分资料（见颗分曲线）及标准贯入试验成果资料，实测标准贯入试验校正后的锤击数与液化判别标准贯入锤击数临界值（N_{cr}）比较，经计算得$N_{63.5}<N_{cr}$，判定坝体土为不液化土，坝基土不液化。具体参数见表3.10-2。

表 3.6.5-4 土体液化评价统计表

勘探点位置	试验深度(m)		校正后标贯击数(击)	临界标贯击数(击)	液化评价
ZK1(东0+350)	坝体	2.0	7	6.6	不液化
		4.0	8	7.8	不液化
	坝基	6.0	13	9.0	不液化
		8.0	18	10.2	不液化
ZK2(东0+200)	坝体	2.0	10	6.6	不液化
		4.0	12	7.8	不液化
	坝基	6.0	15	9.0	不液化
		8.0	14	10.2	不液化
ZK3(西0+050)	坝体	2.0	8	6.6	不液化
		4.0	10	7.8	不液化
	坝基	6.0	13	9.0	不液化
		8.0	20	10.2	不液化

4.冻胀性评价

依据当地气象资料以及季节性冻土标准冻深线图，该地区最大冻深为0.77m，根据规范，土中粒径小于0.075mm 的颗粒含量小于总土重的10%的土可判定为非冻胀性土。根据坝体、坝基颗分资料，坝体土中粒径小于0.075mm 的颗粒含量为83.4%，坝基土中粒径小于0.075mm 的颗粒含量为83.3%，均大于总土重的10%，因此判定坝体土为冻胀性土，建议采取防冻胀处理措施。

3.6.6 放水涵洞工程地质条件

放水闸位于坝体0+000 处，基础地层岩性：表层为第四系全新统冲洪积物，以粉土为主，土黄色～灰色，稍密～中密，厚度在4.0～5.0m，下伏第四系上更新~全新统冲洪积物，以砂砾石为主，中密～密实，该层厚度巨大。根据现场取样实验资料，土体及库水对放水闸混凝土结构存在中等腐蚀性，建议对放水闸混凝土建筑物进行相应的防腐措施。

低液限粉土标准贯入锤击数为10-14，承载力100Kpa，建议水上坡度1:1.75，水下坡度1:2。

3.6.7 引水渠工程地质条件

引水渠道位于库区西南侧，长度930m。

地层岩性表层为第四系全新统冲洪积物，以粉土为主，土黄色～灰色，稍密—中密，厚度在1.5～4.0m，下伏第四系上更新~全新统冲洪积物，以砂砾石为主，中密—密实，该层厚度巨大。根据工程区地基土判别，地基土具有冻胀性，最大冻深为0.77m。低液限粉土标准贯入锤击数为12-14，承载力100Kpa，建议渠道开挖边坡1：2.0。

3.6.8 弃土场工程地质及弃土堆载边坡

根据现场踏勘及资料收集，清淤弃土不能占用林地、耕地等，可就近选择荒地、盐渍土地等进行堆弃。本项目可供选择的弃土场有1 个地块，总面积共计约24.2 万㎡，分布于库区东南侧，弃土场现状地貌为荒山、荒砂丘，地形平缓，平均自然纵坡小于15°， 出露岩性为粉土。水库清淤弃土为低液限粉土，弃土前可先将弃土场进行适当的平整，然后以1：2.5-1：3.0 堆填坡度进行分层弃土回填，弃土堆载高度不易过大，宜控制在2 米以内，同时需做好弃土堆填场地的水土保持工作。

3.7 乌鲁克萨依乡干渠工程地质条件及评价

3.7.1 地层岩性

第①层低液限粉土（Q_4^{al+pl}）：未揭穿，最大揭露厚度5.80m，呈土黄色，稍湿，稍密-中密，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，局部夹有青灰色粉砂薄层，锹、镐可挖掘。

天然含水量w=10.9-12.2%,天然密度ρ=1.64-1.72g/cm³,干密度ρd=1.42-1.53g/cm³,比重Gs=2.72，孔隙比0.78-0.92。根据颗分资料，>0.6mm 粒径含量为12.3%-18.6%，>0.075mm 粒径含量为15.5%-21.7%，<0.075mm 粉粘粒含量为78.3%-84.5%，<0.005mm 粉粘粒含量为20.4%-23.5%，曲率系数Cc =0.758-0.803，不均匀系数Cu =1.545-2.636 。颗粒级配不良。渗透系数3.2×10^{-4}-4.8×10^{-4}cm/s，属中等透水层。

3.7.2 工程地质条件评价

1.渗漏问题

拟建渠道位于乌鲁克萨依乡境内，靠近乌鲁克萨依河且穿过村庄，渠道沿线揭露地层岩性有卵石混合土、低液限粉土，其中卵石混合土的渗透系数建议值为6.2×10^{-1}cm/s，属强透水层，低液限粉土层渗透系数建议值为4.0×10^{-4}cm/s，属中等透水层，建议对拟建渠道采取防渗漏措施。

2.地基承载力

渠道地基土在最大勘探深度5.80m 内，渠道沿线勘探揭露地层主要为第四系全新统地层，下面根据渠道工程地基土的地层岩性、物理力学性质以及结构不同，综合评价渠道地基土的标准承载力，现叙述如下：

低液限粉土层：该层地质承载力特征值建议取：fak= 120kPa。

3.地基土开挖边坡

低液限粉土层：依据地基土的天然休止角结合《工程地质手册第五版》中边坡的经验值，建议低液限粉土层临时开挖边坡不小于 1：1.5，永久边坡不陡于 1：1.75。

在开挖深度内，低液限粉土结构稍密-中密，挖掘过程中易塌方，必须采取相应的支护措施。

4.盐渍土评价

依据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版），结合现场取34件易溶盐试样室内试验成果，易溶盐含量为0.216%-0.348%，小于盐渍土标准0.3%，为非盐渍土。场地盐渍土评价详见下表。

表 3.7.2-1 盐渍土评价一览表

样品编号	取样深度(m)	易溶盐%	盐渍化程度分类
TK01	0.00-3.00	0.216-0.224	非盐渍土
TK02	0.00-3.00	0.231-0.278	非盐渍土
TK04	0.00-3.00	0.285-0.312	非盐渍土

5.湿陷性评价

低液限粉土层：实验数据显示地基土中低液限粉土湿陷系数（0.006-0.011）均小于0.015，属非湿陷性土。

综上所述，渠道沿线可不考虑拟建场地地基土的湿陷性。

6.冻胀性评价

低液限粉土层：由试验结果知，渠道沿线地层中粒径小于0.075mm 的土粒的

质量为78.3%-84.5%，大于总质量的10%，低液限粉土属冻胀性土，经计算，低液限粉土的冻胀量为2.75cm，冻胀等级为Ⅱ级，需采取相应的防冻胀措施。

7.地震液化问题

根据试验结果显示，工程区的地震动峰值加速度值0.20g，地基土中低液限粉土粒径小于0.005mm的颗粒含量质量百分率为20.4%-23.5%，大于液化判别规定中的18%，判定低液限粉土为不液化土。

8.渗透稳定性评价

低液限粉土渗透破坏型式为管涌，临界水力比降采用：

Jcr=（Gs-1）（1-n）

计算：

式中：Jcr-低液限粉土层的临界水力比降

Gs-低液限粉土层比重

n-低液限粉土层的孔隙率

其中，Gs=2.72，n=0.68，安全系数取值为2。

Jcr=（Gs-1）（1-n）≈0.550

J允许=0.550÷2=0.275

通过计算，允许水力比降J允许=0.275，结合《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）（2022 年版）中无黏性土允许水力比降的经验值及类比相似工程土层允许比降的取值，建议该地基土低液限粉土层的允许比降取0.275。

3.8水、土腐蚀性评价

1.水的腐蚀性评价

本次勘察对巴迪干水库库区及乌鲁克萨依乡干渠不同地段取4组水,进行了水质简分析试验，试验结果见《水质分析结果汇总表》。水的腐蚀性评价依据《水利水电工程地质勘察规范》的要求，水对混凝土结构和钢混凝土结构中的钢筋腐蚀性评价见下表。

由下表可知，环境水对混凝土具弱腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具有弱腐蚀性，宜采取一定的防护措施。

腐蚀性类型	腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界限指标	分析结果及简评		
				地表水	地下水	简评
重碳酸型	HCO3-含量（mmol/L）	无腐蚀 中等腐蚀 弱腐蚀 强腐蚀	HCO3->1.07 1.07≥HCO3->0.70 HCO3-≤0.70	384.07	196.12	无腐蚀
一般酸性型	PH 值	无腐蚀 等腐蚀 弱腐蚀 强腐蚀 中	PH>6.5 6.5≥PH>6.0 6.0≥PH>5.5 PH≤5.5	8.06	8.07	无腐蚀
子离型镁	Mg2+含量（mg/L）	无腐蚀 等腐蚀 弱腐蚀 强腐蚀 中 中	Mg2+<1000 1000≤Mg2+<1500 1500≤Mg2+<2000 Mg2+≥2000	72.54	25.91	无腐蚀
硫酸盐型	SO42-含量（mg/L）	无腐蚀 等腐蚀 弱腐蚀 强腐蚀 中 中	SO42-<250 250≤SO42-<400 400≤SO42-<500 SO42-≥500	384.34	168.72	弱腐蚀

表 3.8.1-2 库区环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀判定标准与水质分析对比表

腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界限指标	地表水	地下水	简评
Cl-含量（mg/L）	弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	100-500 500-5000 >5000	325.66	85.53	弱腐蚀

表 3.8.1-3 干渠环境水对混凝土腐蚀判定标准与水质分析对比表

腐蚀性类型	腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界限指标	分析结果及简评		
				地表水	地下水	简评
酸碳型重	HCO3- 含量（mmol/L）	无腐蚀 中等腐蚀 弱腐蚀 强腐蚀	HCO3->1.07 1.07≥HCO3->0.70 HCO3-≤0.70	171.61	621.05	无腐蚀
一般酸性型	PH 值	无腐蚀 中等腐蚀 弱腐蚀 强腐蚀	PH>6.5 6.5≥PH>6.0 6.0≥PH>5.5 PH≤5.5	8.24	7.51	无腐蚀

镁离子型	Mg2+含量（mg/L）	中等腐蚀 无腐蚀 强腐蚀 弱腐蚀	Mg^{2+}<1000 1000≤Mg^{2+}<1500 1500≤Mg^{2+}<2000 Mg2+≥2000	14.25	130.83	无腐蚀
硫酸盐型	SO_4^{2-}含量（mg/L）	中等腐蚀 无腐蚀 强腐蚀 弱腐蚀	SO_4^{2-}<250 250≤SO_4^{2-}<400 400≤SO_4^{2-}<500 SO_4^{2-}≥500	50.20	302.85	弱腐蚀

表 3.8.1-4 干渠环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀判定标准与水质分析对比表

腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界限指标	地表水	地下水	简评
Cl-含量（mg/L）	弱腐蚀 中等腐蚀强腐蚀	100-500 500-5000 >5000	19.74	203.95	弱腐蚀

2.土的腐蚀性评价

根据GB50021-2001《岩土工程勘察规范》(2009 版），项目区地层为低液限粉土及卵石混合土层，直接临水，因此项目区场地类型环境为I 类，地层渗透性为 A 类。根据《岩土工程勘察规范》及易溶盐试验成果：

巴迪干水库场地土对混凝土结构具强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具中腐蚀性。

乌鲁克萨依干渠场地土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性。

表 3.8.1-5 环境土腐蚀性评价汇总表

取样位置	取样数量	腐蚀程度及界限指标	Cl^-(mg/kg)	Cl-对钢筋混凝土结构中的钢筋的腐蚀性	SO_4^{2-}(mg/kg)	SO42-对混凝土结构的腐蚀性	PH	PH对砼结构的腐蚀性
巴迪干水库		微腐蚀Cl-<400 弱腐蚀400≤Cl^-<750 中等腐蚀750≤Cl^-<7500 强腐蚀I^-≥7500 微腐蚀SO_4^{2-}<390	50-780	中	100-3740	强	7.62-8.00	微

乌鲁克萨依干渠		弱腐蚀390≤SO_4^{2-}<975 中等腐蚀975≤SO_4^{2-}<2925 强腐蚀SO_4^{2-}≥2925 微腐蚀PH>6.5 弱腐蚀6.5≥PH>5.0 中等腐蚀5.0≥PH>4.0 强腐蚀PH≤4.0	50-500	弱	120-930	弱	7.76-8.20	微

3.9 水库淤积物养分分析

序号	检测项目	单位	水下样 01	水下样 02	水下样 03	水下样 04	水下样 05	水下样 06
			T001	T002	T003	T004	T005	T006
1	总磷	mg/kg	46.7	——	——	70.1	——	——
2	氮（全氮）	mg/kg	224	——	——	288	——	——
3	有机质	g/kg	34.9	34.3	35.5	35.1	33.7	31.2
4	pH 值	无量纲	7.96	8.01	8.11	8.04	8.01	7.78
5	电导率	mS/m	50.1	57.4	74.9	67.2	34.7	58.3
6	砷	mg/kg	10.6	9.48	10.6	10.4	11.5	13.5
7	汞	mg/kg	0.142	0.121	0.215	0.107	0.175	0.092
8	镉	mg/kg	0.17	0.14	0.19	0.16	0.18	0.17
9	铅	mg/kg	11.6	12.5	11.1	12.4	12.8	11.9
10	铬(六价)	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
11	铜	mg/kg	22	26	23	28	27	25
12	镍	mg/kg	36	37	30	39	44	39

图 3.9-1 水库淤积物养分分析图

由上图可知，水库淤积物总氮磷含量极低，均小于500mg/kg，不适用做农作物种植土。

3.10 天然建筑料场

水库建筑物所需的砂砾石料，可选用距离水库不远处的一成品料场C1、D1、L1（坐标：81°01'06.3522",36°23'23.7096"），该成品料场位于巴迪干水库东北侧约25km，交通条件较好。为了满足设计及施工要求，为优化设计提供依据，需对砂砾石料、混凝土骨料的储量、质量、开采运输条件进行勘察。本工程所需各类天然建筑材料设计用量见下表，料场储量需满足设计用量2.5倍的要求。

表 3.10.1-1 天然建筑材料设计用料表

用料名称	勘察储量（万m³）	设计用料（万m³）	是否满足要求
砂砾石料	2.305	0.922	是
混凝土骨料	0.963	0.385	是
卵石料	1	0.2088	是

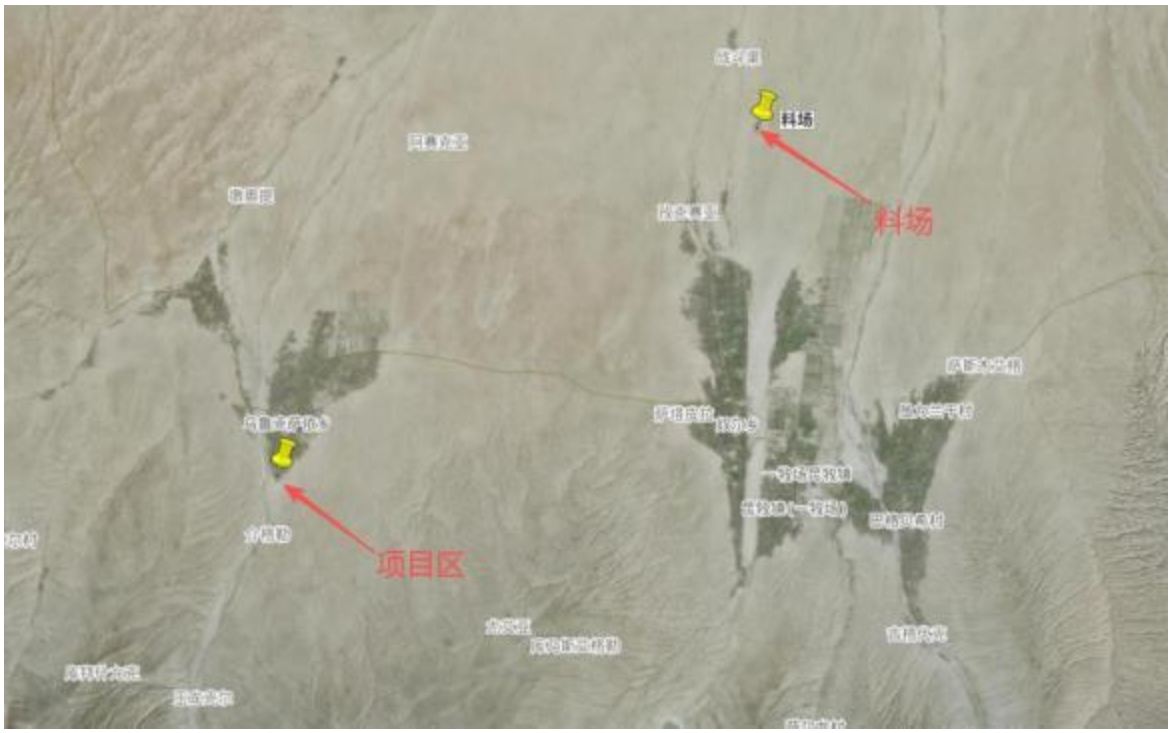


图 3.10-1 项目区与料场位置示意图

3.10.2 砂砾石料料场（D1）

本项目所需要的砂砾石用料可以从成品料场D1 料场购买。

（1）料场概述

该成品料场（D1）位于巴迪干水库东北侧约25km，该料场属于成品料场。该料场砂砾石料需要通过提前进行预定。

（2）质量评价

该料场位于乌鲁克萨依河冲洪积平原上部，地势宽阔，地形平坦。地层为冲洪积砂卵砾石，颗粒强度高，级配较好，磨圆度好，为策勒县规划集中开采的砂石料场之一，采料深度＞5.0m，储量＞15 万m³ 。D1 料场质量评价见下表：

表 3.10.2-1 料场质量评价表

序号	项目	指标	结果
1	紧密密度/（g/cm³） %）	>2	2.13
2	含泥量/（%）	<8	2.5-3.8

3	内摩擦角（击实后）/（°）	>30	32
4	渗透系数（击实后）/（cm/s）	$>1\times10^{-3}$	2.1×10^{-2}
注：渗透系数要大于防渗体的50倍。			

由上表可得各项指标均满足填筑料的质量要求。

（3）开采与运输条件

砂砾石料可以从D1 料场外购，D1 料场距项目区25km，周边均有现状公路，开采与运输均较为方便。

3.10.3 混凝土骨料料场（C1）

本项目所需要的混凝土骨料可以从C1 料场购买。

1.料场概述

C1 料场位于巴迪干水库东北侧约25km，该料场混凝土粗、细骨料包括天然料及破碎料，属于成品料场。该料场砂砾石料需要通过提前进行预定。

2.质量评价

根据和田地区质量与计量检测所对料场送样进行检测，该C1 料场混凝土粗、细骨料质量技术指标与试验指标见下表：

表 3.10.3-1 混凝土粗骨料质量评价表

序号	项目	指标	试验值	评价结果
1	表观密度(g/cm³)	>2.6	2.66	合格
2	堆积密度(g/cm³)	>1.50	1.66	合格
3	孔隙率(%)	<40	36.8	合格
4	吸水率（%）	<2.5	0.5	合格
5	针片状含量（%）	<15	5.1	合格
6	含泥量）（%）	<3	0.22	合格
7	软弱颗粒含量(%)	<5	4.3	合格
8	硫酸盐及硫化物	<1	0.35	合格
9	有机质(%)	浅于标准色	浅于标准色	合格
10	粒度模数	宜采用6.25~8.30	7.74	合格
11	碱活性（%）	0.10	0.152	具有潜在危害性反应

表 3.10.3-2 混凝土细骨料质量评价表

序号	项目	指标	试验值	评价结果
1	表观密度(g/cm³)	>2.55	2.73	合格

2	堆积密度(g/cm³)	>1.50	1.58	合格
3	孔隙率(%)	<40	37.5	合格
4	含泥量(%)	<3	0.12	合格
5	硫酸盐及硫化物	<1	0.45	合格
6	有机质(%)	浅于标准色	浅于标准色	合格
7	细度模数	2.5～3.5 为宜	2.7	合格
8	平均粒径(mm)	0.36～0.55mm 为宜	0.36～0.41	合格
9	碱活性（%）	0.10	0.149	具有潜在危害性反应

（1）通过快速碱-硅酸反应试验，观测结果 C1 料场粗、细骨料试件 14-28d 的膨胀率为0.013%-0.222%，判定C1 料场混凝土细骨料、粗骨料均为具有潜在危害性反应的活性骨料。

（2）C1 料场用作混凝土骨料时，建议使用低碱水泥（碱含量小于0.6%），掺粉煤灰或矿渣粉来防止和抑制混凝土碱-骨料反应。

3.开采与运输条件

混凝土骨料从C1 料场外购，C1 料场距项目区25km，储量丰富约 40m³ 左右，周边均有现状公路，开采与运输均较为方便。

3.10.4 卵石料料场（L1）

1.料场概述

L1 料场位于巴迪干水库东北侧约25km，该料场混凝土粗、细骨料包括天然料及破碎料，属于成品料场。该料场砂砾石料需要通过提前进行预定。

2.质量评价

L1 料场卵石料试验指标见下表：

表 3.10.4-1 卵石料试验指标与质量指标对比表

试验项目	饱和抗压强度	软化系数	吸水率	冻融损失率（质量）	干密度	硫酸盐及硫化物含量（换算成SO3）
	(MPa)	/	(%)	(%)	(g/cm³)	%
质量指标	>30MPa	>0.75	<10%	<1%	>2.4g/cm³	<1%
实验指标	42-48	0.84-0.96	7.2-8.6	0.24-0.48	2.8-3.4	0.4-0.6
对比结果	符合	符合	符合	符合	符合	符合

上述试验结果显示，卵石料质量符合要求。

3.开采与运输条件

卵石料从L1 料场外购，平均运距25.00km，有现状公路，开采与运输均较为方便。

3.11 结论与建议

（1）库区岸坡稳定性良好，库区范围内地下水埋深在3.5-4.8m。现状条件下，坝后未发现明显积水现象，对坝后林带及耕地无不利影响，库区不存在浸没问题。

（2）水土化学分析显示：巴迪干水库及乌鲁克萨依河干渠环境水对混凝土具弱腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具有弱腐蚀性；

巴迪干水库场地土对混凝土结构具强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具中腐蚀性；乌鲁克萨依干渠场地土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性。建议在工程建设中选用耐腐蚀建筑材料或采取有效的防腐措施。

（3）引水渠道段地基土具有冻胀性，最大冻深 0.77m，建议渠道开挖边坡采用 1:2.0，并采取适当的防冻胀工程措施。

（6）库区土为可液化土，坝体土为不液化土，坝基土为不液化土，建议对坝体土使用振冲器或振动碾压机械在坝体表面施工，通过振动和挤压使坝体土密实。

（7）工程所需天然建筑材料来源可靠。砂砾石料场位于水库东北侧约25km处，骨料磨圆度好，分选性良好，级配满足要求，混凝土骨料储量约40 万m^3，除混凝土粗细骨料具有碱活性外，各项质量指标均符合规范要求。

建议在下阶段工程设计中，结合本次勘察成果，对库盘防渗、坝坡防护及建筑物防腐等工程措施进行进一步优化，确保工程建设的合理性和长期运行的安全性。

4.工程任务和规模

4.1 项目区概况

4.1.1 库区周围环境概况

地理位置:巴迪干水库位于新疆策勒县乌鲁克萨依乡巴达干村,距县城约100km。地处昆仑山北麓、塔克拉玛干沙漠南缘，属昆仑山区及山口冲积扇地貌单元。

河流水系:水源主要取自乌鲁克萨依河,该河发源于慕孜塔格峰,全长126.7km,流域总面积1316k㎡，河道平均纵坡18‰~30‰，径流以冰雪融水、降水和地下水补给为主，高山区冰川面积28.95k㎡，为主要补给源。

地形地貌：流域地势南高北低，出山口以上为径流形成区，出山口以下为径流散失区，区域土质以沙土为主。库区地形较为平坦，库盆开阔，库岸主要为土质岸坡，由低液限粉土构成，自然坡度较缓。周边无高陡边坡及重大地质灾害隐患点。

土地利用与植被：库区周边土地利用类型以其他草地和裸土地为主，植被覆盖度较低。库区不涉及基本农田、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

气象特征：多年平均气温7.8℃（极端最高36.4℃、最低-22.5℃),多年平均降水量195.0mm（5-8月占全年70%）、蒸发量2190.0mm；区域年平均风速1.9m/s，多盛行偏西风，最大瞬时风速28m/s。

关联工程设施：库区上游通过引水渠与乌鲁克萨依渠首相连；下游放水涵洞紧邻灌区渠系。库区周边除水利工程设施外，无其他工矿企业。

4.1.2 水库建设与运行管理基本情况

巴迪干水库为一座以灌溉、供水为主的小（2）型水利工程，于1983年建成并投入运行。水库主要建筑物包括均质土坝、库盘防渗系统、放水涵洞及引放水渠等。

水库产权归属于策勒县人民政府。运行管理由策勒县水利局负总责，乌鲁克萨依乡水管所负责日常的运行操作、巡视检查和维护保养工作。

水库实行统一调度与分级负责的管理机制。县水利局负责水资源调配、防汛抗旱等重大指令的下达；乡水管所具体执行蓄水、供水、水位观测、工程巡检等日常作业。水库当前的运行方式与功能详见本报告“6.4.1 水库功能与现行运行方式”章节。

4.1.3 社会经济概况

人口规模：乌鲁克萨依乡的人口数据依据2020年第七次全国人口普查结果进行测算。普查数据显示,乌鲁克萨依乡常住总人口为4528人,其中户籍人口为4264人。年龄结构为：0-14岁1236人，15-64岁2933人，60岁及以上484人，65岁及以上359人。以2020年普查常住人口4528人为基数，参照新疆年平均人口增长率1.71%进行推算，得到2024年乌鲁克萨依乡预测常住总人口约为4856人。

经济总量：2024年乌鲁克萨依乡实现地区生产总值1.35亿元，按不变价格计

算同比增长 13.0%。三次产业结构比重为 70.4∶12.6∶17.0，其中第一产业增加值 0.95 亿元，第二产业增加值 0.17 亿元，第三产业增加值 0.23 亿元，乡域经济以特色农业为核心支撑。

农业基础：2024 年全乡农林牧渔业总产值 3.9 亿元，同比增长 14.0%。其中农业产值 2.7 亿元、牧业产值 1.1 亿元，粮食总产量 0.33 万吨，经济作物产量 0.6 万吨，特色林果、经济作物种植是乡域经济稳定增长的关键支撑。

4.1.4 现有水利工程现状

4.1.4.1 水源工程

巴迪干水库始建于 1981 年，属“边勘察、边设计、边施工”的“三边”工程，2009 年完成除险加固。水库为引水注入式小（2）型水库，主要水源为乌鲁克萨依河，并辅以暗渠引入的克吉克赛河泉水补给，设计引水流量 2.0㎥/s；水库设计总库容 25 万㎥，其中兴利库容 23 万㎥、死库容 2 万㎥，主要承担下游灌区农业灌溉供水任务，同时兼顾乌鲁克萨依乡洪水期 5~9 月农村人饮供水需求。

4.1.4.2 引水渠首

乌鲁克萨依渠首建于 1990 年，位于乌鲁克萨依河出山口处，距乌鲁克萨依乡以南约 2km，为半拦河式引水枢纽。该渠首设计引水能力 4㎥/s，是巴迪干水库及下游灌区的主要引水控制工程。由于乌鲁克萨依河发源于昆仑山北坡木孜塔格峰，河道纵坡大、推移质多、洪水迅猛，加之渠首建设标准与施工质量受限，目前工程破损较为严重，存在引水能力不足和运行控制稳定性较差等问题。

渠首采用直接灌溉+余水蓄库的调度方式，部分引水经库外渠直接输送至灌区，满足灌溉需求后，剩余水量引入水库蓄存；当来水量超过引水渠输水能力或下游需水量时，多余水量通过引水渠桩号 0+385 处退水闸泄回河道。

4.1.4.3 水源连通工程

水源连通工程经分期建设，形成了多水源互补的调配体系：

早期暗渠工程（1997 年）：修建长约 18km 的暗渠，引取上游阿克其各村泉水，于乌鲁克萨依渠首引水干渠退水闸前汇入，初步实现了泉水的远距离输送。

一期工程（2019 年）：对原有暗渠进行改建，自阿克其格村河道防洪桩号 2+600 处新建引水闸取水，新建暗渠总长 14.46km，设计引水流量 2.0㎥/s，直达巴迪干水库进水闸前，显著提升了引水效率和可靠性，现状运行良好。

水厂水源连通工程（2020 年）：自一期暗渠桩号 8+450 处取水，通过 3.01km 的 DN160PE 管道向乌鲁克萨依乡水厂输水，设计年均供水量 22.15 万㎥，保障了乡镇生活用水需求。

二期工程（2021 年）：在一期工程上游延伸建设，于乌鲁克萨依河支流克吉克赛河上新建拦河闸式引水枢纽，包括 5 孔泄洪冲沙闸和 1 孔引水闸，设计引水流量 1.5㎥/s。建设输水暗渠 2.8km，与一期连通渠起点衔接，进一步拓展了水源，

增强了系统调蓄能力。

4.1.5 水库现状及问题

本次现场踏勘工作系统调查了巴迪干水库工程现状。结果表明，水库的核心矛盾在于因严重淤积导致的有效库容持续萎缩，这直接削弱了其作为灌区核心调蓄工程的供水保障能力。同时，伴随运行年限增长，部分工程设施存在老化失修问题。

4.1.5.1 水库存在主要问题

（1）库容严重萎缩，调蓄功能衰减

水库当前最突出的问题是库区严重淤积。经测算，淤积总量达 12.19 万 m³，致使原设计 25 万 m³ 的库容被侵占约 48.8%库容的急剧减少，削弱了水库丰蓄枯用的调蓄能力，导致其在枯水期或需水高峰时无充足蓄水可供调度，这是造成下游灌区周期性缺水的直接原因。现场可见库区内芦苇丛生，地形破碎，进一步影响了蓄水效率。



图 4.1-1 库区淤积区芦苇丛生现状



图 4.1-2 库区淤积区多视角现状

（2）库盘防渗系统面临风险

库区现有防渗体系为 2010 年除险加固时布设的库盘塑膜防渗。因运行时间较长，材料出现自然老化，本次清淤作业将对库底原有塑膜造成扰动，可能加剧其老化状况，将影响水库的长期蓄水效能。

（3）大坝工程现状

坝顶道路：目前为原始土路，表面存在车辙、砂石裸露等情况，缺乏系统养护，雨雪天气下通行条件较差，对日常运维工作带来不便。



图 4.1-3 坝顶道路现状

（4）灌溉放水系统现状

引水渠：全长 930m ，迎水面采用浆砌石衬砌，经现场核查，渠道结构完好、无裂缝及沉降现象，过流顺畅，暂无需专项整改。







图 4.1-4 进水渠现状

放水涵洞：主体结构稳定，未发现不均匀沉降或裂缝。配套设施方面，彩钢板闸房结构较为简易，保温与防盗性能有待加强；启闭机运行状态正常，无明显锈蚀，机电系统及传动部件性能稳定，暂无需整改。





图 4.1-5 放水涵洞彩钢板闸房及启闭机现状

放水渠：自涵洞消能防冲段引出，长约 80m ，为土质明渠，无任何衬砌防渗措施，输水过程中渗漏较为明显。



图 4.1-6 放水渠现状

乌鲁克萨依乡干渠道因纵坡大、流速高常出现一处冲刷损毁引发多处渠段冲毁的连锁问题，导致渠道断面不规整、边坡较陡且局部塌陷，输水能力受损，年度维修费持续增加并加重管理负担，加之采用的浆砌石衬砌因修建已久出现老化松动、冲蚀脱落，渠道渗漏严重。



图 4.1-7 渠道桩号 4+900、5+300 处，渠道边坡损坏

（5）环库道路与安全防护设施现状

道路系统：当前入库及环库道路均为土路，路面平整度欠佳，通行能力有限，难以充分满足工程运维与应急情况下的交通需求。



图 4.1-8 环库道路现状

安全防护：水库入口大门存在破损，封闭效果不佳；坝顶及环库围栏可见锈蚀、倒塌现象，部分区段混凝土围栏坍塌、铁链断裂，整体防护功能有待完善。







图 4.1-9 水库入口大门及围栏现状

（6）运行管理现状

水库日常运行维护由策勒县水利局乌鲁克萨依乡水管所负责，现有管理制度基本健全。

目前配置管理人员 3 名，其专业技术能力有待进一步加强，且工程日常养护维修经费相对不足。自 2009 年除险加固以来，未再开展系统性维修及清淤工作，部分问题逐渐积累，对工程整体效益的发挥带来一定影响。

4.1.5.2 水库淤积的成因分析

巴迪干水库的淤积是特定水源条件、工程特性和运行方式共同作用的结果，主要成因如下：

（1）水库水源主要引自乌鲁克萨依河，该河为典型山区性河流，坡降大，汛期（6-8 月）水流携沙能力强。尽管渠首及引水渠设计已考虑拦沙、沉沙，但引入库内的水流仍不可避免地挟带部分细颗粒悬移质泥沙。

（2）为保障供水，水库在汛期引蓄低含沙水流。这部分水流进入库区后流速骤降，其所挟带的细颗粒泥沙便在库内静水环境中逐渐沉降，形成淤积。

（3）清淤是维持引水式水库长期有效库容的常规维护措施。但该水库自建成以来，除 2009 年除险加固时进行过库盘整理外，再未实施过系统性清淤。泥沙只进不出，经十余年累积，最终导致库容严重萎缩。

4.1.6 项目建设的必要性

本项目的实施，是破解巴迪干水库因严重淤积导致的功能性危机、保障区域供水安全的紧迫工程，其必要性基于定量化供需分析与工程实际困境，主要体现在以下四个方面：

（1）解决现状供水缺口，保障粮食安全与农业发展的紧迫需求

根据本报告第 4.9 章水资源供需平衡分析，在现状淤积情况下（兴利库容仅 12.07 万 m^3),即使采用 P=75%来水频率，通过优化调度，灌区在关键用水期仍存在 7.33 万 m^3 的供水缺口。水库“蓄丰补枯”的核心调蓄功能已基本丧失，无法保障

下游 2 万亩农田，特别是春季（4-5 月）的灌溉需求，直接威胁区域粮食安全与农业稳定。实施清淤工程，彻底移除 12.19 万 m^3 淤积物，是恢复水库 23 万 m^3 设计兴利库容、从根本上消除现状供水缺口，对保障灌区充分灌溉、支撑农业发展具有不可替代的紧迫性。

（2）恢复水库设计运行机制，保障多目标供水安全的根本举措

巴迪干水库承担着“农业灌溉调蓄”与“洪水期生活饮用水保障”的双重功能（详见 6.4.1 节）。其设计运行机制为：非汛期蓄存河道余水，于春季灌溉高峰和夏季暗渠停运期供水。当前，严重淤积导致蓄水库容不足，此运行机制难以维系。一方面，农业春灌缺水；另一方面，更危及在每年 5-9 月洪水期，当暗渠引泉停止时，水库能否提供足量、安全的生活备用水源。因此，本项目不仅是农业工程，更是重要的农村饮水安全工程，通过恢复库容，确保乌鲁克萨依乡在洪水期的生活用水连续供应，其必要性关乎基本民生保障。

（3）系统性修复工程缺陷，提升水资源利用效率的关键环节

水库当前的困境是“蓄不住、输不畅”的系统性问题。除库容损失外，库盘防渗体系老化、长达 80 米的土质放水渠无衬砌渗漏（详见 6.4.2 节），造成宝贵水资源的二次损失。本次工程并非单一清淤，而是系统性修复：在清淤恢复库容的同时，对库盘防渗系统进行彻底重建，并对放水渠进行防渗衬砌。这将实现对“水源—水库—渠道”供水链的全流程节水，将恢复的库容高效输送至田间，是全面提升灌区水资源利用效率和工程可持续运行能力的关键环节。

（4）夯实区域发展水基础，支撑乡村振兴战略的长远需要

水资源是干旱地区乡村振兴最核心的约束性要素。巴迪干水库的功能衰竭，已成为制约乌鲁克萨依乡社会经济发展和生态安全的突出短板。本项目的实施，将重新激活这一核心水利基础设施，不仅直接服务于农业增产、农民增收，巩固脱贫攻坚成果，更能为优化种植结构、发展乡村产业提供稳定的水支撑。一个库容充足、运行可靠的水库，是提升区域抵御旱灾能力、保障生态用水、实现乡村产业兴旺与生态宜居的基础保障，对推动当地全面乡村振兴具有长远的战略意义。

无论从解决当前迫在眉睫的供水安全危机，还是从恢复工程设计功能、提升系统效率、支撑长远发展来看，实施巴迪干水库清淤扩容与系统修复工程，都具有极端重要性和不可拖延的现实必要性。

4.1.7 项目建设的可行性

（1）政策规划支撑充分

本项目紧密契合国家关于乡村振兴、水利基础设施现代化改造及水资源节约保护的战略导向，同时符合新疆维吾尔自治区及策勒县本级的水网建设规划与水利发展重点。项目已被纳入地方相关规划，前期立项与审批的政策依据明确，实施背景有利。

（2）技术方案成熟可靠

项目所涉及的库区清淤、复合土工膜防渗、护坡改造及中小型水工建筑物更新等技术，在国内水利行业均有成熟、规范的设计方法和施工经验。技术路线针对水库现状问题制定，方案合理可行，预期能够达到工程整治目标。

（3）实施条件基本具备

项目区对外交通、施工用电等基础条件能够满足工程建设需要。清淤产生的淤泥已规划堆放 3.45km 裸土地，避免了二次环境问题。项目管理单位具备相应的经验，能够有效协调组织实施。此外，项目得到了当地群众的支持，为社会层面的顺利实施创造了良好条件。

4.1.8 项目建设依据

本项目的建设，主要依据国家与地方的相关战略规划，并紧密衔接流域综合管理要求，具体如下：

（1）规划政策依据

本项目直接响应并落实《策勒县水网建设规划报告》的具体要求。该规划已于 2024 年 11 月通过和田地区水利局技术审查。规划明确指出，为破解策勒县水资源调控能力不足的瓶颈，需“通过对现有水库进行清淤、改扩建等项目挖掘提升水库蓄水能力” 。因此，实施巴迪干水库清淤增效工程，是落实县级水网规划、盘活存量水资源、提升供水保障能力的直接和必要举措，项目立项与建设具有明确的规划依据。

（2）流域规划衔接

与项目直接相关的《乌鲁克萨依河流域综合规划》目前正由专业机构系统编制中（已于 2025 年 10 月启动环评公示）。规划旨在构建流域层面的水资源优化配置与高效管理体系。本工程以“恢复库容、提升效能”为核心，通过对现有工程的清淤改造，实质性践行了流域规划中 “挖掘现有工程潜力”、“完善水资源配置体系”的核心理念。项目的实施，可为未来流域综合规划的制定提供关键的工程实例与数据支撑，具有前瞻性和示范意义。

4.2 工程任务

为保障水库安全运行与供水功能，本次工程主要任务如下：

（1）库底清淤与防渗修复工程：清除库区 12.19 万 m^3 淤积物，恢复兴利库容；同步铺设库盘两布一膜防渗 8.24 万㎡.。

（2）大坝及道路改造：对坝顶道路 970m、入库道路及环库道路 600m，总长度为 1.63km 实施硬化改造，保障交通畅通。

（3）灌溉放水系统优化：对 80m 渗漏严重的土质放水渠进行浆砌石衬砌防渗改造，减少输水损失。

（4）安全防护设施完善：修复水库入口大门，更换锈蚀破损的围栏 1.58km，

消除安全隐患；

（5）乌鲁克萨依干渠道修复：对损毁渠段进行修整，总长 1.2km，更换老化的干砌卵石衬砌，恢复渠道输水功能。

（6）智慧水利信息化建设：建设闸门自动控制系统、雨水情自动测报系统、大坝安全监测设施及一体化管理平台，提升水库智慧化管理与安全监控能力。

通过上述工程实施，消除水库工程安全隐患，全面恢复并提升水库调蓄能力与输水效率，确保下游 2 万亩农田灌溉及农村居民饮水安全，为灌区农业可持续发展和民生保障提供坚实水利支撑。

4.3 设计水平年及供水保证率

4.3.1 设计水平年

本次工程以 2024 年为现状基准年，结合区域国民经济与社会发展规划、水利工程建设周期及灌溉用水需求增长趋势，确定设计水平年为 2030 年。设计水平年将充分考虑灌区农业种植结构优化、人口规模稳定增长及人饮安全保障升级等因素，确保工程长期发挥效益。

4.3.2 设计供水保证率

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）的规定，干旱地区或水资源紧缺地区，以旱作为主的灌溉设计保证率可取 50%～75%。

综合考虑规范要求、项目区属于干旱地区的属性以及现状工程条件，确定本工程在现状水平年的灌溉设计保证率为 P=75%。

为科学评估工程在远期（设计水平年）的供水能力与抗风险潜力，规划水平年（2030 年）的供需平衡分析将采用更高的保证率标准。主要依据如下：

规划年工程条件提升：至设计水平年，灌区内将实施系统的节水改造工程，特别是规划新增 0.97 万亩苜蓿高效节水灌溉面积。高效节水灌溉技术具有显著的节水增效作用，能够大幅提高灌溉水利用效率，从而有效增强灌区在枯水年份的水资源调控能力和供水保障程度。

评估极端风险需求：采用更高的保证率标准进行分析，旨在进一步检验工程在特枯水文年份（P=85%）下的供水可靠性，识别系统薄弱环节，为工程长期安全运行和风险管理提供更为保守和可靠的设计依据。

因此，本项目供水分析采用 “双保证率”标准：

现状水平年：以 P=75%作为设计保证率进行供需平衡分析。

规划水平年（2030 年）：以 P=85% 作为设计保证率进行供需平衡分析，以评估其在更高标准下的供水保障能力。

4.4 供水范围及供水对象

4.4.1 供水范围

本次工程供水范围为新疆和田地区策勒县乌鲁克萨依乡灌区，覆盖乌鲁克萨

依乡巴达干村等周边村落，供水区域与水库引水渠及下游灌溉系统直接衔接，确保水资源高效输送至用水终端。

4.4.2 供水对象

农业灌溉：覆盖水库下游 2 万亩农田，主要种植作物包括冬小麦、玉米、豆类、油料及蔬菜等，保障作物全生育期灌溉用水需求。

农村人饮：保障水库下游农村居民的日常生活饮水安全，保障洪水期 5~9 月居民生活用水需求，与农业灌溉用水调度协同衔接，优先保障人饮供水。

4.5 供水系统与水源调配逻辑

本项目多水源供水系统的运行机制与调度如下。该系统通过工程联动与时序调配，实现了对不同来源、不同特质水资源的优化利用。4.5.1 生活饮用水供水系统

生活供水遵循基流保障、水库应急的原则，根据水文期切换水源，确保供水安全与稳定。

水文期	主要水源	输水路径	运行规则
非洪水期（10 月-次年 4 月）	水厂水源连通工程	自一期暗渠桩号 8+450 处取水，经 3.01km 的 DN160PE 管道重力输水至乌鲁克萨依乡水厂。	此为常态供水模式。利用暗渠引取的稳定泉水（水质优良），通过专用管道保障农村居民的日常生活饮水。设计引水流量 0.0091m³/s，年均供水量 22.15 万 m³。
洪水期（5 月-9 月）	巴迪干水库	通过水库放水涵洞泄放水量，补给下游水厂或供水管网。	因洪水期暗渠停止引水（防淤需要），水厂连通工程水源中断。此时，水库动用汛前蓄存的水量，转为生活饮用水的主水源，确保了供水任务的连续性。

非洪水期（10 月-次年 4 月）主要由水厂水源连通工程供给，该工程从一期暗渠桩号 8+450 处取水，通过管道输往乌鲁克萨依乡水厂，设计引水流量 0.0091m³/s，保障了生活用水的稳定和安全。

洪水期（5 月-9 月），巴迪干水库成为主要的生活饮用水源，通过放水涵洞向下游水厂补水。

4.5.2 农业灌溉供水系统

灌溉供水遵循渠首直引为主、暗渠补泉为辅、水库调蓄的调度原则，以应对水资源时空分布不均的矛盾。

（1）主要水源与常规运行

灌溉用水首要依赖于乌鲁克萨依渠首直接引取的河道径流。与此同时，暗渠引泉系统在非洪水期引取克吉克赛河泉水，作为稳定可靠的补充水源，两者共同构成灌溉的基础供水。

（2）关键工程运行规则

暗渠系统：

非洪水期运行：系统开启，利用其 2.0m³/s 的设计引水能力，最大程度引取洁净的泉水，水量稳定。

洪水期运行：为防止高含沙洪水对暗渠造成淤积与破坏，系统停止引水。此时，灌溉水源完全转变为乌鲁克萨依渠首直接引取的河道洪水。

巴迪干水库调蓄作用：

蓄水期：当乌鲁克萨依渠首来水量超过下游灌区的即时灌溉需求时，多余水量通过巴迪干水库蓄存起来。此过程主要发生在汛期及来水较丰的时段。

供水期：在河道来水锐减的枯水期，特别是每年 5 月的春灌高峰关键期，此时，水库开启放水涵洞，将蓄存的水量按计划下泄，有效弥补灌溉水量的缺口，起到蓄丰补枯的核心调蓄作用。

4.5.3 系统联动与水量调配

本供水系统通过上述规则，实现了生活与灌溉供水的分离与协同，以及地表径流与地下泉水的互补。生活供水在时间上进行水源切换，确保了全年不间断保障；灌溉供水则在空间和水量上进行调配，通过水库对时空不均的来水进行再分配，核心目标是解决春季灌溉的刚性缺水问题，从而整体提升灌区的供水保证率和抗旱能力。

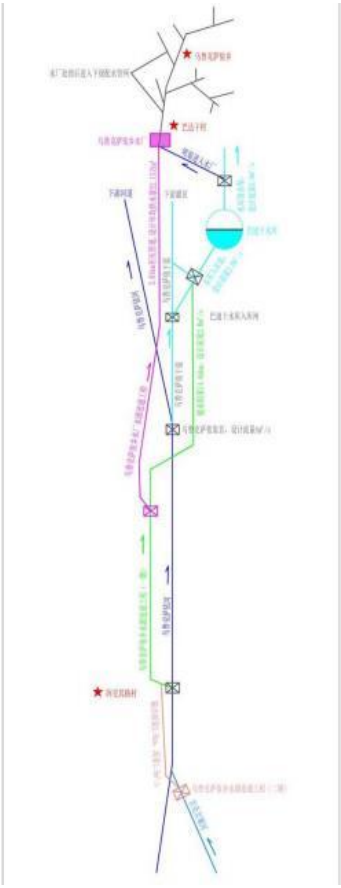


图 4.5-1 现状水利工程来水示意图

4.6 水库近年水量统计

4.6.1.1 引水量

巴迪干水库 2015-2024 年共 10 年的水库引水量数据见下表：

表 4.6.1-1 巴迪干水库 2015-2024 年引水量统计表

年份/月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年合计
2015	13.12	17.12	32.26	155.84	174.08	207.44	194.18	264.49	144.68	106.15	34.34	8.12	1351.82
2016	17.09	15.09	35.59	158.75	168.66	199.53	213.22	268.76	133.96	103.84	22.24	9.09	1345.82
2017	19.11	19.11	39.47	154.84	171.9	206.44	199.59	278.93	147.63	107.14	34.34	7.11	1385.61
2018	17.09	18.09	38.54	166.64	180.5	218.61	224.22	289.91	133.96	103.84	33.13	8.09	1432.62
2019	15.09	16.09	38.64	161.7	199.66	232.89	214.42	277.1	127.36	116.15	24.44	8.09	1431.63
2020	16.11	16.11	32.47	167.84	181.9	217.44	199.59	289.93	157.63	107.14	34.34	6.11	1426.61
2021	15.9	18.9	39.14	169.58	185.59	232.23	205.34	295.54	188.41	109.92	36.12	9.9	1506.57
2022	16.14	17.14	38.92	168.24	171.44	216.91	208.02	281.91	127.36	115.04	23.44	8.14	1392.7
2023	16.177	19.177	35.04	169.34	183.78	224.87	227.58	290.91	127.36	105.04	24.44	7.14	1430.854
2024	16.85	18.96	36.24	168.85	171.58	226.85	210.11	293.62	133.84	108.35	23.58	8.98	1417.81
平均	16.2677	17.5787	36.631	164.162	178.909	218.321	209.627	283.11	142.219	108.261	29.041	8.077	1412.2044

巴迪干水库多年平均引水量为 1412.2 万 m^3 。引水量年际变化较为明显，年内分配极不均衡，供需矛盾突出：引水量高度集中于汛期（5-10 月），可占全年 83%以上，其中 7、8 月为用水高峰。而非汛期引水量占比不足 17%。水资源供需的核心矛盾并非总量不足，而是季节性不均。

4.6.1.2 用水量

巴迪干水库 2015-2024 年共 10 年的水库供水量数据见下表：

表 4.6.1-2 巴迪干水库 2015-2024 年供水量统计表

年份/月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年合计
2015	0.000	0.000	28.418	169.124	161.887	214.948	189.257	298.081	81.530	33.777	22.126	0.000	1199.148
2016	0.000	0.000	27.813	166.044	164.687	236.848	180.197	297.961	71.780	31.675	19.126	0.000	1196.131
2017	0.000	0.000	29.518	168.124	178.997	224.948	182.357	297.207	71.480	54.677	22.126	0.000	1229.434
2018	0.000	0.000	27.763	186.944	180.547	216.908	190.197	297.011	81.780	31.675	21.026	0.000	1233.851
2019	0.000	0.000	27.852	187.004	185.687	220.808	182.197	299.911	75.780	43.775	16.126	0.000	1239.140
2020	0.000	0.000	29.518	177.124	170.997	214.948	182.357	298.207	91.480	44.677	22.126	0.000	1231.434
2021	0.000	0.000	29.218	186.894	173.717	224.758	191.668	297.261	81.280	34.477	17.926	0.000	1237.199
2022	0.000	0.000	30.852	176.904	186.487	229.008	184.562	295.641	85.780	33.675	18.126	0.000	1241.035
2023	0.000	0.000	29.771	175.366	183.379	236.368	187.789	296.145	86.010	35.766	16.245	0.000	1246.839
2024	0.000	0.000	28.614	179.161	172.762	224.407	190.902	297.216	84.046	32.340	18.108	0.000	1227.556
平均	0.000	0.000	28.934	177.269	175.915	224.395	186.148	297.464	81.095	37.651	19.306	0.000	1228.177

巴迪干水库用水量年际变化相对平缓，但年内分配高度集中，八成以上的用水量集中于汛期，其中 7、8 月高峰期占比超过三成，区域用水结构以农业灌溉为主体。

4.7 可供水量分析

4.7.1 地表水

项目区的灌溉与生活水源主要由乌鲁克萨依河及克吉克赛河泉水构成。因此，本次供水量分析将分别对这两条河流的地表水可供水量进行分析。

4.7.1.1 乌鲁克萨依河来水量分析

乌鲁克萨依渠首断面多年平均年径流量 9805 万 m^3，在 75%保证率下天然来水量为 8513 万 m^3，95%保证率下天然来水量为 6834 万 m^3。

乌鲁克萨依河在渠首断面来水量，详见下表。

表 4.7.1-1 乌鲁克萨依河渠首断面不同保证率月可供水量表（单位：万 m^3）

月份/项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年径流量（$104m^3$）
乌鲁克萨依渠首断面	25%	72	76	142	347	960	2308	3929	2399	406	160	131	73	11,000
	50%	86	121	137	202	1036	2009	3264	1925	638	137	103	72	9,730
	75%	83	96	136	333	527	1457	4074	1049	386	146	140	87	8,513
	95%	63	60	91	149	427	839	3155	1014	647	190	107	92	6,834
	多年平均	93	106	133	229	659	1712	3021	2649	645	218	174	164	9805

4.7.1.2 克吉克赛河来水量分析

克吉克赛河渠首断面多年平均年径流量 1030 万 m^3，在 75%保证率下天然来水量为 910 万 m^3，95%保证率下天然来水量为 780 万 m^3。

克吉克赛河渠首断面来水量，详见下表。

表 4.7.1-2 克吉克赛河渠首断面不同保证率月可供水量表（单位：万 m^3）

月份/项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年径流量（$104m^3$）
克吉克赛河渠首断面	25%	10	10	10	40	100	240	400	250	40	20	10	10	1130
	50%	10	10	10	10	30	260	400	230	20	10	10	10	1010

	75%	10	10	10	10	80	230	330	140	50	20	10	10	910
	95%	10	10	10	20	50	100	360	120	70	20	10	10	780
	多年平均	10	10	10	20	70	180	320	280	70	20	20	20	1030

4.7.2 巴迪干水库引水量

4.7.2.1 工程供水能力分析

乌鲁克萨依乡灌区的供水保障体系由水库工程、引水渠首及水源连通工程共同构成，形成了渠首引水、暗渠输泉、水库调蓄的多水源联合调度。

（1）水库工程

灌区内现有巴迪干水库一座骨干调蓄工程。

巴迪干水库为小（2）型引水注入式水库，工程等别为Ⅴ等，主要永久性建筑物级别为 5 级。水库设计总库容 25 万 m^3，其中兴利库容 23 万 m^3，死库容 2 万 m^3。水源主要引自乌鲁克萨依河，并辅以暗渠引入的克吉克赛河泉水进行补给，设计引水流量 2.0m^3/s。

（2）渠首工程

灌区依赖乌鲁克萨依渠首实现主要地表水资源的调控。

乌鲁克萨依渠首为半拦河式引水枢纽，该渠首设计引水能力为 4.0m^3/s，渠首采用“直接灌溉+余水蓄库”的调度原则：引入水量优先通过库外渠直接输送至灌区以满足即时灌溉需求；当来水量超过下游瞬时需水量时，多余水量则通过水库引水渠引入巴迪干水库蓄存；若来水量超过渠首及渠道的输水能力，则通过引水干渠上的退水闸将多余水量泄回河道。

（3）水源连通工程

灌区已建成一套成熟的多水源连通系统，显著提升了供水保证率。

该系统经分期建设完善，具体包括：

暗渠引水系统，该系统是灌溉与生活供水的重要补充。一期工程（2019 年）自阿克其格村河道取水，新建暗渠 14.46km，设计引水流量 2.0m^3/s ，现状运行良好。二期工程（2021 年）在一期上游于克吉克赛河新建拦河闸引水枢纽，设计引水流量 1.5m^3/s，并建设 2.8km 暗渠与一期工程衔接，进一步拓展了稳定水源。

水厂水源连通工程（2020 年），从一期暗渠桩号 8+450 处分水，通过 3.01km 的管道向乌鲁克萨依乡水厂输水，设计年供水量 22.15 万 m^3，是非洪水期（10 月-次年 5 月）乡镇生活饮水的安全保障。

4.7.2.2 生态基流下泄要求

为维持乌鲁克萨依河及克吉克赛河河道的基本生态功能，需在乌鲁克萨依渠首及克吉克赛河渠首断面下泄一定的生态基流。根据《河湖生态环境需水计算规范》及流域水资源管理要求，结合本地区水文特性与实测数据，生态基流按以下标准确定，各河流渠首断面生态基流下泄指标详见下表。

乌鲁克萨依河：生态基流按多年平均流量的百分比进行控制，结合表格月径流量数据计算，10 月~次年 3 月平均下泄流量取多年平均流量的 10%，对应平均下泄流量约 0.057m^3/s；4 月~9 月下泄流量取多年平均流量的 20%，对应平均下泄流量约

1.13m³/s。该河流全年生态基流下泄总量为 1871.8 万 m³。

克吉克赛河：生态基流同样按多年平均流量的百分比进行控制，依据表格实测数据，10 月~次年 3 月下泄流量取多年平均流量的 10%，对应平均下泄流量约 0.0057m³/s；4 月~9 月下泄流量取多年平均流量的 20%，对应平均下泄流量约 0.119m³/s 。该河流全年生态基流下泄总量为 197 万 m³。

各河流渠首断面生态基流下泄指标详见下表。

表 4.7.2-1 生态基流下泄指标单位：万 m³

河流名称	控制断面	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
乌鲁克萨依河	乌鲁克萨依渠首断面	9.3	10.6	13.3	45.8	131.8	342.4	604.2	529.8	129	21.8	17.4	16.4	1871.8
克吉克赛河	克吉克赛河引水枢纽断面	1	1	1	4	14	36	64	56	14	2	2	2	197

4.7.2.3 水库可利用水量分析

水库可引水量按不同保证率下河道来水量，扣除生态基流后的剩余水量，并考虑工程的引水能力，按剩余水量、工程引水能力二者最小值作为项目区可引水量；经分析计算：

基于乌鲁克萨依河、克吉克赛河 75%保证率下的年径流量成果，推算出巴迪干水库可引水量。选取 75%（偏枯年）保证率进行分析。

表 4.7.2-2 巴迪干水库 75%可引水量 单位：万 m³

年份/月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年合计
克吉克赛河渠首断面来水量	10	10	10	10	80	230	330	140	50	20	10	10	910
生态基流	1	1	1	4	14	36	64	56	14	2	2	2	197
克吉克赛河可引水量	9	9	9	6	66	194	266	84	36	18	8	8	713
巴迪干水库引克吉克赛河水量	4	4	4	4						9	4	4	33
占比	23.74%	21.10%	11.04%	2.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.31%	16.96%	44.54%	2.33%
乌鲁克萨依渠首断面来水量	83	96	136	333	527	1457	4074	1049	386	146	140	87	8,513
生态基流	9.3	10.6	13.3	45.8	131.8	342.4	604.2	529.8	129	21.8	17.4	16.4	1871.8
乌鲁克萨依河可引水量	73.7	85.4	122.7	287.2	395.2	1114.6	3469.8	519.2	257	124.2	122.6	70.6	6641.2

巴迪干水库引乌鲁克萨依河水量	12.85	14.96	32.24	164.85	171.58	226.85	210.11	293.62	133.84	99.35	19.58	4.98	1384.81
占比	76.26%	78.90%	88.96%	97.63%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	91.69%	83.04%	55.46%	97.67%
巴迪干水库总引水量	16.85	18.96	36.24	168.85	171.58	226.85	210.11	293.62	133.84	108.35	23.58	8.98	1417.81

为分析工程在更高保证率下的供水能力，本次补充进行 P=85%保证率下的来水量分析。鉴于暂无直接的 P=85%频率来水资料，参考《水利工程水利计算规范》（SL104-2015），采用线性插值法进行估算。对频率曲线中相邻两点间的近似计算。

插值计算过程如下：

-已知点 P=75% ，年/月径流量 W75

-已知点 P=95% ，年/月径流量 W95

-采用公式：W85=W75+（W95-W75）×[（85-75）/（95-75）]

按照上述线性插值公式，用 P=75%和 P=95%的月数据来计算 P=85%的月数据。

表 4.7.2-3 巴迪干水库 85%可引水量单位：万 m^3

年份/月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年合计
克吉克赛河渠首断面来水量	10	10	10	15	65	165	345	130	60	20	10	10	845
生态基流	1	1	1	4	14	36	64	56	14	2	2	2	197
克吉克赛河可引水量	9	9	9	11	51	129	281	74	46	18	8	8	648
巴迪干水库引克吉克赛河水量	4	4	4	5						9	4	4	34
占比	24.47%	21.75%	11.38%	3.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.56%	17.49%	45.92%	2.47%
乌鲁克萨依渠首断面来水量	73	78	113.5	241	477	1148	3614.5	1031.5	516.5	168	123.5	89.5	7,674
生态基流	9.3	10.6	13.3	45.8	131.8	342.4	604.2	529.8	129	21.8	17.4	16.4	1871.8
乌鲁克萨依河可引水量	63.7	67.4	100.2	195.2	345.2	805.6	3010.3	501.7	387.5	146.2	106.1	73.1	5801.7

巴迪干水库引乌鲁克萨依河水量	12.3445	14.3912	31.1528	158.7845	166.4326	220.0445	203.8067	284.8114	129.8248	96.0995	18.8726	4.7106	1341.2757
占比	75.53%	78.25%	88.62%	96.95%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	91.44%	82.51%	54.08%	97.53%
巴迪干水库总引水量	16.34	18.39	35.15	163.78	166.43	220.04	203.81	284.81	129.82	105.10	22.87	8.71	1375.28

4.7.3 水源连通工程可供水量分析

该工程作为乌鲁克萨依乡水厂的稳定水源，在非洪水期提供持续可靠的生活饮用水供应，设计年供水量 22.15 万 m^3 能够满足乡镇居民的生活用水需求。

表 4.7.3-1 表水源连通工程可供水量统计表单位：万 m^3

年份/月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年合计
水源连通工程	3.16	3.16	3.16	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.16	3.16	3.16	22.15

4.8 需水量分析

4.8.1 农业灌溉需水量

4.8.1.1 农业结构

巴迪干水库保障灌区灌溉面积为2.0万亩，现状年（2024年）种植结构依据策勒县水利局提供数据，设计年（2030年）种植结构引用《策勒县农田水利建设规划报告》成果调整，各水平年作物种植面积、比例见下表。

表4.8.1-1 巴迪干水库保障灌区各水平年农业种植结构比例表

项目	作物名称	现状水平年（2024年）		设计水平年（2030年）	
		面积（万亩）	比例（%）	面积（万亩）	比例（%）
农业	粮食作物-小麦	0.20	10.00	0.20	10.00
	粮食作物-玉米	0.13	6.67	0.13	6.67
	经济作物-油料	0.10	5.00	0.09	4.60
	经济作物-豆类	0.10	5.00	0.03	1.53
	经济作物-蔬菜	0.03	1.67	0.01	0.60
	农业小计	0.56	28.34	0.47	23.40
林业	果园	0.10	5.00	0.10	5.00
	林地	0.05	2.63	0.05	2.63
	林业小计	0.15	7.63	0.15	7.63
牧业	苜蓿（地面灌）	0.65	32.37	0.41	20.63
	苜蓿（节水灌）	0.63	31.67	0.97	48.33
	牧业小计	1.28	64.04	1.38	68.96
合计	灌溉面积合计	2.00	100.00	2.00	100.00

4.8.1.2 灌溉水利用系数

灌溉水利用系数是衡量从水源到作物根系层水资源利用效率的综合指标，其值为渠系水利用系数与田间水利用系数的乘积。

（1）计算公式

1）综合灌溉水利用系数公式：

η综合=η渠系×η田间；

式中：

η综合—综合灌溉水利用系数

η渠系—渠系水利用系数；

η田间—田间水利用系数。

2）渠系水利用系数公式：

η渠系=η干×η支×η斗×η农

式中：

η干、η支、η斗、η农—分别为干、支、斗、农渠的渠道水利用系数。

3）综合灌溉水利用系数加权公式：

对于包含不同灌溉方式的灌区，其综合灌溉水利用系数需根据各种灌溉方式的面积及对应的灌溉水利用系数进行加权平均计算：

η综合=(Σ(η灌 i×Ai))/A 总式中：

η综合—灌区综合灌溉水利用系数；

η灌 i—第 i 种灌溉方式的灌溉水利用系数；

Ai—采用第 i 种灌溉方式的面积（万亩）；

A 总—灌区灌溉总面积（万亩）。

（2）灌溉水利用系数确定

1）现状年灌溉水利用系数

根据策勒县水管站长期运行统计资料、现场勘查及渠道衬砌状况综合评定，巴迪干水库保障灌区现状年各级渠道水利用系数取值如下：

地面灌溉：干渠衬砌状况相对较好，取η干=0.93，支渠衬砌有一定老化，取η支=0.91，斗渠与农渠衬砌率低，老化损毁明显，统一取η斗=η农=0.90，因田间工程配套不完善，灌溉方式以传统地面灌为主，田间水利用系数η田间=0.82

高效节水灌溉（主要为苜蓿）：干、支渠状况同地面灌，斗渠采用管道输水，效率较高η斗=0.95 ，无农渠。田间采用滴灌等高效技术，η 田间=0.95

根据以上参数，计算得现状年各灌溉方式的灌溉水利用系数为：

地面灌溉：η渠系=0.93×0.91×0.90×0.90=0.686 ，η灌=0.686×0.82=0.562

高效节水灌溉：η渠系=0.93×0.91×0.95=0.804 ，η灌=0.804×0.95=0.764

现状年综合灌溉水利用系数根据各类灌溉面积加权计算确定。现状年地面灌面积 1.37 万亩，高效节水灌面积 0.63 万亩，总面积 2.0 万亩。

η综合=(0.562×1.37+0.764×0.63)/2.0≈0.63

2）设计年灌溉水利用系数

设计水平年（2030 年），通过实施本工程的渠道防渗改造、管道输水及田间节水工程，灌溉效率将得到提升。各级渠道及田间水利用系数调整如下：

地面灌溉：支渠经配套改造，效率提升η支=0.93，干、斗、农渠维持现状评估水平。田间节水意识与技术推广，η田间提升至 0.84。

高效节水灌溉：支渠效率同步提升η支=0.93，干渠、斗渠（管道）及田间效率维持高标准。

根据以上参数，计算得设计水平年各灌溉方式的灌溉水利用系数为：地面灌溉：η渠系=0.93×0.93×0.90×0.90≈0.701 ，η灌=0.701×0.84≈0.588

高效节水灌溉：η渠系=0.93×0.93×0.95≈0.822 ， η灌=0.822×0.95≈0.781

设计年综合灌溉水利用系数同样根据规划种植面积加权计算。设计年地面灌面积 1.03 万亩，高效节水灌面积增加至 0.97 万亩，总面积 2.0 万亩。

η综合=(0.588×1.03+0.781×0.97)/2.0≈0.68。

巴迪干水库保障灌区各水平年灌溉水利用系数详见下表。

表 4.8. 1-2 巴迪干水库保障灌区灌溉水利用系数表

水平年	灌溉方式	干渠	支渠	斗渠	农渠	渠系水利用系数	田间水利用系数	灌溉水利用系数	综合灌溉水利用系数
现状年	地面灌	0.93	0.91	0.90	0.90	0.686	0.82	0.562	0.63
	节水灌	0.93	0.91	0.95	-	0.804	0.95	0.764	
设计年	地面灌	0.93	0.93	0.90	0.90	0.701	0.84	0.588	0.68
	节水灌	0.93	0.93	0.95	-	0.822	0.95	0.781	

4.8.1.3 灌溉制度的确定

本水库保障灌区 P=75%保证率下的灌溉制度，依据《新疆维吾尔自治区农业用水定额》（新水厅【2023】67 号），结合“V-27 区南疆塔里木盆地南昆仑山北原带”分区特征及当地实际种植习惯确定。

为进行 P=85%保证率下的供需平衡分析，需确定 P=85%保证率下的灌溉定额。鉴于定额标准未直接给出该值，本次设计采用基于参考作物蒸发蒸腾量（ET_0）缩放的方法进行推算。其原理是不同保证率年份对应不同的气候干旱程度，作物需水量随之变化。

计算公式为：M85=M75×K

其中，M85 为 P=85%保证率灌溉定额，M75 为 P=75%保证率灌溉定额，K 为缩放系数。

参考新疆干旱地区气候特征及类似工程经验，取 P=85%对 P=75%的 ET_0 比值为 1.05。即 P=85%保证率下的作物净需水量及灌溉定额，在 P=75%基础上统一上调 5%。

各水平年、各保证率下的作物灌溉制度详见下表。

表 4.8.1-3 巴迪干水库保障灌区作物灌溉制度表

作物类别	灌水次数	灌水时间（始）	灌水时间（终）	灌水天数（天）	P=75%灌水定额（m^3/亩）	P=85%灌水定额（m^3/亩）	P=75%灌溉定额（m^3/亩）	P=85%灌溉定额 m^3/亩）
冬小麦	1	9 月 6 日	9 月 25 日	20	81	85	395	415
	2	10 月 11 日	10 月 30 日	20	81	85		
	3	3 月 25 日	4 月 15 日	22	87	91		

	4	4 月 20 日	5 月 10 日	21	81	85		
	5	5 月 25 日	6 月 10 日	17	65	69		
夏玉米	1	6 月 21 日	7 月 5 日	15	133	140	355	373
	2	7 月 16 日	8 月 5 日	21	111	117		
	3	8 月 16 日	9 月 5 日	21	111	117		
豆类	1	3 月 21 日	4 月 5 日	16	75	79	350	368
	2	5 月 1 日	5 月 10 日	10	60	63		
	3	5 月 25 日	6 月 10 日	17	63	66		
	4	6 月 27 日	7 月 10 日	14	63	66		
	5	7 月 21 日	8 月 10 日	21	89	94		
油料	1	10 月 31 日	11 月 15 日	16	110	116	370	389
	2	4 月 11 日	4 月 19 日	9	88	93		
	3	4 月 20 日	4 月 30 日	11	88	93		
	4	5 月 25 日	6 月 10 日	17	84	87		
蔬菜	1	3 月 16 日	3 月 25 日	10	60	63	530	557
	2	4 月 6 日	4 月 15 日	10	60	63		
	3	4 月 26 日	5 月 5 日	10	60	63		
	4	5 月 16 日	5 月 25 日	10	60	63		
	5	6 月 6 日	6 月 15 日	10	60	63		
	6	6 月 26 日	7 月 5 日	10	60	63		
	7	7 月 16 日	7 月 25 日	10	60	63		
	8	8 月 6 日	8 月 15 日	10	60	63		
	9	8 月 26 日	9 月 5 日	10	50	53		
果园	1	4 月 1 日	4 月 10 日	10	80	84	515	541
	2	5 月 1 日	5 月 10 日	10	80	84		
	3	6 月 1 日	6 月 10 日	10	80	84		
	4	7 月 1 日	7 月 10 日	10	80	84		
	5	8 月 1 日	8 月 10 日	10	80	84		
	6	9 月 6 日	9 月 15 日	10	115	121		
林地	1	3 月 16 日	3 月 31 日	16	75	79	440	462
	2	4 月 16 日	4 月 30 日	15	65	68		
	3	5 月 16 日	5 月 31 日	16	65	68		
	4	6 月 16 日	6 月 30 日	15	65	68		
	5	8 月 1 日	8 月 15 日	15	85	89		
	6	9 月 21 日	10 月 5 日	15	85	90		

苜蓿（地面灌）	1	4 月 21 日	5 月 5 日	15	70	74	410	431
	2	5 月 11 日	5 月 25 日	15	50	53		
	3	6 月 1 日	6 月 15 日	15	50	53		
	4	6 月 21 日	7 月 5 日	15	50	53		
	5	7 月 11 日	7 月 25 日	15	50	53		
	6	8 月 1 日	8 月 15 日	15	70	74		
	7	8 月 21 日	9 月 5 日	15	70	72		
苜蓿（节水灌）	1	4 月 21 日	4 月 25 日	5	35	37	300	315
	2	5 月 11 日	5 月 15 日	5	30	32		
	3	6 月 1 日	6 月 5 日	5	30	32		
	4	6 月 21 日	6 月 25 日	5	30	32		
	5	7 月 11 日	7 月 15 日	5	30	32		
	6	7 月 21 日	7 月 25 日	5	28	29		
	7	8 月 1 日	8 月 5 日	5	37	39		
	8	8 月 11 日	8 月 15 日	5	40	42		
	9	8 月 21 日	8 月 25 日	5	40	42		

4.8.1.4 作物灌水率

（1）计算原理与方法

灌水率是单位灌溉面积上所需的灌溉净流量，是确定渠道设计流量的关键依据。本次计算基于灌区作物种植结构及制定的灌溉制度进行。

计算公式：$q=\frac{\alpha m}{0.36Tt}$

式中：

q—某种作物的灌水率，m^3/（s·万亩）；

α—该作物的种植比例，%;

m—该作物某次灌水的灌水定额，m^3/亩；

T—本次灌水的延续时间，d；

t—每日灌水时数，取 24h。

综合灌水率：将计算期内所有同时灌水的作物的灌水率叠加，即得到全灌区逐日的综合灌水率。

$q_{综合}=\Sigma q_i$

设计灌水率的确定：依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）第 3.2.3 条，设计灌水率应取按以上公式计算的延续时间不少于 30d 的最大灌水率值。对计算出的短期高峰值进行必要的修正，短期峰值不应大于设计灌水率的 120% ，以使渠道设计流量经济合理。

（2）计算过程与成果

根据“双保证率”分析原则，分别计算了现状水平年（P=75%）和设计水平年（P=85%）的灌水率。

基于各作物种植结构与灌溉制度，计算了各作物每次灌水的灌水率，并绘制了初始灌水率图。初始图存在短期尖锐高峰，通过对初始灌水率图进行平滑处理，在保证总灌溉定额不变的前提下，将过高的短期峰值分摊至相邻时段，使修正后的灌水率过程线均匀、连续，并满足规范对峰值的要求。

最终成果：经修正平整后，确定的设计灌水率如下：

现状年（2024 年）：75%保证率设计灌水率为 0.376m³/（s·万亩）。

设计水平年（2030 年）：85%保证率设计灌水率为 0.369m³/（s·万亩）。

设计水平年灌水率略有下降，主要原因是节水灌溉面积比例提高及灌溉水利用系数提升。

图 4.8-1 巴迪干水库保障灌区现状年 75%保证率灌水率图

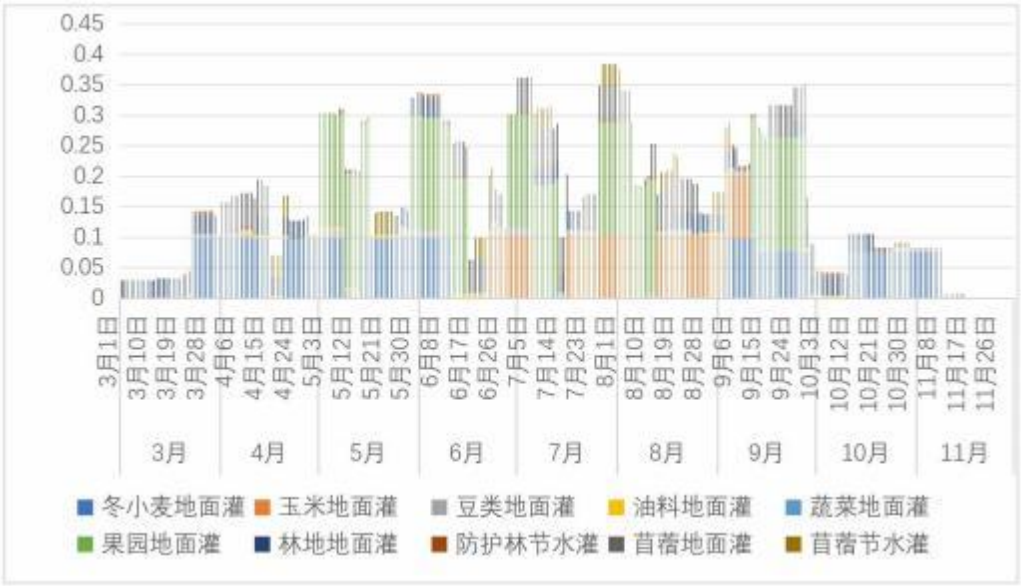
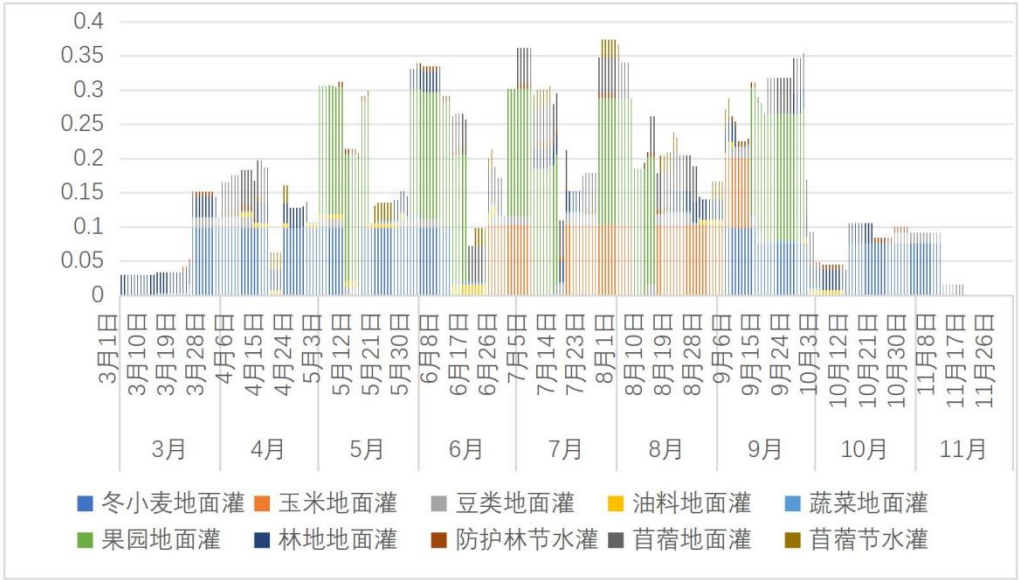


图 4.8-2 巴迪干水库保障灌区规划年 85%保证率灌水率图



4.8.1.5 作物需水量

作物需水量计算按照双保证率原则，现状水平年（2024 年）采用 P=75%保证率，设计水平年（2030 年）采用 P=85%保证率。

计算综合考虑了各水平年的种植结构（见表 4.7.1-1）、相应的灌溉制度（见表 4.8.1-3）及渠系水利用系数（见表 4.7.1-2）。

作物净需水量按公式 M 净=m 总净×ω计算（M 净为净灌溉用水量，m 总净为综合净灌水定额，ω为作物种植面积）。作物毛需水量则在净需水量的基础上，进一步考虑渠系输水损失，按公式 M 毛=M 净/η渠系计算(η渠系为渠系水利用系数）。田间水利用系数已包含在灌溉定额中，故此处的毛需水量计算仅除以渠系水利用系数。

各水平年、各保证率下的作物需水量详细计算结果如下。

表 4.8.1-4 巴迪干水库保障灌区现状年（2024 年）75%保证率农业需水量计算表

项目类别	作物名称	种植面积（万亩）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	小计
农业	冬小麦	0.2	0	0	5.54	20.35	13.07	7.65	0	0	16.2	16.2	0	0	79.01
	玉米	0.13	0	0	0	0	0	11.53	16.76	14.43	3.44	0	0	0	46.16
	豆类	0.1	0	0	5.16	2.34	8.59	5.51	9.16	4.24	0	0	0	0	35
	油料	0.1	0	0	0	17.6	3.46	4.94	0	0	0	0.69	10.31	0	37
	蔬菜	0.03	0	0	1.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.62	0.68	0	0	0	15.9
林业	果园	0.1	0	0	0	8	8	8	8	8	11.5	0	0	0	51.5
	林地	0.05	0	0	3.75	3.25	3.25	3.25	0	4.25	2.83	1.42	0	0	22
牧业	苜蓿（地面灌）	0.65	0	0	0	30.34	47.66	54.16	43.34	78.86	12.14	0	0	0	266.5
地面灌作物净需水量小计		1.37	0	0	16.25	84.58	86.73	97.74	79.96	112.4	46.79	18.31	10.31	0	553.07
牧业	苜蓿（节水灌）	0.63	0	0	0	22.05	18.9	37.8	36.54	73.71	0	0	0	0	189
节水灌作物净需水量合计		0.63	0	0	0	22.05	18.9	37.8	36.54	73.71	0	0	0	0	189
渠系水利用系数	地面灌	0.562													
	节水灌	0.764													
合计	作物毛需水量（地面灌）	-	0	0	28.91	150.5	154.33	173.92	142.27	200	83.26	32.58	18.34	0	984.11
	作物毛需水量（节水灌）	-	0	0	0	28.86	24.74	49.48	47.83	96.48	0	0	0	0	247.39
	毛需水量合计	-	0	0	28.91	179.36	179.07	223.4	190.1	296.48	83.26	32.58	18.34	0	1231.5

表 4.8.1-5 巴迪干水库保障灌区设计水平年（2030 年）85%保证率农业需水量计算表

项目类别	作物名称	种植面积（万亩）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	小计
	冬小麦	0.2	0	0	5.79	21.31	13.78	8.12	0	0	17	17	0	0	83

农业	玉米	0.13	0	0	0	0	0	12.01	17.45	15.02	3.58	0	0	0	48.06
	豆类	0.03	0	0	1.63	0.74	2.71	1.73	2.88	1.33	0	0	0	0	11.02
	油料	0.09	0	0	0	16.64	3.27	4.68	0	0	0	0.65	9.74	0	34.98
	蔬菜	0.01	0	0	0.63	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.26	0	0	0	5.59
林业	果园	0.1	0	0	0	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	12.07	0	0	0	54.07
	林地	0.05	0	0	3.94	3.41	3.41	3.41	0	4.46	2.97	1.49	0	0	23.09
牧业	苜蓿（地面灌）	0.41	0	0	0	20.09	31.58	35.9	28.72	52.24	8.04	0	0	0	176.57
地面灌作物净需水量小计		1.03	0	0	12	71.54	64.1	75.2	57.4	82.4	43.92	19.14	9.74	0	435.44
牧业	苜蓿（节水灌）	0.97	0	0	0	35.64	30.55	61.1	59.09	119.25	0	0	0	0	305.63
节水灌作物净需水量合计		0.97	0	0	0	35.64	30.55	61.1	59.09	119.25	0	0	0	0	305.63
渠系水利用系数	地面灌	0.588													
	节水灌	0.781													
合计	作物毛需水量（地面灌）	-	0	0	20.41	121.67	109.01	127.89	97.62	140.14	74.69	32.55	16.56	0	740.54
	作物毛需水量（节水灌）	-	0	0	0	45.63	39.12	78.23	75.66	152.69	0	0	0	0	391.33
	毛需水量合计	-	0	0	20.41	167.3	148.13	206.12	173.28	292.83	74.69	32.55	16.56	0	1131.87

现状水平年（2024 年，P=75%）：净需水量合计 742.07 万 m^3（其中地面灌 553.07 万 m^3，节水灌 189.00 万 m^3）。结合现状渠系水利用系数（地面灌 0.562、节水灌 0.764），折算毛需水量合计为 1231.50 万 m^3。

设计水平年（2030 年，P=85%）：净需水量合计 707.44 万 m^3（其中地面灌 435.44 万 m^3，节水灌 272.00 万 m^3）。通过实施节水改造，渠系水利用系数得到提升（地面灌 0.588、节水灌 0.781），在更高保证率（P=85%）下，毛需水量合计为 1131.87 万 m^3，较现状年（P=75%）毛需水量减少约 99.63 万 m^3，节水成效显著。

4.8.2 生活需水量

以 2020 年第七次全国人口普查数据作为预测基准。普查数据显示，乌鲁克萨依乡常住总人口为 4528 人，全部为农村人口。采用自然增长法进行预测，增长率参照新疆维吾尔自治区近年平均人口自然增长率 1.71%。2024 年乌鲁克萨依乡预测总人口 4856 人，2030 年乌鲁克萨依乡预测总人口 5362 人，均为农村人口。

根据目前灌区居民生活用水调查情况，现状年 2024 年灌区农村人口生活用水定额为 60L/人•天，综合水利用系数 0.85；参考相关规划，预测到 2030 年农村人口生活用水定额为 80L/人•天，综合水利用系数 0.90。

2024 年灌区居民生活需水量为 12.51 万 m³；预测 2030 年灌区居民生活需水为 17.74 万 m³。灌区各水平年居民生活需水量见表。

表 4.8.2-1 灌区各水平年居民生活需水量

水平年	人口数量（人）	用水定额（L/人·天）	综合水利用系数	需水量（万 m³）
现状年（2024 年）	4856	60.0	0.85	12.51
设计水平年（2030 年）	5362	80.0	0.90	17.74

4.8.3 各业需水量合计

综合前述农业需水量与生活需水量的分析预测成果，对本灌区各水平年、不同保证率下的总需水量进行汇总，结果如下表所示。

表 4.8.3-1 灌区各水平年各业需水量统计表单位：万 m³

序号	项目	现状年（2024 年）	设计水平年（2030 年）
		P=75%	P=85%
1	农业需水量	1231.50	1131.87
2	生活需水量	12.51	17.74
3	总需水量	1244.01	1149.61

4.8.4 与“三条红线”对比分析

根据新疆维吾尔自治区水利厅与新疆兵团水利局联合下发的《关于和田地区、兵团第十四师用水总量控制实施方案的复核意见》（新水函〔2021〕22 号），乌鲁克萨依乡 2030 年分配的“三条红线”用水总量控制指标为 845 万 m³,全部为地表水指标。

本工程设计水平年(2030 年)的需水量,依据第 4.8.3 节的分析成果,采用 P=85%保证率下的定额进行计算。经核算，灌区总需水量为 1149.61 万 m³（其中农业需水量 1131.87 万 m³，生活需水量 17.74 万 m³）。

将上述预测需水量与“三条红线”控制指标进行对比，结果如下表所示：

表 4.8.4-1 巴迪干水库保障灌区需水量与“三条红线”指标对比分析表单位：万 m³

项目	设计水平年（2030 年）
“三条红线”用水总量控制指标（地表水）	845.0
本工程灌区预测需水量（P=85%）	1149.61
需水量与指标差值（需水量-指标）	+304.61

本工程设计水平年在特枯年份（P=85%）条件下的预测总需水量为 1149.61 万 m³，超出“三条红线”控制指标 304.61 万 m³，超出幅度达 36%。

这一结果表明，尽管灌区通过种植结构调整、推广高效节水灌溉及提升灌溉水利用系数等措施，在平水年份用水可得到有效控制，但在特殊干旱年份，为保障农作物基本生长需求，农业灌溉需水量将大幅增加，导致区域水资源供需矛盾极为突出。现有水源工程（巴迪干水库）的调蓄能力难以满足特枯年份的峰值供水需求。

因此，实施巴迪干水库清淤扩容工程，恢复并增强其蓄水库容与调控能力，对于缓解特枯年份的供水缺口、保障灌区供水安全、支撑区域农业的可持续发展具有必要性和紧迫性。本工程是应对干旱风险、补齐供水短板的关键基础设施措。

4.9 水资源供需平衡

巴迪干水库作为乌鲁克萨依乡灌区的核心调蓄工程，承担着保障灌区农业灌溉及农村人饮安全的重要任务。本次供需平衡分析以巴迪干水库为平衡节点，在“双保证率”分析框架下，重点研究水库在不同水平年及工程条件下的调节能力与供水保障程度，并定量分析水库清淤工程对缓解供水矛盾的作用。

4.9.1 供需平衡原则

（1）平衡节点与范围：项目区水资源平衡节点确定为巴迪干水库。来水量综合考虑乌鲁克萨依河引水及克吉克赛河暗渠泉水补给，需水量统一折算至水库出水断面。

（2）用水类型与优先级：供水遵循“先生活、后生产”原则，优先保障农村居民生活用水，再分配农业灌溉用水。

（3）水平年与工程情景：分析设置三种情景：

情景一（现状基准）：现状水平年（2024 年），水库兴利库容为 12.07 万 m³，采用 P=75%保证率进行供需平衡。

情景二（工程近期）：水库清淤工程完成后（2026 年），兴利库容恢复至设计值 23 万 m³，灌区其他条件（种植结构、需水量）与现状年相同，采用 P=75%保证率分析清淤工程的直接调蓄效益。

情景三（规划远期）：设计水平年（2030 年），水库维持 23 万 m³ 兴利库容，灌区实施种植结构调整与节水改造，采用 P=85%保证率评估远期在特枯年份的供水保障能力。

（4）计算参数依据：各情景下的灌溉水利用系数、作物需水量、水库可供水量

等核心参数严格引用本报告前文相关章节成果。

4.9.2 供需平衡结果分析

4.9.2.1 现状年（2024 年）P=75%保证率供需平衡

（1）基本情况

灌区总需水量为 1236.71 万 m³（农业 1231.50 万 m³，人饮 5.21 万 m³）。水库总引水量 1417.81 万 m³，年总量有余。

（2）调节前供需矛盾

未考虑水库调节时，4 月、5 月和 8 月出现缺水，缺水量分别为 10.51 万 m³、8.53 万 m³ 和 3.90 万 m³，全年累计缺水 22.95 万 m³ ，表现为春季及夏灌高峰期缺水。

（3）现状水库调节效果

利用现有 12.07 万 m³ 兴利库容进行调节，通过 4 月放水 10.51 万 m³、5 月放水 1.20 万 m³、8 月放水 3.90 万 m³，合计放水 15.61 万 m³。调节后，4 月、8 月缺水得到解决，但 5 月仍存在 7.33 万 m³ 缺水，全年累计缺水降至 7.33 万 m³。现状库容无法完全平抑 P=75%年份的供需波动。

（4）库容不足导致的弃水与缺水矛盾分析

在 P=75%的来水年份，尽管乌鲁克萨依河与克吉克赛河可为巴迪干水库提供总计超过 1400 万 m³ 的可引水量，但受限于当前仅 12.07 万 m³ 的淤积后兴利库容，水库的调蓄能力不足，导致以下两个并存的尖锐矛盾：

汛期大量弃水：在 6-8 月洪水期，河道来水量充沛，但水库因库容有限且为避沙，无法大量蓄存。同时，灌区在此时段并非需水高峰。大量本可用于补充库容的河道来水作为弃水下泄，造成了宝贵水资源的流失。

灌溉关键期缺水频发：在水库本应发挥最大调节作用的春季（4-5 月）和夏灌高峰（8 月），由于前期蓄水不足，直接导致了灌溉缺水。经过调节，5 月份仍存在 7.33 万 m³ 的缺水。

（5）缺水对下游灌区的现实影响

上述 7.33 万 m³ 的调节缺口，导致下游灌区在关键用水期（5 月）出现供水短缺。根据灌区作物结构与需水规律，此次缺水的现实影响主要体现在以下三个方面：

1）影响范围与作物

该缺水量约占灌区 5 月份总毛需水量的 4.1% ，受影响最为直接的是 5 月处于需水关键期的作物，主要包括：

牧业苜蓿需水占比最高，受影响面积最大，缺水将直接影响其分枝至现蕾期的生长，导致当茬产量与品质下降。

农业冬小麦此时处于灌浆期，水分不足将直接影响千粒重，导致减产。

油料、豆类及果园均处于旺盛生长期或果实膨大期，缺水将不同程度制约其正常生长与产量形成。

2）对农业生产的具体损害

关键生长期的水分胁迫将对作物造成不可逆的损害

综合评估，此次缺水预计将导致灌区当期农产品产量减少 15%-20%。

对于苜蓿（粗蛋白含量）、油料（出油率）等作物，缺水显著降低农产品品质与经济价值。

3）直接经济损失估算

基于受影响作物的面积、市场价值及减产幅度估算，此次 7.33 万 m³的缺水造成灌区直接农业产值损失约 40 万元。若考虑因品质下降导致的折价、以及对下游畜牧业饲草供应的连锁影响，实际综合经济损失更为显著。

表 4.9.2-1 现状年 P=75%保证率供需平衡计算表

项目		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
需水项	农业用水（万 m^3）	0.00	0.00	28.91	179.36	179.07	223.40	190.10	296.48	83.26	32.58	18.34	0.00	1231.50
	人饮用水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.00	0.00	0.00	5.21
	需水合计（万 m^3）	0.00	0.00	28.91	179.36	180.11	224.44	191.14	297.52	84.30	32.58	18.34	0.00	1236.71
供水项	克吉克赛河来水量(扣除生态基流)	9.00	9.00	9.00	6.00	66.00	194.00	266.00	84.00	36.00	18.00	8.00	8.00	713.00
	乌鲁克萨依来水量(扣除生态基流)	73.70	85.40	122.70	287.20	395.20	1114.60	3469.80	519.20	257.00	124.20	122.60	70.60	6642.20
	总引水量	16.85	18.96	36.24	168.85	171.58	226.85	210.11	293.62	133.84	108.35	23.58	8.98	1417.81
调节前平衡	余水（万 m^3）	16.85	18.96	7.33	0.00	0.00	2.41	18.97	0	49.54	75.77	5.24	8.98	204.04
	缺水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	-10.51	-8.53	0	0.00	-3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	-22.95
	月初库容（万 m^3）	11.46	11.31	12.07	12.07	1.36	0.14	2.51	12.07	7.86	7.61	12.07	11.84	102.37
	月末库容（万 m^3）	11.31	12.07	12.07	1.36	0.14	2.51	12.07	7.86	7.61	12.07	11.84	11.46	102.38
	W 蒸	0.095	0.138	0.235	0.166	0.015	0.029	0.204	0.257	0.220	0.196	0.172	0.127	1.856

现状巴迪干水库调节	W 渗	0.057	0.058	0.060	0.033	0.003	0.006	0.036	0.049	0.037	0.045	0.059	0.058	0.501
	损失水量（万 m^3）	0.15	0.20	0.30	0.20	0.02	0.04	0.24	0.31	0.26	0.24	0.23	0.18	2.36
	水库放水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	10.51	1.20	0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	15.61
调节后平衡	余水（万 m^3）	16.85	18.00	7.03	0.00	0.00	0.00	9.17	0.00	49.54	71.07	5.24	8.60	185.50
	缺水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.33		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.33

4.9.2.2 水库清淤后 P=75%保证率供需平衡

（1）基本情况：本情景用于孤立分析清淤工程的效果。需水量与现状年相同（1236.71 万 m^3），供水条件相同，唯一变量为水库兴利库容由 12.07 万 m^3 恢复至 23 万 m^3。

（2）调节效果对比分析：利用扩大后的库容进行调节，水库可在缺水月份提供更大的调蓄水量。经调节计算（详见表 4.9.2-2），清淤后水库通过 4 月放水 10.51 万 m^3、5 月放水 8.53 万 m^3、8 月放水 3.90 万 m^3，合计放水 22.94 万 m^3，能够完全满足 P=75%保证率下全年的灌溉及人饮需求，实现零缺水。

（3）清淤工程效益结论：对比现状年调节后仍缺 7.33 万 m^3 的情况，清淤恢复库容至 23 万 m^3 后，在相同的来水与需水条件下，可额外提供约 7.33 万 m^3 的有效调节水量，彻底解决 P=75%年份的缺水问题。这直观证明了清淤工程对立即提升现状供水保证率的关键作用。

表 4.9.2-2 水库清淤后 P=75%保证率供需平衡计算表

项目		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
	农业用水（万 m^3）	0.00	0.00	28.91	179.36	179.07	223.40	190.10	296.48	83.26	32.58	18.34	0.00	1231.50

需水项	人饮用水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.00	0.00	0.00	5.21
	需水合计（万 m^3）	0.00	0.00	28.91	179.36	180.11	224.44	191.14	297.52	84.30	32.58	18.34	0.00	1236.71
供水项	克吉克赛河来水量(扣除生态基流)	9.00	9.00	9.00	6.00	66.00	194.00	266.00	84.00	36.00	18.00	8.00	8.00	713.00
	乌鲁克萨依来水量(扣除生态基流)	73.70	85.40	122.70	287.20	395.20	1114.60	3469.80	519.20	257.00	124.20	122.60	70.60	6642.20
	总引水量	16.85	18.96	36.24	168.85	171.58	226.85	210.11	293.62	133.84	108.35	23.58	8.98	1417.81
调节前平衡	余水（万 m^3）	16.85	18.96	7.33	0.00	0.00	2.41	18.97	0	49.54	75.77	5.24	8.98	204.04
	缺水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	-10.51	-8.53	0	0.00	-3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	-22.95
现状巴迪干水库调节	月初库容（万 m^3）	22.51	22.32	23.00	23.00	12.18	3.51	5.84	23.00	18.72	18.36	23.00	22.73	218.17
	月末库容（万 m^3）	22.32	23.00	23.00	12.18	3.51	5.84	23.00	18.72	18.36	23.00	22.73	22.51	218.17
	W 蒸	0.101	0.145	0.240	0.235	0.108	0.064	0.220	0.292	0.293	0.243	0.178	0.133	2.25
	W 渗	0.090	0.091	0.092	0.071	0.032	0.020	0.058	0.084	0.075	0.083	0.092	0.091	0.88
	损失水量（万 m^3）	0.19	0.24	0.33	0.31	0.14	0.08	0.28	0.38	0.37	0.33	0.27	0.22	3.13
	水库放水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	10.51	8.53	0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	22.9

														4
调节后平衡	余水（万 m³）	16.85	18.04	7.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	49.54	70.80	5.24	8.76	177.75
	缺水（万 m³）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.9.2.3 设计水平年（2030 年）P=85%保证率供需平衡

（1）基本情况：考虑远期节水与种植结构调整后，灌区总需水量为 1139.12 万 m³（农业 1131.87 万 m³，人饮 7.25 万 m³）。总引水量 1375.28 万 m³。

（2）调节前供需矛盾：调节前，仅在 4 月缺水 3.52 万 m³，8 月缺水 9.47 万 m³，全年累计缺水 12.98 万 m³。较现状年同期缺水时段与缺水量大幅减少，体现了节水措施的成效。

（3）设计库容调节效果：利用 23 万 m³ 设计兴利库容进行调节，通过 4 月放水 3.52 万 m³、8 月放水 9.47 万 m³，合计放水 12.98 万 m³，即可完全满足 P=85%特枯年份的全年供水需求，实现供需平衡。

表 4.9.2-3 设计水平年 P=85%保证率供需平衡计算表

项目		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
需水项	农业用水（万 m³）	0.00	0.00	20.41	167.30	148.13	206.12	173.28	292.83	74.69	32.55	16.56	0.00	1131.87
	人饮用水（万 m³）	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	0.00	0.00	0.00	7.25
	需水合计（万 m³）	0.00	0.00	20.41	167.30	149.58	207.57	174.73	294.28	76.14	32.55	16.56	0.00	1139.12

供水项	克吉克赛河来水量(扣除生态基流)	9.00	9.00	9.00	11.00	51.00	129.00	281.00	74.00	46.00	18.00	8.00	8.00	648.00
	乌鲁克萨依来水量(扣除生态基流)	63.70	67.40	100.20	195.20	345.20	805.60	3010.30	501.70	387.50	146.20	106.10	73.10	5801.70
	总引水量	16.34	18.39	35.15	163.78	166.43	220.04	203.81	284.81	129.82	105.10	22.87	8.71	1375.28
调节前平衡	余水（万 m^3）	16.34	18.39	14.74	0.00	16.85	12.47	29.08	0	53.68	72.55	6.31	8.71	249.14
	缺水（万 m^3）	0.00	0.00	0.00	-3.52	0	0	0.00	-9.47	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.98
巴迪干水库调节	月初库容（万 m^3）	22.51	22.32	23.00	23.00	19.18	19.04	21.37	21.09	11.25	10.88	23.00	22.73	239.37
	月末库容（万 m^3）	22.32	23.00	23.00	19.18	19.04	21.37	21.09	11.25	10.88	23.00	22.73	22.51	239.36

	W 蒸	0.101	0.145	0.240	0.235	0.108	0.064	0.220	0.292	0.293	0.243	0.178	0.133	2.25
	W 渗	0.090	0.091	0.092	0.071	0.032	0.020	0.058	0.084	0.075	0.083	0.092	0.091	0.88
	损失水量（万 m^3)	0.19	0.24	0.33	0.31	0.14	0.08	0.28	0.38	0.37	0.33	0.27	0.22	3.13
	水库放水（万 m^3)	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	0.00	0.00	9.47	0.00	0.00	0.00	0.00	12.98
调节后平衡	余水（万 m^3)	16.34	17.47	14.41	0.00	16.85	10.06	29.08	0.00	53.68	60.10	6.31	8.49	232.81
	缺水（万 m^3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.9.3 平衡结论与工程必要性

库容是制约供水保证率的关键瓶颈，现状水库兴利库容仅 12.07 万 m³，即使在 P=75%偏枯年，调节后仍存在 7.33 万 m³ 缺水，无法满足灌区基本需求。

将水库兴利库容恢复至 23 万 m³ 后，在不改变其他任何条件的情况下，可解决 P=75%年份的供需缺口，使供水保证率得到实质性提升。

至设计水平年，尽管通过综合节水措施压减了需水总量，但在 P=85%特枯年份仍需水库提供约 12.98 万 m³ 的调节水量才能实现平衡。23 万 m³ 的设计库容为应对特枯年份风险、保障区域水安全提供了必需的调蓄能力。

巴迪干水库清淤扩容工程，既是解决现状供水短缺的紧迫措施，也是支撑灌区农业可持续发展、应对未来气候变化与特枯水文年份风险的根本性基础设施。工程实施后，可确保灌区在 P=75%年份供水无忧，并显著提升 P=85%特枯年份的供水保障能力。

4.10 工程规模

根据水资源供需平衡分析成果，并结合现场勘察与测量，综合确定本次工程的清淤规模及配套渠道工程的规模。

4.10.1 水库清淤规模论证

清淤规模的核心目标是恢复巴迪干水库的兴利调蓄能力，以解决供需平衡分析中揭示的缺水问题。论证基于以下关键平衡成果：

在现状年（2024 年）P=75%保证率下，即便通过水库优化调度，仍存在 7.33 万 m³ 的供水缺口（见表 4.9.2-1）。计算表明，将兴利库容恢复至设计值 23 万 m³ 后，在相同水文与需水条件下，水库可增加调节水量，完全满足供水需求，实现零缺水（见表 4.9.2-2）。

在设计水平年（2030 年）P=85%保证率下，为平抑特枯年份的供需波动，水库需提供 12.98 万 m³ 的调节水量（见表 4.9.2-3）。

23 万 m³ 的设计兴利库容不仅是满足计算情景的需求，更是为了恢复水库原设计功能，并为应对更不利水文组合、保障长期运行安全预留合理余量。基于供需平衡的定量分析，恢复 23 万 m³ 兴利库容是解决现状缺水、保障远期供水安全、实现设计目标的必要且合理的工程规模。

4.10.2 水库清淤工程量

根据 2025 年实测地形资料复核，水库当前淤积严重，兴利库容仅余 12.07 万 m³。为恢复至 23 万 m³ 的设计兴利库容，并同步恢复 2 万 m³ 的死库容以维持长期沉沙功能，需对正常蓄水位以下的淤积体进行彻底清除。

经测算，工程设计清淤总量为 12.19 万 m³。清淤后，水库各级特征库容将全面恢复至原设计标准，死库容 2 万 m³，兴利库容 23 万 m³，总库容 25 万 m³。

清淤前后水位-库容-面积关系曲线是本次清淤规模论证与工程量计算的核心依据，详见下图。其中，清淤前曲线（图 4.10-1）基于 2025 年实测地形绘制，直观反

映了库容被严重侵占的现状；清淤后曲线（图 4.10-2）依据设计断面恢复目标推求，明确了库容恢复的设计标准。

图 4.10-1 巴迪干水库清淤前面积库容曲线图

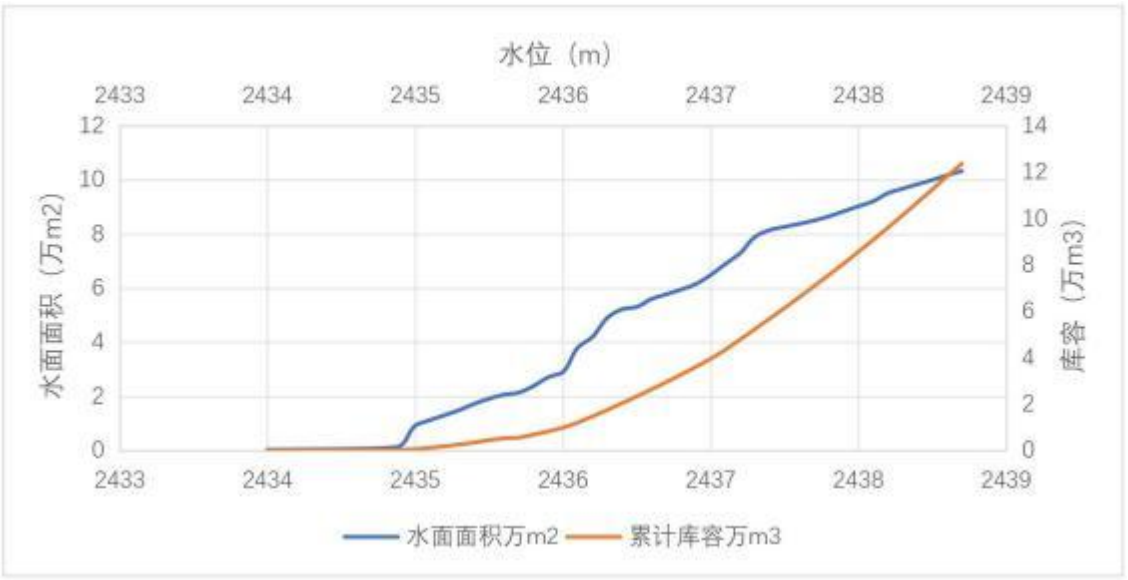
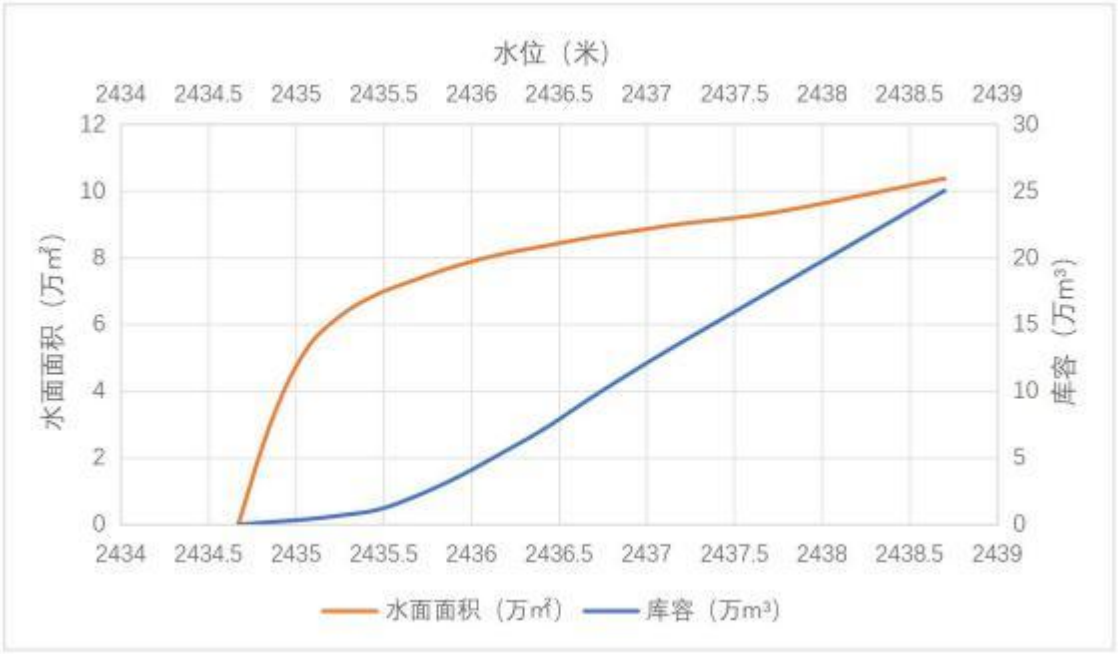


图 4.10-2 巴迪干水库清淤后面积库容曲线图



4.10.3 配套渠道工程规模

为确保水库恢复的调蓄水量能高效输送至灌区，减少输水损失，本次工程将对水库下游的关键输水渠道进行防渗改造。其规模确定如下：

水库放水渠：连接水库放水闸至乌鲁克萨依乡干渠的专用输水渠道。为保障水库调蓄水量能及时、足额下泄，其设计流量根据水库最大放水需求及灌区输水能力核定，维持现状设计流量 2.0 ㎥/s 不变。改造内容主要为对现有渠道进行全断面衬砌防渗。

乌鲁克萨依乡干渠：该段干渠是承接水库放水、向灌区输水的主干通道。为匹配水库增大的调节供水能力并减少渗漏损失，其过流能力维持现状设计流量 2.0㎥/s 不变。本次工程将对该段渠道进行防渗衬砌改造。

两条渠道的防渗改造，将有效提高整个供水系统的水利用系数，确保清淤水库所增供水效益的充分发挥。

4.11 水库蓄水方案

为长期保持水库有效库容，减缓泥沙淤积速率，巴迪干水库在长期运行实践中，基于乌鲁克萨依河的水文特性，已形成并执行一套以避沙蓄清为核心的调度运行与管理模式。本报告对该现行有效模式进行系统性总结与阐述。

（1）调度目标与运行原则

在实际运行中，依托现有渠首工程设施（分水闸、冲沙闸）与水库蓄泄能力，根据来水来沙实况，主动选择引水时机，对入库水沙过程进行调控。

运行实践的核心是在汛期高含沙时段优先避沙。通过观测，在洪水高沙阶段，采取关闭引水或控制引水量的措施，将大部分粗颗粒泥沙阻于库外。同时，积极利用汛后及非汛期的低含沙水流进行蓄水。

（2）分期调度运行实践

①汛期（5 月-9 月）运行

此阶段运行的核心是根据水沙情势动态引水、避峰蓄清。

高含沙洪水期间：当观测或依据经验判断河道发生高含沙洪水时，运行人员会关闭或大幅减少引水，利用渠首设施泄洪排沙，实质上实现了高沙洪水不入库或极少入库。

洪水间歇期及退水期：待洪峰过后、水流含沙量明显下降时，则及时开闸引水。

此阶段所引水体含沙量较低，是水库补充库容的关键时期。运行中需保持渠首与水库间的信息沟通，以把握引水时机。

② 非汛期与灌溉期（10 月-次年 4 月）运行

此阶段河道水清、流量稳定，是主要的蓄水和供水期。

全力蓄水：在保障下游基本生态需求的前提下，尽可能引水蓄库，力争在春灌前蓄至或接近正常蓄水位。

按计划供水：根据既定的灌溉制度及生态需求，实施供水调度。

（3）清淤工程对运行实践的提升作用

本次计划实施的清淤工程，旨在恢复 23 万 ㎥ 兴利库容，这将显著提升现有运行模式的效果与韧性：

恢复的库容可直接增加水库蓄纳“窗口期”清水的能力，提高供水保证率。

更大的调蓄空间使汛前水位预泄等操作更为从容，有利于更彻底地执行避沙策略。

有效库容的恢复，直接延长了水库在现有运行模式下达到淤积控制目标前的使用年限。

（4）运行管理的持续完善

为保障并优化现有运行模式，管理单位持续开展以下工作：

依靠水文情报和现场观察，对水沙情势进行研判，支撑调度决策。未来可通过完善监测设施提升精准度。

通过周期性测量，掌握淤积动态，评估运行效果，并指导后续运行。

定期对渠首及引水设施进行维护，确保其功能正常，这是实现避沙引清的基础。

将长期积累的有效运行经验固化为操作规程，并通过培训使管理人员熟练掌握。

（5）总结

巴迪干水库现行 “汛期避沙、枯期蓄清” 的运行模式，是适应其引水式特点与特定水沙条件的实践经验总结。本清淤工程并非改变这一模式，而是通过恢复库容为其提供更大的操作空间和更长的有效期。

4.12 工程实施前后参数对比

为全面评估本工程的综合效益，现将水库及其主要建筑物在工程实施前后的关键参数对比分析如下：

表 4.12.1-1 工程实施前后主要参数对比表

对比项目		工程实施前（现状）	工程实施后（设计）	说明
一、水库库容与防渗	兴利库容（万 ㎥）	12.07 万 ㎥	23 万 ㎥	清除淤积 10.93 万 ㎥，解决调蓄能力不足问题，保障灌溉及饮水供水需求。

	死库容（万㎥）	0.74 万㎥	2 万㎥	清除淤积 1.26 万㎥，为泥沙沉积预留充足空间，增强水库抗淤积能力与长期运行稳定性。
	总库容（万㎥）	12.81 万㎥	25 万㎥	清除淤积 12.19 万㎥ ，全面恢复设计总库容，水库调蓄能力得到根本性提升，确保工程综合效益发挥。
	库盘防渗体系	塑膜老化、局部失效	铺设两布一膜防渗 8.24 万㎡	新建完整防渗体系，显著减少渗漏损失，确保水库长期蓄水效能。
二、道路工程	坝顶、环库及入库道路	原始土路，总长 1.6 3km	硬化路面，总长 1.63km	根本改善交通条件，保障日常运维、安全巡查及应急抢险畅通。
三、放水系统	放水渠	80m 土质明渠，渗漏严重	80m 浆砌石衬砌渠道	彻底解决该渠段渗漏问题，提高输水效率，减少水资源浪费。
四、安全防护设施	库区围栏及入口大门	锈蚀破损围栏 1.58km，大门损坏	更换围栏 1.58km，修复入口大门	形成有效物理隔离，消除安全隐患，提升库区安全管理水平。
五、干渠道工程	乌鲁克萨依干渠道	1.2km 渠段损毁，衬砌老化	1.2km 渠段修整	恢复渠道规整断面与稳定输水能力，提升渠系水利用系数。
六、信息化建设	运行监控与管理	基本依赖人工	建成闸门控制、雨水情、大坝安全监测系统及一体化平台	实现“无人值守、少人值班”的智慧化管理，提升运行效率与安全监控能力。

本工程实施后，巴迪干水库在工程规模、安全性能、运行效率和管理水平上均有所提升。通过清除 12.19 万㎥淤积物，水库库容全面恢复至设计标准；同时，新建的防渗体系、硬化的道路、衬砌的渠道、完善的安防设施以及先进的智慧化管理平台，系统性地解决了工程存在的各类短板，为灌区的乡村振兴和供水安全提供了坚实可靠的保障。

5.节水评价

5.1 现状节水水平评价及节水潜力分析

5.1.1 工程基本情况

本工程的核心任务是解决巴迪干水库因长期运行产生的库容严重萎缩与工程设施老化渗漏两大突出问题。通过系统性清淤恢复兴利库容，并同步对库盘防渗、放水渠等关键部位进行修复改造，旨在从“水源”与“输水”两个环节减少水资源无谓损失，提升水库的调蓄能力和供水效率，从而保障下游乌鲁克萨依乡灌区 2 万亩农田的灌溉用水及农村人饮安全。

5.1.2 现状用水水平与效率

（1）以 2024 年为现状基准年，在P=75%来水保证率下，乌鲁克萨依灌区总需水量为 1244.01 万㎥。其中，农业灌溉需水 1231.50 万㎥，占总需水量的99.0%；农村生活需水 12.51 万㎥，占比 1.0% 。农业灌溉是绝对的用水主体。

（2）灌溉用水效率

根据计算，灌区现状年综合灌溉水利用系数为 0.63。该系数反映了从水库引水口到农田作物根层的整体输配水效率，具有较大提升潜力。

现状年P=75%保证率下，灌区综合毛灌溉定额为615.8㎥/亩（1231.50 万㎥/2.0 万亩）。

5.1.3 现状节水潜力与问题

本工程的节水潜力主要源于对现有工程系统渗漏的修复和对调蓄能力的恢复：

（1）库容损失导致调蓄能力不足：库区淤积量达 12.19 万㎥，侵占了一半以上的兴利库容（原设计 23 万㎥），严重削弱了水库“蓄丰补枯”的能力，导致汛期余水无法有效存蓄，枯水期供水紧张，这本身就是一种水资源配置效率的低下。

（2）供水系统渗漏损失严重：

水库本身：库盘塑膜及坝坡“一布一膜”防渗体系老化，清淤作业可能加剧其破损，造成蓄水的大量渗漏损失。

输水渠道：80m 长的放水渠为土质明渠，无衬砌，渗漏明显；闸门破损导致顶溢流，造成直接的水资源浪费。

干渠道：乌鲁克萨依乡干渠因纵坡大、衬砌老化，冲刷损毁和渗漏严重，水利用系数低，年度维修费用高。

（3）管理节水潜力待挖掘：管理设施简陋，监测手段不足，专业技术人员力量薄弱，制约了精准调度和高效管理。

5.2 节水目标与符合性分析

5.2.1 节水目标

通过本工程的实施，设定以下可量化的节水目标：

恢复核心调蓄能力：通过清淤，使水库兴利库容从淤积后的 12.07 万㎥恢复至设计值23 万㎥，等效于每年增加 12 万㎥的可调控水资源。

提升灌溉水利用效率：通过放水渠衬砌、干渠道修复等措施，助力灌区在设计水平年（2030 年）将综合灌溉水利用系数从0.63 提升至0.68。

减少输水损失：通过防渗修复和渠道衬砌，显著降低水库蓄水渗漏和放水渠输水损失。

5.2.2 与相关政策规划符合性

工程实施旨在解决现状及远期特枯年份的缺水问题，其恢复的库容是优化水资源时空分配、保障供水安全的基础。尽管设计水平年特枯年份需水量仍超指标，但工程是削减这一缺口、逐步逼近总量控制目标的先决条件和必要基础设施。

与相关规划符合性：本工程直接响应了《策勒县水网建设规划报告》中“通过对现有水库进行清淤，挖掘提升水库蓄水能力”的规划内容，是对规划的具体落实。

5.2.3 节水措施方案与效果评价

5.2.4 采取的节水措施

本工程采取的节水措施是系统性的，贯穿于水源调蓄、输送和管理的全过程：

（1）工程性节水措施（核心）：

库区清淤与防渗修复（开源+节流）：清除淤积，直接恢复 12.19 万㎥兴利库容。同步修复库盘和坝坡防渗体系，从根本上减少水库自身的蓄水渗漏损失。

灌溉放水系统优化（节流）：对80m 土质放水渠进行衬砌防渗改造并修复破损闸门，直接削减农业供水末端的渗漏和溢流损失。

干渠道修复（节流）：对乌鲁克萨依乡干渠道进行修整和衬砌修复，提升渠系水利用系数，降低输水损失和维修频率。

设施更新与完善（管理性节水支撑）：硬化道路、完善防护和管理设施，为精细化、高效化运维管理提供基础条件。

（2）非工程性（管理）节水措施：

本工程为灌区推行更严格的水量调度、计划用水、水价改革等管理措施创造了坚实的工程基础。

工程实施本身将促进管理能力的提升，有利于节水意识的普及。

5.2.5 节水效果评价

恢复的 10.93 万 m³ 兴利库容，可直接用于存蓄P=75%年份汛期富余水量。如表4.9.2-1 与4.9.2-2 对比所示，清淤后即可完全调节利用现状年P=75%来水条件下的 22.95 万 m³ 季节性缺水，实现供需平衡，等效于每年新增 7.33 万 m³ 的有效供水量。

防渗体系修复后，将大幅降低水库蓄水期的渗漏量。放水渠和干渠道的衬砌防渗，将显著提高渠系水利用系数，使更多的水被有效输送至田间。

供水保障能力的增强，使农户更愿意采用节水灌溉技术，因为不必再为抗旱而盲目扩大灌溉定额。

5.2.5.1 节水量综合分析

本工程的节水量是“恢复”、“减少”和“优化”共同作用的结果，难以截然分开，但可以进行定性定量结合的分析：

可明确量化的节水量：

库容恢复等效节水量：12.19 万 m³。是每年可额外调蓄利用的水量。

系统性、间接的节水量：

水库防渗节水量：可观但难以精确计量，体现在水库蓄水效率的提升上。

因保证率提升带来的农业节水：由于供水稳定，避免了干旱胁迫下的超额灌溉，以及支撑了高效节水灌溉技术的推广和种植结构的优化。

6.工程布置及建筑物

6.1 设计依据设计依据

（1）《水利水电工程可行性研究报告编制规程》SL/T618-2021；

（2）《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》SL189-2013；

（3）《碾压式土石坝设计规范》SL274-2020；

（4）《节水灌溉工程技术标准》GB/T50363-2018；

（5）《微灌工程技术标准》GB/T50485-2020；

（6）《灌溉与排水工程设计标准》GB50288-2018；

（7）《水工建筑物抗冰冻设计标准》（GB/T50662-2011）（2024 年版）；

（8）《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2017；

（9）《水工混凝土结构设计规范》SL191-2020；

（10）《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；

（11）《土工合成材料应用技术规范》GB/T50290-2014；

（12）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；

（13）《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL251-2015；

（14）《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）。

（15）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433－2018）；

（16）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434－2018）；

（17）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）

（18）《水利水电工程进水口设计规范》（SL285-2020）

（19）《水电工程渣场设计规范》（NB/T35111-2017）；

（20）《疏浚工程施工技术规范》（SL17-2014）；

（21）《聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范》（SL/T231-2020）；

（22）《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL74-2019）；

（23）《水利水电工程环保设计规范》（SL492-2011）。

6.2 工程等级和标准

6.2.1 工程等别

巴迪干水库设计总库容 25 万 m³，兴利库容为 23 万 m³，死库容 2 万 m³。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），确定本工程规模为Ⅴ等小（2）型工程。

6.2.2 建筑物级别

（1）水库工程主要由大坝、放水涵洞、引水渠、放水渠等建筑物组成。根据 SL252-2017，Ⅴ等工程的主要永久性建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为5 级。水库大坝、放水涵洞等主要建筑物级别为5 级。

（2）引水工程水源来自乌鲁克萨依河，设计引水流量 2m³/s。根据规范，其引水闸及渠道等建筑物级别为5 级。

6.2.3 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度为Ⅶ 度。根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）的规定，工程区地震设防烈度为 7 度。

6.2.4 合理使用年限及耐久性设计

依据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），巴迪干水库为小（2）型水库，工程等别为Ⅴ等，主要建筑物级别为 5 级。因此，确定工程合理使用年限为 50 年，大坝、放水涵洞等主要建筑物的合理使用年限均为50 年。

6.3 历次重大改建、扩建、加固等情况

水库建于 1981 年，1983 年建成并投入运行，水库从乌鲁克萨依河引洪蓄库，大量泥砂致使水库淤积，和田地区水利局和水利厅水管总站分别于 2007 年4 月 30 日和 8 月 8 日组织专家针对该项目鉴定和审定，水库大坝安全综合评价为三类坝。除险加固主要措施为：

（1）对坝体超高不足部分加高，对坝体和坝基进行防渗和加固处理，重建坝面护坡增设防冻垫层。

（2）对水库库盘进行防渗处理，库盘防渗膜与坝面防渗膜相连接形成闭合的防渗体。

（3）对放水涵洞进行拆除重建。

（4）对引水渠进行防渗处理，重建引水渠渠系建筑物。

（5）增设配套水库安全监测设施，提高水库管理水平，重建管理站房。

6.4 工程现状

6.4.1 水库功能与现行运行方式

巴迪干水库承担着农业灌溉调蓄与洪水期生活饮用水保障的双重功能。其运行与区域内的渠首、暗渠、水厂等工程紧密联动，构成一套完整的水资源调配体系。

（1）在农业灌溉系统中的作用与运行方式

水库在农业供水系统中主要发挥蓄丰补枯的调蓄作用，其运行与乌鲁克萨依渠首及暗渠引泉系统相协调。

蓄水期主要在水源丰沛期，当乌鲁克萨依渠首引取的河道来水量超过下游灌区即时灌溉需求时，多余水量通过引水渠引入水库蓄存。

供水期关键在枯水期，特别是4-5 月春灌高峰，当河道来水锐减，无法满足灌溉需求时，水库通过放水涵洞泄放蓄水，有效弥补灌溉水量缺口，保障下游2 万亩农田的春耕生产，缓解春旱。

（2）在生活饮用水系统中的作用与运行方式

水库在生活供水系统中运行与水厂水源连通工程（暗渠引泉）形成互补。

非洪水期（10 月-次年 4 月）：生活饮用水主要由水质优良、供应稳定的水厂水源连通工程（暗渠引泉）保障，此时水库不承担生活供水任务。

洪水期（5 月-9 月）：为防止淤积，暗渠系统停止引水，水厂水源中断。此时，水库动用汛前蓄存的水量，通过放水涵洞向下游水厂补水，转为生活饮用水的主水源，确保了乌鲁克萨依乡全年供水的连续性。

（3）现行调度管理与主要问题

水库调度由策勒县水利局实施统一调度指令，乌鲁克萨依乡水管所负责日常运行操作。

目前，由于水库淤积总量达 12.19 万 m³，兴利库容被严重侵占，其设计调蓄能力已下降，这不仅削弱了其对农业灌溉的保障能力，也对洪水期生活饮用水的供应构成了威胁，影响了其设计功能的正常发挥。

6.4.2 主体工程现状

6.4.2.1 坝体现状

策勒县巴迪干水库大坝为碾压式均质土坝，总体呈“U”型布置。大坝轴线总长 970m，最大坝高 6m，坝顶宽 4m，坝顶高程 2440.456m。水库设计总库容为 25 万 m³，正常蓄水位对应高程为 2438.696m，死水2435.666m。

坝顶路面现状为原始土路，通行条件不佳。上游坝肩设现浇 C20 混凝土路沿石，下游为 C20 预制混凝土路沿石。

上游坝坡设计坡比 1:2.5，采用 30cm 厚现浇 C20 混凝土网格内填干砌石护坡，其下铺设 25cm 砂砾石防冻层。沿坝轴线方向每23.5m 设两道30cm 厚C20 混凝土隔墙，缝内填高压闭孔板。

下游坝坡为土质边坡，设计坡比 1:2.0。

6.4.2.2 输水系统现状

水库输水系统包括引水、放水及渠系建筑物。

（1）引水建筑物

引水渠全长 930m，设计流量 2.0m³/s，加大流量 2.6m³/s。采用梯形断面，内外边坡 1:2，底宽 1.8m，渠深 1.6m。迎水面采用浆砌石衬砌，经现场核查，结构完好，过流顺畅。

（2）放水建筑物

放水涵洞为竖井式钢筋混凝土结构，总长38m，断面尺寸 1.0m×1.8m，设计流量2.0m³/s。进水口底板高程2434.67m，纵坡 i=1/200。由四部分组成：

进口段长4.45m，采用 C25 钢筋混凝土底板。

闸室段为整体式箱型结构，洞身底板厚 50cm，顶板厚40cm，侧墙厚50cm。

消能防冲段采用底流消能，总长 14.9m，包括陡坡段和消力池。消力池长 10m，设Φ50 排水孔。

出口连接段通过扭面与放水渠相接。

放水渠自涵洞消能段引出，长约 80m，现状为土质明渠，无衬砌，渗漏损失严重。

放水涵洞闸房为简易彩钢夹心板结构，面积 30 ㎡。

6.4.2.3 金属结构与启闭设备现状

水库金属结构设备主要包括放水涵洞及引水渠节制分水闸的闸门与启闭机。

（1）放水涵洞闸门及启闭机

设检修闸门和工作闸门各 1 扇，孔口尺寸均为宽×高=1.0m×1.8m，型式为潜孔式平面钢闸门。

配套 2 台 10 吨手电两用螺杆式启闭机，工作条件为动水启闭。

（2）引水闸闸门及启闭机

引水渠进水口设一座三向节制分水闸，共四孔。

节制闸（2 孔）：每孔设宽×高=2m×1.6m 露顶式平面钢闸门 1 扇，配2 台3 吨

手动螺杆式启闭机。

库外渠分水闸（1 孔）：设宽×高=2m×1.6m 露顶式平面钢闸门 1 扇，配套 1 台3 吨手动螺杆式启闭机。

水库分水闸（1 孔）：设宽×高=1.5m×1.6m 露顶式平面钢闸门 1 扇，配套 1 台 2 吨手动螺杆式启闭机。

工作条件均为动水启闭。

6.4.3 防渗体系现状

水库防渗体系由坝坡防渗与库盘防渗共同构成封闭系统。

在护坡及防冻层下铺设一布一膜防渗体，该防渗膜向下延伸至坝前坡脚处的 C20 混凝土阻滑墙（断面尺寸 0.5×0.55m）底部。

库盘铺设 0.5mm 塑膜，并回填厚度不小于 0.5m 的土方。防渗膜以缓于 1:20 的斜坡深入地面，末端设梯形嵌固槽（深 0.8m，底宽 1m，边坡 1:1）进行锚固，最终与坝坡防渗膜在阻滑墙处连接，形成完整封闭的防渗系统。

根据历年运行记录及现场勘查，现有坝坡一布一膜和坝基塑膜防渗体系目前整体运行状态基本有效，未观测到大规模的集中渗漏现象，坝后无明显渗水点。然而，该防渗系统已运行多年，材料存在自然老化，且其完整性是保障水库功能的基础。

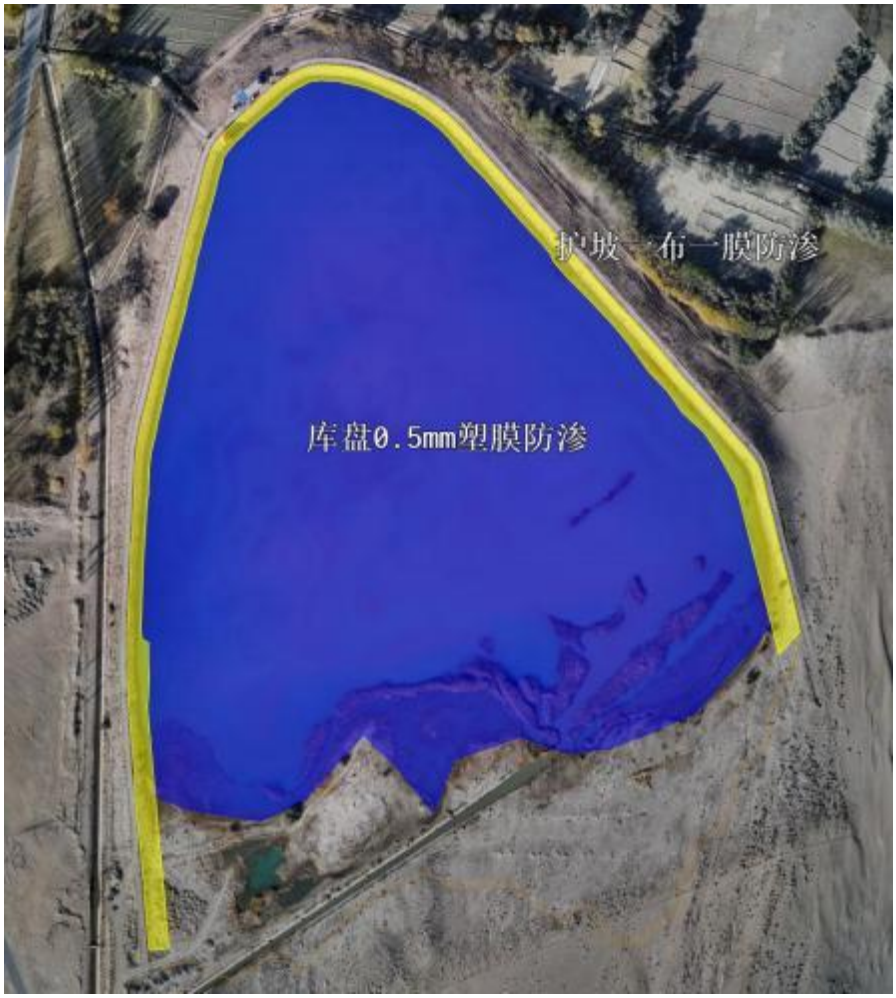


图 6.4-1 库区现状防渗情况图

6.4.4 水库淤积现状

根据 2025 年实测地形资料及库容曲线复核，巴迪干水库于2009 年除险加固后，设计正常蓄水位为 2438.696m（1985 国家高程基准，下同），对应总库容为25 万 m³；死水位为 2435.666m，对应死库容为 2 万 m³，兴利库容为 23 万 m³。

2025 年实测结果显示，水库存在淤积：

死水位 2435.666m 对应库容为 0.74 万 m³，较设计值减少 1.26 万 m³

正常蓄水位 2438.696m 对应库容为 12.07 万 m³，较设计值减少 10.93 万 m³

自 2009 年除险加固完成至 2024 年的 15 年间，水库累计淤积总量 12.19 万 m³，年均淤积量约 0.841 万 m³。水库淤积空间分布呈现明显区域特征：

断面 1（上游严重淤积区）：桩号东坝 0+500～西坝 0+350，淤泥平均厚度约 2.0m

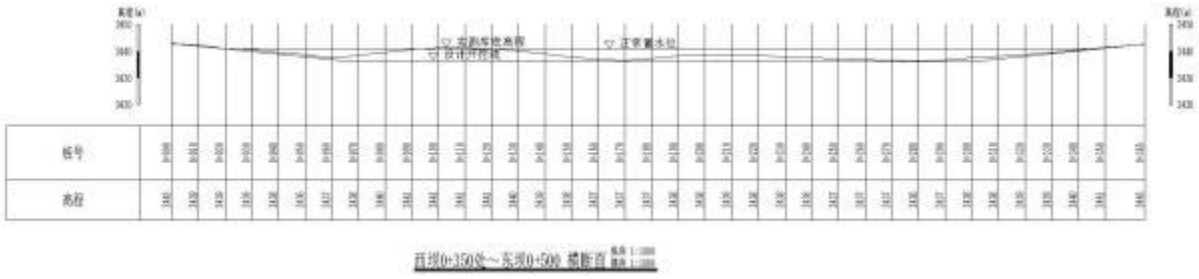


图 6.4-2 断面 1 处开挖横断面图

断面2（中游中度淤积区）:桩号东坝 0+350～西坝 0+200，淤泥平均厚度约 1.5m

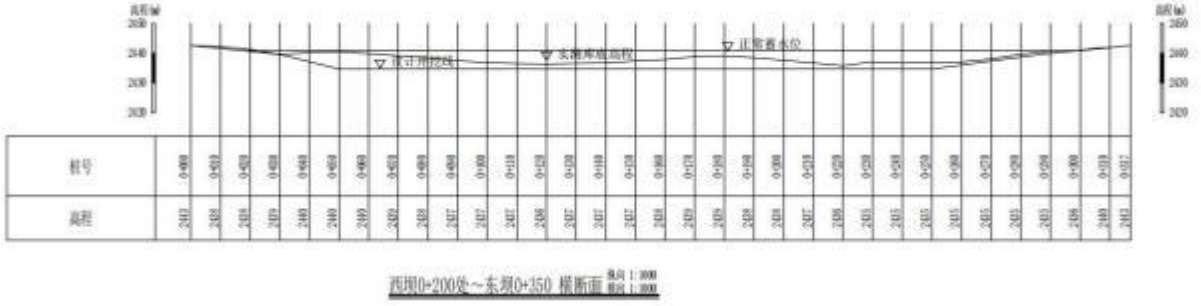


图 6.4-3 断面 2 处开挖横断面图

断面 3（下游轻度淤积区）：桩号东坝 0+100～西坝 0+200，淤泥平均厚度约 1m

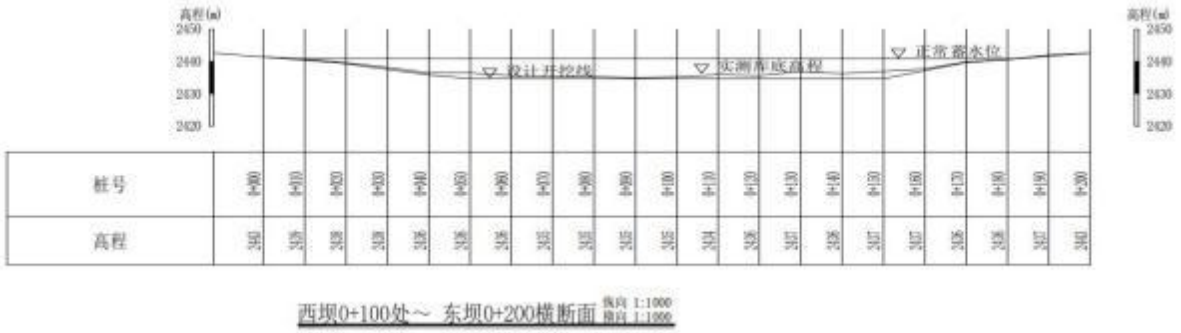


图 6.4-4 断面 3 处开挖横断面图

6.4.5 坝体渗透及稳定现状

为准确评估水库清淤工程对大坝安全的影响，首先需明确大坝在当前淤积状态下的渗流与稳定性状况。本小节基于有限元法、直线滑动法，建立了符合现状的坝体计算模型，该模型充分考虑了大坝坡脚前天然淤积层的存在，并对计算结果进行分析。

6.4.5.1 渗流稳定计算

（1）计算模型与参数

为精确模拟大坝在当前状态下的渗流场，本次分析基于地质勘察成果与坝体设计资料，建立了符合工程实际的二维有限元渗流模型。

1）模型概化

计算断面：选取6米最大坝高、具有代表性的典型断面进行建模分析。

模型范围：模型总宽度约127.25米，高约26米，以确保充分覆盖坝体及周边的渗流影响区域。

坝体几何特征：

坝高：6.0 米

上游坝坡：坡比1:1.25，水平坡段长15米

下游坝坡：坡比1:1.2，水平坡段长12米

坝前淤积层：前沿距坝坡脚60米

水位条件：

上游水位：正常蓄水位4.000m

下游水位：0.000m（无水）

坡面概化：依据设计图纸，将坝体坡面概化为5 个线段，以准确反映地形变化。

2）材料分区与物理力学参数

模型根据地质勘察报告，将计算域划分为3个主要材料分区，其空间分布与关键参数如下表所示。

表6.4.5-1 渗流计算材料分区与参数表

材料分区	岩土名称	渗透系数K	备注与地质依据
坝体	低液限粉土（填筑）	8.5×10^{-4}cm/s	参数取自地勘附表 2+现场渗透系数试验
坝基	低液限粉土（天然）	7.5×10^{-4}cm/s	参数取自地勘附表 2+现场渗透系数试验
坝前淤积层	低液限粉土（淤积）	5.5×10^{-4}cm/s	参数取自地勘附表 2+现场渗透系数试验
坝坡防渗层	一布一膜复合土工膜	5.79×10^{-5}cm/s	根据工程防渗设计，等效为低渗透性黏土层进行模拟

坝前淤积层由库区粉土长期淤积形成，其渗透系数低。在渗流分析中，该层发挥着天然水平铺盖的关键作用，能有效延长渗流路径、降低渗透坡降，对维持大坝渗流稳定至关重要。

3）边界条件

模型的边界条件设置如下表，以真实反映大坝的运行工况。

表 6.4.5-2 模型边界条件设置表

边界位置	边界类型	参数设置	说明
上游入渗边界（节点 1 至 0）	已知水头边界	恒定水头 4.00m	模拟上游库水位入渗。
淤积层顶面（节点-1 至-2）	已知水头边界	恒定水头 2.500m	模拟淤积层顶面的水头条件。
下游逸出边界（节点-4 至-5,-5 至 2）	可能的浸出边界	-	允许渗流自由逸出，模拟下游坡面。
模型底部边界	不透水边界	-	模拟相对隔水的深层地基。

（2）渗流稳定计算结果与分析

通过对现状模型进行稳定渗流计算，得到以下关键结果：

1）浸润线位置：

计算结果表明，坝体内形成的浸润线位置较低。其最高点位于高程约2.486 米处，远低于下游坝坡顶高程（6.000 米）。浸润线自上游坝踵（X≈62.465m）处渗出，并平缓向下游延伸，最终于下游坝坡脚（X≈ 82.300m，高程约0.000m）处逸出，逸出点高程为2.475 米。

2）渗透坡降与渗流量：

表 6.4.5-3 渗流稳定计算结果汇总表

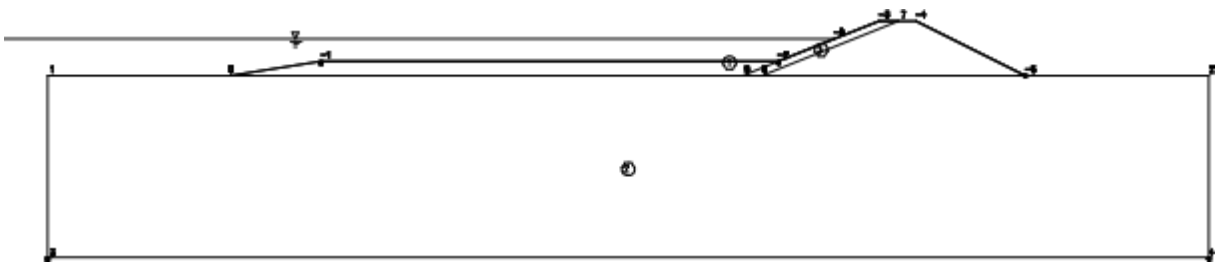
岩性	临界水力比降	安全系数	允许渗透比降	计算最大坡降	稳定性评价
粉土（坝体）	0.8	2.0	0.40	0.002	小于允许值，稳定
粉土（坝基）	0.90	2.0	0.45	0.002	小于允许值，稳定

渗透稳定性：坝体及坝基中的实际最大渗透坡降（0.002），小于各地层的允许渗透比降（0.40~0.45）。因此，在当前工况下，坝体及坝基不会发生渗透破坏，渗透稳定性满足规范要求。

渗流量：通过坝体及坝基的单宽渗流量为0.04592m³/天。该渗流量数值小，进一步印证了大坝在当前状况下防渗性能良好。

（3）理正软件计算过程

[计算简图]



分 析 类 型 ：

稳定流[坡面信息]

左侧水位高: 4.000（m）

右侧水位高: 0.000（m）

左侧水位高 2: 0.000（m）

右 侧 水 位 高 2:

0.000（m）坡面线段数 5

坡面线号	水平投影（m ）	竖直投影（m）
1	10.000	1.500
2	50.000	0.000
3	11.250	4.500
4	4.000	0.000
5	12.000	

-6.000 [土层信息]

坡面节点数 = 7

编号	X（m）	Y（m）
0	0.000	0.00 0
-1	10.000	1.500
-2	60.000	1.500
-3	71.250	6.000
-4	75.250	6.000
-5	87.250	0.000
-6	66.250	4.000

附加节点数 = 7

编号	X（m ）	Y（m）
1	-20.000	0.000
2	107.250	0.000
3	-20.000	-20.000
4	107.250	-20.000
5	56.250	0.000
6	58.250	0.000
7	73.250	

6.000 不同土性区域数 = 3

区号	土类型	K x（m/d）	Ky（m/d）	Alfa（度）	节点编号

粉土	0.475	0.475	0.000	（0,5,6,-5,-4,7,-3,-6,-2,-1,）
粉土	0.648	0.648	0.000	（1,3,4,2,）
粉土	0 05	0 05	0 000	0 （5,6,7,-3,）

[面边界数据]

面边界数 = 4

编号 1, 边界类型: 已知水头

节点号: 1 --- 0

节点水头高度 0.000 --- 4.000 （m）

编号2, 边界类型: 已知水头

节点号: -1 --- -2

节点水头高度 2.500 --- 2.500 （m）

编号3, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -4 --- -5

编号4, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -5 --- 2

[点边界数据]

点边界数 = 1

编号 1, 边界类型: 可能的浸出点

节点编号描述: -5

[计算参数]

剖分长度 = 1.000（m）

收敛判断误差（两次计算的相对变化） = 1.000%

最大的迭代次数 = 30

[输出内容]

计算流量:

流量计算截面的点数 = 5

编号	X（m）	Y（m）
1	-20.000	0.000
2	0.000	0.000
3	10.000	1.500
4	60.000	1.500
5	66.250	4.000

计算结果:

渗流量 = 0.04592m^3/天

浸润线共分为 2 段

第 1 段平均比降： 0.001

第 2 段平均比降：　　0.002

6.4.5.2 边坡稳定计算

基于前述渗流分析得到的浸润线，采用直线滑动法对下游坝坡进行稳定性计算。计算中考虑了渗流作用产生的渗透力，采用有效应力法，更真实地反映了坝体的受力状态。

（1）计算模型与参数

1）计算工况：上游正常蓄水位（4.000m）下的稳定渗流期。

2）土层参数：计算采用的坝体土物理力学参数如下表所示。

表 6.4.5-4 坝坡稳定计算土层参数表

土层位置	重度（kN/m³）	饱和重度（kN/m³）	粘聚力（kPa）	内摩擦角（°）
上部土层（坝体）	15.000	16.000	5.7	20.3
下部土层（坝基）	18.000	19.000	7.5	22.3

3）计算条件：自动搜索最危险滑裂面，破裂面角度范围 10.000°~40.000°。

（2）计算结果与分析

1）最危险滑裂面确定：通过自动搜索，确定最不利滑裂面的特征参数如下。

表 6.4.5-5 最危险滑裂面特征与稳定安全系数表

计算项目	计算结果
滑裂面定位高度	1.500m
破裂面仰角	15.000°
计算安全系数（Fs）	3.695
规范允许安全系数	1.25~1.30
安全评价	满足规范要求

2）滑体力平衡分析：

表 6.4.5-6 滑体力平衡结果表

力类型	数值（kN）	说明
总下滑力	57.308	促使边坡滑动的力
总抗滑力	211.749	抵抗边坡滑动的力
抗滑力/下滑力	3.695（即安全系数）	抗滑力大于下滑力，边坡稳定。

（3）理正软件计算过程[计算简图]



[控制参数]:

采用规范: 通用方法

计算目标: 安全系数计算

滑裂面形状: 直线滑动法

不 考 虑 地

震[坡面信息]

坡面线段数 5

坡面线号	水平投影（m ）	竖直投影（m ）	超载数
1	10.00	1.500	0
2	50.00	0.000	0
3	11.25	4.500	0
4	4.00	0.000	0
5	12	-6 000	0

[土层信息]

上部土层数 1

层号	层厚 (m)	重度 (kN/m³)	饱和重度 (kN/m³)	粘结强度 (kPa)	孔隙水压力系数
	6	15	16	5	---

层号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚力 (kPa)	水下内摩擦角 (度)
	5	20	5	20

下部土层数 1

层号	层厚 (m)	重度 (kN/m³)	饱和重度 (kN/m³)	粘结强度 (kPa)	孔隙水压力系数
	16	18	19	7	---

层号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	7.500	22.300	7.500	22.300

采用有效应力法

孔隙水压力采用渗流方法计算

考虑渗透力作用

不考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 16 水面线起始点坐标: （0.000,0.000）

[计算条件]

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

自动搜索时Y 坐标增量: 0.500（m）

自动搜索时角度的增量: 1.000（度）

破裂面的最小角度: 10.000（度）

破裂面的最大角度: 40.000（度）

计算结果:

安全系数 = 3.695

总的下滑力 = 57.308（kN）

总的抗滑力 = 211.749（kN）

6.4.5.3 综合结论

综合以上渗流与稳定性分析，对大坝现状得出以下结论：

坝前存在的天然淤积层，因其极低的渗透性，形成了有效的天然水平铺盖。该铺盖显著延长了渗流路径，将坝体内的渗透坡降和渗流量维持在极低水平，并成功压低了浸润线。

在当前淤积条件下，大坝浸润线位置低平，渗透稳定性和下游坝坡抗滑稳定性均具有很高的安全储备。综合判定，大坝在现状条件下渗流稳定和边坡稳定均处于安全的状态。

6.5 工程总体布置

本工程在现有管理范围内，以恢复水库蓄供水能力和提升工程安全为目标，进行系统性整治。工程布置基于现状设施条件，围绕库区、坝区及输水系统展开，不涉及新增永久征地。具体布置如下：

（1）库区主体工程

工程核心位于水库库盆区域，主要包括对正常蓄水位以下全库盘实施清淤，清除总量 12.19 万 m^3淤积物，恢复原始库底高程。

清淤完成后，在全库盘铺设 8.24 万m^2复合土工膜（两布一膜）防渗层，新建防渗

系统与坝坡现有防渗体系形成可靠连接。

（2）道路与防护工程

沿现有交通线路及管理边界布置，对 970m 坝顶道路及 600m 环库、入库道路进行硬化改造，总改造长度 1.63km。

沿水库管理边界全线更换 1.58km 防护围栏，同步修复水库入口大门。

（3）输水系统改造

针对水库出水口及下游渠道系统，对放水涵洞出口下游 80m 土质渠道进行浆砌石衬砌防渗改造。

对灌区内乌鲁克萨依干渠道 1.2km 损毁段实施修复，更换老化衬砌。

（4）智慧水利系统

以前端监测与集中控制相结合的方式构建，在库区、坝体及放水设施处布设雨水情、安全监测及闸门控制设备。在管理房内建设一体化管理平台，实现数据汇集、分析预警和远程控制功能。

工程各组成部分在空间上相互衔接，功能上协同配合，共同构成完整的水库整治体系。

6.6 库区主体工程方案比选

针对巴迪干水库库容严重淤损、供水能力不足的问题，为恢复并保障其供水功能，本次设计对可能的解决路径进行宏观比选。经梳理，主要形成了以下四种总体方案：

6.6.1 方案 A（零方案）：不采取工程措施，维持现状运行

现状水库淤积，不再实施任何工程性措施，仅在现有库容（兴利库容 12.07 万 m^3）条件下优化调度运行。

主要内容：无新增工程，仅调整水库运行规程，优先保障生活用水，农业灌溉实行更严格的定额管理。

优点：无一次性工程投资。

缺点与风险：无法解决任何实质性缺水问题。在 P=75%年份即存在 7.33 万 m^3 供水缺口，在特枯年份缺口将更大，灌区农业生产安全无法保障，与区域发展规划矛盾突出。水库淤积将持续发展，功能可能完全丧失。

结论：该方案无法满足基本供水需求，不作为可行方案。

6.6.2 方案 B：实施进水口沉沙工程

本方案从流域输沙环节入手，在泥沙进入巴迪干水库之前进行拦截。通过在主要引水渠上新建一座有效沉沙容积为 15 万立方米的沉沙池，对引水进行预先沉降处理，从而大幅减少入库泥沙量，从根本上延缓水库未来的淤积速率，保护并延长水库现有兴利库容的使用寿命。其核心效益在于保库容，而非增库容。

6.6.2.1 主要工程内容

（1）沉沙池本体设计

池容与规模：设计总容积 15 万立方米，其中有效沉降容积约 12 万m^3, 其余为淤积预留及安全超高。参考《水电工程沉沙池设计规范》（NB/T10390-2020）及本地类似工程经验。

池型与尺寸：采用便于排沙的条渠式池型。初步设计尺寸为：长 250 米，宽 60 米，平均工作水深 4.5 米。池体由半挖半填形成。

结构设计：池底及边坡需进行平整压实，并采用复合土工膜防渗衬砌，防止渗漏损失。边坡坡比设计为 1:2.0~1:2.5，坡面采用混凝土板或砌石护坡。

（2）引水与进水系统

自现有乌鲁克萨依河及克吉克赛暗渠的汇流点后合适分水点，新建约 200-300 米的引水明渠，设计引水能力与水源工程匹配，按 2.0m^3/s 设计。

在沉沙池首端设置开敞式进水闸，设检修闸门和工作闸门各一道，用于控制入池流量、断流检修及调节池内流态。

（3）排沙设施

设计思路：采用 定期冲洗式 机械清淤方案，降低运行复杂性。

排沙底孔：在池体首端底部设置排沙底孔，配备闸门，用于在非灌溉期放空池体，为机械清淤创造条件。

机械清淤区：在池体末端或侧向设置集泥坑及清淤作业平台。每年灌溉期结束后，利用排沙底孔放空池水，待泥沙脱水板结后，使用挖掘机、装载机等机械进行清淤，清出泥沙运至指定堆场处置。

（4）出水与输水系统

出水溢流堰：在沉沙池末端设置侧向溢流堰或集水槽，用于收集沉降后的上层清水，确保出水水质。

输水渠道：出水堰后接防渗明渠，将处理后的水输送至下游巴迪干水库。设计输水能力与引水能力一致。

（5）辅助建筑物

管理房：配套建设小型管理房，用于存放工具和值班。

观测设施：设置水位标尺、淤积测量断面等简易观测设施。

6.6.2.2 运行方式与主要技术参数

项目	参数/说明
设计沉沙标准	沉降粒径 ≥ 0.05mm 的泥沙颗粒（目标）
设计沉降效率	≥ 80% （需根据入库泥沙级配最终核定）
设计引/输水流量	2.0 m³/s （与下游渠道匹配）
运行方式	“蓄清排浑、定期清淤”：灌溉引水期，关闭排沙孔，引水入池沉降；非灌溉期，关闭进水闸，开启排沙 孔放空池体，进行机械清淤。
清淤周期	每年灌溉期结束后进行 1 次集中机械清淤。

6.6.2.3 主要技术挑战

场地与地质条件：需要合适且足够大的地形空间来布置 15 万 m³ 的池体，且地基需稳定，适合进行防渗处理。选址不当将大幅增加工程造价。

清淤弃土处理：每年清出的数万立方米泥沙需要永久性堆场，选址及运输将产生持续的环境影响和成本。

防渗系统可靠性：池体大面积防渗衬砌的施工质量至关重要，若发生破损将导致严重渗漏，影响沉沙池本身及周边区域安全。

对现有供水系统的衔接与影响：施工期需中断向水库的正常引水，必须制定详细的施工导流和应急供水方案。

6.6.2.4 投资估算与工期

作为一项新建的、带有完整水工建筑物的枢纽工程，其投资远高于渠道改造或水库清淤。参考同类地区小型水源枢纽工程造价，15 万立方米沉沙池的静态总投资估算约为 1800—2500 万元人民币。费用主要包括土石方开挖、防渗衬砌、闸门启闭设备、金属结构及管理设施等。

施工工期：预计总工期约为 6—8 个月。

6.6.2.5 方案综合比选分析

优点：治本之策，长期效益高：从源头控制泥沙，能有效保护水库库容，避免未来重复清淤的巨额费用，长期经济性可能最优。

保护下游系统：减少进入水库及下游灌溉渠系的泥沙，降低对放水设备、渠道

的磨损和淤堵。

具备一定的辅助调节能力：15 万 ㎥ 的池容客观上可在水源丰沛时蓄存部分水量，通过闸门调控进行短期补水。

缺点与风险：无法解决当前危机：对巴迪干水库已损失的 12.19 万 m³库容无恢复作用，不能缓解当前因库容不足导致的供水短缺问题。

投资大，占地多：是所有方案中初始投资最高的选项之一，且需永久征用土地。

运行管理复杂，成本持续：需建立独立的运行维护体系，每年产生固定的清淤、运输、设备保养等费用，管理负担重。

存在调蓄功能矛盾：若为追求沉沙效率而保持池内高水位，则会限制其主动调蓄能力；若频繁变动水位用于调蓄，则会严重影响沉沙效果。

6.6.2.6 结论与建议

该方案在未来实施水库清淤恢复库容后，可作为配套的永久性保护措施，纳入流域水沙综合治理规划，以防止淤积问题重演。在现阶段比选中，其较高的投资和无法解决当前问题的特性，使其在与清淤恢复或加高扩容等直接方案的比较中处于劣势。

6.6.3 方案 C：大坝加高培厚增蓄

本方案将水库现有 12.19 万m³的淤积现状视为新的库底。通过对东、西、北三面现有坝体进行加高，并相应整治南侧岸坡，提升水库正常蓄水位，抬升 1.5 米，至 2440.196m，从而直接在现状淤积面以上创造新的有效兴利库容。使水库获得 12 万 m³的净增调蓄库容，以缓解供水压力。

6.6.3.1 主要工程内容：

（1）坝体及岸坡加高工程

坝体加高：东、西、北三面坝体坝顶高程由现状 2440.456m 统一抬升至2441.956m，加高幅度 1.5m，加高后最大坝高增至7.5m。采用下游培厚方式施工，新填筑体选用粉土，压实度≥0.94 ，下游坡比按 1:2.5 控制；；新老坝体结合面采用台阶式衔接（台阶高度0.5m 、宽度 1.0m），确保新老填土结合密实。

南侧岸坡整治：南侧为无坝区，需沿现状岸线进行填筑加高形成封闭围挡，顶

高程与三面坝体平齐（2441.956m）。填筑前需清理岸坡表层腐殖土及松散堆积物，填筑体压实度≥0.93，外侧设置梯形排水沟（断面尺寸0.6m×0.8m，纵坡≥1‰），防止雨水入渗引发边坡失稳。

（2）防渗体系延伸设计

本方案无需处理库底淤积层，防渗核心为保障新增库容空间的密封性，重点强化坝坡接续、新增淹没区、南侧岸坡防渗单元的衔接封闭。

坝坡防渗接续：拆除上游现有干砌石护坡至坝顶以下 1.0m 处，清理坝坡表层松散土体，检查原有防渗膜的完整性，对破损部位采用热风焊接修补。新防渗膜选用与原膜相容的复合土工膜作为接续材料，与原有膜体采用双焊缝焊接，焊缝宽度≥10mm，焊接强度不低于母材强度；新膜向下铺设至拆除面，向上铺设至新坝顶防渗压顶，C30 混凝土压顶，宽度0.5m，最后恢复原有砂砾石防冻层（厚度≥30cm）及干砌石护坡。

南侧岸坡防渗：南侧新填筑土堤临库侧铺设两布一膜防渗，膜体顶部嵌入土堤堤顶压实锚固，底部延伸至现状淤积面，采用垫层和沙袋压实方式确保与淤积面贴合密实。

（3）放水及输水建筑物适应性改造

放水涵洞改造：为保障新增上层库容的有效取用，避免进水口被淤积物堵塞，采用局部清淤和引水沟道防护组合方案。

局部清淤以现状涵洞进水口为起点，向库内方向进行扇形水下清淤，清淤范围为进水口外延 10m、宽度8m，清淤深度至2436.766m，低于引水沟道底部0.2m，清淤物采用密闭式吸泥船清运至指定弃土场堆放。

开挖引水沟道，考虑水下施工限制，清淤后直接开挖土质引水沟道，断面尺寸2.0m×1.5m，底高程2436.966m，沟壁采用 1:4 缓坡比设计以保障稳定。

金属结构经检测，现有涵洞平板钢闸门及螺杆启闭机运行状态良好，满足设计工况要求，可继续利用；需对闸门止水橡皮进行更换，启闭机进行除锈保养及试运行调试。

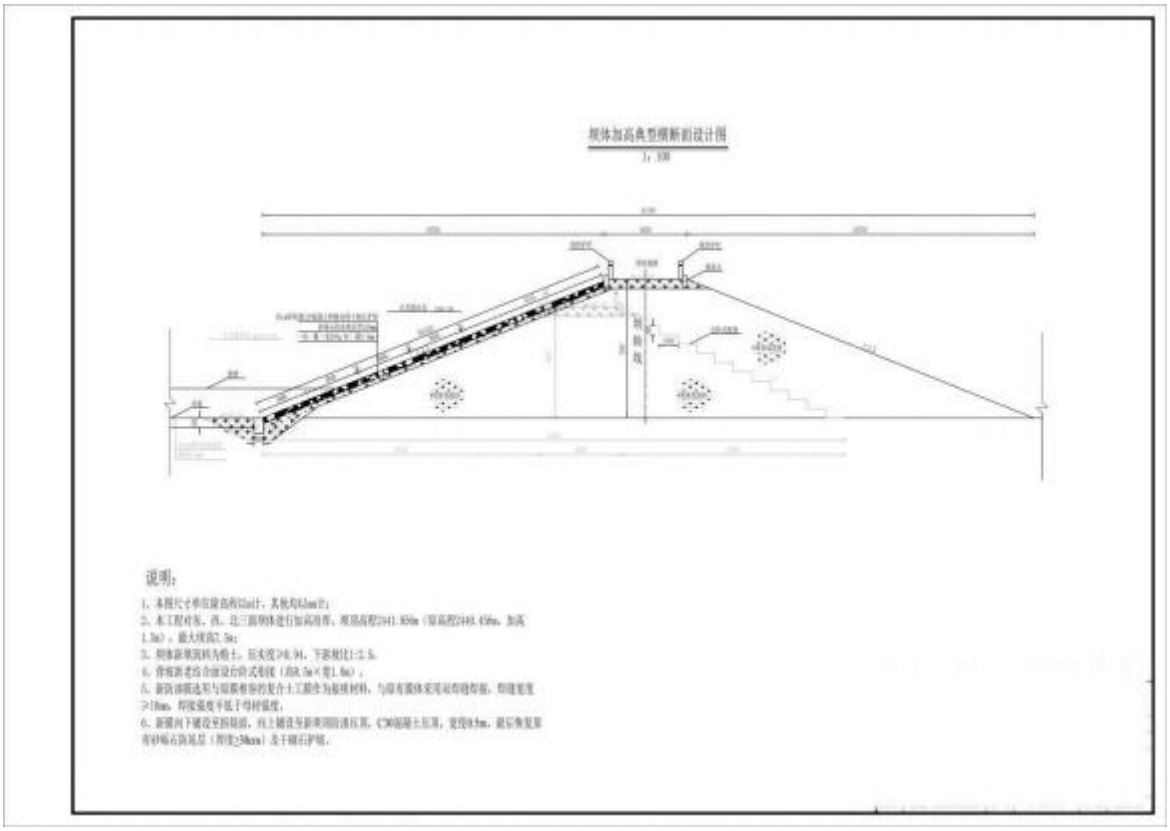


图 6.6-1 坝体加高典型横断面设计图

6.6.3.2 投资估算与工期

静态总投资估算600—900 万元，具体分项构成如下：①土方填筑工程（含坝体加高、南侧岸坡填筑）：220—300 万元；②防渗工程（含防渗膜材料、焊接施工、垫层及防护）：180—250 万元；③局部清淤及引水沟道工程：80—120 万元；④临时工程（施工道路、排水、安全防护）：30—50 万元；⑤其他费用（勘察设计、监理、检测）：30—90 万元。

总工期4—6 个月，分四个阶段实施：①前期准备阶段（1 个月）：完成施工图纸深化、施工场地平整、材料采购及设备进场；②主体施工阶段（2—3 个月）：重点实施坝体及岸坡加高、防渗体系铺设、引水沟道开挖；③配套工程阶段（1 个月）:完成溢洪道修复、金属结构保养、排水沟及护坡施工；④验收移交阶段（0.5 个月）:开展施工质量检测、试运行调试及竣工验收。

6.6.3.3 方案综合比选分析

优点：见效快、投资可控：相较于彻底清淤方案，投资降低 40%以上，工期缩短 30%以上，可在短期内形成新增库容，快速缓解区域供水紧张局面。施工难度低、环境扰动小:无需水库放水进行干式清淤,可保障下游居民饮用水及农业灌溉用水不受影响；

同时规避了大规模水下清淤的复杂工艺，减少了弃土堆放对周边生态环境的影响，施工期间水库可维持部分供水功能。。

技术成熟可靠：坝体加高、防渗膜铺设等工艺均为水利工程常规成熟技术，施工质量易控制，可依托本地施工队伍实施，降低技术协作成本。

缺点与风险：水库功能永久性降级：完全接受现有淤积损失，水库总库容、死库容等核心指标无法恢复至原始设计水平，长期供水保障能力受限；且库区淤积仍会持续，未来需面临再次库容缩减风险。

长期运维成本增加：引水沟道回淤、防渗体系监测维护等需纳入常态化管理，每年新增运维成本约 15—25 万元，长期累计成本较高。

水质保障难度大：新增库容紧邻淤积层，淤积物释放的氮、磷等营养盐易导致水体富营养化，需额外增设水质监测设备，强化水质净化措施。

6.6.3.4 结论与建议

本方案为应急性扩容方案，适用于短期内供水缺口极大、资金或工期受限的场景，可快速缓解供水压力，但无法从根本上解决水库淤积问题。

从保障水库长期安全运行、恢复原始设计功能、提升综合效益的角度，应优先选用彻底清淤方案。该方案虽初期投资较高，但可一次性清除现有淤积，杜绝未来淤积持续影响，避免长期运维成本，且清水库容水质保障能力更强，长期综合效益更优。

6.6.4 方案 D：实施水库清淤

本方案通过工程措施移除库内淤积物，使水库各项参数回归原始设计状态。旨在彻底清除约 12.19 万㎥的淤积物，恢复水库 23 万㎥的设计兴利库容与 2 万㎥的死库容，并修复因清淤受损的库盘防渗系统，解决因库容不足导致的当前所有供水保障问题，使水库完全恢复其设计功能与供水能力。

6.6.4.1 主要工程内容

（1）库区清淤工程

清淤范围与深度：清淤范围覆盖整个库盆。清除死水位（2435.666m）至原始库底设计高程间的所有淤积物，并对正常蓄水位（2438.696m）以下岸坡的淤积体进行清理，恢复原始库岸线。

清淤方式：推荐采用干式清淤+机械开挖。在干地条件下使用挖掘机、装载机等机械进行开挖、装车。此法具有清淤彻底、含水量低、便于质量控制、对坝体扰动小等优点。

清淤工程量：设计清淤总量为 12.19 万㎥。

（2）清淤后岸坡防护工程

边坡修整：清淤后形成的土质库岸边坡，按稳定坡比进行修整、压实。

反滤防护：在修整后的整个岸坡及裸露的库底区域，全面铺设两布一膜复合防渗反滤系统。土工布防止土颗粒流失，土工膜恢复防渗功能。

覆土压重：在库底及岸坡的防渗膜上，回填并压实厚度不小于30cm 保护层，防止膜材老化、穿刺，并稳固反滤结构。

（3）库盘防渗系统修复与重建

与现有系统衔接：新建的库底防渗膜需与经检查完好的原有坝坡防渗膜进行可靠焊接，在坝前坡脚处形成封闭。若原坝坡膜损坏，需一并修复。

南侧岸坡防渗：对南侧清淤后的岸坡同样实施防渗处理，确保整个库盆防渗体系的完整性。

（4）配套输水渠道防渗改造

水库放水渠：对从放水涵洞消力池出口至乌鲁克萨依乡干渠的约80 米放水渠，进行清淤疏浚并实施混凝土衬砌防渗，减少输水损失。

乌鲁克萨依乡干渠：对与水库放水渠连接的干渠起始段进行必要的衬砌改造，提升整体输水效率。

6.6.4.2 主要技术挑战

清淤对坝体结构的影响：清淤至坝前坡脚时，将移除对坝脚有一定压重作用的淤积层，可能改变坝体下部渗流场。必须进行清淤后工况下的坝体渗流稳定与抗滑稳定专项复核，确保工程安全。

大规模弃土处理：12.19 万㎥清淤物料需寻找合适的区域进行堆放、平整与处置，涉及征地、环保及运输成本，是工程组织和成本控制的关键。

施工期供水保障：清淤施工需长时间放空水库，将完全中断水库的供水功能。必须制定详尽的施工期应急供水方案，协调利用其他水源（如加大渠首直引、协调邻域水源）保障灌区基本生活与生产用水，这是本方案实施的前提。新老防渗体可靠连接：库底新防渗膜与原有坝坡防渗膜的焊接质量，是决定防渗系统成败的关键，必须由专业队伍施工并进行严格的气压或电火花检测。

6.6.4.3 投资估算与工期

投资估算：投资主要包括机械清淤、土方运输、清淤土综合利用区建设、防渗

材料、保护层土方回填、渠道衬砌及施工期供水保障成本。静态总投资估算：850— 1100 万元人民币。

施工工期：考虑到水库放空、干地作业、防渗施工等环节，预计总工期为 3 —4 个月。其中，施工期供水保障方案的执行期可能需覆盖整个施工期并适当延长。

6.6.4.4 方案综合比选分析

优点：直接根除了导致当前所有供水危机的根本原因——库容损失，一次性恢复水库 100%的设计能力。

干法清淤、防渗铺设均为成熟工法，施工质量易于控制，长期运行风险低。

虽然初期投资不菲，但避免了未来因库容持续衰减带来的反复投入、供水能力下降等巨额隐性成本，从全生命周期看，经济性最优。

恢复为“清水库容”，水质优于在淤积层上运行的方案。

缺点与风险：

初期投资较高：需一次性投入较大资金。

施工期供水中断：必须妥善解决施工期间的替代供水问题，协调难度和管理压力大。

水库淤积的外部环境未变，未来数十年后可能再次面临淤积问题，但周期漫长。

6.6.4.5 结论与建议

本方案是通过一次性的、尽管艰巨的工程努力，使系统回归到最初设计的、最优的状态。能确保水库在未来充分发挥设计效益，为灌区发展提供稳定可靠的水资源支撑，是所有方案中长期安全性、经济性和效益性最高的选择。

6.6.5 综合比选

在对上述四个备选方案进行详细的技术经济论证后，本节将从解决当前核心矛盾的紧迫性、技术可行性、经济效益及长期可持续性等维度，进行系统性综合比选，并提出明确的推荐意见。

6.6.5.1 比选原则

本次比选紧密围绕巴迪干水库当前因库容严重淤损导致供水能力不足这一核心矛盾展开，主要考量以下四个维度：

问题解决的有效性与直接性：方案能否以及在多大程度上，直接恢复或提升水库当前的供水能力，解决已出现的供需缺口。

技术经济合理性：包括一次性工程投资、施工难度、技术成熟度与风险、工期

长短以及对现有工程的影响。

长期运行维护负担：工程建成后，是否需要额外、持续的运行管理费用，以及维护的复杂程度。

战略匹配度：方案是否符合“先解决当前急迫问题，再考虑长远防治”的务实策略，以及是否有利于水库设计功能的永续发挥。

6.6.5.2 各方案比选分析

方案A（维持现状）：该方案无任何工程措施，完全无法应对当前的供水危机。在P=75%年份即存在7.33 万㎥的刚性缺水，且水库淤积将持续恶化，功能加速丧失。此方案不具备可行性，予以排除。

方案B（进水口沉沙工程）：

优势：作为一项“治本”措施，从流域源头控制泥沙，长期保护库容的效益显著，能有效延长水库寿命。

局限性：其核心缺陷在于无法解决当前已发生的库容损失问题，不能恢复 12.19 万㎥的淤积库容。高达 1800-2500 万元的投资，主要用于建设一个新的、需要永久占地和持续年清淤管理的独立枢纽，对于解决当下水库用水的急迫问题效用不显著。

方案C（大坝加高增蓄）：

优势：以相对较低的投资和较短的工期，能够快速在淤积层之上建设约 12 万 m^3 的新增可用库容，缓解供水压力见效快。

局限性：该方案以永久性废弃水库底层 12.19 万㎥原始库容为代价，换取上部新增库容。新增库容紧邻淤积体，水质有潜在风险，且为取水而设置的引水沟道存在回淤隐患，增加了长期维护成本。水库的根本淤积问题未被触及，未来新增库容仍有被继续淤满的风险。

方案D（水库清淤恢复）：

优势：直接、彻底根除当前问题的方案。通过清除全部淤积物，工程使水库一次性、完整地恢复到设计状态，恢复23 万m^3的兴利库容，供水能力和水质保障率均为最高。技术成熟，长期运行风险最低，且无后续额外的清沟等专项维护负担。

局限性：其投资较高，施工期需要周密安排替代供水方案。

6.6.5.3 推荐意见

本次设计推荐采纳方案 D（水库清淤恢复库容）作为巴迪干水库问题解决的实施路径。该方案能够直接、有效地解除当前供水安全警报，并最大化水库的长期综

合效益，是技术合理性、经济性与战略必要性统一的最优解。

表 6.6.5-1 总体解决方案比选表

比选维度	方案 A:维持现状	方案 B：进水口沉沙工程	方案 C：大坝加高增蓄	方案 D：水库清淤恢复（推荐）
核心策略	被动接受	源头拦沙，预防未来淤积	加坝扩容，在现状上增量	彻底清淤，恢复原始设计状态
解决当前缺水	不能	短期补水	能够快速缓解（增加约 12 万 m³ 新库容）	能够根本解决（恢复 23 万 m³ 原设计库容）
技术成熟度	-	中高（独立枢纽工程）	中（新老坝结合有风险）	高（成熟工法）
静态投资估算	0	1800 - 2500 万元	600 - 900 万元	850 - 1100 万元
施工工期	-	6 - 8 个月	4 - 6 个月	3 - 4 个月
长期维护负担	无新增	高（需年清淤、年管理）	中（需关注引水沟回淤）	低（常规水库管理）
长期综合效益	持续恶化，直至功能丧失	长期保库容效果好，但未解决当前问题，投资回报周期极长	短期见效，但永久损失部分库容，问题被推迟	一次性根治，长期效益最优，全生命周期成本最低
综合评价	不可行	战略防御性工程，不适于解决当前紧迫危机	低成本缓策，可作为资金极度紧张时的过渡选项	根治性首选方案，技术经济综合最优

6.7 清淤工程设计

在确定采用“水库清淤”作为总体技术路径后，需对清淤的具体实施范围、时序和工艺进行详细设计。

6.7.1 清淤原则

本次巴迪干水库清淤工程应充分结合水库的管理现状、淤积情况及淤积物组成，选择符合农业灌溉要求、经济合理的清淤方案。清淤工程的设计与实施主要遵循以下原则：

1）在查明水库淤积分布、淤积形态及淤积物组成的基础上，制定切实可行的清淤方案。

2）根据库区地形及淤积特点，重点清除兴利库容范围内的淤积物，有效恢复水库蓄水能力。

3）清淤施工期应避开农业用水高峰期，合理安排工期，确保不影响下游灌区正常供水。

4）结合库区地形条件与国内成熟的清淤设备，选择适宜的清淤工艺，必要时通过现场试验优化施工参数，以控制工程投资。

5）施工过程中产生的尾水须进行收集处理，不得随意排放，防止对环境造成二次污染。

6）充分考虑水库所在地的气象、水文条件及运行调度要求，科学安排施工时段。

7）合理规划清淤物的堆放场地与运输路线，对清淤物资源化利用的可行性进行分析。

8）借鉴同类水库清淤的成功经验，确保本工程清淤措施技术可行、经济合理。

6.7.2 水库清淤量计算

本次设计采用飞时达土方计算软件FastTFT64V16.2（以下简称FastTFT）对水库清淤量进行系统计算。该软件是杭州飞时达软件有限公司开发的专业土石方计算工具，提供方格网法、三角网法、断面法等多种计算方法，广泛应用于水利工程中的河道清淤、库容核算等领域。本次计算以实测地形数据为基础，通过方格网法进行主体计算。

（1）计算原理与软件方法

核心原理：

FastTFT 软件基于数字高程模型（DEM）和土方量计算棱柱体法。其计算水库淤积量的本质是计算两期地形（即设计原始地形与现状淤积后地形）之间的体积差。

选用方法：方格网法：

针对本水库库盆较为规则、地形起伏平缓的特点，选用 FastTFT 中的方格网法作为核心计算方法。该方法将计算区域划分为若干均匀网格，通过计算每个网格内的高程变化值，汇总得到总体积，概念清晰，便于人工复核检核。

软件版本与可靠性：

本次计算采用的 FastTFT64V16.2 版本，是该公司成熟的商业软件产品，在各类工程实践中应用广泛。软件通过自动采集地形标高、精确布置计算网格和智能体积汇总，确保了计算效率和精度，计算结果可靠。

（2）基础数据处理

计算前，我们对所有基础数据进行了严格的检查和标准化处理，并全部导

入 FastTFT 软件中，作为计算的直接数据源。

设计地形数据（基准面）：

来源：水库 2009 年除险加固竣工图。

内容：包含原始库盆的高程点和等高线。

软件处理：使用FastTFT 的【原始数据→地形数据→高程点/等高线转换】功能，将图纸信息转换为软件可识别的三维地形模型。

现状地形数据（淤积后）：

来源：2025 年现场实测（采用全站仪与 RTK 技术，精度满足规范要求）。

内容：真实反映当前库底淤积地形的高程点与等高线。

软件处理：同样导入FastTFT ，作为与设计地形对比的“二期地形”。

计算范围界定：

在软件中，使用【绘制区域】功能，精确圈定本次清淤的库区边界范围，确保计算无遗漏、无越界。

（3）FastTFT 软件计算过程

以下详述在FastTFT 软件中的关键操作步骤，这些步骤构成了从数据到成果的完整、可追溯的技术路径。

地形模型生成与校验：

利用导入的两期地形数据，软件自动生成三角网地形模型（DTM）。

通过【三维场地】模块进行三维可视化检查，核对地形走势与实际情况是否吻合，确保模型准确性。

方格网布置：

使用【方格网法→ 自动布置方格网】功能。

关键参数设置：

方格网间距：20 米×20 米。此间距在计算精度和效率间取得平衡，能充分反映地形变化。

方格网形式：正交方格。

计算范围：前述定义的库区区域。

软件在全库区共生成 190 个有效计算方格，作为基本的计算单元。

标高自动采集：

运行【采集自然标高】功能，软件自动从设计地形模型中提取每个方格网角点的原始设计高程。

运行【采集设计标高】功能，软件自动提取每个方格网角点的当前淤积后高程。至此，每个方格网角点都拥有了“原始设计高程”和“现状淤积后高程”两组数据。淤积厚度与方量计算：

启动【计算土石方量】功能。

软件基于棱柱体公式自动计算每个方格的淤积量：对方格四个角点的高程差值求平均，再乘以方格面积，得到该方格淤积量。

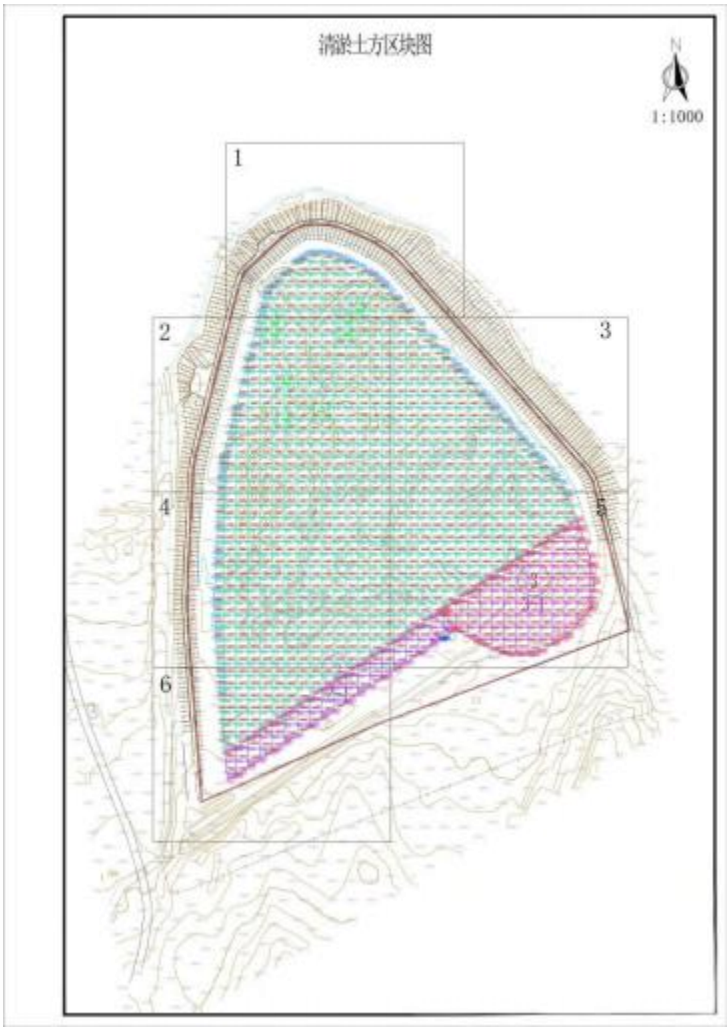
公式简化表达：$V_i=\frac{(h_1+h_2+h_3+h_4)}{4}\times A$

软件自动累加所有 760 个方格的淤积量，最终得到水库总淤积量。

（4）计算成果与复核

主要计算结果：

经 FastTFT 软件（方格网法）计算，水库淤积情况如下表所示：



土石方量统计表

区域号	区块号	挖方量(m³)	填方量(m³)	净方量(m³)	投影面积(m²)	单位面积净方量(m³/m²)
1	1-1	-100009.50	14.38	-99995.12	70129.97	-1.43
2	2-1	-9193.94	0.85	-9193.09	4338.78	-2.12
3	3-1	-12692.37	0.00	-12692.37	7884.12	-1.61
合计		-121895.81	15.23	-121880.58	82352.87	-1.48

计算过程校核：

软件内部校验：FastTFT 软件在计算过程中自动进行土方平衡校验，并生成计算日志，未发现异常。

对软件自动采集的方格点标高进行了随机抽样复核，抽样点的高程数据与实测地形图吻合，证实了数据采集的准确性。

利用软件的【土方量统计表】功能，输出了包含每个方格挖填方量的详细统计表，计算过程透明，成果可追溯。

（5）结论

本次水库淤积量计算，严格遵循专业流程，采用飞时达土方计

算软件 FastTFT64V16.2 的方格网法，基于2009 年设计地形图和2025 年实测地形图这两期权威数据，进行了精确的对比分析。

计算过程软件操作规范、数据来源可靠、模型建立准确。最终核定水库总淤积量为 12.19 万m³。

6.7.3 清淤方案设计

方案一：全库盘彻底清淤方案（推荐方案）

本方案旨在对整个库盆进行彻底清淤，以完全恢复水库兴利库容。清淤范围覆盖整个库盆，其核心关键技术问题是确定清淤边界与坝体之间的安全距离。

为保障大坝安全，本次设计将坝坡脚作为清淤安全距离的起算点。清淤工程将移除坝前原有的淤积层，该层在一定程度上起到天然铺盖的压重和阻渗作用。为论证清淤对大坝安全的影响，本次设计针对清淤至坝坡脚（即安全距离为0m） 这一最不利工况，进行了渗流稳定与边坡稳定计算复核。

a.最不利工况复核（清淤至坝坡脚）

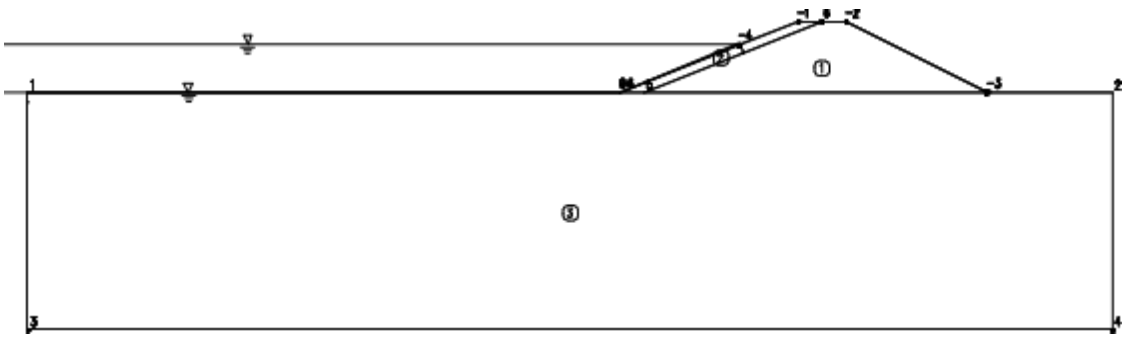
1）清淤后渗流稳定性分析

对清淤至坝坡脚的工况进行有限元渗流计算，结果如下：

表 6.7.3-1 清淤后（清淤至坝脚）渗流稳定计算结果表

计算项目	计算结果	规范允许值	稳定性评价
单宽渗流量	2.415 ㎥/天	-	虽较清淤前增大，但总量可控
最大渗透坡降	0.012	0.40 （坝体） / 0.45 （坝基）	低于允许值，稳定
浸润线逸出点	下游坡脚 （X= 19.000m）	-	逸出点明确，位置较低

[计算简图]



分 析 类 型 ：

稳定流[坡面信息]

左侧水位高: 4.000(m)

右侧水位高: 0.000(m)

左侧水位高 2: 0.000(m)

右侧水位高 2: 0.000(m)

坡面线段数 3

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)
1	15.000	6.000
2	4.000	0.000
3	12.000	-6.000

[土层信息]

坡面节点数 = 6

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0
-1	1	.000
-2	5.000	6.000
-3	19.000	6.000
-4	31.000	0.000
-5	10.000	4.000
	0.000	0.000

附加节点数 = 6

编号	X(m)	Y(m)
1	-50.000	0.000
2	41.500	0.000
3	-50.000	-20.000
4	41.500	-20.000
5	2.000	0.000
6	17.000	6.000

不同土性区域数 = 3

区号	土类型	K x (m/d)	K y (m/d)	Alfa 节点编号(度)
	粉土	0.47 50	0.47 50	0.000 (5,-3,-2,6,)
	粉土	0.64 80	0.64 80	0.000 (0,5,6,-1,-4,)
	粉土	0 0500	0 0500	0 000 (1,3,4,2,-3,5,0,)

[面边界数据]

面边界数 = 4

编号 1, 边界类型: 已知水头

节点号: -4 --- 0

节点水头高度 0.000 --- 4.000 (m)编号2, 边界类型: 已知水头

节点号: 1 --- 0

节点水头高度 4.000 --- 4.000 (m)

编号3, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -2 --- -3

编号4, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -3 --- 2

[点边界数据]

点边界数 = 1

编号 1, 边界类型: 可能的浸出点

节点编号描述: -3

[计算参数]

剖分长度 = 1.000(m)

收敛判断误差(两次计算的相对变化)= 1.000%

最大的迭代次数 = 30

[输出内容]

计算流量:

流量计算截面的点数 = 3

编号	X(m)	Y(m)
1	-50.000	0.000
2	0.000	0.000
3	10.000	4.200

计算结果:

渗流量 = 2.41549m³/天

浸润线共分为 1 段

第 1 段平均比降：0.012

计算结果表明，即使清淤至坝坡脚，坝体及坝基中的实际渗透坡降（0.012）也低于地质实验提供的允许渗透比降，大坝渗透稳定性依然满足规范要求，不会发生渗透破坏。

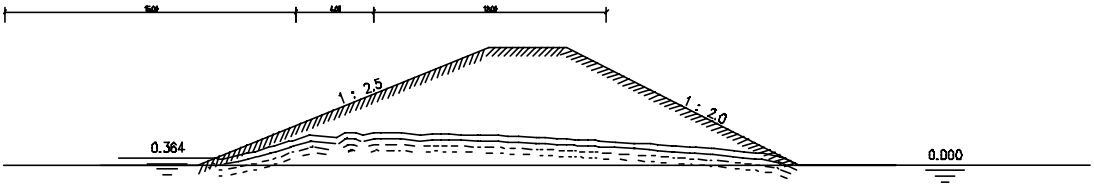
2）清淤后边坡稳定性分析

基于上述渗流分析得到的浸润线，采用直线滑动法对下游坝坡进行稳定计算。

表 6.7.3-2 清淤后（清淤至坝脚）坝坡稳定计算结果表

计算项目	计算结果	规范允许安全系数	稳定性评价
最危险滑裂面仰角	14.0 °	-	-
计算安全系数（Fs）	2.784	1.25	高于规范要求，稳定

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范: 通用方法

计算目标: 安全系数计算

滑裂面形状: 直线滑动法

不考虑地震[坡面信息]

坡面线段数 3

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)	超载数
1	15.000	6.000	0
2	4.000	0.000	0
3	12.000	-6.000	

0 [土层信息]

上部土层数 1

层号	层厚 (m)	重度 (kN/m³)	饱和重度 (kN/m³)	粘结强度 (kPa)	孔隙水压力系数
1	6.000	15.000	16.000	5.700	---

层号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	5.700	20.300	5.700	20.300

下部土层数 1

层号	层厚 (m)	重度 (kN/m³)	饱和重度 (kN/m³)	粘结强度 (kPa)	孔隙水压力系数
1	10.000	18.000	19.000	7.500	---

层号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	7.500	22.300	7.500	22.300

[水面信息]

采用有效应力法

孔隙水压力采用渗流方法计算

考虑渗透力作用

不考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 64 水面线起始点坐标:
(0.909,0.364) [计算条件]

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

自动搜索时Y 坐标增量: 0.500(m)

自动搜索时角度的增量: 1.000(度)

破裂面的最小角度: 10.000(度)

破裂面的最大角度: 40.000(度)

计算结果:

最不利破裂面:

定位高度: 0.000(m)

破裂面仰角: 14.000(度)

安全系数 = 2.784

总的下滑力 = 92.156(kN)

总的抗滑力 = 256.553(kN)

经渗流及边坡稳定性复核计算，清淤后下游坝坡抗滑稳定最小安全系数为2.784，高于《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）规定的允许值（1.25），表明清淤至坝坡脚后，坝体自身稳定性具有很高的安全储备。

（1）清淤范围与安全距离

为确保清淤施工不影响大坝结构安全，并为新老防渗系统提供可靠的衔接条件，在坝前区域按功能划分为永久保护区、防渗衔接与排水带及主体清淤区。具体设计如下：

①永久保护区：

自坝坡脚向库内水平延伸10 米的范围，划定为永久保护区。此区域内严禁任何清淤或扰动，必须完整保留原有土层与防渗层，以绝对保障坝脚结构安全。

②防渗衔接与排水带：

由于该区域原有淤积高程不一致，其纵向长度并非固定值，以永久保护区外缘为起点，按1:4的设计坡度向库内清淤整形，形成连续、平顺的排水坡面。该坡面与设计清淤底高程相交的位置，即形成本带的外边界。此外边界随实际地形变化，并同步作为主体清淤区的起始线。

根据地勘资料，库区清淤土质主要为低液限粉土，其水下自然稳定坡比建议值1:2.0。本设计采用的1:4清淤边坡，是在地质建议值基础上，综合考虑施工期临时稳定、重型机械作业安全、未来库水位波动及为防渗膜铺设提供平顺基面等工程因素而确定的保守安全坡比，其稳定性远高于地质建议值，安全裕度充足。

当清淤边坡垂直高度较大、坡长超过8米时，在坡面中部设置宽2.0米的马道，以截排径流、增强长期稳定性并便于检修；局部坡长不足8米的区段可不设置。

③主体清淤区：

自上述排水带外边界开始，向库内延伸至设计清淤范围边线的区域，为主体清淤作业区，按设计高程进行整体清淤。

b 实际设计工况复核

以上分析论证了即便在最不利的清淤至坝脚工况下，大坝依然安全。在实际工程设计中，为提供额外安全裕度并便于施工，最终方案在坝坡脚前设置了约15 米宽的安全防护带。为验证该最终设计方案的可靠性，现对其展开渗流稳定与边坡稳定计算复核。

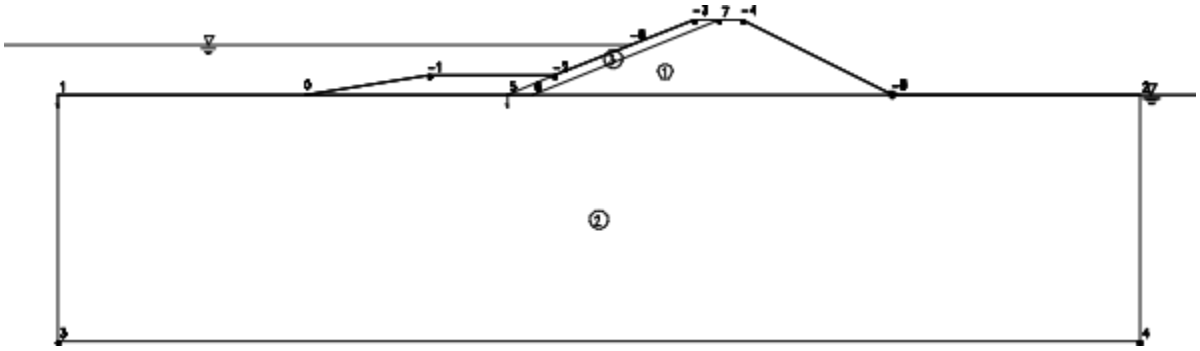
1）清淤后渗流稳定性分析

对清淤至坝坡脚的工况进行有限元渗流计算，结果如下：

表 6.7.3-3 清淤后（清淤至坝脚）渗流稳定计算结果表

计算项目	计算结果	规范允许值	稳定性评价
单宽渗流量	0.097 m³/天	-	渗流量小，低于最不利工况
最大渗透坡降	0.004	0.40 (坝体) / 0.45 (坝基)	低于允许值，稳定
浸润线逸出点	下游坡脚 (X=47.250m)	-	逸出点明确，位置较低

[计算简图]



分析类型：

稳定流[坡面信息]

左侧水位高: 4.000(m)

右侧水位高: 0.000(m)

左侧水位高2: 0.000(m)

右侧水位高2: 0.000(m)

坡面线段数 5

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)
1	10.000	1.500
2	10.000	0.000
3	11.250	4.500
4	4.000	0.000
5	12.000	-6.000

[土层信息]

坡面节点数 = 9

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0.000
-1	10.000	1.500
-2	20.000	1.500
-3	31.250	6.000

-4	35.250	6.000
-5	47.250	0.000
-6	26.250	4.000
-7	47.250	0.000
-8	0.000	0.000

附加节点数 = 7

编号	X(m)	Y(m)
1	-20.000	0.000
2	67.250	0.000
3	-20.000	-20.000
4	67.250	-20.000
5	16.250	0.000
6	18.250	0.000
7	33.250	6.000

不同土性区域数 = 3

区号	土类型	Kx (m/d)	Ky (m/d)	Alfa (度)	节点编号
1	粉土	0.4750	0.4750	0.000	(0,5,6,-5,-4,7,-3,-2,-1,)
2	粉土	0.6480	0.6480	0.000	(1,3,4,2,-7,6,5,0,)
3	粉土	0.050	0.050	0.000	(5,6,7,-3,-6,-2,)

[面边界数据]

面边界数 = 5

编号 1, 边界类型: 已知水头

节点号: 1 --- 0

节点水头高度 4.000 --- 4.000 (m)

编号 2, 边界类型: 已知水头

节点号: -1 --- -2

节点水头高度 2.500 --- 2.500 (m)

编号 3, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -4 --- -5

编号 4, 边界类型: 可能的浸出点

节点号: -5 --- 2

编号 5, 边界类型: 已知水头

节点号: 0 --- -1

节点水头高度 4.000 --- 2.500 (m) [点边界数据]

点边界数 = 1

编号 1, 边界类型: 可能的浸出点

节点编号描述: -5

[计算参数]

剖分长度 = 1.000(m)

收敛判断误差(两次计算的相对变化) = 1.000%

最大的迭代次数 = 30

[输出内容]

计算流量:

流量计算截面的点数 = 2

编号	X(m)	Y(m)
1	-20.000	0.000
2	16.250	0.000

计算结果:

渗流量 = 0.09703m³/天

第 1段平均比降: 0.004

第 2段平均比降: 0.001

设置防护带后，清淤边界远离坝体，渗流路径显著增长，阻渗效果明显。坝体及坝基中的最大渗透坡降低至0.004；单宽渗流量为0.097m³/天，据此估算的水库总渗漏量约7.76 m³/天，渗漏量级小，对水库蓄水功能无实质影响。该工况下大坝渗透稳定性满足规范要求。

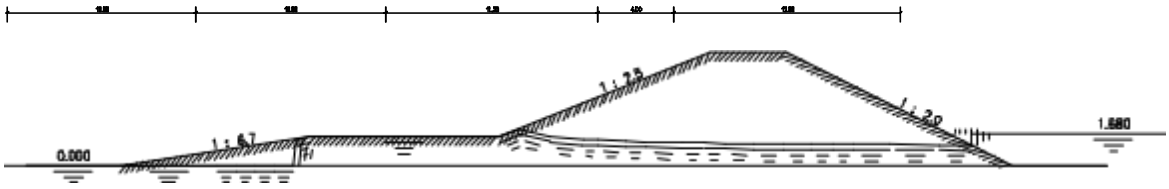
2）清淤后边坡稳定性分析

基于上述渗流分析得到的浸润线，采用直线滑动法对下游坝坡进行稳定计算。

表 6.7.3-4 清淤后（清淤至坝脚）坝坡稳定计算结果表

计算项目	计算结果	规范允许安全系数	稳定性评价
最危险滑裂面仰角	15.0 °	-	-
计算安全系数 (Fs)	3.368	1.25	高于规范要求，稳定

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范: 通用方法

计算目标: 安全系数计算

滑裂面形状: 直线滑动法

不考虑地震[坡面信息]

坡面线段数 5

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)	超载数
1	10.000	1.500	
2	10.000	0.000	
3	11.250	4.500	
4	4.000	0.000	
5	12.000	-6.000	

[土层信息]

上部土层数 1

层号	层厚(m)	重度(kN/m³)	饱和重度(kN/m³)	粘结强度(kPa)	孔隙水压力系数
1	6.000	18.000	19.000	10.000	

---层号	粘聚力(kPa)	内摩擦角(度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	32.000	5.000	32.00	0

下部土层数 1

层号	层厚(m)	重度(kN/m³)	饱和重度(kN/m³)	粘结强度(kPa)	孔隙水压力系数
1	6.000	17.000	18.000	10.000	

---层号	粘聚力(kPa)	内摩擦角(度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	15.000	16.000	15.000	16.000

[水面信息]

采用有效应力法

孔隙水压力采用渗流方法计算

考虑渗透力作用

不考虑边坡外侧静水压力[计算条件]

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

自动搜索时Y坐标增量: 0.500(m)

自动搜索时角度的增量: 1.000(度)

破裂面的最小角度: 10.000(度)

破裂面的最大角度: 40.000(度)

计算结果:

最不利破裂面:

定位高度: 1.500(m)

破裂面仰角: 15.000(度)

安全系数 = 3.368

总的下滑力 = 63.617(kN)

总的抗滑力 = 214.214(kN)

经渗流及边坡稳定性复核计算，清淤后下游坝坡抗滑稳定最小安全系数为3.368，高于《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）规定的允许值（1.25），相较于最不利工况，实际工况下的边坡稳定安全储备进一步提高，坝坡整体稳定性可靠。

（2）库岸边坡水下防护设计

清淤后形成的库岸边坡最大坡高≤2.0 米，设计坡比为1:4.0，其整体稳定性由缓坡比保障。鉴于水库重新蓄水后，边坡将长期处于设计水位以下，主要风险为库水长期浸泡、渗透及风浪扰动引起的表层土体软化与细颗粒流失。为经济有效地解决此问题，设计采用全坡面铺设土工布反滤层并覆土压重的防护方案：

防护材料：选用200g/m²无纺土工布，其性能指标需满足《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》（GB/T17638-2017）国家标准。该材料渗透性与反滤性能良好，能有效防止土颗粒流失。

施工条件与工序：在水库放空、清淤作业完成后的干地条件下，及时进行边坡修整与压实。随后自上而下铺设土工布，幅间搭接宽度不小于0.8 米。

压重固定措施：为确保护坡土工布在蓄水前及运行期保持稳定，铺设后需采用清淤获得的合格土料进行覆盖压重，并予以压实。此覆土层可有效防止土工布被风吹移或雨水冲乱，并在蓄水后依靠其上覆水压力及土体压力共同作用，确保反滤体系长期稳定。

铺设范围：土工布及覆土层需覆盖全部设计坡面及坡脚，并向库底水平延伸，形成完整、封闭且稳固的反滤防护体系。

（3）清淤工程量

清淤总量约12.19 万m³,平均清淤深度约1.6m，最大清淤深度约2.0m。

（4）方案综合评析

本方案的核心特点、优势与不足分析如下：

1）优点：

库容与功能彻底恢复：通过全库盆清淤，能一次性恢复水库原始兴利库容，从根本上解决淤积问题，保障供水、灌溉等设计功能的完整实现。

长期效益显著：避免了局部清淤后岸坡淤积物滑落导致的二次淤积和库容再次损失，从全生命周期成本看，长期经济效益最优。

安全体系完整：基于严谨的稳定复核，设置了坝前安全缓冲带与系统的岸坡防护措施，形成了从坝前到库岸的完整防护体系，安全储备高。

防渗系统整体性好：便于实现库盘新建防渗层与坝体原有防渗系统的可靠、便利衔接，形成一个完整、封闭的防渗体系。

2）缺点：

初期投资最大：清淤范围广、工程量大，导致一次性投资估算最高，对项目初始资金筹措压力较大。

施工周期较长：全面的清淤与岸坡处理工序较多，所需工期较长，对水库调度

运行的影响时间也相对更久。

施工组织与环境管理复杂：大规模清淤作业产生的临时堆土、运输及机械活动对现场管理要求高，短期内对库区及周边生态环境的影响范围更广，需配套更严格的环保与管理措施。



图 6.7-1 水库清淤范围方案一

方案二：主库区与关键部位清淤方案（比选方案）

（1）清淤范围与设计思路

本方案旨在通过对水库功能恢复起决定性作用的核心区域进行清淤，以较高的性价比恢复大部分兴利库容，并确保工程关键部位的安全。

坝前安全保护区：为保障大坝结构及渗流安全，清淤边界自坝轴线向库内推进 50 米，形成一道安全缓冲带。此范围可避免清淤作业对大坝基础产生直接扰动，并保留部分天然淤积层，维持其原有的辅助防渗作用。

主河道及库盆中心区：对水库主河道及库盆中心地势低洼区域进行彻底清淤。

该区域是水库有效库容的主要组成部分，清除此处的淤积物能最有效地恢复蓄水能力。

取水口周边区域：对放水涵洞取水口周边进行扩挖清淤，确保在任何运行水位下均有足够的水体包围，防止进水口被回流淤积物堵塞，保障供水系统的可靠运行。

岸坡处理：东西两侧岸坡原则上维持现有自然边坡，仅对局部因清淤形成的不稳定边坡进行修整，坡比缓于 1:1.5 ，不设置专项边坡防护工程。

（2）安全复核

本方案下，清淤边界距离坝体 50 米，对大坝的渗流和稳定影响远小于方案一的“最不利工况”。经简化复核，在此安全距离下：

渗流稳定：坝前保留的淤积层仍能起到一定的阻渗作用，库区渗流场与清淤前变化不大，坝体和坝基的渗透坡降远低于允许值，渗透稳定有保障。

边坡稳定：清淤未直接触及坝坡脚，且岸坡处理温和，不会引发新的库岸失稳问题，下游坝坡抗滑稳定性安全系数满足规范要求。

（3）清淤工程量

经重新核算，本方案清淤总量约为6.15 万㎥ 平均清淤深度约 1.2m，最大清淤深度约2.0m。

（4）方案特点

优点：

针对性强，投资效益高：集中力量清除对恢复库容贡献最大的区域，能以约60%的工程量恢复约 75%的兴利库容，投资估算低于方案一。

施工周期短，见效快：清淤范围集中，施工组织简单，预计施工周期较短，能快速恢复水库主要供水功能。

对大坝安全影响最小：保留了坝前安全距离，降低了清淤工程对大坝结构的潜在风险。

缺点与风险：

库容恢复不彻底：东西两岸的浅层淤积区未被清除，这部分库容无法恢复。

存在二次淤积风险：保留的岸坡淤积物在库水位波动和风雨冲刷下，可能成为新的泥沙来源，逐渐向主库区运移，导致清淤效果的长期性打折扣。

未根本解决问题：属于阶段性、改善性措施，未能从根本上解决水库的整体淤积问题。

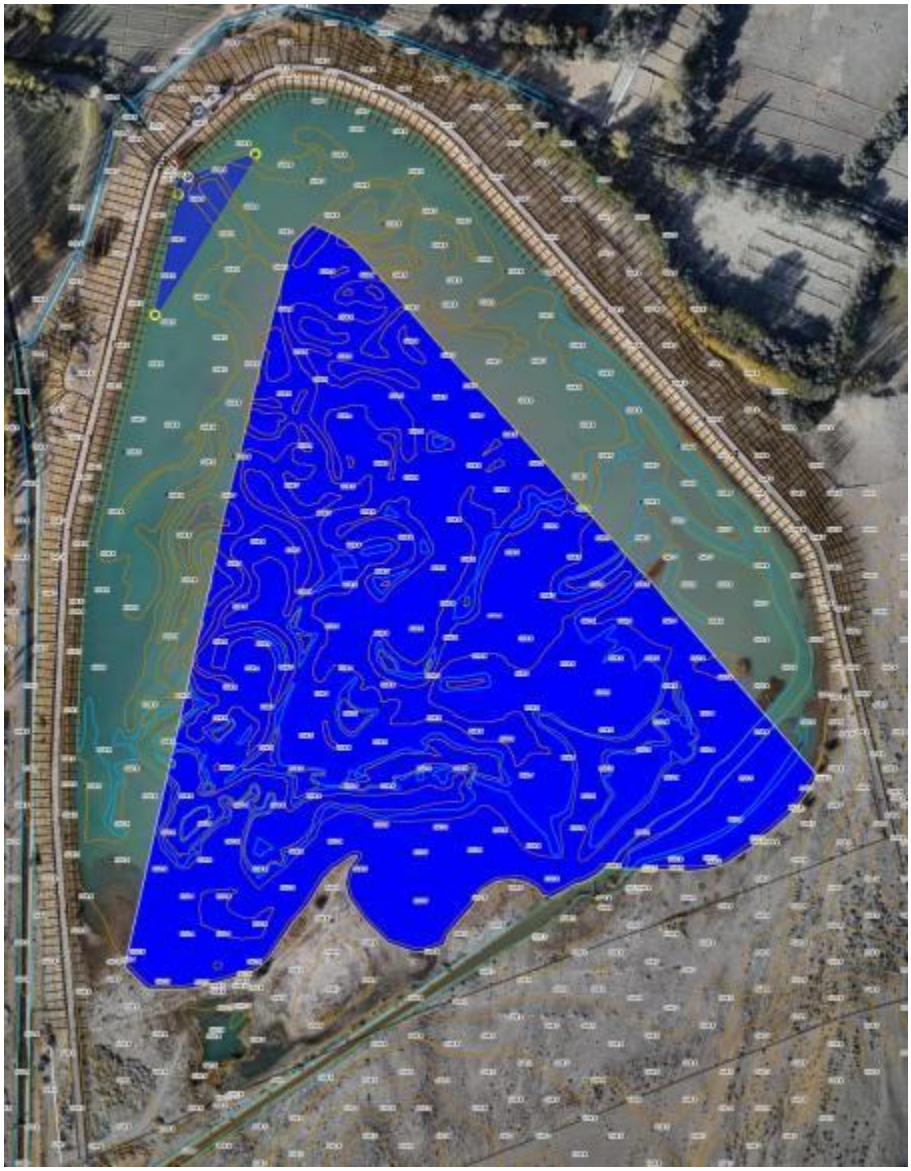


图 6.7-2 水库清淤范围方案二

方案三：分区、分期渐进式清淤方案（比选方案）

（1）清淤范围与设计思路

本方案将清淤工程分为两期，以缓解一次性投资压力，并允许根据首期清淤效果和运行情况对二期工程进行优化调整。

分期规划：

第一期（近期实施）：实施“前库区关键清淤”。范围包括：①坝前 50 米安全保护区（同方案二）；②从坝前至放水涵洞取水口上游约 100 米的核心库区。此区域清淤可立即解除对取水口的淤积威胁，并快速恢复水库运行所必需的最低兴利库容，是保障供水安全的“保底工程”。

第二期（远期规划）：实施“后库区及岸坡清淤”。在一期工程完成并运行 1-2 个

水文年后，视资金情况、水库实际淤积变化及首期工程效果，再行启动。范围覆盖剩余库区，包括主河道延伸段和东西两侧岸坡的淤积区，最终实现全库盆的清淤目标。

（2）安全与边坡措施

第一期：其安全复核结论与方案二相同。边坡处理也采用与方案二相似的温和策略。

第二期：将在远期设计时，根据当时的库岸地形和地质条件，进行详细的边坡稳定分析，并设计相应的边坡防护措施，其设计标准将与方案一保持一致。

（3）清淤工程量

第一期清淤量约为5.80 万㎥

第二期清淤量预估为2.85 万㎥

两期合计清淤总量约为 8.65 万㎥

（4）方案特点

优点：

财务压力小：将总投资拆分，首期投资估算约为 102 万元，降低了项目启动的资金门槛。

灵活性高：为二期工程留下了优化空间，可以根据一期后的实际水文泥沙观测数据，调整和优化二期清淤范围和工艺，使投资更精准。

保障基本功能：首期工程能迅速解决取水口淤堵和核心库容恢复的燃眉之急。

缺点：

总工期长，管理复杂：总施工周期预计超过 55 天，项目管理和协调工作量成倍增加。

总成本可能更高：由于需要两次组织施工队伍、设备进场和撤离，以及额外的项目管理费用，从全生命周期看，其总成本可能高于方案二，甚至接近方案一。

效益不连续：在二期工程实施前，水库功能长期处于“半恢复”状态，无法充分发挥设计效益，且存在一期清淤区被后期来自未清淤区的泥沙回淤的风险。

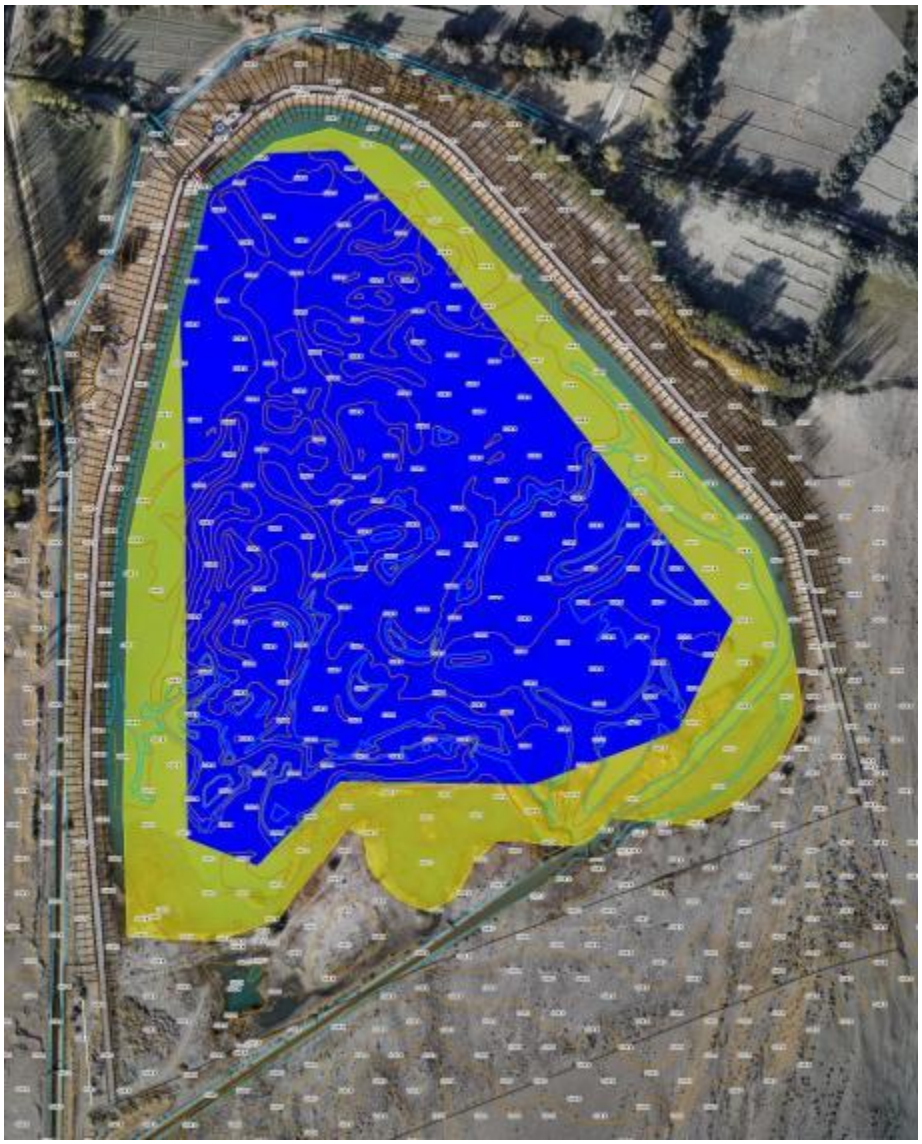


图 6.7-3 水库清淤范围方案三

方案比选分析：

通过对三个方案的综合比较：

方案二虽投资较小，但清淤不彻底，长期效益有限；

方案三虽资金压力小，但实施周期长，管理复杂，整体效益不佳；

方案一虽然初期投资较高，但能够彻底解决水库淤积问题，一次性恢复水库全部设计功能，从全生命周期成本分析最为经济合理。

推荐意见：基于水库清淤的根本目标是为保障下游灌区长期稳定供水，推荐采用方案一（全库盘彻底清淤方案）。该方案能够最大限度恢复水库兴利库容，确保工程设计功能的完整实现，避免短期内再次淤积影响供水安全，从长远角度看具有最佳的技术经济性。清淤范围均位于水库管理范围内，清淤物料主要为低液限粉土，机械开挖施工便利，无制约工程实施的外部因素。

表 6.7.3-5 清淤方案技术经济比较表

比较项目	方案一：全库盘彻底清淤（推荐）	方案二：主库区与关键部位清淤	方案三：分区渐进式清淤
清淤范围	全库盆，包括坝前、主河道、岸坡	坝前 50m 安全区、主库区、取水口周边	分两期：一期为前库区；二期为剩余库区
设计思路	根除淤积，彻底恢复功能	突出重点，追求投资效益	分期实施，缓解资金压力
清淤工程量（万 m³）	12.19	6.15	5.80(一期)+2.85(二期)=8.65
投资估算(万元)	207.37	158.00	102.00(一期)+63.00(二期)=165.00
施工周期	45 天	25 天	25 天(一期)+30 天(二期)=55 天+
库容恢复率	100%	约 75%	约 85%(最终)
优点	彻底、长效、一劳永逸，长期经济效益最佳。	投资省、见效快，短期效益高，对大坝安全风险最低。	初期投资压力最小，实施策略灵活。
缺点	初期投资最大。	清淤不彻底，长期存在库容损失和二次淤积风险。	总工期最长，管理复杂，总成本可能更高，效益发挥不连续。

6.7.4 清淤时间确定

确保清淤施工绝对不影响乌鲁克萨依乡居民生活饮用水安全，并实现水库功能的及时恢复，经与县水利局及供水管理部门专题研究，对本工程清淤实施时间进行了科学优化与严格限定。该时间安排的根本目的是将全部库内作业严格限定在非供水期内完成，以确保水库能在2026 年5 月 1 日前具备安全蓄水条件，从而恢复其设计功能。

具体实施阶段划分如下：

工程筹建期（2026 年 1 月）

本阶段主要完成施工招标、合同签订等前期法定程序与准备工作，为主体工程顺利开工创造条件。

施工准备期（2026 年2 月 1 日—2 月28 日，28 天）

此阶段核心任务为 “水库放空”与现场准备。利用 2 月份水库由暗渠系统保障生活供水的窗口期，通过放水涵洞将库水位安全降至死水位以下，为后续干地清淤创造必要条件。同步完成施工测量、临时设施建设及主要机械设备进场。

主体工程施工期（2026 年3 月 1 日—4 月30 日，61 天）

此阶段为工程核心，集中开展全部库盘清淤实体工程。采用腾库晾晒后，组织挖掘机与装载机进行高强度、分区的机械开挖清淤作业。清淤的淤积物运输至指定的堆土区堆放，平均运距3.45km。本阶段将同步推进基底处理、库区防渗（如涉及）、保护层回填等关键工序。

上述工期安排，确保了所有可能影响水库蓄水和水质的施工活动，均在其承担生活供水任务（5月至9月）之前彻底完成。此方案是保障下游供水安全、衔接春灌用水需求的最优解。通过强化资源投入、优化施工工艺与严格进度管理，确保在2026年4月30日前完成库区全部主体工程，实现恢复总库容25万㎥的目标。

6.7.5 水库清淤方式比选

为选择技术可行、经济合理、环境友好的清淤方式，本次设计对常见的水下清淤工艺（抓斗式、绞吸式、气动泵式）以及干式清淤工艺进行了全面的技术经济综合比选。

6.7.5.1 方案比选原则

清淤方式的选择主要综合考虑以下因素：

工程适应性：清淤方式是否与本水库的规模、淤积物特性、水文地质条件以及放空条件相匹配。

技术可行性：工艺的成熟度、清淤精度、效率以及对大坝和库岸结构安全的影响。

经济合理性：包括设备调遣费、单方清淤成本、工期和综合投资。

环境影响：施工过程对水体的二次污染、对周边生态环境的干扰程度。

实施便利性：设备获取的难易程度、施工组织的复杂性以及对外部条件的依赖程度。

6.7.5.2 水下清淤方案

水下清淤方案最常见的施工采用挖泥船清淤，挖泥船吸走淤泥转送至弃渣场固化处理再由汽车运至弃渣场，工作性质可靠，工作复杂程度较高，但需在水库附近寻找卸泥区或筑堰在库尾修临时卸泥区，经处理后运走，比较困难和复杂。

现在工程中常用的挖泥船型号有三种：抓斗式挖泥船、绞吸式挖泥船和气动泵船。

（1）抓斗式清淤

抓斗式挖泥船是依靠挖泥船上的机械力破土并输移，这一类挖泥船只能把泥土卸入挖泥船的泥舱或附近的泥驳，不能远距离输移泥土，效率较低。抓斗式挖泥船是利用旋转式挖泥机的吊杆及钢索来悬挂泥斗，在抓斗本身重量的作用下，放入河底抓取泥土；然后开动斗索绞车，吊斗索即通过吊杆顶端的滑轮，将抓斗关闭、升起，再转动挖泥机到预定点（或泥驳）将泥卸掉，挖泥机又转回挖掘地点，进行挖泥，如此循环作业。靠收缩锚缆使船前移挖泥，一般为非自航式，亦有自航式的，可自控自卸，宜于抓取粘土、淤泥、卵石等，在有障碍物、垃圾的地方最为有效；但在坚硬的泥土中产量很低。它能在不损害建筑物结构的情况下靠近水域边缘挖泥，因此广泛应用于船坞、码头前沿以及水下基础工程的开挖、回填等方量不大的施工作业。

该方案优点为：设备简单灵活：抓斗式挖泥船结构相对简单，没有复杂的管道和泥泵系统。船体较小巧，在狭窄河道、小型湖泊以及码头附近等空间有限的区域，能够灵活作业，轻松调整位置和角度进行清淤。

挖掘能力强：配备的抓斗具有较大的自重和抓取力，对于硬质的淤泥、沙砾以及夹杂着大块物体的沉积物，都能有效抓取，适应不同硬度和组成的水底物料。

初期投资低：相较于绞吸式挖泥船等大型复杂设备，抓斗式挖泥船的购置成本和建造费用较低，对于资金相对较少的小型工程或临时性清淤项目而言，是较为经济的选择。

清淤精度高：操作人员可直接控制抓斗的开合和下放深度，能较为精准地对特定区域进行清淤，尤其适用于对局部区域进行重点清理或修复工作。

缺点为：

清淤效率低：抓斗每次抓取淤泥的量有限，且抓斗的提升、下放和移动过程相对缓慢，需要不断重复操作，在大面积清淤时，效率远低于绞吸式挖泥船等连续作业的设备。

能耗较高：抓斗的频繁升降和移动需要消耗大量的能量，其动力系统持续运行以保证抓斗的工作，导致能源消耗较大，长期运行成本较高。

对操作人员要求高：清淤效果很大程度上依赖操作人员的技术水平和经验。

操作不当可能导致抓斗抓取不充分、挖掘深度不准确，影响清淤质量和效率。

对环境影响较大：抓斗抓取和提升淤泥过程中，容易造成淤泥散落，对水体产生较大扰动，导致水体浑浊度增加，可能对周边水生生物和生态环境造成一定破坏。

后期维护成本高：抓斗在工作过程中，与硬质沉积物频繁接触，容易造成磨损，需要定期更换抓斗部件，后期维护成本较高。



图 6.7-4 抓斗式挖泥船示意图

（2）绞吸式清淤

绞吸式清淤技术利用吸水管前端围绕吸水管装设的旋转绞刀装置，将河底（库底）泥沙进行切割和搅动，再经吸泥管将绞起的泥沙物料，借助强大的泵力，输送到泥沙物料堆积场。绞吸式挖泥船是一种产量大、效率高、成本较低的水下挖掘机械，是近年来库区或者港口的清淤作业最常见、使用最广泛的挖泥船。具有操作简单，易于控制、适用范围广等特点，不仅适合短排距（一般 1.5km 以内）泥浆输送，对于超过额定排距的疏浚工程，还可加设接力泵站，把泥沙或碎岩物料依靠强大动力通过泥泵和排泥管线进行长距离泥浆输送百公里之外。大型绞吸式挖泥船每小时产量可达几千方，而且能够将挖掘、输送、排出和处理泥浆等疏浚工序一次性完成。

该方案优点：

高效作业：绞刀切削与泥泵抽吸配合，大型船每小时可处理上千立方米淤泥，大面积清淤效率高。

精度高：定位系统精确，绞刀深度可调，能精准控制清淤深度和范围，适用于港口航道维护。

适应性强：可应对软泥、硬土及含沙砾混合沉积物，在河流、湖泊、港湾等水域均可作业。

环保：清淤过程相对封闭，减少水体二次污染，泥浆能集中处理，利于生态保

护。

综合成本低：虽前期设备购置成本高，但长期、大规模项目中，单位清淤成本低，设备耐用，后期维护成本稳定。

缺点：

设备庞大：船身体积大，狭窄河道或浅水区灵活性差，部分区域无法进入。

前期投入大：购置和建造成本高，需配备专业配套设备和技术人员，资金压力大。

对泥浆特性敏感：泥浆浓度、颗粒大小影响泥泵效率和排泥效果，过稠或颗粒过大易堵管、加剧设备磨损，影响作业连续性。

配套设施要求高：排泥需专用管道，排距受限，远距离排泥要接力泵，增加设备复杂性和成本，且运行依赖稳定电力或燃油供应。



图 6.7-5 绞吸式挖泥船示意图

（3）气动泵船方案清淤

气动泵船清淤的原理：是通过气动泵的吸力将淤泥吸入船舱，然后通过船上设备进行处理和排放。具体来说，气动泵船利用压缩空气产生负压，将淤泥吸入泵内，随后通过管道输送到船舱中。在船舱内，淤泥经过分离、压缩、脱水等处理后，再通

过船上设备排出。

该方案优点：

高效清淤：吸力和排力大，清淤速度快，可在短时间完成大面积、深度清淤。

适应性强：能灵活应对复杂地形水域，对不同浓稠度、颗粒度淤泥都有较好抽吸效果。

环保性好：无需化学药剂，清淤过程温和，对水体和生态环境影响小。

安全可靠：气动驱动，无漏电隐患，有过载保护，设备损坏风险低。

操作简便：操作与维护难度低，工作人员经培训即可熟练掌握。

缺点：

受环境影响大：恶劣天气难以作业，低温下压缩空气易结冰，影响设备运行。

动力限制：动力源于压缩空气，功率不足或供气故障会影响清淤，且动力输出有限。

维护成本高：需定期维护，更换易损件，故障排查修复复杂，成本高。

噪音较大：工作时噪音大，在对噪音要求高的区域受限。

排距有限：排泥距离短，远距离输送需增加辅助设备



图 6.7-6 气动泵船示意图

6.7.5.3 干式清淤（机械开挖）方案

机械清淤方案是较传统的清淤方法，主要用于死库容较小，排水条件较好的小水库。其施工的技术要求较低，该方法不留盲区，操作方便。过去机械清淤多采用人力清淤，施工时间较长。随着施工机械的发展，机械清淤也开始采用大型土方施工机械，结合推土机，挖掘机等进行机械挖掘清淤，提高其施工效率，使施工时间大大缩短，工程投资也较省。

该方案优点：

机动性好：挖掘机和汽车相对灵活，能在水库周边复杂地形行驶作业，可快速到达指定清淤区域，方便调整作业位置。

清淤方式直接：挖掘机可直接对水库底部淤泥进行挖掘，操作简单直接。挖掘动作可视，便于操作人员根据实际情况调整挖掘深度和范围，清淤精度相对有保障。

运输便捷：汽车运输淤泥，可直接将淤泥运送到远离水库的指定堆放点，运输路线和目的地选择较为自由。

前期准备简单：相比一些大型水上清淤设备，不需要复杂的水上作业平台搭建、设备调试等准备工作，前期投入的人力、物力和时间成本相对较低。

缺点：

效率较低：挖掘机单次挖掘量有限，且装车、卸车过程耗时。与大型连续作业的清淤设备相比，完成相同规模的水库清淤任务，挖掘机搭配汽车运输的方式花费时间更长。

对周边环境影响大：挖掘机作业和汽车行驶会对水库周边地表植被造成一定程度破坏，运输过程中若密封措施不当，淤泥可能洒落，污染周边道路和环境。

受场地条件限制：若水库周边道路狭窄、路况差，或缺乏合适的回车场地，汽车运输会受到阻碍，影响清淤进度。同时，挖掘机在软土地基上作业时，可能出现下陷等问题，影响正常施工。

清淤时间受限制：机械开挖清淤需对水库进行放空，腾库晾晒降低水位后，用挖掘机与装载机配合机械开挖清淤，清淤期间水库不能蓄水。

6.7.5.4 方案比选与选定

基于上述分析，编制清淤方案比选表如下：

表 6.7.5-2 水下清淤方案设备比选表

比较项目	抓斗挖泥船方案	绞吸式挖泥船方案	气动泵船方案	干式清淤+机械开挖方案
工作原理	机械抓斗挖掘，船舶转运	绞刀切削，泵送泥浆	气动吸取，管道输送	机械挖装，汽车运输
适用前提	无需放空，需水域作业面	无需放空，需水域作业面	无需放空，需水域作业面	需放空水库，干地施工
作业污染	大（严重扰动底泥）	中（封闭输送，扰动小）	小（扰动较小）	无（干地作业）

比较项目	抓斗挖泥船方案	绞吸式挖泥船方案	气动泵船方案	干式清淤+机械开挖方案
清淤效率	低（间歇作业）	高（连续作业）	中	中
清淤质量	一般，易有残留	较好，精度高	较好	优，彻底无盲区
适用水深	浅水	浅水	深水	不限（需放空）
单方成本（元/m3）	约 60	约 53	约 70	约 25
主要优点	1. 设备灵活 2. 适应硬物	1. 效率高 2. 环保较好 3. 综合成本适中	1. 效率较高 2. 环保性好 3. 操作简便	1. 投资最省 2. 清淤彻底 3. 操作简单 4. 无水体污染 5. 便于后续施工
主要缺点	1.效率低，污染大 2.能耗与维护成本高	1.设备庞大，投资高 2.对泥浆敏感，配套复杂	1. 受环境制约大 2. 维护成本高，噪音大 3. 动力有限	1. 需放空水库，影响当期兴利 2. 受天气影响

综合比选与方案选定：

技术可行性：本水库为小型水库，具备通过放水涵洞放空库水的条件。库区淤积物主要为低液限粉土，易于疏干和开挖。清淤范围集中于库盆，适合大型机械展开作业。

经济合理性：机械开挖方案单方成本低于任何一种水下清淤方案。对于约 12.19 万 m³的清淤总量，可节省大量工程投资。

工程目标符合度：推荐的“全库盘彻底清淤方案”要求清淤彻底、无死角，并为可能的库底防渗提供施工条件。干式清淤能完美满足这一要求，确保清淤质量和后续工程的顺利衔接。

环境影响：机械开挖在干地作业，完全避免了施工期对水体的二次污染，环保优势显著。

虽然干式清淤需要放空水库，存在一定的兴利损失，但通过合理安排施工期，可以将影响降至最低。综合考虑技术、经济、环保及对工程根本目标的保障，干式清淤配合机械开挖的方案具有清淤彻底、投资节省、操作简单、环保无污染的显著优势，是最适合本工程实际情况的清淤方式。因此，本次设计选定“干式清淤+机械开挖”作为本水库的清淤方式。

6.7.6 排水设计

6.7.6.1 排水任务与设计标准

巴迪干水库清淤面积约8.24 万m²， 平均淤积厚度 1.6m 。排水系统核心任务为：

①排除水库放空后，库盘内积存的残余水体及渗水；②截排施工期间降水形成的地表径流，确保清淤作业面处于干燥状态。

排水系统按施工期 5 年一遇 1 小时短历时暴雨标准进行设计，确保在突发降雨情况下能及时导排径流，防止库内积水。

6.7.6.2 排水系统总体布置

沿库区靠近岸坡一侧布设一条半环形主沟。导排施工区域的地表径流。从半环库主沟向库区中心及下游出口方向，布设4 条支沟，支沟深入清淤作业面，负责疏干作业面的局部积水和渗水，并将其汇流至主沟，总长 1570m。

作业面渗水及雨水经支沟汇入半环库主沟，主沟将水流导排至库底原放水涵洞附近的最低点，有序排出库外。

排水沟开挖与清淤分区推进紧密结合。先行施工半环库主沟及纵向支沟骨架，形成截、排水网络后，再分区进行清淤作业。清淤方向宜从库尾向库首（出水口）推进，确保作业面始终处于已形成的排水网络下游。对于局部低洼积水区，可设置临时集水坑配合小型水泵辅助抽排。

6.7.6.3 排水沟结构设计

断面形式与尺寸：采用梯形土明沟。

主排水干沟：底宽 0.8m ，沟深 1.2m ，边坡坡比 1:1.5。

排水支沟：底宽 0.5m ，沟深 1.0m ，边坡坡比 1:1.5。

纵坡：沟底纵坡应不小于2‰ ，并根据实际地形进行调整，确保水流顺畅、不发生淤积。主沟纵坡宜与库底自然坡度一致，局部可适当加大至 3‰-5‰。

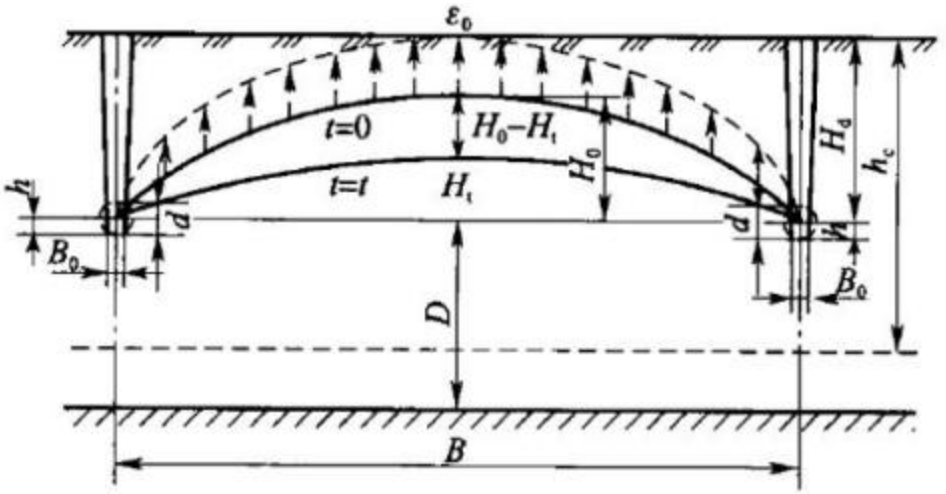
边坡稳定要求：在沙土地层中开挖，应确保边坡稳定。若土层含水量较高或施工周期较长，需对沟道边坡进行拍实夯实处理，防止沟壁坍塌堵塞沟道。

6.7.6.4 水力计算

（1）排水沟间距计算

按照《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）附录G ，“末级固定排水沟

和吸水管间距计算”，旱作区或水旱轮作区田面无淹水层，地下水位逐渐降落，起始地下水面形状似二次方曲线，不考虑蒸发影响，非稳定渗漏情况下的排水沟间距，可按下列公式计算（G.0.3）计算，排水沟（管）间距计算示意详见下图：



$$B = \frac{Kt}{\mu\Omega\varphi \ln\frac{H_0}{H_t}};$$

当 D≤B/2 时，$\varphi = \frac{1}{\pi} ln \frac{2B}{\pi B_0} + \frac{B}{8D}$;

当D>B2时W=In□

式中：B——排水沟（管）间距，m；

K——排水地段含水层的平均渗透系数，m/d，取0.56m/d；

t——地下水位降落过程的历时（d），按规范t=8～15d，取为8d；

μ——地下水位降落范围内含水层的平均给水度，取为0.05；

Ω——排水地段内的地下水面线形状校正系数，对于明沟Ω=0.7～0.8，本次取0.8；

Φ——非稳定渗流情况下，排水地段的渗流阻抗系数；

H0——排水地段中部地下水位高于沟内水面的作用水头（m）；

H_t——地下水位降落到t 时刻，排水地段中部地下水位高于沟内水面的作用水头（m）。对于明沟排水，Φ值使用式（G.0.4-4）计算：

D——沟内水面至水平不透水层表面的垂直距离（m）；

B_0——沟内水面宽度（m）；

根据地质勘察，本次项目区，为深厚的沙土地层，未见不透水层；本次设计认为项目区属于无限透水层，按照判别条件，本次使用公式G.0.3-3 计算φ值。

经计算排水沟间距为50～80m，根据巴迪干水库库区地形条件和汇水特征，结

合施工期排水需求，排水沟间距确定为80m 。该间距能够有效覆盖整个清淤区域，确保施工期间降水及地表径流及时排除。

（2）水力计算

本次开挖排水沟总计1570m，计算流量如下：

a.排水模数确定

依据《农田排水工程技术规范》3.2.3-1 可知：$q=\mu\Delta h/t$

q——调控地下水位要求的治渍排水模数，m/d

Δh——满足治渍要求的地下水位平均降深值，m

t——排水时间，d

μ——地下水位降深范围内的平均给水度

根据计算可知排水模数为0.0135。

b.排水沟流量的确定

依据公式Q=qA

Q——设计排水流量，m/d

q——治渍或防治盐碱化的设计排水模数，m/d

A——排水控制面积，㎡

根据计算可知排水沟设计流量为0.0005-0.003m^3/s

6.7.6.5 排水沟布置

本次共计设置排水沟 5 条，其中干沟 1 条，支沟4 条。

表 6.7.6-1 排水沟布置统计表

名称	性质	数量（条）	长度（m）	底宽（m）	沟深（m）	边坡	上口宽（m）
干沟	临时	1	428	0.8	1.2	1:1.5	4.1
支沟	临时	4	1141	0.5	1.0	1:1.5	3.5
合计			1570				

6.7.7 道路设计

为保障清淤施工中机械、车辆和人员的通行，确保淤积物能够高效、安全地转运至推料场，本次设计在充分利用现有道路的基础上，对库区内交通进行合理组织。

6.7.7.1 布置原则

需求导向原则：道路布设以满足清淤施工为核心，紧密衔接主要清淤作业区、装车点、堆料场及现有对外交通干道，形成流畅的运输闭环。

经济合理原则：在满足使用功能的前提下，充分利用库区现有地形和已规划的排水沟布局，尽可能减少土方开挖与回填工程量，降低临时工程投资。

安全畅通原则：路线设计确保视野开阔，纵坡平缓，设置必要的会车点与安全警示标志，保证施工车辆行车安全。

减少干扰原则：道路线位尽量避免跨越已开挖的排水沟，如必须交叉，需预埋足够的过路涵管，确保排水系统畅通。

6.7.7.2 道路布置方案

根据清淤范围、弃渣场位置及施工流程，本次设计布置三级临时道路系统：

主干道（1 条）：连接库区与现有外部道路的“主通道”，承担清淤物料转运至推料场的任务。路线自现有道路接口处起，沿库区地势较高处布设，通往推料场。长度 184 米。设计为双车道。

库内环形干道（1 条）：服务于库内清淤作业，使运输车辆能循环通行，避免拥堵。路线沿库盘周边地势较高处布置，形成环形通道，并设置多条支线连接至各清淤作业面。长度934 米。设计为双车道。

作业面支线：从主干道延伸至各清淤作业面，供挖掘机进入作业位置及运输车辆临时装车。路线与长度根据现场施工需要灵活布设，总长度997 米。设计为单车道，间隔一定距离设置错车道。

临时道路总长度2.115 =公里。

6.7.7.3 道路横断面设计

临时道路路面宽度根据其等级确定，具体横断面构成如下：

主干道与库内环形干道：路面宽 6.0 米，断面组成为：0.5 米（土路肩）+ 5.0 米（行车道）+ 0.5 米（土路肩）。

作业面支线：路面宽 4.0 米，断面组成为：0.5 米（土路肩）+ 3.0 米（行车道）+ 0.5 米（土路肩）。

6.7.7.4 路面结构设计

本工程临时道路主要服务于短期清淤运输，在满足基本通行要求的前提下，设计采用简易的素土压实路面。

路面结构为天然素土压实路面。路基开挖或填筑整平后，采用压路机或重型机械进行分层碾压，其压实度不低于 93%，以确保路面具有足够的承载能力，避免运输车辆下陷。

6.7.7.5 施工与维护

临时道路应在水库放空、库底初步晾干后立即修筑，为清淤主体工程创造条件。

施工期间应配备专人负责道路的日常维护，及时对坑槽、车辙进行修补，确保道路始终处于良好通行状态。

6.7.7.6 临时用地与拆除

临时道路均位于水库管理范围内，不涉及新增征地。

清淤工程全部结束后，对临时道路进行拆除与平整，恢复库底设计地形。

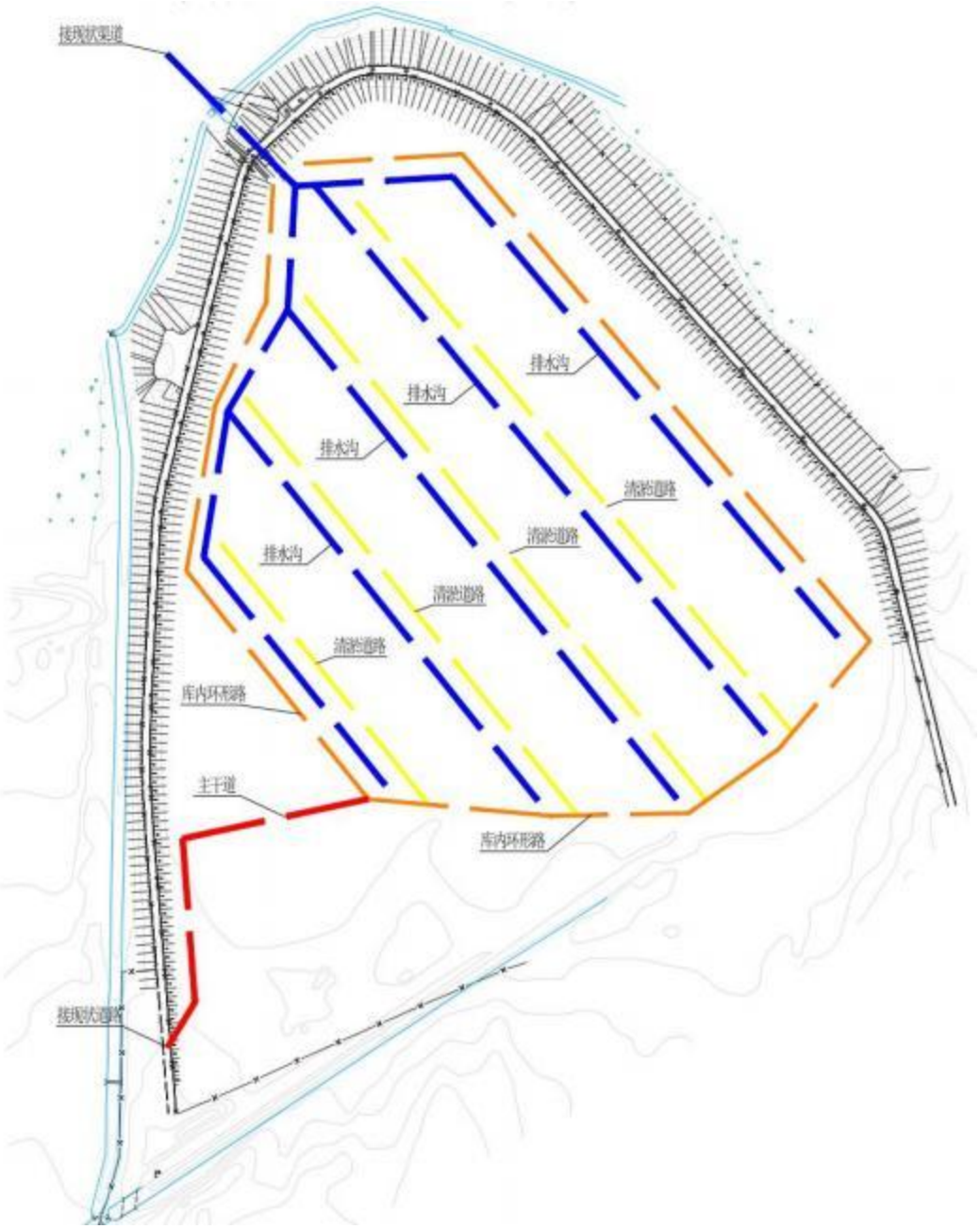


图 6.7-7 排水沟及临时道路布置图

6.7.8 清淤堆料设计

根据工程布置要求，清淤物料需集中堆放于指定场地。经现场勘查与综合比选，确定将库区清淤物料集中堆放于水库 3.45km 外的一处裸土地块。



图 6.7-8 堆料场布置图

该地块现状为天然裸土地，地势较为平坦、开阔，且具备良好的车辆进出条件。选址于此，既可有效避免对周边耕地及生态环境造成影响，又能显著缩短清淤物料的运输距离，符合经济合理与环境保护的原则。

本次设计堆料场总面积约 171.5 亩，计划堆积清淤物料总量约 12.19 万㎥ 设计堆高不超过 1.5 米，堆体边坡坡比缓于 1:2.5 ，并进行规整堆放。

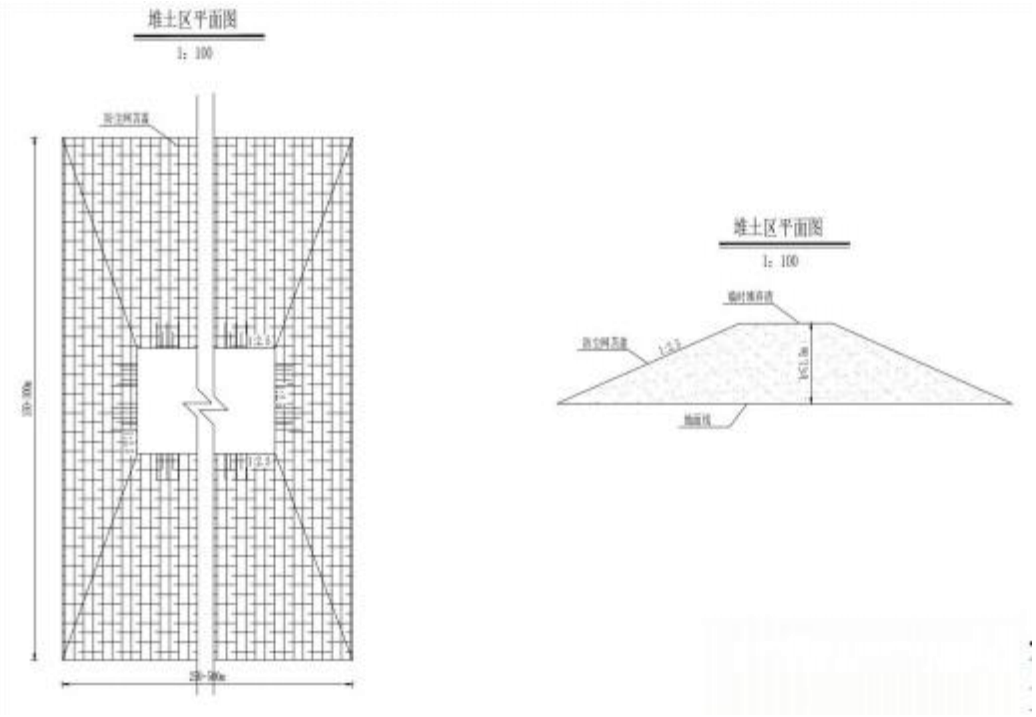


表 6.7.8-2 堆土区断面设计图

（1）堆料场稳定性计算与分析

为确保堆料场在施工期及运行期的安全，依据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）等规范要求，对堆料场边坡进行抗滑稳定性计算。

1）计算工况与规范

计算考虑以下两种典型工况：

工况一（天然工况）：堆料体在自重作用下，不考虑降雨及地震影响。

工况二（暴雨工况）：考虑堆料体处于饱和状态，孔隙水压力升高，抗剪强度降低。

稳定性计算采用极限平衡法中的简化毕肖普法，该方法是分析土质边坡稳定性的常用方法。安全系数允许值依据SL575-2012 及相关规范确定。

2）计算参数

计算所用岩土物理力学参数主要依据工程地质勘察报告，并结合类似工程经验综合确定，详见下表。

表 6.7.8-3 堆料场稳定性计算主要参数表。

材料分区	天然容重（kN/m³）	饱和容重（kN/m³）	粘聚力 c （kPa）	内摩擦角 Φ（°）	备注
清淤堆积物	16.0	17.5	5.0	20.0	按低液限粉土取值

材料分区	天然容重（kN/m³）	饱和容重（kN/m³）	粘聚力 c （kPa）	内摩擦角 φ（°）	备注
原地基土	18.0	19.0	10.0	22.0	场地原地层为低液限粉土

3）计算模型与结果

选取堆料场最高、最陡的典型剖面建立二维计算模型。计算结果表明：

天然工况下，堆料边坡的最小抗滑稳定安全系数为 1.85。

暴雨工况下，堆料边坡的最小抗滑稳定安全系数为 1.58。

4）稳定性评价

上述两种工况的计算安全系数均大于《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）规定的允许安全系数（1.25~1.30）。结果表明，在设计堆高和坡比下，堆料场边坡整体稳定，满足规范要求。

（2）防护与排水系统设计

基于低矮、临时堆存的特点，防护重点转为防止表面冲刷与控制施工期扬尘，采用以下简易措施：

在堆料范围线外侧约3 米处，利用机械开挖环形排水土沟，断面尺寸为上口宽约 1.0m 、深0.5m ，将周边汇水导引至场地外自然低洼处，避免水流直接冲刷堆体。

坡面与顶面压实整形：堆料过程中及完成后，使用压路机或挖掘机对堆体顶面及边坡进行充分压实和整形，每层堆料虚铺厚度不超过0.8 米，使用推土机或压路机进行2 遍以上的碾压，确保堆体密实，形成密实、平顺的表面，增强抗冲刷能力。

施工期对暂时不作业的裸露堆面，使用防尘网进行临时苫盖，有效抑制扬尘。

（3）堆料作业与施工要求

堆料前清除场地内表层杂草、树根。为利于排水，基底可做成略向外侧倾斜的缓坡。

堆料应遵循 “分层堆卸、及时摊平、逐层压实”的原则。每层堆料自然卸高后，应立即用推土机摊平，并用压路机或挖掘机履带进行 1-2 遍碾压，确保堆体密实。

使用机械配合人工修坡，确保最终边坡不陡于 1:2.5 。鉴于堆高较小，可不设置专门马道。

环形排水土沟应在堆料开始前率先开挖成型，并确保排水路径畅通。

表 6.7.8-4 堆料场主要设计尺寸汇总表

项目	设计参数	备注/依据
占地面积	约 171.5 亩（11.433 万 ㎡）	满足堆放约 12.19 万 ㎥物料的需求。
设计堆高	≤1.5 m	采用低矮、扁平化堆存方案，符合“低矮、临时”的设计定位。
堆体边坡坡比	缓于 1:2.5	确保堆体自身稳定，与稳定性计算工况一致。
基底处理坡度	约 2%（向外侧倾斜）	利于堆体内部分散排水，防止积水。
分层虚铺厚度	≤0.8 m	便于摊平与充分压实，形成密实、抗冲刷的表面。
压实要求	使用压路机或挖掘机履带碾压 2 遍以上	确保堆体密实，未指定具体压实度数值，以实际压实效果为准。
坡脚与边界	无专门挡墙，以堆料范围线为界	设计为简易堆场，通过压实整形和排水沟实现防护。
外围截（排）水沟	环形土沟，上口宽约 1.0m，深约 0.5 m	设置在堆料范围线外侧 3-5 米，用于导排周边汇水。

6.7.9 防渗系统设计

6.7.9.1 重建必要性

本工程设计对库盘防渗系统进行彻底重建，主要基于以下两方面不可回避的工程现实与高标准修复要求，而非原系统失效：

（1）清淤施工对现有防渗层的破坏

本次清淤工程需清除库区全部淤积物，属于大规模土方开挖作业。现有防渗膜铺设于库底0.5m 以下，其上覆盖保护土层将被部分挖除。在此过程中：

重型机械的行走、作业将对下层防渗膜产生无法避免的碾压、刮擦甚至刺穿。清淤至设计高程的过程，实质上是对现有防渗膜保护层扰动。

即使采取最精细的施工，也无法保证已有 10 余年工龄、材质老化的原防渗膜在如此剧烈的施工扰动下保持完好。

清淤施工本身将不可逆地破坏现有防渗系统的完整性。若清淤后不重建，新恢复的库容下方将无法保证防渗效果的旧系统，导致工程失效。

（2）工程修复标准的系统性提升要求

为保障水库清淤后能长期、可靠运行，本次修复采用更高的设计标准：

将原有的“塑膜”升级为抗拉、抗撕裂、抗老化性能更优的“两布一膜” 复合土工膜，大幅提升防渗主体材料的耐久性和可靠性。

借本次全面清淤、库盘完全暴露的施工窗口，将新旧防渗材料可靠连接作为技术关键，通过采用热熔焊接等专有技术，并制定严格的施工与检测规程，确保在防护带边界处形成持久、牢固、密闭的防渗闭合，从而构建一个从库盘到坝坡的、完整且高性能的防渗体系。

鉴于清淤施工必然损伤原防渗层，且工程本身要求对水库核心功能进行高标准恢复，因此，将库盘防渗系统与清淤工程同步进行彻底重建，是技术上必要、经济上合理的强制性工程措施。

6.7.9.2 设计依据与原则

本设计遵循《土工合成材料非织造布复合土工膜》（GB/T17642-2025）、《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》（GB/T17638-2017）及《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014），采用土工合成材料对清淤后库区进行系统性防渗修复与防护。设计旨在构建一个分区明确、连接可靠、材料合规、检验严格的完整封闭防渗体系。

设计原则遵循材料合规、节点可靠、施工规范、检验严格的原则。确保防渗体系从材料源头到施工完成的每一环节均符合最新国家标准，实现长期有效、整体耐久的目标。

6.7.9.3 关键设计参数确定

（1）设计荷载

本工程防渗系统承受的主要荷载包括：库区最大静水压力（对应水头4m），及其上覆30cm 厚保护土层的自重压力。综合荷载水平较低，根据《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014）的适用条件，可按低受力工况进行设计与评价。

（2）土工膜厚度计算与确定

土工膜厚度依据《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014）第 5.4.2 条及其附录C 进行核算与确定。该方法的核心是通过图解法求得土工膜在给定荷载及支承条件下的工作应变，并以应变安全系数为主要指标评价其安全性。

①设计荷载与计算参数

作用于膜上的总垂直压力(p)：

$p=\gamma_w \cdot H_w+\gamma_s \cdot t_s=9.8kN/m^3\times4m+20.04kN/m^3\times0.3m\approx39.2kPa+6.01kPa=45.21kPa$

（式中：$H_w=4m$ 为设计水头，$t_s=0.3m$ 为上覆保护层厚度，$\gamma_s=20.04kN/m^3$为土

的饱和容重）。

膜下可能裂隙宽度(b)：为评估不同支承条件的影响，按规范方法选取两组宽度进行核算：

b_1=0.01m（10mm，代表处理良好的基底）

b_2=0.02m（20mm，代表相对不利的局部条件）

材料力学参数（依据表6.11.3-2）：

PE 膜极限抗拉强度：T_f=5.48kN/m（取横向值）。

PE 膜极限拉应变：ε_f=250%（依据“极限延伸率>250%”保守取值）。

材料应力- 应变关系：采用其典型试验 曲线 。其线弹性段模量为E=T_f/ε_f=2.192kN/(m·%)。

②计算方法与过程（依据附录C 图解法）

绘制理论需求曲线：根据公式$T=0.204*p*b/\varepsilon^{0.5}$，分别绘制对应$b_1$和$b_2$的两条理论“拉力(T)-应变(ε)”曲线。

绘制材料试验曲线,在同一坐标系中，绘制所选PE 膜（参数见表6.11.3-2）的典型拉力-应变试验曲线。

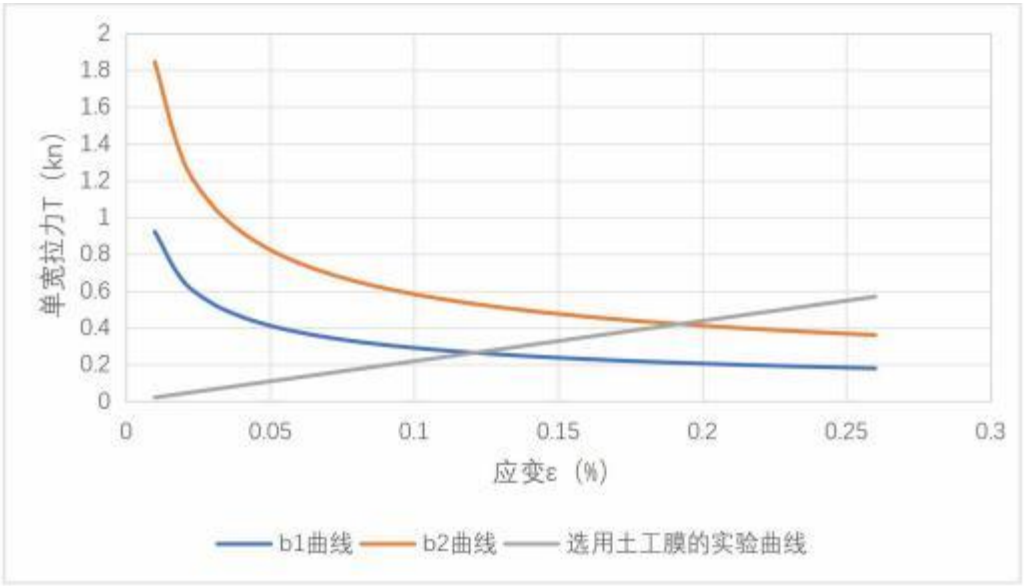


图 6.7-9 土工膜应力应变关系曲线

图解法求工作应变,上述理论需求曲线与材料试验曲线的交点，其横坐标即为对应裂隙宽度下膜的预估工作应变ε（分别为ε_1与ε_2）。

计算应变安全系数：根据规范，应变安全系数F_ε按下式计算：

$F_\varepsilon=\varepsilon_f/\varepsilon$

规范要求，F_ε应达到 4～5 。若不满足，应选用较厚的膜。

③图解计算结果与规范符合性评价

通过图解法得到工作应变，并计算应变安全系数如下：

分析工况	预估工作应变(ε)	极限拉应变(ε_f)	应变安全系数(F_ε)	规范符合性评价
b_1 =0.01m	ε_1 ≈12.8%	250%	F_ε_1 ≈19.5	满足规范要求的 F_ε ≥4～5
b_2 =0.02m	ε_2 ≈19.6%	250%	F_ε_2 ≈12.7	满足规范要求的 F_ε ≥4～5

计算结论：

根据规范附录C 的图解法与评价标准，在假定的两种不利裂隙条件下，本工程选用的0.6mm 厚PE 膜（性能见表6.11.3-2），其计算应变安全系数F_ε均大于规范要求的 4～5 。因此，从应变安全性的角度，该厚度满足规范要求。

上述计算是针对 PE 膜层的保守分析。本工程实际采用的“两布一膜”复合土工膜，其上下无纺布层（≥200g/m²）可有效分担荷载、减少PE 膜的实际应变，并提供卓越的抗穿刺保护。这进一步提升了整个防渗体系的安全冗余和可靠性，是应对清淤后复杂库盘条件的优化设计。

（2）垫层与上覆保护层设计

①上覆保护层设计

本工程于库盘复合土工膜防渗层之上，设置30cm 厚压实粉土保护层。其厚度确定依据充分，综合考量了规范强制要求、现场地质条件及长期运行安全，具体依据如下：

本工程设计严格遵循《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014）第4.5.5 条的强制性规定：“土工织物上至少有厚30cm 的松土垫层，方允许轻碾压密”。

该条文旨在通过设定最小回填厚度，为下卧土工合成材料在施工期提供强制性保护，防止机械设备对其造成刺破、刮伤或导致有害变形。

30 厘米能够将轻型碾压设备接地压力有效扩散并衰减至安全阈值以下的经济且可靠的最小厚度。

地下水状况不构成厚度控制因素，针对地下水对保护层设计可能产生的影响，进行如下专项分析。

地下水主要通过作用于膜底的向上渗透压力或浮托力，对抗上覆保护层自重，从而可能影响土工膜系统的抗浮稳定性。

根据地质勘察资料，清淤后库区地下水位稳定位于库底设计高程以下3-5 米。在

此水文地质条件下，防渗土工膜下方不存在高于库底的地下水位，因此不会产生作用于膜底的向上稳定渗压或浮托力。

基于上述确定的条件，工程设计在其上覆设30 厘米厚压实保护土层。

②下部垫层系统设计

本工程防渗结构采用“两布一膜”复合土工膜，其下层无纺布（≥200g/㎡）本身具有优良的垫层及保护功能。清淤整平后的库盘基底为原粉土层，该土层经压实处理后，其平整度与承载力可满足膜下支承要求。

设计采用压实原状粉土基床与复合土工膜下层无纺布共同构成膜下垫层系统。在确保结构功能的前提下，避免了另行铺设垫层。

6.7.9.4 防渗结构与材料技术要求

（1）分区防渗结构

保留区（坝前防护带）：保留该区域内现状完好的原有塑膜防渗层，施工时需对其表面进行彻底清理、打磨，作为与新防渗层可靠连接的基础。

新建区（主清淤库盘）：清除原破损塑膜后，新建符合GB/T17642-2025 标准的“两布一膜”复合土工膜防渗层，结构为：200g/㎡无纺土工布（保护/垫层）+0.6mm 厚PE 土工膜（主防渗层）+200g/㎡无纺土工布（保护/垫层）。

（2）关键连接节点设计

连接节点的可靠性是防渗体系成败的关键，必须严格按规范施工与检验。

新、旧防渗膜连接：在防护带边界处，将新建复合土工膜中的PE 膜层压覆在清理打磨后的旧膜之上，采用热熔双焊缝焊接。为确保连接强度与可靠性，搭接宽度不小于1.0 米。焊接质量需进行100%的非破坏性检测（充气加压检测）。

防渗膜与刚性结构连接：采用规范推荐的机械锚固方式。具体为：在混凝土面凿毛清理后，用镀锌扁钢及膨胀螺栓（间距≤30cm）将复合土工膜压紧，压条与膜间设橡胶垫片，外涂聚硫密封膏，形成柔性止水。

库底防渗层与边坡反滤层衔接：此衔接是防止库水沿坡脚掏蚀的关键。边坡铺设的200g/㎡无纺土工布必须向下延伸至库底，并水平压覆在库底“两布一膜”边缘至少2.0 米，利用后续覆土实现稳定闭合。

（3）边坡反滤防护设计

针对清淤后长期浸水、坡比 1:4 的土质边坡，其主要风险是渗透出逸导致的细颗粒流失。根据规范反滤设计准则，选用200g/㎡短纤针刺无纺土工布作为反滤层。

6.7.9.5 施工关键工艺

施工顺序：库底清淤→拆除旧膜→铺设新建“两布一膜”→完成新膜与旧膜在搭接带的热熔焊接→岸坡修整→铺设边坡反滤土工布（确保坡脚延伸段压覆库底膜）→全线覆土保护。

材料保护与铺设：所有土工材料铺设前需对基层进行压实、整平，清除尖锐物。铺设时应放松张弛，避免应力集中，预留约2%的松弛度。边坡土工布采用自上而下铺设，幅间搭接宽度不小于0.8 米。

覆盖保护施工：在干地条件下及时进行。覆土料不得含尖角碎石，库底覆土厚度不小于30cm，边坡覆土以完全压住反滤布并满足稳定为宜。必须使用轻型机具(≤8t）进行摊铺与静压，严禁急刹车或急转弯。

质量检测与控制：施工检测是规范的强制性要求，必须执行三级检验制度。

材料进场检验：检查产品合格证及国家级检测机构的性能检测报告，并按规范批次抽样复检，重点验证其是否符合 GB/T17642-2025 等标准要求。

焊接工艺试验：正式焊接前，必须根据工程所用具体材料进行焊接工艺试验，确定最佳参数，并编制焊接作业指导书。

焊缝质量检测：对全部热熔焊缝进行 100%的充气压力检测。

过程与完工验收：对铺设、搭接宽度、破损修补等进行全程巡查。完工后提交完整的施工记录、检测报告及影像资料。

6.7.9.6 施工质量控制与检测方案

为确保防渗系统工程达到设计标准并长期可靠运行，本工程必须建立覆盖材料、工艺、验收全过程的系统性质量控制与检测体系。该体系遵循“事前控制、过程检验、最终验证”的原则，严格依据《土工合成材料应用技术规范》（GB/T 50290-2014）及本设计中引用的其他相关国家标准执行。

（1）全过程质量控制要点

材料进场控制：所有土工合成材料必须具备符合GB/T 17642-2025 等标准要求的出厂检验合格证及国家级检测机构出具的性能检测报告。进场后，监理单位须按同一批次、同一规格每5000 ㎡进行一次见证抽样复检，检验不合格的材料严禁使用。

基层与气候条件：铺设前须对库盘及边坡基层进行最终验收，确保平整、坚实，无尖锐物。复合土工膜的铺设宜在气温 5℃~40℃、无雨、无四级以上大风天气下进

行。

铺设与连接过程控制：铺设时应平顺、贴实，预留约2%的松弛度，避免应力集中。所有接缝必须由经培训合格的专业人员使用专用设备完成。焊接作业前，必须根据当日材料和环境条件进行现场焊接工艺试验，确定最佳温度、速度等参数，试样经检测合格后方可进行大规模施工。

关键工序隐蔽验收：对焊缝、与刚性结构的锚固、新旧膜搭接等关键节点，必须执行“隐蔽工程验收”程序，经监理人员现场检验并签字确认后，方可进行下一道覆土工序。

（2）焊缝质量专项检测

焊缝是防渗系统最薄弱的关键环节，必须采用“非破坏性检测”与“破坏性检测”相结合的方式进行 100%控制。

非破坏性检测：此方法适用于双道热熔焊缝。检测时，将特制气针插入双道焊缝间的空腔，充气至规定压力并保持稳定，观察压力下降情况以判断焊缝的密闭性。

检测频率：对全部焊缝进行 100%　连续检测。

合格标准：建议充气压力达到 0.25 MPa，保持 3-5 分钟，压力下降不超过 0.02 MPa 为合格。每一条检测合格的焊缝应立即由检测人员做好标识。

破坏性检测：此方法通过在施工现场取样，送至有资质的实验室进行力学测试，以检验焊缝的内在强度。

取样频率：每 1000 米 焊缝至少取样一次，不足 1000 米按一次计；每个样品应包括所有类型的接缝。

取样与试验：现场切取宽25.4cm 、长 150cm 的试样，包含焊缝居中位置，并分为 5 个剪切试样和5 个剥离试样。分别按相关标准进行拉伸试验，测试其剪切强度和剥离强度。

合格标准：焊缝强度不低于母材强度的 80% ，且破坏部位不得位于焊缝界面。

（3）完工后完整性检测

全线覆土前，建议对铺设完成的复合土工膜防渗层进行一次全面渗漏破损探测。该技术能有效定位因施工不慎造成的膜材微小破损，指导进行精准修补，确保防渗层在覆盖前的完整性。

（4）质量控制与检测项目总览

表 6.7.9-2 工程防渗系统质量控制与检测项目汇总表

控制阶段	控制项目	主要方法/指标	标准与频率
材料进场	复合土工膜物理力学性能	检查合格证、型式检验报告，并抽样复检	符合 GB/T 17642-2025 规定；每批次抽样
施工过程	现场焊接工艺试验	焊前试样制作与检测	确定当日施工参数；每种气候/材料条件开始前进行
	焊缝非破坏性检测	充气压力检测	100%检测；压力 0.25MPa，稳压 3-5 分钟压降≤0.02MPa
	焊缝破坏性检测	现场取样，实验室剪切/剥离试验	每 1000 米焊缝 1 组；强度不低于母材 80%
	铺设质量	检查搭接宽度、平整度、有无破损	符合设计要求；全程巡查
最终验收	防渗层完整性	渗漏破损探测（如电火花法）	全线扫描，定位并修补所有破损点
	工程资料	审查施工、检测、影像记录	资料完整、真实、可追溯

6.8 渠道改建工程

本次清淤增效工程中的渠道改建工程包括两部分，即巴迪干水库放水渠改建（全长80m）和乌鲁克萨依乡干渠改建（全长1200m），本章以乌鲁克萨依干渠为例阐明设计过程。

6.8.1 工程选址及选线

（1）乌鲁克萨依乡干渠

干渠两侧为道路，左右侧道路外为居民点和零星耕地，现状渠道为浆砌卵石衬砌的梯形渠道，下宽约1.5～1m，深约1～1.4m，边坡为1：1.5。本次渠线选择应考虑尽可能利用现有运行较好的水利工程并加以改造，在满足征占地前提下尽可能节省工程投资。同时本项目建设内容为局部拆除重建，须与现状上下段有效衔接，故乌鲁克萨依干渠不具备重新选线的场地条件，最终确定该渠线选择是在原渠线的基础上进行改造。

（2）巴迪干水库放水渠

放水渠一侧为现状道路，另一侧为耕地，渠堤均有树木，渠道现状为土渠，上游为水库放水涵洞，下游衔接水厂前池及乌鲁克萨依乡干渠，需保证在利用现有水利工程的基础上实施改造，故不具备重新选线的场地条件，最终确定该渠线选择是在原渠线的基础上进行改造。

6.8.2 建筑物布置

（1）乌鲁克萨依干渠，位于乌鲁克萨依河下游乌鲁克萨依乡附近。现状干渠共有闸、陡坡、跌水、交通桥、农桥等建筑物 100 座，其中水闸21 座，陡坡 16 座，跌水 12 座，交通桥30 座，农桥21 座。本工程根据改建情况，渠道与现状建筑物直接衔接，不改造沿渠建筑物。

（2）巴迪干水库放水渠，位于乌鲁克萨依乡巴迪干水库下游。现状放水渠有水闸一座。本工程仅对放水渠进行防渗改造，其余现状建筑物均与改建渠道直接衔接，不新增渠系建筑物。

6.8.3 渠道设计

6.8.3.1 依据的主要规程、规范

1、《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；

2、《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；

3、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；

4、《中华人民共和国河道管理条例》；

5、《新疆维吾尔自治区防洪法实施办法》；

6、《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2021）；

7、《防洪标准》（GB50201－2014）；

8、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；

9、《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；

10、《渠道防渗衬砌工程技术标准》（GBT_50600-2020）；

11、《渠系工程抗冻胀设计规范》（SL23-2006）；

12、《水闸设计规范》SL265-2016；

13、《水工混凝土结构设计规范》SL/T191-2008；

14、《水工建筑物抗冰冻设计规范》（GB/T50662-2011）；

15、《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；

16、《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；

17、《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》（水利工程部分）。

6.8.4 乌鲁克萨依乡干渠设计

6.8.4.1 渠道纵断面设计

本渠道是在现状渠线上改建，现状纵坡 1/53-1/65，结合现状渠道纵坡在设计纵

断面时应符合下列要求：

（1）干渠各段渠道流速应满足不冲要求；

（2）结合现状渠道沿线地形尽量减少工程量；

（3）渠道纵坡调整应考虑可利用渠系建筑物（水闸、桥）底板高程。

渠道衬砌材料的选择是影响渠道流速的重要因素，根据当地料源情况乌鲁克萨依河上游有卵石料及现状渠道衬砌卵石可利用料，结合渠道横断面设计。根据《渠道防渗衬砌工程技术标准》（GBT_50600-2020）表5.3.5 不同材料防渗衬砌渠道糙率，本工程取n=0.025。渠道横断面尺寸按明渠均匀流公式计算，设计渠道底宽 1.5m~1m，渠道边坡取为 1 ：1.50 ，渠深 1.4~1.1m 。本段渠线地层岩性为：低液限粉土，地下水位深度为2.50m-2.80m ，从抗冻胀角度考虑设置0.4m 厚砂砾石垫层。

浆砌石渠道的允许不冲流速为3~5m/s ，渠道纵断面设计与原渠底纵坡一致，纵坡为 1/40～1/68 ，渠道流速为2.01~2.45m/s ，在规范允许不冲流速范围之内，计算出渠道的不淤流速在0.5m/s~0.67m/s ，设计渠道纵坡满足要求。

综上，该段渠道纵坡选用现状渠道纵坡。

6.8.4.2 渠道横断面设计

1 、渠道横断面设计原则

①渠道横断面尺寸按均匀流公式设计，超高按《灌溉与排水工程设计规范》中的有关规定计算；

②渠道边坡系数根据地质条件和选用的渠道护砌材料决定；

③渠道底宽的选择综合考虑渠道不冲、不淤流速、不同纵坡情况上下游水面衔接、与老断面的结合等因素，同时保证在满足上述条件的情况下尽可能做到工程量小、有利施工，最终确定渠道各段的设计底宽；

④横断面设计时，尽可能考虑渠线左右两侧现状地物分布情况，选择断面型式时应根据渠道施工范围，结合投资综合选取适合的断面型式。

二、横断面设计

现状为梯形浆砌石渠道，两侧为道路、居民住宅和农田，地形较陡，本次选择下面三种开口相对较大的断面形式

1 、断面形式选取

目前较常用的渠型选三种：梯形、复合型及梯形渠道弧形坡脚。由于梯形渠道现浇砼施工较简单，无特殊要求，模板制作方便，且水流条件好。梯形渠道施工简

便、边坡稳定，在地形地质无特殊问题的地区，可普遍采用。

故本工程选用梯形断面作为设计横断面形式。

2、衬砌形式比选

综合考虑灌区已建渠道的成功经验和施工质量等方面因素，渠道横断面型式采用梯形断面，初拟三个方案：全断面现浇砼板、全断面浆砌石、砼板与浆砌石组合方案。不同衬砌形式详见图6.3-1～6.3-3。

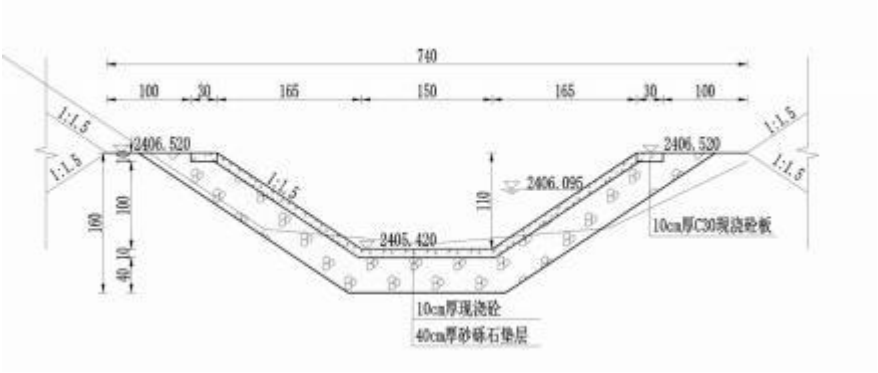


图 6.8-1 全断面现浇砼板

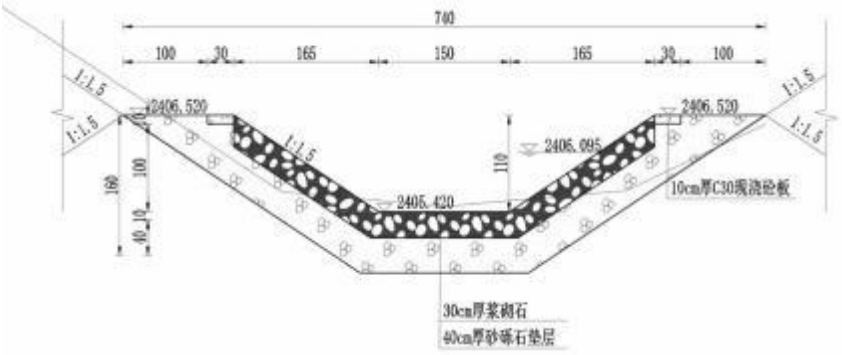


图 6.8-2 全断面浆砌石

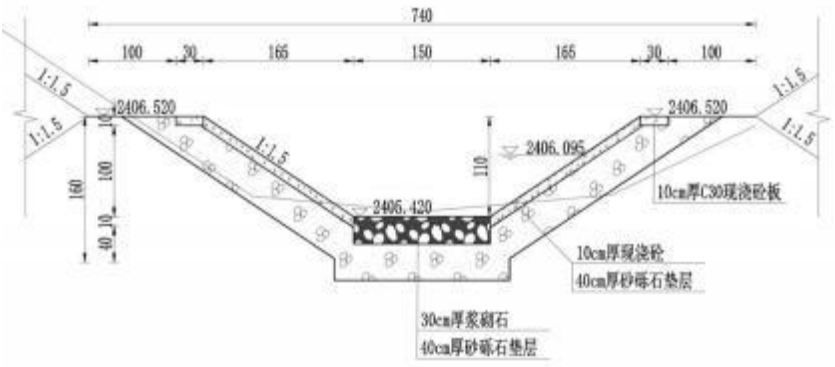


图 6.8-3 现浇砼板与浆砌石组合方案

方案一：全断面砼衬砌方案。边坡从外往里依次采用为 10cmC30 预制板，下设 40cm 砂砾石垫层、渠底采用 10cmC30 现浇砼板。该渠道外观效果及结构整体好，但

此渠道穿村庄且老渠道旁均为道路，施工场地小，此渠道担负乌鲁克萨依乡的灌溉和人畜饮水，故施工期短，因为渠道边坡为预制板衬砌渠道，施工过程中不需要支模板，施工质量有保证及施工速度较快，且运行维护方便，单位建筑工程造价201.5 万元/km。

方案二：全断面浆砌石方案。边坡及渠底厚度均为30cm ，其下设置40cm 厚砂砾石垫层。该方案渠道外观效果及整体结构较好，糙率高。由于原渠道为砌石结构，故砌石储量有保证，同时工程弃渣量也较小。浆砌石渠道运行维护方便，维修费用低。单位建筑工程造价 152.57 万元/km。

方案三（推荐）：边坡为砼预制与浆砌石组合方案。边坡采用预制砼板，具体结构为：10cmC30 预制板，下设40cm 厚的砂砾石垫层；底板采用浆砌石，具体结构为浆砌石厚度为30cm ，其下40cm 厚砂砾石垫层。该方案综合了方案一和方案二，使得卵石量比方案二更加有保障，同时采用预制板可达到抢修、缩短工期的目的。该方案渠道外观效果及整体结构较好，糙率高。单位建筑工程造价 173.28 万元/km。该方案水力要素表见下表：

对上述三个方案从渠道防渗效果、防冲耐磨性能、材料来源、施工难易性及对工期的影响、工程运行管理维护便捷程度、对当地的适用性、弃渣量及工程投资等八个方面进行了综合比选，比选结果见表6.3-1。

表 6.8.4-2 渠道横断面设计方案比选表

序号	项目	方案一（比选）	方案二（推荐）	方案三（比选）
		全断面砼衬砌方案。	全断面浆砌石方案	边坡为砼预制与浆砌石组合方案
1	建筑工程投资	201.5 万元/km	152.57 万元/km	173.28 万元/km
2	防渗效果	防渗性能较好	防渗性能相对较好	防渗性能相对较好
3	防冲耐磨性能	差	较好	较好
4	材料来源	主材需购买	砌筑用的砼主材一水泥及骨料需购买，卵石就近河道采集，民工可投劳	砌筑用的砼主材一水泥及骨料需购买，卵石就近河道采集，民工可投劳
5	施工难易性及对工期的影响	施工速度相对较快，工期相对较短。	对施工人员及砌工都有较高的要求，施工速度较慢，工期较长。	介于方案一和方案二之间
6	运行全性	砼板的糙率小于砌石，其设计流速在 3.20~3.87m/s 之间，小于预制砼允许流速 8.0m/s。	其设计流速在 2.26-2.74m/s 之间，小于干砌石的允许流速 4.0～6.0m/s。	其设计流速在 2.51-2.99m/s 之间，小于干砌石的允许流速 4.0～6.0m/s。
7	对当地的适用性	砼施工简单，易维修，行方便。	可充分利用当地材料，易于维修，运行方便。	介于方案一和方案二之间
8	弃渣	多	少	介于方案一和方案二之间
9	结论		推荐	

综上所述，三种方案各有利弊，其中，方案一防渗效果、外观平整度及施工速度均占优势，但是方案一抗冲耐磨性差、虽然流速小于预制板防渗渠道的允许不冲流速，但流速偏大，故渠道相对不安全；方案二采用的是全断面浆砌石方案，该方案抗冻、抗冲、耐磨和耐久性好，施工简便，石料来源丰富，方案二工程投资居中，但施工需较多人工，故工期较慢。通过从工程造价、运行维护、结构稳定和施工质量等方面进行比较，并参照已建工程的成功经验及新老渠道衔接性，干渠推荐方案二全断面浆砌石方案。横断面尺寸拟定详见图 6.3-2。

三、横断面参数的选择

（1）边坡系数

根据《渠道防渗衬砌工程技术标准》（GBT_50600-2020）中规定，本工程部分土质为粉土，渠内边坡有填方，结合地质结论，确定本次乌鲁克萨依干渠内边坡 1：

1.5，外边坡：1：1.5。

（2）糙率

根据《渠道防渗衬砌工程技术标准》（GBT_50600-2020）表5.3.5 中规定，结合当地同类渠道长期运行实测经验，混凝土衬砌糙率系数n 取0.25。

（3）岸顶超高

乌鲁克萨依河主干渠工程级别为4 级，因此，根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-2018 的规定，岸顶超高按下式计算：

Y=0.25h+0.2（rn）

式中：h 一为通过加大流量时的水深。

超高计算值见表6.3-2。

（4）岸顶宽度

根据《渠道防渗衬砌工程技术标准》（GBT_50600-2020）表5.7.17 中规定，渠道设计流量在2m³/s~5m³/s 之间堤顶宽度为1.0m~2.0m 因此，干渠岸顶宽度取1.0m，具体见渠道横断面设计图。

（5）流速

根据《渠道防渗衬砌工程技术标准》（GBT_50600-2020）中表5.3.4-1，浆砌石衬砌断面允许不冲流速为4.0m/s~6.0m/s。

渠道不淤流速按黄河水利委员会水利科学研究所的不淤流速计算公式计算。

V 不淤=C0Q0.5

Q——渠道的设计流量（m'/s），（Q=4m³/s）

Co——不淤流速系数，随渠道流量和宽深变化，查表可得Co=0.2

计算可得不淤流速在0.57m/s~0.67m/s 之间，渠道设计流速在2.02m/s~2.8m/s 之间，满足不冲不淤流速要求。

6.8.4.3 渠道水力计算

根据明渠均匀流公式计算而得，计算公式如下：

$$Q = A \times C \times \sqrt{R \times i}$$

式中：Q——渠道设计流量（m³/s）

A——渠道过水断面面积（㎡）

对梯形断面：A=（B+M×H）×H

式中：B——梯形渠道底宽（m）

H——渠道水深（m）

R——水力半径

i——渠道纵坡

C——谢才系数，$C=1/n\times R^{1/6}$

n——渠床糙率

经计算，渠道推荐方案的水力计算结果见下表。

表 6.8.4-3 乌鲁克萨依干渠水利计算表

位置	底宽(m)	水深（m）		流量（m³/s）		流速（m/s）		边坡系数	纵坡(i)	糙率(n)	规范计算值(m)		设计采用值(m)	
		设计	加大	设计	加大	设计	加大				超高	渠深	超高	渠深
0+000~0+101	1	0.4	0.47	1.35	1.83	2.08	2.26	1:1.5	1/50	0.028	0.318	0.792	0.526	1
0+101~0+304	1	0.43	0.51	1.35	1.83	1.89	2.05	1:1.5	1/65	0.028	0.327	0.833	0.493	1
0+304~0+509	1	0.41	0.49	1.35	1.83	2.01	2.18	1:1.5	1/55	0.028	0.321	0.807	0.515	1
0+509~0+610	1	0.41	0.48	1.35	1.83	2.05	2.23	1:1.5	1/52	0.028	0.32	0.798	0.522	1
0+610~0+738	1	0.42	0.49	1.35	1.83	1.97	2.14	1:1.5	1/58	0.028	0.323	0.815	0.508	1
0+738~0+866	1	0.41	0.48	1.35	1.83	2.02	2.2	1:1.5	1/54	0.028	0.321	0.804	0.517	1
0+866~0+954	1	0.41	0.48	1.35	1.83	2.05	2.23	1:1.5	1/52	0.028	0.32	0.798	0.522	1
0+954~1+067	1	0.4	0.47	1.35	1.83	2.1	2.28	1:1.5	1/49	0.028	0.318	0.789	0.529	1
1+067~1+104	1	0.44	0.51	1.35	1.83	1.86	2.02	1:1.5	1/68	0.028	0.328	0.841	0.488	1
1+104~1+200	1	0.38	0.45	1.35	1.83	2.25	2.45	1:1.5	1/40	0.028	0.312	0.759	0.553	1

6.8.4.4 断面尺寸复核

本工程配套渠道改建工程中主要对乌鲁克萨依乡干渠局部进行维修改造，建设内容为渠道拆除重建，考虑与现状渠道衔接性，本次设计渠道断面根据与现状渠道断面尽可能保持一致。上表水力计算主要为复核作用，即设计采用值小于现状实际断面尺寸即可满足设

计要求，具体复核情况见下表：

表 6.8.4-4 断面尺寸复核计算表

序号	拆除重建段					
	桩号	现状衔接渠宽（m）	现状衔接渠高（m）	长度（m）	渠底宽度计算值	渠深计算值
1	0+000～1+200	1	1	1200	1	0.8

根据复核结果，本次与现状衔接渠宽与渠深大于等于渠宽、渠底计算值，故本次维修改造断面尺寸满足设计要求。

6.8.4.5 渠道抗冻设计

（1）判断抗冻胀

渠道沿线出露的地层岩性主要为卵石混合土层、低液限粉土层。地基土的冻胀性评价如下：

卵石混合土层：由试验结果知，渠道沿线地层中粒径小于0.075mm 的土粒的质量为2.4%-7.2%，不大于总质量的10%，属非冻胀性土，卵石混合土层不具有冻胀性，可不采取相应防冻胀措施。

低液限粉土层：由试验结果知，渠道沿线地层中粒径小于0.075mm 的土粒的质量为78.3%-84.5%，大于总质量的10%，低液限粉土属冻胀性土，经计算，低液限粉土的冻胀量为2.75cm，冻胀等级为II级，需采取相应的防冻胀措施。

（2）抗冻设计：

①设计冻深计算

根据《渠系工程抗冻胀设计规范》SL23-2006，设计冻深按以下公式计算：$Z_d=\varphi_d\varphi_w Z_m$

式中：Z_d——设计冻深，（cm）；

Z_m——历年最大冻深，为80cm；

φ_d——考虑日照及遮荫程度的修正系数；

φ_w——地下水影响系数；

考虑日照及遮荫程度的修正系数φd 可根据工程地点所在纬度及建筑物轴线走向，按下式计算：

$\varphi_d=\alpha+(1-\alpha)\ \varphi_i$

式中：φ_i——典型断面某部位的日照及遮荫程度修正系数，查《渠系工程抗冻胀设计规范》SL23-2006 图3.1.4-1、图3.1.4-2。

α——系数，可根据工程所在的气候、计算断面的轴线走向、断面形状及计算位置，再由查《渠系工程抗冻胀设计规范》（SL23-2006）表3.1.14 查得。

地下水对冻深的影响系数φ_w 可按下式计算：

$$\phi_w = \frac{1+\beta e^{-Z_{wo}}}{1+\beta e^{-Z_{wi}}}$$

式中：Z_{wi}——计算点的冻前地下水位深度（m ）；

Z_{wo}——临近气象台（站）的冻前地下水水位埋深（m ），大于2m；

β——系数，查《渠系工程抗冻胀设计规范》（SL23-2006）图3.1.4-1 ，取0.63。

因本渠段为南北走向，经计算，本工程设计冻深：阳面为、阴面为0.69m，底面为0.85m 。计算过程见下表：

表 6.8.4-5 泄洪渠设计冻深计算

部位	渠系设计冻深	日照及遮阴修正系数	历年最大冻深	地下水影响系数	典型断面日照及遮阴修正系数（查图）	系数（查表阴、阳、底面）	计算点冻前地下水位深度	邻近气象台冻前地下水位埋深	系数（按土质查表）	基础上的设计冻深	基础板厚度
	Zd(cm)	Φd	Zm（cm）	Φw	Φi	α	Zwi(m)	ZwO(m)	β	Zf（cm）	δc(cm)
向阳面	86.52	1.03	80.00	1.05	1.10	0.69	5.50	2.50	0.63	81.27	15.00
底面	85.18	1.02	80.00	1.05	1.10	0.85	5.50	2.50	0.63	78.18	20.00
遮荫面	86.52	1.03	80.00	1.05	1.10	0.69	5.50	2.50	0.63	81.27	15.00

②冻胀量计算

基土冻胀量计算按下式：

$h_f=hZ_f/Z_d$

$Z_f=Z_d-0.35\delta_c-1.6\delta_w$

式中：h_f——基础下土基冻胀量，mm；

h——工程地点天然冻土层产生的冻胀量；

Z_f——基础下的设计冻深；

Z_d——设计冻深；

δ_c——基础板厚度，底板 30cm ，边板30cm；

δ_w——底板之上冰层厚度；

计算可得h_f为0.5cm，查《渠系工程抗冻胀设计规范》3.3.2 地基土的冻胀级别为I级。

③换填厚度的计算

按照《渠系工程抗冻胀设计规范》SL23-2006 中式（5.1.5）计算：

$Z_e=\varepsilon Z_d-\delta_0$

式中：ε——置换比（%），阴、阳面取60%，底面取70%；

δ_0——衬砌板厚度，底板30cm，边板30cm；

Z_d——置换部位的工程设计冻深，0.86m；

经计算，阴面换填厚度为0.37m，阳面换填厚度为0.37m，底面换填厚度为0.40m，并结合当地工程的实际经验，确定置换厚度如下：渠底和边坡均为40cm 厚砂砾石垫层。详见下表：

表6.8.4-6 置换深度计算

部位	置换比	置换部位的设计冻深	衬砌板厚度	置换深度	计算置换深度
	ε	Zd（cm）	δc（cm）	Ze（cm）	（cm）
向阳面	0.6	66.07	30	33.64	40
底面	0.7	65.69	30	37.98	40
遮荫面	0.6	66.07	30	33.64	40

④防冻垫层料比选

依据计算，结合当地的建筑材料，本次对天然砂砾石和苯板两种方案进行比选，根据工程经验以及现场勘查，当地风积沙存储比较分散，且风积沙含泥量较大很难满足设计要求，施工质量无法控制，故不再进行方案比选。对天然砂砾石和苯板两种方案技术及经济两方面比选如下：

方案一：天然砂砾石防冻胀方案

依据防冻设计计算结果，乌鲁克萨依干渠渠底和边坡置换天然砂砾石厚度均为40cm。

方案二：苯板防冻胀方案

依据防冻设计计算结果，折算为苯板防冻，渠底和边坡都取保温苯板厚5cm。以上两方案渠道其它断面结构均相同，比选结果详见下表：

表6.8.4-7 防冻措施处理方案技术及经济比选表

项目	方案一：天然砂砾石防冻胀	方案二：苯板保温防冻胀
造价	110 万元/km	93.5 万元/km
运行管理	运行安全，管理维修方便	运行较安全，管理维修方便
工程施工	抗冻体对防冻料要求严格，压实质量较好	中密度苯板施工速度较快，易于安装，施工质量不宜保证。
建筑材料	可以从附近料场拉运，储量丰富	中密度苯板须从外地采购

采用砂砾石方案虽然造价较高，但施工质量更容易保证，且施工难度更小。根据地质资料提供的料场，从投资及技术方面综合考虑，推荐方案一砂砾石垫层为本次防冻设计方案。

6.8.4.6 渠道分缝

沉降缝：每隔 9m 设一道沉降缝，缝宽 2cm ，自下而上依次为 28cm 的中密高压闭孔板嵌缝、2.0cm 的聚氨脂闭缝，闭缝材料表面预留 0.5cm 凹缝，防止夏季温度较高时聚胺脂外溢，具体浆砌石设计断面详见横断面设计图。

6.8.4.7 隔墙设计

沿渠每30m 设C30 现浇砼隔墙，厚0.3m ，墙深0.7m 。同时在新老渠道衔接处及变坡处设置隔墙。

6.8.5 巴迪干水库放水渠设计

巴迪干水库放水渠设计流程与乌鲁克萨依乡干渠一致，渠道横断面采用全断面浆砌石，边坡及渠底厚度均为30cm ，其下设置40cm 厚砂砾石垫层。渠道底宽 1m，渠深 1m ，内边坡 1:1.5 ，外边坡 1:1.5 ，每隔9 米设一道沉降缝，缝宽2cm ，自下而上依次为28cm 的中密高压闭孔板嵌缝、2.0cm 的聚氨脂闭缝，闭缝材料表面预留 0.5cm 凹缝。每30m 设C30 现浇砼隔墙，厚0.3m ，墙深0.7m。

表 6.8.5-1 巴迪干水库水利计算表

位置（桩号）	底宽(m)	水深 (m)		流量 (m³/s)		流速 (m/s)		边坡系数	纵坡(i)	糙率(n)	规范计算值 (m)		设计采用值 (m)	
		设计	加大	设计	加大	设计	加大				超高	渠深	超高	渠深
0+000～0+080	1	0.52	0.6	2	2.6	2.19	2.38	01:01.5	1/60	0.028	0.378	0.968	0.4	1

6.9 道路工程设计

为提升水库运维管理的交通条件，保障日常巡查道路畅通，对本工程涉及的道路进行硬化改造。

本次道路硬化改造总长度为 1.63 公里，具体包括：

坝顶道路：0.97 公里，宽4 米，面层为20cm 厚C30 混凝土，垫层为30cm 厚砂砾石，分层压实，相对密度不小于0.8。

入库道路与环库巡库道路：0.66 公里，宽4 米，为30cm 厚级配砂砾石面层，相对密度不小于0.8。在临水侧、急弯、陡坡等危险路段，规范设置警示桩或防撞护栏，以有效保障行车安全

6.10 安全防护设施设计

为建立封闭的库区管理环境，防止人畜随意进入，保障工程安全，并改善管理条件，配套建设库区围栏及出入口大门。沿水库管理边界新建热浸镀锌铁艺围栏，总长约1.58km。围栏总高度为2.0m，立柱采用120×120×3mm 热镀锌方管，间距3.0m，网格形式采用竖杆与横杆组合，竖杆间距不大于 15cm。立柱采用 C30 混凝土独立基础预埋固定，基础尺寸为0.4m×0.4m×0.5m（长×宽×深）。

结合管理需求，重建 1 处铁艺大门作为主要出入口。大门采用平开式双开铁艺大门，总宽度不小于4.0 米，高度与围栏一致为2.0 米，门体采用方管框架，内嵌与围栏风格一致的铁艺花纹；大门门柱采用与围栏立柱同规格或加强型方管制作，并设置尺寸加大的 C30 混凝土基础，确保安装稳固。大门配备可靠的锁闭装置，保证整体协调美观。

在围栏沿线间隔约 50m 及转角处设置"水库重地禁止入内"警示牌，并在所有大门醒目位置额外设置警示标识。警示牌采用铝反光膜材质，尺寸为40cm×60cm，确保警示效果明显。

施工安装时应先进行场地平整，准确定位立柱及门柱位置。待混凝土基础强度达到设计强度的 70%后方可安装围栏网片及大门门体。所有金属构件连接必须牢固可靠，确保安装后围栏线形顺直，大门启闭灵活，整体美观协调，形成完整的库区安全防护体系。

6.11 主要材料性能指标

6.11.1 水泥

本工程主体结构混凝土及砌筑砂浆均采用42.5 强度等级的普通硅酸盐水泥，其物理力学性能应满足国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）的要求，具体强度指标如下：

表 6.11.1-142.5 普通硅酸盐水泥强度指标

抗压强度（MPa）		抗折强度（MPa）		凝结时间	
3d	28d	3d	28d	初凝（min）	终凝（h）
≥17.0	≥42.5	≥3.5	≥6.5	≥45	≤10.0

6.11.2 混凝土

混凝土设计标准如下：

表 6.11.2-1 混凝土设计标准

混凝土强度等级	抗渗等级	抗冻等级
C30	W6	F200

6.11.3 两布一膜

本工程防渗采用两布一膜复合土工膜，其由短纤针刺非织造土工布（规格≥200g/m²)/聚乙烯（PE）土工膜（厚度0.6mm）/短纤针刺非织造土工布（规格≥200g/m²)复合而成。产品基本性能应满足国家标准《土工合成材料　复合土工膜》（GB/T 17642-2025）的要求。

表 6.11.3-1 复合土工膜基本特性表

项目		单位	平均值
物理特性	单位面积质量允差	%	-5
力学特性	抗拉强度（纵横向）	KN/m	≥18
	断裂伸长率（纵横向）	%	30～100
	撕破强力（纵横向）	KN	≥0.62
	CBR 顶破强力	KN	≥3.0
	耐静水压	MPa	≥1.0

表 6. 11.3-20.6mmPE 膜质量特性表

参数		单位	指标	备注
幅宽		m	6	HD、浅兰色
单位面积质量		g/㎡	429	
厚度（2KPa）		mm	0.448	
纵向极限抗拉强度		KN/m	5.54	
纵向极限延伸率		%	>250	
横向极限抗拉强度		KN/m	5.48	
横向极限延伸率		%	>250	
梯形撕裂强度（纵向）		N	228	
梯形撕裂强度（横向）		N	209	
圆球顶破强度		N	396	
单位厚度圆球顶破强度		N	884	
单位厚度（mm）	纵向	KN/m	12.37	
极限抗拉强度	横向	KN/m	12.23	
单位厚度（mm）	纵向	KN/m	509	
撕破强度	横向	KN/m	467	

6.11.4 砂砾石料

用于垫层、回填砂砾石料应为天然级配良好、质地坚硬的洁净材料，其性能需满足《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 25I-20I5）的要求。

表 6.II.4-I 砂砾石料颗粒级配与物理力学指标

项目	单位	垫层料	填筑料
最大粒径	mm	≤40	≤I00
<0.075mm 颗粒含量	%	≤5	≤8
不均匀系数 Cu	—	≥5	≥I0
曲率系数 Cc	—	I~3	I~3
压实度（或相对密度）	—	≥0.98（或 Dr≥0.75）	≥0.96
含泥量（<0.075mm）	%	≤5	≤8
渗透系数	cm/s	I×I0-3 ~ I×I0-1	>I×I0-3
坚固性（硫酸钠溶液）	%	≤8	≤I0
有机质含量	—	浅于标准色	浅于标准色

6.11.5 浆砌石材料

浆砌石工程所用石料及砌筑砂浆应满足《砌体结构设计规范》（GB 50003-20II）及设计要求。

表 6.II.5-I 浆砌石石料质量指标

项目	单位	指标要求
石料类型	—	块石、毛石
饱和抗压强度	MPa	≥40
软化系数	—	≥0.75
块石中部厚度	cm	≥20
石料表面含泥量	%	≤2

表 6.II.5-2 砌筑砂浆技术指标

项目	单位	指标要求
砂浆强度等级	—	MI0
水泥	—	42.5 普通硅酸盐水泥
砂	—	中砂，细度模数 2.3~3.0，含泥量≤5%
稠度（用于砌石）	mm	30 ~ 50
28d 抗压强度	MPa	≥I0.0
保水性	%	≥80
粘结强度（与石料）	MPa	根据设计要求确定

6.11.6 分缝与止水材料

6.11.6.1 聚氨酯密封胶

用于结构缝密封的聚氨酯密封胶采用单组份产品，其物理力学性能应满足《聚氨酯建筑密封胶》（GB/T 14683-2017）中要求。

表6.11.6-1 聚氨脂密封胶物理力学性能

实验项目		技术指标		
		20HM	25LM	20LM
密度（g/cm³）		1.4±0.1		
流动性	下垂度（N 型），mm	≤ 12		
	流平型（L 型）	光滑平整		
表干时间，h		≤24		
挤出性，ml/min		≥80		
适用期，h		≥1		
弹性恢复率，%		≥70		
拉伸模量，Mpa	23℃	>0.4 或＞0.6		≤0.4 和≤0.6
	-20℃			
定伸粘结性		无损坏		
浸水后定伸粘结性		无损坏		
ggg 冷热-热压后的粘结性		无损坏		
质量损失率，%		≤7		

6.11.6.2 聚乙烯闭孔泡沫板

聚乙烯闭孔泡沫板采用L-600 型，具体指标见下表。

表6.11.6-2 高压闭孔板参数表

项目	单位	指标	项目	单位	指标
表观密度	g/cm³	0.05-0.14	吸水量		≥0.005
抗拉强度	Mpa	≥0.15	延伸率	%	≥100
抗压强度	Mpa	≥0.15	强度(C 型强度计)	邵尔 A 度	40-60
撕裂强度	N/mm	≥4	压缩永久变形	%	≤3.0
加热变形	%	≤2.0			

6.12 主体工程量

表6.12.1-1 巴迪干水库清淤增效工程量清单

序号	工程或费用名称	单位	数量
	第一部分 建筑工程		
1	库区清淤工程		
1.1	清淤土方开挖（ Ⅱ类土，拉运 4km）	m³	121909
1.2	堆土区土方平整	m²	104544

1.3	30cm 膜上覆土（开挖、碾压、回填、碾压）	㎥	22881.6
1.4	两布一膜（布 200g/㎡，膜 0.6mm）	㎡	76272
1.5	土工布 200g/㎡	㎡	8400
2	坝顶道路		
2.1	坝顶 C30 混凝土路面（厚 20cm）	㎡	3031
2.2	土工布 200g/㎡	㎡	3031
2.3	路面砂砾石垫层（厚 30cm）	㎡	1039.2
2.4	预制 C25 路沿石	㎥	259.8
3	护栏		
3.1	预制 C30 混凝土护栏（坝背坡一侧）	㎥	17.46
3.2	护栏铁链	m	1732
3.3	水库外围铁艺护栏	m	1557
4	水库南侧场外道路		
4.1	20cm 厚砂砾石路面	㎡	2288
4.2	土工布 200g/㎡	㎡	2802.8
4.3	原土碾压路基	㎡	3146
5	施工排水		
5.1	放水渠土方开挖（ Ⅱ类土，机械开挖）	㎥	8000
6	放水渠 80m		
6.1	放水渠土方开挖（ Ⅱ类土，机械开挖）	㎥	192.8
6.2	现浇 C30 混凝土板	㎥	41.6
6.3	砂砾石垫层 30cm 厚	㎥	154.4
6.4	聚氨酯	㎥	0.2
6.5	高压闭孔板	㎡	29.5
7	渠道桩号 4+500~5+900（渠深 1m、渠宽 1m）	m	1400
7.1	土方开挖（ Ⅱ类土，机械 90%+人工 10%）	㎥	3612
7.2	浆砌石底板（厚 30cm）	㎥	396
7.3	浆砌石边板（厚 30cm）	㎥	1692
7.4	砂砾石垫层（厚 40cm）	㎥	3768

7.5	C30 现浇砼压顶板（厚 10cm）	m³	72
7.6	水泥砂浆	m²	240
7.7	聚氨酯填缝	m³	0.31
7.8	高压闭孔板（110kg/m³）	m²	217.78
7.9	浆砌石渠道拆除（运距 4km）	m³	1704
7.10	弃土（ Ⅱ类土，运距 4km）	m³	3612
7.11	C30 W6 F200 现浇砼隔墙	m³	179.2
7.12	一布一膜（200g/0.5mm）	m²	7668
8	铁艺大门（宽 4.0m×高 2.0m）		
8.1	铁艺大门（宽 4.0m×高 2.0m）	套	1
8.2	C30 混凝土基础	m³	1

第三节、其他要求

1、发包人其他要求：

承包人应按国家或行业现行的有关规范、规程及标准完成策勒县巴迪干水库清淤增效工程第一（EPC+O 总承包）标段的建设，项目规模为水库原设计总库容 25 万 m³，控制灌溉面积 2 万亩，依据<<水利水电工程等级划分及洪水标准>>(SL252-2017)规定，工程等别为Ⅴ等，工程规模为小(2)型，主要永久性建筑物级别为 5 级，设计使用年限 50 年。（一）清淤工程：清淤量为 12.19 万 m³，清淤范围为正常蓄水位以下整个库盆，清淤面积 8.24 万 m²，坝前区域实施分区控制，坝坡脚向库内设置 10 米宽为永久保护区，严禁扰动，按 1:4 坡度清淤整形，形成防渗衔接与排水带，此带之外为主体清淤区，采用机械开挖清淤方式，在非供水期放空水库后使用机械开挖，清淤土方运至指定堆料场综合利用，平均运距约 3.45km。（二）防渗工程：清淤完成后，在库盘及边坡全面铺设“两布一膜”复合土工膜防渗层，防渗面积 8.24 万 m²，结构为 200g/m²无纺布+0.6mm 厚 PE 膜+200g/m²无纺布，防渗膜上覆 30cm 厚压实保护土层。新建防渗膜与库盘原有防渗膜进行可靠焊接，搭接宽度不小于 1.0 米，形成完整封闭的防渗体系。（三）渠道改建：本工程改造渠道 1280m，其中，改造乌鲁克萨依干渠 1200m，巴迪干水库放水渠 80m，均采用梯形断面、全断面浆砌石衬砌，衬砌厚度 30cm，浆砌石衬砌下设 40cm 厚砂砾石垫层，渠底宽 1.0m，渠深 1.0m，内边坡 1:1.5。（四）道路硬化：对巴迪干水库管理道路进行硬化改造，总长 1.63km，其中，坝顶道路长 0.97km，路面宽 4m，采用 20cm 厚 C30 混凝土面层，下设 30cm 厚砂砾石垫层。环库及入库道路长 0.66km，路面宽 4m，面层采用 30cm 厚级配砂砾石。（五）安全防护设施：沿巴迪干水库管理边界新建热浸镀锌铁艺围栏，总长 1.58km，围栏高度 2.0m。重建出入口铁艺大门，沿线设置醒目警示标识。

招标规模包括：（1）设计招标范围：施工图设计和施工全过程的设计服务，施工图须经招标人确定并通过送审取得施工图审查意见以及设计协调服务，配合专家评审等工作。

（2）施工招标范围：施工期间的配合服务、采购、安装、调试、施工、验收、项目整体移交、技术支持和服务及缺陷责任修复以及工程质量保修，协助招标人办理各项相关审批手续等全部工作，保证项目验收合格并最终通过相关部门验收，为招标人提供从工程开工到工程竣工验收交付使用等全部工作内容及相关技术支持和服务等全过程服务的工程总承包。同时，投标人要对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责并承担工程质量终身责任。

（3）运营招标范围：巴迪干水库运营期 10 年（施工期年份为第 1 年），期间承担本项目每年的还本付息。如运营设备更新换代、产生的各项税费均由运营单位负责,具体事项以后期运营管理单位与招标人签订的<<运营管理协议>>为准。如运营期结束后双方决定不继续履行，则运营单位需保证原有设备正常运行(正常折旧除外)

2.发包人的其他要求：

根据招标单位得其他要求，以签订合同为准。

第六章　发包人提供的资料

一、发包人提供的资料

1.1 依据由策勒县发展和改革委员会以策发改[2026]23 号批准建设，项目规模为水库原设计总库容 25 万 m³，控制灌溉面积 2 万亩，依据<<水利水电工程等级划分及洪水标准>>(SL252-2017)规定，工程等别为 V 等，工程规模为小(2)型，主要永久性建筑物级别为 5 级，设计使用年限 50 年。（一）清淤工程：清淤量为 12.19 万 m³，清淤范围为正常蓄水位以下整个库盆，清淤面积 8.24 万 m²，坝前区域实施分区控制，坝坡脚向库内设置 10 米宽为永久保护区，严禁扰动，按 1:4 坡度清淤整形，形成防渗衔接与排水带，此带之外为主体清淤区，采用机械开挖清淤方式，在非供水期放空水库后使用机械开挖，清淤土方运至指定堆料场综合利用，平均运距约 3.45km。（二）防渗工程：清淤完成后，在库盘及边坡全面铺设“两布一膜”复合土工膜防渗层，防渗面积 8.24 万 m²，结构为 200g/m²无纺布+0.6mm 厚 PE 膜+200g/m²无纺布，防渗膜上覆 30cm 厚压实保护土层。新建防渗膜与库盘原有防渗膜进行可靠焊接，搭接宽度不小于 1.0 米，形成完整封闭的防渗体系。（三）渠道改建：本工程改造渠道 1280m，其中，改造乌鲁克萨依干渠 1200m，巴迪干水库放水渠 80m，均采用梯形断面、全断面浆砌石衬砌，衬砌厚度 30cm，浆砌石衬砌下设 40cm 厚砂砾石垫层，渠底宽 1.0m，渠深 1.0m，内边坡 1:1.5。（四）道路硬化：对巴迪干水库管理道路进行硬化改造，总长 1.63km，其中，坝顶道路长 0.97km，路面宽 4m，采用 20cm 厚 C30 混凝土面层，下设 30cm 厚砂砾石垫层。环库及入库道路长 0.66km，路面宽 4m，面层采用 30cm 厚级配砂砾石。（五）安全防护设施：沿巴迪干水库管理边界新建热浸镀锌铁艺围栏，总长 1.58km，围栏高度 2.0m。重建出入口铁艺大门，沿线设置醒目警示标识。

1.2 提供的附件：《策勒县巴迪干水库清淤增效工程可行性研究报告》及（策勒县巴迪干水库清淤增效工程初步设计图纸）

第七章 工程量清单

（另卷）

第八章 投标文件格式

_____（项目名称）

投标文件

投标人：_____单位盖章_____

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）_____

_____年_____月 _____日

目　录

商务部分
一、投标函及投标函附录
二、法定代表人身份证明或授权委托书
三、联合体投标协议书
四、投标保证金
五、投标报价
六、已标价工程总承包清单
七、资格审查资料
八、承诺书
九、其他资料
技术部分
一、承包人实施方案
二、承包人建议书

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

1、我方已仔细研究了_____(项目名称)_____ 设计施工总承包招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写)_____元（￥_____）的投标总报价，工期_____日历天，按合同约定进行设计、实施和竣工承包工程，修补工程中的任何缺陷，实现工程目的。

2、我方承诺在投标有效期内不修改、撤销投标文件。

3、随同本投标函提交投标保证金一份，金额为人民币（大写)_____元（￥_____）。

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，且不存在第二章“投标人须 知”第 1.4.3 项和第 1.4.4 项规定的任何一种情形。

6、_____(其他补充说明）。

投 标 人 ：_____（ 盖单位章 ）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地址：_____

网址：_____

电 话 ：_____

传 真 ：_____

邮政编码：_____

____年____月____日

注：联合体投标时，投标函须由联合体牵头人单位盖章，并由联合体牵头人法定代表人或其委托代理人盖章或签字。

（二）投标函附录

投标函附录

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
1	项目负责人	1.1.2.7	姓名：	
2	设计负责人	1.1.2.8	姓名：	
3	施工负责人	1.1.2.10	姓名：	
4	工期	1.1.4.5	天数：____日历天	
5	缺陷责任期	1.1.4.6		

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

_____年____月____日

二、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：_____职务：_____系_____（投标人名称）_____的法定代表人。

特此证明。

法定代表人身份证正面彩色复印件	法定代表人身份证反面彩色复印件

投标人：_____（盖单位章）_____

_____年____月_____日

说明：由法定代表人参加投标的应采用此格式。

二、授权委托书

本人_____（姓名）_____系_____（投标人名称）_____的法定代表人，现委托_____（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改_____（项目名称）_____设计施工总承包投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证及授权委托人身份证正反面彩色复印件

法定代表人身份证正反面彩色复印件	授权委托人身份证正反面彩色复印件

投标人：_____（盖单位章）_____

法定代表人：_____（签字）_____

身份证号码：_____

委托代理人：_____（签字）_____

身份证号码：_____

_____年____月____日

说明：由法人授权委托人参加投标的应采用此格式。

三、联合体协议书

_____（所有成员单位名称）自愿组成_____（联合体名称）联合体，共同参加_____（项目名称）设计采购施工总承包投标。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招标项目投标文件编制和合同谈判活动，并代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示，并处理与之有关的一切事务，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，递交投标文件，履行合同，并对外承担连带责任。

4、联合体各成员单位内部的职责分工如下：_____ 。

5、本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6、本协议书一式___份，联合体成员和招标人各执一份。

注：本协议书由委托代理人签字的，应附法定代表人签字的授权委托书。

牵头人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

成员一名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

成员二名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

……

_____年_____月_____日

四、投标保证金

_____（招标人名称）_____（以下称“你方”）：

鉴于_____（投标人名称）_____（以下称“我方”）于_____年__月__日参加_____（项目名称）_____的投标，已按投标人须知前附表规定的形式和金额提交了投标保证金，我方无条件地、不可撤销地保证：在规定的投标文件有效期内撤销或修改其投标文件的，或者我方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。在收到你方书面通知后，我方无条件同意你方没收我方已提交的投标保证金人民币（大写）_____元。

本保证在投标有效期内保持有效。要求我方承担保证责任的通知应在投标有效期内送达我方。

投标人名称：_____（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

银行转账（或保函）凭证粘贴处

五、投标报价

序号	内容			备注
1	投标总报价（元）	工程设计费	大写：_____ 小写：_____	
		工程施工费	大写：_____ 小写：_____	
		总报价	大写：_____ 小写：_____	
2	总承包项目负责人/证书编号			
3	设计负责人/证书编号			
4	施工负责人/证书编号			
5	工期			
6	其他事项申明			

投 标 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

____年____月_____ 日

六、已标价工程总承包清单

（以工程总承包清单格式为准）

注：1.1 总价承包项目的清单由投标人自行编报；单价承包项目，清单由招标人提供，清单中工程量的数量和单位投标人不得修改，否则将按无效投标处理。

1.2 价格清单列出的任何数量，不视为要求承包人实施工程的实际或准确的工作量。在价格清单中列出的任何工作量和价格数据应仅限用于合同约定的变更和支付的参考资料，而不能用于其他目的。

1.3 本价格清单应与招标文件中投标人须知、专用合同条款、通用合同条款、发包人要求等一起阅读和理解。

七、资格审查资料

投标人基本情况表（一）

<table>
<tr><td>投标人名称</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">邮政编码</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系方式</td><td>联系人</td><td></td><td colspan="2">电 话</td><td></td></tr>
<tr><td>传真</td><td></td><td colspan="2">网 址</td><td></td></tr>
<tr><td>组织结构</td><td colspan="6"></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></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></td></tr>
<tr><td>成立时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">员工总人数：</td></tr>
<tr><td>企业资质等级</td><td colspan="2"></td><td rowspan="5">其中</td><td>项目经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>营业执照号</td><td colspan="2"></td><td>高级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>注册资金</td><td colspan="2"></td><td>中级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开户银行</td><td colspan="2"></td><td>初级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>账号</td><td colspan="2"></td><td>技 工</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>经营范围</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

说明：后附营业执照、资质证书、安全生产许可证、国家企业信用信息公示系统(HTTP://WWW.GSXT.GOV.CN)截图（若为联合体投标需提供联合体全部成员的相关资格证明文件）

近 3 年财务状况基本资料表（二）

说明：应附（2022 年至 2024 年）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等复印件。（联合体投标时，由牵头单位提供，新成立的公司不足三年的按实际情况提供财务审计报告，不足一年的提供方银行资信证明或财务报表。）

投标人正在设计或施工的和新承接的项目情况表（三）

项目名称	
项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
合同价格	
开工日期	
竣工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
总监理工程师及电话	
项目描述	合同项目描述内容：至少包括项目概况、系统特性、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）和合同工程完工验收鉴定书有关验收结论
备注	

说明：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

投标人项目情况表（四）-1

项目名称	
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	
计划竣工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
总监理工程师及电话	
项目描述	合同项目描述内容至少包括项目概况、系统特性、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）
备注	

注：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

项目经理项目情况表（四）-2

项目名称	
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	
计划竣工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
总监理工程师及电话	
项目描述	合同项目描述内容至少包括项目概况、系统特性、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）
备注	

注：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

设计负责人项目情况表（四）-3

项目名称	
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	
计划竣工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
总监理工程师及电话	
项目描述	合同项目描述内容至少包括项目概况、系统特性、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）
备注	

注：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

施工负责人项目情况表（四）-4

项目名称	
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	
计划竣工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
总监理工程师及电话	
项目描述	合同项目描述内容至少包括项目概况、系统特性、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）
备注	

注：设计业绩：需提供中标通知书或合同协议书，以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

施工业绩：需提供中标通知书、合同协议书及竣工验收（完工验收）证书或其他相关证明材料以及全国水利建设市场监管平台业绩查询截图（须附网站查询截图），否则视为无效业绩。

重大的质量和安全事故纪录情况表（五）

序号	发包人	项目名称	建设地点	建设规模	合同价格	事故记录情况
1						
2						
3						
4						

目前和过去3年涉及的诉讼案件情况表（六）

序号	发包人	项目名称	建设地点	建设规模	合同价格	原由及情况
1						
2						
3						
4						

说明：

（1）上述每一附表应单列，并标明序号。

（2）如表格栏不够时，投标人可根据需要进行添加并标明序号。

（3）上述表格必须加盖投标人单位公章。

附表一：拟投入本标段的主要施工设备表

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	生产能力	用于施工部位	备注

投标人：____（盖单位章）_____

___年__月___日

附表二：拟配备本标段的试验和检测仪器设备表

拟配备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	已使用台时数	用途	备注

投标人：_____（盖单位章）_____

_____年__月__日

附表三：劳动力计划表

劳动力计划表

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况（单位：人）						

投标人：_____（盖单位章）_____

_____年__月__日

附表七：项目管理机构组成表

项目管理机构组成表（1）

序号	职务	姓名	职称	证书名称	证号	专业	备注

投标人：_____（盖单位章）_____

____年____月____日

注：项目部管理人员配备应满足以下要求：

①项目经理应与投标时所派的一致；

②技术负责人应具有本项目技术要求所需的技术水平等

③本项目相关专业施工员、质检员、安全员、材料员都必须具有合格有效的岗位证书。

以上①-③项目人员,投标方应提供一份足够证明上述人员的缴纳社保的证明资料。

附表八：项目经理简历表

项目经理简历表（2）

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			从事项目经理年限		
项目经理资格证书编号					
已完工程项目情况					
建设单位	工程项目名称	建设规模	开、竣工日期	工程质量	

投标人：_____（盖单位章）_____

_____年____月____日

需提供人员身份证、学历证、职称证或执业资格证书近一个月的社保缴费证明复印件

附表九：主要人员简历表

拟投入本标段主要人员简历表（3）

姓名		年龄		学　　历	
职称		职务		拟在本合同任职	
毕业学校	年毕业于　　学校　　专业				
主要工作经历					
时间	参加过的项目		担任职务	发包人及联系电话	

投标人：_____（盖单位章）_____

_____年____月____日

注：（1）本工程一旦我单位中标，将配备上述项目管理人员，上述填报内容真实，如不真实，将按照有关规定接受处罚。拟投入招标项目上述设计、施工主要项目管理人员（包括设项目经理、副经理、技术负责人或总工、质量管理人员、安全管理人员）以及造价执业人员应当是本单位人员，资格符合招标文件规定。

（2）需提供人员身份证、学历证、职称证或执业资格证书近一个月的社保缴费证明复印件。

（3）上述每一附表应单列，并标明序号，如表格栏不够时，投标人可根据需要进行添加并标明序号。

八、承诺书

（一）主要施工设备投入承诺书

_____（招标人名称）_____：

若我单位有幸获取中标，我单位郑重承诺：在接到开工通知后，响应招标文件的相关规定和要求，并严格按投标文件中的承诺，将完好的、能随时投入施工的各种主要施工设备按施工进度计划的要求进场，满足施工需要，确保不因施工设备而影响施工进度，并自愿、无条件的承担因违反承诺而造成的一切责任和后果！保证严格按设计文件、国家及行业的有关技术要求和质量标准，在合同约定的完工期限内完成并移交全部合格的合同工程。

特此承诺！

投标人：_____（盖投标人公章）_____

法定代表人：_____（签字或盖章）_____

_____年_____月____日

（二）、主要人员投入承诺书

_____（招标人名称）_____：

若我单位有幸获取中标，我单位郑重承诺：在接到中标通知后，立即完成项目管理机构的组建，并按招标文件的要求和投标文件中的承诺，派遣能完全满足本合同工程管理、施工组织、工程技术和质量等要求所需的项目经理；能完全满足本合同工程技术和复杂程度要求的技术负责人；能完全满足合同工期完工的施工进度计划要求的施工技术和质量管理人员；以及能完全满足本合同工程各项管理要求所需的各类主要管理人员，并自愿、无条件的承担因违反承诺而造成的一切责任和后果！保证严格按设计文件、国家及行业的有关技术要求和质量标准，在合同约定的完工期限内完成并移交全部合格的合同工程。

特此承诺！

投标人：_____（盖投标人公章）_____

法定代表人：_____（签字或盖章）_____

_____年_____月____日

（三）不拖欠农民工工资承诺书

（招标人名称）：

若我单位有幸获取中标，将严格执行自治区关于保障农民工工资的规定，我单位郑重承诺：保证足额按时付清农民工工资，不以任何理由拖欠。在该工程施工过程若存在拖欠农民工工资行为的，愿按照拖欠农民工工资额的5倍及以上接受处罚。

特此承诺！

投标人：（盖投标人公章）

法定代表人：（签字或盖章）

年月日

（四）不拖欠工程材料款、机械租赁费承诺书

（招标人名称）：

若我单位有幸获取中标，我们承认在建设项目的过程中，材料、机械供应商是不可或缺的重要角色。因此，本承诺书将会确保材料、机械供应商及时收到应得的费用，从而保障项目的顺利进行。

我们在项目期间，承诺所有材料款、机械费将在合同规定的时间内支付，并且不会拖欠任何一个供应商的款项。

我们深知，拖欠材料供应商、机械租赁款项的恶劣后果。这不仅会导致供应商无法按时收回自己的资金，也会威胁到整个项目的进程。可能会因此造成一系列连锁反应，比如生产延误、延误项目完工时间、产生额外成本等。这些会最终导致项目本身受到影响，同时也会危及到建设方和供应商长期合作的愿望。

为了保证不拖欠材料款项，我们将执行以下措施：

1.严格按照合同约定的付款日期和付款方式支付供应商费用。

2.对于不同的供应商，我们将确定相应的支付方式，确保在供应商最需要资金时，能够提供必要的帮助。

3.如果因不可预见的原因，无法在合同规定的时间内支付款项，我们会立即与供应商沟通，并为此设置时间表。

我们的承诺期限为建设项目从开始到结束的整个过程，期间所有材料款项及机械租赁款项不会拖欠任何一个供应商的款项。

特此承诺！

投标人：（盖投标人公章）

法定代表人：（签字或盖章）

年月日

（五）企业安全生产承诺书

（招标人名称）：

为深入贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的国家安全生产方针，全面加强企业生产安全管理，夯实安全生产基层基础，确保实现安全生产，坚决防止生产安全事故发生，我单位承诺：

1、保证坚决落实企业安全生产主体责任，健全完善企业领导带班值守、安全隐患排查治理、现场安全管理等安全生产规章制度，着力在“防”字上下功夫。按“零工伤、零死亡”事故理念强化安全管理工作，确保生产经营安全；

2、保证建立完善安全生产管理机构，配齐配足安全生产管理人员，切实把安全职责落实到车间、班组和从业人员；

3、保证切实加大企业安全投入，按照本行业安全生产的要求，积极推广应用新技术、新装备、新工艺，提升企业安全水平；

4、保证推进企业安全质量标准化建设，积极创建本质安全型企业，夯实安全生产基层基础，提升企业安全管理水平；

5、保证建立安全生产隐患排查治理工作长效机制，实现隐患排查治理制度化、规范化和经常化，坚决做到不安全不生产，安全隐患不消除不生产；

6、保证不折不扣执行行业安全生产标准和国家、省、地、县有关安全生产的一系列要求和规定；

7、保证强化职工安全教育培训，提高全员安全防范技能和安全管理水平．坚决做到特种作业人员、管理人员持证上岗，从业人员不知不会不上岗；

8、依法为从业人员办理工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险和意外伤害险，按规定足额存储安全生产风险抵押金。

特此承诺！

投标人：（盖投标人公章）

法定代表人：（签字或盖章）

年月日

（六）关于在水利工程固定资产投资项目中使用本地劳动力的承诺书

_____（招标人名称）_____：

若我单位中标，将积极响应并贯彻落实自治区人民政府办公厅《关于开展固定资产投资项目促进农村劳动力技能培训工作的通知》（新政办法〔2017〕36号）、新疆水利厅《关于在我区水利建设中使用新疆籍劳动力有关问题的通知》（新水办建管〔2017〕32号）有关规定，圆满完成我县城乡劳动力转移就业和技能培训工作目标任务。规范施工劳务用工行为，保障劳务工合法权益，促进水利项目健康有序发展。

我单位对_____（项目名称）_____的施工使用劳务用工作下列郑重承诺：

本工程征用新疆域内（策勒县籍）人员就业比例不少于70%，其中：普通基础工作岗位吸纳策勒县籍劳动力就业比例不少于90%；不搞挂靠和接受挂靠，不使用小包工队和未培训的社会闲散人员。

特此承诺！

承诺单位（盖章）：_____

法定代表人（签字或盖章）：_____

联系电话：_____

_____年____月____日

（七）履约保证金缴纳承诺书

_____（招标人名称）_____（以下称“你方”）：

鉴于_____（投标人名称）_____（以下称“我方”）于_____年__月__日参加（项目名称）_____标段的投标，已接受了中标结果。**我单位在此郑重承诺：**

1、我方承诺在获取中标通知书后的三个工作日内按投标人须知前附表规定的形式和金额提交履约保证金，未按时缴纳的，我方不可撤销的无条件承诺，同意招标人（发包人）取消我方的中标资格，同时，由招标人按评标委员会提出的第二中标候选人确定为中标人，以此类推。

2、我方承诺在收到招标人发出的取消中标结果通知书后，我方无条件同意你方没收我方已提交的投标保证金人民币（大写）_____元。

3、我方承诺在工程施工过程中直至工程竣工验收前，如存在拖欠农民工工资行为，并在发包人责令期限内不能按时结清农民工工资的，我方无条件同意你方从履约保证金中扣除拖欠农民工工资部分的金额，用于发放拖欠的农民工工资。直至全额扣除履约保证金仍不足以结清拖欠的农民工工资的，我方无条件同意你方将我方记不良行为一次，在三年内不得参加策勒县水利工程的招投标市场，并承担我方未全部履行其合同和招标文件规定的义务及相应的违约责任和由此引起的一切责任。

本承诺在工程竣工验收前一直保持有效。

投标人名称：_____（盖单位章）_____

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）_____

地址：_____

邮政编码：_____

电话：_____

传真：_____

_____年____月____日

（八）项目经理到场及有关要求的承诺书

（招标人名称）（以下称“你方”）：

鉴于（投标人名称）（以下称“我方”）于年月日参加（项目名称）标段的投标，我方项目经理将严格执行新疆水利厅《关于在全区水利工程招投标中要求项目经理和总监理工程师开标时到场的通知》（新水办监管[2016]12号）和《关于印发对中标企业派驻现场主要管理人员身份进行专项核查方案的通知》（新水建管[2016]14号）的及和田地区水利局《关于规范在建水利工程项目经理和总监到场的通知》（和地水利发[2016]278号）的有关规定到场。按时提交应上报的工程施工形象进度情况和安全生产资料，及同期的质量评定资料。未执行上述规定的，我方愿无条件的接受上述规定（通知）中的处罚措施，以及招标人对此作出的与之相关的一切处罚，并承担由此造成的一切后果和法律责任。

项目经理身份证扫描件正面	项目经理身份证扫描件反面

投标人名称：（盖单位章）

项目经理：（签字）

地址：

邮政编码：

电话：

传真：

年月日

注：本承诺函中的项目经理应与本项目拟派项目经理（招标文件中承诺的）一致。

（九）项目经理（项目负责人）未同时在两个或者两个以上在建工程项目担任工程总承包项目经理或施工项目负责人承诺书

我方在此作出郑重承诺：保证在本项目中投入的项目经理_____（姓名）_____未在任何在建工程项目中担任项目经理，经查实，一旦我方拟投入的项目经理存在上述行为的，我方无条件的、不以任何理由愿按照已缴纳投标保证金金额的 50 %接受处罚，并在招标人规定的时间内主动缴纳处罚罚金。否则，我方已缴纳的投标保证金招标人有权不予退回。

投标人名称：_____（盖单位章）_____

项目经理：_____（签字）_____

地址：_____

邮政编码：_____

电话：_____

传真：_____

_____年____月____日

注：本项目经理承诺函中项目经理应与本项目拟派项目经理一致。

（十）关于设立农民工工资专户的承诺书

_____（招标人名称）_____（以下称“你方”）：

鉴于_____（投标人名称）_____（以下称“我方”）于_____年____月____日参加____（项目名称）_____标段的投标，已接受了中标结果。我单位在此郑重承诺：

1、我方承诺在获取中标通知书后的七个工作日内按劳动监察部门的要求在指定的银行设立农民工工资专户，并在发包人规定的时间内按规定的金额足额将农民工工资保证金交存至专户上。未按时设立并足额缴纳的，我方不可撤销的无条件承诺，同意招标人（发包人）取消我方的中标资格，同时，由招标人按评标委员会提出的第二中标候选人确定为中标人，以此类推。

2、我方承诺将自觉按工程施工进度款的拨付情况，及时将农民工工资足额交存至专户上，用于保证农民工工资的按时。足额发放。

3、我方承诺将自觉随时接受劳动监察部门、发包人及有关部门对农民工工资的交存及发放情况进行监督检查。

4、我方承诺在工程施工过程中直至工程竣工验收前，存在拖欠农民工工资行为，我方无条件同意由劳动监察部门、发包人及有关部门对我方按规定作出的一切处罚，和承担由此引起的一切责任。

本承诺在工程竣工验收前一直保持有效。

投标人名称：_____（盖单位章）_____

法定代表人：_____（签字或盖章）_____

地址：_____

邮政编码：_____

电话：_____

传真：_____

_____年____月____日

（十一）、主要管理人员驻施工现场及投标有关要求的承诺书

（招标人名称）：

因本工程地质条件复杂、工程结构技术要求高，施工难度大、工期紧，因此若我单位有幸获取中标，我单位郑重承诺：

一、在接到中标通知后，招标人发出要求与中标人签订工程施工承包合同的通知起，中标人必须按投标文件“项目管理机构组成表” 中承诺的本项目拟派人员持本人身份证在 7 个工作日内全部到场后签订合同。至 7 个工作日止若有一人未到场或到场人员与投标文件“项目管理机构组成表” 中本项目拟派人员不一致的，则视为中标人自动放弃中标结果，同时，按评标委员会提出的第二中标候选人确定为中标人，并以此类推。所造成的一切后果由中标人自行承担。

二、按招标人要求立即完成项目管理机构的组建，并按招标文件的要求和投标文件中的承诺，派遣能完全满足本合同工程管理、施工组织、工程技术和质量等要求所需的项目经理；能完全满足本合同工程技术和复杂程度要求的技术负责人；能完全满足合同工期完工的施工进度计划要求的施工技术和质量管理人员；以及能完全满足本合同工程各项管理要求所需的各类主要管理人员。严格按设计文件、国家及行业的有关技术要求和质量标准，在合同约定的完工期限内完成并移交全部合格的合同工程。若未能在规定的合同工期内完成和移交的，除承担应未按期完工所引起的一切额外费用和责任外，愿无条件接受有关部门对此作出的任何处罚。

三、为保证本工程在实施过程中，施工组织得到有效管理、杜绝安全生产事故，保证工程按合同进度完成，做到“项目经理、技术负责人”驻施工现场时间不少于 22 日历天/月，因故未经批准擅自离开施工现场（或离岗）的，愿无条件接受：5000 元/天的处罚；保证本工程“施工员、安全员、质检员”驻施工现场时间不少于 22 日历天/月，因故未经批准擅自离开施工现场（或离岗）的，愿无条件接受：2000 元/天的处罚；保证持证，挂牌上岗，不随意离岗，因故离岗的应提前报备招标人批准后，方能离岗，未执行上述规定的，我方愿无条件接受上述规定中的处罚措施，以及招标人对此作出的与之相关的一切处罚，并承担由此造成的一切后果和法律责任。

四、严格遵守《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》中有关对投标人的法律规定，保证不发生《中华人民共和国招标投标法实施条例》第四十条、

第四十一条、第四十二条的有关串通投标：违规挂靠等违法情形的发生。一旦发生愿无条件接受按有关部门按《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》等法律法规的有关规定所作出的处罚决定。

五、若在投标或施工过程中出现违法、违规等情形的，将无条件接受有关部门按有关法律法规及《新疆维吾尔自治区水利建设市场主体信用信息管理实施细则》的有关规定对我单位作出的一切处罚。

特此承诺！

投标人：_____（盖投标人公章）_____

法定代表人：_____（签字或盖章）_____

_____年_____月____日

（十二）不参与围标串标承诺书

本人作为经授权投标人代表，清楚知晓我单位本项目投标活动，对以下事项作出承诺:

一、我单位和我本人遵循公开、公平、公正、诚实守信的原则，依法依规参与本项目竞标。

二、 我单位和我本人在本项目招标投标活动中，未参与围标串标。

三、我单位如被查实在本项目招标投标活动中存在《中华人民共和国招投标法》所列围标串标行为的，递交投标文件行为作为实施串通投标违法行为的关键环节,本人承担直接责任人员法律责任，接受相应行政处罚和失信惩戒。

承诺人：（企业名称）_____盖章_____

法定代表人：（签字或盖章）_____

联系电话：_____

年　　月　　日

（十三）提供材料真实性承诺书

（招标人名称）（以下称“我方”）：

鉴于（投标人名称）（以下称“我方”）于年月日参加（项目名称）标段的投标，我方在投标文件中提供的企业资质、各类人员证书、业绩材料、近年财务状况等资料的原件或复印件的真实性、合法性、有效性做保证，绝无弄虚作假。我方如被查实在本项目招标投标活动中提交的材料存在弄虚作假行为，我方承担直接责任人员法律责任，接受相应行政处罚和失信惩戒。并同意将递交的投标保证金没收。

承诺人：（企业名称）盖章

法定代表人:（签字或盖章）

联系电话：

年　　月　　日

九、其他资料

（投标人认为需提供的其他资料或根据招标文件要求需要补充应提交的材料，在此提交）

一、承包人建议书（设计方案）（包含但不限于）

承包人建议书(设计方案）内容包括但不限于以下内容：

1、总体设计构思

2、设计说明书

3、设计工作重点、难点分析

4、设计安全、保密等保证措施

5、设计质量保证措施及设计进度

6、合理化建议

7、设备设计（如有）

8、设计图纸（总平面图等）

9、设计方案投资估算说明及分析

10、其他

注：每个投标单位只能报送一套方案，各投标人应根据本工程的具体实际及招标文件要求进行设计，设计方案的内容应完整，文字表述应清楚不被误解。

二、承包人实施方案（包含但不限于）

（一）概述

1、项目简要介绍。

2、项目范围。

3、项目特点。

（二）总体实施方案

1、项目目标（质量、工期、造价）。

2、项目实施组织形式。

3、项目阶段划分。

4、项目工作分解结构。

5、对项目各阶段工作及文件的要求。

6、项目分包和采购计划。

7、项目沟通与协调程序。

（三）项目实施要点

1、勘察设计实施要点。

2、采购实施要点。

3、施工实施要点。

4、试运行等实施要点。

（四）项目管理要点

1、合同管理要点。

2、资源管理要点。

3、质量控制要点。

4、进度控制要点。

5、费用估算及控制要点。

6、安全管理要点。

7、职业健康管理要点。

8、水土保持和环境保护管理要点。

9、沟通和协调管理要点。

10、.财务管理要点。

11、风险管理要点。

12、文件及信息管理要点。

13、报告制度。

（五）施工组织设计、资源配备计划

1、施工总平面布置

2、施工方法及主要技术措施

3、施工质量、安全、环境保证体系

4、资金使用计划安排

（六）运营方案

投标人自行编辑