

湟中区群加乡灌区节水改造建设项目 (2025 年以工代赈财政项目)

可行性研究报告

建设单位：西宁市湟中区水利建设管理中心
编制单位：青海河海水利水电设计有限公司
二〇二四年八月



工程质证书

证书编号: A163002534 (临)

有效期: 至2025年07月12日

中华人民共和国住房和城乡建设部制



企 业 名 称 : 青海河海水利水电设计有限公司
经 济 性 质 : 有 限 责 任 公 司 (自 然 人 投 资 或 控 股)

资 质 等 级 : 水 利 行 业 (引 调 水 、 灌 溉 排 汽)
河 道 整 治 、 水 土 保 持) 专 业 乙 级。

设计名称：湟中区群加乡灌区节水改造建设项目（2025年以工代赈财政项目）

设计单位：青海河海水利水电设计有限公司

建设单位：西宁市湟中区水利建设管理中心

批 准： 隆惠敏

审 定： 王文彬

校 核： 宋有珍

项目负责： 白 浩

报告编制： 丁美艳

预算编制： 薛 婕

参加人员： 晁元武、 汪娟福

目 录

第一章 总论	1
一、项目概况	1
二、项目单位概况	2
三、编制依据	2
四、指导思想及赈济模式	3
五、基本原则	3
六、建设目标	4
第二章 项目建设的必要性和可行性	5
一、项目建设背景	5
二、项目建设必要性	5
三、项目建设可行性	7
第三章 项目选址与要素保障	9
一、项目选址	9
二、项目建设条件	9
三、要素保障分析	44
第四章 项目建设方案	45
一、设计依据	45
二、相关建设方案	45
三、工程建设方式	107
第五章 总投资及资金筹措	109
一、估算依据	109
二、总投资及资金筹措方案	109
三、投资估算表	110
第六章 项目用工需求和劳务报酬测试	112
一、项目劳务工程量与机械工程量测算	112
二、项目用工需求分析及劳务报酬测算	123
三、项目拟用工来源分析	124
四、项目岗前技能培训计划	125
第七章 群众务工组织	126
一、组织架构	126
二、工作任务	127
三、已进行的工作内容	128
四、监督管理	128
第八章 劳务报酬发放	130
一、劳务报酬发放标准	130
二、劳务报酬发放方式	130
三、劳务报酬发放监督管理	130
第九章 劳动技能培训	132
一、培训对象	132
二、培训内容	132
三、培训方式	132

四、培训时间及要求	132
第十章 公益性岗位设置	133
一、岗位开发原则及对象条件	133
二、岗位设置	133
三、考核管理	134
第十一章 项目组织实施方式	135
一、建设招标依据	135
二、项目招标基本情况表	135
第十二章 环境影响分析与节能评价	137
一、环境影响分析	137
二、节能分析评价	147
第十三章 社会稳定风险分析	157
一、风险识别	157
二、风险分析与评价	157
三、风险管控方案	158
第十四章 实施效果评价	160
一、经济效益	164
二、社会效益	164
三、生态效益	164
四、结论及建议	165
第十五章 结论与建议	167
一、结论	167
二、建议	167
第十六章 附件和附图	169
一、附件	169
二、附图	169

第一章 总论

一、项目概况

1.项目名称：湟中区群加乡灌区节水改造建设项目（2025年以工代赈财政项目）

2.建设单位：西宁市湟中区水利建设管理中心

3.建设地点：西宁市湟中区群加乡来路村、唐阳村、土康村

4.建设性质：改建

5.组织实施方式：本项目通过西宁市湟中区水利建设管理中心组织实施

6.总投资及资金来源：

本工程总投资为511.00万元，其中工程部分投资为496.03万元（包括建筑工程384.73万元、金属结构及安装工程3.67万元、临时工程4.99万元、独立费用57.54万元、预备费45.09万元），水土保持工程投资10.48万元、公益性岗位费3.00万元，就业技能培训费1.50万元。

其中400.0万元申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金，111.0万元为地方自筹。本项目拟发放劳务报酬134.82万元，占申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金中建筑工程费的33.71%。

7.主要建设内容及规模：

1) 主要渠系建筑物：已建灌溉干、支运行时间长，部分渠道老化、损坏严重，绝大部分地区为土渠。因此，本次对灌区内部分破损渠道进行拆除新建，对未衬砌的土渠段修建渠道。其中维修改造渠道共计23条，总长8.49km，其中维修改造干渠6条，总长3.637km；维修改造支渠17条，总长4.853km。

2) 附属渠系建筑物：项目区已建渠系建筑物由于运行年限长，出现渗漏、基础沉陷、衬砌受冻涨破坏严重，部分建筑物已不能正常使用，本次工程根据现有灌区布置，新建各类渠系建筑物共计554座，分别为分水口70座、跌水15座、陡坡7座、便桥73座、农口181座、引水口2座、渡槽2座、水尺刻画204座。

8.建设工期：本工程建设工期为2025年5月—2026年10月。

9.前期工作开展情况：本项目根据对湟中区群加灌区的地形、地质现状等情况进行实际调查和勘测，在分析了该工程建设条件、建设规模和效益等情况后，编制完成了《湟中区群加乡灌区节水改造建设项目（2025年以工代赈财政项目）》。

二、项目单位概况

(1) 项目单位基本情况：西宁市湟中区水利建设管理中心

(2) 项目法人基本信息：2014年5月29日西宁市机构编制管理办公室以《关于成立西宁市湟中县水利建设管理中心的批复》（宁编办发[2014]67号）成立了水利建设管理中心，为湟中县水务局管理的全额预算事业单位，列事业编8名，主要负责协助做好辖区内中小型水利工程项目的前期工作；负责辖区内中小型水利工程项目招投标工作和相关报批文件的办理；负责辖区内中小型水利工程项目的财务管理与工程建设治理、进度、投资、安全的监督管理；负责辖区内中小型水利项目的基础设施建设资料归档管理。

建设单位法人：王增军

职务：建设管理中心主任

三、编制依据

有关文件：

- (1) 《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规【2023】304号）；
- (2) 《国家以工代赈管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第57号）；
- (3) 《国家发展改革委关于印发<全国“十四五”以工代赈工作方案>的通知》（发改振兴〔2021〕1019号）；
- (4) 《国家发展改革委关于印发进一步坚守“赈”的初心充分发挥以工代赈政策功能的意见》（发改办振兴〔2021〕1852号）；
- (5) 《中央财政衔接推进乡村振兴补助资金管理办法》；

适用标准：

- (1) 《村镇供水工程技术规范》（GB/T43824-2024）；
- (2) 《青海省地方标准用水定额》（DB63/T1429-2021）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (4) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/619—2013）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL/252-2017）；
- (6) 《村镇供水工程设计规范》（SL/310-2019）；

-
- (7) 《水工混凝土施工规范》(SL/677-2014)；
 - (8) 《水闸设计规范》(SL/265-2016)；
 - (9) 《防洪标准》(GB 50201-2014)；
 - (10) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)；
 - (11) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018)。

四、指导思想及赈济模式

1. 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全，推动高质量发展。进一步扩大以工代赈投资规模，充分发挥以工代赈政策作用，积极组织当地群众特别是农民工、脱贫人口等参与重点工程建设，广泛吸纳农村群众特别是脱贫人口、防止返贫监测对象、易地搬迁脱贫群众、因灾需救助人口和超过法定年龄有一定劳动力等困难群体参与工程建设，促进群众就业增收。同时，推动农业农村生产生活条件和发展环境明显改善，农村劳动力就地就近就业增收渠道充分拓展，脱贫人口增收致富内生动力和自我发展能力显著增强，基层治理能力明显提升，特色主导产业加快发展，为巩固拓展脱贫攻坚成果、全面推进乡村振兴作出积极贡献。

2. 赈济模式

本项目根据工程性质及情况，根据指导思想，确定按照“灌区渠道及配套工程建设+劳务报酬发放+就业技能培训+公益性岗位设置”的综合赈济模式，发挥以工代赈的政策特点和作用，带动当地农村劳动力的发展。

五、基本原则

结合项目实际情况，明确项目谋划、施工、管护等全过程应坚持的基本原则。可重点就以下原则展开论述：

1. 政府引导，群众主导。政府加强政策宣传和组织引导，群众自主谋划确定项目，自愿参与项目建设。

2. 联农带农，利益共享。坚持项目建设与巩固脱贫成果衔接乡村振兴有效结合，充分调动各方积极性、主动性，实现联农带农、利益共享。

3. 广泛参与，扶志扶智。广泛吸纳当地群众就近务工，加大技能培训力度，尽最大可能提高劳务报酬发放比例，提升务工群众技能水平。

4. 严控质量，建管并重。严格把控工程建设质量，坚持建管并重，确保项目能够长期发挥效益。

5. 探索创新，长效推进。在严格落实务工组织和劳务报酬发放的基础上，全面拓展就业技能培训、公益性岗位设置、等赈济模式，进一步激发群众增收致富内生动力，拓展群众多元化增收渠道。

六、建设目标

本工程通过对灌区内已建工程进行维修改造，新建渠道及其附属建筑物等工程措施进一步提升灌区农业生产条件，本工程规模适当，技术简单，无大的工程地质和技术难题。工程的建设可推动地区节水灌溉事业的发展。提高地区灌溉保证率和农作物产量，给地区农业结构调整和可持续发展创造有利条件，实现农业现代化目标有着重要的作用，同时可提高水的利用率，改善区域生态环境。其经济效益、生态效益、社会效益显著，节水效益明显。

项目建设按照“能用人工的尽量不用机械，能用当地群众的尽量不用专业施工队伍”要求，可使群加乡唐阳村、土康村、来路村等村内40人参与项目建设通过以工代赈形式增加务工收入。项目为以工代赈示范工程实施和巩固脱贫攻坚成果、全面推进乡村振兴出经验、出效果，起到示范带动作用。因此，实施湟中区群加乡灌区节水改造建设项目（2025年以工代赈财政项目）切实可行、效益突出。

第二章 项目建设的必要性和可行性

一、项目建设背景

项目建设地点位于群加乡来路村、唐阳村、土康村，群加灌区建设时间早，目前部分渠道出现破损、渗漏严重等问题，造成水资源浪费严重，粮食产量低下。通过本次工程的维修改造，不仅能够提升水资源利用率，提供良好的种植环境，改善农作物的生长条件，提高农作物的产量和质量，是水生态文明建设的重要手段，同时也是提升灌区管理水平的有效措施；通过推进农业水价综合改革，加快建立农业水权制度和工程长效机制，建立精准补贴和节水奖励机制，形成“谁保护谁受益、谁节水谁受益”的激励约束机制，激发农民参与节水的积极性，达到现代化灌区的建设要求，实现水资源的高效利用和灌区可持续发展的目标。

按照《国家以工代赈管理办法》《青海省“十四五”以工代赈实施方案》文件要求，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，坚持群众参与、扶志扶智，坚持系统思维、部门联动，以农村中小型公益性基础设施和农村产业发展配套基础设施为重点建设领域，以农村劳动力特别是脱贫人口、易返贫致贫监测对象和其他低收入人口为赈济对象，以改善生产生活条件、发放劳务报酬、开展技能培训、设置公益性岗位、资产收益分红为主要赈济模式，全面拓展以工代赈政策实施范围、建设领域、受益对象、赈济模式，充分吸纳农村群众参与工程建设、实现就地就近就业增收，同步在农业农村基础设施项目建设和管护时广泛采取以工代赈方式，推动以工代赈转变为集就业促进、基本建设、应急救灾、收入分配、区域发展等功能为一体的综合性帮扶政策。

“十四五”期间，通过实施以工代赈政策，推动相关地区农业农村生产生活条件和发展环境明显改善，农村劳动力就地就近就业增收渠道充分拓展，脱贫人口增收致富内生动力和自我发展能力显著增强，特色主导产业加快发展，为巩固拓展脱贫攻坚成果、全面推进乡村振兴作出积极贡献。

本工程作为灌区节水改造工程，属于以工代赈项目支持的农村中小型公益性基础设施项目，即农村水利基础设施项目。为解决现状存在的渠道破损、渗漏严重、基础沉降等问题，提高农作物的产量和质量，在此背景下提出了该建设项目。

二、项目建设必要性

（1）是发挥以工代赈作用、促进就业增收的重要举措

以工代赈是我国支持农村经济社会发展和实施开发式扶贫的重要政策举措，是多年来我国实践过程中总结出来的行之有效的救济方式。经过30多年的实践，以工代赈在改善农村生产生活条件和发展环境、促进农村群众就地就近就业增收、增强贫困人口内生动力和自我发展能力、促进区域协调发展等方面发挥了独特作用，实现了扶贫同扶志扶智的有效结合，得到广大基层干部群众的普遍欢迎，被誉为德政工程、民心工程。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《全国“十四五”以工代赈工作方案》等文件中均对以工代赈工作提出了明确要求，要求加大以工代赈项目实施力度，积极推广以工代赈方式。本项目投资规模相对较小、技术门槛相对较低、务工技能要求不高，加之项目区周边村庄集聚，人口较多，项目建设过程中可利用当地劳动力进行项目建设，是促进当地群众就业增收的一项重要举措。

（2）是补齐补强灌区水利基础设施短板的需要

当前我国治水的主要矛盾已经发生深刻变化：从人民群众对除水害兴水利的需求与水利工程能力不足的矛盾，转变为人民群众对水资源水生态水环境的需求与水利行业监管能力不足的矛盾。其中，前一矛盾尚未根本解决并将长期存在，而后一矛盾已上升为主要矛盾和矛盾的主要方面。补短板重点是补好防洪工程、供水工程、生态修复工程、水利信息化工程等几个方面的短板。灌区自建成以来，注重灌溉、排水渠道及配套渠系建筑物的建设，忽视了灌区生态环境保护，缺乏水利设施的监测设施配套建设，导致灌区生态环境恶化，水资源浪费严重等问题。因此，实施灌区续建配套与节水改造，进行灌区生态修复，进行水利信息化工程建设，有助于补齐补强水利基础设施短板。

（3）是促进农业产业结构调整、保障农业可持续发展的需要

项目区属高原半干旱大陆性气候，海拔高、气压低，适宜种植洋芋、豌豆、小麦、小油菜等粮油作物及畜牧业生产。

群加已建灌区投入运行以来，使当地的农业生产条件得到了极大的改善，产生了巨大的经济效益和社会效益。由于已建灌区水利基础设施较为薄弱，抗御自然灾害的能力差，灌区干旱频繁，水利设施规模小，供水保证率低，已成为灌区农业经济发展的“瓶颈”。由于群加灌区内部分已建节水续建配套资源在自然灾害中受损严重，加之灌区内管理不规范导致部分渠道破损等现象出现，严重影响着水资源效益的发挥和当地经济社会的发展。

通过对灌区节水改造工程的建设实施，可加快灌区农业基础建设、发展现代农业，是夯实国民经济基础、保障粮食安全及主要农产品供给、农民持续增收、实现城乡一体发展、建设全面小康社会的重大战略部署。改善农村生产条件，提高农村居民收入，对区域农业生产将产生良好的示范作用，以促进农业产业的结构调整、保障农业可持续发展。

（4）是灌区构建和谐社会、推动乡村振兴战略的需要

党的十九大提出了实施乡村振兴战略，强调要牢固树立新发展理念，按照高质量发展的要求，建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，统筹推进农村经济、政治、文化、社会、生态文明和党的建设，加快推进乡村治理体系和治理能力现代化，加快推进农业农村现代化。

要保障灌区经济和社会发展目标的实现，就必须加强水利支撑体系的建设。水利是农业的命脉，是国民经济的基础产业，水利在国民经济中占有重要的战略地位。要实现上述国民经济发展战略目标，必须先解决农田灌溉的问题。

农田灌溉的问题一直制约着当地的农业生产、国民经济发展，从灌区现有的水利工程设施来看，虽然已形成了初具规模的灌溉体系，但从工程运行管理上看，现有的水利设施年久失修，已经难于适应农业生产持续发展的需要，灌区改造后，粮食所带来的经济比重可望得到优化，经济作物比例将提高，相应的经济作物收入将增加，有助于改善农村经济结构，促进乡镇企业和农村经济的快速发展，保驾护航乡村战略的实施。因此，对群加灌区进行节水改造是灌区国民经济、社会发展和实现乡村振兴的迫切需要，对促进当地农业经济发展具有重要的意义，是十分必要的。

三、项目建设可行性

1.从工程技术角度看，本项目各项工程施工技术都较为成熟，且项目施工难度小，总体上不存在技术风险。

2.从环境保护角度来看，项目在施工期对环境有一定影响，但通过拟采取的保护措施可以使之降低到最小，项目建成后将有利于环境持续发展，环境总体影响是利大于弊，符合环保要求。

3.从社会效益层面来说，对于本工程的提出，群众反响度高、务工意愿强，通过跟村民的有效沟通说明，详细论述以工代赈的优点，村民对于以工代赈工作

积极主动，预计实施后成效明显。

4.从上级领导扶持政策等来看，各级领导、各部门对本项目的重视程度高，配套保障到位，能够保证工程的顺利实施及务工工资的顺利发放。

综上所述，无论从工程技术、环境保护、社会效益及上级领导部门各个角度来看，本项目的建设都是可行的。

第三章 项目选址与要素保障

一、项目选址

本项目位于湟中区群加乡唐阳村、土康村、来路村。本项目建设过程中不存在矿产压覆和占用耕地的情况，不涉及生态保护红线，不存在地质灾害危险。

二、项目建设条件

1.地理位置

湟中区位于青海省东部，县城鲁沙尔镇距西宁市25km，县境西、南、北三面环围西宁市，地理坐标为北纬 $36^{\circ} 13' 32'' \sim 37^{\circ} 03' 19''$ 东经 $101^{\circ} 09' 32'' \sim 101^{\circ} 54' 50''$ ，总面积 2444km^2 ，区人民政府驻鲁沙尔镇。截至2021年10月，湟中区辖1个街道、10个镇、5个乡：康川街道、鲁沙尔镇、西堡镇、上新庄镇、田家寨镇、甘河滩镇、群加乡、多巴镇、拦隆口镇、上五庄镇、李家山镇、群加乡、土门关乡、汉东乡、大才乡、海子沟乡；另辖1个乡级单位：甘河工业园，共涉及418个行政村，截至2021年，湟中区总人口437835人，占西宁市总人口19.82%。城镇人口73792人，乡村人口364043人，城镇化率16.85%。湟中区以汉族为主，少数民族有：藏族、回族、土族、撒拉族、蒙古族等。2019年12月，国务院正式批准同意撤销湟中县设立湟中区。2019年12月6日，入选全国农民合作社质量提升整县推进试点单位。

群加乡地处湟中区东南部拉脊山南麓（距湟中区56.2km），西宁市南部（距西宁市73.6km），贵德县东北，化隆县西北。交通方便，日常交通道路有扎哈公路和S101国道。截至2011年末，群加乡辖区总人口2340人，其中常住人口2160人，城镇化率接近1%，流动人口45人。

本工程主要涉及湟中区群加乡来路村、土康村、唐阳村。

2.气象条件

湟中区地处中纬度内陆高原，属高原大陆性气候，其特征是高寒、干旱、太阳辐射强、年温差小、日温差大。日照时间长，大气透明度高，光能资源丰富，年平均日照时数2588.3h，年日照率59%，年总辐射量 142.14kcal/cm^2 。湟中海拔较高，太阳辐射热效应较差，年平均气温 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，最热月（七月）平均气温 $11\sim 17^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 29.4°C ，极端最低气温 -31.7°C ，生长期85~222天，由于境内地形复杂，热量资源水平分布不均衡，垂直地带性差异明显。区境内因拉脊山脉和娘娘山形成南北两面

由西向东的人字形屏障，对东南季风挟带的潮湿气流具有阻挡抬升作用，使区域降水量大于周围地区降水量，年降水量360mm~650mm，多年平均降水量为528.7mm，年均降水大于400mm的地区占全区总面积的63%，降水季节为5~9月五个月，占全年降水总量的80%以上，降水集中在7、8月份，占降水季节的50%以上。年蒸发量1000~1400mm。湟中历年各月风向以西南风为主，其次为东北风。主要的自然灾害有春旱、冰雹、秋季阴雨低温以及霜冻等。区内最大冻土深度130cm。

3.水文

3.1流域概况

本工程为群加灌区渠道维修改造工程，取水水源为群加河，灌区内自上而下共有7处引水口。群加灌区主要涉及群加乡来路村、唐阳村、土康村3个行政村。其中来路村灌区位于群加河右岸、唐阳、土康村灌区位于群加河左岸。

群加河位于群加乡所管辖地区，所处地理位置为东经101°40'02"，北纬36°20'06"，为黄河一级支流。现代河床开阔，沟道宽5~30m，高程2747m~2967m，该沟属季节性沟道，河床比降大，在0.048~0.180之间，沟道整体呈北—南走向，全长24.6km，流域面积152km²，河流平均比降为45.1‰，多年平均降水深429mm，多年平均径流深109.8mm。项目区年降水量主要集中在6~10月。春汛洪水多数由融雪水造成，夏汛洪水多由降水、高山融雪水混合补给，一般年最大洪峰都出现在夏汛期间。河床系卵石组成较稳定。

本次渠道维修改造基本按原渠线布置，根据工程设计要求，本次对灌区按引水口分布情况分别进行径流计算分析，各设计断面特征值见表3.1-1。

表 3.1-1 各引水口设计断面特征值

灌溉范围	沟道基本情况			
	沟道	F(km ²)	L (km)	J (%)
来路村	1#引水口	68.51	11.278	61.00
唐阳、土康村	2#引水口	73.15	12.513	65.25
	3#引水口	76.95	13.212	62.25
	4#引水口	77.90	13.734	66.43
	5#引水口	79.67	13.963	63.75
	6#引水口	80.45	14.239	65.05
	7#引水口	81.93	14.652	67.70

3.2 径流

3.2.1 项目区径流计算

项目区所在地属无水文资料，根据流域内的降水资料，采用①多年平均年径流深等值线图法；②径流系数法；③经验公式法；④水文比拟法四种方法进行计算各个沟道的径流。

①多年平均年径流深等值线图查算法

根据《青海省水文手册》（2018版）中的“多年平均年径流深等值线图”查得该流域中心处多年平均径流深为100mm，计算结果见表3.2-1。

表 3.2-1 沟道多年平均径流量（径流深等值线法）

名称	F(流域面积 km ²)	R (径流深 mm)	W (径流量万 m ³)	Q (流量 m ³ /s)
1#引水口	68.510	100	685.10	0.217
2#引水口	73.150	100	731.50	0.232
3#引水口	76.950	100	769.50	0.244
4#引水口	77.900	100	779.00	0.247
5#引水口	79.670	100	796.70	0.253
6#引水口	80.450	100	804.50	0.255
7#引水口	81.930	100	819.30	0.260
备注：W=1000F*R				

②径流系数法

根据《青海省水文手册》（2018版）中“多年平均降水量等值线图”查算出本流域多年平均降水量P=550mm，再通过“多年平均径流系数等值线图”查算出径流系数ao=0.20，计算结果见表3.2-2。

表 3.2-2 沟道多年平均径流量（径流系数法）

名称	P (流域平均降水量 mm)	a ₀ (径流系数)	R (径流深 mm)	F (流域面积 km ²)	W (径流量万 m ³)	Q (流量 m ³ /s)
1#引水口	550	0.20	110	68.510	753.61	0.239
2#引水口	550	0.20	110	73.150	804.65	0.255
3#引水口	550	0.20	110	76.950	846.45	0.268
4#引水口	550	0.20	110	77.900	856.90	0.272
5#引水口	550	0.20	110	79.670	876.37	0.278

6#引水口	550	0.20	110	80.450	884.95	0.281
7#引水口	550	0.20	110	81.930	901.23	0.286
备注: $R=a0*P$						

③经验公式法

根据《青海省水文手册》（2018版），采用“典型水文二级区年径流量-流域面积公式”中的“III₅湟水谷地脑山带强侵蚀半干旱区多年平均公式 $Q=14.25*F^{1.00}$ ”，计算结果见表3.2-3。

表 3. 2-2 沟道多年平均径流量（经验公式法）

沟道名称	系数	面积指数	F（流域面积 km ² ）	Q（流量 m ³ /s）	W（径流量 10 ⁴ m ³ ）
1#引水口	14.25	1.00	68.510	0.310	976.27
2#引水口	14.25	1.00	73.150	0.331	1042.39
3#引水口	14.25	1.00	76.950	0.348	1096.54
4#引水口	14.25	1.00	77.900	0.352	1110.08
5#引水口	14.25	1.00	79.670	0.360	1135.30
6#引水口	14.25	1.00	80.450	0.364	1146.41
7#引水口	14.25	1.00	81.930	0.370	1167.50
$Q=14.25*F^{1.00}$					

④水文比拟法

本次参证站采用化隆水文站。水文比拟法计算公式如下：

$$Q_1 = (F_1/F_2) \times (P_1/P_{参}) \times Q_{参}$$

式中： Q_1 、 $Q_{参}$ --分别为设计站和参证站的多年平均径流量；

F_1 、 $F_{参}$ --分别为设计站和参证站的流域面积；

P_1 、 $P_{参}$ --分别为设计站和参证站的多年平均降水量。

化隆水文站流域面积为217km²，多年平均降水量为443mm。计算成果见表3.2-4。

表 3. 2-4 沟道多年平均径流量（水文比拟法）

名称	F（流域面积 km ² ）	P（流域平均降水量 mm）	Q（流量 m ³ /s）	W（径流量万 m ³ ）
化隆站（参证站）	217	443	0.360	1134.00
1#引水口	68.51	550	0.141	445.00

2#引水口	73.150	550	0.151	475.14
3#引水口	76.950	550	0.158	499.82
4#引水口	77.900	550	0.160	505.99
5#引水口	79.670	550	0.164	517.48
6#引水口	80.450	550	0.166	522.55
7#引水口	81.930	550	0.169	532.16

备注: $Q_1 = (F_1/F_{\text{参}}) * (P_1/P_{\text{参}}) * Q_{\text{参}}$

⑤合理性分析及成果采用

项目区沟道均无实测水文资料,根据《青海省水文手册》(2018版),通过水文比拟法、经验公式法、径流系数法和径流深等值线法4中计算可知,径流系数法和径流深等值线法计算结果相近,经验公式法的计算结果偏大,不予采用。沟道与参证站流域面积相差较大,故水文比拟法不予采用。因此,沟道径流计算采用径流深等值线法的计算结果见表3.2-5。

表 3.2-5 沟道多年平均径流量 (水文比拟法)

名称	流域面积(km ²)	径流(万 m ³)		径流量(m ³ /s)
		径流深等值线图法	径流深等值线图法	
1#引水口	68.51	685.10		0.217
2#引水口	73.15	731.50		0.232
3#引水口	76.95	769.50		0.244
4#引水口	77.90	779.00		0.247
5#引水口	79.67	796.70		0.253
6#引水口	80.45	804.50		0.255
7#引水口	81.93	819.30		0.260

3.2.2设计径流的年内分配

(1) 1#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为0.217m³/s, 年径流量685.10×10⁴m³; 进而分别计算分析出片区河道内20%、50%、75%、95%不同频率下径流年内分配, 详见表3.2-6~表3.2-9。

表 3.2-6 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数(%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00

流量 (m ³ /s)	0.0457	0.0692	0.0529	0.0323	0.0409	0.3429	0.5722	0.3414	0.4845	0.2092	0.0994	0.1515	0.2781
径流量 (万 m ³)	12.24	16.74	14.17	8.37	10.95	88.87	153.27	91.45	125.58	56.03	25.76	40.57	876.93
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-7 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0793	0.0799	0.1779	0.1789	0.1058	0.3727	0.3679	0.4256	0.2559	0.1827	0.1366	0.0793	0.2042
径流量 (万 m ³)	21.25	19.32	47.66	46.37	28.34	96.60	98.53	113.99	66.33	48.94	35.42	21.25	643.99
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-8 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0429	0.0393	0.1027	0.0733	0.0859	0.2354	0.3156	0.2241	0.2991	0.2465	0.1447	0.0859	0.1586
径流量 (万 m ³)	11.50	9.50	27.51	19.00	23.01	61.02	84.52	60.01	77.52	66.02	37.51	23.01	500.12
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-9 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0882	0.1232	0.2085	0.1665	0.0946	0.1335	0.0844	0.0908	0.1216	0.1074	0.0515	0.0358	0.1086
径流量 (万 m ³)	23.64	29.80	55.84	43.16	25.35	34.60	22.61	24.32	31.51	28.77	13.36	9.59	342.55
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

② 2#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为0.217m³/s，年径流量685.10×10⁴m³；进而分别计算分析出片区河道内20%、50%、75%、95%不同频率下径流年内分配，详见表3.2-10~表3.2-13。

表 3.2-10 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0488	0.0739	0.0565	0.0345	0.0436	0.3661	0.6110	0.3645	0.5173	0.2234	0.1061	0.1617	0.2969
径流量 (万 m ³)	13.06	17.88	15.13	8.94	11.69	94.89	163.65	97.64	134.08	59.82	27.50	43.32	936.32
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-11 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0847	0.0853	0.1900	0.1910	0.1130	0.3979	0.3928	0.4544	0.2732	0.1951	0.1459	0.0847	0.2180
径流量 (万 m ³)	22.69	20.63	50.88	49.51	30.25	103.14	105.20	121.71	70.82	52.26	37.82	22.69	687.61
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-12 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0459	0.0419	0.1097	0.0783	0.0917	0.2513	0.3369	0.2392	0.3193	0.2632	0.1545	0.0917	0.1693
径流量 (万 m ³)	12.28	10.15	29.37	20.29	24.56	65.15	90.25	64.08	82.77	70.49	40.05	24.56	534.00
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-13 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0942	0.1315	0.2226	0.1778	0.1011	0.1425	0.0901	0.0970	0.1298	0.1147	0.0550	0.0382	0.1160
径流量 (万 m ³)	25.24	31.82	59.62	46.08	27.07	36.94	24.14	25.97	33.65	30.72	14.26	10.24	365.75
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

③ 3#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为 $0.217\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 $685.10 \times 10^4\text{m}^3$ ；进而分别计算分析出片区河道内 20%、50%、75%、95% 不同频率下径流年内分配，详见表 3.2-14~表 3.2-17。

表 3.2-14 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0513	0.0777	0.0594	0.0363	0.0459	0.3851	0.6427	0.3835	0.5442	0.2350	0.1116	0.1701	0.3123
径流量 (万 m ³)	13.74	18.81	15.91	9.40	12.30	99.82	172.15	102.71	141.05	62.93	28.93	45.57	984.96
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-15 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年

月分配系数 (%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0891	0.0897	0.1998	0.2009	0.1188	0.4186	0.4132	0.4780	0.2874	0.2052	0.1535	0.0891	0.2294
径流量 (万 m ³)	23.87	21.70	53.53	52.08	31.83	108.50	110.67	128.03	74.50	54.97	39.78	23.87	723.33
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-16 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0482	0.0441	0.1154	0.0824	0.0965	0.2644	0.3544	0.2517	0.3359	0.2768	0.1625	0.0965	0.1781
径流量 (万 m ³)	12.92	10.67	30.90	21.35	25.84	68.53	94.93	67.41	87.07	74.15	42.13	25.84	561.74
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-17 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0991	0.1384	0.2341	0.1870	0.1063	0.1499	0.0948	0.1020	0.1366	0.1207	0.0579	0.0402	0.1220
径流量 (万 m ³)	26.55	33.47	62.71	48.48	28.47	38.86	25.39	27.32	35.40	32.32	15.01	10.77	384.75
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

④ 4#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为 $0.217\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 $685.10 \times 10^4\text{m}^3$ ；进而分别计算分析出片区河道内 20%、50%、75%、95% 不同频率下径流年内分配，详见表 3.2-18~表 3.2-21。

表 3.2-18 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0519	0.0787	0.0601	0.0367	0.0465	0.3899	0.6507	0.3882	0.5509	0.2379	0.1130	0.1722	0.3162
径流量 (万 m ³)	13.91	19.04	16.11	9.52	12.45	101.05	174.28	103.98	142.79	63.71	29.29	46.13	997.12
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-19 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00

流量 (m ³ /s)	0.0902	0.0908	0.2023	0.2034	0.1203	0.4238	0.4183	0.4839	0.2910	0.2078	0.1554	0.0902	0.2322
径流量 (万 m ³)	24.16	21.97	54.19	52.72	32.22	109.84	112.04	129.61	75.42	55.65	40.27	24.16	732.26
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-20 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0488	0.0447	0.1168	0.0834	0.0977	0.2677	0.3588	0.2548	0.3401	0.2803	0.1645	0.0977	0.1803
径流量 (万 m ³)	13.08	10.80	31.28	21.61	26.16	69.38	96.11	68.24	88.14	75.06	42.65	26.16	568.67
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-21 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量 (m ³ /s)	0.1003	0.1401	0.2370	0.1893	0.1076	0.1518	0.0960	0.1033	0.1382	0.1222	0.0586	0.0407	0.1235
径流量 (万 m ³)	26.88	33.89	63.49	49.08	28.82	39.34	25.71	27.65	35.83	32.72	15.19	10.91	389.50
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

⑤ 5#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为0.217m³/s, 年径流量685.10×10⁴m³; 进而分别计算分析出片区河道内20%、50%、75%、95%不同频率下径流年内分配, 详见表3.2-22~表3.2-25。

表 3.2-22 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0531	0.0805	0.0615	0.0376	0.0475	0.3987	0.6655	0.3970	0.5634	0.2433	0.1156	0.1762	0.3234
径流量 (万 m ³)	14.23	19.47	16.48	9.74	12.73	103.35	178.24	106.34	146.04	65.15	29.96	47.18	1019.78
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-23 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0923	0.0929	0.2069	0.2080	0.1230	0.4334	0.4278	0.4949	0.2976	0.2125	0.1589	0.0923	0.2375
径流量 (万 m ³)	24.71	22.47	55.42	53.92	32.95	112.33	114.58	132.55	77.14	56.92	41.19	24.71	748.90

每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

表 3.2-24 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0499	0.0457	0.1194	0.0853	0.0999	0.2737	0.3670	0.2606	0.3478	0.2866	0.1683	0.0999	0.1844
径流量 (万 m ³)	13.38	11.05	31.99	22.10	26.75	70.95	98.29	69.79	90.15	76.77	43.62	26.75	581.59
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-25 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量 (m ³ /s)	0.1026	0.1433	0.2424	0.1936	0.1101	0.1552	0.0982	0.1056	0.1414	0.1249	0.0599	0.0416	0.1263
径流量 (万 m ³)	27.49	34.66	64.93	50.19	29.48	40.23	26.29	28.28	36.65	33.46	15.54	11.15	398.35
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

⑥ 6#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为 0.217m³/s, 年径流量 685.10×10^4 m³; 进而分别计算分析出片区河道内 20%、50%、75%、95% 不同频率下径流年内分配, 详见表 3.2-26~表 3.2-29。

表 3.2-26 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0536	0.0813	0.0621	0.0379	0.0480	0.4026	0.6720	0.4009	0.5689	0.2456	0.1167	0.1779	0.3265
径流量 (万 m ³)	14.37	19.66	16.64	9.83	12.86	104.36	179.98	107.38	147.46	65.79	30.25	47.64	1029.76
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-27 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00
流量 (m ³ /s)	0.0932	0.0938	0.2089	0.2101	0.1242	0.4376	0.4320	0.4997	0.3005	0.2146	0.1605	0.0932	0.2398
径流量 (万 m ³)	24.96	22.69	55.96	54.45	33.27	113.43	115.70	133.85	77.89	57.47	41.59	24.96	756.23
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-28 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数(%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量(m ³ /s)	0.0504	0.0461	0.1206	0.0861	0.1009	0.2764	0.3706	0.2631	0.3512	0.2894	0.1699	0.1009	0.1862
径流量(万m ³)	13.51	11.16	32.30	22.32	27.02	71.65	99.25	70.47	91.03	77.52	44.05	27.02	587.29
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-29 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数(%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量(m ³ /s)	0.1036	0.1447	0.2448	0.1955	0.1111	0.1567	0.0991	0.1066	0.1428	0.1262	0.0605	0.0421	0.1276
径流量(万m ³)	27.76	35.00	65.57	50.68	29.77	40.63	26.55	28.56	37.01	33.79	15.69	11.26	402.25
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

⑦ 7#引水口

根据来路村片区断面以上河道多年平均流量为0.217m³/s, 年径流量685.10×10⁴m³; 进而分别计算分析出片区河道内20%、50%、75%、95%不同频率下径流年内分配, 详见表3.2-30~表3.2-33。

表 3.2-30 20%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数(%)	1.90	2.60	2.20	1.30	1.70	13.80	23.80	14.20	19.50	8.70	4.00	6.30	100.00
流量(m ³ /s)	0.0546	0.0828	0.0633	0.0386	0.0489	0.4100	0.6843	0.4083	0.5794	0.2502	0.1188	0.1811	0.3325
径流量(万m ³)	14.63	20.02	16.94	10.01	13.09	106.28	183.29	109.36	150.18	67.00	30.81	48.52	1048.70
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-31 50%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数(%)	3.30	3.00	7.40	7.20	4.40	15.00	15.30	17.70	10.30	7.60	5.50	3.30	100.00
流量(m ³ /s)	0.0949	0.0955	0.2128	0.2139	0.1265	0.4457	0.4399	0.5089	0.3060	0.2185	0.1634	0.0949	0.2442
径流量(万m ³)	25.41	23.10	56.99	55.45	33.89	115.52	117.83	136.32	79.32	58.53	42.36	25.41	770.14
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-32 75%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数(%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00

流量 (m ³ /s)	0.0514	0.0470	0.1228	0.0877	0.1027	0.2815	0.3774	0.2680	0.3577	0.2948	0.1731	0.1027	0.1897
径流量 (万 m ³)	13.76	11.36	32.89	22.73	27.51	72.97	101.08	71.77	92.70	78.95	44.86	27.51	598.09
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 3.2-33 95%频率径流年内分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	6.90	8.70	16.30	12.60	7.40	10.10	6.60	7.10	9.20	8.40	3.90	2.80	100.00
流量 (m ³ /s)	0.1055	0.1473	0.2493	0.1991	0.1132	0.1596	0.1009	0.1086	0.1454	0.1285	0.0616	0.0428	0.1299
径流量 (万 m ³)	28.27	35.64	66.77	51.62	30.31	41.37	27.04	29.09	37.69	34.41	15.98	11.47	409.65
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

3.3洪水

(1) 暴雨洪水特性

湟中区四周临山，属山区城市，山高坡陡高差大，山区植被差，土质疏松，沟壑纵横，地区暴雨集中，具有历时短、突发性强、强度大的特点，河道属山区型河道，河床比降较大，冲淤变化无常，流量差别极大，洪水主要由暴雨形成，暴雨和洪水在时间上具有很好的相应性。其洪水一般分为春汛和夏汛，但较大洪水都发生在夏汛，由暴雨所形成，发生时间大多集中在7月~9月，春汛洪水由流域内的高山冰雪消融所造成，洪峰流量不大。暴雨的特点是降雨历时短、范围小、强度大、主要发生在6~9月，尤以7~8月最多。本流域洪水由暴雨形成，即暴雨发生季节，洪水特点是暴涨暴落，峰形尖瘦，峰高量小，历时短，最短洪水过程不足1小时，洪峰年际变化大。

(2) 设计洪水

①地区经验公式法

根据《青海省水文手册》中典型水文二级区洪峰流量~流域面积经验公式，选择III5湟水谷地脑山带强侵蚀半干旱区的公式，计算不同频率的设计洪峰流量。采用公式及其计算结果见表。

表 3.3-1 设计洪峰流量成果表 (地区经验公式法) (单位: m³/s)

位置	名称	集水面积	不同频率设计洪峰流量 (m ³ /s)				
			1%	2%	3.30%	5%	10%
			Q=64.1*F0.23	Q=46.0*F0.25	Q=34.5*F0.27	Q=24.4*F0.30	Q=14.1*F0.34
来路村片区	1#引水口	68.51	169.47	132.34	108.01	86.72	59.34

唐阳、土康村片区	2#引水口	73.15	172.04	134.53	109.94	88.44	60.68
	3#引水口	76.95	174.05	136.24	111.45	89.80	61.73
	4#引水口	77.9	174.55	136.66	111.82	90.13	61.99
	5#引水口	79.67	175.45	60.43	112.50	90.74	62.47
	6#引水口	80.45	175.84	60.77	112.80	91.00	62.68
	7#引水口	81.93	176.58	138.39	113.36	91.50	63.07

②洪峰流量模数法

根据《青海省水文手册》中查取项目区所在沟道各重现期内的洪峰流量模数等值线图, 查得流域中心年最大洪峰流量模数和洪峰流量变差系数, 分别为 $Cv=1.2$, 取 $Cs/Cv=3.0$ 。计算公式为:

$$Q_m = kP \times M \times F^{2/3}$$

其中: kP ——模比系数;

M ——洪峰流量模数 ($m^3/s \cdot km^2$) ;

F ——流域面积 (km^2)

根据不同频率的 kP 、 M 值, 计算各断面不同频率的设计洪峰流量见表。

表 3.3-2 设计洪峰流量成果表 (洪峰模数法) (单位: m^3/s)

频率 P(%)			1%	2%	3.3%	5.0%	10%	20%
M			0.80					
kp			6.11	4.89	4.03	3.36	2.29	1.36
位置	名称	集水面积(km^2)	Q (m^3/s)					
唐阳、土康村片区	1#引水口	68.51	83.00	66.43	54.75	45.64	31.11	18.47
	2#引水口	73.15	86.73	69.41	57.20	47.69	32.50	19.30
	3#引水口	76.95	89.72	71.81	59.18	49.34	33.63	19.97
	4#引水口	77.90	90.46	72.40	59.67	49.75	33.90	20.14
	5#引水口	79.67	91.83	73.50	60.57	50.50	34.42	20.44
	6#引水口	80.45	92.43	73.98	60.97	50.83	34.64	20.57
	7#引水口	81.93	93.57	74.89	61.72	51.46	35.07	20.83

(3) 推理公式法

暴雨是形成洪水的主要因素, 由设计暴雨推求设计洪水, 是当前中小流域设计洪水的重要途径。推理公式法是洪水的成因分析, 是由设计暴雨间接推求设计洪水的方法, 因此, 计算设计暴雨, 是设计洪水至关重要的一个环节。

项目区流域为无实测资料的地区，采用由暴雨间接推求设计洪水，即推理公式法推求沟道设计洪峰流量。

①点设计暴雨计算

由于该地区没有暴雨资料，因此由《青海省水文手册》中的青海省年最大24h、6h、1h点雨量均值和Cv值等值线图，查得流域中心的暴雨特征参数值，根据流域特征和该地区的暴雨特性，按 $C_s=3.5C_v$ ，计算出不同频率不同时段的设计点雨量，3h暴雨量 $H_{3p}=H_{6p} \times 2^{(n_2-1)}$ ，式中： H_{3p} 、 H_{6p} 为年最大3小时、6小时的点雨量均值； n_2 为暴雨强度递减指数，采用《青海省东部地区暴雨洪水图集》中的脑山区的地区综合值(取0.67)。计算结果见如下表。

②面设计暴雨计算

从《青海省东部地区暴雨洪水图集》中查出点面折算系数 η_p ，计算出面设计暴雨，结果见表。

③面设计暴雨的时程分配

根据该地区的地形、地貌特征及气候和暴雨特性，采用《青海省水文手册》青海省东部地区设计暴雨时雨型“模板”中脑山区时程分配雨型，一小时、三小时主雨峰对齐，计算结果见表。

表 3.3-3

不同时段点设计暴雨量计算成果表

(雨量单位: mm)

P(%)	H24p				H6p				H3p				H1p			
	CV24	Kp	H24	H24p	CV6	Kp	H6	H6p	n2	n2-1	2n2-1	H3p	CV1	Kp	H1	H1p
0.10%	0.4	3.04	34	103.4	0.45	3.40	23.5	79.9	0.67	-0.330	0.796	63.6	0.60	4.62	13	60.1
0.20%		2.82		95.9		3.14		73.8		-0.330	0.796	58.7		4.19		54.5
0.50%		2.53		86.0		2.79		65.6		-0.330	0.796	52.2		3.62		47.1
1%		2.31		78.5		2.52		59.2		-0.330	0.796	47.1		3.19		41.5
2%		2.08		70.7		2.25		52.9		-0.330	0.796	42.1		2.77		36.0
3.3%		1.92		65.3		2.05		48.2		-0.330	0.796	38.3		2.46		32.0
5%		1.78		60.5		1.88		44.2		-0.330	0.796	35.1		2.20		28.6
10%		1.53		52.0		1.60		37.6		-0.330	0.796	29.9		1.78		23.1
20%		1.28		43.5		1.31		30.8		-0.330	0.796	24.5		1.36		17.7

表 3.3-4

不同时段点设计暴雨量计算成果表

(雨量单位: mm)

P (%)	面设计暴雨量 H1p			面设计暴雨量 H3p			面设计暴雨量 H6p			面设计暴雨量 H24p		
	ηp	点 H1p	面 H1p	ηp	点 H3p	面 H3p	ηp	点 H6p	面 H6p	ηp	点 H24p	面 H24p
0.10%	0.79	60.06	47.45	0.83	63.56	52.76	0.87	79.90	69.51	0.93	103.36	96.12
0.20%	0.79	54.47	43.03	0.83	58.70	48.72	0.87	73.79	64.20	0.94	95.88	90.13
0.50%	0.79	47.06	37.18	0.84	52.16	43.55	0.88	65.57	57.70	0.94	86.02	80.86
1.00%	0.80	41.47	33.18	0.85	47.11	39.81	0.89	59.22	52.71	0.94	78.54	73.83
2.00%	0.80	36.01	28.81	0.85	42.06	35.75	0.90	52.88	47.59	0.94	70.72	66.48
3.30%	0.80	31.98	25.58	0.86	38.32	32.77	0.91	48.18	43.84	0.94	65.28	61.36
5.00%	0.80	28.60	22.88	0.86	35.15	30.23	0.92	44.18	40.65	0.96	60.52	58.10
10.00%	0.81	23.14	18.74	0.88	29.91	26.17	0.94	37.60	35.34	0.96	52.02	49.94
20.00%	0.81	17.68	14.32	0.88	24.49	21.43	0.94	30.79	28.94	0.96	43.52	41.78

表 3.3-5

一小时主雨峰对齐的时程分配

(雨量单位: mm)

时间 (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21~24	合计
1h (192 页)				100																	100	
6h-1h		15.7	26.5		26.2	17.7	13.9														100	
24h-6h	16.4							19.9	17.9	13.9	8.2	5.2	5	3.9	3.7	2.1	2.2	1.6	0	0	100	
设计暴雨过程	0.10%	4.4	2.9	4.9	51.1	4.8	3.3	2.6	5.3	4.8	3.7	2.2	1.4	1.3	1.0	1.0	0.6	0.6	0.4	0.0	0.0	96.1
	0.20%	4.3	2.8	4.7	46.3	4.7	3.2	2.5	5.2	4.6	3.6	2.1	1.3	1.3	1.0	1.0	0.5	0.6	0.4	0.0	0.0	90.1
	0.50%	3.8	2.8	4.7	40.0	4.6	3.1	2.5	4.6	4.1	3.2	1.9	1.2	1.2	0.9	0.9	0.5	0.5	0.4	0.0	0.0	80.9
	1.00%	3.5	2.7	4.5	35.7	4.4	3.0	2.4	4.2	3.8	2.9	1.7	1.1	1.1	0.8	0.8	0.4	0.5	0.3	0.0	0.0	73.8
	2.00%	3.1	2.6	4.4	31.0	4.3	2.9	2.3	3.8	3.4	2.6	1.5	1.0	0.9	0.7	0.7	0.4	0.4	0.3	0.0	0.0	66.5
	3.30%	2.9	2.6	4.3	27.6	4.3	2.9	2.3	3.5	3.1	2.4	1.4	0.9	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	0.0	0.0	61.4
	5.00%	2.9	2.5	4.2	24.6	4.2	2.8	2.2	3.5	3.1	2.4	1.4	0.9	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	0.0	0.0	58.1
	10.00%	2.4	2.4	4.0	20.2	4.0	2.7	2.1	2.9	2.6	2.0	1.2	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	49.9
	20.00%	2.1	2.1	3.6	15.4	3.5	2.4	1.9	2.6	2.3	1.8	1.1	0.7	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	41.8

表 3.3-6

三小时主雨峰对齐的时程分配

(雨量单位: mm)

时间 (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21~24	合计
3h			27.0	49.8	23.2																100	
6h-3h		33.6				35.8	30.6														100	
24h-6h	16.4							17.3	15.8	16.4	10.2	5.8	4.6	4.3	2.9	1.8	3.1	1.4	0	0	100	
设计暴雨过程	0.10%	4.4	5.6	14.2	26.3	12.2	6.0	5.1	4.6	4.2	4.4	2.7	1.5	1.2	1.1	0.8	0.5	0.8	0.4	0.0	0.0	96.1
	0.20%	4.3	5.2	13.2	24.3	11.3	5.5	4.7	4.5	4.1	4.3	2.6	1.5	1.2	1.1	0.8	0.5	0.8	0.4	0.0	0.0	90.1
	0.50%	3.8	4.8	11.8	21.7	10.1	5.1	4.3	4.0	3.7	3.8	2.4	1.3	1.1	1.0	0.7	0.4	0.7	0.3	0.0	0.0	80.9
	1.00%	3.5	4.3	10.7	19.8	9.2	4.6	3.9	3.7	3.3	3.5	2.2	1.2	1.0	0.9	0.6	0.4	0.7	0.3	0.0	0.0	73.8
	2.00%	3.1	4.0	9.7	17.8	8.3	4.2	3.6	3.3	3.0	3.1	1.9	1.1	0.9	0.8	0.5	0.3	0.6	0.3	0.0	0.0	66.5
	3.30%	2.9	3.7	8.8	16.3	7.6	4.0	3.4	3.0	2.8	2.9	1.8	1.0	0.8	0.8	0.5	0.3	0.5	0.2	0.0	0.0	61.4
	5.00%	2.9	3.5	8.2	15.1	7.0	3.7	3.2	3.0	2.8	2.9	1.8	1.0	0.8	0.8	0.5	0.3	0.5	0.2	0.0	0.0	58.1
	10.0%	2.4	3.1	7.1	13.0	6.1	3.3	2.8	2.5	2.3	2.4	1.5	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.5	0.2	0.0	0.0	49.9
	20.0%	2.1	2.5	5.8	10.7	5.0	2.7	2.3	2.2	2.0	2.1	1.3	0.7	0.6	0.6	0.4	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	41.8

④设计净雨计算

设计净雨计算，即产流计算。平均损失率 μ 根据脑山区经验公式计算：

$$\mu = 40 \times t_c^{-0.25} \times \operatorname{tgh} \left(\frac{H_{tc}}{45 \times t_c} \right)$$

式中： μ —产流历时内平均损失率，mm/h；

t_c —产流历时，h；

tgh —双曲正切函数的符号；

H_{tc} —降雨量，mm。

采用试算法求解 μ 和 t_c ，用 μ 值在设计暴雨时程分配图主雨峰处进行平割，求得设计净雨 R ，如下表。

表 3.3-7 设计净雨计算表 (雨量单位: mm)

P	Tc	Htc	u	R1	R2	R3	Rt
0.10%	3	52.8	11.3	2.9	15.0	0.9	18.8
0.20%	3	48.7	10.5	2.6	13.7	0.8	17.2
0.50%	3	43.6	9.5	2.3	12.2	0.6	15.1
1.00%	3	39.8	8.7	2.0	11.1	0.5	13.7
2.00%	3	35.8	7.9	1.8	9.9	0.4	12.2
3.30%	3	32.8	7.2	1.6	9.1	0.4	11.1
5.00%	3	30.2	6.7	1.5	8.4	0.3	10.1
10.0%	3	26.2	5.8	1.2	7.2	0.3	8.7
20.0%	3	21.4	4.8	1.0	5.9	0.2	7.1

⑤设计洪峰流量计算

推求设计洪峰流量的基本公式

按公式：

$$Q_m = 0.278 \varphi S_p F / \tau^n$$

$$\tau = 0.278 L / m J^{1/3} Q_m^{1/4}$$

式中： Q_m —设计洪峰流量 (m³/s)；

φ —洪峰径流系数；

S —最大1小时降雨量 (mm/t)；

τ —汇流时间 (h)；

J ——河道平均比降；

L ——河道长度 (km)；

F ——流域面积 (km²)；

$$\theta = \frac{L}{J^{1/3} F^{1/4}} \quad , \quad m = 0.45 \theta^{0.356}$$

根据《青海省水文手册》治理区域属脑山区有，确定其经验性汇流参数 θ 、 m 值，用图解查得 $n=0.67$ 。

不同保证率的 Q_m 公式：

$$Q_m = \left\{ \left[0.278^{1-n} S_p \left(\frac{m}{\theta} \right)^n \right]^{\frac{n}{4-n}} - \frac{4 \times 0.278 \mu}{4-n} \right\} F$$

式中： S_p 雨力，为1小时最大降雨量，本次计算取设计暴雨过程中的3小时时段最大值；

将上述计算的参数代入公式中，计算设计洪峰流量，并根据设计洪峰成果，验算是否 $\tau \leq t_c$ ， τ 的计算公式为：

$$\tau = 0.278 L / m J^{1/3} Q_m^{1/4}$$

$\tau > t_c$ ，说明为部分汇流，因此按部分汇流公式计算 Q_m 值。部分汇流的公式为：

经验算判断， $\tau > t_c$ 为部分汇流，因此采用部分汇流公式计算洪峰流量，求得不同保证率 Q_m ，计算结果见下表：

表 3.3-8 推理公式法计算设计洪水流量 (单位: m³/s)

位置	沟名	F	1.00%	2%	3%	5%	10%	20%
		(km ²)	Q_m	Q_m	Q_m	Q_m	Q_m	Q_m
来路村片区	1#引水口	68.51	109.238	93.318	81.585	72.701	59.81	45.303
唐阳、土康村片区	2#引水口	73.15	109.346	93.429	81.690	73.406	59.91	45.386
	3#引水口	76.95	108.546	92.764	81.117	73.507	60.00	45.448
	4#引水口	77.90	108.572	92.785	81.821	73.524	60.01	45.459
	5#引水口	79.67	108.713	92.906	81.928	73.620	60.09	45.875

	6#引水口	80.45	108.801	92.981	81.994	73.679	60.14	45.912
	7#引水口	81.93	109.787	93.824	82.736	73.737	60.20	45.608

(4) 地区综合法

以化隆站作参证站, 化隆站有31年水文资料(1980-2010年资料), 化隆水文站建于1979年, 流域面积217km², 至河源20.5km, 距离河出口28.9km。化隆水文站洪峰流量频率曲线见图3.3-1, 年最大流量频率分析见表。

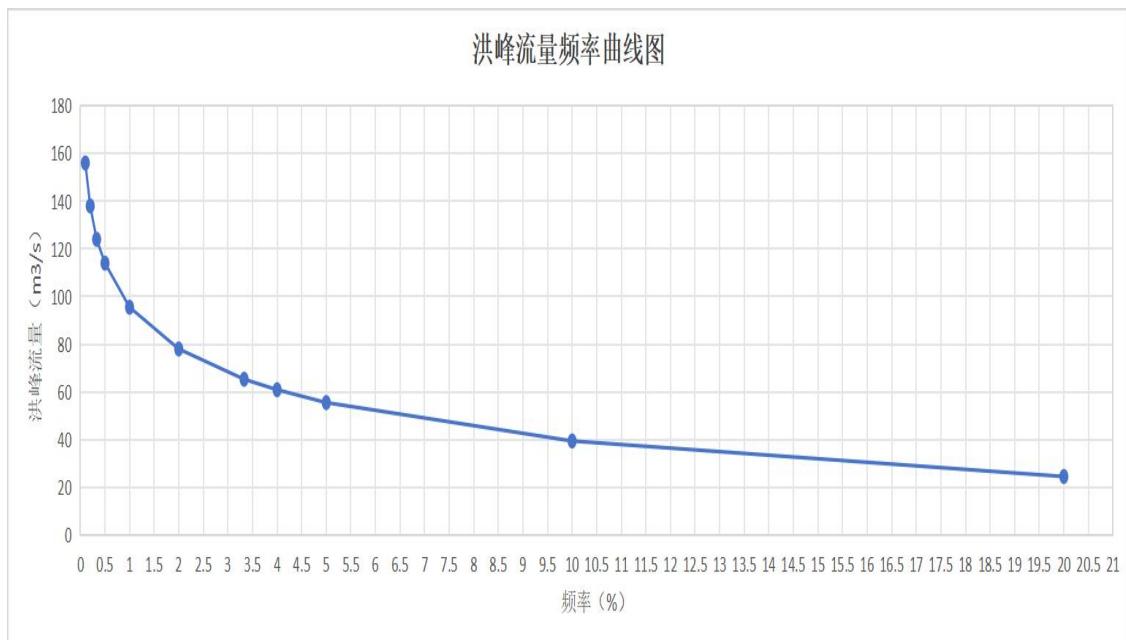


图 3.3-1 化隆水文站洪峰流量频率曲线图

表 3.3-9 化隆水文站洪峰流量频率分析成果表

站点	统计参数			不同频率设计流量 (m ³ /s)									
	均值	Cv	Cs/Cv	0.1%	0.2%	0.33%	0.5%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
化隆站	16.3	1.2	2.5	156	138	124	114	95.5	78.0	65.3	55.5	39.4	24.5

利用地区综合法, 即 $Q_{\text{设}} = (F_{\text{设}}/F_{\text{参}})2/3Q_{\text{参}}$ 计算各设计断面处不同频率的设计洪峰流量, 见表。

经以下公式, 计算设计断面处不同频率的设计洪峰成果见表。公式为:

$$Q_{\text{设}} = Q_{\text{参}} \times (F_{\text{设}}/F_{\text{参}})n$$

式中: $Q_{\text{设}}$ 、 $F_{\text{设}}$ 分别为设计断面处的设计洪峰流量 (m³/s) 和流域面积(km²);

$Q_{\text{参}}$ 、 $F_{\text{参}}$ 分别为采用的水文站设计洪峰流量 (m³/s) 和流域面积(km²);

n 为地区综合指数。

表 3.3-10 地区综合法计算设计洪水 (单位: m³/s)

位置	名称	流域面积 (km ²)	不同频率洪峰流量 (m ³ /s)						
			0.5	1	2	3.3	5	10	20
化隆站 (参证站)		217.00	114.00	95.50	78.00	65.30	55.50	39.40	24.50
来路村片区	1#引水口	68.51	57.08	47.82	39.05	32.70	27.79	19.73	12.27
唐阳、土康村片区	2#引水口	73.15	59.37	49.73	40.62	34.01	28.90	20.52	12.76
	3#引水口	76.95	61.20	51.27	41.87	35.06	29.79	21.15	13.15
	4#引水口	77.90	61.65	51.65	42.18	35.32	30.02	21.31	13.25
	5#引水口	79.67	62.49	52.35	42.76	35.79	30.42	21.60	13.43
	6#引水口	80.45	62.86	52.66	43.01	36.00	30.60	21.72	13.51
	7#引水口	81.93	63.55	53.23	43.48	36.40	30.94	21.96	13.66

结果采用:

由上述4种计算方法成果来看: 经验公式法处于湟水谷地脑山带强侵蚀半干旱流域分区, 是综合各水文站计算结果得出, 而水文站基本建设在较大的河流, 不适用于小流域沟道, 结果不予采用; 地区综合法中两者流域面积相差太大, 因此不予采用; 推理公式与洪峰模数法计算结果, 有参考意义; 洪峰模数法是《青海省水文手册》中查取项目区所在沟道各重现期内的洪峰流量模数, 计算洪峰流量。东部地区精度较好, 其他地区偏差较大, 所以不予采用。

最终计算结果均采用推理公式法计算成果, 即: 来路村片区1#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为59.81m³/s; 唐阳、土康村片区2#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为59.91m³/s、3#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为60.00m³/s、4#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为60.01m³/s、5#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为60.09m³/s、6#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为60.14m³/s、7#引水口断面以上10年一遇洪峰流量为60.20m³/s。

3.4设计泥沙

河流泥沙的形成主要有岩石风化、地表被风、雨侵蚀的土壤及河床被水流冲刷的土壤等, 但不同的流域河段其来源的侧重点则有所不同, 根据实地考察及上述结果分析看, 防洪断面所在的沟道泥沙主要来源于暴雨径流对地表的侵蚀与冲刷。

项目区河道无泥沙资料，本次采用悬移质输沙模数图法计算泥沙，根据北方河流特点，多年平均推移质输沙量为多年平均悬移质输沙量的20%~30%，考虑项目区沟道为泥石流沟道，按30%计算推移质输沙量。多年平均泥沙量=多年平均推移质输沙量+多年平均悬移质输沙量。计算结果如下表：

表 3.4-1 多年平均泥沙量

河道名称	F (km ²)	多年平均侵蚀模数 (t/km ² *年)	悬移质输沙量 (万 t)	推移质输沙量 (万 t)	泥沙总量 (万 t)
1#引水口	68.51	300	0.41	1.64	2.06
2#引水口	73.15	300	0.44	1.76	2.19
3#引水口	76.95	300	0.46	1.85	2.31
4#引水口	77.90	300	0.47	1.87	2.34
5#引水口	79.67	300	0.48	1.91	2.39
6#引水口	80.45	300	0.48	1.93	2.41
7#引水口	81.93	300	0.49	1.97	2.46

3.5设计冰情

受气候条件的影响，各沟道的冰期较长。一般情况下，在11月下旬河流开始封冻，封冻时间最短47天，最长157天，平均封冻时间135天；河道大致于4月上中旬解冻，热力因素是影响河流开河的主要因素。河流的终止流冰时间一般在4月下旬，最晚则出现在5月下旬。

4.地质条件

4.1地形地貌

工程区为青藏高原东部，行政区划隶属于湟中区群加乡。其南为黄河谷地，北为湟水河谷地，工程区位于拉脊山山区内，地貌形态属侵蚀构造中高山区，侵蚀风化作用强烈。区内海拔一般在2500~3500m之间，相对高差较大，一般为300~500m左右，整体地势北高南低，最高点为本区北部拉脊山，高程为4328m，最低点为南部的黄河谷地，高程为1900m。

区内河谷切割深度为150~300m，河谷形态呈不对称“U”型，谷宽50~200m不等，河床比降为3%~5%。两岸坡度一般为25°~40°，局部边坡较陡，达70°。河谷两岸次一级冲沟较发育。长度一般为0.5~3km，沟谷形态多呈“V”型，走向基本与河流走向垂直，切割深度为20~100m。河谷两岸发育着不同时期堆积的洪积扇裙，受河水冲刷，在前沿形成陡坎，坎高一般在2~15m间。区内地表植被发育。本项目建设区域地质地貌均较为稳定，无不良地质情况。

4.2 地层岩性

区域内地层较为齐全，区内出露有古元古代、震旦系、寒武系、奥陶系、泥盆系、二叠系、侏罗系、白垩系、古近系、新近系及第四系。

(1) 古元古代托赖岩群 (Pt1)

托赖岩群分布于化隆地区，受第四系、新近系广泛掩盖，岩性主要为片麻岩、片岩夹大理岩及石英岩，混合岩化显著。

(2) 震旦系 (Z)

主要分布在湟水以北地区，岩层走向多与沟谷平行。其中下震旦统湟源群岩性主要是由泥、钙质夹砂质组成的浅中变质岩系，中震旦统花石山群岩性主要为碳酸盐岩、砂泥质、钙质岩及火山碎屑岩。

(3) 寒武系 (E)

分布于拉脊山一带，岩性主要为浅变质的中基性-中酸性火山熔岩及凝灰岩，夹有结晶灰岩、板岩、片岩等。

(4) 奥陶系 (O)

主要分布于拉脊山中段东沟-石坡沟一带，呈近东西向狭条状分布，主要为一套火山熔岩及火山碎屑岩。

(5) 泥盆系 (D)

仅分布石壁沿南侧、莲花山一带，呈近东西向长条状分布。其岩性：下部为灰绿色细碎屑岩夹少许火山砾岩及凝灰岩。

(6) 二叠系 (P)

出露于甘家北侧及日月山西侧等地，其岩性主要为碎屑岩、石灰岩、结晶岩及板岩。

(7) 侏罗系 (J)

仅见于西宁东的小峡及湟源南的大茶石浪两地。与下伏岩层均呈不整合接触。其岩性主要为砂岩、页岩、粘土岩、油页岩及薄煤层。

(8) 白垩系 (K)

零星分布于克素尔-大茶石浪及黑峡-雄先北山等山间凹地，其岩性主要为紫红-暗紫红色砾岩、砂砾岩、砂岩及页岩。

(9) 古近系 (E)

分布于西宁盆地、拉脊山北侧出露，岩性上部为紫红色-棕红色粗砂岩、砂

砾岩及粉砂岩，呈中厚层状，胶结坚硬，下部为砖红色巨厚层砾岩，砾石母岩成分主要有花岗岩、绿泥片岩、石英岩等，磨圆差，分选差，粒径一般为1~5cm，最大可达30~40cm，胶结物为泥砂质。于新近系为整合接触或断层接触，于下伏较老地层为不整合或断层接触。

(10)新近系 (N)

广泛分布于西宁、贵德、化隆等盆地，出露较好，下部为桔黄色泥岩与砾岩互层，向上逐渐过渡为土黄色-浅灰绿色砂砾岩或砾岩。

(11)第四系 (Q)

第四系广泛分布于全区，主要有上更新统风积黄土、上更新统冲积物、上更新统冲洪积物、上更新统坡洪积物及全新统冲积物。

①上更新统风积黄土：主要分布于山前丘陵地带，浅黄色，具大空隙，均匀，无层理，厚10~20m，最厚达30m。

②上更新统冲积物：主要分布在III、IV级阶地上，沿湟水及大通河两岸、盆地各支沟两侧，上部为黄土状土，下部为砾石层，砾石层为灰白色，具水平层理，砾石磨圆良好，粒径一般1~15m，最大0.5m，一般厚度3~4m，局部地方厚达25~30m。

③上更新统冲洪积物：沿拉脊山南坡分布，地貌上往往构成山麓平原，由粉土、砾石组成。

④上更新统坡洪积物：分布于山坡坡脚地带，岩性主要为黄土状土及砾石。

⑤全新统冲积物：主要分布在河沟两侧I、II级阶地上及河床部分。阶地具二元结构，上部黄土状土，具显著层理，厚度一般0.5~4m。下部砾石结构松散，磨圆好，粒径多为5~10cm，最大可见0.5m，具明显层理。河床及漫滩部分主要由砾石、砂土组成。

4.3 地质构造

根据中国地震区、带划分，区内为青藏高原北部地震亚区中龙门山地震带。从大的区域地质构造而言，青海省处于青藏板块之上，西宁则位于祁连山褶皱带中生代断陷盆地之中的西宁盆地。

工程区位于西宁断陷盆地南部，区域构造单元属祁连加里东褶皱系，拉脊山优地槽带；拉脊山褶皱带为地槽褶皱带，是构造活动区。其南北两侧的深大断裂控制着本区的构造格架。区域主构造线方向为NW向，褶皱轴线与区域主构造

线方向一致。影响工程区构造稳定的断裂主要是拉脊山北缘大断裂，该断裂距离工程区 15~20km，是一条规模大、延伸远、切割深的区域性断裂，呈 NW 向延伸。根据相关地质资料，拉脊山北缘大断裂属于晚近期活动性断裂，历史上曾发生过多次地震。其中发生在 1893 年的锁尔家地震，就位于拉脊山北坡断裂转向东南突出的弧形段。

新构造运动强烈，主要表现为断块间的差异性隆升和北西向断裂的逆冲左旋走滑运动。工程区属第四系以来构造运动相对较弱的地段。

4.4 地震活动及地震动参数

据历史资料记载，地震的发生与晚近期强烈活动的深大断裂关系密切。据青海省地震局资料，自 1973 年 8 月至 1982 年 10 月有记录的地震共 41 次，无 6 级以上地震，5~6 级地震有 3 次（3.5%）、3~5 级地震 9 次（25.5%），3 级以下地震 29 次（71%），主要分布于湟水谷地及日月山~拉脊山一带，震中均位于邻区。西宁地区以市中心 250km 半径范围地震危险性分析及地震小区划，在区划范围内划分了 40 个潜在震源区，在西宁地区仅有一个“西宁潜在震源区”有隐伏第四系小断裂，中强震较高，最大震级 5.4 级。

4.5 地震动参数

根据国家质量监督局 2015 年 5 月 15 号发布的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（见图 3-2、图 3-3），工程区基本地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应的基本地震烈度为Ⅶ度。

4.6 区域构造稳定性评价

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，工程区湟中区群加乡 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应的地震烈度为Ⅶ度。根据《水电水利工程区域构造稳定性勘察规程》(NB/T35098-2017) 区域构造稳定性分级表(四分法)，工程区属区域构造稳定性较好。

表 3.5-1 区域构造稳定性分级表

参量	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(g)	$a < 0.09$	$0.09 \leq a < 0.19$	$0.19 \leq a < 0.38$	$a \geq 0.38g$

地震基本烈度	$\leq IV$	VII	VIII	$\geq IX$
活断层	近场区 25km 无活断层	5km 内无活断层	5km 以内有长度小于 10km 活断层, 震级 < 5 级的发震构造	5km 以内有长度大于 10km 活断层, 震级 ≥ 5 级的发震构造
地震及震级 M	无 $M < 4.75$ 级 地震活动	有 $4.75 \leq M < 6$ 的 地震活动	有 $6 \leq M < 6.75$ 级 地震活动或不多于 1	有多次 $M \geq 6.75$ 级 地震活动

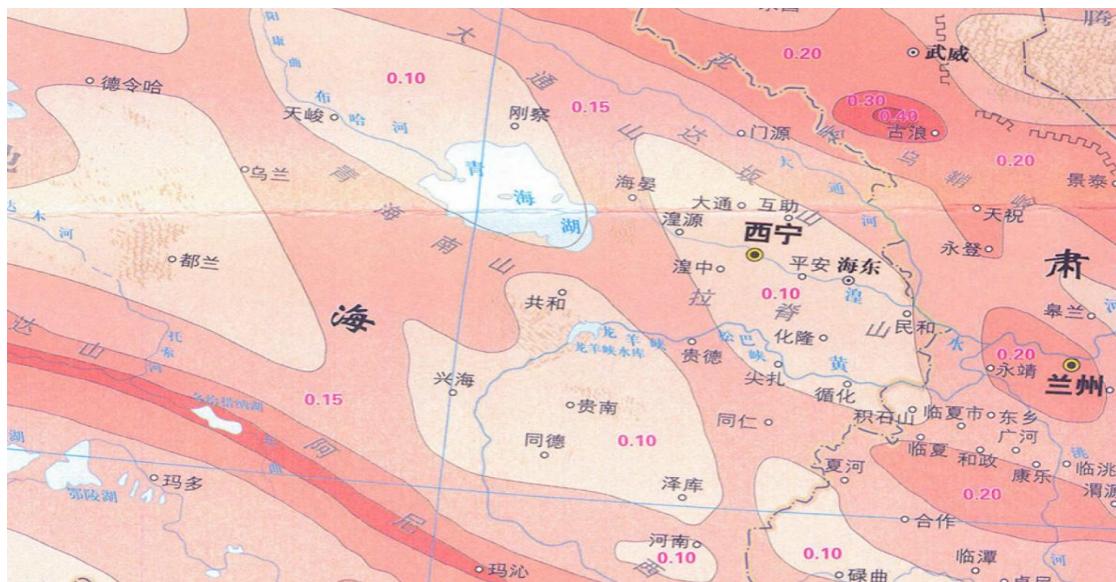


图 3.5-1 中国地震动峰值加速度区划图

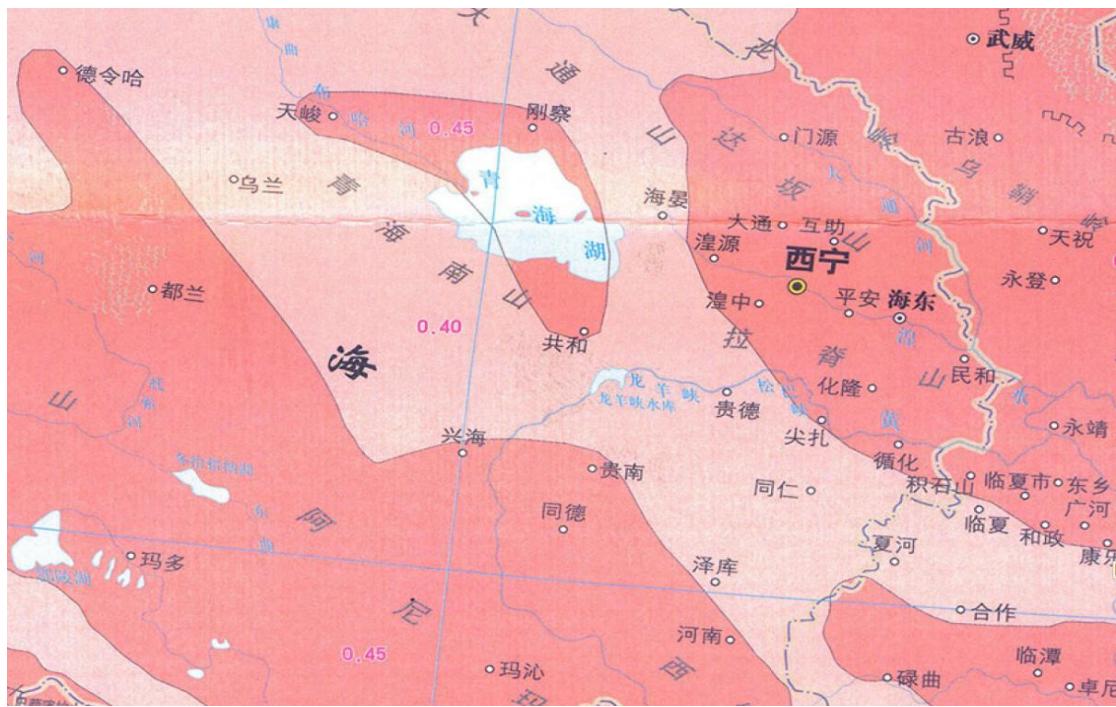


图 3.5-2 中国地震动加速度反应谱特征周期区划图

4.7 环境水的腐蚀性评价

本次再群加河道取水样2组，河道水中HCO₃⁻含量为123.57mg/L; CL⁻含量为72.74mg/L; SO₄²⁻含量为132.89mg/L; Mg²⁺含量为20.22mg/L; PH值为7.79; K⁺

含量为33.18mg/L; Na⁺含量为63.81mg/L; 总矿化度为329.19mg/L。

根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)附录L中关于环境水腐蚀性评价标准:区内环境水对混凝土无腐蚀性,对钢筋混凝土结构中钢筋结构无腐蚀性,对钢结构具有弱腐蚀性。(详见下表)

表 3.5-2 水质简分析试验成果表

试样编号	pH	CO ₃ ²⁻ mg/L	OH ⁻ mg/L	HC ₀₃ ⁻ mg/L	Cl ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	总矿化度 mg/L
HSY-1	7.79	0.00	0.00	123.57	72.74	132.89	29.82	20.22	33.18	63.81	329.19
HSY-2	7.79	0.00	0.00	123.57	72.74	132.89	29.82	20.22	33.18	63.81	329.19

表 3.5-3 环境水对混凝土结构腐蚀性判别评价表

腐蚀类型	腐蚀性判定依据	腐蚀程度	界限指标	结果	评价
一般性腐蚀	pH 值	无腐蚀	pH>6.5	7.79	无腐蚀性
		弱腐蚀	6.5≥pH>6.0		
		中等腐蚀	6.0≥pH>5.5		
		强腐蚀	pH≤5.5		
碳酸型	侵蚀性 CO ₂ 含量 (mg/L)	无腐蚀	CO ₂ <15	0	无腐蚀性
		弱腐蚀	15≤CO ₂ <30		
		中等腐蚀	30≤CO ₂ <60		
		强腐蚀	CO ₂ ≥60		
重碳酸型	HC ₀₃ ⁻ 含量 (mmol/L)	无腐蚀	HC ₀₃ ⁻ >1.07	2.03	无腐蚀性
		弱腐蚀	1.07≥HC ₀₃ ⁻ >0.70		
		中等腐蚀	HC ₀₃ ⁻ ≤0.70		
		强腐蚀	-		
镁离子型	Mg ²⁺ 含量 (mg/L)	无腐蚀	Mg ²⁺ <1000	20.22	无腐蚀性
		弱腐蚀	1000≤Mg ²⁺ <1500		
		中等腐蚀	1500≤Mg ²⁺ <2000		
		强腐蚀	2000≤Mg ²⁺ <3000		
硫酸盐型	SO ₄ ²⁻ 含量 (mg/L)	无腐蚀	SO ₄ ²⁻ <250	132.89	无腐蚀性
		弱腐蚀	250≤SO ₄ ²⁻ <400		
		中等腐蚀	400≤SO ₄ ²⁻ <500		
		强腐蚀	500≤SO ₄ ²⁻ <1000		

表 3.5-3 环境水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价表

腐蚀性判定依据	腐蚀程度	界限指标	水样分析结果 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ ×0.25 (mg/L))	评价
Cl ⁻ (mg/L)	弱腐蚀	100~500	105.96	无腐蚀性
	中等腐蚀	500~5000		
	强腐蚀	>5000		

表 3.5-4 环境水对钢结构腐蚀性评价表

腐蚀性	腐蚀程度	界限指标	pH 值	评价
-----	------	------	------	----

判定依据			C1 ⁻ +SO4 ²⁻ (mg/L)	
pH 值 C1 ⁻ +SO4 ²⁻ (mg/L)	弱腐蚀	pH 值 3~11、(C1 ⁻ +SO4 ²⁻) < 500	7.79、205.63	弱腐蚀性
	中等腐蚀	pH 值 3~11、(C1 ⁻ +SO4 ²⁻) ≥ 500		
	强腐蚀	pH 值 < 3、(C1 ⁻ +SO4 ²⁻) 任何浓度		

4.8 唐阳、土康村段工程地质条件

(1) 渠道工程地质条件

唐阳村、土康村段灌区维修改造干渠5条总长2.686km；衬砌支渠13条总长2.481km。其中5#干渠按原结构改造为钢筋混凝土矩形结构；其余干渠、支渠均采用混凝土“U”形结构。

① 地形地貌

干渠、支渠总体走向呈近SN向。所经地貌单元为群加一级阶地处。地形略起伏，地势向下游倾斜，河床比降为5%~6%。河谷形态呈不对称“U”型，两岸为群加河漫滩及洪积扇裙；两岸地形坡度一般为10°~30°，局部边坡较陡，达70°，耕地呈阶梯状。高于群加河河床1.0~3.0m。

② 地层岩性

根据现场查看，结合探坑，干渠段主要为旧渠道改造，本次拆除重建矩形结构干渠长为1.531km，采用C25F200W4混凝土现浇结构；U型结构干渠长为1.155km，采用混凝土U型结构。

主要岩性为表层为腐殖土，灰褐色或浅黄色，土质均一性较差，含少量砾石，砾石含量5%~10%间，粒径0.5~4cm，结构呈稍密状，厚度1.1~2.0m，呈不连续分布，土体富含植物根系。下部地层为第四系全新统冲洪积或洪积含漂卵砾石层；青灰色，一般粒径3~15cm，最大粒径50cm，漂石含量占5%~10%；岩性为花岗闪长岩、片岩、砂质板岩、片麻岩、石英岩等；磨圆度一般，分选较差；含泥量占3%~10%；结构呈松散~稍密状，层厚在10~15.0m间，本次勘探未揭穿该层。

支渠段主要为原土渠衬砌，总长为2.481km，均采用混凝土U型结构。主要岩性为表层为腐殖土，灰褐色或浅黄色，土质均一性较差，含少量砾石，砾石含量5%~10%间，粒径0.5~4cm，结构呈稍密状，厚度1.2~2.1m，呈不连续分布，土体富含植物根系。下部地层为第四系全新统冲洪积或洪积含漂卵砾石层；青灰色，一般粒径3~15cm，最大粒径50cm，漂石含量占5%~8%；岩性为花岗闪长岩、片岩、砂质板岩、片麻岩、石英岩等；磨圆度一般，分选较差；含泥量占3%~10%；结构呈松散~稍密状，层厚在10.0~15.0m间，本次勘探未揭穿该层。

③水文地质条件及物理地址现象：场地内地下水主要类型为第四系孔隙潜水，含水层为冲积砾石层，分布连续，地下水位大多低于河水位，大多地段河水补给地下水，地下水整体流向与河水流向大体一致，埋藏较深，本次勘察深度内无地下水出露，对项目渠道的施工及对后期渠道的使用无影响，本区域灌溉所用水为河道水。

（2）附属建筑工程地质条件

唐阳、土康村段附属建筑物主要建设内容为：修建分水口共50座、便桥35座、跌水4座、农口103座、引水口1座。

①地形地貌：群加河总体走向呈近SN向。所经地貌单元为群加河谷处；地形略起伏，地势向下游倾斜，河床比降为5%~6%。河谷形态呈不对称“U”型，左右两岸为群加河漫滩及洪积扇裙；两岸地形坡度一般为10° ~30°，局部边坡较陡，达70°。河谷宽20~45m不等，河谷两岸发育着不同时期堆积的洪积扇裙，受河水冲刷，在前沿形成陡坎，坎高一般在0.6~3.0m间。区内地表植被发育。

②地层岩性：根据现场查看，结合探坑，引水口断面段主要岩性为表层为少量第四系冲洪积角砾，厚度较小；以下为洪积（Q4pl）含漂卵砾石层，青灰色，一般粒径3~15cm，最大粒径40cm，局部有60cm，漂石含量占5%~10%；岩性为花岗闪长岩、片岩、砂质板岩、片麻岩、石英岩等；磨圆度一般，分选较差；含泥量占3%~10%；结构呈松散~稍密状，层厚在>10.0~m间，本次勘探未揭穿该层。

③水文地质条件及物理地质现象：场地内地下水主要类型为第四系孔隙潜水，含水层为冲积漂卵砾石层，河道有常流水，分布连续，地下水位埋深一般0.00m，河水补给地下水，地下水整体流向与河水流向一致，具有埋藏浅，渗透性强的特点。依据现场抽降水实测资料，影响半径为35m，渗透系数为72.65m/d，强透水层。

4.9 来路村段工程地质条件

（1）渠道工程地质条件

来路村段灌区维修改造干渠1条总长0.951km；衬砌支渠4条总长2.372km。其中干渠维修段为桩号0+000-0+170、5+829-6+000、6+837-7+216、7+366-7+447均维修改造为C25F200W4钢筋混凝土矩形结构，干渠桩号7+216-7+336段干渠总长150m，由于汛期渠道基础垮塌，本次维修改造为渡槽；支渠按原结构改造为混

凝土U形结构。

①地形地貌：干渠、支渠总体走向呈近SN向。所经地貌单元为群加二级阶地处，地形略起伏，地势向下游倾斜。河谷形态呈不对称“U”型，左右两岸为群加河漫滩及洪积扇裙；两岸地形坡度一般为 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部边坡较陡，达 70° ，呈阶地状分布，高于群加河河床100m左右。

②地层岩性：根据现场查看，结合探坑及已建工程资料，本次项目区为坡洪积扇，地形坡度 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，呈台阶状，为土质边坡，坡高50~100m，场区冲沟不发育，地形较完整，未见滑坡、泥石流等不良物理地质现象，自然边坡稳定。场地上部地层岩性为第四系全新统坡洪积黄土状土，厚度1.5~5.5m，呈浅红色，以粉粒为主，粘粒含量10%左右，砂粒含量30%~35%，结构稍密。下部为坡洪积碎石，以碎石为主，角砾含量20%左右，砂粒含量15%~20%，粘粉粒含量10%~15%，厚度1.5~2.5m。以新近系砖红色泥质砂岩为基底，中厚层状，强风化层厚1.5~2.0m。

③水文地质条件及物理地质现象：场地内地下水主要类型为第四系孔隙潜水，含水层为冲积砾石层，分布连续，地下水位大多低于河水位，大多地段河水补给地下水，地下水整体流向与河水流向大体一致，埋藏较深，本次勘察深度内无地下水出露，对项目渠道的施工及对后期渠道的使用无影响，本区域灌溉所用水为河道水。

（2）附属建筑工程地质条件

本工程修建分水口共20座、便桥38座、新建跌水11座、陡坡7座、农口78座、渡槽2座、引水口1座。

①地形地貌：干渠、支渠总体走向呈近SN向。所经地貌单元为群加二级阶地处，地形略起伏，地势向下游倾斜。河谷形态呈不对称“U”型，左右两岸为群加河漫滩及洪积扇裙；两岸地形坡度一般为 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部边坡较陡，达 70° ，呈阶地状分布，高于群加河河床100m左右。

②地层岩性：根据现场查看，结合探坑及已建工程资料，本次项目区为坡洪积扇，地形坡度 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，呈台阶状，为土质边坡，坡高50~100m，场区冲沟不发育，地形较完整，未见滑坡、泥石流等不良物理地质现象，自然边坡稳定。场地上部地层岩性为第四系全新统坡洪积黄土状土，厚度1.5~5.5m，呈浅红色，以粉粒为主，粘粒含量10%左右，砂粒含量30%~35%，结构稍密。下部为坡洪

积碎石,以碎石为主,角砾含量20%左右,砂粒含量15%~20%,粘粉粒含量10%~15%,厚度1.5~2.5m。以新近系砖红色泥质砂岩为基底,中厚层状,强风化层厚1.5~2.0m。

③水文地质条件及物理地质现象:场地内地下水主要类型为第四系孔隙潜水,含水层为冲积砾石层,分布连续,地下水位大多低于河水位,大多地段河水补给地下水,地下水整体流向与河水流向大体一致,埋藏较深,本次勘察深度内无地下水出露,对项目渠道的施工及对后期渠道的使用无影响,本区域灌溉所用水为河道水。

4.10 主要工程地质问题及评价

(1) 地基土稳定性评价

唐阳、土康村片区地基为腐殖土层,主要以粉土为主,该层厚度1.2~2.5m,结构稍密。渠道采用原土夯实,其压实系数不小于0.95。

来路村片区地基为黄土层,该层厚度1.8~5.5m,干燥状态下允许承载力较高,遇水后力学强度低。由于项目区渠道为改建渠道,干渠为已建渠道拆除重建,支渠是原土渠衬砌,该渠道运行多年,相对稳定。渠道采用原土夯实,其压实系数不小于0.95。

(2) 地基土冻胀性评价

本区属高原大陆性气候,冬长夏短,气候寒冷,季节性冻土较为发育,受地势高度、土质类型、坡向的影响,其标准冻深不一。根据《中国季节性冻土标准的深线图》及青海省有关气象资料,工程区标准冻深为160cm。

根据地基土冻前天然含水量测定,黄土含水量平均值为14.0%,地下水位埋深较大。按《建筑地基基础设计规范GB50007-2011》附录G表G.0.1冻胀分类, $w \leq 19\%$, $hw > 1.5m$, $\eta \leq 1\%$,冻胀等级为I级,冻胀类别属不冻胀。

黄土天然状态下冻胀类别均为不冻胀,但渠道渗漏或降水会导致渠道地基土含水量增大,甚至饱和,存在冻胀问题。

(3) 湿陷性评价

来路村片区地基为黄土层,渠道为改建渠道,干渠为已建渠道拆除重建,支渠是原土渠衬砌,该渠道运行多年,相对稳定,不具有湿陷性。

确保工程安全,根据《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025~2018;建议对渠道地基采取原土夯实,其压实系数不小于0.95。并对渠道沿线采取严格防水措

施。

4.11 地基土腐蚀性评价

根据对黄土层土化学分析可知：黄土层中易溶盐含量为0.14-0.18%，平均含量为0.17%；HCO₃⁻含量为525.47~823.77mg/kg，平均含量659.44mg/kg；CO₃²⁻含量为0.00~60.02mg/kg，平均含量25.39mg/kg；Cl⁻含量为60.27~205.61mg/kg，平均含量147.80mg/kg；SO₄²⁻含量571.56~730.06mg/kg，平均含量627.35mg/kg；Ca²⁺含量120.24~220.44mg/kg，平均含量182.83mg/kg；Mg²⁺含量为36.46~106.96mg/kg，平均含量80.41mg/kg；PH值为7.80~8.80，平均值为8.46（详见下表）。

表 3.5-5 易溶盐实验检测成果表

试样编号	取土深度(m)	PH	CO ₃ ²⁻ mg/kg	HCO ₃ ⁻ mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	K ⁺ /Na ⁺ mg/kg	含盐总量%	按含盐总量分类
TK1-1	1.00	8.22	0.00	762.75	194.98	662.81	218.44	106.96	278.42	0.18	非盐渍土
TK1-2	2.00	7.80	0.00	823.77	159.53	614.78	188.38	85.08	331.34	0.18	非盐渍土
TK1-3	3.00	8.28	0.00	659.02	205.61	634.00	194.39	87.52	296.83	0.17	非盐渍土
TK6-1	1.00	8.57	60.02	672.22	148.89	571.56	198.40	88.73	273.82	0.17	非盐渍土
TK6-2	2.00	7.80	0.00	823.77	159.53	614.78	188.38	85.08	331.34	0.18	非盐渍土
TK6-3	3.00	8.28	0.00	659.02	205.61	634.00	194.39	87.52	296.83	0.17	非盐渍土
TK15-1	1.00	8.57	24.01	708.23	148.89	571.56	198.40	88.73	260.01	0.16	非盐渍土
TK15-2	2.00	8.78	42.01	525.47	159.53	605.18	200.40	98.46	207.09	0.16	非盐渍土
TK15-3	3.00	8.80	42.01	580.39	194.98	662.81	220.44	106.96	239.30	0.18	非盐渍土

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009年版)附录G, 场地环境类型为III类。土中SO₄²⁻含量为571.56-730.06mg/kg, Mg²⁺含量为36.46-106.96mg/kg, PH平均值为7.8-8.8, 经判定, 工程区黄土层对混凝土结构具微腐蚀性(见表3-25); Cl⁻含量为60.27-205.61mg/kg, 对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性(见下表); 场地土对钢结构具微腐蚀性。

表 3.5-6 黄土对混凝土结构腐蚀性评价表

腐蚀性介质	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	PH
含量(mg/kg 土)	571.56-730.06	36.46-106.96	7.8-8.8

评价标准	微	<750	<4500	>6.5
	弱	750~4500	4500~6000	6.5~5.0
	中	4500~7500	6000~7500	5.0~4.0
	强	>7500	>7500	<4.0
腐蚀等级		微	微	微

注：表中判断标准数据是以水评价标准乘以 1.5 后为使用判别标准。

表 3.5-7 黄土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价表

腐蚀介质含量		土中 Cl^- 的含量 (mg/kg) 60.27~205.61
环境条件		地下水位以上黄土
评价标准	微	<400
	弱	400~750
	中	750~7500
	强	>7500

4.12 天然建筑材料

本工程所用的砂砾石料、块石、混凝土粗细骨料均可从青海省海南州贵德县河东乡贡巴村砂厂购买，运距为85km。有县乡公路相通，交通较为方便。

(1) 砂砾石料场

经勘察回填料主要采用基坑开挖后的洪积碎石和冲洪积漂卵砾石层。

据颗粒试验：卵石层中卵石 (>60mm) 含量 7.4~35.5%，平均 20.0%；砾石 (2~60mm) 含量 44.1~64.8%，平均 56.5%；砂粒 (2~0.075mm) 含量 14.4~23.0%，平均 18.0%；含泥量 (<0.075mm) 4.2~7.3%，平均 5.5%；天然干密度 1.92~2.04g/cm³，平均值 1.96g/cm³；内摩擦角为 29°。

据颗粒试验：碎石层中角砾 (>60mm) 含量 0.8~8.5%，平均 4.0%；碎石 (2~60mm) 含量 73.4~80.6%，平均 77.0%；砂粒 (2~0.075mm) 含量 6.6~9.7%，平均 8.2%；含泥量 (0.005~0.075mm) 9.6~11.5%，平均 10.8%；天然干密度为 1.97~2.05g/cm³，平均为 2.00g/cm³；内摩擦角为 31°。均为良好的回填用料。

综上所述，该料场开采、运输较方便。从砂砾石颗粒成果看，作为混凝土粗细骨料，河床中砂砾石层的各项物理力学性质均能满足规范要求，料质好。混凝土粗细骨料均可从青海省海南州贵德县河东乡贡巴村砂厂购买。

(2) 块石料场

项目区附近无砂石料场，可从青海省海南州贵德县河东乡贡巴村砂厂，该厂有大量的漂卵石、孤石，其成分大多为花岗闪长岩，属坚硬岩石。根据经验其密

度为2.6~2.7g/cm³，饱和单轴抗压强度大于60MPa，料质好，能满足规范要求，其储量为3~5×10⁴m³，可用作块石料，其储量丰富，质地坚硬，质量及储量均可满足设计要求，交通较方便，可开采取用，平均运距85km。

4.13 结论及建议

(1) 工程区位于西宁断陷盆地南部，区域构造单元属祁连加里东褶皱系，拉脊山优地槽带。根据国家质量监督局2015年5月15日发布的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》工程区地震动峰值加速度为0.10g，地震动反应谱特征周期为0.45s，相应的基本地震烈度为Ⅶ度。

(2) 本区属高原大陆性气候，冬长夏短，气候寒冷，季节性冻土较为发育，受地势高度、土质类型、坡向的影响，其标准冻深不一。根据《中国季节性冻土标准的深线图》及青海省有关气象资料，工程区标准冻深为160cm。

(3) 本工程渠道均为维修改造，干渠为已建渠道拆除重建，支渠是原土渠衬砌，该渠道运行多年，相对稳定，不具有湿陷性。确保工程安全，根据《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025~2018；建议对渠道地基采取原土夯实，其压实系数不小于0.95。并对渠道沿线采取严格防水措施。

(4) 工程所需天然建筑材料主要为混凝土粗细骨料；混凝土粗细骨料全部从青海省海南州贵德县河东乡贡巴村砂厂购买，运距为85km。

5. 公共设施条件

(1) 交通条件

本工程位于湟中区境内，对外环境优越，交通便捷。在土康、唐阳村均有乡村砂石路，对内交通可在河岸边开辟简易便道可通达施工区，可以当作施工用材料、机械进退场道路使用。重要的建筑材料可由西宁—湟中公路运输。因此，项目区具有良好土地开发和增产潜力，通过对项目区实施水利、农业、林业和科技推广措施。可实现增产增收。

(2) 供电条件

本工程施工用电主要包括混凝土搅拌设备、混凝土浇筑设备、钢筋模板加工设备、照明和生活等用电。由于本工程施工区靠近村庄，施工期间可根据实际需要与当地电力部门衔接，从附近村庄就近接入施工电源。

(3) 供水条件

本工程施工用水主要为混凝土拌合的施工用水和生活用水，本工程施工区靠

近村庄，生活和施工用水首先考虑采用村庄自来水解决，其次可根据实际情况采用汽车拉运解决，生活用水应与施工用水分开供应。

（4）料场选择

工程所需天然建筑材料主要为混凝土粗细骨料；混凝土粗细骨料全部从青海省海南州贵德县河东乡贡巴村砂厂购买，运距为85km，其块石料岩性为花岗岩、砂岩等，质地良好，储量丰富，质量及产量均能满足工程需求，交通便利。

三、要素保障分析

1. 土地要素保障

本工程为灌区节水改造工程，主要建筑物包括渠道和附属建筑物。本工程由于灌区管理范围明确，工程建设位置均位于已有土渠部分，无另外建设占地，待主体工程完工后恢复原貌并进行生态恢复措施即可；工程总占地面积为0.513hm²，均为临时占地，占地类型为灌木林地，主要为临时堆土区和临时工棚等部分，施工结束后均可进行恢复。同时本工程是已建项目的维修改造工程，维修改造渠道及附属建筑物布置均在已建工程基础上，因此不涉及新的占地，该项目用地符合国土资源部相关规定要求。

2. 资源环境要素保障

本工程为灌区节水改造工程，本次进行对已建渠道及附属建筑物维修改造，工程实施后可增大灌溉面积，改善供水条件，改善周边生态环境，提高国民经济水平，为的脱贫致富提供安全保障，有利于维护社会稳定，促进项目区和谐稳定和经济发展。

本项目建成后不消耗能源，不产生污水，不产生固体废物及垃圾，因此本项目对环境依赖性低，对环境影响小。

第四章 项目建设方案

一、设计依据

有关文件：

- (1) 《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规【2023】304号）；
- (2) 《湟中区年鉴》。

适用标准：

- (1) 《村镇供水工程技术规范》（GB / T43824-2024）；
- (2) 《青海省地方标准用水定额》（DB63/T1429-2021）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (4) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/619—2013）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL/252-2017）；
- (6) 《村镇供水工程设计规范》（SL/310-2019）；
- (7) 《水工混凝土施工规范》（SL/677-2014）；
- (8) 《水闸设计规范》（SL/265-2016）；
- (9) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (10) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）；
- (11) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）。

二、相关建设方案

1.工程任务和规模

1.1 工程任务

工程的任务是对群加灌区进行节水改造工程。通过对干渠、支渠以及附属渠系建筑物维修改造，改善灌溉面积2049亩，促进群加乡地区经济的可持续发展，改善项目区内生态环境。同时推进灌区改革管理体系建设。

1.2 工程规模

(一) 灌区现状

群加灌区位于湟中区群加乡，灌溉水源为群加河。群加灌区初步建设于二十世纪九十年代。由于灌区内存在引水不足问题，极大地制约了灌区工程正常效益的发挥，曾先后共实施了多次改造：2008年《湟中县群加乡南山渠改造工程》，

其建设内容为：改造支渠1条，全长8.34km，新修斗渠11条，全长4km，配套农渠3.6km，修建渠系建筑物共计38座；2012年规划进行《湟中县2012年老化失修农田水利工程(以工代赈)项目湟中县群加乡来路村田间配套老化失修维修改造项目》实施，其建设内容为：原土渠进行防渗衬砌，改造4条斗渠，总长3.78km，其中衬砌长度3.17km。新修渠系建筑物共计56座；2022年湟中区群加乡高标准农田建设方案中规划灌区灌溉工程，其建设内容为：改建斗渠11条，合计8.237km；改建农渠124条。

根据项目前期现场勘查，目前项目区内共计7处引水口、7条干渠（总长13.52km）、33条支渠（15.30km）及田间配套渠系建筑物238座（分水口134座、跌水27座、便桥62座、陡坡15座）。灌溉范围包括群加乡来路村、唐阳村、土康村内用地。当由于灌区内部分已建工程设施时间久远、建设标准较低，年久失修，使得渠道出现破损等问题，渠道内未有量水设施不能实现用水计量。渠系水利用系数降低，灌溉水的有效利用率低，使得水资源量浪费严重。河段引水口分布情况见表4.1-1，现状渠道具体情况见表4.1-2。

表 4.1-1 河段引水口分布情况

河流	灌溉范围	引水口	地理坐标		结构型式	运行情况	较上一引水口距离(km)
			东经	北纬			
群加河	来路村	1#引水口 (维修改造)	101° 41' 2.61"	36° 16' 36.73"	有坝式引水口	损毁严重，需拆除新建	—
		2#引水口 (已建)	101° 41' 6.65"	36° 16' 3.78"	有坝式引水口	正常运行	1.19
	唐阳、土康村	3#引水口 (已建)	101° 41' 13.59"	36° 15' 43.48"	DN500混凝土管	正常运行	0.658
		4#引水口 (已建)	101° 41' 22.86"	36° 15' 29.75"	DN500混凝土管	正常运行	0.143
		5#引水口 (已建)	101° 41' 23.66"	36° 15' 22.41"	DN500混凝土管	正常运行	0.629
		6#引水口 (已建)	101° 41' 24.19"	36° 15' 13.83"	有坝式引水口	正常运行	0.235
		7#引水口 (维修改造)	101° 41' 27.04"	36° 15' 0.70"	简易无坝式引水口	需拆除新建	0.401

表 4.1-2 现状渠道统计表

序号	灌溉村庄	引水口	引水口结构形式	渠道名称	渠道总长	现状完好长度	年久失修长度	现状渠道衬砌情况 (m)				断面尺寸 (m)	断面形式	已建渠道建筑物座数 (座)
					(m)	(m)	(m)	钢筋砼矩形渠	预制 U 形渠	原渠道破损	土渠未衬砌			
一、	来路村	1#引水口	有坝式引水口 (损毁严重, 拟按原结构修建)	1#干渠	7447	6649	951		6649	951		0.80*0.80/0.68*0.68	混凝土 U 形断面 0+000-0+170 为钢筋混凝土矩形断面; 其余断面均为混凝土 U 型断面	20
①				1-1#支渠	777	777			777			0.43*0.40		11
②				1-2#支渠	308	308			308			0.43*0.40		9
③				1-3#支渠	822	822			822			0.43*0.40		17
④				1-4#支渠	793	793			793			0.43*0.40		12
⑤				1-5#支渠	1749	1749			1749			0.43*0.40		29
⑥				1-6#支渠	854	854			854			0.43*0.40		17
⑦				1-7#支渠	502	98	404		98		404	0.43*0.40		0
⑧				1-8#支渠	493	175	318		175		318	0.43*0.40		0
⑨				1-9#支渠	1834	1145	689		1145		689	0.43*0.40		13
⑩				1-10#支渠	1204	243	961		243		961	0.43*0.40		0
				合计	16783	13613	3323		13613	951	2372			128

序号	灌溉村 庄	引水口	引水口结 构形式	渠道名 称	渠道总 长	现状完 好长度	年久失 修长度	现状渠道衬砌情况 (m)				断面尺寸 (m)	断面形式	已建渠 道建筑 物座数
					(m)	(m)	(m)	钢筋砼 矩形渠	预制 U 形渠	原渠道 破损	土渠未 衬砌			
二、	唐阳村	2#引水 口	有坝式引 水口	2#干渠	773	170	603		170		603	0.43*0.40	混凝土 U 形断面	5
				合计	773	170	603		170		603			5
三、	唐阳 村、土 康村	3#引水 口	DN500 混 凝土管	3#干渠	1475	1256	219		1256		219	0.43*0.40	混凝土 U 形断面	22
①				3-1#支 渠	347	173	174		173		174	0.43*0.40		2
②				3-2#支 渠	290	290			290			0.43*0.40		10
③				3-3#支 渠	140	140			140			0.43*0.40		7
④				3-4#支 渠	205	205			205			0.43*0.40		9
⑤				3-5#支 渠	122	122			122			0.43*0.40		5
				合计	2579	2186	393		2186		393			55
四、	唐阳村	4#引水 口	DN500 混 凝土管	4#干渠	336	336			336			0.43*0.40	混凝土 U 形断面	11
				合计	336	336								11

序号	灌溉村 庄	引水口	引水口结 构形式	渠道名 称	渠道总 长	现状完 好长度	年久失 修长度	现状渠道衬砌情况 (m)				断面尺寸 (m)	断面形式	已建渠 道建筑 物座数
					(m)	(m)	(m)	钢筋砼 矩形渠	预制 U 形渠	原渠道 破损	土渠未 衬砌			
五、	唐阳 村、土 康村	5#引水 口	DN500 混 凝土管	5#干渠	1531		1531			1531		0.80*0.80	钢筋混凝土矩形断面	0
①				5-1#支 渠	324		324			324		0.43*0.40		0
②				5-2#支 渠	151	151			151			0.43*0.40		2
③				5-3#支 渠	575	444	131		444		131	0.43*0.40		7
④				5-4#支 渠	213		213			213		0.43*0.40		2
⑤				5-5#支 渠	1333	798	535		798		535	0.43*0.40		7
⑥				5-6#支 渠	467	467			467			0.43*0.40		3
⑦				5-7#支 渠	239		239			239		0.43*0.40		0
				合计	4833	1860	2973		1860	1531	1442			21
六、	唐阳 村、土 康村	6#引水 口	有坝式引 水口	6#干渠	633	513	120		513		120	0.43*0.40	混凝土 U 形断面	9
①				6-1#支 渠	56		56			56		0.43*0.40		0
②				6-2#支 渠	100	100			100			0.43*0.40		0
③				6-3#支 渠	73	73			73			0.43*0.40		0
④				6-4#支 渠	53		53			53		0.43*0.40		0

序号	灌溉村 庄	引水口	引水口结 构形式	渠道名 称	渠道总 长	现状完 好长度	年久失 修长度	现状渠道衬砌情况 (m)				断面尺寸 (m)	断面形式	已建渠 道建筑 物座数
					(m)	(m)	(m)	钢筋砼 矩形渠	预制 U 形渠	原渠道 破损	土渠未 衬砌			
				合计	915	686	229		686		229	0		9
七、	唐阳 村、土 康村	7#引水 口	简易无坝 式引水口 (拟改造 为有坝式 引水口)	7#干渠	1327	1114	213		1114		213	0.43*0.40	混凝土 U 形断面	9
①				7-1#支 渠	232	232			232			0.43*0.40		0
②				7-2#支 渠	289	289			289			0.43*0.40		0
③				7-3#支 渠	180		180				180	0.43*0.40		0
④				7-4#支 渠	171		171				171	0.43*0.40		0
⑤				7-5#支 渠	157		157				157	0.43*0.40		0
⑥				7-6#支 渠	149		149				149	0.43*0.40		0
⑦				7-7#支 渠	99		99				99	0.43*0.40		0
				合计	2604	1635	969		1635		969			9

(二) 引水口处各渠道现状

1、1#引水口

1#引水口位于河道最上游处，地理坐标为东经 $101^{\circ} 40' 55.94''$ ，北纬 $36^{\circ} 16' 10.77''$ ，结构形式为有坝式引水口。目前1#引水口处原有电站已拆除，电站已建引水口现由来路村维护管理，1#引水口主要向来路村片区农田引水灌溉，因2024年8月连续强降雨导致电站引水口冲毁。

1#引水口控制干渠总长度为7.447km。干渠桩号0+000-0+900段总长900m，原渠道结构形式为钢筋混凝土矩形结构，渠道尺寸为 $0.80*0.80$ m；桩号0+900-7+447段总长6.547km，原渠道结构形式为混凝土U形结构，渠道尺寸为 $0.68*0.68$ m。

现状干渠桩号0+000-0+170、5+900-6+000、6+837-7+216、7+366-7+447段渠道总长801m，该段中渠道经过多年运行老化，冻胀破坏严重；桩号7+216-7+336段总长150m，渠道基础部分由于汛期连续强降雨，渠道基础部分出现滑坡垮塌等问题。结合村民意愿及渠道现状情况，本次针对干渠破损段按钢筋混凝土矩形结构维修改造，对垮塌段修建渡槽2跨（单跨75m）。

1#干渠控制支渠共有10条，总长度为9.336km，原渠道结构形式均为混凝土U形结构，渠道尺寸为 $0.43*0.40$ m。其中1-7#支渠、1-8#支渠、1-9#支渠、1-10#支渠中部分渠道现状为未衬砌土渠。其余支渠现状完好，能够正常运行。

渠道现状照片见图4.1-2~图4.1-4。现状渠道统计见表4.1-3。



图 4.1-1 1#引水口冲刷损坏严重



图 4.1-2 干渠内泥沙淤积严重



图 4.1-3 原有干渠滑坡垮塌



图4.1-4 干渠破损严重

表 4.1-3 现状 1#干渠及支渠渠道统计表

渠道名称	起点桩号	终点桩号	长度	原渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
1#干渠	0+000	7+447	7447	钢筋砼 80 (矩型) 断面	桩号 0+000-0+170 段渠道总长 170m, 混凝土表面冲刷破裂, 渠道运行渗漏严重	破损段均按钢筋砼 80 矩形结构拆除新建
				砼 68 (U型) 断面	桩号 5+900-6+000、6+837-7+216、7+366-7+447 段渠道总长 631m, 混凝土表面冲刷破裂, 渠道运行渗漏严重; 桩号 7+216-7+336 段总长 150m, 现状渠道基础垮塌严重	
1-1#支渠	0+000	0+777	777	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
1-2#支渠	0+000	0+308	308	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
1-3#支渠	0+000	0+822	822	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
1-4#支渠	0+000	0+793	793	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
1-5#支渠	0+000	1+749	1749	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无

1-6#支渠	0+000	0+854	854	砼 43 (U 型) 断面	现状渠道基本完好	无
1-7#支渠	0+000	0+502	502	砼 43 (U 型) 断面	桩号 0+098-0+502 段渠道总长 404m, 现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
1-8#支渠	0+000	0+493	493	砼 43 (U 型) 断面	桩号 0+175-0+493 段渠道总长 318m, 现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
1-9#支渠	0+000	1+834	1834	砼 43 (U 型) 断面	桩号 1+145-1+834 段渠道总长 689m, 现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
1-10#支渠	0+000	1+204	1204	砼 43 (U 型) 断面	桩号 0+000-0+291 段渠道总长 291m、桩号 0+534-1+204 段渠道总长 670m, 现状均为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建

2、2#引水口

2#引水口位于1#引水口下游河道1.19km处，地理坐标为东经 $101^{\circ} 41' 6.65''$ ，北纬 $36^{\circ} 16' 3.78''$ ，结构形式为有坝式引水口，2#引水口主要向唐阳村内农田引水灌溉。

2#引水口控制干渠总长度为0.773km，原渠道结构形式为混凝土U形结构，渠道尺寸为0.43*0.40m。桩号0+170-0+773段渠道总长603m，该段渠道现状为未衬砌土渠，本次维修改造为混凝土U型结构。其余部分渠道现状完好，能够正常运行。渠道现状照片见图4.1-5~图4.1-6。现状渠道统计见表4.1-4。



图 4.1-5 渠道现状为土渠



图 4.1-6 渠道现状为土渠

表 4. 1-4 现状 2#干渠及支渠道统计表

渠道 名称	起点 桩号	终点 桩号	长度	渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
2#干渠	0+000	0+773	773	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+170-0+773 段渠道总长 603m，现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建

3、3#引水口

3#引水口位于2#引水口下游河道0.66km处，地理坐标为东经101° 41' 13.59''，北纬36° 15' 43.48''，结构形式为DN500混凝土管，3#引水口主要向唐阳、土康村内农田引水灌溉。

3#引水口控制干渠总长度为1.475km，原渠道结构形式为混凝土U形结构，渠道尺寸为0.43*0.40m。桩号0+150-0+209、1+315-1+475段渠道总长219m，该段渠道现状为未衬砌土渠，本次维修改造为混凝土U型结构。其余部分渠道现状完好，能够正常运行。

3#干渠控制支渠共有5条，总长度为1.104km，原渠道结构形式均为混凝土U形结构，渠道尺寸为0.43*0.40m。其中3-1#支渠中部分渠道现状为未衬砌土渠，本次维修改造为混凝土U型结构。其余支渠现状完好，能够正常运行。渠道现状照片见图4.1-7~图4.1-8。现状渠道统计见表4.1-5。



图 4-7 渠道现状为土渠



图 4-8 渠道现状为土渠

表 4-5 现状 3#干渠及支渠道统计表

渠道名称	起点桩号	终点桩号	长度	渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
3#干渠	0+000	1+475	1475	砼 43 (U 型) 断面	桩号 0+150-0+209、1+315-1+475 段渠道总长 219m，现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
3-1#支渠	0+000	0+347	347	砼 43 (U 型) 断面	桩号 0+173-0+347 段渠道总长 174m，现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
3-2#支渠	0+000	0+290	290	砼 43 (U 型) 断面	现状渠道基本完好	无
3-3#支渠	0+000	0+140	140	砼 43 (U 型) 断面	现状渠道基本完好	无
3-4#支渠	0+000	0+205	205	砼 43 (U 型) 断面	现状渠道基本完好	无
3-5#支渠	0+000	0+122	122	砼 43 (U 型) 断面	现状渠道基本完好	无

4、4#引水口

4#引水口位于3#引水口下游河道0.14km处，地理坐标为东经101° 41' 22.86"，北纬36° 15' 29.75"，结构形式为DN500混凝土管，3#引水口主要向唐阳、土康村内农田引水灌溉。

4#引水口控制干渠总长度为0.336km，原渠道结构形式为混凝土U形结构，渠道尺寸为0.43*0.40m。渠道现状完好，能够正常运行。渠道现状照片见图4.1-9~图4.1-10。现状渠道统计见表4.1-6。



图 4.1-9 渠道现状完好



图 4.1-10 渠道现状完好

表 4.1-6 现状 4#干渠及支渠渠道统计表

渠道名称	起点桩号	终点桩号	长度	渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
4#干渠	0+000	0+336	336	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无

5、5#引水口

5#引水口位于4#引水口下游河道0.63km处，地理坐标为东经101° 41' 23.66"，北纬36° 15' 22.41"，结构形式为DN500混凝土管，5#引水口主要向唐阳、土康村内农田引水灌溉。

5#引水口控制干渠总长度为1.531km，原渠道结构形式为钢筋混凝土矩形结构，渠道尺寸为0.8*0.8m。桩号0+000-1+531段渠道总长1.531m，混凝土表面冲刷破裂，渠道运行渗漏严重。其余部分渠道现状完好，能够正常运行。

5#干渠控制支渠共有7条，总长度为3.302km，原渠道结构形式均为混凝土U形结构，渠道尺寸为0.43*0.40m。其中5-1#支渠、5-3#支渠、5-4#支渠、5-5#支渠、

5-7#支渠中部分渠道现状为未衬砌土渠。其余支渠现状完好，能够正常运行。

渠道现状照片见图4.1-11~图4.1-13。现状渠道统计见表4.1-7。



图 4.1-11 渠道边墙破损



图 4.1-12 渠道边墙破损渗漏



图 4.1-13 渠道现状为土渠

表 4.1-7 现状 5#干渠及支渠渠道统计表

渠道名称	起点桩号	终点桩号	长度	渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
5#干渠	0+000	1+531	1531	钢筋砼 80 (矩型) 断面	桩号 0+000-1+531 段渠道总长 1531m, 混凝土表面冲刷破裂, 渠道运行渗漏严重	破损段需按原有结构拆除新建
5-1#支渠	0+000	0+324	324	43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+324 段渠道总长 324m, 现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
5-2#支渠	0+000	0+151	151	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
5-3#支渠	0+000	0+575	575	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+444-0+575 段渠道总长 131m, 现状为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
5-4#支渠	0+000	0+213	213	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+213 段渠道总长 213m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
5-5#支渠	0+000	1+333	1333	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+798-1+333 段渠道总长 535m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
5-6#支渠	0+000	0+467	467	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
5-7#支渠	0+000	0+239	239	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+239 段渠道总长 239m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建

6、6#引水口

6#引水口位于4#引水口下游河道0.24km处，地理坐标为东经 $101^{\circ} 41' 24.19''$ ，北纬 $36^{\circ} 15' 13.83''$ ，结构形式为有坝式引水口，6#引水口主要向唐阳、土康村内农田引水灌溉。

6#引水口控制干渠总长度为0.633km，原渠道结构形式为混凝土U形结构，渠道尺寸为 $0.43*0.40m$ 。桩号0+513-0+633段渠道总长120m，现状渠道为未衬砌土渠。其余部分渠道现状完好，能够正常运行。

6#干渠控制支渠共有4条，总长度为0.282km，原渠道结构形式均为混凝土U形结构，渠道尺寸为 $0.43*0.40m$ 。其中6-1#支渠、6-4#支渠中部分渠道现状为未衬砌土渠。其余支渠现状完好，能够正常运行。渠道现状照片见图4.1-14~图4.1-15。现状渠道统计见表4.1-8。



图 4.1-14 渠道现状未衬砌



图 4.1-15 渠道现状未衬砌

表 4.1-8 现状 6#干渠及支渠渠道统计表

渠道名称	起点桩号	终点桩号	长度	渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
6#干渠	0+000	0+633	633	钢筋砼 43 (U型) 断面	桩号 0+513-0+633 段渠道总长 120m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
6-1#支渠	0+000	0+056	56	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+056 段渠道总长 56m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建
6-2#支渠	0+000	0+100	100	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
6-3#支渠	0+000	0+073	73	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
6-4#支渠	0+000	0+053	53	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+053 段渠道总长 53m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按已建上下游渠道结构形式修建

7、7#引水口

7#引水口位于6#引水口下游河道0.40km处，地理坐标为东经 $101^{\circ} 41' 27.04''$ ，北纬 $36^{\circ} 15' 0.70''$ ，结构形式为简易无坝式引水口，7#引水口主要向唐阳、土康村内农田引水灌溉。

7#引水口控制干渠总长度为1.327km，原渠道结构形式为混凝土U形结构，渠道尺寸为 $0.43*0.40m$ 。桩号0+000-0+213段渠道总长213m，现状渠道为未衬砌土渠。其余部分渠道现状完好，能够正常运行。

7#干渠控制支渠共有7条，总长度为1.277km，原渠道结构形式均为混凝土U形结构，渠道尺寸为 $0.43*0.40m$ 。其中7-3#支渠、7-4#支渠、7-5#支渠、7-6#支渠、7-7#支渠中部分渠道现状为未衬砌土渠。其余支渠现状完好，能够正常运行。渠道现状照片见图4.1-16~图4.1-17。现状渠道统计见表4.1-9。



图 4.1-16 渠道现状未衬砌



图 4.1-17 渠道现状未衬砌

表 4.1-9 现状 7#干渠及支渠渠道统计表

渠道名称	起点桩号	终点桩号	长度	渠道结构形式	存在的问题	备注
	(m)	(m)	(m)			
7#干渠	0+000	1+327	1327	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+213 段渠道总长 213m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
7-1#支渠	0+000	0+232	232	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
7-2#支渠	0+000	0+289	289	砼 43 (U型) 断面	现状渠道基本完好	无
7-3#支渠	0+000	0+180	180	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+180 段渠道总长 180m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
7-4#支渠	0+000	0+171	171	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+171 段渠道总长 171m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
7-5#支渠	0+000	0+157	157	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+157 段渠道总长 157m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
7-6#支渠	0+000	0+149	149	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+000-0+149 段渠道总长 149m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建
7-7#支渠	0+000	0+099	99	砼 43 (U型) 断面	桩号 0+098-0+099 段渠道总长 99m, 现状渠道为未衬砌土渠	土渠段需按其余支渠渠道结构形式修建

(三) 渠系建筑物现状

目前已建田间配套渠系建筑物共计238座，项目区已建渠系建筑物由于运行年限长，出现渗漏、基础沉陷、衬砌受冻胀破坏严重，部分建筑物已不能正常使用，本次工程根据现有灌区布置，对部分损毁渠系建筑物进行维修改造，并新增各类渠系建筑物共计350座，分别为分水口70座、跌水15座、陡坡7座、便桥73座、农口181座、引水口2座、渡槽2座

(1) 分水口：本次改造分水口共计70座，现状存在的问题是大部分分水口损坏严重，衬砌受冻胀破坏严重，部分分水口已不能正常使用，且部分渠道未建设渠系建筑物，因此本工程分水口针对破损严重的进行维修改造共计70座。

(2) 跌水：本次改造跌水共计15座，存在的问题主要为运行时间较长出现破损渗水现象，因此本工程跌水针对破损严重的进行维修改造共计15座。

(3) 陡坡：本次改造陡坡共计7座，均位于来路村片区，现状渠道陡坡均为钢筋混凝土结构，存在问题主要是陡坡运行多年大多出现冻胀破坏严重，部分段边坡破损渗水严重，因此本工程陡坡针对破损严重的进行维修改造共计7座。

(4) 便桥：本次改造便桥共计73座，现状存在的问题是大多已建便桥由于多年运行出现桥面破损断裂，部分桥面宽度不足，时常出现轮胎掉入渠道等情况，为保障农耕安全，本工程维修改造便桥共计73座。

(5) 农口：本次改造农口共计181座，现状农口因常年运行冻胀破坏情况严重，部分农口已不能正常使用，因此本工程农口针对现状破损严重的进行维修改造共计181座。

(6) 引水口：本次分别改造1#引水口和7#引水口。1#引水口现状由于汛期连续强降雨导致河道洪水对引水口基础掏刷严重，加之引水口运行多年闸门及边墩也均出现不同程度破损情况，原结构为有坝式引水口，本次维修改造按原结构进行设计建设；7#引水口现状为简易无坝式引水口，输水能力不能满足农田灌溉需求，因此本次将7#引水口改造为有坝式引水口。

(7) 渡槽：本次在来路村干渠桩号7+216-7+336段布设2跨渡槽。现状干渠部分由于汛期降雨雨水下渗导致渠道下方土石层饱和，加剧坡积土层的软化，进而使得项目区渠道桩号7+216-7+336，总长150m段发生垮塌，因此本次工程针对垮塌段布设渡槽两座，渡槽单跨为75m。

(四) 灌区监测设施现状

目前灌区内未布设渠道量水设施，不能实现渠道输水数据信息的采集记录，因此本次工程设计在已建及维修改造干渠分水口处配备配套水尺刻画，共计204座。

1.3 存在的问题

现有工程水利设施较为薄弱，部分已建灌溉工程老化失修，水资源供需矛盾较为突出，主要表现在以下几方面：

(1) 水资源利用方式粗放，利用效率不高

群加灌区部分渠道老化失修，损坏严重，渠道跑、冒、等普遍存在，输水过程水量损失严重，多为大水漫灌，农民群众未树立科学合理的节水意识；管理较粗放，水资源未得到充分利用，渠系水利用系数不高，灌溉用水效率较低。

(2) 信息化建设基础薄弱，投入资金不足

现代社会各行业对管理监测的要求日益增长，而群加灌区的监测水平还比较低，管理水平和工作效率比较低。水文监测能力不足，取水、用水缺乏必要的监测计量措施，用水总量控制有待细化和完善。

2. 工程建设标准

2.1 工程等级及规模

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）和《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288—2018）中的规定，本工程属于V等工程，工程规模为小（2）型，确定主要建筑物级别均为5级，次要及临时建筑物级别为5级。

2.2 工程防洪标准

根据《水利水电工程等级划分及防洪标准》（SL252-2017）的有关规定，工程等级为IV等，工程规模为小（II）型，主、次要建筑物级别为V级，设计洪水标准为10年一遇。

2.3 工程抗震标准

区域构造稳定性分级应根据地震动峰值加速度、地震基本烈度、活断层的发育程度、地震活动性等综合分析确定。工程区地震动峰值加速度为0.1~0.15g，地震基本烈度为VII度。

2.4 设计供水保证率

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）规定，结合工程水源

保证条件，灌区为自流引水灌区，灌溉保证率可取50~75%，本次规划灌溉保证率取75%。

2.5 设计水平年

本工程现状基准年为2024年至规划水平年2026年。

2.6 供水范围

供水范围为湟中区群加乡唐阳村、土康村及来路村内农田，灌溉面积共计2049亩。

3.灌溉需水量分析

3.1 现状种植结构

群加灌区地形开阔、土地平整、集中连片、土壤肥沃，是湟中区群加乡地理位置、自然条件较好的地区之一，也是湟中区群加乡重要的粮食和蔬菜主产区。主要种植作物有小麦、油菜、马铃薯、蔬菜、豆类等。

目前灌区实际灌溉总面积约为2049亩，其中粮食作物主要有小麦，约占总灌面积的55%、豆类约占总灌面积的23%、马铃薯约占总灌面积的18%、油菜约占总灌面积的5%等。

3.2 灌溉制度设计

根据《用水定额》(DB63/T1429-2021)中湟水农田灌溉用水定额，制定作物灌水次数和灌溉定额为：小麦灌溉4次，净灌溉定额235m³/亩；豆类灌溉4次，净灌溉定额235m³/亩；油料灌溉4次，净灌溉定额185m³/亩；马铃薯灌溉4次，净灌溉定额140m³/亩。

根据灌区实际灌溉面积、种植比例和当地群众的灌水习惯、灌溉用水量，并结合我省《用水定额》(DB63/T1429-2021)，拟定设计保证率在P=75%的作物的灌溉用水次数和灌水定额，保证各作物的关键时间的灌水给与满足。本次灌溉制度设计按每个引水口所控制的灌溉面积分别计算，调整后的设计水平年灌溉制度见表4.3-1、4.3-2、4.3-3、4.3-4、4.3-5、4.3-6、4.3-7。

表 4.3-1 灌溉制度表 (1#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额 (m ³ /亩)	灌溉水利系数η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	60	603	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	4.22	7.07
			2	25/4~4/5	10	60			3.62	6.06
			3	25/5~5/6	12	55			3.32	5.56
			4	22/6~3/7	12	50			3.02	5.05
油料	20	201	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	1.01	1.68
			2	15/5~24/5	10	50			1.01	1.68
			3	6/6~15/6	10	45			0.90	1.52
			4	4/7~13/7	10	40			0.80	1.35
马铃薯	10	100.5	1	20/4~24/4	4	40	140	0.60	0.40	0.67
			2	10/5~14/5	4	35			0.35	0.59
			3	6/6~15/6	10	35			0.35	0.59
			4	6/8~15/8	10	30			0.30	0.51
大豆	10	100.5	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.70	1.18
			2	7/5~12/5	6	65			0.65	1.09
			3	16/6~21/6	6	50			0.50	0.84
			4	23/7~28/7	6	50			0.50	0.84
计 合	100	1005			.		187		21.658	36.28

表 4.3-2 灌溉制度表 (2#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额(m ³ /亩)	灌溉水利用系数 η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	50	33	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	0.23	0.38
			2	25/4~4/5	10	60			0.20	0.33
			3	25/5~5/6	12	55			0.18	0.30
			4	22/6~3/7	12	50			0.16	0.27
油料	25	16.25	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	0.08	0.14
			2	15/5~24/5	10	50			0.08	0.14
			3	6/6~15/6	10	45			0.07	0.12
			4	4/7~13/7	10	40			0.07	0.11
大豆	25	16	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.11	0.19
			2	7/5~12/5	6	65			0.11	0.18
			3	16/6~21/6	6	50			0.08	0.14
			4	23/7~28/7	6	50			0.08	0.14
计 合	100	65					210		1.44625	2.42

表 4.3-3 灌溉制度表 (3#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额(m ³ /亩)	灌溉水利用系数η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	50	82	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	0.57	0.96
			2	25/4~4/5	10	60			0.49	0.82
			3	25/5~5/6	12	55			0.45	0.76
			4	22/6~3/7	12	50			0.41	0.69
油料	25	41	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	0.21	0.34
			2	15/5~24/5	10	50			0.21	0.34
			3	6/6~15/6	10	45			0.18	0.31
			4	4/7~13/7	10	40			0.16	0.27
大豆	25	41	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.29	0.48
			2	7/5~12/5	6	65			0.27	0.45
			3	16/6~21/6	6	50			0.21	0.34
			4	23/7~28/7	6	50			0.21	0.34
计 合	100	164					210		3.649	6.11

表 4.3-4 灌溉制度表 (4#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额(m ³ /亩)	灌溉水利用系数 η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	50	16	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	0.11	0.18
			2	25/4~4/5	10	60			0.09	0.16
			3	25/5~5/6	12	55			0.09	0.14
			4	22/6~3/7	12	50			0.08	0.13
油料	25	7.75	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	0.04	0.06
			2	15/5~24/5	10	50			0.04	0.06
			3	6/6~15/6	10	45			0.03	0.06
			4	4/7~13/7	10	40			0.03	0.05
大豆	25	8	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.05	0.09
			2	7/5~12/5	6	65			0.05	0.08
			3	16/6~21/6	6	50			0.04	0.06
			4	23/7~28/7	6	50			0.04	0.06
计 合	100	31					210		0.689	1.15

表 4.3-5 灌溉制度表 (5#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额(m ³ /亩)	灌溉水利用系数 η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	50	231	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	1.61	2.70
			2	25/4~4/5	10	60			1.38	2.32
			3	25/5~5/6	12	55			1.27	2.12
			4	22/6~3/7	12	50			1.15	1.93
油料	25	115.25	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	0.58	0.97
			2	15/5~24/5	10	50			0.58	0.97
			3	6/6~15/6	10	45			0.52	0.87
			4	4/7~13/7	10	40			0.46	0.77
大豆	25	115	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.81	1.35
			2	7/5~12/5	6	65			0.75	1.26
			3	16/6~21/6	6	50			0.58	0.97
			4	23/7~28/7	6	50			0.58	0.97
计 合	100	461					210		10.25	17.18

表 4.3-6 灌溉制度表 (6#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额(m ³ /亩)	灌溉水利用系数 η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	50	80	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	0.56	0.93
			2	25/4~4/5	10	60			0.48	0.80
			3	25/5~5/6	12	55			0.44	0.73
			4	22/6~3/7	12	50			0.40	0.67
油料	25	39.75	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	0.20	0.33
			2	15/5~24/5	10	50			0.20	0.33
			3	6/6~15/6	10	45			0.18	0.30
			4	4/7~13/7	10	40			0.16	0.27
大豆	25	40	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.28	0.47
			2	7/5~12/5	6	65			0.26	0.43
			3	16/6~21/6	6	50			0.20	0.33
			4	23/7~28/7	6	50			0.20	0.33
计 合	100	159					210		3.53	5.92

表 4.3-7 灌溉制度表 (7#引水口)

作物名称	作物种植比例 (%)	面积(亩)	灌水次数	灌水时间	天数(天)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额(m ³ /亩)	灌溉水利用系数 η	净灌溉用水量 (万 m ³)	毛灌溉用水量 (万 m ³)
小麦	50	82	1	24/3~4/4	12	70	235	0.60	0.57	0.96
			2	25/4~4/5	10	60			0.49	0.82
			3	25/5~5/6	12	55			0.45	0.76
			4	22/6~3/7	12	50			0.41	0.69
油料	25	41	1	5/4~16/4	12	50	185	0.60	0.21	0.34
			2	15/5~24/5	10	50			0.21	0.34
			3	6/6~15/6	10	45			0.18	0.31
			4	4/7~13/7	10	40			0.16	0.27
大豆	25	41	1	18/3~23/3	6	70	235	0.60	0.29	0.48
			2	7/5~12/5	6	65			0.27	0.45
			3	16/6~21/6	6	50			0.21	0.34
			4	23/7~28/7	6	50			0.21	0.34
计 合	100	164					210		3.649	6.11

3.3 灌溉水利用系数

现状灌区灌溉总面积约2049亩。项目区灌溉渠系分为干，支两级渠道，渠系水利用系数可结合渠道通过地段的土壤特性和渗透系数进行综合确定。

①灌区各级渠道的水利用系数为：干渠 $\eta_{干}=0.90$ ；支渠 $\eta_{支}=0.79$ ；田间灌溉水利用系数综 $\eta_{田}=0.85$ ，渠系水利用系数 $\eta=0.71$ ，灌溉水利用系数为0.60。渠灌溉水利用系数见表4.3-8。

表 4. 3-8 渠道灌溉水利用系数

名称	灌溉水利用系数				
	干渠	支渠	渠系水利用系数	田间水灌溉系数	灌溉水利用系数
群加灌区	0.90	0.79	0.71	0.85	0.60

3.4 设计灌水率

计算各种作物播前灌水及生育期内各次灌水的灌水率，绘制各种作物的灌水率过程线，将同时期各种作物灌水率相加，修正后作为灌区的设计灌水率图。《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018），以累计30天以上的最大灌水率作为灌水率，设计灌水率见图4.3-1、4.3-2。

本次规划方案进行改善灌区内经济作物的种植面积，以提高灌区经济效益。灌水次数及定额根据调查并结合《用水定额》（DB63/T1429-2021）确定。灌水率用下式计算：

$$q = \frac{\alpha \cdot m}{8.64 \cdot T}$$

式中：q---净灌水率（ $m^3/s/万亩$ ）；

m---灌水定额（ $m^3/亩$ ）；

α ---作物种植比例（%）；

T---灌水延续时间（日）。

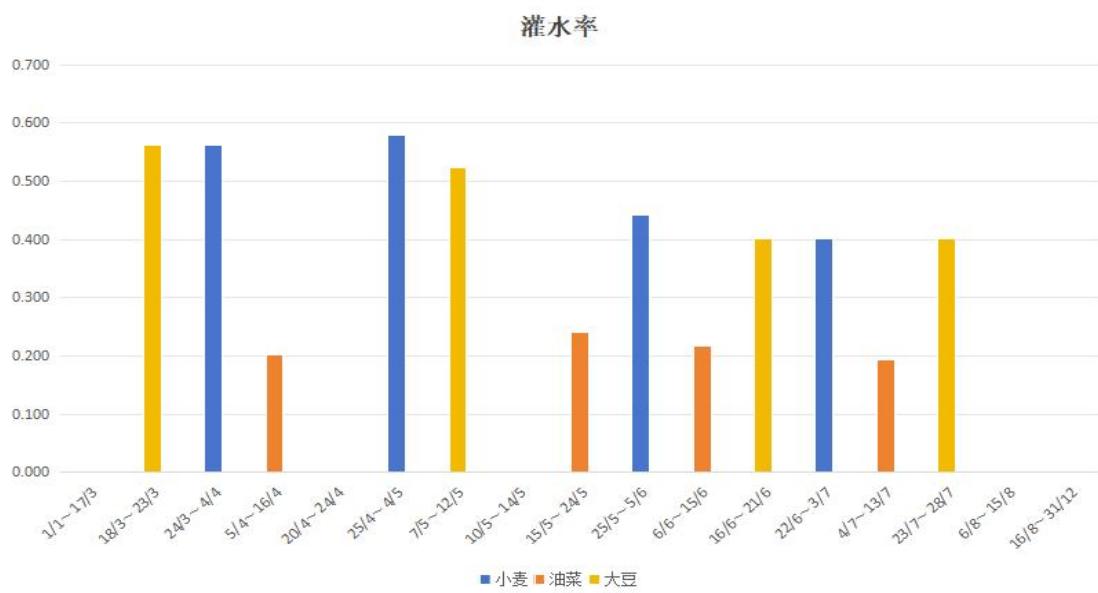


图 4.3-1 设计灌水率 (唐阳村、土康村片区)

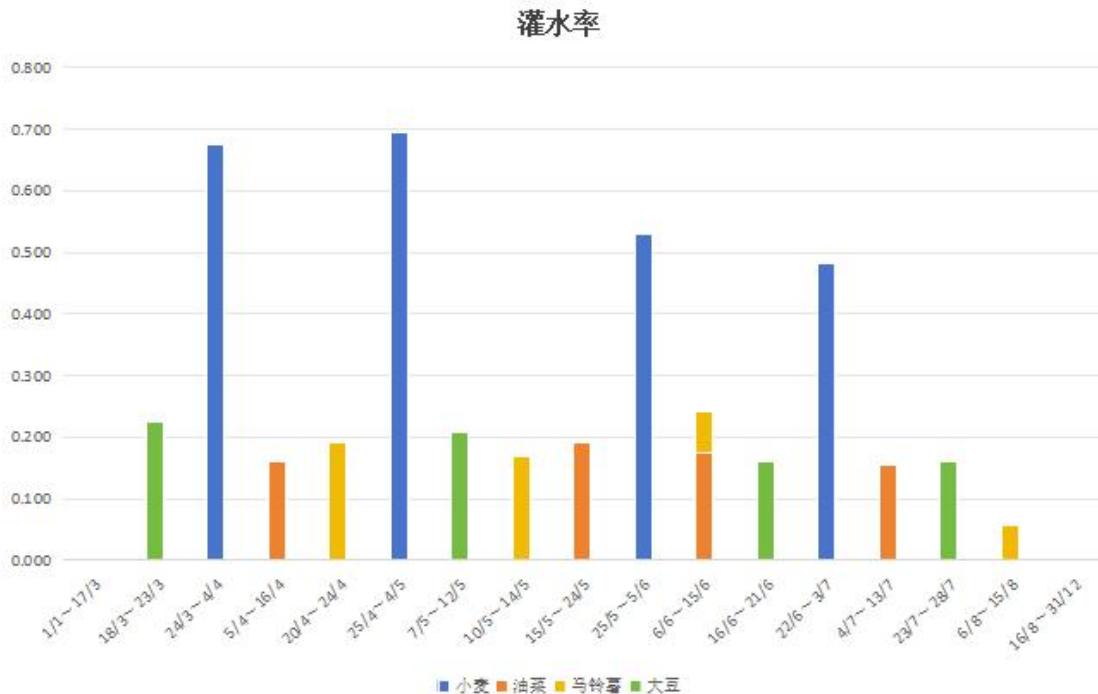


图 4.3-2 设计灌水率 (来路村片区)

3.5 灌溉需水量

根据引水口布设位置并结合设计水平年作物种植面积, 灌溉定额等分别计算灌溉需水量。现状年项目区农田灌溉总面积为 2049 亩, 其中 1#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 1005 亩、2#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 65 亩、3#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 164 亩、4#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 31 亩、5#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 461 亩、6#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 159 亩、7#引水口所控制渠道农田灌溉面积为 164 亩。

根据各引水口所控制的灌溉面积结合灌溉制度计算得：1#引水口控制的农田灌溉需水量为 $36.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ；2#引水口控制的农田灌溉需水量为 $2.42 \times 10^4 \text{m}^3$ ；3#引水口控制的农田灌溉需水量为 $6.11 \times 10^4 \text{m}^3$ ；4#引水口控制的农田灌溉需水量为 $1.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ；5#引水口控制的农田灌溉需水量为 $17.19 \times 10^4 \text{m}^3$ ；6#引水口控制的农田灌溉需水量为 $5.93 \times 10^4 \text{m}^3$ ；7#引水口控制的农田灌溉需水量为 $6.11 \times 10^4 \text{m}^3$ 。各引水口处灌溉制度详见下表。

表 4.3-9 灌区需水量表(1#-7#引水口) 单位: 10^4m^3

引水口	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	总计
1#	需水量	0.00	0.00	5.89	8.35	9.03	9.05	3.45	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	36.29
2#		0.00	0.00	0.44	0.46	0.62	0.59	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42
3#		0.00	0.00	1.12	1.16	1.56	1.48	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.11
4#		0.00	0.00	0.21	0.22	0.29	0.28	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16
5#		0.00	0.00	3.15	3.26	4.39	4.17	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.19
6#		0.00	0.00	1.09	1.12	1.51	1.44	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.93
7#		0.00	0.00	1.12	1.16	1.56	1.48	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.11
合计														75.21

3.6 生态基流

根据水利部水利水电规划设计总院下发的《水工规划设计生态指标体系与应用指导意见》(水总环移[2010]248号)，对北方地区生态基流应该分为汛期和非汛期分别确定，一般情况下，非汛期生态基流应不低于多年平均天然径流量的10%；汛期生态基流可按多年平均天然径流量的20~30%确定。

根据群加河流域径流资料，汛期主要为6~10月时段，非汛期为10月~次年5月时段。考虑到水量、生态状况，汛期和非汛期生态基流均按照多年平均径流量的10%确定。

根据《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018)规定，拟定本工程本次规划灌溉保证率取75%。各引水口处综合考虑10%生态基流下75%频率径流年内分配见下表。

表 4.4-1 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (1#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.03 87	0.03 54	0.09 24	0.06 60	0.07 73	0.21 19	0.28 40	0.20 17	0.26 92	0.22 18	0.13 02	0.07 73	0.14 27
径流量 (万 m ³)	10.35	8.55	24.76	17.10	20.71	54.91	76.07	54.01	69.77	59.41	33.76	20.71	450.11
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 4.4-2 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (2#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.03 82	0.03 49	0.09 12	0.06 51	0.07 63	0.20 91	0.28 03	0.19 91	0.26 57	0.21 90	0.12 86	0.07 63	0.14 09
径流量 (万 m ³)	10.22	8.44	24.44	16.88	20.44	54.21	75.09	53.32	68.87	58.65	33.32	20.44	444.31
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 4.4-3 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (3#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00
流量 (m ³ /s)	0.04 01	0.03 67	0.09 59	0.06 84	0.08 02	0.21 97	0.29 46	0.20 92	0.27 92	0.23 01	0.13 51	0.08 02	0.14 80
径流量 (万 m ³)	10.74	8.87	25.68	17.74	21.48	56.96	78.90	56.02	72.36	61.62	35.01	21.48	466.85
每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 4.4-4 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (4#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.20	16.90	12.00	15.50	13.20	7.50	4.60	100.00

流量 (m ³ /s)	0.04 01	0.03 67	0.09 59	0.06 85	0.08 02	0.21 98	0.29 47	0.20 92	0.27 93	0.23 01	0.13 51	0.08 02	0.14 81
径流量 (万 m ³)	10.7 4	8.87	25.6 8	17.7 5	21.4 8	56.9 7	78.9 2	56.0 4	72.3 8	61.6 4	35.0 2	21.4 8	466. 98
每月天 数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 4.4-5 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (5#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配 系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.2 0	16.9 0	12.0 0	15.5 0	13.2 0	7.50	4.60	100. 00
流量 (m ³ /s)	0.04 10	0.03 75	0.09 80	0.07 00	0.08 20	0.22 47	0.30 13	0.21 39	0.28 55	0.23 53	0.13 82	0.08 20	0.15 14
径流量 (万 m ³)	10.9 8	9.07	26.2 6	18.1 4	21.9 6	58.2 5	80.6 9	57.2 9	74.0 1	63.0 2	35.8 1	21.9 6	477. 45
每月天 数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 4.4-6 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (6#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配 系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.2 0	16.9 0	12.0 0	15.5 0	13.2 0	7.50	4.60	100. 00
流量 (m ³ /s)	0.04 00	0.03 66	0.09 56	0.06 82	0.07 99	0.21 91	0.29 37	0.20 85	0.27 83	0.22 94	0.13 47	0.07 99	0.14 76
径流量 (万 m ³)	10.7 0	8.84	25.6 0	17.6 8	21.4 1	56.7 8	78.6 5	55.8 5	72.1 4	61.4 3	34.9 0	21.4 1	465. 39
每月天 数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

表 4.4-7 综合考虑生态用水 75%频率径流年内分配表 (7#引水口)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
月分配 系数 (%)	2.30	1.90	5.50	3.80	4.60	12.2 0	16.9 0	12.0 0	15.5 0	13.2 0	7.50	4.60	100. 00
流量 (m ³ /s)	0.04 03	0.03 68	0.09 63	0.06 88	0.08 06	0.22 08	0.29 60	0.21 02	0.28 06	0.23 12	0.13 58	0.08 06	0.14 88
径流量 (万 m ³)	10.7 9	8.91	25.8 1	17.8 3	21.5 8	57.2 4	79.2 9	56.3 0	72.7 2	61.9 3	35.1 9	21.5 8	469. 19

每月天数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

4.供需平衡分析

4.1 可供水量分析

(1) 水文基本资料

群加河位于群加乡所管辖地区，所处地理位置为东经 $101^{\circ}40'02''$ ，北纬 $36^{\circ}20'06''$ ，为黄河一级支流。现代河床开阔，沟道宽5~30m，高程2747m~2967m，该沟属季节性沟道，河床比降大，在 $0.048\sim0.180$ 之间，沟道整体呈北—南走向，全长24.6km，流域面积 152km^2 ，河流平均比降为45.1‰，多年平均降水深429mm，多年平均径流深109.8mm。项目区年降水量主要集中在6~10月。春汛洪水多数由融雪水造成，夏汛洪水多由降水、高山融雪水混合补给，一般年最大洪峰都出现在夏汛期间。河床系卵石组成较稳定。

(2) 可供水量分析

湟中区群加乡群加灌区现有引水设施，能保证按设计引水流量引水，群加河来水量能够满足干渠引水枢纽的引水需要。

①渠首引水能力

引水枢纽 $P=75\%$ 时，1#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为500.12万 m^3 ；2#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为534.00万 m^3 ；3#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为561.74万 m^3 ；4#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为568.67万 m^3 ；5#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为581.59万 m^3 ；6#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为587.29万 m^3 ；7#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为598.09万 m^3 ，故其来水完全能够满足工程引水量需要。

4.2 供需平衡分析

将引水口断面处保证率 $P=75\%$ 的各月来水量与灌区逐月灌溉用水量进行平衡分析，由上述分析计算可知，群加灌区在1、2、8、9、10、11、12月无灌溉任务，3—7月存在灌水任务。

通过各引水口断面处以上河道径流量的分析计算，综合考虑河道内生态基流上游引水口取水量等情况进行综合分析，最终计算确定：

1) 1#引水口断面以上 75% 频率径流年供水量为450.11万 m^3 ，所控制渠道

灌溉片区年需水量为36.29万m³, 余水量为413.82万m³;

2) 2#引水口断面以上75%频率径流年可供水量为444.31万m³, 所控制渠道灌溉片区年需水量为2.42万m³, 余水量为441.89万m³;

3) 3#引水口断面以上75%频率径流年可供水量为466.85万m³, 所控制渠道灌溉片区年需水量为6.11万m³, 余水量为460.74万m³;

4) 4#引水口断面以上75%频率径流年可供水量为466.98万m³, 所控制渠道灌溉片区年需水量为1.16万m³, 余水量为465.82万m³;

5) 5#引水口断面以上75%频率径流年可供水量为477.45万m³, 所控制渠道灌溉片区年需水量为17.19万m³, 余水量为460.27万m³;

6) 6#引水口断面以上75%频率径流年可供水量为465.39万m³, 所控制渠道灌溉片区年需水量为5.93万m³, 余水量为459.46万m³;

7) 7#引水口断面以上75%频率径流年可供水量为469.19万m³, 唐阳、土康村内灌区年需水量为6.11万m³, 余水量为463.07万m³。

因此, 群加灌区内各引水口处来水量完全满足各片区灌区的灌溉需求。

表 4.5-1 灌区供需水量平衡分析 单位: 10⁴m³

灌溉保证率	主要供水渠道	总供水量	规划年需水量	供需水平衡余
		(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)
75%	1#引水口	450.11	36.29	413.82
75%	2#引水口	444.31	2.42	441.89
75%	3#引水口	466.85	6.11	460.74
75%	4#引水口	466.98	1.16	465.82
75%	5#引水口	477.45	17.19	460.27
75%	6#引水口	465.39	5.93	459.46
75%	7#引水口	469.19	6.11	463.07

4.3 渠道流量确定

(1) 渠道流量。

渠道流量设计按照《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018)中的公式计算确定。

$$Q = \frac{q \times A}{\eta}$$

式中: Q—续灌渠道的设计流量(m^3/s);

q—设计灌水率($\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{万亩})$);

A—该渠道灌溉面积(万亩);

n—渠道至田间的综合灌溉水利用系数。

根据群加灌区各引水口控制的灌溉面积结合设计灌水率、综合灌溉水利用系数, 通过以上公式可计算出各渠道灌溉设计流量, 考虑灌区以后发展需水, 取流量加大系数1.28, 综合计算得出各渠道加大流量。灌区通过现场调查, 各渠道控制面积图上勾绘(扣除沟道、道路等), 确定各干、支渠控制灌溉面积, 推算流量, 各渠道流量见表4.5-2。

表 4.5-2

渠道流量计算表

序号	渠道名称	设计灌溉面积(万亩)	设计灌水率($\text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$)	灌溉水利用系数	设计流量(m^3/s)	加大流量(m^3/s)
一、	1#干渠	0.101	0.695	0.90	0.078	0.099
1	1-1#支渠	0.011	0.695	0.79	0.010	0.012
2	1-2#支渠	0.003	0.695	0.79	0.003	0.004
3	1-3#支渠	0.012	0.695	0.79	0.010	0.013
4	1-4#支渠	0.003	0.695	0.79	0.003	0.004
5	1-5#支渠	0.021	0.695	0.79	0.019	0.024
6	1-6#支渠	0.005	0.695	0.79	0.005	0.006
7	1-7#支渠	0.007	0.695	0.79	0.006	0.008
8	1-8#支渠	0.005	0.695	0.79	0.005	0.006
9	1-9#支渠	0.021	0.695	0.79	0.019	0.024
10	1-10#支渠	0.011	0.695	0.79	0.010	0.012
二、	2#干渠	0.006	0.578	0.9	0.004	0.005
三、	3#干渠	0.016	0.578	0.9	0.011	0.014
1	3-1#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
2	3-2#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
3	3-3#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
4	3-4#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
5	3-5#支渠	0.004	0.578	0.79	0.003	0.004
四、	4#干渠	0.003	0.578	0.90	0.002	0.003
五、	5#干渠	0.046	0.578	0.90	0.030	0.038
1	5-1#支渠	0.008	0.578	0.79	0.006	0.008

序号	渠道名称	设计灌溉面积 (万亩)	设计灌水率 (m ³ /s/万亩)	灌溉水利用系数	设计流量 (m ³ /s)	加大流量 (m ³ /s)
2	5-2#支渠	0.008	0.578	0.79	0.005	0.007
3	5-3#支渠	0.009	0.578	0.79	0.007	0.009
4	5-4#支渠	0.004	0.578	0.79	0.003	0.004
5	5-5#支渠	0.006	0.578	0.79	0.004	0.006
6	5-6#支渠	0.006	0.578	0.79	0.005	0.006
7	5-7#支渠	0.005	0.578	0.79	0.003	0.004
六、	6#干渠	0.016	0.578	0.90	0.010	0.013
1	6-1#支渠	0.005	0.578	0.79	0.003	0.004
2	6-2#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
3	6-3#支渠	0.004	0.578	0.79	0.003	0.004
4	6-4#支渠	0.004	0.578	0.79	0.003	0.004
七、	7#干渠	0.016	0.578	0.90	0.011	0.013
1	7-1#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
2	7-2#支渠	0.002	0.578	0.79	0.002	0.002
3	7-3#支渠	0.002	0.578	0.79	0.001	0.001
4	7-4#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
5	7-5#支渠	0.002	0.578	0.79	0.002	0.002
6	7-6#支渠	0.003	0.578	0.79	0.002	0.003
7	7-7#支渠	0.001	0.578	0.79	0.001	0.001

本次流量计算是为了复核灌区工程规模，群加灌区现有渠首、渠道过流能力可满足改造后灌区需水流量。由于种植结构调整、运行模式改变灌溉水利用系数提高等多种因素，考虑到灌区现有灌溉体系的整体性、上下游渠道衔接的一致性、后续设施配套的可行性确定渠道改造方案时仍按照原断面进行设计。

5.节水分析

通过本次工程的实施，对项目区已有渠道灌溉设施进行维修改造，提高了水利用系数，控制灌溉面积约为2049亩，灌总用水量约为75.21万m³。原灌区按土渠渠道灌溉时水利用系数为0.45，年总用水量约为135.54万m³，节水量约为60.33万m³。

6.工程布置

6.1 工程总体布置原则

目前群加乡内灌区的渠系经过已建工程实施基本成形，干支渠网络基本完善，本次设计拟在此基础上，按以下原则进行灌区维修改造设计：

(1) 对现状干渠道中变形、渗漏严重的渠道进行拆除重建，以提高灌溉保证率。

(2) 提升改造引水枢纽及干渠改造段沿线支渠分水口，以提高供水的安全保证。

(3) 增设干渠沿线支渠分水口的量水设施，做到按需用水和按量计费，便于管理。

总之，应确保灌溉农业持续使用土地，配套完善设施，提高灌溉保证率，提高用水效率，方便运行管理。

6.2 工程总体布置

该工程为已建灌区节水改造工程，渠道在现有工程布局的基础上提升改造。具体工程布置如下：

全灌区总灌溉面积约2049亩，其中均属农田灌溉，灌区涉及群加乡唐阳村、土康村及来路村3个行政村。本次提升改造的在不改变原工程渠道布线的前提下，在已建工程基础之上对损毁的渠道及其建筑物进行整拆整建，工程总体布置如下：

(1) 来路村片区

1#干渠：渠道总长7.447km，其中已建完好渠道总长6.649km，维修破损渠道0.951km。其中桩号0+000-0+170、5+900-6+000、6+837-7+216、7+366-7+447段渠道总长631m均为破损段渠道，结合村民意愿以及现状情况调查，本次均维修改造为钢筋混凝土矩形结构；桩号7+216-7+336段总长150m为垮塌段，本次维修改造布设2跨渡槽（单跨75m）；共有10条支渠，总长9.336km，其中已建U型支渠共6.964km，未衬砌土渠共2.372km，均为未衬砌土渠，本次均按原结构维修改造为混凝土U形渠。

1#引水口因2024年8月连续强降雨导致电站引水口冲毁严重，本次按原结构进行维修改造；对项目区内已建损毁渠系建筑物进行维修改造，共修建分水口20座、跌水11座、便桥38座、陡坡7座、农口78座、II型渡槽2座。

(2) 土康村、唐阳村片区

2#干渠：渠道总长0.773km，其中已建U型渠道0.17km，未衬砌土渠渠道0.603km，本次均按原结构维修改造为混凝土U形渠；

3#干渠：渠道总长1.475km，其中已建U型渠道1.256km，未衬砌土渠渠道0.219km；共有5条支渠，总长1.104km，其中已建U型支渠共0.93km，未衬砌土渠共0.174km，本次均按原结构维修改造为混凝土U形渠；

4#干渠：渠道总长0.336km，渠道为U型结构，全段无破损；

5#干渠：渠道总长1.531km，全段均有不同程度破损，按原结构维修改造为钢筋混凝土矩形渠；共有7条支渠，总长3.302km，其中已建U型支渠共1.86km，未衬砌土渠共1.442km，均为未衬砌土渠，本次均按原结构维修改造为混凝土U形渠；

6#干渠：渠道总长0.633km，其中已建完好U型渠道0.633km，未衬砌土渠渠道0.120km；共有4条支渠，总长0.282km，其中已建U型支渠共0.173km，未衬砌土渠共0.109km，本次均按原结构维修改造为混凝土U形渠；

7#干渠：渠道总长1.327km，其中已建完好U型渠道1.114km，未衬砌土渠渠道0.213km；共有7条支渠，总长1.277km，其中已建U型支渠共0.521km，未衬砌土渠共0.756km，本次均按原结构维修改造为混凝土U形渠；

7#引水口现状为简易无坝式引水口，为更好保障农田灌溉用水需求，本次对7#引水口维修改造为有坝式引水口；对项目区内已建损毁渠系建筑物进行维修改造，土康村、唐阳村片区共修建引水口1座、修建分水口共50座、跌水4座、便桥35座、农口103座。

7.主要建筑物设计

7.1 输配水工程

（1）已建工程现状分析

本次改造段渠道因已建渠道及渠系建筑物运行年限长，出现渗漏、基础沉陷、衬砌受冻涨破坏严重，渠道输水能力变差，致使宝贵的水量受到损失，渠道损坏、淤堵严重影响过流，故对当前工程改建成为必然。渠道现状见以下照片。



沉砂池内大量泥沙淤积



土渠段淤堵严重



原有电站引水口冲砂闸处冲毁、淤堵严重



土渠未衬砌



引水口处被掏刷、冲毁



原有干渠滑坡垮塌



渠道内淤积严重

(2) 引水枢纽设计

7#引水口位于土康、唐阳村片区、1#引水口位于来路村片区。7#原引水口结构较为简易，1#引水口由于暴雨洪水冲刷破损、淤积严重，因此本次工程设计拟对2处引水口进行改造新建。

进水口布置及主要尺寸

1) 进水闸

引水口进水闸布置在冲砂闸右侧。进水闸为单孔闸，闸室宽0.8m，进水闸闸底板高程高于冲砂闸闸底板0.30m。闸室长2.0m，底板厚0.5m。闸室设有工作闸门，工作闸采用平板钢闸门，闸门尺寸 1.2×0.45 m。工作闸门启闭采用1.5t启闭机一台进行控制。闸底板及闸墩均采用现浇C25钢筋混凝土。

2) 冲砂闸

冲砂闸为单孔闸门，处于冲砂、拦沙方面的考虑，冲砂闸闸底板与河床同高。引水口冲砂闸闸室宽1.0m，闸室长2.0m，底板厚0.5m。闸室设有工作闸，工作闸采用平板钢闸门，闸门尺寸 1.4×0.6 m。启闭机采用1.5t启闭机一台。闸底板及闸墩均采用现浇C25钢筋混凝土。

3) 上下游护墙

护墙采用M7.5浆砌石结构，为仰斜式挡土墙，顶宽0.3m，墙高1.20m，基础深2.0m。

4) 溢流堰

引水口采用有坝式引水口，溢流堰采用C25混凝土结构，为折线型实用堰。顶宽约为0.50m，堰高0.6m，基础埋深1.7m，背坡为1: 0.5，溢流堰长20m，堰

后铺设钢筋石笼海漫消能防冲。

(3) 渠道设计

1) 渠道过流能力复核

对现状干渠过流能力复核：渠道纵坡以现状进行计算，横断面尺寸按现状断面。渠道现状过流能力采用明渠均匀流公式计算复核：

$$Q=AC\sqrt{Ri}$$

式中：A——过水断面面积，m²；

R——水力半径，m；R=A/X，其中X为湿周；

C——谢才系数，C=(1/n)×R^{1/6}；

n——渠道糙率；

I——渠道纵坡；

2) 渠道断面设计

① 渠道纵横断面设计

渠道纵坡主要依据渠线所经过的地形、地貌条件和输水流量以及使渠道不产生冲刷等要求确定。渠道底坡基本维持现状，仅对局部倒坡渠段的渠底纵坡依总体走势稍作调整。

根据原渠道宽度结合“不可新增工程占地、不可减小现有渠道范围”的原则，在现状工程渠道范围内布置渠道断面。

② 渠顶安全超高

维修改造渠道均属5级建筑物，其渠顶超高按《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288—2018）中规定确定。

$$Fb=1/4hb+0.2$$

式中：Fb——渠道岸顶超高（m）

hb——渠道通过加大流量时的水深（m）。

由上式计算确定渠顶超高进而计算确定渠道高度。

③ 砌衬砌高度

根据规范，5级渠道可适当减少，但不应小于0.1m。

④ 临界不淤流速

根据《灌溉与排水工程设计规范》，渠道设计流速(V设计)应符合下列条件：
V不淤 < V设计 < V不冲，砌衬砌渠道不冲不淤流速范围为：5~8m/s。

表 4.7-1 渠道水力要素表

维修改造段渠道	比降	加大流量	水力半径	水深	流速	湿周	渠高	渠宽
	i	m^3/s	$r (m)$	m	m/s	m^2	$h (m)$	m
1#干渠	0.002	0.099	0.12	0.15	0.70	1.22	0.80	0.80
1-1#支渠	0.118	0.012	0.03	0.04	2.02	0.23	0.40	0.43
1-2#支渠	0.118	0.004	0.02	0.03	1.45	0.18	0.40	0.43
1-3#支渠	0.118	0.013	0.03	0.04	2.06	0.23	0.40	0.43
1-4#支渠	0.118	0.004	0.02	0.03	1.45	0.18	0.40	0.43
1-5#支渠	0.118	0.024	0.04	0.06	2.47	0.28	0.40	0.43
1-6#支渠	0.118	0.006	0.02	0.03	1.63	0.19	0.40	0.43
1-7#支渠	0.118	0.008	0.01	0.02	1.18	0.15	0.40	0.43
1-8#支渠	0.118	0.006	0.02	0.03	1.63	0.19	0.40	0.43
1-9#支渠	0.118	0.024	0.04	0.06	2.47	0.28	0.40	0.43
1-10#支渠	0.118	0.012	0.03	0.04	2.02	0.23	0.40	0.43
2#干渠	0.050	0.005	0.07	0.01	6.02	0.12	0.40	0.43
3#干渠	0.050	0.014	0.01	0.02	7.93	0.15	0.40	0.43
3-1#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
3-2#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
3-3#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
3-4#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
3-5#支渠	0.052	0.004	0.01	0.01	5.45	0.11	0.40	0.43
4#干渠	0.050	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
5#干渠	0.050	0.038	0.03	0.03	1.43	0.89	0.80	0.80
5-1#支渠	0.052	0.008	0.01	0.01	6.70	0.13	0.40	0.43
5-2#支渠	0.052	0.007	0.01	0.01	6.40	0.12	0.40	0.43
5-3#支渠	0.052	0.009	0.01	0.02	6.90	0.13	0.40	0.43
5-4#支渠	0.052	0.004	0.01	0.01	5.45	0.11	0.40	0.43
5-5#支渠	0.052	0.006	0.01	0.01	6.13	0.12	0.40	0.43
5-6#支渠	0.052	0.006	0.01	0.01	6.13	0.12	0.40	0.43
5-7#支渠	0.052	0.004	0.01	0.01	5.45	0.11	0.40	0.43
6#干渠	0.050	0.013	0.01	0.02	7.76	0.15	0.40	0.43
6-1#支渠	0.052	0.004	0.01	0.01	5.45	0.11	0.40	0.43
6-2#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
6-3#支渠	0.052	0.004	0.01	0.01	5.45	0.11	0.40	0.43
6-4#支渠	0.052	0.004	0.01	0.01	5.45	0.11	0.40	0.43
7#干渠	0.050	0.013	0.01	0.02	7.76	0.15	0.40	0.43
7-1#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
7-2#支渠	0.052	0.002	0.00	0.01	4.39	0.09	0.40	0.43
7-3#支渠	0.052	0.001	0.00	0.01	3.50	0.08	0.40	0.43
7-4#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
7-5#支渠	0.052	0.002	0.00	0.01	4.39	0.09	0.40	0.43
7-6#支渠	0.052	0.003	0.01	0.01	4.94	0.10	0.40	0.43
7-7#支渠	0.052	0.001	0.00	0.01	3.50	0.08	0.40	0.43

3) 渠道改造方案

① 改建干渠横断面方案比选

本次设计根据工程现状和地质条件，借鉴其他工程成功经验，渠道断面扩“U”形、反弧梯形、梯形渠与现浇矩形四种选择较为适合本工程的断面。

② 干渠改造方案

本工程主要是对干渠沿线老化失修和冻涨引起的渠道两侧衬砌板位移变形、渗漏等问题十分突出段进行拆除重建改造，依据地形渠道纵坡尽量采用原渠道坡降。

① 渠道衬砌结构

本工程主要目的是减小渠道输水损失，增大渠系利用系数，保证渠道运行安全。

群加灌区维修改造矩形结构干渠共2.332km、维修改造“U”型结构干渠共1.155km，改造“U”型结构支渠共4.853km。其中：现浇C25F200W4钢筋混凝土矩形结构，渠道宽0.80m，渠深0.80m，渠道侧墙厚度为0.20m，底板厚度为0.20m，垫层厚度为0.10m；混凝土43“U”形结构，上口宽0.43m，渠深0.40m，壁厚0.08m，均采用沥青砂浆伸缩缝，根据地质、地基情况，改造段渠道基础基础夯实，土基渠道压实系数不小于0.95。

7.2 渠系建筑物

(1) 渠系建筑物现状分析

目前已建渠道修建时间较长，各建筑因运行时间长，部分有破损现象。

渠系建筑物主要存在问题：

- 1) 改造段渠道沿线渠道边墙及底板有冲刷破损；
- 2) 部分渠道破损严重，引水口等均无计量设施；
- 3) 部分便桥为当地居民自建桥，桥板下缘较低，严重影响渠道过流能力。

各类渠系建筑物共计350座，分别为分水口70座、跌水15座、陡坡7座、便桥73座、农口181座、引水口2座、渡槽2座。

(2) 陡坡、跌水设计

本工程修建陡坡共计7座，均位于来路村内；工程修建跌水共计15座。

(4) 便桥设计

因原有工程灌区已经运行多年，原设计标准较低，施工质量无保障，部分便桥已破损出现阻水等现象。本次改造工程中共修建便桥73座。

桥面采用C25F200W4预制钢筋混凝土结构，宽度为2.00m、长2.50m，厚

0.30m；桥墩采用C25混凝土结构，顶宽0.5m、底宽0.5m，高0.8m，两侧路缘石高0.2m、宽0.15m。

（4）农口设计

本工程修建农口共计181座，其中唐阳村段修建53座、土康村段修建50座、来路村段修建78座。根据现状情况，修建农口与渠道衔接处均布设自制钢闸门。

（5）渡槽设计

近年来，由于降雨量逐年增加，来路村片区干渠基础因雨水浸泡造成滑坡。桩号7+216-7+336段总长150m干渠无法正常使用。经现场勘察提出以下治理方案：采用渡槽的方式进行连接，共计修建2座。

原设计渠道尺寸长×宽：0.8×0.8m。本次设计渡槽管径选用DN500钢管，壁厚5mm。渡槽进出口为浆砌石结构，支墩下层为浆砌石结构，长2.6m，宽1.8m，深2.0m，上层为钢筋砼结构，长2.6m，宽1.8m，深1.0m，支架采用钢结构构件，支架高2.7~5.0m。渠道设计流量0.133m³/s，渠道出水为明渠均匀流。 $Q=K \times i l / 2$ ， $K=ACR1/2$ ， $C=R1/6/n$ ，过水能力为： $Q = AC \sqrt{Ri}$ ，其中 $A = \pi d^2/4 = 0.19m^2$ ， $n=0.016$ ， $R=0.25$ ， $C=R1/6/6=49.6$ ，满足过水要求。

渡槽地基地层岩性为湿陷性黄土，易产生沉降和渗流，影响渡槽地基的稳定性，要提高渡槽的稳定性，对渡槽的地基进行处理，具体处理办法是先对地基浇水预浸，让地基自由沉陷，等地基的沉陷达到稳定后，进行换基处理，将原来的土层挖掉，挖到冻土深以下，再回填砂砾石进行夯实碾压至干容重>1.75kN/m³，使地基达到一个稳定的状态。

地基稳定分析：经地质分析，浆砌石的承载力在450Kpa左右，中等密实的砂砾石承载力在300Kpa--350Kpa左右，均大于渡槽的重力，所以地基的稳定性满足要求。基础不存在冲刷下切，故不对渡槽采取防洪措施。

8.灌区监测设施

8.1 监测设施建设现状

（1）已建工程现状分析

群加灌区自建成以来未进行监测设施建设项目，本项目拟通过灌区监测设施建设加强基础设施建设。目前灌区存在用水计量率低，用水监控体系不健全，缺乏联调联控等问题，难以实现实时监测、精确计量和精准管理，不能满足精准管

水和用水的需求，长期以来形成的重建设、轻管理局面未得到根本扭转。

8.2 项目建设必要性

灌区在整个国民经济和社会发展中都具有举足轻重的战略地位。其各项活动涉及区域经济发展、社会和谐稳定、生态环境改善等相关问题，是我国粮食安全的重要保障、农业生产的主力军、经济社会发展的重要基础设施，也是当地生态环境保护的重要依托。

（1）是提高水的利用效率的重要途径

灌区传统配水方法无法实现实时适量调配，且难以有效利用历史资料进行分析，影响自身管理水平，水的利用率偏低。监测设施建设最大优势就是大大增强信息的时效性和准确性，进行手工无法完成的大量信息后处理，制定出科学的灌溉、调度方案，从而提高灌区的灌溉用水效率和效益。

（2）是促进农村水利行业管理现代化的根本手段

目前农村水利建设主要靠发动群众，管理主要靠经验，数据不完整，而且时效性差，管理十分分散。灌区监测设施的建设可以大大提高行业管理数据的全面性、准确性和适时性，为科学管理和决策提供可靠依据，促进行业管理现代化。

8.3 建设目标及内容

（1）建设目标

灌区监测是一个逐步发展、不断成熟、全面实现的过程，既要站位高、标准高、质量高，又要立足于灌区实际，应统筹规划，分步实施。要用人与自然和谐发展理念指导灌区建设，用先进技术、先进工艺、先进设备打造灌区工程设施，用科技引领灌区发展，用现代管理制度、良性管理机制强化灌区管理，建立公平、可靠、灵活的供水服务和有效的防灾减灾体系，大幅度提高灌区水资源利用效率和农业综合生产能力，为乡村振兴、农业现代化、生态建设提供水利支撑。

（2）建设内容

群加灌区续建配套与节水改造监测设施部分的主要建设内容：

①基础设施建设

在已建、维修改造干渠分水口处均配备配套水尺刻画，共计204座。

8.4 建设方案

（1）建设原则

需求牵引，应用为先。以需求为导向、应用为主线，坚持实用可靠，注重兼

容开放，提升信息化非工程措施手段对灌区管理业务的支撑能力。

统一平台，资源共享。按照“整合已建、统筹在建、规范新建”的要求，充分利用公共信息基础设施和已建的水利信息基础设施，加强资源整合力度，促进信息资源的深度开发利用，促进业务智能决策。

创新发展，适度前瞻。结合公共服务模式改革和政务运行机制创新，优化业务流程，探索项目建设管理的新模式，提高投资管理水平。由于信息技术日新月异，需要具有适度的前瞻性，把握灌区管理对信息化手段支撑的需求变化，为业务不断应用信息技术创造条件，增强发展活力。

完善制度，保障安全。加强信息安全保密的技术措施和制度建设，建立完善的网络与信息安全保障体系，确保系统运行有高度的可靠性和安全性

(2) 基础设施建设

监测设施：群加灌区自建成以来未进行监测设施建设，本项目拟通过灌区监测设施建设加强基础设施建设。本工程在已建、维修改造干渠分水口处均配备配套水尺刻画，共计204座。

8.5 保障措施

从体制机制、运维体系、人才队伍、宣传与交流等方面，统筹谋划，持续推进，保障灌区信息化建设可持续发展

(1) 健全体制机制

健全工作机制。将灌区监测设施建设作为重点工作纳入各部门党委（党组）重要议事日程，对重大事项定期进行专题研究和督办落实，保证党的领导贯穿灌区监测设施建设工作全过程。建立管护所统筹，综合部门保障，业务部门负责需求分析、业务应用和数据更新，技术支撑部门负责建设与维护管理的有效机制。

创新建设机制。引导用水户多层次、多渠道参与灌区监测设施建设，理清监测设施参与各方的责、权、利，加强政、产、学、研、用相结合，突破相关核心关键技术，营造社会积极参与灌区监测设施建设的良好氛围。

(2) 完善运营体系

遵照《水利信息系统运行维护规范》等行业标准，通过梳理运维管理需求、规范运维流程，建设一套融合组织、制度、流程、技术的科学有效信息技术运维管理体系，为提高灌区监测设施建设应用效益提供可靠保障。

完善运维工作机制。按照运维主管机构、运维管理机构和运维服务机构分工

负责的架构，明确各部门的信息系统运维管理模式。在整个运维生命周期内，提高进行运维能力管理，确保运维对象全覆盖，划分服务级别，按需挑选运维内容，明确过程管理流程，落实服务考核，形成规范的水利运维工作机制。

落实运维经费。把运维经费纳入部门预算，保障经费落实，专款专用。

建立运维长效机制。加强水利信息系统运行监测和预警能力，规范故障处理和维护操作，增强运维过程中的应急处置能力，加强安全管理，提高运维自动化、智能化水平，加强水利信息系统运行总结评估，提升运维服务水平。

完善运维保障平台。围绕灌区监测设施建设运维管理需求，构建一体化综合运维智能应用，实现运维对象全覆盖、运维人员全覆盖、运维流程全覆盖，运维状态可视化、运维预警精准化、运维处置自动化、运维决策数据化。

(3) 优化人才队伍

人才队伍建设。推进灌区监测设施建设人才培养，开展专业技术人员、复合型技术骨干的专题培养，提高专业技术人员的管理、实践、创新和业务能力。

信息技术培训。将灌区监测设施建设与高新技术培训纳入年度培训计划，对技术主管、技术骨干每年至少组织一次水利高级研修培训，提高各级干部在灌区监测设施建设中的管理、领导水平。加大基层单位技术骨干的水利综合培训力度，提升其运用新技术手段解决基层水利实际问题的能力，推进监测设施全员培训，提高全员政治能力和数字技能。

(4) 加强宣传交流

强化网络意识形态阵地建设和管理，做好网上正面宣传，增强网络舆情引导能力，及时回应社会关切，讲好水利故事，弘扬主旋律、凝聚正能量，为新阶段水利高质量发展营造清朗向上的网络舆论环境。加强已有杂志、网站、简报等宣传渠道建设，积极运用微信、微博等自媒体和APP、手机浏览器等移动客户端入口，注重与各类用户的信息互动。

维护网络意识形态安全。把握正确的政治方向，严格落实网络意识形态工作责任制，坚持正确的政治方向、舆论导向、价值取向，压实属地管理和主管主办责任，完善网络舆情收集，加强网络舆情分析研判，防范化解潜在舆情风险。

扩展公众号、官网宣传渠道，积极发布国家网信政策和相关动态，宣传灌区监测设施建设新理念，交流灌区监测设施建设新技术，增强社会共同参与的意识，为灌区监测设施建设创造良好的社会效应。

8.6 建设与运行管理

为规范群加灌区监测设施建设初期成果和后期迭代建设管理工作,提升项目运行管理能力水平,确保项目功能效益发挥,根据《水利信息系统运行维护规范》(SL715-2015)和《青海省政府购买服务实施办法》(青政办〔2020〕82号)等规范文件精神,提出项目运行维护管理体制与机制建设的有关建议措施。

(一) 基本原则

坚持推行政事分开、政社分开,放宽市场准入,凡是社会能办好的,都交给社会力量承担,不断完善政府购买服务体制机制。围绕新发展阶段水利数字化业务工作实际需求,强化业务薄弱环节,优化重塑业务流程,依托政府购买服务,发挥市场作用。

强化水行政主管部门的监督管理作用,充分依托企业在人员和技术上的优势,推进政府购买技术服务与水利业务管理上的深度融合,有力支撑精准化决策。

(二) 责任分工

购买主体是政府购买服务的责任主体,具体负责组织实施政府购买服务活动。购买主体可以结合购买服务项目的特点规定承接主体的具体条件。根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等有关法律法规,组织对服务成果实行考核验收,并不定期抽查。

依法成立的企业、社会组织(不含由财政拨款保障的群团组织),公益二类和从事生产经营活动的事业单位,农村集体经济组织,基层群众性自治组织,以及具备条件的个人,在满足行业保密性和技术支撑可行性的基础上,均可以作为项目运行维护政府购买服务的承接主体,负责项目运行维护和业务应用的技术支持与服务工作。建议初期考虑由项目建设方具体负责项目的建设、运行和维护工作。

(1) 档案管理及反馈

在实施的过程中,做到规范的文档管理,及时跟客户进行沟通交流,使客户满意放心。为客户建立专门的系统维护档案;工程师第一次到现场巡检时,将做出维保设备的详细配置清单、所使用的操作系统、数据库及版本号、应用系统的使用情况及相关软件系统的配置参数;每次巡检为每台维保设备填写《维保巡检记录表》,记录设备的运行情况,以及出现过的问题和解决的办法,设备的配置变动情况;对每次故障处理时,填写维保服务报告,记录故障现象,处理的过程,

更换设备的情况，并记录更换设备的原型号和现型号。

上述档案详细的记录了设备的变动及使用状况，对后续服务和快速应急响应提供了有力的保障。本档案除在运维公司保存外，还将作为每次巡检报告的附件交由甲方。

9.金属结构

9.1 设计依据

- (1) 《水利水电工程钢闸门设计规范》(SL74-2019)；
- (2) 《水利水电工程启闭机设计规范》(SL 41-2018)；
- (3) 《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007)；
- (4) 《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36-2016)；
- (5) 《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T14173-2008)；
- (6) 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定(系列)》GB/T8923-2011；
- (7) 《铸铁闸门技术条件》(SL545-2011)；
- (8) 《工程建设标准强制性条文·水利工程部分》(2020年版)。

9.2 闸门设计

本工程中主要引水口、斗门以及农口处配备闸门，其中维修改造引水口处布设进水闸及冲砂闸；配备1.5t启闭机，均采用平板钢闸门结构；斗门及农口处配备闸门结构形式均采用自制钢闸门。本工程闸门设计整体结构布置合理，操作简便灵活，也便于安装，管理等。

9.3 闸门防腐

闸门制造组装检查合格后，应进行预处理，预处理前，应将闸门、拦污栅表面修正完毕，并将金属表面铁锈、氧化皮、油污、锈斑、锈迹、粘砂、结疤、灰尘、水分等污物清除干净。表面清洁度达到GB/T 8923-2011中的Sa2级，将浇口、冒口、多肉和锐边等铲平，保持表面平整光洁。

闸门表面除锈等级应符合GB/T 8923-2011《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定(系列)》中规定的Sa2级，除锈后，表面粗糙度数值应达到40~70um，用表面粗糙度专用测量器具或比较样块检测。

闸门埋件表面，其埋入混凝土一侧除锈等级制造厂内可按GB/T 8923-2011

中规定的Sa1级，除锈后涂苛性钠水泥浆。在安装前除去表面氧化皮后埋入混凝土内，埋件迎水面仍按Sa2级除锈等级进行。

闸门除锈后，应用干燥的压缩空气吹净。涂装涂层前，如发现钢材表面出现污染或返锈，应仍重新处理到原除锈等级。

钢闸门自身具有很强的防腐蚀能力，直接采用两层涂料：底层用环氧沥青防锈底漆，面漆选用环氧沥青面漆，门叶涂漆厚度大于100um。

涂装程序按涂料说明书进行。涂装其他规定按《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007)中的第4.3项(表面涂装)执行。

涂装质量检查按《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T14173-2008)中的第6.3项(涂料涂层质量检查)执行。

10.施工组织设计

10.1 施工条件

(1) 自然条件

湟中区位于青海省东部，西宁市西南部，地理坐标：东经101° 17' ~101° 54'，北纬36° 13' ~37° 00'。全县地处湟水流域中部，南、北、西三面环围省会西宁市，行政区划属西宁市湟中区管辖。湟中区共辖10个镇，5个乡，396个行政村，总人口48.20万人，其中，农业人口36.96万人，有回、蒙古、藏、土等少数民族11.15万人。青藏铁路、109国道、西湟一级公路、西久公路、西塔高速公路穿境而过，22条县乡公路纵横交错，交通十分便利，县城鲁沙尔镇距西宁市25km。

项目区地处群加乡位于湟中区东南部拉脊山南麓(距湟中区56.2km)，西宁市南部(距西宁市73.6km)，贵德县东北，化隆县西北。交通方便，日常交通道路有扎哈公路和S101国道。截至2011年末，群加乡辖区总人口2340人，其中常住人口2160人，城镇化率接近1%，流动人口37人。

项目区属内陆高原大陆性气候，其主要气候特征是：冬季漫长干燥，夏季短促温和，秋季凉爽多雨，春季干旱多风，冰结期长，农耕短促，光照充足，日照时间长，太阳辐射强，垂直气候带变化大。年平均气温4.6℃，全年无霜期102天，年平均降水量447.6mm，年平均蒸发量1282.6mm，年均日照时数2695.7小时，最大冻土深度1.4米，枯水年降水量343mm，降水主要集中在每年的6-9月份，占全

年降水的49.5%其间平均气温高、蒸发量大，项目区平均年蒸发量923mm。主导风向西南风，平均风速2.0m/s。

海拔高、气压低，降水量小、蒸发量大，冰冻期长、无霜期短，日温差大、紫外线强、气候冷凉，春迟秋早、夏短冬长。项目区在丘陵地区，三面环山，地势北高南低，海拔在2300~2700m之间，相对高差300m。

（2）交通条件

本工程位于湟中区境内，对外环境优越，交通便捷。在土康、唐阳村均有乡村砂石路，对内交通可在河岸边开辟简易便道可通达施工区，可以当作施工用材料、机械进退场道路使用。重要的建筑材料可由西宁—湟中公路运输，交通相对便利。

（3）供电条件

本工程施工用电主要包括混凝土搅拌设备、混凝土浇筑设备、钢筋模板加工设备、照明和生活等用电。由于本工程施工区靠近村庄，施工期间可根据实际需要与当地电力部门衔接，从附近村庄就近接入施工电源。

（4）施工用水

本工程施工用水主要为混凝土拌合的施工用水和生活用水，本工程施工区靠近村庄，生活和施工用水首先考虑采用村庄自来水解决，其次可根据实际情况采用汽车拉运解决，生活用水应与施工用水分开供应。

（5）建筑材料

工程所需天然建筑材料主要为混凝土粗细骨料；混凝土粗细骨料全部从青海省海南州贵德县河东乡贡巴村砂厂购买，运距为85km，其块石料岩性为花岗岩、砂岩等，质地良好，储量丰富，质量及产量均能满足工程需求，交通便利。

10.2 施工组织

为保证工程的顺利实施，项目批准后，按“四制”要求，选择有一定水利水电施工经验的队伍承建，并委托有资质的质检和监理部门做好工程的质检和监理工作。

建立健全各项施工管理制度是保证工程施工质量，保证工程按期完成的根本前提。该项目成立工程项目部，下属工程技施组、后勤供应组、财务组各负其责，责任明确。

项目实施时，应协调好与当地群众之间的关系，搞好区内环境保护工作。并

制定好施工计划，落实管材，渠道配件的订货，各种叉管、弯头、三通等铁件的加工制作。

工程开始后，为切实保证施工质量，渠道埋设及建筑物施工，要严格按照设计要求和有关施工规程规范进行。

10.3 土石方工程

本工程土石方开挖主要为渠道开挖等工程。开挖可采用 0.5m^3 挖掘机挖，村庄渠道开挖土石方可就近堆放，待试压完毕立即回填。

10.4 施工导流

根据工程建设内容，本项目安排在灌区停灌期，施工过程中无需考虑施工导流。

10.5 主体工程施工

本工程渠道工程包括干渠及支渠维修改造，渠道均采用现浇C25F200W4混凝土渠道。

一、干渠及支渠现浇渠道施工

(1) 土石方开挖

基础开挖采用 1.0m^3 挖掘机开挖，开挖料就进堆放用于后期回填，其余部分就地摊铺平整，渠道开挖施工须做好边坡的加固和防护。

(2) 钢筋混凝土拆除

本工程原破损渠道混凝土拆除采用混凝土冲击镐配合 1.0m^3 液压反铲挖进行，拆除后的混凝土采用 5t 自卸汽车运输至就近凹坑回填。

(3) 土石方填筑

基础填筑用的土料应以粘土略含砂质为宜，如用几种土料，应将透水性小点的填筑在迎水坡，透水性大的填筑在背水坡。土料中不得掺有杂质，并保持一定的含水量，以利于压实，填筑料采用基础开挖料，填筑时应先行清基，地基承载力应达到设计要求，填筑采用分层回填碾压夯实，碾压干容重应达到设计要求，碾压选用震动碾，并做好边坡的防水处理。

(4) 混凝土施工

施工工序：测量放线→垫层浇筑→绑扎底板和侧墙下部钢筋→安装底板模板→浇筑底板砼→安装侧墙内侧模板和顶板模板→绑扎顶板和侧墙钢筋→安装侧墙外部模板→回填。

1) 钢筋施工

钢筋加工在综合加工厂进行，严格按照设计图纸下料加工，钢筋加工采用钢筋切断机和钢筋弯曲机进行，厂内钢筋的连接采用手工电弧焊。钢筋加工完毕经检查验收合格后，根据其使用部位的不同，分别进行编号、分类，并挂牌堆置在仓库（棚）内，露天垫高遮盖堆放，做好防雨、防潮、防锈等工作。

钢筋安装前经测量放点以控制高程和安装位置，安装主要采用人工架设，钢筋安装的位置、间距、保护层及各部分钢筋的大小尺寸，严格按施工详图和有关设计文件进行。为保证保护层的厚度，在钢筋和模板或岩面之间设置强度不低于设计混凝土强度的预埋有铁丝的混凝土垫块，并与钢筋扎紧。

现场钢筋的连接主要采用绑扎和手工电弧焊焊接。若钢筋直径 $<28\text{mm}$ 时，采用搭接焊接，若钢筋直径 $\geq 28\text{mm}$ 时，采用直螺纹套筒连接。钢筋直径 $<25\text{mm}$ 时，可视不同部位采用绑扎接头。钢筋接头分散布置，并符合设计及相关规范要求。

2) 模板施工

模板设计、制作→测量放线→运输→安装→涂刷脱模剂→模板校正及复测→混凝土浇筑→拆模及维护→下一循环。

在施工现场，根据施工需要，从提供已确定无误的基点上，引测出方便施工的定位点。绘制好测量控制图、表。标明定位点坐标、方位角、高程及施工工程的关系。施测的成果填入控制表中，以便施工使用。根据本工程具体情况，考虑采用坐标网与方格网结合的方法控制为好。按业主提供基点，合理的补设坐标点，使之成为多边形的控制网。在业主提供的基点坐标，设置轴线控制点，以主轴线两端设点，使之成为方格网。方格网与方格网闭合。坐标点设置要通视平回，离施工现场有一定距离，不易碰动的地方为宜。

设置牢固而又不易破坏的标志，作为测量点，并根据与坐标网有关数据，计算出各点坐标，以利于定出在自然或人为碰动移位时，能及时复核，及时发现问题。

3) 混凝土浇筑

混凝土施工按以下程序进行施工：基岩面清理→钢筋制安→立模→混凝土浇筑→拆模→养护。混凝土水平运输采用小型机动翻斗车进行，垂直运输采用人工配合溜槽入仓。建筑物建基面验收合格后，进行混凝土浇筑。岩基上的杂物、泥

土及松动岩石应清除冲洗干净并排干积水,清洗后的基础面在混凝土浇筑前保持洁净和湿润。基础面浇筑仓,在浇筑第一层混凝土前,先铺一层2~3cm厚的水泥砂浆,砂浆水灰比与混凝土的浇筑强度相适应,铺设施工工艺保证混凝土与基岩结合良好。仓内选用台阶法浇筑,铺料厚度20~30cm,混凝土卸入仓内后,采用Φ50、Φ30型插入式振捣器及时振捣密实,浇入仓面的混凝土应随浇随平仓,不得堆积。浇筑混凝土应振捣密实,每一位置的振捣时间以混凝土不再显著下沉,不出现气泡,并开始泛浆时为准。但应避免振捣过度,振捣操作应严格执行,振捣器距模板的垂直距离不小于振捣器的有效半径的1/2,并不得触动钢筋及预埋件。浇筑的第一层混凝土以及在两罐混凝土卸料后的接触处应加强平仓振捣。结构物设计顶面的混凝土浇筑完毕后,使其平整,符合施工详图的规定。

1) 常见混凝土表面处理内容

- ① 为确保混凝土外观质量,对混凝土表面残留木块、布条等进行处理。
- ② 外露面表面处理应尽量避免打凿修补,以免影响外观。
- ③ 混凝土外露面残留钢筋头,根据现场施工情况适时割除。

2) 处理方法

- ① 混凝土外露面一般在拆模后立即进行表面检查和处理,以减轻处理难度。
- ② 对表面残留木块、布条等,必须予以清除。

3) 表面处理原则

① 混凝土表面的残留钢筋头和其它施工用埋件必须予以割除;割除时深入混凝土内,其坑洞用预缩砂浆补平。砂浆填筑完成,养护5~7d,养护期内不得受水浸泡和外力冲击。

② 对1m范围内凹凸值大于6mm的,用砂轮机磨除,磨成不大于1:20的斜度,或按施工图纸规定执行。

4) 混凝土雨季施工温控措施

雨季加强天气变化的观测,密切注视当地的天气预报,合理安排生产任务,尽量把混凝土浇筑安排在无雨天气进行,避免在大雨及暴雨中浇筑混凝土。

对运输车辆作好防雨措施,自卸车车厢外盖双层彩条布的遮阳防雨篷。

加强仓内排水:混凝土收面要平整,避免出现坑洼过多而积水,在仓面内便于排水的地方留一道排水沟。若仓内已形成积水,不易排除时,可人工用水桶排出或用小型潜水泵抽排。设置排水沟,防止雨水流入正浇筑的仓号。在混凝土入

仓前一定要将仓内积水排除干净，严禁在积水部位直接下料。

二、钢丝网砂浆抹面施工

钢丝网砂浆是一种由钢丝网（钢丝直径0.5~1.5mm）、水泥、砂（最大粒径2mm）m20砂浆，和水组成的复合材料，其中钢丝网又分焊接钢丝网与编织钢丝网。钢丝网砂浆是在混凝土表面铺设钢丝网，然后压抹或浇注水泥砂浆，使其与原结构共同工作，以提高结构承载力的一种方法。由于钢丝网比较柔软，可以紧贴加固结构表面，施工质量容易保证。

施工方法

1) 构件表面处理

除去混凝土构件表面的疏松层、污垢物以及灰尘：采用人工凿毛方法，用铁锤、凿子人力对混凝土构件表面敲打，去除厚度约4~5mm基本能达到满意的粘接效果，人工凿毛后，用压缩空气除去松散的材料和尘土，再使用高压水冲洗施工面。

2) 绑扎钢筋网：将钢丝网固定在构件表面，同时用细铁丝绑扎。

3) 界面剂以及复合砂浆的配置。

在绑扎好的钢丝网上洒少量的水湿润已凿毛混凝土构件表面，有利于界面剂与加固构件的良好粘结。界面剂是涂刷在原混凝土构件表面，用以增强构件与复合砂浆的粘结性能的一种低稠度浆剂，可采用 A.B两组份界面剂，A组份为树脂系列减水剂，B组份为水泥基复合超细掺合料的无机界面剂。在复合砂浆涂抹前在混凝土面涂刷配置好的界面剂以增强粘结强度。

4) 涂抹复合砂浆及养护

人工加压涂抹复合砂浆，分三次涂抹，第一次将钢丝网与待加固段混凝土表面的空隙抹实，初凝后立即抹第二次，复合砂浆将钢丝网全部覆盖，初凝后再抹第三次至设计厚度，每次涂抹厚度不宜超过总厚度的一半，尽量避免反复

压抹，同时要避免新浇复合砂浆与原构件表面的空洞以确保施工质量。在复合砂浆抹面完成后应及时盖上塑料布，24小时以内对复合砂浆终凝后保湿养护，及时浇水，湿养护7 天，自然养护28 天。

5) 复合砂浆抹面完成后应及时加强养护，在复合砂浆养护期间不得拆卸临时支架，避免扰动；可用小木锤轻轻敲击表面或采用超声波检查加固层的粘接效果，不得有空洞。

10.6 其他建筑物施工

本工程主要施工工期和进度由渠道其他渠系建筑物控制,渠系配套等工程规模相对较小,结构亦较为简单,采用常规方法施工即可。

10.7 金属构件防腐

本工程含有相关闸门等金属构件,金属构件组装检查合格后,应进行预处理,预处理前,应将金属构件表面修正完毕,并将金属表面铁锈、氧化皮、油污、灰尘、水分等污物清除干净。表面预处理应采用喷射或抛射除锈,所用磨料表面应清洁干净。喷射用的压缩空气应进行过滤,除去油和水。

金属构件表面除锈等级应符合GB8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中规定的等级,除锈后,表面粗糙度数值应达到40~70um,用表面粗糙度专用测量器具或比较样块检测。

埋件埋入混凝土一侧除锈等级制造厂内可按GB8923中规定的Sa1级,除锈后涂苛性钠水泥浆。在安装前除去表面氧化皮后埋入混凝土内,埋件迎水面仍按GB8923规定的除锈等级进行。

10.8 砼冬季施工预案

若工程因供水矛盾问题需进行冬季施工,则采用如下施工预案。

(1) 混凝土冬季施工:如果气温不会低于零度(浇筑后一周以上期间),做好混凝土保温即可。如果在负温下(最低温度低于零下5°C)环境浇筑混凝土,需要注意的主要是早期混凝土防冻。防冻需要从两个方面操作:

1) 使用防冻剂:防冻剂可以大幅度降低拌合水的冰点,防止在塑性状态和早期混凝土内部水分结冰膨胀,冻伤混凝土。防冻剂对混凝土强度性能没有明显危害,但有些防冻剂含尿素,混凝土会长期释放氨味,需要特别注意。

2) 保温:尽可能使用胶合板、木板等具有一定保温作用的模板,用保温材料如棉被、草帘或泡沫保温板等覆盖暴露混凝土表面和包裹钢模板,使混凝土强度较快发展。冬季施工,最好使用早强型硅酸盐或普通硅酸盐水泥,因为强度发展快,水化热相对较高。不过,只要做好保温,什么水泥都可以使用,强度发展慢些,对防止热应力裂缝更好。在最低温度2°C环境,浇筑混凝土可以不使用防冻剂,但必须做好保温,并且密切注意气温变化趋势。如果温度还会降低,需要加强混凝土保温隔并且密切注意气温变化趋势。如果温度还会降低,需要加强混凝土保温隔冷。

(2) 混凝土冬季施工方法：为了提高混凝土的出机口温度，应优先考虑拌和水加热，如不满足要求才考虑骨料加热；水泥不能直接加热。对拌和水加热时，水温不宜超过60℃，如超过60℃，应改变加料顺序：将骨料与水先拌和、然后再加入水泥，以免造成水泥假凝，影响混凝土质量。对砂石骨料加热一般是采用排管通热水或通蒸汽加热。骨料加热的最高温度不宜超过60℃。采用蒸汽加热时，粗骨料可直接加热，但不能影响混凝土的水灰比。混凝土拌和前应用热水或蒸汽将拌和机冲洗，拌和时间应比一般季节延长50%左右。冬季的混凝土运输应尽可能减少转运次数，最好采取一次直接运送。运输设备要有可靠的防风措施，并尽可能加以保温。各种运输设备在工作结束时，必须立即用蒸汽或热水冲洗干净；恢复工作时要首先加热。

(3) 冬季混凝土浇筑的防冻措施主要有蓄热法和暖棚法。

蓄热法一般适用于气温在-10℃以上，暖棚法适用于气温在-10℃以下。蓄热法就是在混凝土浇筑块的外表面用导热性能低的材料进行保温，热源为预加到混凝土组成材料的热和水泥水化热。施工用的模板应为保温模板，浇筑完毕的混凝土顶面要立即用保温材料覆盖。蓄热法实质上就是表面保温法，它和混凝土坝的表面保护，在形式上是一致的；但它们的目的和要求却是不同的。表面保护的目的是防止混凝土的表面裂缝，它要求混凝土的内表温差不超过允许标准。蓄热法的目的是防止混凝土的表层冻害，它要求混凝土表层温度不低于其正常凝固硬化的温度。

暖棚法就是在混凝土浇筑仓位上搭设暖棚，棚内通常用蒸汽排管或暖风机供热，使棚内温度保持在0~5℃左右。暖棚主要由棚盖、支承结构和保温层的围护结构等组成。我们通常采用的型式有三种。绑扎式暖棚是一种简易暖棚。用10×10cm的预制混凝土柱作支承，高3.5~4.0m。棚盖采用圆木现场绑扎。保温层采用草帘、草垫及帆布等。棚顶的混凝土下料口设活动料口盖，并用麻袋片包草垫保温。组装式暖棚，其棚盖采用单片钢桁架组装而成。因其跨度较大，支承结构可以设置在模板以外。棚顶同样须设混凝土下料口及活动料口盖。装配式暖棚，主要包括钢桁架组合梁、定型保温支承结构、吊装结构及围护结构等部分。整个棚盖为一整体吊装单元。其主要优点是安装拆除方便。综上所述，混凝土冬季施工根据不同的温度，采取不同的施工方法，使混凝土在冬季施工中，根据混凝土强度等级、结构厚度、施工季节和养护条件变化，来满足混凝土施工质量标准。

4、渠道冬季施工：渠道焊接要严格按要求进行预热，渠道应提前进行预热；在环境温度低于5℃时，不宜进行水压试验；已进行水压试验的渠道要及时将水排出管外，并将管口临时封堵。应尽量避免在冬季进行渠道的试压，如果必须在冬季试压的话，要尽量减少充水的渠道暴露在自然环境的时间，在符合规范要求的前提下，测试的时间应尽可能短，测试完毕后，要及时排空渠道中的水并最大限度地吹干。

10.9 施工总体布置

根据《水利水电工程施工总布置设计规范》（SL487-2010）进行工程总体布置。

工程施工布置充分利用有限场地，尽可能减少临时工程量及运距，合理进行施工总布置，施工总布置的主要原则为：

①施工总布置遵循因地制宜，有利于生产，方便生活，易于管理，经济适用的原则，尽量集中布置，以便管理，保证生产。

②充分考虑本工程布置的特点并适应工程施工招投标的要求，尽量压缩高峰期施工人数，减少临建设施规模。

③施工布置尽量减少对当地原始生态的破坏，并符合环保要求，尽可能利用原始地形，应尽量靠近水源和电源，并选择交通比较便利，周边干扰较少的地点。

④根据施工区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、节约用地，尽可能利用荒地，滩地和坡地，尽量少占草地，不占或少占耕地。

⑤统筹规划，合理布置施工设施和临时设施，妥善安排施工场地的重复利用，尽可能永临结合。

⑥各种施工设施的布置应能够满足工程施工工艺要求，避免重复运输，以减少能源消耗。

本工程项目点较分散、施工简单，因此施工住房采用搭建帐篷的形式解决。由于本工程所需要的材料较少，施工现场距离县城相对较远，在现场设置材料仓库。

本工程的施工机械很少，而且当地场地开阔，施工时可有序的随地停放即可。施工时，混凝土生产和综合加工就地进行。

10.10 施工进度计划

根据有关规定，结合本工程实际及建设规模，本工程施工由西宁市湟中区水

利建设管理中心负责组织实施。本工程建设时，建设先易后难，轻重缓急，同时需兼顾农作秋收。为使整个工程项目有计划有步骤地顺利进行，考虑到开工初期的准备工作和资金，材料设备的供应条件，结合主体建筑物施工特点，本着先土石方，后建筑物主体，先施工难度大，复杂工程，后施工难度小、简单工程的原则，抓住单项工程的控制环节，进行施工进度安排。根据工程实际，本工程计划开工日期2025年5月，计划竣工日期2026年10月，计划总工期6个月。

三、工程建设方式

1.项目建设组织模式

项目实施的组织模式即按照一定的组织方式将项目参与各方联合起来，进行项目实施。工程项目实施的组织模式也称为工程项目管理模式，我国习惯称之为工程承发包模式。由于工程建设项目施工难度较低，工艺简单，受益群众广泛，因此，项目实施的组织模式也比较复杂。工程项目实施的组织模式是通过研究工程项目的承发包模式，确定工程项目合同的结构，进而确定工程项目的管理组织，决定参与工程项目各方的项目管理的工作内容和任务。

2.项目实施的组织模式的选择

（1）项目本身的特点

项目本身的特点主要包括项目的规模大小、技术复杂程度、项目所具有的特殊性以及项目所处的环境等。就规模而言，灌区节水改造工程多为中小型建设项目，工程结构相对简单，设计方面技术上无复杂问题。施工相对简单，施工地点较集中，各单项工程可同时开工。

（2）业主参与管理的程度

业主参与管理的程度与业主自身的管理水平有极大关系。而业主自身的管理水平则与其从事项目建设的经验和人力资源有极大关联。通常情况下，业主自身的管理水平越高，参与管理的程度就越深，反之，则通过向咨询方授权来减少对项目管理的参与程度。

（3）对项目目标的要求

项目的投资（成本）、进度和质量是项目的三大核心目标。对于具体的灌区节水改造工程工程业主对各目标的优先程度会有所区别。不同承发包模式下对不同项目目标的控制作用也有差异。

综上所述并结合本项目实施特点，本项目建设内容简单，工程较小，实施难度低，因此EPC管理模式及DB管理模式不适用于本项目；本项目由于申请中央财政以工代赈资金，建设程序需要完全满足建设程序，因此只能在施工图设计并审查完毕后方可施工，因此施工总承包管理模式不适用本项目；本项目工程费用较小，施工总承包模式由于会增加一笔管理费用，因此不宜采用。本项目建设单位为西宁市湟中区水利建设管理中心，其为专业的管理单位，其建设管理能力较高，管理经验丰富，平行承发包模式即可满足建设需求，因此最终确定本项目组织管理模式为平行承发包模式。

第五章 总投资及资金筹措

一、估算依据

- (1) 可行性研究报告说明、图纸及工程量表；
- (1) 青海省水利厅、青海省发展和改革委员会文件、青海省建设厅青水建[2015]512号文颁发的“关于发布《青海省水利工程设计概估算编制规定》的通知”；
- (2) 《青海省水利水电建筑工程预算定额》、《青海省水利水电工程施工机械台时费定额》，本投资估算费用在预算定额的基础上扩大10%；
- (3) 青海省水利厅青水建[2016]179号文颁发的“关于调整青海省水利水电工程营业税改征增值税计价依据的通知”；
- (4) 国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10号）；
- (5) 国家发展改革委、建设部发改价格[2007]670号关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知；
- (6) 国家发展和改革委员会、建设部《发改价格（2006）1352号文件》；
- (7) 各专业提供的相关资料；
- (8) 国家和地方有关文件规定和取费标准等。

二、总投资及资金筹措方案

本工程总投资为511.00万元，其中工程部分投资为496.03万元（包括建筑工程384.73万元、金属结构及安装工程3.67万元、临时工程4.99万元、独立费用57.54万元、预备费45.09万元），水土保持工程投资10.48万元、公益性岗位费3.00万元，就业技能培训费1.50万元。

其中400.0万元申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金，111.0万元为地方自筹。本项目拟发放劳务报酬134.82万元，占申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金中建筑工程费的33.71%。

(一) 项目建安费用资金需求及筹措渠道

项目建安费为496.03万元，其中400.0万元资金来源为申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金解决，102.64万元为地方自筹。

(二) 劳务报酬发放资金需求及筹措渠道

劳务报酬资金需求为134.82万元，资金来源为申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金解决。

（三）岗前就业技能培训资金需求及筹措渠道

本项目岗前就业技能培训资金为1.50万元，岗前就业技能培训资金来源为地方自筹资金解决。

（四）公益岗位设置资金需求及筹措渠道

本项目年支出公益性岗位报酬3.0万元，公益性岗位报酬资金来源为地方自筹资金解决。

三、投资估算表

（一）投资估算范围整体说明

本项目总投资包括工程费用、工程建设其他费用和预备费用。

本项目以工代赈项目投资概算表

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	中央资金	区级自筹	其中，劳务报酬	占总投资百分比(%)
I	工程部分投资				496.03	393.39	102.64	134.82	
	第一部分：建筑工程	384.73			384.73	384.73			75.29%
	土康村片区	118.78			118.78	118.78		41.62	
	唐阳村片区	79.78			79.78	79.78		27.96	
	来路村片区	186.17			186.17	186.17		65.24	
	第二部分：机电设备及安装工程								
	第三部分：金属结构及安装工程	0.30	3.37		3.67	3.67			0.05%
	第四部分：施工临时工程	4.99			4.99	4.99			0.07%
	一～四部分之和	390.02	3.37		393.39	393.39			5.42%
	第五部分：独立费用			57.54	57.54		57.54		0.79%
	一～五部分之和	390.02	3.37	57.54	450.93	393.39	57.54		6.21%
	基本预备费 10%				45.09		45.09		0.62%
	静态投资				496.03	393.39	102.64		6.83%

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	中央资金	区级自筹	其中，劳务报酬	占总投资百分比(%)
II	建设征地移民补偿投资								
III	环境保护工程投资								
IV	水土保持工程投资				10.48	6.61	3.87		0.14%
	水土保持措施工程				6.61	6.61			0.09%
	水土保持其他工程				3.87		3.87		
	以工代赈投资（占申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金33.71%）				134.82	134.82			1.86%
V	公益性岗位费				3.00		3.00		
VI	职业技能培训费				1.50		1.50		
VII	工程投资总计（I~VI合计）				511.00	400.00	111.00		100.00%

第六章 项目用工需求和劳务报酬测试

一、项目劳务工程量与机械工程量测算

本次对灌区内部分破损渠道进行拆除新建，对未衬砌的土渠段修建渠道。其中维修改造渠道共计23条，总长8.49km，其中维修改造干渠6条，总长3.637km；维修改造支渠17条，总长4.853km，以及渠道附属建筑物建设。建设方式按照“能用人工的尽量不用机械”原则，现对本项目劳务工程量和机械工程量测算如下。

表6-1 以工代赈项目主要工程量测算表（土康村片区）

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
I		土康村片区				1187802
一		干渠维修改造 (80cm*80cm)	m	887.00		682277
1	10026*0.1+10087*0.9	人机开挖III级土	m ³	266.10	8.01	2133
2	10891	回填夯实III级土	m ³	226.19	12.68	2868
3	40137	现浇 C20W4F200 砼渠道垫层	m ³	124.18	654.66	81296
4	40133	现浇 C25W4F200 砼渠道底板	m ³	212.88	634.74	135123
5	40201	现浇 C25W4F200 砼渠道侧墙	m ³	283.84	694.40	197098
6	40358	钢筋制作及安装	t	20.67	6661.00	137677
7	40316*1.3+21446	砼“U”形渠拆除，外运 2km	m ³	620.90	188.75	117192
8	咨询价	双组份聚硫密封膏	kg	232.75	22.00	5120
9	咨询价	聚乙烯闭孔板 2cm	m ²	50.26	75.00	3770
		小计				682277
二		干支渠维修改造(断面 43cm*40cm)	m	1768.00		166238
1	10026*0.1+10087*0.9	人机土方开挖(III级土)	m ³	954.72	8.01	7651
2	10891	回填夯实利用土 (压实系数 0.85)	m ³	811.51	12.68	10290
3	40737	现浇 C25W4F200 混凝土“U”形渠	m ³	171.50	846.41	145156
4	咨询价	双组份聚硫密封膏	kg	82.51	22.00	1815
5	咨询价	聚乙烯闭孔板 2cm	m ²	17.68	75.00	1326

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
		小计				166238
三		引水口	座	1		183949
1	10087	开挖III级土	m3	123.00	6.25	769
2	10891	回填夯实利用土	m3	133.00	12.68	1686
3	40118	现浇 C25W4F200 砼闸墩 (进水闸)	m3	5.10	812.14	4142
4	40118	现浇 C25W4F200 砼闸墩 (冲砂闸)	m3	4.98	812.14	4044
5	40165	现浇 C25W4F200 砼启闭机梁 (进水闸)	m3	0.70	965.2	676
6	40165	现浇 C25W4F200 砼启闭机梁 (冲砂闸)	m3	0.78	965.2	753
7	40201	现浇 C25W4F200 砼挡墙 (冲砂闸)	m3	16.16	694.4	11222
8	40133	现浇 C25W4F200 砼底板 (进水闸)	m3	2.88	634.74	1828
9	40133	现浇 C25W4F200 砼底板 (冲砂闸)	m3	2.94	634.74	1866
10	40147	现浇 C25W4F200 砼胸墙 (冲砂闸)	m3	0.08	774.41	62
11	30026	M7.5 浆砌石连接渠 (进水闸)	m3	4.78	461.43	2206
12	40201*0.6+40133*0.4	现浇 C25W4F200 砼溢流坝	m3	46.00	670.536	30845
13	30022	M7.5 浆砌石防护墙基础	m3	150.00	444.27	66641
14	30023	M7.5 浆砌石防护墙	m3	40.5	459.27	18600
15	40347	沥青杉板伸缩缝	m2	9.2	173.82	1599
16	40358	钢筋制作与安装	t	1.45	6661	9658
17	80023	钢筋石笼	m3	60.00	455.88	27353
		小计				183949
四		分水口(断面 43cm*40cm)	座	25		35134
1	10046	人工开挖III级土	m3	4.76	33.13	158
2	10891	利用土回填夯实	m3	1.74	12.68	22
3	40133	现浇 C25W4F200 混凝土底板	m3	0.86	634.74	546

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
4	40201	现浇 C25W4F200 混凝土边墙	m3	0.62	694.40	431
5	40299	现浇 C25W4F200 混凝土盖板	m3	0.08	768.38	64
6	30001	砂砾石垫层	m3	0.91	130.26	119
7	40358	钢筋制作及安装	t	0.01	6661.00	67
		小计				1405
		$\Sigma \times 25$				35134
五		跌水	座	2		3615
(1)		跌水 $p=1.5m$	座	2		3615
1	10046	人工挖III级土	m3	6.13	33.13	203
2	10891	利用土回填夯实	m3	2.53	12.68	32
3	40133	现浇 C25W4F200 砼池底	m3	0.53	634.74	336
4	40201	现浇 C25W4F200 砼墙	m3	1.63	694.40	1132
5	30001	砂砾石垫层	m3	0.80	130.26	104
		小计				1808
		$\Sigma \times 2$				3615
六		便桥(2*2.5m)	座	9		50235
1	10046*0.4+10087*0.6	人机开挖III级土	m ³	13.20	17.00	224
2	10891	回填压实	m ³	11.22	12.68	142
3	40253	现浇 C25W4F200 砼桥墩	m ³	2.00	721.39	1443
4	40646+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼板	m ³	1.50	1116.79	1675
5	40645+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼桥台	m ³	0.65	1227.78	798
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.20	6661.00	1299
		小计				5582
		$\Sigma \times 9$				50235

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
七		便桥(1.5*2.5m)	座	11		43938
1	10046*0.4+10087*0.6	人机开挖III级土	m ³	6.30	17.00	107
2	10891	回填压实	m ³	5.70	12.68	72
3	40253	现浇 C25W4F200 砼桥墩	m ³	1.00	721.39	721
4	40646+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼板	m ³	1.13	1116.79	1256
5	40645+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼桥台	m ³	0.65	1227.78	798
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.16	6661.00	1039
		小计				3994
		$\Sigma \times 11$				43938
八		农口	座	50		7416
1	10046	人工开挖III级土	m3	0.56	33.13	19
2	10891	利用土回填夯实	m3	0.24	12.68	3
3	40201*0.7+40133*0.3	现浇 C25W4F200 混凝土	m3	0.17	676.50	115
4	30001	砂砾石垫层	m3	0.09	130.26	12
		小计				148
		$\Sigma \times 50$				7416
九		水尺刻画	座	75.00	200	15000

表6-2 以工代赈项目主要工程量测算表(唐阳村片区)

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
I		唐阳村片区				797831
一		干渠维修改造(80cm*80cm)	m	644.00		495362
1	10026*0.1+10087*0.9	人机开挖III级土	m ³	193.20	8.01	1548
2	10891	回填夯实III级土	m ³	164.22	12.68	2082

序号	定额编号	工程或费用名称	单 位	数量	单价(元)	总计(元)
3	40137	现浇 C20W4F200 砼渠道垫层	m ³	90.16	654.66	59024
4	40133	现浇 C25W4F200 砼渠道底板	m ³	154.56	634.74	98105
5	40201	现浇 C25W4F200 砼渠道侧墙	m ³	206.08	694.40	143102
6	40358	钢筋制作及安装	t	15.01	6661.00	99959
7	40316*1.3+21446	砼“U”形渠拆除, 外运 2km	m ³	450.80	188.75	85086
8	咨询价	双组份聚硫密封膏	kg	168.99	22.00	3718
9	咨询价	聚乙烯闭孔板 2cm	m ²	36.49	75.00	2737
		小计				495362
二		干支渠维修改造(断面 43cm*40cm)	m	1868.00		175641
1	10026*0.1+10087*0.9	人机土方开挖(III级土)	m ³	1008.72	8.01	8084
2	10891	回填夯实利用土(压实系数 0.85)	m ³	857.41	12.68	10872
3	40737	现浇 C25W4F200 混凝土“U”形渠	m ³	181.20	846.41	153366
4	咨询价	双组份聚硫密封膏	kg	87.17	22.00	1918
5	咨询价	聚乙烯闭孔板 2cm	m ²	18.68	75.00	1401
		小计				175641
四		分水口(断面 43cm*40cm)	座	25		35134
1	10046	人工开挖III级土	m3	4.76	33.13	158
2	10891	利用土回填夯实	m3	1.74	12.68	22
3	40133	现浇 C25W4F200 混凝土底板	m3	0.86	634.74	546
4	40201	现浇 C25W4F200 混凝土边墙	m3	0.62	694.40	431
5	40299	现浇 C25W4F200 混凝土盖板	m3	0.08	768.38	64
6	30001	砂砾石垫层	m3	0.91	130.26	119
7	40358	钢筋制作及安装	t	0.01	6661.00	67
		小计				1405

序号	定额编号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	总计(元)
		$\Sigma \times 25$				35134
五		跌水	座	2		3615
(1)		跌水 $p=1.5m$	座	2		3615
1	10046	人工挖III级土	m^3	6.13	33.13	203
2	10891	利用土回填夯实	m^3	2.53	12.68	32
3	40133	现浇 C25W4F200 砼池底	m^3	0.53	634.74	336
4	40201	现浇 C25W4F200 砼墙	m^3	1.63	694.40	1132
5	30001	砂砾石垫层	m^3	0.80	130.26	104
		小计				1808
		$\Sigma \times 2$				3615
六		便桥(2*2.5m)	座	5		28075
1	10046*0.4+10087*0.6	人机开挖III级土	m^3	13.20	17.00	224
2	10891	回填压实	m^3	11.22	12.68	142
3	40253	现浇 C25W4F200 砼桥墩	m^3	2.00	721.39	1443
4	40646+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼板	m^3	1.50	1116.79	1675
5	40645+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼桥台	m^3	0.65	1227.78	798
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.20	6661.00	1332
		小计				5615
		$\Sigma \times 5$				28075
七		便桥(1.5*2.5m)	座	10		39943
1	10046*0.4+10087*0.6	人机开挖III级土	m^3	6.30	17.00	107
2	10891	回填压实	m^3	5.70	12.68	72
3	40253	现浇 C25W4F200 砼桥墩	m^3	1.00	721.39	721

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
4	40646+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼板	m ³	1.13	1116.79	1256
5	40645+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼桥台	m ³	0.65	1227.78	798
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.16	6661.00	1039
		小计				3994
		Σ × 10				39943
八		农口	座	53		7861
1	10046	人工开挖III级土	m ³	0.56	33.13	19
2	10891	利用土回填夯实	m ³	0.24	12.68	3
3	40192*0.7+40197*0.3	现浇 C25W4F200 混凝土	m ³	0.17	676.50	115
4	30001	砂砾石垫层	m ³	0.09	130.26	12
		小计				148
		Σ × 50				7861
九		水尺刻画	座	61.00	200	12200

表6-3 以工代赈项目主要工程量测算表(来路村片区)

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
II		来路村片区				186165 5
一		干渠维修改造(80cm*80cm)	m	801.00		710776
1	10026*0.1+10087*0. 9	人机开挖III级土	m ³	240.30	8.01	1926
2	10891	回填夯实III级土	m ³	204.26	12.68	2590
3	40137	现浇 C20W4F200 砼渠道垫层	m ³	112.14	654.66	73414
4	40197	现浇 C25W4F200 砼渠道底板	m ³	192.24	634.74	122022
5	40192	现浇 C25W4F200 砼渠道侧墙	m ³	256.32	694.40	177989
6	40358	钢筋制作及安装	t	18.67	6661.0 0	124328
7	10939	两布一膜 300g/5mm/300g	m ²	3604.5 0	20.30	73171

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
8	40316*1.3+21446	砼“U”形渠拆除, 外运 2km	m ³	560.70	188.75	105829
9	咨询价	双组份聚硫密封膏	kg	210.18	22.00	4624
10	咨询价	聚乙烯闭孔板 2cm	m ²	45.39	75.00	3404
11	10120	人工干渠清淤 (1m*1m)	m ³	485.00	30.76	14919
12	10120	人工沉砂池清淤	m ³	64.50	30.76	1984
13	10127	人工倒虹吸清淤 (Φ800)	m ³	95.00	48.17	4576
		小计				710776
二		支渠维修改造(断面 43cm*40cm)	m	2372.00		274456
1	10026*0.1+10087*0.9	人机土方开挖(III级土)	m ³	1280.88	8.01	10265
2	10891	回填夯实利用土 (压实系数 0.85)	m ³	1088.75	11.67	12706
3	40737	现浇 C25W4F200 混凝土“U”形渠	m ³	230.08	846.41	194745
4	30001	砂砾石垫层	m ³	403.24	130.26	52526
5	咨询价	双组份聚硫密封膏	kg	110.70	22.00	2435
6	咨询价	聚乙烯闭孔板 2cm	m ²	23.72	75.00	1779
		小计				274456
三		分水口(断面 43cm*40cm)	座	20		28107
1	10046	人工开挖III级土	m3	4.76	33.13	158
2	10891	利用土回填夯实	m3	1.74	12.68	22
3	40133	现浇 C25W4F200 混凝土底板	m3	0.86	634.74	546
4	40201	现浇 C25W4F200 混凝土边墙	m3	0.62	694.40	431
5	40299	现浇 C25W4F200 混凝土盖板	m3	0.08	768.38	64
6	30001	砂砾石垫层	m3	0.91	130.26	119
7	40358	钢筋制作及安装	t	0.01	6661.00	67
		小计				1405

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
		$\Sigma \times 20$				28107
三		引水口	座	1		238843
1	10087	开挖III级土	m3	135.30	6.25	846
2	10891	回填夯实利用土	m3	133.00	12.68	1686
3	40118	现浇 C25W4F200 砼闸墩 (进水闸)	m3	5.61	812.14	4556
4	40118	现浇 C25W4F200 砼闸墩 (冲砂闸)	m3	4.98	812.14	4044
5	40165	现浇 C25W4F200 砼启闭机梁 (进水闸)	m3	0.77	965.2	743
6	40165	现浇 C25W4F200 砼启闭机梁 (冲砂闸)	m3	0.78	965.2	753
7	40201	现浇 C25W4F200 砼挡墙 (冲砂闸)	m3	16.16	694.4	11222
8	40133	现浇 C25W4F200 砼底板 (进水闸)	m3	3.17	634.74	2011
9	40133	现浇 C25W4F200 砼底板 (冲砂闸)	m3	2.94	634.74	1866
10	40147	现浇 C25W4F200 砼胸墙 (冲砂闸)	m3	0.08	774.41	62
11	30026	M7.5 浆砌石连接渠 (进水闸)	m3	4.78	461.43	2206
12	40201*0.6+40133*0.4	现浇 C25W4F200 砼溢流坝	m3	46.00	670.536	30845
13	30022	M7.5 浆砌石防护墙基础	m3	187.00	444.27	83078
14	30023	M7.5 浆砌石防护墙	m3	100	459.27	45927
15	40347	沥青杉板伸缩缝	m2	47.67	173.82	8285
16	40358	钢筋制作与安装	t	1.595	6661	10624
17	80023	钢筋石笼	m3	66.00	455.88	30088
		小计				238843
四		跌水	座	11		30210
(1)		跌水 p=1.5m	座	6		10846
1	10046	人工挖III级土	m3	6.13	33.13	203
2	10891	利用土回填夯实	m3	2.53	12.68	32

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
3	40133	现浇 C25W4F200 砼池底	m3	0.53	634.74	336
4	40201	现浇 C25W4F200 砼墙	m3	1.63	694.40	1132
5	30001	砂砾石垫层	m3	0.80	130.26	104
		小计				1808
		$\Sigma \times 6$				10846
(2)		跌水 P=2m	座	5		19364
1	10046	人工开挖III级土	m3	14.51	33.13	481
2	10891	利用土回填夯实	m3	3.40	12.68	43
3	40133	现浇 C25W4F200 混凝土底板	m3	0.56	634.74	355
4	40201	现浇 C25W4F200 混凝土边墙	m3	3.26	694.40	2264
5	30001	砂砾石垫层	m3	1.00	130.26	130
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.09	6661.00	599
		小计				3873
		$\Sigma \times 5$				19364
五		便桥(2*2.5m)	座	22		123528
1	10046*0.4+10087*0.6	人机开挖III级土	m ³	13.20	17.00	224
2	10891	回填压实	m ³	11.22	12.68	142
3	40253	现浇 C25W4F200 砼桥墩	m ³	2.00	721.39	1443
4	40646+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼板	m ³	1.50	1116.79	1675
5	40645+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼桥台	m ³	0.65	1227.78	798
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.20	6661.00	1332
		小计				5615
		$\Sigma \times 22$				123528
六		便桥(1.5*2.5m)	座	16		63909

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
1	10046*0.4+10087*0.6	人机开挖III级土	m ³	6.30	17.00	107
2	10891	回填压实	m ³	5.70	12.68	72
3	40253	现浇 C25W4F200 砼桥墩	m ³	1.00	721.39	721
4	40646+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼板	m ³	1.13	1116.79	1256
5	40645+40651+40681	预制 C25W4F200 钢筋砼桥台	m ³	0.65	1227.78	798
6	40358	钢筋制作与安装	t	0.16	6661.00	1039
		小计				3994
		$\Sigma \times 16$				63909
七		陡坡	座	7		153736
(1)		陡坡(跌差 P=5m)	座	7		153736
1	10046	人工挖III级土	m3	57.59	33.13	1908
2	10891	利用土回填夯实	m3	33.05	12.68	419
3	40192*0.7+40197*0.3	现浇 C25W4F200 混凝土	m3	16.46	676.50	11135
4	40646+40651+40681	砂砾石垫层	m3	6.75	1116.79	7538
5	40324	橡皮止水	m	8.00	120.21	962
		小计				21962
		$\Sigma \times 7$				153736
八		农口	座	78		11569
1	10046	人工开挖III级土	m3	0.56	33.13	19
2	10891	利用土回填夯实	m3	0.24	12.68	3
3	40201*0.7+40133*0.3	现浇 C25W4F200 混凝土	m3	0.17	676.50	115
4	30001	砂砾石垫层	m3	0.09	130.26	12
		小计				148
		$\Sigma \times 78$				11569

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总计(元)
九		II型渡槽(跨度75m)	座	2		212920
1	10026*0.1+10087*0.9	挖土方III级土	m ³	101.60	8.01	814
2	10891	回填利用土(夯实)	m ³	40.67	11.67	475
3	10885*2	施工道路整修	m ²	225.00	3.22	725
4	40298	现浇C15砼基础	m ³	28.08	618.30	17362
5	30022	M7.5浆砌石基础	m ³	74.83	444.27	33245
6	咨询价	排架(70*70*6角钢)	kg	615.00	6.26	3850
7	咨询价	排架(50*50*5角钢)	kg	651.48	6.26	4078
8	咨询价	φ500焊接钢管	m	75.00	612.16	45912
		小计	元			106460
		Σ×2				212920
十		水尺刻画	座	68.00	200	13600

二、项目用工需求分析及劳务报酬测算

根据劳务工程量测算结果，本项目在建设期内所需工种包括普工、砼工、架子工、支模工、钢筋工。

参照当地农民工平均收入水平，主要工种劳务报酬参照下列标准：普工150元/工日、砼工200元/工日、架子工150元/工日、支模工180元/工日、钢筋工230元/工日。普工按照项目建设期人均务工180天机算，技术人员按照60天计算。

本项目预计发放劳务报酬134.82万元，其中预计通过以工代赈形式可带动当地农村劳动力40人，预计发放劳务报酬134.82万元，人均增收1.82万元，发放劳务报酬金额占申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金的33.71%。

表 6.3 以工代赈项目用工需求及劳务报酬测算表

序号	工程名称	工种	工时	劳务报酬标准	劳务报酬金额
			(工日)	(元/工日)	(万元)
1	渠道维修改造				134.82

序号	工程名称	工种	工时	劳务报酬标准	劳务报酬金额
			(工日)	(元/工日)	(万元)
1.1	渠道工程	普工	1500	150	22.50
		砼工	1000	200	20
		架子工	920	150	13.8
		支模工	1000	180	18
		钢筋工	800	250	20
1.2	引水口工程	普工	120	150	1.8
		砼工	150	200	3
		架子工	180	150	2.7
		支模工	150	180	2.7
		钢筋工	80	250	2
1.3	分水口	普工	80	150	1.2
		砼工	30	200	0.6
		架子工	30	150	0.45
		支模工	30	180	0.54
		钢筋工	20	250	0.5
1.4	跌水	普工	20	150	0.3
		砼工	15	200	0.3
		支模工	15	180	0.27
		钢筋工	10	250	0.25
1.5	便桥	普工	200	150	3
		砼工	120	200	2.4
		支模工	120	180	2.16
		钢筋工	100	250	2.5
1.6	农口	普工	20	150	0.3
		砼工	20	200	0.4
1.7	渡槽	普工	200	150	3
		砼工	200	200	4
1.8	陡坡	普工	150	150	2.25
		砼工	150	200	3
1.9	水尺刻画	普工	60	150	0.9

三、项目拟用工来源分析

项目所在地湟中区群加乡，辖区内共3个行政村，无易地搬迁集中安置区，项目区所属辖区内3个行政村共有农村劳动力（含半劳力、弱劳力）358户669人，已稳定就业148户374人，剩余劳动力中有就近就业需求的共108户154人。经初步摸底，有意愿参与本项目建设的当地农村劳动力共98户137人，其中，脱贫人口45户80人、易返贫致贫监测对象2户3人、易地搬迁脱贫人口1户2人、其他低收入

人口7户28人。经初步摸底，有意愿参与本项目建设的当地农村劳动力共98户137人，本项目的实施能够有效解决当地富余农村劳动力就地就近就业难题，助力当地农村低收入人口增收致富。

通过调查得知，本项目所属当地劳动力数量充足，就近务工意愿十分强烈，村级劳务合作社能够积极配合支持项目建设工作，施工队有良好的基础，能够完成项目建设任务，同时有良好的群众务工技能培训基础，能够保证群众的务工技术水平。

四、项目岗前技能培训计划

本项目预计开工日期为2025年5月，按照计划，项目开工准备阶段，即2025年5月期间，由群加乡各村村委会积极配合，督促指导项目领导小组及理事会结合项目用工需求，利用施工场地、机械设备等，组织务工群众开展岗前技能培训。

本项目拟针对普工开展培训，主要培训内容为各工种的基本技术要领、操作规程等，每个工种培训5天，预计培训40人次。在进行岗前技能培训时，将提前准备好纸质版的相关学习资料，保证机械操作培训实物设施到位，做到有效培训，按时培训。

第七章 群众务工组织

一、组织架构

1.村级项目领导小组

本项目根据实际情况成立相应领导小组，负责村内劳动力统计，进一步完善施工合作社劳务库，建立项目村以工代赈项目临时专项劳动力库，将摸排出的有意愿务工群众全部纳入临时专项劳动力库。

2.项目建设领导小组

(1)本项目本项目建设单位为西宁市湟中区水利建设管理中心，负责牵头组建项目建设领导小组，监督推动项目实施工作。

(2)领导小组下设质量监督小组、财务监督小组。

3.项目管理

项目建设单位要按照有关规定，加强领导，密切配合，精心组织规范管理，特别要加强对项目资金的监管。要按照基本建设管理有关规定、各项规章制度，在招标投标过程中要严格执行《中华人民共和国招投标法》有关规定，以确保建设工期和建设质量。具体内容为：

1、各主管部门按照职能分工全力做好项目建设实施的各项工作，加强项目管理，确保建设项目顺利进行。

2、建设项目批准后，要落实项目法人责任制，指定项目负责人，专职负责项目实施，不准擅自更改批准的建设规模、技术标准和建设内容。

3、为确保工程质量，建设工程实行监理制，严格监理制度。

4、实行竣工验收制度。项目建成后必须按照国家有关规定进行竣工验收。项目验收后方可交付使用。同时加强项目档案管理工作，从项目策划到工程竣工验收各环节的文字材料要严格按照规定收集、整理、归档。

5、强化激励约束。严格落实以工代赈项目监管责任，强化以工代赈项目全过程监督检查，加强以工代赈管理工作综合考核和资金使用绩效考评。全面推行以工代赈项目公示公告制度，主动接受社会监督。项目施工期间，通过公开栏等方式对群众务工信息、劳务报酬发放情况、监督举报电话等内容予以公示。

4.资金管理

加强专项资金使用管理，健全以工代赈资金管理制度，加强全过程绩效管理，严格资金拨付程序，严守劳务报酬发放标准，并尽最大可能提高发放比例。加强工程质量监管，制定和完善工程管护长效机制，加强项目形成资产的监督管理，确保以工代赈资金发挥实效。

二、工作任务

1.政策宣传

通过村民代表会议、村广播、微信群、村公告等方式宣传以工代赈政策，介绍岗位需求、发布招工公告，让群众充分了解以工代赈项目的政策要求。

2.摸底调查

通过会议、公示栏、招工公告和网络发布用工计划和用工信息，积极了解项目村及周边村群众务工需求。通过进村入户、村民群、朋友圈、张贴公示等方式对本村有意愿参加务工的群众进行摸底，并建立摸底台账。

3.招工公告

通过项目村村务公示栏发布招工公告，同时通过进村入户宣传、微信群等方式宣传宣传招工信息，并做好人员信息登记，确保项目周边群众知晓招工公告。

4.民主审议

村党支部召开村民代表大会集体审议拟参加务工群众人选名单，并落实岗位人选的务工时间、务工报酬、务工培训等，形成会议决议，在村务公开栏公示，公示时间不少于3天，接受群众监督。在项目工程建设过程中实行动态管理，村党支部根据工作需要召开支部会及时调整务工群众人选，并建立务工群众就业信息台账。

5.签订协议

项目开工前项目业主与务工群众签订意向就业协议，明确务工岗位、务工时间、务工报酬、付款方式，以及技能培训等事项。

6.培训计划

开展施工技术培训计划，项目开工前开展岗前培训（含安全教育、技术标准、施工技能、现场实操等内容），项目施工过程中开展实践技能培训（含安全教育），项目结束后开展职业技能培训总结。

三、已进行的工作内容

本项目按照“先有群众、后有项目”的原则，对当地劳动力数量、群众务工技能、就近务工意愿、村级劳务合作社及施工队等情况进行了初步摸底调查。

项目所在地为湟中区群加乡，项目区共涉及群加乡内共3个行政村、无易地搬迁集中安置区，共有农村劳动力（含半劳力、弱劳力）358户669人，已稳定就业148户374人，剩余劳动力中有就近就业需求的共108户154人。经初步摸底，有意愿参与本项目建设的当地农村劳动力共98户137人，其中，脱贫人口45户80人、易返贫致贫监测对象2户3人、易地搬迁脱贫人口1户2人、其他低收入人口7户28人。本项目的实施能够有效解决当地富余农村劳动力就地就近就业难题，助力当地农村低收入人口增收致富。

通过调查得知，本项目所属当地劳动力数量充足，就近务工意愿十分强烈，村级劳务合作社能够积极配合支持项目建设工作，施工队有良好的基础，能够完成项目建设任务，同时有良好的群众务工技能培训基础，能够保证群众的务工技术水平。

四、监督管理

1.项目公示

(1) 项目开工前公示。在项目村政务公开栏和村务公开栏分别进行项目公示。内容包括：项目名称、计划下达文号、项目投资、建设方式、建设地点、建设内容、建设期限、监督举报电话等。

(2) 施工公告。在项目实施期间，在施工现场发布施工公告。内容包括：项目名称、总投资及资金来源、建设规模及内容、技术标准、施工期限、项目业主及负责人、项目领导小组及理事会负责人、监理（监督）单位、投诉电话等。

(3) 劳务报酬发放公示。项目实施期间，在项目村村务公开栏对劳务报酬发放情况进行公示。内容包括：姓名、家庭住址、务工时间、发放金额、监督举报电话等。

(4) 项目建成后公示。要求项目业主单位在项目点设立永久性公示牌，内容包括：项目名称、建设时间、资金投入、建设内容及规模、群众受益情况、项目主管单位、项目业主单位、运行管护责任主体、监督举报电话等信息。

2.争议解决

因务工安排、劳务纠纷等发生争议，可自行协商或向街道人民政府申请协调解决，还可向仲裁机构申请仲裁，也可以直接向人民法院提起诉讼。

3. 监督检查

全程督促指导劳务组织工作，积极协调发动本辖区劳动力报名参加技能培训。湟中区水利建设管理中心联合有关部门，加强督查，要建立工作考评机制，实行调度、督促一体化。

第八章 劳务报酬发放

一、劳务报酬发放标准

根据劳务工程量测算结果，本项目在建设期内所需工种包括普工、砼工、架子工、支模工、钢筋工。

参照当地农民工平均收入水平，主要工种劳务报酬参照下列标准：普工150元/工日、砼工200元/工日、架子工150元/工日、支模工180元/工日、钢筋工230元/工日。预计可带动当地农村劳动力40人，预计发放劳务报酬134.82万元，发放劳务报酬金额占申请中央财政衔接乡村振兴以工代赈资金的33.71%。通过项目实施，能有效促进农村脱贫人口、因灾需救助人口、防止返贫监测对象、易地搬迁脱贫群众持续稳定增收，项目的实施具有显著的经济效益。

二、劳务报酬发放方式

1.督促项目领导小组及理事会与务工群众签订用工合同或者协议，合同或者协议中须明确务工岗位、务工时间和工资标准。

2.督促项目领导小组及理事会根据务工考勤、包工计量和务工组织情况，按月形成群众务工台账，并根据务工台账形成月应发劳务报酬表。

3.完成月应发劳务报酬表审定后，在项目所在村村务公开栏和乡镇政务公开栏进行公示，公示期14天，公示无异议后方可按程序发放。公示期间要做好影像资料留存，并确保照片清晰可见。

4.劳务报酬的具体发放方式

劳务报酬原则上由区财政局或乡镇财政通过银行转账形式发放，确需由项目实施单位直接发放的，由项目所在地村委会或湟中区新农村建设服务中心对形成劳务报酬发放表的相关材料（如：务工考勤、务工记录、包工计量等）进行审查，确认无误后，由施工单位通过群众本人银行卡或“一卡通”支付，并及时打印银行回单留存核对，发放周期最长不超过1个月，严禁现金发放。

5.督促项目领导小组及理事会按规范模板建好劳务报酬发放台账，务工群众本人需在台账上签字并按手印确认。个别群众无法签字的，可委托他人代签，但须备注“××代”。

三、劳务报酬发放监督管理

1.项目业主单位、监理单位和发展改革部门加强项目监管，确保以工代赈项

目劳务报酬发放公开、及时、足额，坚决防止拖欠克扣、弄虚作假等行为。严格禁止将租用务工群众车辆或机械设备等费用计入劳务报酬。

2.项目完工后，发展改革部门应会同相关行业部门开展全面验收，将劳务报酬发放情况作为重要验收内容，组织专业人员对群众务工台账、劳务报酬发放台账、银行转账凭证、现金领款单等进行核查，通过电话访问、入户访谈等方式对不少于30%的务工群众劳务报酬领取情况进行核实，并向业主单位出具书面验收结论。

3.对劳务报酬发放不到位、存在弄虚作假的一律不予验收通过。对虚报、冒领、挪用、骗取、贪污等违规违纪违法行为，应严肃追究相关责任人责任。

4.项目建成后，在项目点设立永久性公示牌，明确体现群众受益情况。如果条件允许，将劳务报酬发放情况按“姓名+劳务报酬”的简要形式在公示牌背侧予以公示，永久性接受群众监督。

第九章 劳动技能培训

一、培训对象

项目所在地湟中区群加乡来路村、土康村、唐阳村户籍人口，或在项目区所在村庄内长期居住从事农村农业生产、具有劳动能力的居民，且有参加培训意愿的群众，重点安排项目村脱贫户、易地搬迁户、边缘易致贫户、其他农村低收入人群等重点群众。该项目计划培训群众40人。

二、培训内容

本项目为灌区节水改造项目，根据项目性质，主要针对灌区渠系建筑物等施工进行具体操作的培训，主要针对项目所需的机械设备操作手、普工、砼工、架子工、支模工、钢筋工等工种开展培训，主要培训内容为各工种的基本技术要领、操作规程等，操作规程通过印刷纸质版课件的形式进行培训，技术要领等内容，通过现场进行实物操作进行培训，使参训群众掌握一技之长，实现“零工变小工、小工变大工”的转变，从而增加务工收入，提高稳定就业能力，最终实现“培训一人、就业一人，致富一户”的目标。

三、培训方式

聘请第三方采取室内培训和室外培训、理论培训和实践培训、务工与代训相结合的方式，提升培训的实效。

四、培训时间及要求

由项目村组织通知本辖区从事农村农业生产人员参加培训，1/2学时学习理论，1/2学时学习实践。项目启动前培训由群加乡来路村、土康村、唐阳村的各村委组织实施，项目建设过程中的相关理论及实践知识的培训由项目领导小组及群加乡政府组织实施。

第十章 公益性岗位设置

一、岗位开发原则及对象条件

1.岗位人员选聘工作中，坚持公平公正的原则，通过村民会议、入户宣传等形式及时向脱贫户、边缘易致贫户、易地扶贫搬迁户和农村低收入群体宣传政策、推介公益岗位及特殊岗位。脱贫户、易地搬迁户和农村低收入群体中在知情、自愿的基础上，提出申请，经核查、评议、公示、政府备案等程序确定上岗人员。同时，制定各岗位具体职责、工作任务以及相应的管理制度和考核奖惩办法，加强在岗人员日常管理，确保岗位人员发挥作用。

2.公益性岗位管理坚持“政府指导、村级管理”的原则，行政村按需设岗，建立岗位救助、实名服务、动态监管长效机制。

二、岗位设置

贯彻落实关于扎实做好“六稳”工作全面落实“六保”任务安排部署，落细落实就业援助政策，本项目建成后设置灌区后期运营维护公益性岗位1人。

1.岗位职责：（1）保持项目区内范围内整洁；（2）保持项目区内无杂物及垃圾现象；（3）保护渠系建筑物及其附属建筑物完好；（5）施工过程中不能及时处理的报告项目领导小组协调处理。

2.岗位条件：（1）具有湟中区群加乡户籍或长期居住者，身体健康，遵守国家法律法规，品行端正，责任心强；（2）岗位人员上岗年龄不超过65周岁；（3）能胜任工作岗位，履行工作职责，完成工作任务；（4）安置对象中的农村低收入者予以优先安置，公职人员（含已享受退休待遇公职人员）、乡镇（街道）备案且受财政供养或村（社区）集体经济补贴的村（社区）干部不得纳入公益性岗位安置范围。公益性岗位安置对象不以是否自行耕种土地、以土地入股分红、承包、转包或各类乡村合作社成员身份等情形作为认定条件。享受最低生活保障登记失业人员、农村低收入人口以岗位聘用时认定状态为准。

3.用工方式：签订劳务协议，劳务协议实行一年一签。

4.选聘方式：符合公益性岗位用工条件的前提下，由乡政府采取“四议两公开”（“四议”即党支部会提议、“两委”会商议、党员大会审议、村（居）民代表会议或村（居）民会议决议；“两公开”即决议公开、实施结果公开），经审核确定拟安置人员名单，予以安置。

5.工资标准：录用人员岗位平均报酬每月1000元，绩效最终依据考核核定，按月发放。街道办事处财政为公益性岗位在岗人员购买意外伤害商业保险。公益性岗位劳务协议不适用《劳动合同法》有关无固定期限劳动合同以及支付经济补偿的规定。

6.费用支出：公益性岗位1人，本项目年支出公益性岗位报酬3.0万元。公益性岗位设置等费用，不列入中央资金支持范围，公益性岗位报酬由地方自筹资金承担支付。

7.公益性岗位设置时间：本项目公益性岗位持续时间为自项目建成投入使用后5年。

三、考核管理

湟中区水利局及群加乡政府为公益性岗位建立台账，实行“日考勤、月考核”制度，将工资发放与考核相挂钩。根据考核结果，及时更新人员配置，做到动态管理，实行正向激励，从源头上杜绝“干与不干一个样，干好干坏一个样”的不公平现象。

第十一章 项目组织实施方式

一、建设招标依据

- 1、《中华人民共和国招投标法》；
- 2、《中华人民共和国招投标法实施条例》（2019年修订）；
- 3、《必须招标的工程项目规定》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第16号，2018年3月30日；
- 4、《国家以工代赈管理办法》2022年12月29日经国家发展改革委第25次委务会通过 2023年1月10日国家发展改革委令第57号公布 自2023年3月1日起施行；
- 5、《招标公告和公示信息发布管理办法》国家发展和改革委员会令第10号，2017年11月23日；
- 6、《工程建设项目施工招标投标办法》国家发展委员会、建设部、铁道部、交通部、信息产业部、水利部、中国民用航空总局第30号令，2003年；
- 7、《必须招标的工程项目规定》（2018年国家发改委第16号令）；

二、项目招标基本情况表

一、建设招标依据

- 1、《中华人民共和国招投标法》；
- 2、《中华人民共和国招投标法实施条例》（2019年修订）；
- 3、《必须招标的工程项目规定》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第16号，2018年3月30日；
- 4、《国家以工代赈管理办法》2022年12月29日经国家发展改革委第25次委务会通过 2023年1月10日国家发展改革委令第57号公布 自2023年3月1日起施行；
- 5、《招标公告和公示信息发布管理办法》国家发展和改革委员会令第10号，2017年11月23日；
- 6、《工程建设项目施工招标投标办法》国家发展委员会、建设部、铁道部、交通部、信息产业部、水利部、中国民用航空总局第30号令，2003年。

二、项目招标基本情况表

《国家以工代赈管理办法》(2022年12月29日经国家发展改革委第25次委务

会通过 2023年1月10日国家发展改革委令第57号公布 自2023年3月1日起施行)中第四章以工代赈项目管理第二十六条：“按照招标投标法和村庄建设项目施行简易审批的有关规定要求，以工代赈项目可以不进行招标，任何单位和个人不得强制要求招标，不得另行制定必须招标的范围和规模标准。

对利用扶贫资金实行以工代赈、需要使用农民工等特殊情况，按照国家有关规定可以不进行招标。

对于依法不进行招标的项目，要建立完善项目村民决策监督和建设主体责任追究机制，确保项目实施公平公正、公开透明，防止暗箱操作、利益输送等情况发生。要加强项目质量管理，严格按照合同开展验收。

就以工代赈项目，相关单位在发布的招标公告中，应明确项目性质为以工代赈项目，并要求投标单位在投标文件中单列劳务报酬能够发放的额度；投标单位还应在投标文件中承诺劳务报酬按月及时足额发放。

表11-1 项目招标基本情况表

单项名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察设计									23.81
建筑工程	√								384.73
安装工程									
监理									10.92
设备									
重要材料									
其他									
备注：									

第十二章 环境影响分析与节能评价

一、环境影响分析

1. 分析依据

(1) 法律法规及部门规章

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月)；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月)；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年6月)；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月)；
- 5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年修正)；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年修正)；
- 7) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)；
- 8) 《青海省水环境功能区划》(青政办【2004】第64号)；
- 9) 《青海省湟水流域水污染防治条例》(2018年修订)。

(2) 技术规范

- 1) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL619-2013)；
- 2) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011)；
- 3) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- 4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；
- 5) 《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》(SL359-2006)。

(3) 技术标准

- 1) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 2) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- 3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- 4) 《污水综合排放标准》(GB20426-2006)；
- 5) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- 6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- 7) 《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)；
- 8) 《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)；
- 9) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)；

-
- 10) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)；
 11) 《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ2.3-2018)；
 12) 《建设项目环境影响技术评估导则》(HJ616-2011)。

2.环境质量标准

(1) 环境质量标准

1) 地表水环境

根据《青海省水环境功能区划》及《青海省水功能区划》，项目区的水功能区划为II类水体，因此本项目地表水环境质量评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准，详见8-1。

表 8-1 地表水环境质量标准 单位: mg/L

分类	项目					
	pH值	石油类	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮
II类	6~9	≤0.05	≤4	≤15	≤3	≤0.5

2) 环境空气

项目所在地属农村地区，环境空气质量评价执行《环境空气质量标准》(GB3095—1996)中的二级标准，详见表8-2。

表 8-2 环境空气质量标准

项目		环境空气质量标准值
SO ₂	年平均	60 μ g/m ³
	日平均	150 μ g/m ³
	1小时平均	500 μ g/m ³
NO ₂	年平均	40 μ g/m ³
	日平均	80 μ g/m ³
	1小时平均	200 μ g/m ³
TSP	年平均	200 μ g/m ³
	日平均	300 μ g/m ³
PM ₁₀	年平均	70 μ g/m ³
	日平均	150 μ g/m ³
PM _{2.5}	年平均	35 μ g/m ³

项目		环境空气质量标准值
O ₃	日平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	日平均	4mg/ m^3
	1 小时平均	10mg/ m^3

3) 声环境

项目所在地属居住区，声环境质量评价执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

表 8-3 声环境质量标准 单位: dB (A)

适用区	标准值 dB (A)	
	昼间	夜间
2 类区	60	50

4) 生态环境质量标准

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011），以植被覆盖度、组分和土壤等背景值作为生态环境质量评价指标。

通过现场踏勘，项目区无珍稀动植物存在。本次生态环境质量以不改变区域植被覆盖度、不破坏区域生态完整性为标准。

（2）污染物排放标准

1) 噪声

本项目在施工阶段噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）的标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

2) 污（废）水

项目区地表水为 II 类水体，依据《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中的规定，本项目产生的污废水执行一级标准。

3) 大气污染物

项目区执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，详见表 8-4。

表 8-4 大气污染物综合排放标 单位: mg/ m^3

污染物	监控点	浓度
SO ₂	周界外浓度最高点	0.40
TSP	周界外浓度最高点	1.0
NO _x	周界外浓度最高点	0.12

3.环境影响预测与评价

(1) 环境保护敏感点

根据项目区现状调查并且进行工程兴建的可行性分析后,本工程的任务是提升群加乡来路村、唐阳村、土康村灌区灌溉用水条件,解决来路村1005亩农田、土康村、唐阳村1044亩农田灌溉用水问题。进一步提升农村供水的安全保障水平。

工程区内无地面文物、矿产资源、旅游资源等敏感因素。

(2) 施工期对环境的影响

1) 施工扬尘及废气影响

项目施工过程中扬尘主要产生于清理场地、场地平整、土方开挖、建筑材料装卸和运输等。拆除的弃渣、开挖的土方堆放在施工现场清运或回填不及时、车辆运输等均会产生二次扬尘。施工产生的扬尘和运输产生的粉尘会使局部地区空气中的悬浮颗粒物时段性增加。项目施工过程中施工设备及运输车辆会产生燃油废气,废气中NO₂、SO₂等有害物质的含量也较多。

2) 施工噪声影响

项目施工过程中产生噪声的设备主要有挖掘机、振捣棒、拖拉机、砂浆/混凝土搅拌机等。

3) 施工废水影响

施工废水包括施工人员生活污水及施工过程中的生产废水。生产废水主要来源于砂石骨料加工产生的废水,另有少量的混凝土拌合系统冲洗产生的废水。若随意排放至施工场地附近的地面,将不利于施工场地的恢复。

生活污水主要来源于施工期进场的管理人员和施工人员的生活排水,主要污染物来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂等有机物,虽然排放量较少,但生活污水中的BOD₅、COD及大肠菌群含量较高,直接排放会对周围环境产生很大的影响。

4) 固体废弃物影响

项目施工过程中产生的固体废弃物主要为硬化路拆除的弃渣和混凝土浇筑过程中产生的弃渣等，虽均属无毒无害垃圾，但是弃土弃渣的堆放场地选择不当可能会破坏当地植被、引发新增水土流失等问题。其次项目施工过程中施工人员日常生活产生的垃圾若随意丢弃，不仅污染空气、有碍美观，而且在一定的条件下，造成蚊蝇孽生、鼠类大量繁殖，会加大各种疾病的传播机会，在人口密集的施工区导致疾病流行，影响人员身体健康。生活垃圾中的各种有机污染物和病菌随径流或其他条件，一旦进入河流水体，将污染河段水体水质，增加水体中污染物浓度。

(3) 污染因素及污染源强度分析

施工期污染因素及污染源强度分析：

1) 生态环境影响因素

本项目建设对生态环境的影响主要表现在施工期，在施工作业过程中，工程占地将对地表植被、水土流失等产生一定的影响。

工程在建设过程中渠道、引水口、阀门井等建筑物施工、场地布置等生产活动，扰动了局部原生地貌，使局部生态环境遭受一定的影响。

2) 淹没、占地

本工程不涉及淹没、占地等。

工程占地将破坏一定的植被，但这种影响是暂时的，施工结束后通过采取植被恢复措施，可恢复原地貌。

3) 废气

施工期废气污染物主要来源于各种施工机械和运输车辆尾气排放。场地平整、建材装卸和运输、施工作业时均产生一定的道路扬尘，另外管槽的开挖、土方堆放等将造成风起扬尘。由于工程施工时间不长、施工高峰较短，采取措施后可降低施工过程中对环境空气的影响。

4) 废水

施工期对水环境的影响包括两方面：一是施工期的生产废水：二是施工人员的生活污水。

生产废水：主要产生于基础开挖、施工机械维修产生的含油废水。机械车辆维修、冲洗产生的废水中悬浮物和石油类含量较高，若直接排入河流后会在水体表面形成油膜，使水中溶解氧不易恢复，影响水质；若随意排放至施工场地附近

的地表，也不利于施工迹地的恢复。

生活污水：主要来源于施工期进场的管理人员和施工人员的生活排水，主要污染物来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂等有机物，虽然排放量较少，但生活污水中的 BOD5、COD 及大肠菌群含量较高，直接排放会对周围环境产生很大的影响。

5) 固体废弃物

施工期的固体废弃物主要为硬化路拆除的弃渣和混凝土浇筑过程中产生的弃渣等。

施工期间按平均每天人数 30 人，施工人员的生活垃圾按 1.2kg/人/d 考虑，则施工期间生活垃圾每天排放量约为 36kg/d，生活垃圾全部排入施工现场设置的垃圾箱内，收集后运至垃圾处理站集中处理。

6) 噪声与震动

施工过程采用的挖掘机、推土机、搅拌机等机械设备以及运输车辆在运行时会产生一定量的噪声和振动。

表 8-5 单台设备噪声强度

序号	设备名称	距源10m处A声级	序号	设备名称	距源10m处A声级
1	挖掘机	82	5	振动碾	80
2	推土机	80	6	水泵	75
3	搅拌机	84			
4	载重汽车	84			

4.环境保护目标及环境保护对策措施

(1) 环境保护目标

1) 社会保护目标

根据项目区现状调查并且进行工程兴建的可行性分析后，确本工程的任务是提升群加乡来路村、唐阳村、土康村灌区灌溉用水条件，解决来路村 1005 亩农田、土康村、唐阳村 1044 亩农田灌溉用水问题。, 进一步提升农村供水的安全保障水平。

工程区内无地面文物、矿产资源、旅游资源等敏感因素。

2) 生态环境保护目标

减少工程施工对地表植被的影响,维护项目实施区景观环境及生态系统的完整性。严格执行施工期水土保持措施,控制水土流失,将水土流失产生的不利影响降至最低。

3) 地表水环境保护目标

地表水环境保护目标为治理范围内水环境。应加强施工期环境管理,各种工程弃渣、固体废弃物,施工人员生活垃圾以及施工废水禁止直接排入河流内,保证项目区满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准要求。

4) 环境空气保护目标

保护目标是施工生产生活区和施工区,采取有效措施维护区域大气环境质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准,使施工期扬尘等主要污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新建无组织排放标准要求。消除施工粉尘和交通扬尘对施工区周边和施工人员的影响。

5) 声环境保护目标

保护目标为工程区附近的居民及施工人员,使噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准允许值以下,减轻噪声对工程区附近的居民及施工人员的影响。

(2) 环境保护对策措施

1) 生态环境保护措施

加强施工管理,加强施工人员环保意识的宣教工作,严格控制施工范围,禁止施工人员破坏涉及用地范围以外的植被,规定施工区域内车辆运输线路,减轻施工活动对项目区内动物、植物的影响。施工完成后,对临时占地进行场地清理、场地平整,并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施。

2) 大气污染防治措施

施工中大量的挖方和填方应采用湿法作业抑制扬尘,挖方应集中堆放,缩小粉尘影响范围,及时回填减少粉尘影响时间。加强运输车辆的管理,合理安排施工车辆行驶路线,尽可能避开居民集中区,路经居民区集中区域应尽量减缓行驶车速。

3) 声环境污染防治措施

选用低噪声设备和工艺,加强检查、维护和保养机械设备、合理安排施工时间等措施减少施工噪声影响。

4) 水环境污染防治措施

工程施工生产废水经沉淀池沉淀处理后，全部回用于砂石骨料加工、混凝土拌合、周围区域绿化及道路降尘用水，不得排入地表水体，因此工程施工生产废水对地表水环境的影响较小。

5) 固体废物污染防治措施

施工单位加强施工场地、施工生产生活区的垃圾的管理，分类设置垃圾桶，并定期及时清运。施工过程中产生的废弃材料及时回收，遗弃的沙石、建材钢材、包装材料等分类及时清运。

6) 地下水污染防治措施

按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”原则，本工程的重点是预防施工期可能产生的影响地下水环境的污染物。根据本工程环境保护特征，防治污染物质直接或间接进入河道及地下水体。施工单位应保证各类施工材料有防雨遮雨设施，工程废料要及时清运。保证在施工期做到“三个统一”，即污水集中处理、统一无害化处理、统一排放。施工所用的燃料、油料等材料要严格管理，特殊保管，储存地及储存仓库要做特殊保护。生产、生活废水及污水必须经过处理，达到排放标准后才能排放。

5.环境管理计划

(1) 施工期环境管理

1) 环境管理职责

贯彻执行环境保护法规和标准；组织制定和修改本单位的环境管理规章制度并监督执行；制定并实施环境保护规划和计划；组织本单位的环境监测；检查本单位环境保护设施的运行；推广应用环境保护先进技术和经验；组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质水平；组织开展本单位的环境保护研究和技术交流。

2) 环境管理内容

施工期的环境管理工作主要由建设单位和各承包商共同承担。

①建设单位环境管理内容

负责环境保护管理工作，主要工作任务为：招标文件和承包项目合同环保条款的编审；制定建设期环境保护实施计划和管理办法；制定年度环保工作计划年度环境保护工作经费的审核和安排；监督检查各施工单位环保措施的执行情况同

地方有关行业主管部门进行协调；处理施工过程中发生的环境问题；填写环境工作报表，年度环境保护工作报告；编制工程竣工环境保护验收报告；组织开展环境保护宣传、教育和培训工作。

②承包商环境管理内容

各承包商负责本单位和所从事的建设生产活动中环境保护工作，主要包括以下内容：制定年度环境保护工作计划；检查环保设施的建设进度、质量和运行效果，处理实施过程中的有关问题；核算年度环保经费的使用情况；报告承包合同中环保条款的执行情况。

3) 环境监理计划

①监理职责

- a) 全面负责监督、检查工程区的环境保护工作
- b) 参加审查会议，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保方面的改进意见，以保证环保措施的落实和工程的顺利进行。
- c) 审查承包商提出的可能造成环境污染的材料和设备清单及其所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报等。
- d) 协调业主和承包商的关系，处理合同中有关环保问题的违约事件。
- e) 同工程监理一起参加工程的验收。
- f) 环境监理工程师每月向业主提交一份监理月报，半年提交一报告，并整理归档有关资料。

②监理范围与内容

工程环境监理的工作范围包括工程施工区所有可能造成环境污染和生态工程环境监理为施工区环境监理。施工区环境监理内容主要包括：监督承包商是否按照环境保护设计进行生产废水和生活污水的处理、环境空气保护、噪声防治、固体废弃物处置、动植物保护及人群健康的保护。

③监理工作方式与制度

环境监理工作方式以巡视为主，辅以必要的仪器监测为了保证环境监理工作的顺利实施，还需建立行之有效的工作制度。

a) 工作记录制度

环境监理工程师每天根据工作情况编写工作记录（监理日记），重点描述巡视检查情况，现场存在的环境问题，分析问题产生的主要原因及责任单位，并提

出初步处理意见。

b) 监理报告制度

承包商每月提交一份环境报告，对本月环境保护工作实施情况进行全面总结。环境监理工程师根据日常巡视情况对承包商提交的环境报告进行评议，并提出下步的整改方向。环境监理工程师要组织编写环境监理月报、半年进度评估报告及年度监理报告，报建设单位的环境管理部门。

c) 文件通知制度

环境监理工程师在巡视过程中如发现环境问题，应立即口头通知承包方环境管理员限期处理，随后仍需以书面文件形式予以确认。

d) 环境例会制度

根据环境监理工程师的要求，每月召开一次由监理工程师和承包商参加的环境例会，对本月的环境保护工作进行总结，提出存在的问题及整改要求，形成实施方案。会后编写会议纪要，发放给与会各方，督促有关单位遵照执行对于重大环境污染及环境影响事故，环境监理工程师负责组织环保事故的调查，及时向业主及相关部门通报事件的发生及处理结果。会同设计单位、地方环境保护部门共同研究处理方案并下发给承包商实施。

(2) 运行期环境管理

本工程运行期的环境管理工作由湟中区水利局负责，主要工作内容为：

- 1) 贯彻执行国家及地方环境保护方针、政策、法律和法规；
- 2) 执行国家、地方和行业环境 保护要求；
- 3) 落实工程运行期环境保护措施，制定环境管理办法和制度；
- 4) 负责落实运行期的环境监测，并对监测结果进行统计分析；
- 5) 监督和管理由于周围环境变化对工程的影响，并及时向有关部门反映，督促有关部门解决问题。

6. 结论及建议

(1) 评价结论

工程建设对环境的影响主要发生在施工期，工程建设将对区域生态环境、水环境及大气环境产生一定影响，但采取本报告提出的环境保护对策措施后，能使工程建设降至最低。因此，从环境保护角度讲，本工程建设是可行的。

(2) 环境保护工作建议

为减少工程建设对环境的不利影响，促进工程建设和当地环境保护协调发展，提出以下建议：

- 1) 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》五十一、水利，本项目无需进行环境保护设计阶段，在施工过程中应严格执行本方案设定的环境保护对策措施，做到最大保护、最小污染。工程施工期较短，随着工程的结束，本工程的建设对环境的影响将逐渐减小。
- 2) 加强施工车辆的监管，严禁在施工道路以外的区域随意穿行，控制施工扰动范围扩大，保护天然林及植被。
- 3) 工程建设中严格遵循“三同时”制度，及时落实环保投资，确保各项环保措施的实施。
- 4) 建设单位在工程建设期要切实落实环境保护管理机构职能，保证机构的正常运转，加强对区域生态环境的保护管理，杜绝破坏生态环境事件的发生。
- 5) 委托相关部门及时开展工程建设期的环境监测和环境监理工作。

二、节能分析评价

1.分析依据

依据《中国节能技术政策大纲》、《中华人民共和国节约能源法》及现行的相关节能要求。根据工程所在地域的自然条件，工程能源供应状况、能源消耗状况及相关的规程、规范和标准，对工程设计中的能耗进行控制，从而达到降低成本，提高经济效益的目的。

有关标准、规范及文件如下：

- (1)《中华人民共和国建筑法》；
- (2)《中华人民共和国节约能源法》；
- (3)《中华人民共和国可再生能源法》；
- (4)《中华人民共和国清洁生产促进法》；
- (5)《民用建筑节能管理规定》（建设部令第76号）；
- (6)《国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787号）；
- (7)《国家发展改革委关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南(2006)的通知》（国家发展和改革委员会文件：发改环资[2007]21号）；

-
- (8)《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015;
 - (9)《水利水电工程节能设计规范》GB/T50649-2011;
 - (10)《中国节能技术政策大纲》2006修订，国家发展与改革委员会、科技部联合发布；
 - (11)国家有关政策和规程规范。

2.工程能耗分析

2.1 施工期能耗分析

本工程规模相对较小，施工条件一般。施工建设过程就是消耗能源的过程，其主要消耗的能源有电能和柴油等，通过分析可知，施工期的主要耗能项目集中在主体工程土方开挖与混凝土浇筑工程，主要耗能设备为运输设备、挖装设备和浇筑设备等，而生产性房屋、仓库及生活设施的能耗相对较少。因此，施工组织设计时首先立足于国内现有的施工水平，采用了国内先进的施工技术和施工机械，以机械化作业为主。在施工机械设备选型和配套设计时，根据各单项工程的施工方案、施工强度和施工难度，工程区地形和地质条件，以及设备本身能耗、维修和运行等因素，择优选用电动、柴油等能耗低、生产效率高的机械设备。

(1)工程主体和临时工程能耗

本工程主体和临时工程施工机械设备主要以油耗设备和电耗设备为主。其中土石方明挖和填筑项目以油耗设备为主，混凝土浇筑项目既有油耗设备又有电耗设备。在分析和统计施工期设备能耗总量和能源利用效率指标时，结合各单项工程的施工方法、机械设备配套和选型以及施工总布置情况计算确定。

(2)施工辅助生产系统能耗

本工程的施工工厂主要有综合加工系统和供水系统。其主要消耗能源为电能。

1) 其他施工工厂

其他施工工厂主要包括综合加工厂等，主要消耗能源为电能。

2) 供水系统

本工程主要施工供水对象有：主体工程施工用水、附属施工工厂用水、施工人员生活用水、消防用水等。

(3)生产性建筑物能耗

本工程的生产性建筑物主要是施工工厂的厂房及施工仓库等，其消耗的主要

能源为电能，消耗方式为室内外照明用电。

根据施工工厂及施工仓库等生产性建筑物的规模，参照《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷中相关内容以及国内类似工程的经验，对本工程的生产性建筑物能耗量进行计算，室内负荷指标 $5\sim10\text{W/m}^2$ ，室外负荷指标 3W/m^2 ，生产性建筑物面积为 50m^2 ，能耗总量为 $2.27\text{万kW}\cdot\text{h}$ 。

(4)生活性建筑物能耗

本工程施工期高峰人数约为30人。根据施工场地分区规划，生活营地区建筑面积约为 100m^2 ，生活福利设施消耗的主要能源为生活用电。

生活福利设施室内照明负荷单位功率综合指标参考《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷中相关内容，用电指标选用 8W/m^2 ，总耗电量约 $2.43\text{万kW}\cdot\text{h}$ 。

(5)施工期能耗汇总统计

施工建设过程就是消耗能源的过程，其主要消耗的能源有电能和柴油等，通过计算分析可知施工期的主要耗能项目集中在工程量较大的土方开挖、土方填筑；生产性房屋、仓库及生活设施的能耗相对较少。因此在施工组织设计中节能设计的重点在于选择经济高效的施工技术方案，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上，降低工程造价，提高综合效益。另外对外交通运输耗能也较大，优化交通运输方案也是必需的。

3.工程节能设计

3.1建筑物节能设计

渠系建筑物设计应根据规范及稳定要求，采用科学合理的方案，减少工程量和投资。

建筑物设计中需考虑了地质条件、施工难度、工程量及投资等因素，以达到在工程建设期节能、降耗、增效的目的。

3.2建设期节能措施

(1) 主要施工设备选型及配套

为保证施工质量及施工进度，工程施工时以施工机械化作业为主，因此施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，按各单项工程工作面、施工强度、施工方法进行设备配套选择，使各类设备均能充分发挥效率，以满足工程进度要求，保证工程质量，降低施工期能耗。

土石方开挖及填筑施工时,选用的开挖机械设备其性能和工作参数应与开挖部位的岩土物理力学特性、选定的施工方法和工艺流程相符合,并应满足开挖强度和质量要求。

开挖过程中各工序所采用的机械应既能充分发挥其生产效率,又能保证生产进度,特别注意配套机械设备之间的配合,不留薄弱环节。

(2) 施工交通运输

由于工程对外交通采用公路运输为主的方案。对于由公路运输的物资,通过选用效率高、耗能低的运输车辆,以降低能耗。

场内交通运输的节能降耗措施主要是维护好场内道路路况,选用效率高、耗能低的运输车辆,维护好运输车辆的车况,提高驾驶员的技术水平等方面。

(3) 施工技术及工艺

推广节能技术,推广应用新技术、新工艺、利用科技进步促进节能降耗。

1) 土石方开挖

本工程土石方开挖工程量大,根据能耗分析,土石方开挖运输距离对机械能耗的影响较大,施工中应根据开挖料的性质合理安排存、弃渣部位,尽可能缩短运距并做好土石方平衡调配规划和施工道路规划。

2) 土石方填筑

土石料开采、运输和填筑能耗量大,回采用的渣场尽量靠近工作面布置。

3.3 运行期节能措施

(1) 变压器选用低损耗产品。

(2) 合理选用导线材料和截面,降低线损率。

(3) 尽量避免采用白炽灯作为照明光源,通常采用荧光灯、金属卤化物灯、高压钠灯等高效气体放电光源,或采用节能灯,以降低光源耗电量

3.4 综合评价

(1) 综合分析

在工程施工期,对于土石方工程施工工艺与设备、交通运输路线和混凝土生产系统布置与设备选型进行细致研究,以便节省施工期能耗。

(2) 结论及评价

本工程属于节能性投资项目,工程项目符合国家、行业和地方节能设计的要求。本工程设计中,从工程总体布局、布置到建筑物设计、工程施工等各方面均

贯彻“节能、生态、经济”的设计理念，在设计方案选择、设备及材料选取时充分考虑节能、生态环保要求，以减少损耗及降低能耗为原则，达到节能减排的目的。

三、水土保持

(一) 概述

1、设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定建设类项目方案设计水平年为主体工程基建完工后的当年或后一年。根据本项目实施计划，工程工期为2025年5月~2025年10月，故确定该方案设计水平年为2025年。

2、水土流失防治责任范围

根据“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定，结合本工程总体布局及项目特点，确定本项目的水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地及其他使用与管辖区域，防治责任范围面积为0.854hm²。

表 12-1 水土流失防治责任范围表

防治责任分区			面积 (hm ²)	面积 (m ²)
唐阳、土康村	主体工程区	渠道工程	0.511	5106.80
		引水口	0.016	160.00
		附属建筑物	0.059	592.56
	施工生产生活区		0.015	150.00
	小计		0.601	6009.36
来路村	主体工程区	渠道工程	0.187	1873.20
		引水口	0.016	160.00
		附属建筑物	0.035	350.14
	施工生产生活区		0.015	150.00
	小计		0.237	2373.34
合计			0.854	8382.70

3、水土流失防治目标

依据《全国水土保持规划》(2015-2030年)，项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，参照《生产建设项目水土流失防治标准》规定，根据项目区自然气候条件、地形地貌，水土流失现状及各施工单元造成的水土流失类型，确定项目区执行西北黄土高原区建设类项目一级标准。

(1) 水土流失治理度：由于工程区位于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，且项目属于城镇建设项目，设计水平年水土流失治理度提高至97%。

(2) 土壤流失控制比：因工程区土壤侵蚀强度以微度为主，且本工程位于

甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，项目建成后硬化及构建筑物覆盖，无地表裸露。设计水平年土壤流失控制比提高到1.0。

(3) 渣土防护率：项目区位于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，且处于城镇范围内，应适当提高防治标准控制水土流失，因此，渣土防护率提高3个百分点，施工期调整至95%。

(4) 表土保护率：根据现场实际调查情况分析，本工程表土资源面积为0.87hm²，可剥离表土面积为0.87hm²，平均剥离厚度30cm，经复核，总剥离量2610m³。该项目采取应保护尽保护，应剥尽剥原则，保护表土资源，因此，表土保护率提高3个百分点，工期调整至93%，设计水平年调整至93%；

(5) 林草植被恢复率和林草覆盖率：项目区气候类型属于内陆高原大陆性气候，年平均降水量523mm，属于半湿润区，结合工程所在低山丘陵区，地势较平坦，且项目处于国家级重点预防区，本次对林草植被恢复率和林草覆盖率指标提高2个百分点，因此林草植被恢复率和林草覆盖率目标值分别为97%和24%。

表 12-2 水土流失防治目标

防治目标	标准值		按地区、侵蚀强度修正	按干旱程度原则调整	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	*	93		+4	*	97
土壤流失控制比	*	0.8	+0.2		*	1
渣土防护率 (%)	90	92	+3		93	95
表土保护率 (%)	90	90		+3	93	93
林草植被恢复率 (%)	*	95		+2	*	97
林草覆盖率 (%)	*	22		+2	*	24

4、工程建设对水土流失的影响

在工程建设过程中，工程占地、土石方开挖、临时堆土弃渣等开发建设活动，对项目区原有地形地貌、植被、气候自然因素必然造成一定的影响。工程建设对水土流失的影响主要包括以下几个方面：

(1) 气象因素

本工程属于水蚀区，施工期正逢雨季，工程施工期，对原有地表植被及固结地表造成破坏，将会形成大量的地表裸露面，造成项目区水土流失，更易产

生水力侵蚀。

（2）地形、地貌因素

随着建筑物基础开挖量增多，逐渐形成了占地面积较大，堆积较高的人工堆垫地貌，质地不均匀、堆砌高度不相同，导致受力不均匀，可在平台形成沉陷、裂缝；同时修筑施工道路、机械进场，基础开挖，土方临时堆放，回填等，破坏了地表原有的植被和天然稳定地表，形成了片状、条带状的裸露面。

（3）植被

植被是防治水土流失的最好屏障，但由于工程的建设，破坏了原有植被，使原有稳定的地表直接裸露，大量的松散表土发生运移并重新堆积，使土壤水分大量散失，土体结构破坏，表土松散，大大降低了原地表土壤的抗蚀力。原地面植被遭到严重破坏，地表裸露，植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用丧失殆尽。

5、主体工程水土保持评价

（1）项目选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占有国家确定的水土保持长期定位观测站，符合相关的要求。

（2）本工程未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区进行开挖，符合水土保持要求。

（3）项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，无法避让，本项目应按建设类项目水土流失防治一级标准执行，在施工过程中控制施工作业面，限制了扰动范围，缩小了工程占地，工程由专业的施工团队，施工工艺采用当前较为先进的工艺，基本符合水保要求。

（4）项目区不处于河流、湖泊和水库周边的植物保护带，符合相关的要求。综上所述，从水土保持角度分析，本工程选址处甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，属于生态脆弱区，无法避免，通过提高防护标准、优化施工工艺、加强治理和防护措施的前提下，符合基本要求，故建设基本可行。

（二）水土保持工程估算

1、编制原则和依据

（1）水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成，实行与主体工程同时设计同时施工同时投产使用的“三同时”原则。本方案的水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入总投资估

算中。

(2) 工程措施所采取的价格水平、主要材料价格、人工单价及工程预算单价及单价中的有关费率与主体工程一致。

(3) 水利部水总〔2003〕67号《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》。

(4) 水土保持工程的资金来源与主体工程资金来源情况相同。

(三) 水土保持管理

1、组织管理

水土保持方案能否按规定的技 术要求及进度安排实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和管理措施是关键。本方案应由主体工程建设单位组织实施，其要求是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意。在项目建设初期，建议建设单位组建专门的管理机构或工程指挥部，管理机构内需配备一名以上的专职技术人员，负责水土保持方案的具体实施。管理工作主要包括：

(1) 做好水土保持防治管理工作，严格落实水土保持防治管理措施。水土保持方案审批结束后，工程管理机构应做好施工期间的水土保持工作，严格落实各项水土保持措施。加强施工期间水土保持宣传，加强监理单位水土保持监理工作，以及施工单位水土保持工作管理的监督检查。

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核、资金拨付的管理内容之一，按年度向水行政主管部门，报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

(3) 施工期间，负责与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的正常顺利开展，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成的水土流失和生态环境的破坏。

2、水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)》的通知，工程建设期间，根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，建议建设单位开展水土保持监理工作。

工程建设期间，根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，委托监理单位，进行水土保持工作监理工作，监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督、检查工程及影响区的各项水土

保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后进行验收；日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料、定期向水土保持监理单位河业主报告现场水土保持工作情况，按要求编报水土保持监理季度、年度报告，水土保持竣工验收时应提交《工程水土保持监理总结报告》和工程质量评定的原始资料和监理过程影像资料。

3、水土保持施工

水土保持工程全部实行招标投标制度，严格执行水利部发布的“水利工程建设项目招标管理规定”，采取公平、公正、公开、诚实信用的原则进行招标，确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的审查，确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实实施做出承诺。中标后，施工单位与建设单位签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施、检查、验收的具体方法和要求；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，完成各项水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

建设单位根据批复的水土保持方案，对水土保持实施提出具体要求。水土保持施工必须具有懂水土保持专业的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求，并加强水土保持技术培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的水土保持工程施工技术水平。

4、水土保持设施验收

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）》的通知，项目实行承诺制管理，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

（四）综合评价结论及建议

1、结论

从水土保持角度分析，工程区避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；工程选线

具有一定的水土保持制约性因素，但是本工程的建设可保护河道右岸沿岸居民耕地、林地免受洪水威胁，保障沟道下游居民的生命财产安全，工程选线和选址时确实无法避让，在水土保持措施设计时应提高防护标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺。通过这些措施的实施，可以减缓水土流失影响，满足水土保持要求。综上所述，工程建设基本可行。

2、建议

为减少项目建设引起的水土流失，进一步做好水土保持工作，提出如下建议：

- (1) 在主体工程下一阶段设计中，减少土石方量，尽量减少扰动范围，保护地表植被，并编制专册或专门章节，落实水土方案要求。
- (2) 在施工过程中坚决贯彻防治结合、预防为主的方针，落实“三同时”制度，进一步优化建设方案，并加强对施工单位的管理。
- (3) 认真落实水土保持监理和监测工作，加强施工过程中水土保持工作的监督和管理。

第十三章 社会稳定风险分析

一、风险识别

本项目主要的社会风险包括：建设期的质量，施工安全，进度，环境保护，资金筹措，交通组织等风险。

二、风险分析与评价

1.建设质量风险分析

本项目在施工建设过程中有可能因发生不可控因素，造成环境污染等突发情况。直接承受风险所造成的后果，且风险一旦发生，建设方、使用方及施工方承受的负面影响都很大。

2.建设期施工安全风险分析

本项目建设过程中存在机械操作等危险系数较高的工序，有可能发生因不可控因素，造成施工突发安全事故等情况。直接承受风险所造成的后果，且风险一旦发生，地方政府、建设方及施工方承受的负面影响较大。

3.建设进度风险分析

由于项目建设存在很多影响因素，工程建设的施工进度也有可能受到自然或人为等不可控因素的影响，造成进度滞后的情况。直接承受风险所造成的后果，且风险一旦发生，地方政府、建设方及施工方承受的负面影响较大。

4.环境保护风险分析

项目施工建设过程中，会产生一定的粉尘扬尘、固体废弃物等不利于环境的情况，对环境造成暂时的不利影响。直接承受风险所造成的后果，且风险一旦发生，周边居民承受的负面影响较大；间接承受风险所造成的后果或风险一旦发生，地方政府、建设方、施工方及使用方承受负面影响相对较小。

5.资金筹措风险分析

本项目当资金不到位的情况下，会导致项目建设滞后。直接承受风险所造成的后果，且风险一旦发生，地方政府、建设方、施工方承受的负面影响较大；间接承受风险所造成的后果或风险一旦发生，使用方、居民承受负面影响相对较小。

6.交通组织风险分析

工程施工过程中势必会对项目区周边居民日常停车及交通出行有一定影响。直接承受风险所造成的后果，且风险一旦发生，使用方及周边居民承受的负面影响

响较大；间接承受风险所造成的后果或风险一旦发生，地方政府、建设方、施工方承受的负面影响相对较小。

三、风险管理方案

1.建设质量与建设安全风险对策

选择有相应资质的、声誉好、技术实力强、管理水平高监理公司；项目建设过程中采用成熟的先进技术材料和设备；严格按照国家规范执行隐蔽工程检查验收制度；建立完善的材料进场与垃圾清运管理制度；根据国家相关规范、上述各项对策及具体的施工情况，制订各级质量和安全方案并严格执行；参与建设各方质量和安全责任范围划分明确，责任落实到人。同时进行工程施工时，要做好必要的高空作业安全管理，必须装配安全帽、安全带、安全绳及安全网，防止高空掉落的风险。

2.进度风险对策

重视项目前期阶段投入，需要时聘请有资质和能力的前期咨询单位协助完成报批手续；招投标筹备工作完善，编制适当合理的标底和细致完善的合同条款，减少合同谈判消耗的时间；合同中明确关于工期的奖惩措施并严格执行，为项目施工缩短工期提供动力；严格执行合同中关于付款的条款；严格管理，控制质量、保证安全，防止因质量和安全原因导致的停工返工；项目具备竣工验收的条件后积极组织进行竣工验收、竣工验收档案的编制和存档及结算等工作。

3.环境保护风险对策

合理确定项目建设方案，设计达到国家和地方环境保护政策的要求；在设计、采购、施工各环节严格执行环境保护计划，制订详细的技术措施方案、明确的责任制度和奖惩制度，严肃执行，加强教育，积极防治建设阶段可能出现的各种环境污染；如在建设规范容许的范围内发生难以避免的污染（如噪声、扬尘等）影响到周围居民生活的，申报单位应主动治理并给受影响者以一定经济形式或其它形式的补偿；加强对相关人员的环保意识教育，建立完善的环保制度并长期严格执行，环保责任落实到人，避免对周围环境造成污染；生产生活废物、废水的处理方式应与设计相符。

4.社会环境风险对策

按照国家和当地的相关规定、规范，合理规划配套设施的建设；建设期间建

设单位和施工方加强对工人的管理，适当利用场地条件集中安排工人食宿生活，减少对社会的影响。

5.资金筹措风险对策

制定具体的资金安排方案和财务制度，对项目资金进行严格管理，保证工程款及时到位。项目部在项目管理过程中，将对资金到位情况、项目的运作情况、进度、成本的控制等进行实时监控，从而做出科学的计划调整决策，以保证施工的高效、安全。

第十四章 绩效评价和后期运营维护

一、绩效管理方案

1.绩效目标

根据本项目建设内容及资金来源，确定本项目绩效目标为：

- 1、投资决策阶段：建设规模确定和投资的合理性；
- 2、建设阶段：建设程序、招投标合规；质量达标；安全可控；按期完工；投资不超；以工代赈资金落实到位，解决就近择业、及时发放。
- 3、运营阶段：本工程通过对群加灌区节水改造工程实施，将极大改善群加灌区农田灌溉用水制度，提高地区灌溉保证率和农作物产量，给地区农业结构调整和可持续发展创造有利条件，实现农业现代化目标有着重要的作用，同时可提高水的利用率，改善区域生态环境。其经济效益、生态效益、社会效益显著，节水效益明显。

2.目标与绩效指标各阶段管理要求

- 1、项目投资决策阶段：项目实施机构应根据历史资料，结合本项目特点，编制本阶段绩效目标和绩效指标体系。
- 2、项目建设阶段：项目实施机构根据招投标结果，项目建设规模，编制本阶段绩效目标和绩效指标体系
- 3、项目运营阶段，根据项目所在区域及生产需要，制定本阶段绩效目标和绩效指标体系。

3.绩效评价

项目绩效评价应根据绩效评价工作方案、合同中所设定的绩效目标与绩效指标，对项目一定时期内项目管理、项目产出、项目效果等情况进行考核与评价。

4.绩效评价要求

- 1、严格按照规定程序，遵循真实、客观、公正的要求，采用定量与定性分析相结合的方法。
- 2、结合项目实施进度需要确定绩效评价时点。绩效评价分为投资决策期、建设期绩效评价、运营期绩效评价。

5.绩效评价内容

项目实施机构应根据项目实施进度、合同约定、资金来源，确定项目各阶段评价的重点内容。

1、项目投资决策期绩效评价主要针对项目实施机构开展项目前期工作，评价重点包括：建设规模确定和投资合理性。

项目建设期绩效评价主要是对参建单位开展项目管理工作的监督和管理，评价重点包括：建设程序、履约担保、项目进度、建设质量、投资控制、安全文明施工、社会影响、生态影响、可持续性及满意度等，确保项目程序合规，建设期产出能够符合规范、质量、安全及验收的相关规范和标准，一次验收合格，交付运营。

2、项目运营期绩效评价主要是对项目的绩效目标实现程度，从安全保障、项目维护、社会影响、生态影响、可持续性及满意度等进行绩效评价，判断项目是否按照项目合同约定实现绩效评价目标，并相应采取措施。

6.绩效评价工作程序

绩效评价分为四个阶段开展，即绩效评价前期准备阶段、绩效评价实施阶段、绩效评价报告编制阶段、资料归档阶段。

1、绩效评价前期准备阶段

（1）确定绩效评价基本要素

在绩效评价工作启动前，项目实施机构应确定绩效评价工作负责人、评价对象、评价内容以及评价时段等。

（2）编制绩效评价工作方案

项目实施机构应根据政策要求及项目实际组织编制绩效评价工作方案，内容通常包括项目基本情况、绩效评价思路、绩效评价指标体系、资料收集与调查、评价工作的组织与实施等。

2、绩效评价实施阶段

（1）下达绩效评价通知

项目实施机构确定绩效评价工作方案后，应至少提前5个工作日通知项目单位及相关部门做好准备和配合工作。

（2）开展绩效评价

根据绩效评价指标体系数据来源，绩效评价包括非现场评价和现场评价。

3、绩效评价报告编制阶段

(1) 绩效评价报告编制的基本要求

依据充分、内容完整、客观公正、表达清晰、结论合理。

(2) 绩效评价报告编制的基本流程

1) 绩效评价报告编制的时点控制。应在完成现场绩效评价工作、现场评价结果经项目实施机构及参建单位签字同意后，正式启动绩效评价报告的编制工作。

2) 要求提供书面声明。在形成绩效评价报告前，应考虑向参建单位获取其已经履行绩效评价相关职责，并提供完整真实信息的书面责任声明，声明的格式可以自拟。

3) 复核评价资料及依据。对于绩效评价的佐证资料、依据等，要进行复核并充分考虑评价资料及依据的完整性、可靠性和相关性，确保评价结论有较强的数据和资料支撑。

4) 形成绩效评价结论。项目实施机构应会同专业人员，对绩效评价工作进行全方位的综合分析，系统地收集资料和意见，对相关问题及时讨论沟通，最后进行比较分析形成结论。

5) 与各相关方充分沟通。在出具正式的评价报告前，项目实施机构参建单位等各相关方进行充分沟通并征询意见，确需对绩效评价报告进行修改的应有理有据。

4、资料归档阶段

项目实施机构应将绩效评价过程中收集的全部有效资料，主要包括绩效评价工作方案、专家论证意见和建议、实地调研和座谈会记录、调查问卷、绩效评价报告等一并归档，并按照有关档案管理规定妥善管理。

二、后期运营维护

1.运营模式选择

本工程的管理体制是以湟中区水利局为主，具体的实施管理由湟中区水利建设管理中心负责，工程建设完成后交由群加乡政府统一管理。

2.后期运营组织方案

工程建设完成后运行管理机构为湟中区水利局。应结合已有工程管理经验，进一步完善工程建后管理体制、机制，落实管护措施及管理、养护经费，加强工

程运行期管理，确保工程效益长期发挥。

第十五章 实施效果评价

一、经济效益

本项目拟设置务工岗位有施工员、测量员、安全员、模板工、混凝土工、钢筋工等工作岗位，拟组织发动当地群众40人参与以工代赈项目建设。通过项目实施，预计发放群众劳务报酬134.82万元，人均增收1.82万元，促进脱贫人口、易返贫致贫监测对象和其他低收入群体持续稳定增收，项目的实施具有显著的经济效益。本工程通过对灌区原有渠系建筑物进行提升改造，显著提高农田水利用系数，保证群加乡来路村、土康村、唐阳村农田灌溉效益的正常发挥，解决来路村1005亩农田、土康村、唐阳村1044亩农田灌溉用水问题。

二、社会效益

工程建成后，具有很大的社会效益。主要体现在以下方面：

（1）项目对项目区经济发展的影响

工程建成后，可以进一步改善项目区农业生产条件，使项目区农作物得到适时灌溉，可增加主要农产品产量，增加农民收入，促进地区经济发展和人民生活水平提高。

（2）促进安定团结，改变贫困落后面貌

工程建成后，可消除过去由于灌溉工程供水能力不足，水量紧张造成的用水纠纷，改变地区贫困落后面貌，促进安定团结，推动地区社会全面进步。

（3）提高水资源利用率

项目实施后，不但满足了农田的适时灌溉，而且节省的水量一部分可用于扩大灌溉面积，水资源的社会效益十分明显。

（4）社会因素对项目的肯定

近年来，党和国家对加强水利基础设施建设，发展节水灌溉做出了一系列重要的指示，人们对水利建设和节水在国民经济和社会发展中的基础地位和重要作用有了新的认识。本工程作为节水改造项目，可以说得益于国家政策，同时也深得群众的拥护和支持。同时，随着地区经济实力的增强，必将促进工副企业的发展，以及其它社会公益事业的发展，其间辐射出来的社会效益影响深远。

三、生态效益

本项目实施，将有利改善本灌区局部干旱缺水的自然环境，必将对当地生态

环境产生极其有利的影响。项目实施后，由于农田灌溉时间缩短，水量节省，使多余的渠道来水用于发展下游沟道生态林建设，大大增强了水土保持能力，减少水土流失，保护了农作物，使灌区形成“绿洲农业”；森林植物还可通过光合作用，吸收大量二氧化碳，释放氧气，净化空气，美化环境，缓解旱情；林带区植被覆盖率的提高，可以起到涵养水源，截流雨水，缓解地表水的冲蚀、保持水土、调节气候、保护农田、改良土壤、增加肥力、保护生态环境的作用。

四、结论及建议

1. 结论

(1) 从工程技术角度看，本项目各项工程施工技术都较为成熟，且项目施工难度小，总体上不存在技术风险。

(2) 从环境保护角度来看，项目在施工期对环境有一定影响，但通过拟采取的保护措施可以使之降低到最小，项目建成后将有利于环境持续发展，环境总体影响是利大于弊，符合环保要求。

(3) 从社会效益层面来说，对于本工程的提出，群众反响度高、务工意愿强，通过跟村民的有效沟通说明，详细论述以工代赈的有点，村民对于以工代赈工作积极主动，实施后成效明显。

(4) 从上级领导扶持政策等来看，各级领导各部门对本项目的重视程度高，配套保障到位，能够保证工程的顺利实施及农民工工资的顺利发放。

综上所述，无论从工程技术、环境保护、社会效益及上级领导部门各个角度来看，本项目的建设都是可行的。

2. 建议

(1) 以科学发展观为指导，高标准做好规划工作。规划是龙头，按照湟中区城镇总体规划，做好项目建设的详细规划。

(2) 在项目建设过程中要认真平衡各方利益，多征求多方面的建议和意见，科学规划、有效管理，确保项目在操作过程中严格按照程序办事，保障项目的顺利实施。

(3) 项目建设资金的投入较大，建设成功的关键在于资金按时、足额到位。应积极筹措项目建设资金，以保证项目顺利实施。

(4) 项目建设单位应积极协调各管理部门，积极推进项目前期准备工作和

施工建设工作，加强协调，搞好服务，为项目的顺利实施创造良好的外部环境，保证项目建设的顺利实施。

第十六章 结论与建议

一、结论

1.项目建设具有良好的社会效益

本项目拟设置务工岗位有施工员、测量员、安全员、模板工、混凝土工、钢筋工等工作岗位，拟组织发动当地群众40人参与以工代赈项目建设。通过项目实施，预计发放群众劳务报酬134.82万元，人均增收1.82万元，促进脱贫人口、易返贫致贫监测对象和其他低收入群体持续稳定增收，项目的实施具有显著的经济效益。本工程通过对灌区原有渠系建筑物进行提升改造，显著提高农田水利用系数，保证群加乡来路村、土康村、唐阳村农田灌溉效益的正常发挥，解决来路村1005亩农田、土康村、唐阳村1044亩农田灌溉用水问题。

2.工程建设具有良好的生态及环境效益

实施该工程，对生态环境的改善具有十分重要的作用。

(1)通过工程的实施，提高灌溉利用率，使地区资源得到合理利用，节约灌溉用水，缓解灌区目前的供需矛盾，以适应灌区当前的产业结构调整。

(2)工程通过渠道防渗衬砌的措施，提高渠系水利用系数，达到节水的目的。

(3)工程实施后，利用多余水量，可灌溉和营造生态林，以截留雨水，防止风沙的侵害，保持土壤水分，涵养水源，减少坡体泥沙进入田地，破坏现有土壤结构，导致农业减产。

(4)工程建设后，可改善灌区农业生产条件和增加群众收入，可改善环境，净化空气，调节地区小气候，为群众创造一个良好的生活环境。

(5)工程的建设，既无大的土石方开挖，破坏植被，造成水土流失，又无工程永久占地，或压坏青苗，更无废气物排放，不会造成地区的环境恶化。

但工程也会产生一些不利因素，施工期间开挖的土石方要合理堆放，施工结束后注意消除施工点的建筑垃圾，加强植被恢复工作。工程完工后，要加强灌溉用水管理，杜绝大水漫灌，防止水土流失，并视工程实际，编制水土保持方案，进一步加强项目区生态环境建设力度。

二、建议

(1) 通过本次工程对原有灌区灌溉供水进行维修新建，显著提高灌溉水利用系数，避免水资源的浪费。建议加快前期工作进度，早日发挥工程效益，造福

当地群众。

(2) 建议在工程建设实施过程中融入环境保护、人与自然和谐共生的生态理念，工程建设完成后，恢复地表植被和原有地貌环境，把因工程建设对当地环境造成的不利影响降到最低。

(3) 工程竣工验收后，由湟中区水利建设管理中心进行技术指导，由湟中区群加乡政府负责灌溉渠道及附属建筑物设施的运行管理工作，管理所各个管理人员与村内负责人分级管理工程的各个环节，负责工程正常运行，水费征收及建筑物的维护等工作加强后期的运行管理，使工程持久高效运行，最大限度地发挥工程效益。

(4) 本工程为以工代赈项目，在工程施工过程中，要使用一部分当地群众参与工程建设，在加强对参与工程建设的当地群众人身安全等方面管理的同时要制定合理的保障措施。本工程为以工代赈项目，严格落实专款专用原则，用于发放劳务报酬的费用应全额发放给参与工程建设的当地务工群众，严禁挪作他用

第十七章 附件和附图

一、附件

1. 《湟中区群加乡灌区节水改造建设项目（2025年以工代赈财政项目）》估算书。

二、附图

1. 《湟中区群加乡灌区节水改造建设项目（2025年以工代赈财政项目）》图集。