

达坂城区三个山引水枢纽工程 生态环境影响报告书

建设单位：达坂城区河湖管理中心（水利管理站）

编制单位：新疆蓝境生态环境科技有限公司

2026年9月

目录

前 言	- 1 -
1. 总 则	- 3 -
1.1. 编制目的	- 3 -
1.2. 编制依据	- 3 -
1.3. 评价内容与环境影响识别	- 6 -
1.4. 评价因子与评价标准	- 8 -
1.5. 评价工作等级及范围	- 13 -
1.6. 环境保护目标	- 17 -
1.7. 评价工作水平年	- 18 -
2. 工程概况	- 19 -
2.1. 流域概况	- 19 -
2.2. 工程背景	- 19 -
2.3. 工程概况	- 20 -
2.4. 工程施工	- 29 -
2.5. 土石方平衡	- 33 -
2.6. 工程占地	- 33 -
2.7. 移民安置规划	- 34 -
2.8. 工程运行	- 34 -
2.9. 工程及环保投资	- 34 -
3. 工程分析	- 35 -
3.1. 与产业政策、生态环境分区管控要求的符合性	- 35 -
3.2. 区域相关规划符合性分析	- 43 -
3.3. 工程方案环境合理性分析	- 47 -
3.4. 工程分析	51
3.5. 环境影响识别和重点环境要素的筛选	59
3.6. 现有工程回顾	61
4. 环境概况	63
4.1. 流域概况	63
4.2. 工程区环境概况	63

4.3. 环境现状调查与评价	69
4.4. 社会环境概况	- 101 -
4.5. 工程影响区存在的主要环境问题	错误！未定义书签。
5. 环境影响预测评价	103
5.1. 对区域水资源配置的影响	103
5.2. 对水文情势的影响	121
5.3. 对地表水环境的影响	- 125 -
5.4. 施工期水环境影响预测与评价	- 130 -
5.5. 对地下水环境的影响	- 132 -
5.6. 对陆生生态环境的影响	- 133 -
5.7. 对土壤环境的影响	- 139 -
5.8. 对水生生态环境的影响	- 139 -
5.9. 工程施工对环境的影响	- 140 -
6. 环境保护对策措施及其技术经济论证	- 146 -
6.1. 环境保护措施设计原则及标准	- 146 -
6.2. 环境保护措施总体布置	- 147 -
6.3. 施工期环境保护措施	- 147 -
6.4. 运行期环境保护措施	- 154 -
7. 环境监测与环境管理	- 158 -
7.1. 施工期环境监理	- 158 -
7.2. 环境监测	- 161 -
7.3. 环境管理	- 165 -
7.4. 环境应急预案	- 167 -
7.5. 环保设施竣工验收“三同时”	- 167 -
8. 环境保护投资与环境影响经济损益简要分析	- 169 -
8.1. 环境保护投资	- 169 -
8.2. 环境影响经济损益简要分析	- 172 -
8.3. 结论	- 174 -
9. 环境风险分析	- 175 -
9.1. 河流水质污染环境风险评价	- 175 -

9.2. 河流水质污染环境风险评价	- 176 -
9.3. 运行期生态用水被挤占环境风险	- 178 -
10. 环境影响评价结论	179
10.1. 流域简况及工程简况	179
10.2. 环境现状评价结论	179
10.3. 回顾性评价结论	181
10.4. 工程环境影响预测评价结论	182
10.5. 环境保护对策措施	186
10.6. 环境监测与管理	188
10.7. 环境保护措施投资	188
10.8. 环境风险	188
10.9. 下阶段工作建议	189

附件

附件1 环评委托书

附件2 项目可行性研究报告批复

附件3 项目初步设计批复

附件4 三个山除险加固报告表环评批复

附件5 达坂城区国土空间规划重点项目列表

附件6 环境质量监测报告

前言

三个山河发源于天山中段博格达峰南坡主峰西侧，河道由北向南，出山口后偏西南方向注入柴窝堡湖，是柴窝堡湖和下游柴窝堡乡农业灌溉的主要水源之一。原三个山灌区灌溉面积为2.40万亩，种植业以生产粮食和经济作物为主，林果业以速成林为主，牧业以人工草场、改良草场及苜蓿为主。灌溉水源为三个山渠首取水灌溉，三个山引水干渠：全长33.00km，为浆砌卵石防渗渠，设计流量2.1m³/s，灌溉面积2.4万亩，支渠三条，长度10.2km，衬砌长度9.0km，为浆砌卵石防渗；斗渠 20.60m，农渠13.35km，斗农渠均未防渗，为土渠，渠系建筑物927座。

三个山渠首建于1979年，是一座以防洪功能为主的中型拦河闸坝式水利枢纽，已运行45年，超过设计使用年限。根据2025年1月批复的《达坂城区三个山引水枢纽工程安全鉴定报告》，依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252）和《防洪标准》（GB50201），该枢纽属Ⅲ等中型工程，主要建筑物为3级，次要建筑物为4级。由于长期缺乏有效维护，枢纽主体已被冲毁，上下游冲刷、裂缝等破损问题未得到修复，且无安全监测设施，无法实时掌握变形、渗流等关键安全指标，存在严重安全隐患。为确保工程安全运行，恢复其灌溉及防洪功能，对三个山渠首实施除险加固十分必要。

受工程建设单位达坂城区河湖管理中心（水利管理站）委托，杭州水利水电勘测设计院有限公司于2025年1月编制完成了《达坂城区三个山引水枢纽工程可行性研究报告（代项目建议书）》；同年2月，乌鲁木齐市发展和改革委员会对工程可行性研究报告进行了审查，2025年2月，乌鲁木齐市发展和改革委员会对《达坂城区三个山引水枢纽工程可行性研究报告（代项目建议书）》进行了批复（乌发改项目〔2025〕73号）；2025年2月，杭州水利水电勘测设计院有限公司编制完成了《达坂城区三个山引水枢纽工程初步设计报告》，同月，乌鲁木齐市发展和改革委员会进行了批复（乌发改项目〔2025〕75号）。

根据国家有关法律、法规，达坂城区河湖管理中心（水利管理站）委托新疆蓝境生态环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我单位组织相关技术人员对工程设计资料认真分析，在熟悉工程情况、认真梳

理环评思路的基础上，组织专业技术人员对工程区及其影响区进行了详细调研和现场踏勘，同时委托新疆新环监测检测研究院（有限公司）对本项目影响区环境质量状况进行了现场监测，并收集历年三个山河水质监测资料作。根据施工组织设计及工程运行方案，开展工程区环境影响预测评价；提出环境减缓对策措施及监测计划。

经本次评价认为，工程建设和运行对区域环境敏感目标乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区影响较小。工程对环境的主要不利影响表现为：工程施工及占地造成的陆生植物生物量损失；施工期环境影响。通过采取下泄生态流量；对施工期“三废”及噪声采取相应的环境保护措施进行有效控制；加强施工期管理等降低工程建设扰动；根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。

工程建成后可提高灌区农业供水保障率，促进灌区经济发展。在采取相应的环境保护措施后，可使工程建设不利影响得到较大程度的减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内。从环境保护角度分析，只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案，加强环境保护管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，无重大环境制约因素，其建设是可行的。

1. 总 则

1.1. 编制目的

（1）通过开展工程建设及其影响区域环境现状调查，明确工程建设及其影响区域环境现状及发展趋势，提出存在的主要环境问题，确定环境保护目标。

（2）依据相关环境保护法律法规、技术规程规范的要求，结合拟定的工程建设、施工、运行方案，全面系统地分析工程建设及运行对环境可能产生的影响。

（3）提出预防或减轻不良环境影响的对策措施，提出施工期环境监理、环境监测、环境管理计划。

（4）从环境保护角度出发，论证工程布置及建设规模的环境可行性、环境合理性，为项目决策和工程环境管理提供科学的依据。

1.2. 编制依据

1.2.1. 法律、法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令 第七十号，2026年8月15日起施行）；

（2）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修正）；

（3）《中华人民共和国防洪法》（2015年4月24日修订）；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正版）；

（5）《中华人民共和国森林法》（2009年8月27日修订）；

（6）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；

（7）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日，国务院令 687号）；

（8）《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订，2014年3月1日实施）；

（9）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；

- （10）《中华人民共和国草原法》（2013年6月29日修正）；
- （11）《中华人民共和国河道管理条例》（国务院，2018年3月19日第三次修订）；
- （12）《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号，2012年2月15日）；
- （13）《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日实施，国务院令第682号）。

1.2.2. 地方性法规及部委规章

- （1）《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（2012年2月16日，环办〔2012〕4号）；
- （2）《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日，国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号文）；
- （3）《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日，国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号文）；
- （4）《新疆国家重点保护野生植物名录》（2022年3月8日，新林护字〔2022〕8号）；
- （5）《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（2022年9月18日，新政发〔2022〕75号）；
- （6）《中共中央办公厅、国务院办公厅关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日，国务院令2017年第2号）；
- （7）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2021年版）；
- （8）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（2013年8月5日，环发〔2013〕86号）；
- （9）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（2015年12月30日，环发〔2015〕178号）；
- （10）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（2016年10月26日，环环评〔2016〕150号）；

(11) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》(2016年2月24日,环办环评〔2016〕14号);

(12) 关于印发《生态保护红线划定指南的通知》(2017年5月27日,环办生态〔2017〕48号),环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅;

(13) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知(2015年12月10日,环发〔2015〕162号);

(14) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部第4号,2019年1月1日);

(15) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订,2016年12月1日);

(16) 《全国主体功能区规划》(2010年12月21日,国发〔2010〕46号);

(17) 《全国生态功能规划(修编版)》(2015年11月23日,2015年11月);

(18) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》(2012年12月27日);

(19) 《新疆生态功能区划》(2003年9月);

(20) 《新疆水环境功能区划》(2002年1月16日,新政函〔2002〕194号);

(21) 《水污染防治行动计划》(国务院2015年4月16日)。

1.2.3. 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018);

(8) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003);

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

- (10) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ92-2015)；
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (12) 《水利工程概(估)算编制规定》(水总, 2002年116号)；
- (13) 《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》(环评函〔2006〕4号)；
- (14) 关于印发《区域生态质量评价办法(试行)》的通知(环监测〔2021〕99号, 2021年11月18日)。

1.2.4. 设计文件依据

- (1) 环境影响评价工作委托书；
- (2) 《达坂城区三个山引水枢纽工程可行性研究报告(代项目建议书)》，杭州水利水电勘测设计院有限公司；
- (3) 乌鲁木齐市发展和改革委员会《关于达坂城区三个山引水枢纽工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》2025年2月24日；
- (4) 《达坂城区三个山引水枢纽工程初步设计报告》，杭州水利水电勘测设计院有限公司；
- (5) 乌鲁木齐市发展和改革委员会《关于达坂城区三个山引水枢纽工程初步设计的批复》2025年2月25日；
- (6) 《乌鲁木齐市饮用水水源保护区调整划分技术报告》，2022年6月，生态环境部南京环境科学研究所。

1.3. 评价内容与环境影响识别

1.3.1. 评价内容

(1) 根据本工程的初步设计的基础资料, 在全面了解工程任务与规模、工程总布置与主要建筑物等工程特性后, 进行详细的工程分析, 识别可能的环境影响途径和环境敏感性, 确定环境保护目标, 进行环境影响评价因子的筛选。

(2) 调查评价区的环境质量现状, 对评价区的地表水、水生生态、陆生生态、大气和声等环境现状进行分析评价。预测工程运行对上述各环境要素的影响情况; 查清评价区生态环境存在的主要环境问题, 分析工程对区域环境质量

和生态环境的影响。本次评价通过现场调查和收集监测资料获得第一手数据和资料，使资料数据具有代表性、实效性。

(3) 本次评价主要针对施工期及运营期生态影响、水环境影响及噪声影响及“三废”排放对环境影响进行评价；

(4) 从环境保护的角度分析工程建设的合理性，提出合理的保护并改善项目区生态环境的措施和建议。

(5) 根据工程环境影响程度，提出必要的、切实可行的环保对策措施，并提出各项环保措施的投资估算。

(6) 对本工程的环境影响经济损益进行分析。

(7) 制定本工程的环境管理、监测与监理计划。

1.3.2. 环境影响识别

本建设项目的实施，对环境的影响是综合性的。这些影响，既有有利影响，也有不利影响；既有可逆影响，也有不可逆影响；既有短期影响，也有长期影响；既有直接影响，也有间接影响；既有局部影响，也有区域影响。在不同建设阶段，建设项目对各环境要素的影响类型和程度分析见表2.2-1。

表 1.3-1 建设项目的环境影响因素识别矩阵

环境因素影响因素		自然环境					生态环境		
		环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	植被	动物	景观
施工期	土地清理	-1D	-1D	--	-1D	-1D	-2C	-1C	-1C
	工程施工	-1D	-1D	--	-1D	-1D	-1C	-1C	-1C
	设备安装	-1D	--	--	-1D	-2D	-2C	-1C	-1C
运营期	引水工程	--	-1C	--	-1C	--	-1C	-1C	-1C
备注：①表中“+”表示正面影响，“-”表示负面影响。②表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大。③表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。									

本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的负面影响，也存在长期的负面影响。施工期主要表现在对自然环境和生态环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为环境空气、声环境、土壤环境、植被、动物和景观，均随着施工期的结束而消失；运营期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中主要影响因素表现在地表水环境方面。

1.4. 评价因子与评价标准

1.4.1. 评价因子筛选

本项目为三个山引水枢纽除险加固工程，其主要任务是：通过拆除并新建三个山引水闸、泄洪冲沙闸、底栏栅、上下游整治段、金属结构等，以全面提高引水枢纽的引水、泄洪、冲砂能力，消除水闸引水隐患，以保证整个枢纽的安全、可靠，从而提高引水保证率，促进达坂城区及灌区经济可持续发展。与原三个山渠首一致，不改变水资源的利用方向。主要工程内容为新建3孔拦河泄洪闸，1孔底栏栅，1孔进水闸，上游整治段左岸长度为299m，右岸长度为220.5m，下游整治段左岸长95m，右岸长82.5m，配套建设闸房，安装3扇弧形工作闸门，1扇平板工作闸门，4扇平板检修闸门，配套安装3台固定卷扬式弧形闸门启闭机，4台电动葫芦，1台卷扬式启闭机，配套拦河引水枢纽自动化控制、监控设备、监测设备、电力系统等设施设备。工程组成内容比较简单，涉及环境问题较少。

根据工程建设性质及环境影响识别，建设项目的的主要评价因子筛选见表1.4-1。

表 1.4 - 1 评价因子一览表

评价要素		现状评价因子	评价因子
生态环境	水生生态	水温、野生鱼类、水生植物、水体利用情况	野生鱼类保护、水体利用情况、景观、水生植物
	陆生生态	土地利用、土壤、植被、野生动物	土地利用、土壤、植被、野生动物、景观、农业、水土流失
声环境		等效连续A声级（LAeq）	营运期交通噪声[等效连续A声级（LAeq）]
水环境	地表水	pH、溶解氧、水温、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、氨氮、总磷、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂、五日生化需氧量、氟化物、石油类、悬浮物。	/
	地下水	pH、总硬度、氯离子、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸根离子、挥发酚、镉、碳酸根离子、碳酸氢根离子、钾离子钙离子、钠离子、镁离子、砷、汞、铅、六价铬、铁、锰、总大肠菌群、高锰酸盐指数、氰化物、氟化物、菌落总数、硫化物、石油类	/
大气环境		SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃	/
固体废物		建筑垃圾、施工弃方、生活垃圾	建筑垃圾、施工弃方、生活垃

		圾
--	--	---

1.4.2. 评价标准

根据工程所在区域环境功能区划要求，本次采用评价标准如下：

1.4.2.1. 环境质量标准

(1) 空气环境质量评价标准

本项目所在区域环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段浓度限值中二级标准，见表1.4-2。

表 1.4-2 环境空气质量评价标准限值

标准名称及标准号	级别	项目	年评价指标	标准限值 μg/m ³
《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）	二级	SO ₂	年平均质量浓度	60
		NO ₂	年平均质量浓度	40
		PM ₁₀	年平均质量浓度	60
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	30
		CO	24小时平均第95百分位数	4000
		O ₃	最大8小时平均第90百分位数	160

(2) 地表水环境质量标准

地表水水质评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

工程建设涉及的水域为三个山引水枢纽上下游河段，根据《新疆水环境功能区划》（新政函〔2002〕194号）、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)进行判定，工程区域涉及三个山河河段目标水质为Ⅱ类，故本次河流水质评价标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准值。具体标准值见表1.4-3。

表1.4-3 地表水水质评价标准（摘录） 单位：mg/L，pH除外

标准名称	评价因子	I标准限值 mg/l	Ⅱ类标准限值 mg/l	Ⅲ类标准限值 mg/l
《地表水环境质量标准》 GB3838-2002	pH	6~9	6~9	6~9
	溶解氧	≥7.5mg/L	6	5
	水温	--	--	--
	化学需氧量	≤15mg/L	≤15	≤20
	高锰酸盐指数	≤2mg/L	≤4	≤6
	总氮	≤0.2mg/L	≤0.5	≤1.0
	氨氮	≤0.15mg/L	≤0.5	≤1.0
	总磷	≤0.02mg/L	≤0.1	≤0.2
	铜	≤0.01mg/L	≤1.0	≤1.0
	锌	≤0.05mg/L	≤1.0	≤1.0
	硒	≤0.01mg/L	≤0.01	≤0.01

	砷	≤0.05mg/L	≤0.05	≤0.05
	汞	≤0.00005mg/L	≤0.00005	≤0.0001
	镉	≤0.001mg/L	≤0.005	≤0.005
	六价铬	≤0.01mg/L	≤0.05	≤0.05
	铅	≤0.01mg/L	≤0.01	≤0.05
	氰化物	≤0.005mg/L	≤0.05	≤0.2
	挥发酚	≤0.002mg/L	≤0.002	≤0.005
	硫化物	≤0.05mg/L	≤0.1	≤0.2
	阴离子表面活性剂	≤0.2mg/L	≤0.2	≤0.2
	五日生化需氧量	≤3mg/L	≤3	≤4
	氟化物	≤1.0mg/L	≤1.0	≤1.0
	石油类	≤0.05mg/L	≤0.05	≤0.05

(3) 地下水环境质量标准

评价范围内地下水主要为流域范围内村镇生产生活水水源，地下水环境为Ⅲ类功能区，故工程评价范围内地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，具体标准值见表1.4-4。

表1.4-4 地下水环境质量标准（摘录）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5~8.5	16	镁离子	--
2	总硬度	≤450mg/L	17	砷	≤0.01mg/L
3	氯离子	≤250mg/L	18	汞	≤0.001mg/L
4	溶解性总固体	≤1000mg/L	19	铅	≤0.01mg/L
5	氨氮	≤0.50mg/L	20	六价铬	≤0.05mg/L
6	硝酸盐氮	≤20.0mg/L	21	铁	≤0.3mg/L
7	亚硝酸盐氮	≤1.00mg/L	22	锰	≤0.10mg/L
8	硫酸根离子	≤250mg/L	23	总大肠菌群	≤3.0MPN/100mL
9	挥发酚	≤0.002mg/L	24	高锰酸盐指数	≤3.0mg/L
10	镉	≤0.005mg/L	25	氰化物	≤0.05mg/L
11	碳酸根离子	--	26	氟化物	≤1.00mg/L
12	碳酸氢根离子	--	27	菌落总数	≤100CFU/mL
13	钾离子	--	28	硫化物	≤0.02mg/L
14	钙离子	--	29	石油类	--
15	钠离子	≤200mg/L	/	/	/

(4) 声环境质量标准

工程周边无学校、集中居民点等声环境敏感对象，按声环境功能区分类标准属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。声环境标准限值见表1.4-5。

表 1.4-5 环境噪声评价标准限值

标准名称	标准号	级别	评价因子	标准限值（dB）	
				昼间	夜间
《声环境质量标准》	GB3096-2008	2类	等效声级 LAeq	60	50

(5) 生态环境质量标准

1) 水土流失控制标准执行《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)相应标准。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)和《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(新水水保〔2019〕4号,2019年1月21日),项目区位于天山北坡诸小河流域重点治理区。项目区水土流失防治标准执行北方风沙区一级标准。

2) 生态系统结构与功能评价:参照国家《生态环境遥感调查分类规范》及《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017),以不破坏区域生态系统完整性维护状况为目标。

(6) 土壤环境质量标准

工程建设占地影响区执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),本工程为水利工程项目,属第二类用地,所对应的风险筛选值见表1.4-6。

表 1.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地 筛选值	序号	污染物项目	第二类用地 筛选值
重金属和无机物			挥发有机物		
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬(六价)	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
挥发有机物			31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1, 1-二氯乙烷	9	半挥发性有机物		
12	1, 2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1, 1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2二氯乙烯	54	38	苯并[a] 蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a] 芘	1.5
17	1,2二氯丙烷	5	40	苯并[b] 荧蒽	15

18	1,1,1, 2-, 四氯乙烷	10	41	苯并 [k] 荧蒽	151
19	1,1,2, 2-, 四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并 [a,h] 蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并 [1, 2, 3-cd] 芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	蔡	70
23	三氯乙烯	2.8			

1.4.2.2. 污染物排放标准

(1) 废水

施工期主要是生产废水及施工人员生活污水，施工期生产废水全部回用不外排，生活污水经化粪池收集后拉运至达坂城区污水处理厂集中处理。

工程运行期本身并不消耗资源和能源，不产生和排放污染物。项目日常运行不在二级水源地保护区范围内设置排污口，生活污水经防渗收集池收集，定期清掏化粪池内污水拉运至达坂城区污水处理厂处理，严禁直接排入河道。

排入达坂城区污水处理厂生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准，具体见表1.4-7。

表1.4-7 污水综合排放标准限值

标准名称	标准号	级别	评价因子	标准限值	
				限值	单位
《污水综合排放标准》	GB8978- 1996	三级标准	pH	6~9	无量纲
			COD	500	mg/L
			BOD ₅	300	
			SS	400	
			氨氮	/	

(2) 大气污染物执行标准

施工期扬尘执行《建筑施工扬尘排放标准》（DB6501/T 030-2022）表1中PM₁₀浓度排放限值。工程运行期本身并不消耗资源和能源，不产生和排放污染物，管理站冬季采用电采暖。

表1.4-8 建筑施工扬尘排放标准（摘录）

控制项目	排放限值（μg/m ³ ）	施工阶段
PM ₁₀	120	拆除阶段、土石方阶段
	80	结构阶段、装修阶段等

(3) 噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），见表1.4-9。

表1.4-9 建筑施工场界噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020), 建筑垃圾和施工弃土执行《城市建筑垃圾管理规定》中相关规定。

1.5. 评价工作等级及范围

1.5.1. 生态环境评价等级及范围

项目建成后现状实际永久占地面积为4.08hm², 临时占地面积1.27hm², 设计引水流量2.75m³/s, 加大引水流量3.58m³/s, 不会造成下游水文情势明显改变。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 陆生生态影响评价等级不低于二级, 因此确定评价等级为二级; 拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级, 因此, 水生生态影响评价等级为一级。

工程陆生生态评价范围: 主要考虑工程对陆生动、植物的影响, 结合实际地形及地表状况, 主要涵盖所有永久占地及临时占地以外300m区域, 见图1.5-1。

工程水生生态评价范围: 主要考虑工程对水生生态系统的影响, 三个山河引水工程场址上游500m, 下游1000m河段以及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区, 见图1.5-2。

1.5.2. 大气环境评价等级及范围

本工程大气污染仅产生于施工期, 运营期不产生大气污染。

工程施工期大气污染源主要是施工扬尘、施工机械尾气和道路运输产生的扬尘, 主要污染物为TSP, 为其他污染物, 具有源强小、无组织排放、间断性排放等特性。施工结束后污染影响即可消除。施工区域空旷、污染物稀释扩散条件较好, 大气污染物的影响范围和程度有限。

本工程运行期无大气污染物排放, 因此运行期大气环境不做评价, 不需设置大气环境影响评价范围。

1.5.3. 地下水评价等级及范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）4.1一般性原则规定：“根据新建项目对地下水的环境影响程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》建设项目分为四类，详见附录A。I类、II类、III类建设项目地下水环境影响执行本标准，IV类建设项目不展开地下水环境影响评价。”根据附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“A水利，3、引水工程”，为III类项目。本项目评价范围内属于集中式饮用水水源准保护区，工程区域地下水环境敏感程度分级为“敏感”。综合分析，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表2中相关规定，本项目地下水评价等级为二级。

表1.5-1 地下水评价工作等级分级表

项目 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合拟建项目布局与评价区域地下水系统特征，确定调查与评价范围。调查评价范围的确定，重点考虑了建设项目污染源分布特征、地下水径流特征、地下水可能受到污染的区域、相关环境敏感目标及保护目标等因素。所确定的调查与评价区域，能说明项目建设区域的地下水环境基本状况，并满足对地下水环境影响进行预测和评价的需要。

结合区域水文地质条件、地下水流场和项目区位置判断，地下水调查评价范围为以地下水流向为轴线，上游1km，下游2km，两侧各1km，评价范围为6km²。

1.5.4. 地表水环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），将地表水影响分为污染型和水文要素影响型。本项目为水文要素影响型，地表水环境评价

等级按水文要素影响型判断。根据 HJ2.3-2018，水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，判定依据见表1.5-2。

本项目为引水工程建设项目，设计年限取水量占多年平均径流量百分比约为60%，因此判定评价等级为一级。

表1.5-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 10$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$
注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。 注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。 注3：造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的5%以上)，评价等级应不低于二级。 注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等)，其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。 注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。 注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。						

(2) 评价范围

①水源区及水源下游减水区：三个山引水工程场址上游500m，下游1000m河段以及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区。

1.5.5. 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级的划分原则：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的1类、2类地区，或

建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。项目所处的声环境功能区规划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类地区，按照《环境影响评价技术导则》（HJ 2.4-2021），本工程声环境评价等级应为二级。

评价范围为施工区及厂界外范围外200m内。

1.5.6. 土壤环境评价等级

（1）建设项目所属的土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录A，本项目新建引水（由引水闸、泄洪冲沙闸、泄洪闸及上下游整治段组成），属于“水利”中“其他”，土壤环境影响评价类别为Ⅲ类。

（2）土壤环境影响评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，具体判别依据见表2.4-3。

表2.4-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} \leq 8.5$	

根据监测报告和现场调查，达坂城区干燥度 $a > 2.5$ ，所在区域地下水埋深0.5~5m，项目区不属于地势平坦区域，本项目土壤敏感程度为“较敏感”。综上，本项目为Ⅲ类项目，土壤敏感程度为“较敏感”，本项目土壤评价等级为“三级”。评价范围为占地范围外1km范围内。

1.6. 环境保护目标

1.6.1. 环境保护目标

(1) 保护目标

①落实最严格水资源管理制度，控制三个山河灌区社会经济用水量，在保证生态用水前提下进行合理的水资源配置；

②三个山河渠首以下河段水质；

(2) 保护要求

①全面落实最严格水资源管理制度，严格控制三个山河渠首流量，控制三个山河灌区用水总量在“三条红线”用水总量控制指标范围内，提高供水保证率，缓解流域水资源供需矛盾。

②保护三个山河水质，使之不因本工程建设产生劣变，水质总体保持现状水质。

(3) 大气环境：保护项目区大气环境，不因本项目的运营造成环境污染问题。

(4) 生态环境：保护区域生态完整性和稳定性，要符合现有土地管理政策及当地土地利用规划，合理利用土地资源。通过严格生态基流泄放监管、禁止挤占生态基流，保护河道水生生物、河谷林草生长不受影响。

(5) 声环境：控制设备噪声，使厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的2类标准。

本项目评价范围内主要环境保护敏感目标见表1.6-1。

表1.6-1 评价区主要环境保护敏感目标一览表

环境要素	环境保护敏感目标	相对厂址位置	人口数量	环境功能	环境质量
水环境	地表水	乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区		饮用水、农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类标准
	地下水	地下水评价范围内潜水			《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）III类标准
土壤	项目区土壤	渠首及周边土壤			无盐化、酸化、碱化
生态环境	水土流失	渠首、管理站		土工建筑用地	/

1.6.2. 污染控制目标

(1) 污水排放控制目标

本次评价水环境保护目标为乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区，严禁在保护区内设置污水排放口。

(2) 大气污染控制目标

工程区环境空气质量不因本项目造成影响。

(3) 噪声控制目标

工程区三个山河渠首周边空旷无居民点，评价区声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

(4) 固体废物控制目标

三个山河渠首管理站设垃圾桶，由环卫部门拉运至达坂城区生活垃圾填埋场填埋处置。严禁随意倾倒垃圾。

(5) 水土保持防治目标

严格限定工程建设对区域地表的扰动，减少建设活动对地表植被的破坏，尽可能减少因工程建设活动而产生的新增水土流失。

1.7. 评价工作水平年

(1) 现状评价水平年

地表水、地下水环境现状评价采用2025年水质监测成果，生态环境现状评价以2025年9月的遥感解译和2025年现场实地调查为背景值，环境空气和声环境现状评价采用2025年监测资料，土壤环境采用2025年监测资料，社会经济现状水平年为2025年。

(2) 预测水平年

工程施工期：评价时段为工程施工全过程，预测水平年为施工高峰年。

工程运行期：评价时段至工程运行并发挥全部效益后，具体为工程设计水平年2027年。

2. 工程概况

2.1. 流域概况

三个山河位于天山东段南坡，为达坂城白杨河的支流，属白杨河水系。三个山河发源于博格达峰南麓，北南流向，流域形状呈扇形，河源与博格达山南坡冰川相连。据《中国冰川目录》统计，三个山河冰川面积为17.12km²，冰川储量9.630×10⁸m³，平均雪线高度3803m。

三个山河拦河枢纽站位于出山口（拦河枢纽断面），源头至水文站断面河长为21.0km，集水面积132km²，高程由4032m降至2014m，高差达2000m左右，流域平均高程为3028m，流域河道平均坡降95‰。河流出山口后流经柴窝堡山前倾斜平原区，最终注入下游的柴窝堡湖。三个山河流域特征见表2.1-1，地理位置图见图2.1-1。

表 2.1-1 三表山河流域主要特征表

河名	河长（km）	集水面积（km ² ）	流域平均高程（m）	河道平均坡降（‰）
三个山河	21	132	3028	95

2.2. 工程背景

2.2.1. 引水枢纽除险加固的必要性

达坂城三个山引水枢纽工程已使用40多年，已超过使用年限，目前水工建筑物存在安全隐患，严重影响枢纽的安全运行和正常效益的发挥。通过对三个山拦河枢纽进行除险加固，解决拦河枢纽存在的泄洪冲砂、引水等不安全隐患，确保下游灌区农业生产正常进行。工程建成后可提高水资源利用的保证率，提高饮水渠道的防洪安全，延长下游水利工程使用寿命，改善引水水质，确保灌区灌溉用水安全保障。

2024年12月，设计单位对三个山河引水枢纽进行了安全鉴定。根据《三个山河引水枢纽水闸安全鉴定报告》确定三个山河拦河枢纽水闸为四类水闸，因此三个山河引水枢纽需进行除险加固，可从根本上解决工程安全运行问题，同时改善灌区引水条件，保证灌区供水安全及可持续发展，是十分必要和迫切的。

2.2.2. 工程建设任务

本工程主要任务有：①保障灌溉用水：引水量由 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ ，解决下游灌区5.2万亩耕地、林地及草地的灌溉水源，保障灌区农业生产的正常、持续进行。②消除安全隐患：重点解决枢纽渠首存在的泄洪、引水、冲砂功能失效等突出安全隐患，确保工程运行安全可靠。工程建成后，可提高水资源利用的利用率，提高引水渠道的防洪安全，延长渠道使用寿命，改善引水水质，最终实现灌区灌溉用水在水量、水质及可靠性方面的安全保障。

2.3. 工程概况

2.3.1. 工程地理位置

工程位于达坂城区柴窝堡街道境内，距离乌鲁木齐市86km，距离达坂城区45km。

2.3.2. 主要建设内容

项目建设包括新建3孔拦河泄洪闸，1孔底栏栅，1孔进水闸，上游整治段左岸长度为299m，右岸长度为220.5m，下游整治段左岸长95m，右岸长82.5m，配套建设闸房，安装3扇弧形工作闸门，1扇平板工作闸门，4扇平板检修闸门，配套安装3台固定卷扬式弧形闸门启闭机，4台电动葫芦，1台卷扬式启闭机，配套拦河引水枢纽自动化控制、监控设备、监测设备、电力系统等设施设备。

2.3.3. 工程项目组成

本工程为改扩建的引水工程，对现有三个山拦河引水枢纽工程进行除险加固，新建设施是一座集引水、排砂、泄洪为一体的拦河闸坝式渠首。渠首控制灌溉面积5.20万亩，设计引水流量由 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 2.3-1 工程项目组成汇总表

类别	工程名称	建设内容
主体工程	三个山渠首引水闸	引水闸设置检修闸门和工作闸门，闸室顶部设置 $5.2\times 7.0\text{m}$ 启闭机房。引水闸前连接底栏栅引水廊道；闸后设置连接段，连接段下游设置消力池，消力池宽4m，池深1.0m，总长度34.4m，消力池下游设置10m长现浇砼扭面，宽度4~2.0m，边墙高2.8~2.5m，末端设深隔墙与原有干渠连接。引水闸布置

		在主河道左岸，引水闸为单孔，宽度与底栏栅廊道宽度保持一致，净宽3.5m，带胸墙，闸室长6.72m，净宽3.5m，闸底板高程2019.23m，闸墩顶高程2025.10m，闸墩高5.87m。闸底板厚1.0m，上游侧齿墙深2.5m，下游侧齿墙深2.0m。闸墩厚1.0m。闸墩上部设5.5m宽钢筋混凝土框架结构启闭闸房，启闭平台高程2029.10m。 闸室设1道检修门，1道工作门，均为潜孔式平板钢闸门，尺寸3.5×2.0m（宽×高）。闸室后接消力池，消力池斜坡段水平投影长度3m，坡比1:3，平段长6.4m，净宽3.5m，深0.6m。消力池底板高程2018.23m，内置排水孔，下层布置反滤层。
	底栏栅堰	底栏栅堰布置于泄洪冲沙闸左侧，与泄洪冲沙闸呈“一”形布置，由上游铺盖、引水廊道、下游消能防冲段、海漫段组成。底栏栅设1孔，净宽13m，底栏栅堰长16.2m。堰顶高程较泄洪冲沙闸底高0.54m，设计顶高程2021.64m。上游铺盖长15m，厚500mm。引水廊道长13m，净宽3.5m，首端深度1.5m，末端深度2.2m，纵坡为1/19.5，栅条设两排，每排宽1.5m，栅条间设钢筋混凝土梁宽0.5m，栅顶坡度$i=0.3$。栅条采用梯形断面，$t=14\text{mm}$，底宽$t=6\text{mm}$，栅条高$l=40\text{mm}$，间隙$S=20\text{mm}$。 底栏栅堰下游消能防冲采用“护坦+防冲墙”消能型式。护坦长18m，设1:12纵坡，底板厚1.0m，净宽13m。护坦末端设6.0m重力式混凝土防冲墙，防冲墙顶高程为2019.60，底高程为2013.60m，底宽3.8m。
	泄洪冲沙闸	泄洪冲沙闸布置于河道右岸，轴线与进闸夹角为90度。冲沙闸上游铺盖长15m，底板厚50cm，按1/50顺坡降低0.3m高程至2021.10m。 泄洪冲沙闸为开敞式，后接护坦，护坦后接海漫，其中闸室段长16.20m，护坦长18.0m，海漫段长51.20m，总长70.8m。闸室共设3孔，孔口尺寸5.0m×4.0m（宽×高），设3道检修门，为平板钢制闸门；设3道工作门，为弧形闸门，闸门高度为3.0m。闸室段底板厚1.7m。底板上游侧齿墙深2.2m，下游侧齿墙深2.2m，底板高程2021.10m，闸墩顶高程2025.10m，闸墩高4.0m，边墩厚1.4m，中墩厚1.4m，闸墩上部设7.15m宽钢筋混凝土框架结构启闭闸房，启闭平台高程2029.10m，闸墩后部设4.5m宽交通桥。 闸室段后顺接护坦段，护坦段长18m，设1:12纵坡，护坦底板厚1.0m。护坦末端设深6.0m重力式混凝土防冲墙，防冲墙顶高程为2019.60，底高程为2013.60m，底宽3.8m。墙内设三排排水管，排水管上游向下游以1:5的坡度布置。排水管间距0.6m，排距1.0m，为防止排水管堵塞，在防冲墙迎水面设厚度为0.6m的反滤材料，上游至下游依次为中石、小石、细砂。 护坦后接海漫长51.2m，底层设80cm厚钢筋混凝土，其上采用3m厚大块抛石，粒径为$\geq 50\text{cm}$。两岸采用贴坡式结构，堤防总高度为8.7m，堤身高度为4.0m，基础深度为4.7m，内边坡1:1.5，外边坡1:1.5。堤顶宽4m，厚0.3m，下部设40cm砂砾石防冻垫层。
	上下游连接段	上游整治段左岸长度为285.8m，右岸长度为145.8m，纵坡为1/50，宽度32.8m以顺接的形式与沉砂池连接。其中铺盖段长度15.0m，铺盖宽度为32.8m，纵坡1/50，铺盖扭面采用现浇混凝土衬砌，底板采用50cm厚，下设40cm厚砂砾石防冻垫层。 下游整治段左岸长为70.8m，右岸长70.8m，其中护坦段长为18.0m，两岸采用防洪堤形式，堤防总高度为8.7m，堤身高度为4.0m，基础深度为4.7m，内边坡1:1.5，外边坡1:1.5。堤顶宽4m，堤身采用天然砂砾石填筑，堤防迎水面采用现浇混凝土护砌，厚0.3m，底层设40cm砂砾石防冻垫层，基础设混凝土阻滑墙，护坦以1/12的坡度下降，护坦长度18.0m，宽32.8m，坎底高程低于闸底板高程1.5m。
临时工	临时生活区	施工期在渠首左侧设置1处临时生活营地，占地面积为422.25m ² 。
	导流工	施工导流采用分期围堰导流方式。一、二期围堰均采用河床开挖砂砾石填

程	程	筑复合土工膜防渗一期围堰最大堰高2.2m，总长120.4m，最大挡水水深1.39m；二期围堰最大堰高2.0m，总长363.52m，最大挡水水深1.1m。施工结束后拆除进行平整恢复。临时占地0.0297公顷。
	材料堆放区	机械堆放区位于渠首左侧与临时生活区相邻，占地面积2533.5m ² ；施工仓库位于渠首左侧，与机械堆放区相邻，占地面积168.9m ² ；堆料场在渠首两岸各设置一块区域，总占地面积2955.75m ² 。
	弃渣场	弃渣场距离渠首2km，占地面积4669m ² 。
	施工仓库、综合加工厂	位于渠首左侧与机械存放区相邻依次为综合加工场、施工仓库共计占地844.5m ² 。
	建筑垃圾临时堆放场	渠首左侧140m，面积1650m ²
	临时道路	临时道路有三条分别为：从渠首左岸至右岸临时道路长度184m；左岸上游临时道路122m；通往闸址临时道路161m。
公用工程	供水	施工期用水直接抽取三个山河水经沉淀后使用；施工人员饮水购买成品桶装/瓶装水。
	供电	依托现有供电系统。
	供暖	管理站工作人员均为巡检人员，无需供暖。
	排水	本项目在管理站旁新建一座防渗收集池，用于收集施工期施工人员和运营期工作人员产生的生活污水，其有效容积为30m ³ ，定期由吸污车拉运至达坂城污水处理厂处理。
环保工程	废气	施工期采取施工区洒水、设置围挡、防尘布等措施防止扬尘；运输车辆限速行驶、密闭运输。
	废水	施工废水：设置临时沉淀池一座。施工废水经沉淀池处理后用于施工现场降尘用水。 生活污水：生活污水经防渗收集池收集，定期清掏拉运至达坂城区污水处理厂处理。
	噪声	加强管理，合理制定施工计划；选用低噪声、低振动设备。
	固体废物	施工拆除的建筑垃圾送往达坂城区建筑垃圾填埋场处置； 施工挖土方合理利用，不能综合利用的运至达坂城区建筑垃圾填埋场；生活垃圾运送至达坂城生活垃圾填埋场。
	生态措施	施工结束后对场地进行清理平整、边坡防护及植被恢复。

2.3.4. 主要经济技术指标

主要经济技术指标详见表2.3-2。

表 2.3-2 主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	指标/数量	备注
一	工程基本情况			
1	工程等别及规模			
1.1	防洪工程		III等	
2	防洪标准		二十年一遇	
3	工程总投资	万元	3045.84	
4	施工总工期	月	9	

二	项目主要建设内容			
(一)	闸坝轴线总长	米	160	
(二)	拦河泄洪闸	孔	3	
(三)	引水闸闸室	孔	1	
(四)	底栏栅	孔	1	
(五)	进水闸	孔	1	
(六)	上游整治段	米	/	
(七)	下游整治段	米	/	
三	经济指标			
1	经济内部收益率	%	13.40	
2	经济净现值	万元	1108.24	
3	经济效益费用比		1.35	

2.3.5. 工程等别、建筑物级别

2.3.5.1. 工程等别

达坂城区三个山渠首控制灌溉面积5.20万亩，设计引水流量2.75m³/s，按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）有关规定，工程规模为Ⅲ等，工程规模为中型，主要建筑物泄洪冲沙闸以及进水闸建筑物等级为3级；上下游连接段为次要建筑物，建筑物等级为4级，施工导流围堰等临时工程的工程等级为5级。

2.3.5.2. 建筑物级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）确定，该引水枢纽工程等别Ⅲ等中型。建筑物级别如下：

- （1）主要建筑物：主要建筑物有泄洪冲沙闸、底栏栅以及进水闸建筑物等级为3级建筑物；
- （2）次要建筑物：上下游连接段为次要建筑物，建筑物级别为4级；
- （3）临时建筑物：施工导流围堰等临时工程，建筑物级别为5级。

2.3.6. 设计标准

2.3.6.1. 洪水标准

设计洪水标准采用20年一遇（ $P=5\%$ ），其相应的洪水流量为 $120\text{m}^3/\text{s}$ ；校核洪水标准采用50年一遇（ $P=20\%$ ），其相应的洪水流量为 $193\text{m}^3/\text{s}$ ，进水闸设计引水流量为 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $3.58\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.3.6.2. 地震设防标准

根据国家地震局1: 400万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区50年超越概率为10%时的地震动峰值加速度为 $0.20g$ （重力加速度 $g=9.81\text{m/s}^2$ ），地震动反应谱特征周期为0.40秒，相应的地震基本烈度为VIII度。本工程根据《水工建筑物抗震设计规范》（GB51247-2018），工程抗震设防类别：3级建筑物为丙类，4、5级建筑物为丁类。

2.3.6.3. 耐久性

达坂城区三个山渠首工程按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）有关规定，工程规模为III等，由《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），工程合理使用年限可根据工程类别和等别按照3.0.2确定工程合理使用年限为50年。

2.3.7. 工程总体布置及主要建筑物

2.3.7.1. 工程总布置

本项目包括上围堰、导流明渠、施工临建、弃渣场临时占地。项目占地类型为林地、草地及水域和水利设施用地。

渠首采用底栏栅+闸式主要由泄洪冲沙闸、引水闸和底栏栅三部分组成。泄洪冲沙闸布置于河道右岸，轴线与进水闸夹角为 90° ；引水闸布置在主河道左岸，引水闸为单孔，宽度与底栏栅廊道宽度保持一致，净宽 3.5m ，带胸墙，设计引水流量为 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ 。底栏栅堰布置于泄洪冲沙闸左侧，与泄洪冲沙闸呈“一”形布置，由上游铺盖、引水廊道、下游消能防冲段、海漫段组成。底栏栅设1孔，净宽 13m ，底栏栅堰长 16.2m 。本项目平面布置图详见图2.3-1。

2.3.7.2. 主要建筑物

工程主要由泄洪冲沙闸、引水闸和底栏栅、上下游整治段四部分组成。

(1) 泄洪冲沙闸

泄洪冲沙闸布置于河道右岸，轴线与进水闸夹角为90°。冲沙闸上游铺盖长15m，底板厚500mm，按1/50顺坡降低0.3m高程至2021.10m。

泄洪冲沙闸为开敞式，后接护坦，护坦后接海漫，其中闸室段长16.20m，护坦长18.0m，海漫段长51.20m，总长86.2m。闸室共设3孔，孔口尺寸5.0m×4.0m（宽×高），设3道检修门，为平板钢制闸门；设3道工作门，为弧形闸门，闸门高度为3.0m。闸室段底板厚1.7m。底板上游侧齿墙深2.2m，下游侧齿墙深2.2m，底板高程2021.10m，闸墩顶高程2025.10m，闸墩高4.0m，边墩厚1.4m，中墩厚1.4m，闸墩上部设7.15m宽钢筋混凝土框架结构启闭闸房，启闭平台高程2029.10m，闸墩后部设4.5m宽交通桥。

闸室段后顺接护坦段，护坦段长18m，设1:12纵坡，护坦底板厚1.0m。护坦末端设深6.0m重力式混凝土防冲墙，防冲墙顶高程为2019.60，底高程为2013.60m，底宽3.8m。墙内设三排DN50PVC排水管，排水管为由上游向下游以1:5的坡度布置。排水管间距0.6m，排距1.0m，为防止排水管堵塞，在防冲墙迎水面设厚度为0.6m的反滤材料，上游至下游依次为中石、小石、细砂。

护坦后接海漫长51.2m，底层设80cm厚钢筋C35F250W6混凝土，其上采用3m厚大块抛石，粒径为≥50cm。两岸采用贴坡式结构，堤防总高度为8.7m，堤身高度为4.0m，基础深度为4.7m，内边坡1:1.5，外边坡1:1.5。堤顶宽4m，堤身采用天然砂砾石填筑，迎水面采用C35F250W6现浇混凝土护砌，厚0.3m，下部设40cm砂砾石防冻垫层，基础设1.0m×0.7m（宽×高）C35F250W6混凝土阻滑墙，堤身采用天然砂砾石分层填筑，每层厚度不超过20cm，最大粒径不大于8cm，压实后相对密度不得小于0.83。

闸室、上游铺盖及下游护坦均采用C350F250W6钢筋混凝土。为提高砼的抗冲耐磨，闸室、上游铺盖和下游护坦底板表层20cm采用C60抗冲磨硅粉混凝土浇筑、闸墩及侧墙底板以上0.8m范围内采用16mm厚防冲钢板防护。

(2) 引水闸

引水闸布置在主河道左岸，引水闸为单孔，宽度与底栏栅廊道宽度保持一致，净宽3.5m，带胸墙，设计引水流量为2.75m³/s。闸室长6.72m，净宽3.5m，

闸底板高程2019.23m，闸墩顶高程2025.10m，闸墩高5.87m。闸底板厚1.0m，上游侧齿墙深2.5m，下游侧齿墙深2.0m。闸墩厚1.0m。闸墩上部设5.5m宽钢筋混凝土框架结构启闭闸房，启闭平台高程2029.10m。

闸室设1道检修门，1道工作门，均为潜孔式平板钢闸门，尺寸3.5×2.0m（宽×高）。闸室后接消力池，消力池斜坡段水平投影长度3m，坡比1:3，平段长6.4m，净宽3.5m，深0.6m。消力池底板高程2018.23m，内置排水孔，下层布置反滤层。引水闸及下游消力池采用C35F250W6钢筋混凝土。

（3）底栏栅

底栏栅堰布置于泄洪冲沙闸左侧，与泄洪冲沙闸呈“一”形布置，由上游铺盖、引水廊道、下游消能防冲段、海漫段组成。底栏栅设1孔，净宽13m，底栏栅堰长16.2m。堰顶高程较泄洪冲沙闸底高0.54m，设计顶高程2021.64m。上游铺盖长15m，厚500mm。引水廊道长13m，净宽3.5m，首端深度1.5m，末端深度2.2m，纵坡为1/19.5，栅条设两排，每排宽1.5m，栅条间设钢筋混凝土梁宽0.5m，栅顶坡度 $i=0.3$ 。栅条采用梯形断面， $t=14\text{mm}$ ，底宽 $t=6\text{mm}$ ，栅条高 $l=40\text{mm}$ ，间隙 $S=20\text{mm}$ 。

底栏栅堰下游消能防冲采用“护坦+防冲墙”消能型式。护坦长18m，设1:12纵坡，底板厚1.0m，净宽13m。护坦末端设6.0m重力式混凝土防冲墙，防冲墙顶高程为2019.60，底高程为2013.60m，底宽3.8m。墙内设三排DN100PVC排水管，排水管为由上游向下游以1:5的坡度布置。排水管间距0.6m，排距1.0m，为防止排水管堵塞，在防冲墙迎水面设厚度为0.6m的反滤材料，上游至下游依次为中石、小石、细砂。

上游铺盖采用C35F250W6混凝土，引水廊道和下游护坦均采用C35F250W6钢筋混凝土。为提高砼的抗冲耐磨，上游铺盖表层20cm采用C60抗冲磨硅粉混凝土浇筑，引水廊道和下游护坦底板表层20cm采用C60抗冲磨硅粉混凝土浇筑、闸墩及侧墙底板以上0.8m范围内采用16mm厚防冲钢板防护。

（4）上下游整治段

上游整治段左岸长度为285.8m，右岸长度为145.8m，纵坡为1/50，宽度32.8m，以顺接的形式与沉砂池连接。其中铺盖段长度15.0m，铺盖宽度为32.8m，纵坡1/50，铺盖扭面采用C35F250W6现浇混凝土衬砌，底板采用50cm

厚C35F250W6现浇钢筋混凝土衬砌，铺盖钢筋混凝土底下铺设5cm厚素混凝土垫层，下设40cm厚砂砾石防冻垫层。

下游整治段左岸长为70.8m，右岸长70.8m，其中护坦段长为18.0m，两岸采用防洪堤形式，堤防总高度为8.7m，堤身高度为4.0m，基础深度为4.7m，内边坡1: 1.5，外边坡1: 1.5。堤顶宽4m，堤身采用天然砂砾石填筑，堤防迎水面采用C35F250W6现浇混凝土护砌，厚0.3m，底层设40cm砂砾石防冻垫层，基础设混凝土阻滑墙，护坦以1/12的坡度下降，护坦长度18.0m，宽32.8m，坎底高程低于闸底板高程1.5m。护坦厚度为1m，上层为0.2m厚C60F250W6高硅粉混凝土，下层为0.8m厚C35F250W6现浇钢筋混凝土，钢筋混凝土底下铺设5cm厚C20素混凝土垫层，下设40cm厚砂砾石防冻垫层，海漫段长为51.2m，纵坡为1/60，该段河床宽度为32.8m，底层设80cm厚钢筋C35F250W6混凝土，其上采用3m厚大块抛石，粒径为 $\geq 50\text{cm}$ 。

2.3.8. 工程特性

本项目工程特性汇总见表2.3-3。

表 2.3-3		工程特性表	
序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 流域面积			
集水面积	km ²	132	
2. 利用的水文系列年限	年	55	
3. 河道多年平均年径流量	万 m ³	4578	
4. 渠首处多年平均年径流量			
P = 50%	万 m ³	4502	渠首断面处
5.洪水			
校核洪水 P=2%	m ³ /s	193	渠首断面处
设计洪水 P=5%	m ³ /s	120	渠首断面处
6. 泥沙			
年输沙量	万 t	2.41	
多年平均悬移质输沙量	万 t	0.48	
多年平均悬移质输沙量	万 t	1.93	
二、工程效益			
1. 灌溉效益			
灌溉面积	万亩	5.2	
保证率		50%	
设计引水流量	m ³ /s	2.75	
年用水总量	万m ³	2462.75	
三、工程占地			
1.永久占地	亩	56.64	
2.临时占地	亩	23.20	

四、主要建筑物及设备			
1. 拦河渠首工程			
(1) 拦河泄洪闸			
型式			底栏栅+堰
地基特性			砂卵砾石
闸顶高程	m	2025.10	
闸底板面高程	m	2021.10	
单孔净宽	m	5	
孔数	孔	3	
设计洪水位	m	2023.13	20 年一遇
校核洪水位	m	2023.80	50 年一遇
消能方式			短护坦+ 防冲墙消能
闸门型式、尺寸（宽×高）	m×m	5.0×3.0	弧型钢闸门
启闭机型式、容量	KN	2×100	卷扬式弧门启闭机
(2) 底栏栅			
型式			底栏栅型式
地基特性			砂卵砾石
底栏栅顶高程	m	2021.64	
长度	m	13	
宽度	m	1.5×2	
设计引水位	m	2021.92	
加大引水位	m	2021.98	
设计引水流量	m ³ /s	2.75	左岸引水
五、施工			
1. 施工导流			
导流方式			全断围堰法
导流流量	m ³ /s	32	5年一遇
2. 施工期限			
准备工程	月	1	
主体工程施工期	月	7	
完建期	月	1	
总工期	月	9	
六、经济指标			
1-4 部分投资	万元	2479.38	
独立费用	万元	333.48	
基本预备费	万元	281.29	
水土保持费	万元	52.75	
环境保护费	万元	44.16	
工程占地移民补偿费	万元	42.75	
总投资	万元	3233.80	
经济内部收益率	%	13.40	
经济净现值	万元	1108.24	
经济效益费用比		1.35	

2.4. 工程施工

2.4.1. 施工交通运输

(1) 对外交通

三个山渠首位于达坂城区柴窝堡街道境内，距离达坂城区45km，距乌鲁木齐86km。对外交通运输以公路运输为主，项目区有019乡道可通行，全部为沥青路面，距连霍高速约28公里，对外交通较方便。

(2) 场内交通

场内道路主要以沟通对外交通、施工营地、施工场地、料场及弃渣场等交通为主并与对外公路联通，闸址处现有乡村道路可满足部分场内运输的要求，需再新设场内施工道路467m，均为简易砂石路面。

2.4.2. 天然建筑材料

本工程不单独开设采料场，采取外购成品料的形式。

(1) 混凝土

本工程的混凝土选购自达坂城区周边商业混凝土加工厂，采用罐车运输至施工场地。

(2) 垫层料

工程区周边没有可自开采的区域供本工程垫层料开采，选用商业料场作为本工程的垫层料料场。料场中0.3mm~60mm有用料约占80%，含泥量 $0.3 < 2\%$ ，质量满足要求，可以作为垫层料使用。

(3) 卵石料

卵石料场平坦开阔，交通运输一般便利。采取率5%~10%，开采深度按4.0m计算，可得卵石料储量约为 $3.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，料场卵石成分质地坚硬，满足设计要求。

2.4.3. 施工总布置、施工企业及仓储设施布置

施工现场主要设置1处原材料堆放区、1处施工机械堆放区、1处施工生活区、1处弃渣场、1处建筑垃圾临时堆放场。临时工程布置见图2.4-1。

（1）原材料堆放区

本项目设置1处原材料堆放区，均位于渠首左岸台地，占地面积分别为300m²，主要用于堆放施工过程中所需的钢筋板材及砂石料等原材料。

（2）施工机械堆放区

本项目设置1处施工机械堆放区，位于渠首左岸台地，占地面积为200m²，用于停放施工机械。

（3）施工生活区

本项目设置1处施工临时施工生活区，位于渠首东侧台地上，占地面积为200m²。

（4）弃渣场

本工程拟建1座弃渣场，占地面积4669m²，离枢纽运距在2.0km以内，渣场地层为第四系全新统冲洪积卵石层：杂色，松散，次圆状，一般粒径0.1~6.0cm，可见最大粒径10.0cm，中粗砂充填，局部含有0.3~0.5m厚的中粗砂及淤泥夹层，厚度大于6.0m。弃渣场堆渣总量为13551.27m³（自然方），平均堆高3m（自然方计算堆高），渣场类型为平地型，根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）规定，弃渣场级别为5级。根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）规定，弃渣场不受洪水影响，无须设置拦挡工程及防洪导排工程。

（5）建筑垃圾临时堆放场

原有老引水闸河床以上混凝土将进行拆除，建筑垃圾产生量为1047.8m³，施工期临时对存在建筑垃圾临时堆放场，施工期结束统一清运至建筑垃圾填埋场填埋处置。建筑垃圾临时堆放场位于三个山引水枢纽工程左岸约140m平地，面积1650m²。

（6）施工道路

本工程共布设场内交通道路总长度467m，分别衔接各料场、弃渣场、施工区以及生产、生活区等。

根据施工场内道路布置，各施工道路沿线无环境敏感目标分布，不存在道路选址选线的环境制约性因素。新建施工道路占地区为荒漠草地为主，植被盖度5~15%，占地区未见陆生保护动植物分布。

本项目施工临时占地类型主要为林地、草地和水利设施用地。本次施工材料堆放区及施工机械堆放较集中，这样既方便管理，又可责任到施工单位。且本项目施工场地周边无居民区、学校等环境敏感目标，因此对周边区域的环境影响较小。从环境角度分析，临时占地选址的布置方案是合理的。

2.4.4. 主要建筑材料供应

（1）主要建筑材料供应

①砂石料：本工程所用到的天然建筑材料来自商品料场，料场的砂石料规格齐全，其砂石料质量和储量均能满足设计需求，混凝土骨料、垫层料、卵石料、堤身填筑料等可根据工程实际用量购买。去砂石料场有公路和砂石路联通，便于汽车运输。

②水泥：从乌鲁木齐市周边水泥厂购买，运距约90km；

③木材：可由达坂城区采购，距工地45km；

④钢筋，钢材：可由乌鲁木齐市采购运至项目区，距工地90km；

⑤油料：从达坂城区加油站解决，运距约4km。

⑥砼：从周边商品砼加工厂购买，运距约60km。

（2）施工供电

本工程安装250kVA变压器1台，新建10kV架空绝缘导线（型号JKLGYJ-10kV-70）30m，新建12m电杆两基，配置相应低压配电设备，配置防雷保护和接地网；为提高项目的供电保证率，备用电源采用已有250KW柴油发电机组。

（3）施工供水

施工砼养护用水直接抽取三个山河，经沉淀后使用。施工人员饮水购买成品桶装/瓶装水。

表 2.4-1 主要建筑材料总量

序号	名称	单位	总量	备注
1	水泥	吨	5802	/
2	电	千瓦时	7278	/
3	柴油、汽油	吨	154	/
4	砂	万立方米	0.24	容重1.5t/m ³
5	砾石	万立方米	0.13	容重1.9t/m ³
6	水	立方米	2300	
7	砼	立方米	11173.74	
8	钢材	吨	585	

2.4.5. 施工导流

2.4.5.1. 导流标准

本工程规模为Ⅲ等中型，依据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，导流建筑物的级别选定为5级，设计洪水重现期为5~10年，本工程采用分期导流5年一遇的洪水流量 $32.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.4.5.2. 导流时段

根据工程总体布置和施工进度安排，引水枢纽主体位于左岸导洪堤后，其设计洪水标准为5年一遇，满足引水枢纽施工导流标准要求，引水枢纽主体可全年施工。工程施工导流时段为5月。

2.4.5.3. 导流方式

工程总体施工导流采用分期围堰导流方式。根据本工程闸址所处河道的地形、地貌及施工期河道来水情况，结合施工进度安排，考虑主河道位于右岸，河床比较稳定，有利于大流量洪水的排泄，且左岸岸坎稳定、高程满足一期挡水要求，有利于减少围堰工程量及基坑排水费用，另工程的对外交通在左岸，因此分期围堰导流选在先围护左岸，由疏浚的右岸河床过流，先完成左岸引水底栏栅、引水渠道及上、下游边坡及部分底板；二期在建好的左岸已完成的河床和底板上施作围堰，围护右岸，利用左岸的底栏栅闸孔过流，进行右岸泄洪闸及上下游边坡及部分底板施工。

一、二期围堰均采用河床开挖砂砾石填筑，复合土工膜防渗，迎水面加铺0.5m厚防冲刷铅丝石笼，围堰顶宽3.5m，迎水、背水面边坡均为1:1.5，一期围堰最大堰高2.2m，总长120.4m，最大挡水水深1.39m；二期围堰最大堰高2.0m，总长363.52m，最大挡水水深1.1m。施工导流程序见表2.4-2。

表2.4-2 施工导流程序表

时间	设计洪水标准	设计洪水流量	挡水建筑物	泄水建筑物	施工项目
第一年3~5月	10%	$7.6\text{m}^3/\text{s}$	一期围堰	束窄右岸河床	截留、左岸底栏栅、引水建筑物、上下游边坡及部分底板
第一年6~8月	20%	$32\text{m}^3/\text{s}$	一期围堰	束窄右岸河床	
第一年9~11月	10%	$4.65\text{m}^3/\text{s}$	二期围堰	束窄左岸河床	右岸泄洪闸及上下游边坡及部分底板
第二年3~5月	10%	$7.6\text{m}^3/\text{s}$	二期围堰	束窄左岸河床	

2.4.6. 施工进度

三个山渠首除险加固工程施工条件便利，计划施工总工期为9个月，其中施工准备期1个月，主体工程施工期7个月，工程完建期1个月。7~8月汛期，主体工程不施工，主河道以外附属工程施工。

本工程施工过程分期为：工程准备期、主体工程施工期、工程完建期。各建设阶段的具体控制进度如下：

（1）工程准备期

工程准备期包括现有构筑物的拆除、场地平整、土石方开挖、回填等、施工用电、用水等。安排工程准备期1个月。

（2）主体工程施工期

主体工程施工包括引水闸、底栏栅、泄洪冲沙闸和上下游整治段。初步安排工期7个月。

（3）工程完建期

工程完建期为：施工场地恢复、施工机械及临时设施的拆除等。安排工程完建进度1个月。

2.5. 土石方平衡

本工程土方开挖62192.93m³（自然方），土方夯（回）填38900.23m³（压实方），压实方与自然方按照1：0.94考虑，开挖回填平衡后剩余土方20809.70m³（自然方），其中平整场地7258.43m³，其余13551.27m³（自然方）运往弃渣场，运距2km；老闸拆除1047.8m³运往建筑垃圾场，运距40km。本项目土石方平衡见表2-5。

表 2.5-1 土石方平衡表 单位：立方米

工程分区	挖方	填方	利用方量	弃方	
				数量	去向
主体工程区	62192.93	38900.23	7258.43	13551.27	弃渣场
老闸拆除	/	/	/	1047.8	建筑垃圾场 填埋
合计	62192.93	38900.23	7258.43	14599.07	

2.6. 工程占地

工程占地面积及类型详见表2.6-1。

表 2.6-1 工程占地面积统计表 单位: hm²

占地类型	项目	土地类型			
		林地	草地	水域及水利设施用地	合计
永久占地	渠首工程	1.864	1.4751	0.6566	3.9957
	配电室	0	0	0.08874	0.0874
临时占地	导流工程	0.0159	0.0138	0	0.0297
	施工临时道路	0.0268	0.0718	0	0.0986
	施工临时建筑用地	0.1478	0.5278	0	0.6756
	弃渣场	0.4311	0.0358	0	0.4669

2.7. 移民安置规划

本工程不涉及生活搬迁安置。

工程占地不涉及专项设施；占地区亦不存在矿产压覆和文物等。

2.8. 工程运行

2.8.1. 调度、运行方式

工程拆除重建后，供水范围仍为现状天山牧场、西沟乡、林场、柴窝堡农业大队等5.2万亩耕地和林地的灌溉用水，工程引水过程见后文水文情势章节表6.2-2。

三个山渠首控制底栏栅设计引水位为2021.88m，满足三个山干渠的引水要求。4~9月向干渠灌区供水，10月~次年3月渠首安排检修。在汛期，当发生洪水时，拦河枢纽只承担泄洪任务，不向灌区供水。

2.8.2. 运行管理

项目建成后，隶属于达坂城区达坂城区河湖管理中心的三个山渠首水管站对工程进行统一管理。运营期无长期驻守工作人员，主要为巡检人员。非汛期每月至少1次，每次间隔不少于7天。汛期（6~9月）：每周至少1次；若达到设计水位或警戒水位，需每天1次。

2.9. 工程及环保投资

本项目总投资3045.84万元，环保投资44.16万元，占总投资1.45%。

3. 工程分析

3.1. 与产业政策、生态环境分区管控要求的符合性

3.1.1. 与产业政策的符合性

根据国家发改委发布的《产业结构调整指导目录》（2024年本），水利类中：“病险水库、水闸除险加固工程”被列为鼓励类。

本工程为引水枢纽除险加固工程，工程建成后，原引水枢纽河床以上部分将拆除。对照产业目录，本工程属于鼓励类项目，符合国家产业政策。

3.1.2. 与生态环境分区管控要求的符合性

3.1.2.1. 与新疆生态环境分区管控方案的符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）的相符性见表3.1-1。

表 3.1-1 本项目与新疆维吾尔自治区生态环境分区管控总体要求

管控维度	管控要求	本项目	相符性
空间布局约束	1、应符合国土空间规划要求。 2、应符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》《市场准入负面清单（2022年版）》。	1、本项目符合国土空间规划要求。 2、项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目，属于《市场准入负面清单（2025年版）》许可准入。	符合
污染物排放管控	1、新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则。 2、强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。开展河湖生态流量（水量）确定工作，强化生态用水保障。	1、本项目属于改建项目，防洪除涝工程，属于国家产业政策鼓励类项目，不在重点污染物的建设项目之列。 2、本项目是三个山河渠首除险加固，该项目工程建成后可提高水资源利用的利用率，提高引水渠道的防洪安全。	符合
环境风险防控	建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预报预警应急机制和会商联动机制。“乌—昌—石”区域内可能影响相邻行政区域大气环境的项目，兵地间、城市间必	本项目位于乌鲁木齐市达坂城区，本项目施工期会产生少量无组织扬尘，符合《建筑施工扬尘排放标准》（DB6501/T 030-2022）表1中PM ₁₀ 浓度排放限值。	符合

	须相互征求意见。		
--	----------	--	--

3.1.2.2. 与《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

根据《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果》（2023年），乌鲁木齐市共划定环境管控单元103个，本项目位于乌鲁木齐市达坂城区境内，达坂城区共计21个管控单元，其中8个优先保护单元；11个重点管控单元；2个一般管控单元。本项目所在区域属于柴窝堡片东南部重点管控单元，环境管控单元编码为ZH65010720006。乌鲁木齐市环境管控单元图见图3.1-1。

本项目与乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果控要求的相符性见表3.1-2。

表 3.1-2 与乌鲁木齐市生态环境分区管控方案符合性分析表

环境 管 控 单 元 编 码	环 境 管 控 单 元 名 称	环 境 管 控 单 元 类 别	管 控 要 求		本 项 目 情 况	符 合 性
ZH 650 107 200 06	柴 窝 堡 片 东 南 部 重 点 管 控 单 元	重 点 管 控 单 元	空 间 布 局 约 束	水源地准保护区区域内执行以下管控要求： 执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。 （1.2）禁止在水源地准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。 （1.3）禁止新建纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。 2. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求： （1.4）调整优化养殖业布局，鼓励转型升级，发展循环养殖。	本项目位于三个山河道上，项目为渠首除险加固工程，不属于“重化工、涉重金属”的工业污染项目；通过对照乌鲁木齐市饮用水水源保护区批复范围，项目所在区域属于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区；本项目的建设有利于区域水资源的合理开发利用，可产生明显的经济效益、社会效益和生态效益，能够有效防止洪水对区域土壤的侵蚀，对区域植被、土壤恢复起到一定的保护作用。项目运营期生活污水经防渗收集池收集，定期清掏化粪池内污水拉运至达坂城区污水处理厂处理，施工期少量生活污水排入防渗防渗收集池收集，定期拉运至达坂城区污水处理厂处理，不属于对水体污染严重的项目。	符 合

			水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求： (2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。 (2.2) 新建、改建和扩建畜禽规模养殖场（小区）应当取得所在区县人民政府同意，经环保、自然资源、水利、规划、畜牧等部门审批、备案，符合动物防疫条件，并做到环保设施与其他主体设施“同时设计、同时建设、同时投入使用”。在宜养区内，推广生态养殖，推进规模化、集约化养殖，落实污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的排放标准和总量控制要求。对环境造成污染的，依照相关法律法规进行处罚。	本项目为渠首除险加固工程，属于水利项目非农业污染项目。	符合
		环境风险管控	1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求： (3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。 (3.2) 加强水源地周边区域水环境风险防范，避免产生水污染事件。完善水污染事故处置应急预案，及时公布预警信息。推进饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。 2. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求： (3.3) 严格控制高毒高风险农药销售使用，推广高效低毒低残留农药、生物农药替代高毒农药。 (3.4) 加快推进测土配方施肥，鼓励引导农民增施有机肥。推广高效低毒低残留农药，普及科学用药知识。	本项目建设地点位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区，本项目为渠首除险加固工程，属于水利项目非农业污染项目，不存在农业污染，农药残留。	符合
		资源开发效率要求	(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。 (4.2) 严格实施取水许可制度，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理，新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。	本项目为渠首除险加固工程解决渠首存在的泄洪、冲砂等不安全隐患，工程建成后可提高水资源利用的利用率，提高引水渠道的防洪安全，延长渠道使用寿命，改善引水水质，确保灌区灌溉用水安全。	符合

3.1.2.3. 与“水环境质量底线”管控要求的符合性

《新疆维吾尔自治区2024年生态环境状况公报》中“水环境质量状况”相关内容及2024年现状水质监测资料显示，本工程涉及的三个山河水质现状良好，可满足中国新疆水环境功能区划的水环境质量Ⅱ类目标水质。

三个山河引水枢纽建设运行不产生水环境污染物，在做好施工期和运行期各类污废水的收集处理后，工程的实施本身不会新增入河污染物；也按照生态保护要求的各项规定提出了明确的生态流量下泄要求，生态流量包含满足下游水环境容量的水量；经预测，工程实施后，三个山河水质基本能够满足水环境质量控制目标。

因此，工程实施后，在确保生态流量足额下泄及采取本报告提出的水质保护措施的基础上，本工程影响河段水质能满足《中国新疆水环境功能区划》确定的水环境质量控制目标。

3.1.2.4. 与最严格水资源管理制度中“三条红线”的符合性分析

(1) 需水总量与“三条红线”指标符合性分析

根据《关于实行最严格水资源管理制度落实“三条红线”控制指标的通知》（新政函〔2013〕111号），统计汇总三个山河引水枢纽灌区农业用水总量指标见表3.1-3。

表 3.1-3 三个山河灌区用水总量指标 单位：万 m³

行政单位	2023年			2030年		
	地表水	地下水	合计	地表水	地下水	合计
达坂城区 三个山河灌区	1646.55	0	1646.55	2462.75	0	2462.75
合计	1646.55	0	1646.55	2462.75	0	2462.75

根据工程初步设计报告，三个山河引水枢纽现状年（2023年）75%保证率下天然河道来水量为3543万m³、地下水可供水量为444.68万m³，灌溉毛需水量1646.55万m³。

对比表3.1-3可知：至设计水平年工程建成后，三个山河引水渠首控制灌区引水量小于“三条红线”核定的用水总量，因此工程建成后引水量符合“三条红线”用水总量控制指标。

(2) 综合灌溉定额与“三条红线”指标符合性分析

2030年“三条红线”指标为630m³/亩，根据工程初步设计报告，2030年工程控制的灌溉区域综合毛灌溉定额为541.33m³/亩，灌溉定额满足“三条红线”指标要求，见表3.1-4。

(3) 灌溉水利用系数与“三条红线”指标符合性分析

2030年规划灌溉水利用系数为0.69，“三条红线”指标为0.5，满足“三条红线”指标要求，见表3.1-4。

表 3.1-4 用水效益与“三条红线”指标的符合性分析表

用水效益控制指标	农业综合毛用水定额 (m ³ /亩)	灌溉水利用系数
“三条红线”指标	630	0.5
设计水平年30年需水预测定额	541.33	0.69
符合性分析	符合	符合

(4) 生态流量

①现状水平年供需平衡分析

P=75%来水条件下，河道来水量为3876.00万m³，扣除生态下泄流量450.20万m³后，地表水可引水量为3425.80万m³，为三个保证率中可引水量最低水平。受来水偏枯影响，常规引水条件下，灌区4月、5月季节性缺水更为突出，全年缺水总量444.68万m³，全年余水2223.93万m³。通过地下水应急补充后，灌区缺水问题完全解决，全年无缺水，地表水余水量为2674.13万m³，实际下泄流量2674.13万m³，生态下泄指标达标。

②设计水平年2030年供需平衡分析

规划年P=75%来水条件下，受来水偏枯影响，地表水可引水量仍为3425.80万m³，为规划年供水最不利工况。通过推广高效节水灌溉、优化作物种植结构、强化用水定额管理等措施，农业用水高峰期需求得到有效调控。常规引水条件下，4月、5月缺水总量444.68万m³，在地下水限额开采、科学补水下，缺水问题得到全面解决，全年实现供需平衡。规划年地表水余水2674.13万m³，实际下泄流量达标，枯水年供水安全与生态保护目标均可实现。

3.1.3. 与相关法律法规符合性分析

3.1.3.1. 与《中华人民共和国生态环境法典》的符合性

本工程与《中华人民共和国生态环境法典》的符合性分析见表3.1-5。

表 3.1-5 与《中华人民共和国生态环境法典》（摘录）的符合性分析

条文	本工程	符合性
----	-----	-----

第七百七十八条 保护、开发、利用、节约水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合利用、讲求效益，实现水资源的可持续利用。	本工程引水灌溉，丰水期和枯水期分别设置生态流量，维持合理流量，保障基本生态用水，维护水体的生态功能。	符合
第三百一十一条 农田灌溉用水应当符合相应的水质标准，防止污染土壤、地下水和农产品。	本次工程为引水未受到人为污染，现状水质良好，满足农田灌溉用水要求。	符合
第三百一十八条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本工程起点位于水源地二级保护区，保护区内禁止设置排污口。	符合
第三百一十九条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本工程不涉及水源地一级保护区。	符合
第三百二十条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取有效措施，防止污染饮用水水体。	本工程不涉及水源地二级保护区	符合
第三百二十一条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本工程施工期内禁止在水源地内设置排污口，严格控制作业区范围，施工期设置生活营地、料场等大临工程污水综合利用不外排，确保水源不受污染；同时工程运营期无污染物排放，不会对水源地造成污染。	符合

3.1.3.2. 与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）

》符合性分析

本工程与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析见表3.1-6。

表 3.1-6 与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

审批原则	本工程	符合性
第二条项目符合生态环境及资源相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水（环境）功能区划、水污染防治规划、生态环境保护规划等相协调，项目开发任务、供水量、供水范围和对象、灌区规模、种植结构等主要内容的总体符合流域区域总体规划、水资源规划、灌区规划、农业生产规划、节水规划等相关规划及规划环评要求。	①本次工程与相关法律法规和政策、生态功能区划、水环境功能区划、水污染防治规划、生态环境保护规划进行了符合性分析，均满足要求。 ②本工程可保障下游生态用水，维护水体的生态功能，同时	符合

项目水资源开发利用符合以水定产、以水定地原则，未超出流域区域水资源利用上限，灌溉定额、灌溉用水保证率、灌溉水有效利用系数满足流域区域用水效率控制要求。	灌溉定额、灌溉用水保证率和灌溉水有效利用系数均满足流域区域用水效率要求。	
第三条项目选址选线、取（蓄）水工程淹没、施工布置等不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区、重要湿地等环境敏感区的保护要求相协调。	①工程新增占地不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及生态保护红线 ②工程起点处乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区，施工期采取严格措施避免对水源地造成污染；运营期无污染物排放，不会对水源地产生影响。	符合
第四条项目取（蓄）水造成河、湖或水库水文情势改变且带来不利影响的，统筹考虑了上、下游河道水环境、水生生态、景观、湿地等生态用水及生产、生活用水需求，提出了优化取水方案、泄放生态流量、实施在线监控等措施。通过节水、置换等措施获得供水水量的，用水方式和规模具有环境合理性和可行性。 采取上述措施后，未造成河道脱水，河道生态环境及生产、生活用水需求能够得到满足。	本工程可保障下游生态用水需求，维护水体功能。	符合
第五条项目取（蓄）水、输水或灌溉造成周边区域地下水水位变化，引起土壤潜育化、沼泽化、盐碱化、沙化或植被退化演替等次生环境问题或造成居民水井、泉水位下降影响居民用水安全的，提出了优化取（蓄）水方案及灌溉方式、渠道防渗、截水导排、生态修复或保障居民供水等措施。灌区土壤存在重金属污染等威胁农产品质量安全问题的，按照土壤环境管理的有关要求，提出了农艺调控、种植结构优化、耕地污染修复、灌溉水源调整或休耕等措施。 采取上述措施后，对地下水、土壤和植被的次生环境影响能够得到缓解和控制，居民用水和农产品质量安全能够得到保障。	本工程本次通过工程设施的除险加固和提档升级，可提高灌溉水利用效率，节约灌溉用水量，对地下水、土壤和植被的次生环境影响能够得到缓解和控制。	符合
第六条项目取（输）水水质、水温满足灌溉水质和农作物生长要求。项目灌区农药化肥施用以及灌溉退水等对水环境造成污染的，提出了测土配方施肥、水肥一体化、控制农药与化肥施用种类及数量，以及建设生态沟渠、人工湿地、污水净化塘等措施。 采取上述措施后，对水环境造成的不利影响能够得到缓解和控制。	本工程引水未受到人为污染，现状水质良好，满足农田灌溉用水要求。	符合
第七条项目对湿地、陆生生态系统及珍稀保护陆生动物植物造成不利影响的，提出了优化工程设计、合理安排工期、建设或保留动物迁移通道、异地保护、就地保护、生态修复等措施。可能引起灌区及周边土地退化的，提出了轮作、休耕等措施。项目对水生生态系统及鱼类等造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度、拦河闸坝建设过鱼设施、引水渠首设置拦鱼设施、栖息地保护修复、增殖放流等措施。项目对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。	①工程施工期土方开挖、堆存和噪声影响会对陆生植物和动物产生不利影响，工程结束后及时进行生态恢复且施工期噪声消失，可减少对陆生生态的影响；工程结束后，新增永久占地由裸土地变为水利设施用地，对区域景观影响较小。 ②工程运营可保障下游生产生活及生态用水需求，维护水体	符合

采取上述措施后，对生态的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀保护动植物在相关区域和河段消失，并与区域景观相协调。	功能。	
第九条项目施工组织方案具有环境合理性，对主体工程区、料场、弃土（渣）场、施工道路等施工区域提出了水土流失防治、生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，提出了施工期废（污）水、施工机械车辆尾气、扬尘、噪声、固体废物等防治措施。项目在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和环境保护目标造成重大不利影响。	工程对施工期废水、施工机械车辆尾气、扬尘、噪声、固体废物等均提出了有效的防治措施，可有效降低施工期对环境的而影响，不会对周围环境和环境保护目标造成重大不利影响。	符合
第十二条按相关导则及规定要求，制定了生态、水、土壤等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据生态环境保护需要和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	本次工程对生态、水、土壤等环境要素进行了监测并提出了工程实施后跟踪监测计划。	符合

3.1.3.3. 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

本工程与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日环境保护部令第16号修改）符合性分析见表3.1-7。

表 3.1-7 工程与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析一览表

管理规定	本工程	符合性
第六条 跨地区的河流、湖泊、水库、输水渠道，其上游地区不得影响下游饮用水水源保护区对水质标准的要求。	本工程不涉及跨地区，施工期、运营期均不设置排污口，对饮用水水源保护区水质影响较小。	符合
第十八条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。 二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。 三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。	本工程引水灌溉，三个山河现状水质良好，满足农田灌溉用水要求，不涉及文中所列行为。	符合
第十九条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定： 一、一级保护区内 禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。 二、二级保护区内 （一）对于潜水含水层地下水源地 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌	本工程引用三个山河，现状水质良好，满足农田灌溉用水要求，不涉及文中所列行为。施工期生活污水和施工废水综合利用、不外排；运营期不涉及排污。	符合

溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉； 化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。 （二）对于承压含水层地下水水源地 禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。 三、准保护区内 禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。		
--	--	--

3.1.3.4. 与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的符合性分析

《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》第十五条：在饮用水水源准保护区内的行为，应当符合法律、法规有关规定，防止污染饮用水水体。

本工程属灌溉引水工程，运营期无污染物产生，施工期严禁废水、固废向水环境排放，采取严格的水污染防治措施，符合《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》相关规定。

3.2. 区域相关规划符合性分析

3.2.1. 与新疆国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要的协调性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》指出：强化水旱灾害防御能力。持续以流域为单元，统筹上下游、左右岸、干支流，科学合理确定防洪保护区和防洪标准。加快重点河流防洪治理，系统推进山洪灾害防治。实施一批水库除险加固、大中型病险水闸除险加固、农村供水等工程，构建山区调蓄、平原防护、堤库结合、供水稳定的防灾减灾总体布局，有效提升水旱灾害防御能力。

三个山河引水枢纽控制达坂城区5.2万亩耕地的农业灌溉用水，始建于1979年，至今已经运行45年，目前拦河引水枢纽已经完全毁坏，仅剩余几座闸墩，管理房已经成为危房；已经无法正常运行，上下游无任何水利设施。本工程的除险加固可以从根本上解决工程安全运行问题，同时改善灌区引水条件，保证灌区供水安全及可持续发展，是十分必要和迫切的。

综上，建设三个山河引水枢纽除险加固工程与自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要要求基本是一致的，有助于其总体目标的实现。

3.2.2. 与新疆主体功能区规划的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》（2012年12月27日实施），新疆国土空间可划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区三类。

表 3.2-1 工程涉及区域所属新疆主体功能区划情况

类型	名称	功能定位/类型	发展方向
国家级重点开发区	天山北坡地区	重点进行工业化城镇化开发	发展高效节水农业和设施农业，培育特色农牧产业，发展集约化、标准化高效养殖，推进农业发展方式转变

三个山和引水枢纽除险加固工程所在的乌鲁木齐市达坂城区不涉及国家级限制开发区（重点生态功能区），不涉及国家和自治区主体功能区划中划定的禁止开发区。

3.2.3. 与新疆生态功能区划的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》生态功能区划分级，三个山河引水枢纽除险加固工程涉及区域被划入准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态区，准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区，乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区。工程影响区域生态功能区划基本情况见表3.2-2。

表 3.2-2 项目涉及区域生态功能区划情况

生态功能分区单元			隶属行政区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向
生态区	生态亚区	生功能区							
IV准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区	II5准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区	27.乌鲁木齐市及城郊农业生态功能区	乌鲁木齐市	人居环境、工农业生产、旅游	大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、湿地萎缩、土壤质量下降	生物多样性及其生境中毒敏感	保护水源地、保护城市大气和水环境质量、保护城市绿地及景观多样性	节水与新开水源、荒山绿化、调整能源结构、治理污染及降低工业排污量、完善防护林体系、搬迁大气污染严重企业	加强城市生态建设，发展成为中国西部文化、商贸、旅游国际化大都市，发展城郊农业及养殖业

三个山河引水工程对环境的影响性质属于生态型影响，建设期主要生态环境影响为占地、扰动地表及施工机械开挖等活动引发的植被破坏、水土流失等，

可通过水土保持工程、植物措施予以减缓和恢复；对于工程建设占用草地等，建设单位按照国家相关规定办理征用和补偿手续。通过采取上述措施，工程建设不会影响工程建设区域生态功能。

至设计水平年2030年，通过实施灌区总量用水控制，降低了社会经济用水总量；运营期保证枢纽断面生态基流的下泄，由此改善下游河段流态及流程，满足河岸林草的生态需水量。经预测河岸林草区地下水水位未发生明显变化，未改变河岸林草生长及繁殖的水分供给条件。考虑到流域现状存在的水资源供需矛盾，为防范经济用水挤占生态用水，本次评价提出，工程建成后应实施最严格水资源管理规定，严格限定社会经济用水量，制定了河岸林草区监测计划及灌区用水挤占生态用水风险应急预案，视河岸林草监测结果，调整工程调度或及时采取减缓措施，防止发生劣变。

工程实施过程中应注重区域生态保护，保护工程建设区景观资源。本阶段工程设计中本着少占地、少扰动原则，优化了工程布局。根据区域环境特点、地形条件，本次环评提出应采取严格的施工废污水防治措施、高标准的防护措施，最大程度减缓对河流水质和区域生态的影响。施工结束后要及时恢复地表，做好后期的生态修复，防护标准应提高要求。因此，工程建设不会对水源涵养与生物多样性影响较小。

综上分析，工程建设将可能对涉及区域陆生生态环境产生不利影响，但可通过采取相应环境保护措施，将上述不利影响降至可接受程度，在此前提下，工程建设总体符合本区生态功能区划要求。

3.2.4. 与水环境功能区划的协调性分析

根据《中国新疆水环境功能区划》，工程影响河段水环境功能区划为Ⅱ类，控制水质目标为Ⅱ类。

工程建设对水质的主要影响源是施工期各类废污水，以及运行期管理站人员少量生活污水。本次拟定各类废污水处理措施为：施工人员生活污水采用化粪池处理后清运至达坂城区污水处理厂处理；运行期生活污水经防渗收集池收集，定期清掏化粪池内污水拉运至达坂城区污水处理厂处理。采取上述措施后可保证施工期和运行期废污水不进入河道对河流水质产生影响。

根据上述分析，在做好工程施工期废污水、运行期生活污水处置的前提下，工程实施可满足相关河段水环境功能区划水质目标要求。

3.2.5. 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求：因地制宜调整农业结构和种植结构，改进耕作方式，减少高耗水作物种植规模，发展节水农业。推进以水定地、量水生产、适水种植，严控灌溉规模，稳妥有序推进退地减水工作。加强工程节水，推进农田水利设施提档升级，加快大中型灌区续建配套与节水改造，在有条件的地方开展重点灌区现代化改造，发展农业高效节水灌溉，提高用水效率和效益。持续推进高标准农田建设。

受引、输水设施的制约，三个山灌区现状灌溉水利用系数0.51，灌溉水利用率较低。本次通过工程设施的除险加固和提档升级，可提高灌溉水利用效率，实现节水型灌区建设目标，符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》。

3.2.6. 与《乌鲁木齐市达坂城区国土空间总体规划》（2021-2035年）的符合性分析

《乌鲁木齐市达坂城区国土空间总体规划》（2021-2035年）将达坂城区三个山引水枢纽工程列入水利类-引调水的重点建设项目，详见附件5。

3.3. 工程方案环境合理性分析

3.3.1. 闸址选址环境合理性分析

根据工程初步设计报告，选择了三处闸址，闸址一为原闸址上移90m，闸址二为现状三个山河引水枢纽处，闸址三为原闸址下移215m。主体工程从地形、取水条件、冲沙条件、施工条件、施工引水、施工导流、环境概况等方面进行比选，最终推荐方案一。本次环评从环境的角度对三个闸址方案进行比选，详见表3.3-1。

表 3.3-1 工程闸址环境比选表

项目	方案一：上移闸址（主体设计推荐方案）	方案二：原闸址	方案三：下移闸址	比选结果
地形	两岸基岩山体雄厚，河道宽度45m，河道纵坡0.032	两岸基岩山体雄厚，河道宽度50m，河道纵坡0.048	两岸基岩山体雄厚，河道宽度150m，河道纵坡0.055	方案一和方案二适宜建闸
取水条件	位于河道顺直段，有利于取水	位于河道转弯处的凹岸下游，有利于取水	位于河道顺直段，有利于取水	均有利于取水
冲沙条件	闸址河道主流方向正对水闸中心线，水流顺直，有利于冲沙	道主流方向和水闸中心线存在夹角，约40~45°，水流不顺直，不利于冲沙	闸址河道主流方向正对水闸中心线，水流顺直，有利于冲沙	方案一和方案三有利于冲沙
施工条件	在原河道稳定地基上，建设时不会造成原基扰动，不需要对地基单独进行压实处理。渠首拆除工作量小，仅需要拆除河床以上影响行洪部分，地下部分无需拆除	在原闸址修建渠首需要将原渠首所有建筑物均拆除，原渠首拆除工作量大，其中主要建筑均采用的钢筋混凝土结构。而且拆除开挖之后会对水闸原基造成扰动，需要对地基进行压实处理，对布置建筑物不利	在原河道稳定地基上，建设时不会造成原基扰动，不需要对地基单独进行压实处理。渠首拆除工作量小，仅需要拆除河床以上影响行洪部分，地下部分无需拆除	方案一和方案三工程量小
施工引水	结合施工导流明渠，施工期原渠首可以正常引水，对灌溉影响小	由于原渠首拆除，则需要修建引水渠，由于地形和空间限制，施工和灌溉互相干扰，洪水期引水不易保证	由于下游引水干渠距河道较远，需修建300m引水渠道，对施工期灌溉影响小，但费用较高	方案一影响小
施工导流	采用明渠导流，上游新建导流围堰70m，下游利用老闸底板挡水，右岸新建导流明渠400m，导流	采用明渠导流，上游新建导流围堰65m，下游新建导流围堰75m，新建导流明渠420m，导流施工难度较小	采用明渠导流，上游新建导流围堰70m，下游新建导流围堰150m，新建导流明渠370m，费用较高且导流明渠需多次穿越道	方案一和方案二导流施工难度较小

		施工难度小		路，导流难度较大	
环境概况		工程区植被项目所在区域植被位于荒漠草原带，项目区蒸发较强，土壤干燥，植被稀疏，以蕨麻、龙蒿为建群种，常见伴生物种有针茅、野葱、驼绒藜、棘豆等，草层高度20~30厘米，覆盖度15%~25%			
环境比选	敏感目标	都涉及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区			三种方案无差异
	水文情势及水环境影响范围	对比三个闸址，水文情势影响河段长度相差305m			三种方案差异不大
	水土流失	方案二土石方量较大			方案一和方案三工程量小
	陆生生态影响	工程建设造成一定的生物量损失；工程占地范围内植物种类均为常见种类。			三种方案无差异
	水生生态影响	三闸址对水生生态的影响一致。			三种方案无差异
环境影响比选结果		三个方案除占乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区外，其他均无环境制约因素，工程占地区环境概况、陆生动植物分布及影响基本相同；对鱼类的影响相同；方案一和方案三工程开挖量较方案二略小，对环境的影响基本相同。			推荐方案一

经表3.3-1 比较可知：三个方案均涉及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区；三个方案工程占地区环境概况、陆生动植物分布及影响基本相同；对鱼类的影响相同；方案一和方案三工程量小，对环境的影响基本相同；方案一灌溉、施工条件优于方案二和方案三。因此从环境保护角度推荐闸址一设计方案。

3.3.2. 施工布置环境合理性分析

3.3.2.1. 施工总体布置合理性分析

根据工程施工要求和工程本身布置特点，以及当地的地形条件，为了利于管理，方便生产，本工程施工布置总体上分为拦河闸工程施工区、临时生产与生活区、仓储系统、利用料区、弃料区等。

工程施工过程中加强施工期环境管理，禁止施工废水及生产生活垃圾进入三个山河，保证施工建设不会对地表水水质及生态环境产生不利影响。工程施工生产生活区占地造成的生物量损失较小；占地区未发现保护动植物分布，未见鸟类巢穴仅偶见啮齿目动物活动觅食，由于此类动物适生生境分布广泛，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响。由于工程所在地为平原，各施工布置距离三个山河比较近，若施工期间废污水处理不当存在排入地表水体的可能性。在施工期间还应严格控制施工活动在场地范围内，严禁乱堆乱弃，同时采取临时苫盖、袋装土压盖等防护措施以减轻环境污染。另外，建议下阶段进一步优化土石方平衡和施工时序，做到随挖、随运、随填，减少临时堆土场占地面积，确保区域临时占地的生态环境影响降至最低，维护区域生态安全，促进经济社会可持续发展。

本次评价提出施工期各类生产废水达标处理后回用于生产，严禁排入三个山河；生活污水主要来源于临时生活区。在临时生活区设置2座环保厕所、1座化粪池。施工工区产生的污水统一由吸污车拉运至达坂城区污水处理厂进行处理。生活垃圾均集中收集后拉运至达坂城生活垃圾填埋场处置。施工期间要加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度，确保不对工程附近水体产生不良影响，在采取相应保护措施的前提下，本工程施工布置基本合理。

3.3.2.2. 料场规划环境合理性分析

本工程不设置开采料场，建设所需砂石料、混凝土骨料全部外购，不设专用料场。

3.3.2.3. 渣场规划环境合理性分析

工程布置了1处永久弃渣场、1处利用料堆放场、1处建筑垃圾临时堆放场，占地区均为稀疏的荒漠植被，覆盖度约5~15%。工程开挖利用料均堆放在河道

右岸，引水闸红线外侧，用于建筑物填筑及围堰填筑等。占地涉及林、草地，周边无公共设施、基础设施、工业企业。

本工程设置的临时利用料堆土区主要用于临时堆放施工期开挖产生的土石方，就近堆放在建筑物附近，用于建筑物基础土方填筑，设置临时堆土场是必要的。从环境保护角度分析，临时利用料堆土区紧邻开挖区域，运距短，运输方便，可减轻长距离中转运输产生的环境污染。

据现场调查，各弃渣场周围无居民区等环境敏感目标分布，无交通干线，占地范围内未见保护动物、鸟类营巢及大型兽类栖息活动，在做好保护植物补植的工作的基础上，弃渣场选址基本无环境制约因素；环境影响主要为弃渣占地对植被的破坏、水土流失以及堆渣对区域景观环境的影响。

3.3.2.4. 临时生产与生活区

根据设计，本工程按照施工组织布置相关要求共布设1个临时生产和生活区，包含施工仓储系统及施工附属生产生活设施等，占地6756m²。

本次环评要求工程施工设计进行优化调整与设计沟通，严格控制临时占地面积，严格落实恢复责任，对施工临时占地进行土地平整，并采取播撒草籽进行生态恢复，生态恢复至工程建设前的水平，确保生态功能不降低，面积不减小，性质不改变。在施工期间还应严格控制施工活动在场地区域内，严禁乱堆乱弃，同时采取临时苫盖、袋装土压盖等防护措施以减轻环境污染。另外，建议下阶段进一步优化土石方平衡和施工时序，做到随挖、随运、随填，减少临时堆土场占地面积，确保区域临时占地的生态环境影响降至最低，维护区域生态安全，促进经济社会可持续发展。

3.3.2.5. 临时道路

工程除了非必要的施工道路外，均未设置其他临时道路，根据设计，施工期修建临时道路有三条以满足场内施工的交通要求，分别为：从渠首左岸至右岸临时道路长度184m、左岸上游临时道路122m、通往闸址临时道路161m。路面结构为3.5m宽25cm厚天然砂砾石路面，道路总长467m。

新建施工道路占地区为荒漠草地和河滩未利用地，植物种类主要有合头草、裸果木、灌木紫菀木、多枝怪柳、沙棘（人工种植）等。植株高度在10~40cm，植被盖度在5%~20%之间。占地区未见陆生保护动植物分布。

本工程利用已有道路作为进场道路，临时道路尽可能布置在既兼顾了施工期物资运输及各作业面施工的需要，又避免了重复建设，有效减少了对地形地貌、土壤植被的影响，减轻了工程建设对地表的扰动和水土流失危害；施工结束后对道路占地区应根据各道路所处区域地表植被类型，对道路占地区和施工扰动的地表进行植被恢复，尽量使其与周边环境协调一致，避免产生突兀感。

综上分析，在做好施工后期植被恢复工作前提下，工程施工道路布置基本合理。

3.4. 工程分析

3.4.1. 工程施工

施工内容主要包括：施工导流、土石方开挖、基岩开挖、砂砾石回填、砼浇筑、浆砌石施工、设备安装等。

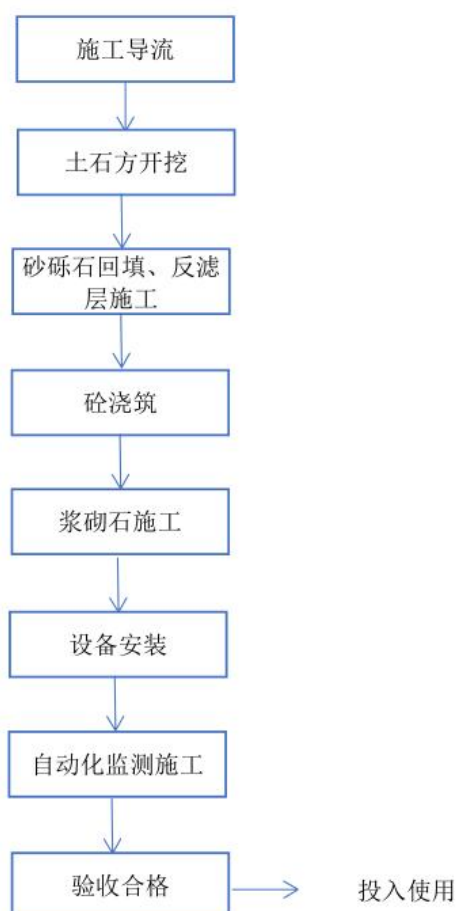


图3.4-1 施工期工艺流程图

3.4.1.1. 施工期环境影响源分析

本工程为点状水利工程类型，根据水利工程建设特点，工程施工期污染源分析如下：

施工准备期：主要完成生产、生活设施、围堰施工。该施工时段最主要的特点是占地及地表扰动、弃渣堆放。但由于主体施工还未正式展开，进驻人员有限，施工污染源排放量较小。

主体工程施工期：主体工程施工以及施工辅助企业的施工活动全面展开。伴随着这些施工行为，会产生一定的施工生产废水、施工噪声、废气、废渣等污染物，对工程建设区的环境空气、声环境、景观、施工人员以及附近居民等产生影响；同时，由于施工活动扰动原地貌，破坏了地表结构与植被，存在着增加施工区域水土流失的可能；此外，施工期大量人员进驻施工区，增加了施工区各种生活垃圾、生活污水的排放量，在对环境产生影响的同时，还对人群健康构成影响。

完建期：该时段主要完成尾工、临建拆除及施工迹地恢复等工作；这时，大部分施工人员已撤离，后续工作强度非常有限，施工污染源排放量也降至较低水平。

据以上分析，工程作用因素及影响状况见表3.4-1。

表 3.4-1 工程施工期环境影响作用因素分析表

施工阶段	作用因素	影响对象	影响途径/方式	影响性质/强度
施工准备期	施工占地	景观、植被、土壤、生物多样性	占地、扰动、弃渣	不可逆、可逆/较大
	少量施工人员生活	植被、土壤	生活污水、垃圾	可逆/小
	临时施工道路	植被、土壤、施工人员、环境空气	扰动、噪声、粉尘	可逆/小
主体工程 施工期	施工占地	景观、植被、土壤、生物多	占地、扰动、弃渣	不可逆、可逆/较大
	施工人员生活	植被、土壤	生活污水、垃圾	可逆/小
	土石方挖填	植被、土壤、施工人员	堆渣、弃渣、噪声	不可逆/中
	混凝土浇筑	施工人员	噪声	可逆/小
	材料加工	施工人员	噪声	可逆/小
	金属结构安装	施工人员	噪声	可逆/小
	施工机械清洗	土壤	废水	不可逆/小
	施工人员聚集	人群健康	环境卫生、防疫	可逆/小
完建期	施工场地恢复、绿化	景观、植被、土壤、施工人员	扰动	可逆/小
	临时设施拆除	土壤	扰动	可逆/小

注：施工占地包括所有占地行为，在各作用因素中未再单独列出其影响情况。

3.4.1.2. 施工期污染源排放

(1) 水环境

①生产废水

根据工程施工组织设计，施工废水主要为基坑排水，若外排将对附近水体产生污染。

基坑排水分为基坑开挖前的初期排水和基坑开挖及建筑物施工过程中的经常性排水。初期基坑排水特点是废水量大、以天然水体为主，污染物种类少、含量低。经常性排水产生于基础开挖和混凝土填筑过程中，主要由施工用水和渗水组成，基坑排水污染物主要是SS，其一般在2000mg/L左右，基坑排水若排放入三个山河，可能造成河水浑浊。

②生活污水

生活污水主要来自各施工生活营地和施工管理区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等。经类比，BOD₅浓度为500mg/L，COD_{Cr}为600mg/L。

工程布置共1处集中生产生活区，位于工程引水闸上游130m左岸空地上。高峰期施工人数约50人，施工管理人数约10人（均为现有管理站管理人员）。生活用水标准按100L/人·d、排放率按80%计算，施工生活营地高峰期生活污水排放量见表3.4-3。

表 3.4-3 施工期生活污水排放量统计表

序号	位置	人数	污水排放量 m ³ /d
生活区	引水闸上游130m左岸空地	60	4.8

(2) 环境空气

施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气和、施工道路扬尘等，主要污染物有SO₂、NO_x及TSP等。根据施工组织设计，大气污染源具有流动性和间歇性特点，且源强不大，施工结束后随即消失。

①施工作业面扬尘

施工作业面的裸露地面，在干燥天气，尤其是在大风时容易产生扬尘；进水闸、冲沙闸、溢流堰、导流围堰等开挖面、利用料堆放场等施工作业面均会产生扬尘；扬尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水

频率等都有关系。一般只要定时洒水，施工作业面扬尘即可得到有效控制，对环境影响较小。

②交通运输扬尘

根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面条件越差扬尘量越大。工程交通运输扬尘的影响对象为当地居民和现场施工人员。

③机械及车辆燃油

工程施工期使用的机械设备较多（挖掘机、推土机和破碎机等），运输设备大多是重型车辆，工程施工燃油使用总量为0.42万t，根据工程施工进度及强度，估算燃油产生的污染物NO_x总排放量为0.27t。由于各施工生产设施附近均无环境敏感对象分布，燃油废气的影响对象主要为施工人员。

（3）声环境

施工活动产生的噪声包括以下类型：施工机械设备噪声；运输车辆流动噪声。施工噪声随施工活动的结束而消失。水利工程常用施工机械噪声源强见表3.4-4。

表 3.4-4 水利工程施工机械噪声值统计表

声源类型	设备名称	单机噪声级（dB）	影响区域
点源	破碎机	80~110	施工生产区
	挖掘机	96	施工生产区
	风钻	120	施工生产区
	装载机	112	施工生产区
	综合加工噪声	105	施工生产区
	打桩机	98	施工生产区
线源	重型载重汽车	84~89	所有施工区
	中型载重汽车	79~85	所有施工区
	轻型载重汽车	76~84	所有施工区
	推土机	94	所有施工区
	铲土机	96	所有施工区

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关。工程主要采用重型运输车辆，其噪声高达84~89dB(A)，声源呈线性分布。昼间车辆通行密度25辆/单向小时、运行速度40km/h，夜间主干道车流量15辆/h、运行速度30km/h。受交通噪声影线的对象主要为当地村民和施工人员，工程施工利用的乡村道路的车流量在施工期可能加大，交通噪声将对这些道路两侧居民的工作和生活产生影响。

（4）固体废物

①固体废物

工程施工共产生永久弃渣1.46万m³（自然方），堆放于弃渣场。对弃渣需加强管理和防护，严格落实水土保持措施，以免引发水土流失。原有渠首河床以上部分拆除产生的1047.8m³建筑垃圾在堆放区临时储存，最终运往建筑垃圾填埋场填埋处置。

②生活垃圾

生活垃圾产生量按1kg/人·天计算，工程施工进入高峰后，日产生活垃圾将达到0.06t/d。

表 3.4-5 施工高峰期生活垃圾产量表

施工生活营地	施工高峰期人数（人）	高峰期生活垃圾量（kg/d）
生活区	50	0.05
施工管理区	10	0.01
合计		0.06

（5）生态环境

工程施工对生态环境的影响表现在工程建设对土地资源的影响，施工活动对土壤和植被、野生动物的影响。

工程施工对土壤和植被的影响由工程永久和临时占地产生，工程占用林地、灌丛和草地将造成一定的土地资源和生物量损失。

施工活动对土壤环境最直接的影响就是施工期各类施工机械的碾压和建筑物占压对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响。工程闸址区、弃渣场和管理站房的地表土壤在施工过程中彻底被占压覆盖，土壤性质永久改变不可恢复。施工临建设施占压及施工活动扰动区表层土壤结构、肥力、物理性质将被临时性破坏，需要较长时间才可恢复，若施工结束后配合恢复措施，则这一过程将被缩短。

对地表植被而言，与土壤相同，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏，施工临建设施占压和施工活动扰动区域等临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，地表植被可以逐步得到恢复。对野生动物的影响主要表现为工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息活动，施工噪声会对其产生干扰。

（6）土壤环境影响

工程建设对土壤环境的影响主要集中在施工期，工程施工扰动对土壤的影响主要发生在工程永久占地和临时占地范围内。工程永久占地范围，建筑物永久占压和部分区域地面硬化，将使土壤永久失去其固有的生产能力。工程临时占地范围内，主要占地类型主要为灌木林地和草地。

施工期由于施工机械对地表的碾压、土石方动迁等施工活动，土壤受到长时间的碾压，土壤结构变得密实、板结、容重增加、渗透能力变差、持水能力降低，影响了生物与土壤间的物质交换，使土壤自然富集过程受阻，土壤肥力下降，受施工活动影响的土壤将产生退化。而土壤上层的团粒结构一旦受到破坏，将需要较长的时间培育才能得到恢复。

本工程水土保持措施方案中要求对施工占用天然植被区的表层土进行剥离，施工结束后回覆扰动区，用于后期植被恢复。

3.4.2. 工程占地环境影响分析

（1）工程占地

工程总占地面积为 5.3539hm^2 ，其中永久占地面积 4.0831hm^2 ，临时占地面积 1.2708hm^2 。占地的影响主要体现在生态方面，工程永久占地，将产生一定的生物量永久损失；临时占地也将造成这些土地在施工期内生产能力丧失，损失一定生物量，但施工结束后，可逐步恢复。

其次，对土壤环境而言，工程建设占地最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响；对地表植被而言，存在对占用土地植被的一次性破坏；在占地类型上，永久占地将使局部范围内的原有植被和土壤环境彻底丧失；临时占地区在停止使用后，可逐步得到恢复。

（2）河流水质影响

工程施工期间临时占地中生活设施及办公区（办公室、宿舍、食堂等）、施工仓库、综合加工、机械设备存放及临时堆料场等均位于河道左岸的开阔地，本次环评提出工程废污水全部处理后综合利用不外排，生活污水拉运至达坂城区污水处理厂处理，原则上施工期间产污环节不会对三个山河水质产生不利影响。

若出现暴雨洪水冲刷或导致沉淀池漫溢，废污水存在进入河道并污染水质的风险，本次环评要求后续设计提出施工临时占地环境优化比选方案，将上述

场地及设施远离河道布设，同时根据实际情况增设相关环保措施，确保施工期间严格防范生产废水和生活污水造成水质污染的风险。

3.4.3. 移民安置

本工程不涉及搬迁安置，建设征地涉及生产安置采取一次性货币补偿的方式，对当地农牧民生产、生活影响甚微。

3.4.4. 工程运行

3.4.4.1. 对水资源配置的影响

工程实施后，设计水平年，50%、75%、90%来水体条件下，三个山河流域地表水供水量均为2346.32万m³、2359.62万m³、2086.86万m³，地表水开发利用程度分别为39.79%、52.41%、53.84%，地表水开发利用程度总体变化不大。详见第5.1章区域水资源配置的影响评价。

3.4.4.2. 对水文情势的影响

10%来水保证率下，设计水平年，河道下泄水量3549.89万m³，相比现状年4390.64万m³，减少840.75万m³；设计水平年，河道下泄水量2142.38万m³，相比现状年3018.52万m³，减少876.14万m³；75%来水保证率下，设计水平年，河道下泄水量1789.14万m³，相比现状年2674.13万m³，减少884.99万m³。详见5.2章对水文情势的影响评价。

3.4.4.3. 对地表水环境的影响

工程建成运行后，引水枢纽下游无新增排污口及污染源，对该河道水质基本无影响。

3.4.4.4. 对地下水环境的影响

本次环评将根据工程区水文地质调查成果，结合工程设计方案，分析预测工程运行后，对区域地下水影响较小。

3.4.4.5. 对生态环境影响

(1) 陆生生态

①生态系统结构与功能影响分析

本工程建成后，工程占地将在局部范围内改变各分区现状条件下部分土地的利用方式，进而将对评价范围内的景观格局产生影响。本次评价将从植物生产能力变化、生态体系稳定状况、区域生态系统服务功能的变化等方面入手，针对工程建设后对生态系统的组成、生态系统的结构、生态景观质量产生的影响进行分析和评价。

②对敏感目标的影响

A.对三个山河林草植被的影响

经现场调查，项目区林草分布区主要位于河床两岸，主要是不连片的胡杨、怪柳灌丛呈点状分布、以及以苔草为主的低覆盖草地。该河段河岸林草主要依靠地下水生长，根据区域水文地质调查成果，该河段区域地下水埋深2~2.5m，地下水的补给来源包括河道下渗补给和渠系渗漏补给，少量降水补给，水分条件基本能满足天然植被生长繁衍需求。

三个山河引水枢纽工程建成后，闸址下游河段水量的变化可能对河谷林草的供水方式产生影响。

B.对饮用水源保护区的影响

根据工程初步设计报告占地面积数据，工程修建将占用乌拉泊、八一闸、柴西、柴北饮用水源地准保护区面积4.87hm²。工程施工期间，施工生产生活、永久和临时占地，可能对饮用水源保护区的水质产生影响。

C.对陆生植物的影响

工程占地区以荒漠戈壁草地为主，另有少量灌木林地。工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，本次评价将通过计算量化该损失，并提出对临时占地进行植被恢复。

D.对陆生动物的影响

工程永久占地将占用部分小型啮齿类动物的栖息地以及一些鸟类的觅食场所，由于工程周边适宜上述动物栖息觅食的类似生境广布，这些啮齿类和鸟类迁徙适应能力较强，因此工程占地不会对上述野生动物的生存产生明显不利影响。工程区珍稀动物主要是在工程占地区域觅食或经过的鸟类，未见其营巢，且周边其适生生境广布，因此工程建设运行不会对其栖息生存产生明显不利影响。

(2) 水生生态

三个山河引水枢纽建成后，闸址下游河段的水动力学过程变化，水文情势的变化将可能改变浮游生物、水生植物的生境条件，并导致鱼类适宜生境等的变化，进而对评价河段水生生态产生影响。

因三个山河引水枢纽除险加固的引水枢纽建成后，原有引水枢纽地面工程部分将拆除，因此，工程运行期间，不新增水生生物阻隔影响。

3.4.4.6. 对土壤环境影响

工程建设对土壤环境的影响主要表现为：工程建设占地及施工活动可能对占地区及施工区域土壤理化性质产生影响；本次评价将根据工程占地区土壤环境特征，结合工程建设特点，分析工程永久建筑物及临时设施建设，对土壤环境的影响。

3.4.4.7. 对社会环境影响

- (1) 对工程区下游灌区农业生产的影响
- 本工程控制灌溉面积5.2万亩，可改善灌区供水条件，提高灌溉保证率；因此本工程建成后，可促进当地灌区农业生产。
- (2) 对流域防洪的影响
- 本工程建设的引水闸、底栏栅廊道、泄洪冲沙闸及上下游整治段设施主要作用为进一步加强三个山河的水利调配及抗洪能力。可将渠首下游村庄和农田防洪标准提高，从而减轻下游防洪负担，减少洪水灾害。
- (3) 对当地社会经济的影响
- 工程建设运行，将在流域改善灌溉、防洪等方面发挥效应，对发挥区位优势、实现农牧民增收、产业结构调整、优势资源开发都具有积极作用。

3.5. 环境影响识别和重点环境要素的筛选

3.5.1. 环境影响识别

采用矩阵识别分析方法明确工程不同时段各影响因素对自然环境和社会环境的影响性质及影响程度，分析结果见表3.5-1。

表 3.5-1 环境影响识别矩阵

影响因素	自然环境									社会环境		
	水文	水质	陆生植物	陆生动物	水生动物	环境空气	声环境	土壤环境	水土流失	灌溉	自然景观	经济发展

工程作用因素	准备期	场地平整			▽	▽		▽	▽	▽	▽			
		施工交通			▽	▽		▽	▽	▽	▽			
		主体施工		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▽	
		施工场地			▽	▽		▽		▽				
		施工人员		▽		▽				▽				
		附属工厂		▽					▽	▽				
		弃渣场			▽					▽	▽		▽	
	工程占地				▽	▽				▽	▽		▽	
	运行期	运行调度	▽	▽	▽		▽					▲		▲
		引水枢纽阻隔					▽							
		工程管理								▽				

注：▽显著不利影响 ▽ 较小不利影响 ▲显著有利影响 △ 较小有利影响

3.5.2. 重点环境要素筛选

根据对工程各阶段环境影响源及其影响因素的分析，通过上述环境影响识别，筛选出以下环境问题作为本次评价工作的重点内容：

（1）对区域水资源配置及水文情势的影响

①对区域水资源配置的影响

②对水文情势的影响

（2）对地表水环境的影响

（3）对地下水环境的影响

（4）对陆生生态的影响预测

①对土地利用的影响

②对生态系统的组成、生态系统的结构、生态景观质量的影响

③对陆生动植物的影响

④对陆生动物的影响

（5）对土壤环境的影响预测

（6）对水生生态的影响

（7）施工期环境影响

其中，地表水环境、陆生生态、水生生态、生态保护红线（水源保护区）影响分析是本次环评的重点。

3.6. 现有工程回顾

三个山河引水枢纽是一座拦河式引水枢纽，引水枢纽始建于1979年，至今已经运行45年。原三个山灌区灌溉面积为2.40万亩，种植业以生产粮食和经济作物为主，林业以果林及速成林为主，牧业以人工草场、改良草场及苜蓿为主。灌溉水源为三个山渠首取水灌溉，三个山渠首引水枢纽属Ⅲ等中型水利工程，枢纽的主要建筑物为3级，次要建筑物为4级，原设计洪水标准为10（ $P=3.3\%$ ）年一遇，洪峰流量 $151\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水标准为100（ $P=1\%$ ）年一遇，洪峰流量 $256\text{m}^3/\text{s}$ ，进水闸设计引水流量为 $2.10\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $2.70\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.6.1. 三个山河引水工程现状

三个山河引水枢纽运行期间曾多次被冲毁，在1989年，该闸两侧护岸被大块石砸毁，上游护岸被淘刷出现空腔现象；1996年大洪水来临时，下游底板被完全冲毁，进水闸闸墩开裂，进水渠出现淤堵，当年对该闸进行过简单维修，并且利用围堰导流的方式对下游灌区引流。1998年汛期，该闸再次被洪水影响，新建的下游底板出现开裂现象。2006年，该闸进水渠丧失大部分功能，目前拦河引水枢纽已经完全毁坏，仅剩余几座闸墩，管理房已经成为危房；已经无法正常运行，上下游无任何水利设施。现状见图3.6-1。

3.6.2. 环评制度的执行情况

现有三个山河引水枢纽始建于1979年投入运行，因建设时间较早，国家尚未建立环境影响评价制度，故当时未开展环境影响评价工作。

2016年11月3日，乌鲁木齐市达坂城区水利管理站取得原乌鲁木齐市环境保护局《关于对新疆·达坂城区三个山渠首除险加固工程环境影响报告表的批复》（乌环评审〔2016〕242号）。建设内容及规模为：（1）拆除泄洪冲砂闸、正常溢流堰，在原冲砂闸轴线上修建3孔泄洪冲砂闸，修建下游泄洪冲砂闸后的消能设施；（2）拆除非常溢流侧堰、正常溢流堰，新建正常溢流堰，在正常溢流堰原址重新修建30米长钢筋砼溢流堰；（3）重建引水闸闸前挡砂坎，更换引水闸的止水设施、启闭设备；（4）配备泄洪冲砂闸闸门、启闭设备；（5）增加水闸观测设施；（6）拆除上下游导流堤，重新修建导流堤；（7）修建闸井房、

管理站房、1立方米/天地埋式一体化污水处理站及60立方米蓄水池。该项目实际未建设，未验收。

3.6.3. 现有工程的问题

现有工程存在的问题如下：

（1）工程质量不满足现行规范要求（工程闸墩混凝土强度不够、金属结构质量、闸墩钢筋保护层厚度不足等现象）；原引水枢纽仅剩几个闸墩，引水靠人工临时封堵、导流引水，引水效果差，保证率低，上游河道淤积严重，无法冲沙、排沙，下游水流下泄，河床有明显的冲刷破坏现象。

（2）引水渠首防洪标准不满足要求。

（3）堤防冲刷深度不满足要求。

（4）拦河引水枢纽工程被冲毁，闸基无法满足渗流要求。

（5）枢纽无工程观测设施，需配套完善。

（6）无闸房、无管理站房。原有管理站房为砖混结构，整体老化严重，现已成为危房，无法发挥任何作用。

（7）工程上下游冲刷裂缝破损部位没有进行有效的维修维护，且渠首没有安全监测设施，无法了解渠首变形、渗流等情况，不能满足水闸的安全运行要求。

水利厅水管总站组织有关专家对达坂城区三个山河引水枢纽进行了水闸安全鉴定，其结论如下：依据《水闸安全评价导则》（SL214-2015）的规定，安全管理评定为一般，工程质量、防洪安全、结构安全、抗震安全、金属结构安全、渗流安全评定为C级，综合评定达坂城区三个山引水枢纽类别评定为四类闸，应拆除重建。

4. 环境概况

4.1. 流域概况

三个山河位于天山东段南坡，为达坂城白杨河的支流，属白杨河水系。三个山河发源于博格达峰南麓，北南流向，流域形状呈扇形，河源与博格达山南坡冰川相连。据《中国冰川目录》统计，三个山河冰川面积为17.12km²，冰川储量9.630×10⁸m³，平均雪线高度3803m。

三个山河拦河枢纽站位于出山口（拦河枢纽断面），源头至水文站断面河长为21.0km，集水面积132km²，高程由4032m降至2014m，高差达2000m左右，流域平均高程为3028m，流域河道平均坡降95‰。河流出山口后流经柴窝堡山前倾斜平原区，最终注入下游的柴窝堡湖。三个山河流域特征见表4.1-1。

表4.1-1 三个山河流域河系主要特征表

河名	河长（km）	集水面积（km ² ）	流域平均高程（m）	河道平均坡降（‰）
三个山河	21	132	3028	95

4.2. 工程区环境概况

4.2.1. 自然环境概况

4.2.1.1. 地形地貌

工程区位于达坂城区北部，达坂城区处在狭长的柴窝堡--达坂城盆地中（属山间断陷盆地），三面环山，西面开阔，呈半封闭状态，是南北疆的地理、气候分界线。地势北高南低，海拔1100-1300m，由白杨河与吐鲁番盆地连通。北面为天山东部山脉博格达山，达坂城镇南面为天山中段山脉天格尔山。辖区内的显著地貌特征，一是冰川地貌明显；二是有大面积湿地分布；三是沿阿克苏河谷、高崖子河谷上有著名的雅丹地貌。辖区内地形复杂多样，冰峰、峡谷、丘陵、洪积扇俱全。

达坂城区区域地势总体特征为西北高东南低，海拔高度在1136.97~1140.74m之间，最大高差约3.77m，南北向地形坡度约为0.3%，东西向地形坡度约为0.1%。

根据地貌成因及形态类型分述如下：

(1) 侵蚀、剥蚀山区

主要指博格达山主峰以南至吐鲁番盆地北缘的高、中山区。

闸址区北2km以上为高山区，平均海拔3500~4000m，博格达山主峰海拔5445m，终年积雪，冰雪融水是博格达山南坡各河流的主要补给源。三个山河源头海拔3500m左右，高山区内河谷深切呈“V”字型。雪线以上冰川刨蚀、剥蚀作用较强烈。雪线以下植被稀少，基岩裸露，风化作用强烈，在水流和风力等外力作用下，山区基岩主要遭受侵蚀和剥蚀作用。

(2) 山前冲洪积砾质倾斜平原

博格达山南坡三个山河流出口后，由于河水搬运能力陡然减弱，变成以堆积作用为主，在沟口形成冲洪积扇，随着冲洪积扇逐渐增大并相互连接，在山前形成巨大的冲洪积砾质倾斜平原。

工程区位于新疆北天山南麓三个山河谷南端，海拔高度2008~2080m。由低山丘陵、中高山带组成2个地貌单元，即：中低山和山前低山丘陵地貌形态。山体主要由褶皱断块山形成。渠首坐落在两岸山体之间，两岸山体呈U型山谷。三个山河流横贯达板城区及西沟乡全境，纵坡1/20，河床宽窄不一，最宽处达300m，两岸发育有不对称的侵蚀、堆积、基座(I~IV级)阶地。I~II阶地断续发育。III~IV阶地在两岸较高位置分布，阶地后缘为洪积、坡积裙。闸前、闸后岸坡冲沟不发育。三个山河自北向南流，河道弯曲，纵坡1/20。河谷呈“U”型，两岸谷顶不对称。

4.2.1.2. 气候与气象

三个山河流域位于欧亚大陆腹地，属温带大陆性干旱和半干旱气候。降水量少，蒸发能力强，日照时数长；冬季寒冷，夏季温热，春秋两季不甚明显，年较差及昼夜温差大，具有寒热多变的典型大陆性气候特征。该地域在西风环流影响下，成为吐鲁番盆地气流交换的主要通道。准噶尔盆地与吐鲁番盆地的气压和温度，通过这条通道来调节，多年风力强劲，是著名的“风区”。

以达坂城气象站(海拔1103.5m)观测资料为代表，说明主要气象要素多年平均特征。达坂城气象站多年平均气温：8.8℃，1月份平均气温：-10.6℃，7月份平均气温：21.0℃；极端最高气温：37.5℃；极端最低气温：-40.0℃；多年平均年降水量：83.5mm；多年平均年水面蒸发量(φ20cm蒸发皿)：2689.1mm；年内≥6级大风日数：220d；年内≥8级大风日数：(17.2-20.7m/s)：149d；多年平均最

大风速：23.0m/s；最大风力：12级(34m/s)；无霜期：139d。最大冻土深为1.44m。达坂城气象站主要气象要素年统计值见表4.2-1。

表4.2-1 达坂城气象站主要气象要素多年平均月、年统计表

月份	气温(°C)	降水量(mm)	φ20cm 口径蒸发量(mm)
1	-10.6	1.0	42.8
2	-6.6	1.0	65.0
3	0.7	0.8	148.4
4	11.8	1.3	305.0
5	19.9	3.6	420.6
6	25.0	15.9	387.8
7	26.4	22.1	367.9
8	24.3	12.4	363.9
9	17.1	7.8	267.7
10	7.3	1.2	178.5
11	-2.0	0.5	91.9
12	-7.3	1.5	49.6
年均值(总数)	8.8	83.5	2689.1
附注	统计资料气温、蒸发量截至2002年，降水量截至2020年。		

4.2.1.3. 水文

(1) 径流

三个山河发源于天山中段博格达峰南坡主峰西侧，河道由北向南，出山口后偏西南方向注入柴窝堡湖，是柴窝堡湖和下游柴窝堡乡农业灌溉的主要水源之一。

由于三个山河渠首断面资料系列短且不连续，利用与三个山河渠首断面径流量相关性好的白杨河站径流量进行长短系列订正。经长短系列订正法计算，三个山渠首断面多年平均年径流量为 $0.4578 \times 10^8 \text{m}^3$ 。三个山河渠首断面设计径流年内分配表见表4.2-2。

表4.2-2 三个山河渠首断面设计径流年内分配表 单位: 10^4m^3

频率	典型年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
	设计年													
P=50%	典型年(1989)	123	110	128	133	379	663	1106	713	603	260	187	155	4570
	%	2.7	2.4	2.8	2.9	8.3	14.5	24.2	15.6	13.2	5.7	4.1	3.4	100
	设计年	122	108	126	131	374	653	1089	702	594	257	185	153	4502
P=75%	典型年(1979)	27	24	141	86	129	894	886	925	392	235	125	51	3920
	%	0.7	0.6	3.6	2.2	3.3	22.8	22.6	23.6	10	6	3.2	1.3	100
	设计年	27	23	140	85	128	885	877	916	388	233	124	50	3880
P=95%	典型年(1984)	18	24	30	21	99	411	849	1038	264	138	78	39	3000
	%	0.6	0.8	1	0.7	3.3	13.7	28.3	34.6	8.8	4.6	2.6	1.3	100
	设计年	19	25	31	22	102	423	874	1068	272	142	80	40	3088

(2) 洪水

三个山河的洪水成因主要有融雪型洪水、暴雨洪水和暴雨与融雪混合型洪水。

由于三个山河渠首洪水资料短缺，对短缺资料地区设计洪水分析计算的要求，须采用多种方法计算，并对各种方法计算成果进行综合分析，合理选定推荐最终成果。推荐采用频率计算法对三个山河渠首断面处的设计洪水进行了推求。三个山渠首工程场址设计洪水成果见表4.2-3。

表4.2-3 三个山渠首设计洪水计算成果表 单位: m^3/s

方法	参证站	各种频率计算值洪峰流量: m^3/s					
		1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
频率计算	推荐成果	256	193	151	120	72.2	32

(3) 泥沙

对三个山河的泥沙分析计算，利用白杨河水文站含砂量资料，采用模数法进行三个山泥砂量的推算。利用白杨河站实测泥砂资料，得到白杨河站多年平均悬移质输砂量为 $3.69 \times 10^4 \text{t}$ ，多年平均输砂模数为 $146.4 \text{t}/\text{km}^2$ ，由此输砂模数估算得三个山断面多年平均悬移质泥砂输砂量分别 $1.93 \times 10^4 \text{t}$ 。根据国内水文计算提供的年推移质输砂量与年悬移质输砂量的比值 β ：三个山河属山区河流，且河道坡降较大，根据河床质特性三个山 β 取值0.25，三个山河断面推移质多年平均输砂量为 $0.48 \times 10^4 \text{t}$ 。则估算出三个山河断面年输砂总量为 $2.41 \times 10^4 \text{t}$ 。

(4) 冰情

三个山河由多年实测资料统计，最早开始结冰日期为1984年9月30日；最早开始解冻日期为1970年2月3日；最早开始封冻日期为1996年11月14日；最晚开始解冰日期为1992年3月25日；历年封冻天数最长为114天。

4.2.1.4. 工程地质

三个山引水枢纽主要建筑物有泄洪冲砂闸、引水闸和底栏栅。现根据所处地形、地貌和地层岩性条件现将各段工程地质条件分述如下：

(1) 泄洪冲砂闸

地层岩性从河床向下依次为：

第一层：砂卵砾石，杂色，松散，湿，含植物根系、卵石夹杂砾石，分布不规则且物理力学性质较差，厚度 $0.5 \sim 1.0 \text{m}$ 不等，不能作为建筑物持力层，建议清除。

第二层：第四系全新统冲洪积卵石，杂色，稍密～中密，成分以砂岩、凝灰岩为主，次为砂；磨圆度较好，颗粒呈次圆状，一般粒径 $2.0 \sim 8.0 \text{cm}$ ，可见最大粒径 200.0cm （含漂石砂卵砾石位于埋深 $0.2 \sim 3.0 \text{m}$ 处）成层性较好，埋深 4.0m

处含有0.2m的淤泥及粉细砂透镜体夹层，渗透系数取 $k=8.10 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，地下水埋深2.0~2.5m，地下水变幅0.5~1.0m，单位涌水量（15.3~18.2）L/s·m。岩土渗透性分级为强透水层，在该层进行超中型动力触探（N120）原位测试试验8个点位，小于2.0m深度范围内锤击数为3.3~5.3击，平均击数（N120）为4.5击，密实程度为稍密；大于2.0m范围锤击数为6.5~11.8击，平均击数（N120）为9.6击，密实程度为中密；建议砂级配不良砾层非饱和内摩擦角 $\varphi=37 \sim 38^\circ$ ，饱和内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ 。据是良好的持力层。承载力允许值 $f_k=300 \text{kPa}$ 。

泄洪冲砂闸右岸有局部基岩出漏，闸基局部座落在该层上。

第三层：下层为长石砂岩，凝灰岩（P2W），成层较厚，受水流冲蚀作用，剖面上呈L字型展布，该岩体自身透水性总体不强，表部强风化层风化裂隙较发育，岩体较破碎，强风化层厚3m左右，动弹模量 $E_a=8.4 \times 10^4 \text{MPa}$ ，承载力标准值为 $f_k=500 \text{kPa}$ 。

（2）引水闸

地层岩性从河床向下依次为：

第一层：砂卵砾石，杂色，松散，湿，含植物根系、卵石夹杂砾石，分布不规则且物理力学性质较差，厚度0.4~0.8m不等，不能作为建筑物持力层，建议清除。

第二层：第四系全新统冲洪积卵石，杂色，稍密~中密，成分以砂岩、凝灰岩为主，次为砂；磨圆度较好，颗粒呈次圆状，一般粒径2.0~8.0cm，可见最大粒径200.0cm（含漂石砂卵砾石位于埋深0.2-3.0m处）成层性较好，埋深5.2m处含有0.2m的淤泥及粉细砂透镜体夹层，渗透系数取 $k=6.15 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，地下水埋深2.0-2.5m，地下水变幅0.5~1.0m，单位涌水量（12.3~15.2）L/s·m。岩土渗透性分级为强透水层，在该层进行超中型动力触探（N120）原位测试试验5个点位，小于2.0m深度范围内锤击数为3.6~5.2击，平均击数（N120）为4.1击，密实程度为稍密；大于2.0m范围锤击数为5.5~10.3击，平均击数（N120）为8.2击，密实程度为中密建议砂级配不良砾层非饱和内摩擦角 $\varphi=37 \sim 38^\circ$ ，饱和内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ 。据附近钻孔资料12m未见基岩，是良好的持力层，承载力允许值 $f_k=300 \text{kPa}$ 。

（3）引水渠

地层岩性从河床向下依次为：

第一层：砂卵砾石，杂色，松散，湿，含植物根系、卵石夹杂砾石，分布不规则且物理力学性质较差，厚度0.5~0.7m不等，不能作为建筑物持力层，建议清除。

第二层：第四系全新统冲洪积卵石，杂色，稍密~中密，成分以砂岩、凝灰岩为主，次为砂；磨圆度较好，颗粒呈次圆状，一般粒径2.0~8.0cm，可见最大粒径200.0cm（含漂石砂卵砾石位于埋深0.2-3.0m处）成层性较好，渗透系数取 $k=5.20 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，地下水埋深2.0-2.5m，地下水变幅0.5~1.0m，单位涌水量（12.1~13.5）L/s·m。岩土渗透性分级为强透水层，在该层进行超中型动力触探（N120）原位测试试验7个点位，小于2.0m深度范围内锤击数为3.7~5.3击，平均击数（N120）为4.4击，密实程度为稍密；大于2.0m范围锤击数为5.5~10.5击，平均击数（N120）为8.5击，密实程度为中密建议砂级配不良砾层非饱和内摩擦角 $\varphi=37^\circ \sim 38^\circ$ ，饱和内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ 。据附近钻孔资料10m未见基岩，是良好的持力层，承载力允许值 $f_k=300 \text{kPa}$ 。

（4）底栏栅

地层岩性从河床向下依次为：

第一层：砂卵砾石，杂色，松散，湿，含植物根系、卵石夹杂砾石，分布不规则且物理力学性质较差，厚度0.5~0.9m不等，不能作为建筑物持力层，建议清除。

第二层：第四系全新统冲洪积卵石，杂色，稍密~中密，成分以砂岩、凝灰岩为主，次为砂；磨圆度较好，颗粒呈次圆状，一般粒径2.0~6.0cm，可见最大粒径200.0cm（含漂石砂卵砾石位于埋深0.2-3.0m处）成层性较好，埋深3.5m处含有0.2m的淤泥及粉细砂透镜体夹层，渗透系数取 $k=6.6 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，地下水埋深1.5~2.0m，地下水变幅0.5~1.0m，单位涌水量（7.6-9.1）L/s·m。岩土渗透性分级为强透水层，在该层进行超中型动力触探（N120）原位测试试验7个点位，小于2.0m深度范围内锤击数为3.5~5.5击，平均击数（N120）为4.3击，密实程度为稍密；大于2.0m范围锤击数为5.5~9.3击，平均击数（N120）为6.6击，密实程度为中密；建议砂级配不良砾层非饱和内摩擦角 $\varphi=37^\circ \sim 38^\circ$ ，饱和内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ 。据附近钻孔资料12m未见基岩，是良好的持力层，承载力允许值 $f_k=300 \text{kPa}$ 。

（5）导流围堰

地层岩性从河床向下依次为：

第一层：砂卵砾石，杂色，松散，湿，含植物根系、卵石夹杂砾石，分布不规律且物理力学性质较差，厚度 0.4~0.7m 不等，不能作为建筑物持力层，建议清除。

第二层：第四系全新统冲洪积卵石，杂色，稍密~中密，成分以砂岩、凝灰岩为主，次为砂；磨圆度较好，颗粒呈次圆状，一般粒径 2.0~6.0cm，可见最大粒径 200.0cm（含漂石砂卵砾石位于埋深 0.2-3.0m 处）成层性较好，埋深 3.5m 处含有 0.2m 的淤泥及粉细砂透镜体夹层，渗透系数取 $k=6.6\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，地下水埋深 1.5~2.0m，地下水变幅 0.5~1.0m，单位涌水量（7.6-9.1）L/s·m。岩土渗透性分级为强透水层，在该层进行超中型动力触探（N120）原位测试试验 7 个点位，小于 2.0m 深度范围内锤击数为 3.7~5.8 击，平均击数（N120）为 4.5 击，密实程度为稍密；大于 2.0m 范围锤击数为 5.4~9.7 击，平均击数（N120）为 6.8 击，密实程度为中密；建议砂级配不良砾层非饱和内摩擦角 $\varphi=37\sim 38^\circ$ ，饱和内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ 。据附近钻孔资料 12m 未见基岩，是良好的持力层，承载力允许值 $f_k=300\text{kPa}$ 。

4.3. 环境现状调查与评价

4.3.1. 地表水环境

4.3.1.1. 水环境功能区划

根据《新疆水环境功能区划》中“新疆的河流基本上都发源于高山，出山口以前源头水目标水质定为Ⅰ类，中山至出山口段由人类活动（牧区、旅游区）区域定为Ⅱ类，出山口以后的一般工业欠发达的城镇和农牧团场区域为Ⅲ类，地州所在市、县区域，根据其水体污染及监测资料情况，划分为Ⅲ类和Ⅳ类”的划分原则和现状河流水质情况，确定工程涉及河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质标准。由下表监测及评价结果可知，项目区地表水水质监测各项水质指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

（1）污染源调查

根据现场调查，工程涉及河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，流域污染源主要为农业面源污染，经降水冲刷或地下潜流方式汇入三个山河。

（2）水质现状调查与监测

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境质量现状评价应优先采用生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息，当不能满足要求时，应开展必要的现状补充监测。

本项目2025年7月委托新疆天熙环保科技有限公司进行丰水期监测，2026年1月委托新疆新环监测检测研究院(有限公司)进行枯水期监测。具体水质监测成果见表4.3-1、表4.3-2。

现状水质监测结果表明，三个山河引水枢纽闸址断面现状水质良好。

表4.3-1 工程枢纽断面水质现状监测及评价表（2025年7月） 单位：mg/L

检测项目	单位	评价标准	监测结果
水温	摄氏度	/	
pH	无量纲	6-9	
溶解氧	mg/L	≥7.5	
高锰酸盐指数	mg/L	≤2	
化学需氧量	mg/L	≤15	
五日生化需氧量	mg/L	≤3	
氨氮	mg/L	≤0.15	
总磷	mg/L	≤0.02	
六价铬	mg/L	≤0.01	
氰化物	mg/L	≤0.005	
汞	mg/L	≤0.00005	
砷	毫克 / 升	≤0.05	
挥发酚类	毫克 / 升	≤0.002	

表4.3-2 工程枢纽断面水质现状监测及评价表（2026年1月） 单位：mg/L

检测项目	单位	评价标准	监测结果
水温	摄氏度	/	
pH	无量纲	6-9	
溶解氧	mg/L	≥7.5	
高锰酸盐指数	mg/L	≤2	
化学需氧量	mg/L	≤15	
五日生化需氧量	mg/L	≤3	
氨氮	mg/L	≤0.15	
总磷	mg/L	≤0.02	

六价铬	mg/L	≤0.01	
氰化物	mg/L	≤0.005	
汞	mg/L	≤0.00005	
砷	mg/L	≤0.05	
硒	mg/L	≤0.01	
总氮	mg/L	≤0.2	
铜	mg/L	≤0.01	
锌	mg/L	≤0.05	
氟化物	mg/L	≤1.0	
铅	mg/L	≤0.01	
镉	mg/L	≤0.001	
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	

4.3.1.2. 乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018），“7地下水型饮用水水源保护区的划分，乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地属于大型孔隙水潜水型水源，其准保护区为补给区，本次划分结果同时考虑了已批复的乌鲁木齐饮用水源地准保护区划分结果，即：“据区域水文地质条件，将乌鲁木齐河流域乌拉泊洼地地下水单元区的潜水补给、径流区设定为该单元内所有地下水水源地的准保护区”。划定乌拉泊、八一闸、柴西、柴北准保护区范围为本次的准保护区范围。乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区边界拐点坐标见表4.3-3。乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区的范围见图4.3-1。

表4.3-3 乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区边界拐点坐标

保护区级别	拐点	经度	纬度
准保护区	C1		
	C2		
	C3		
	C4		
	C5		
	C6		
	C7		
	C8		
	C9		
	C10		
	C11		
	C12		
	C13		
	C14		
	C15		
	C16		
	C17		
	C18		

	C19		
	C20		
	C21		
	C22		
	C23		
	C24		
	C25		
	C26		
	C27		
	C28		

4.3.2. 地下水环境

本次评价委托新疆新环监测检测研究院(有限公司)于2026年1月6日开展了工程引水枢纽断面地下水水质现状监测。对项目区附近已建5口水源井进行采样，对地下水水位、水质进行监测，另取5口水源井对地下水位进行监测。监测点位见图4.3-4。

表 3 水源井井位坐标

编号	井位	坐标	监测项目	位置
D1	达坂城区广源砂场		水质、水位	东南方向 13km,下游
D2	西沟乡牧业队		水质、水位	东南方向 13.1km,下游
D3	西沟乡雪菊基地		水质、水位	东南方向 12.9km,下游
D4	西沟乡沙梁子村七队		水质、水位	东南方向 14.6km,下游
D5	西沟乡狩猎场院内		水质、水位	东南方向 17.2km,下游

地下水水质评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。评价方法采用指标对照法。

评价因子选取 pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氟化物和石油类共 19 项；另外，监测八大离子 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 及水化学类型。

工程建设影响区域地下水监测值及评价结果见表4.3-3。从表中可以看出，三个山引水枢纽断面地下水监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，地下水水质总体良好。

表 4.3-3 三个山引水枢纽断面地下水水质监测及评价结果表

序号	监测项目	标准	W1地下水监测点		W2地下水监测点		W3地下水监测点		W4地下水监测点		W5地下水监测点	
			监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi
1	钾	/		/		/		/		/		/
2	钠	/		/		/		/		/		/
3	钙	/		/		/		/		/		/
4	镁	/		/		/		/		/		/
5	碳酸根	/		/		/		/		/		/
6	重碳酸根	/		/		/		/		/		/
7	pH值	6.5≤pH≤8.5		0.86		0.87		0.84		0.88		0.86
8	总硬度	≤450		0.19		0.28		0.28		0.23		0.24
9	溶解性总固体	≤1000		0.17		0.24		0.23		0.20		0.20
10	硫酸盐	≤250		0.10		0.09		0.09		0.15		0.15
11	氯化物	≤250		0.0016		0.01		0.01		0.02		0.01
12	挥发酚	≤0.002		/		/		/		/		/
13	耗氧量（高锰酸盐指数）	≤3.0		0.43		0.33		0.37		0.33		0.30
14	氨氮（以N计）	≤0.50		0.06		0.23		/		0.08		/
15	亚硝酸盐（以N计）	≤1.00		/		/		/		/		/
16	硝酸盐（以N计）	≤20.0		0.20		0.17		0.17		0.20		0.20
17	氰化物	≤0.05		/		/		/		/		/

18	氟化物	≤1.0		0.07		0.09		0.10		0.10		0.08
19	汞	≤0.001		/		/		/		/		/
20	砷	≤0.01		/		0.04		0.03		/		/
21	铅	≤0.01		/		/		/		/		/
22	镉	≤0.005		/		/		/		/		/
23	六价铬	≤0.05		/		/		/		/		/
24	铁	≤0.3		/		/		/		0.13		0.23
25	锰	≤0.10		0.20		0.20		/		0.30		0.90
26	石油类	/		/		/		/		/		/

4.3.3. 陆生生态

4.3.3.1. 陆生生态调查与评价方法

(1) 调查时间、范围

2025年10月，陆生生态专题项目组对达坂城区三个山引水枢纽工程影响范围内陆生动植物进行了专业的全面调查。调查范围三个山河河段，重点对工程渠首、料场区、弃渣区等工程占地区以及工程下游影响河段林草分布区的陆生动植物进行了调查。

(2) 调查内容

A.调查评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

B.调查生态敏感区的主要保护对象、功能区划、保护要求。

C.调查区域存在的主要生态问题。

(3) 调查方法

本项目沿线生态特征调查采用资料收集、现场踏勘结合遥感解译的方法。在资料收集、分析和现场踏勘调查的基础上，利用遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等技术手段，进行数据采集，对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成生态制图。

A 基础资料收集

收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、植被类型及分布、生态功能区划、土地利用等资料，包括统计年鉴以及林业、环保、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告，还参考了《新疆植物志》《新疆脊椎动物简志》《中国新疆野生动物》。

B 现场勘查

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

生态敏感区逐一调查核实其类型、等级、分布、保护对象、功能区划、保护要求等。生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型生态系统选取代表性样地进行调查。植被调查采用样方调查，明确典型植被类型中主要植物类型组成及盖度。

（1）调查点位选取及植被调查现场校译

在卫星定位技术和样地样方现状调查的支持下，利用该区域遥感卫星影像数据及相关资料，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；对现场以点带面进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型和敏感目标保护等生态环境质量现状，从而建立卫星数据解译的判译标志。根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，适当做出点位调整，并对每个取样点作详细记录。

（2）陆生植被调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范 森林生态系统野外观测（HJ1167-2021）》《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》《全国生态状况调查评估技术规范 湿地生态系统野外观测（HJ1169-2021）》《全国生态状况调查评估技术规范 荒漠生态系统野外观测（HJ1170-2021）》的要求，在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取现场调查与样方调查的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等。

收集整理项目区域及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，生物量和生物多样性调查依据已有资料推断，采用卫星遥感影像辅证并实测一定数量的具有代表性的样方调查验证的方法。

（3）陆生动物调查

搜集参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）等确定的技术方法，本次陆生动物调查主要通过资料收集调查、野外踪迹进行调查及样线调查的方法，结合访问调查及现场调查确定种类

及数量。基于动物的生物学和生态学特性，调查范围涵盖评价区域内的主要陆生动物种类，并适当扩展，确保涵盖评价区域内主要陆生动物种类。

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括统计年鉴以及生态环境、水利、林草、住建、自然资源、农业农村等部门提供的相关资料。同时，在重点施工区域实行重点调查。

从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片，最终对评价区的动物资源现状得出综合结论。

C 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及耕地、水域及水利设施用地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

D 生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布广泛的植被类型的生物量，其中乔木生物量结合野外样方实测胸径，并根据相应乔木树种生物量模型对其进行有效估算；灌木及草本采用收获法进行生物量的测定。其余类型参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。

4.3.3.2. 评价区生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域为准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区、准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区、乌鲁木齐城市及城郊

农业生态功能区。主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题和主要保护目标见表 4.3-4，生态功能区划图见图 4.3-1。

表4.3-4 项目区生态功能区划

生态功能分区 单元	生态区	准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
	生态亚区	准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区
	生态功能区	乌鲁木齐市及城郊农业生态功能区
主要生态服务功能		人居环境、工农业产品生产、旅游
主要生态环境问题		大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、 湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子、敏感程度		生物多样性及其生境中度敏感
主要保护目标		保护水源地、保护城市大气和水环境质量、保护城市绿地及 景观多样性
主要保护措施		节水与新开水源、荒山绿化、调整能源结构、治理污染及降

4.3.3.3. 土地利用现状调查

根据区域土地利用类型图 4.3-5，项目所在区域主要土地类型为有林地（6.48%）、水浇地（2.49%）和天然牧草地（90.52%），内陆滩涂（0.35%）和村庄（0.16%）占比较小。项目区内景观生态体系较为脆弱，虽有一定的生产能力但受到干扰以后的恢复能力较弱。土地利用类型图见图 4.3-2。

表4.3-5 评价区土地利用类型分布表

土地利用	面积（hm ² ）	占比（%）
有林地	27.15	6.48
水浇地	10.42	2.49
天然牧草地	379.49	90.52
内陆滩涂	1.48	0.35
村庄	0.69	0.16
合计	419.23	100

4.3.3.4. 土壤类型调查

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土壤类型进行调查。评价区土壤类型主要为淡栗钙土和林灌草甸土。评价区土地利用类型统计表见表4.3-6。土壤类型图见图4.3-3。

表4.3-6 评价区土壤类型统计表

土壤类型	面积（hm ² ）	占评价区面积比例（%）
淡栗钙土	192.00	45.80
林灌草甸土	227.23	54.20
合计	419.23	100

淡栗钙土地处半干旱草原区，成土以腐殖累积、碳酸钙淀积为主。表层有机质含量偏高，土质多为砂壤质地，整体呈强碱性，钙质含量丰富，土层结构疏松，受风蚀影响较大，肥力中等适配草原植被生长。

林灌草甸土分布于河湖沿岸地带，受地下水浸润作用显著。土壤有机质水平优于荒漠土，质地壤砂交错，碱性偏弱，盐分含量低，土层含水条件佳，养分供给尚可，适宜林木与草本植物繁育生长。

4.3.3.5. 植被环境现状调查及评价

(1) 评价区植被类型

根据现场调查，项目区自然植被主要为胡杨林、栽培植被、镰芒针茅草原、无植被区成为评价区分布最广的植物群落。总体来讲，植被较稀疏。根据《国家重点保护野生植物名录》《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，项目植物不涉及保护植物。

根据项目区植被类型图 4.3-4，评价区域内 90.52%为镰芒针茅草原，6.48%为胡杨林，2.49%为栽培植被，0.52%为无植被区。评价区域植被类型见表 4.3-7。

表4.3-7 评价区域内植被类型

植被类型	面积（公顷）	占比（%）
胡杨林	27.15	6.48
栽培植被	10.42	2.49
镰芒针茅草原	379.49	90.52
无植被区	2.17	0.52
合计	419.23	100.00

镰芒针茅草原是新疆北部荒漠草原的典型类型，以镰芒针茅为建群种，多生于海拔1000–2500米的砂砾质淡栗钙土与棕钙土上。草层低矮，高度15~30cm，植被盖度20%–40%，伴生博乐蒿、矮锦鸡儿等耐旱植物。镰芒针茅叶片内卷、根系具沙套，抗旱耐瘠，4月返青、6月成熟，避开盛夏干旱。草原生产力较低，是北疆重要的春秋放牧场，生态上防风固沙、维持荒漠草原稳定。

胡杨林是干旱区独特的荒漠河岸林，主要分布于新疆塔里木河流域，全球近90%胡杨集中于此。胡杨为第三纪孑遗树种，极耐干旱、盐碱与极端温度，根系深达10m，可汲取地下水。其叶形多变（阔叶/柳叶）以减蒸节水，秋季满树金黄，景观独特。胡杨林是西北绿洲的生态屏障，防风固沙、保育土壤、涵养水源，支撑荒漠生态系统生物多样性。评价区主要植被名录见表4.3-8。

(3) 植物多样性调查

评价区实地调查记录到野生植物 9 科 13 属 14 种。植物组成中，豆科植物种类较多，记录豆科植物有盐豆木、骆驼刺、小花棘豆 3 种。

表4.3-8 评价区主要高等植物名录

科名	属名	种名	拉丁名	数据来源
杨柳科 <i>Salicaceae</i>	杨属 <i>Populus L.</i>	胡杨	<i>Populus euphratica Oliv.</i>	实地调查
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	盐穗木属 <i>Halostachys C.A.Mey.</i>	盐穗木	<i>Halostachys caspica (M.B.) C.A.Mey.</i>	实地调查
	藜属 <i>Chenopodium L.</i>	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum L.</i>	实地调查
蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	委陵菜属 <i>Potentilla L.</i>	委陵菜	<i>Potentilla chinensis Ser.</i>	实地调查
豆科 <i>Leguminosae</i>	盐豆木属 <i>Halimodendron Fisch.ex DC.</i>	盐豆木	<i>Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.</i>	实地调查
	骆驼刺属 <i>Alhagi Gagneb.</i>	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia (B.Keller et Shap.) Shap.</i>	实地调查
	棘豆属 <i>Oxytropis</i>	小花棘豆	<i>Oxytropis glabra (Lam.)DC</i>	实地调查
柽柳科 <i>Tamaricaceae</i>	柽柳属 <i>Tamarix L.</i>	多枝柽柳	<i>Tamarix ramosissima Ldb.</i>	实地调查
		刚毛柽柳	<i>Tamarix hispida Willd.</i>	实地调查
菊科 <i>Composifae</i>	花花柴属 <i>Karelinia Less.</i>	花花柴	<i>Karelinia caspica (Pall.)</i>	实地调查
禾本科 <i>Gramineae</i>	芦苇属 <i>Phragmites Adans</i>	芦苇	<i>Phragmites australis Subsp. awstralis</i>	实地调查
	针茅属 <i>Stipa L.</i>	短花针茅	<i>Stipa breviflora Griseb.</i>	实地调查
莎草科 <i>Cyperaceae</i>	苔草属 <i>Carex L.</i>	苔草	<i>sp.Carex sp.</i>	实地调查
白刺科 <i>Nitrariaceae</i>	槐属 <i>SophoraL.</i>	苦豆子	<i>Sophoraalopecuroides</i>	实地调查

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业局、农业农村部 2021 年第 15 号）、《新疆国家重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局与农业农村厅）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），评价范围内无国家和地方保护植物。

（4）样方调查概况

A. 布设原则

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。下面着重说明样方调查情况。本项目的调查样方点位布设图见图 5.5-3。

评价人员于 2025 年 10 月 22 日-24 日对评价区进行了现场踏勘，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）要求，选取的典型生境有草地荒漠、灌木荒漠、乔木林。

B.样方调查内容

样方调查选择由南向北的纵贯评价区的调查线路，使调查结果能充分代表评价区内的植被现状。布设天然植被调查样方的方法和记录内容如下所述：

灌木植物样方调查：设置灌木植被样方，记录该样方的 GPS 坐标和周围地形，同时记录样方内的植物种名称、株数、平均高度、各物种盖度、生物量等信息。

乔木样方调查：布设乔木样方，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定郁闭度；同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

草本样方调查：设草本样方，统计样方内的草本种类、株数、平均高、各物种盖度；同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

C.样方信息统计

调查过程共做实测和记录样方9个，其中草地荒漠3个、灌木荒漠3个、乔木林3个。主要样方情况见表4.3-9至表4.3-11。根据样内和样外记录，结合以往有关研究等资料进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识。

4.3.3.5 野生动物现状评价

项目区不在自然保护区、风景名胜区内；区域内不包含基本农田、基本草原、天然林及野生动物栖息地等自然资源分布。

本区域主要野生动物名录见表4.3-12。

表4.3-12 评价区两栖类、哺乳类动物名录分布

科	物种名称	拉丁名	保护级别
牛科	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>	国家级
鹭科	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	无
鹤科	蓑羽鹤	<i>Grus virgo</i>	国家级
鹤科	灰鹤	<i>Grus grus</i>	国家级
鹑科	文须雀	<i>Panurus biarmicus</i>	无
山雀科	灰蓝山雀	<i>Cyanistes cyanus</i>	无
燕雀科	苍头燕雀	<i>Fringilla coelebs</i>	无
蜥蜴科	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	无
鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	无

	沙鼠	<i>Gerbillinae</i>	无
兔科	草兔	<i>Lepus capensis</i>	无
雀科	麻雀	<i>Passer</i>	无

野生动物调查主要采用样线法，样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次评价按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ 710.3-2014）》《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ 710.4-2014）》《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ 710.5-2014）》《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ 710.6-2014）》等确定的技术方法，对评价区域各类野生动物开展了调查。

本次评价根据工程穿越区域的野生动物生境类型设置样线 3 条，每条样线长度约为 1~2km 不等。观测时行进速度为 1~2km/h。针对一些不容易捕捉的哺乳动物及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量。项目样线设置情况见表 4.3-13，样线分布图见 5.7-1。

表4.3-13 自然保护区沿线样线调查表

序号	起点坐标	终点坐标	行程距离 (km)	海拔 (m)	平均速度 (km/h)	调查方式	样线内观测内容
样线 1			1.4	1986	1.6	徒步	家燕 4 只，旱地沙蜥 2 只
样线 2			2.0	1996	2.3	徒步	渡鸦 3 只，大白鹭 1 只
样线 3			0.94	1995	1.1	徒步	赤麻鸭 2 只

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版），塔里木兔、赤狐、鹅喉羚、沙狐、白额雁、云雀、棕尾鹛、塔里木裂腹鱼为国家Ⅱ级重点保护野生动物，塔里木马鹿、黑鹳、扁吻鱼为国家Ⅰ级重点保护野生动物；根据《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号），无自治区级重点保护野生动物。具体野生动物保护级别见表 4.3-14。

表 4.3-14 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	鹅喉羚/ <i>Gazella subgutturosa</i>	国家Ⅱ级	否	栖息在海拔 300m~6000m 之间的干燥荒凉的荒漠地区，耐旱性强，以冰	历史调查资料	否

				草、野葱、针茅等草类为食。		
2	大白鹭/ <i>Ardea alba</i>	无	否	广布于全球温带和热带地区，在中国繁殖于新疆西北部及东北等地，迁徙和越冬时经过我国大部分地区，多栖息于河流、湖泊、沼泽等湿地环境。	历史调查资料	否
3	白额雁/ <i>Anser albifrons</i>	国家II级	否	繁殖于北极苔原地带，越冬于我国新疆、西藏南部及长江中下游地区，迁徙时途经东北、华北等地，多栖息于湖泊、沼泽及农田。	历史调查资料	否
4	黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	国家I级	否	在中国，主要为北纬 30° 以北地区，如东北、华北、西北等地。	历史调查资料	否
5	小家鼠/ <i>Mus musculus</i>	无	否	广布于全球，在中国遍及各省区，伴人而居，栖息于住宅、仓库、田野等多种环境，适应性极强。	历史调查资料	否
6	沙鼠/ <i>Gerbillinae</i>	无	否	主要分布于亚洲、非洲的荒漠、半荒漠及草原地带，我国新疆、内蒙古西部等干旱荒漠区均有分布，栖息于沙地、砾石质荒漠，耐旱性强。	历史调查资料	否
7	草兔/ <i>Lepus capensis</i>	无	否	分布于欧洲、非洲、亚洲的草原、荒漠及半荒漠地带，在我国新疆、西北、华北等地广泛分布，栖息于山地、丘陵、平原的灌丛和草原。	历史调查资料	否
8	麻雀/ <i>Passer</i>	无	否	广泛分布于欧亚大陆及东南亚地区，在我国全境均有分布，多栖息于村镇、农田、林缘，伴人活动，适应性极强。	历史调查资料	否

4.3.4. 水生生态

4.3.4.1. 调查区域及范围

本次调查内容包含达坂城区三个山引水枢纽工程位于乌鲁木齐市达坂城区柴窝堡街道境内，属于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北水源地准保护区。设计引

水量 2686.2 万 m³，占多年平均径流量 4578 万 m³ 的 58.67%。判定地表水环境影响评价为等级一级、水生生态环境影响评价等级为一级。监测河段包括三个山河上游（1 个采样位点）、中游（1 个采样位点）、下游（1 个采样位点），小白杨沟入河口设置 1 个采样位点，柴窝堡湖设置 1 个采样位点，共设置 5 个。采样点具体分布见图 4.3-5 和表 4.3-15。水生生物调查指标包括浮游藻类、着生藻类、浮游动物、底栖无脊椎动物、鱼类、大型水生植物，其中浮游藻类仅在不可涉水河段、湖库中调查；着生藻类仅在可涉水河段调查。

表4.3-15 达坂城区三个山引水枢纽工程水生态采样点详细分布

编号	所在位置	是否可涉水	经度（°）	纬度（°）
S1	三个山河上游	是		
S2	三个山河中游	是		
S3	三个山河下游	是		
S4	小白杨沟入河口	是		
S5	窝堡湖入水口	是		

（1）采样范围

浮游藻类、着生藻类、浮游动物、底栖无脊椎动物采集方式包括三个山河上游（1个采样位点）、中游（1个采样位点）、下游（1个采样位点），小白杨沟入河口设置1个采样位点，柴窝堡湖设置1个采样位点，共设置5个。同监测区间内采样点位采集的样品混合后检测。鱼类、大型水生植物分别在监测区间内随机设置不少于2个捕捞区域、采样样方。

（2）调查地点简介

本次调查地点位于达坂城区三个山引水枢纽工程。调查单位：新疆农业大学，调查时间：2025年10月1日至2025年10月5日（枯水期1次），2026年6月1日至2026年6月5日（丰水期1次）。重点监测河段包括三个山河上游（1个采样位点）、中游（1个采样位点）、下游（1个采样位点），小白杨沟入河口设置1个采样位点，柴窝堡湖设置1个采样位点，共设置5个。采样点具体分布见图4.3-5和表4.3-13。水生生物调查指标包括浮游藻类、着生藻类、浮游动物、底栖无脊椎动物、鱼类、大型水生植物，其中浮游藻类仅在不可涉水河段、湖库中调查；着生藻类仅在可涉水河段调查。

4.3.4.2. 调查分析方法

（1）浮游生物调查

A 调查要素：浮游生物调查主要在流域湖库系统开展，调查指标包括浮游藻类、浮游动物的生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群、各门类相对优势度等。

B 样品采集：每个调查点位分为定性采样和定量采样。

①定性样品采集：

使用 25 号浮游生物网在水体透光层底部进行划“∞”形拖动捞取，持续至少 5 分钟，累计拖拽距离不低于 5m，水样采集完毕，将网从水中提出，待水滤去，轻轻打开浮游生物网底部样品收集杯的活栓，使水样流入样品瓶中。立即对水样进行固定，每 100mL 水样加 4mL 甲醛溶液，记录样点信息及标签，低温避光保存运送至实验室进行下一步镜检分析。

②定量样品采集：

根据调查点位的水深设置采样层次开展定量采样。水深<5m 或混合均匀的水体，不分层，在水面下 0.5m 处采集；水深为 5m~10m 时，分别在水面下 0.5m 处和透光层（深度以 3 倍透明度计）底部采集；水深>10m 时，分别在水面下 0.5m 处、1/2 透光层和透光层底部采集。

分层采样按照由浅到深的顺序，使用采水器于每个采样层分别采集 1L 水样。将各层次采集的样品倒入事先准备的清洁水桶，充分混匀后，取 1L 水样装入样品瓶。

浮游植物每 1L 水样加入 10~15mL 鲁格氏液。浮游动物中的枝角类和桡足类定量样品（10~50L）经 25 号浮游植物网过滤浓缩，每 100mL 加 4mL 甲醛溶液（体积分数为 40%）固定。记录样点信息及标签，低温避光保存运送至实验室进行下一步定量分析。

C 样品前处理：采集浮游藻类水样回实验室后进行沉降、浓缩与定容。水样首先检测透明度，根据对应关系初步确定定容体积，并进一步结合镜检计数的实际情况调整及确定浓缩或稀释比例，镜检浮游藻类细胞密度小于 10^7cells/L 时，需要对样品进行浓缩。样品中浮游藻类细胞密度为 10^5cells/L ~ 10^6cells/L 时，样品浓缩 50 倍；样品中浮游藻类细胞密度为 10^6cells/L ~ 10^7cells/L 时，样品浓缩 10 倍。最终使浓缩后加入计数框中的 0.1mL 样品约含有 500 个~10000 个浮游藻细胞；使用 1L 容积的筒形分液漏斗进行样品静置沉淀，经虹吸管逐步吸去上清液，直至水样体积浓缩至小于定容体积 10mL，旋开瓶活塞转入样品瓶中，取

上清液荡洗后定容至最终体积。

表4.3-16 水样浓缩参考体积

营养状态	透明度（cm）	1L 水样浓缩后的水量（mL）
中营养	>100	
轻度富营养	50~100	
中度富营养	30~50	
重度富营养	20~30	
藻类水华	<20	

D 种类鉴定及计数：主要种类尽量鉴定到种。

将浓缩后的浮游藻类样品充分摇晃均匀，取 0.1mL 置于浮游藻类计数框中进行鉴定计数，在 10×40 倍显微镜下计数 300 个细胞，并鉴定到最低的分类水平（属或种）。

浮游动物样品中，将用于定量枝角类和桡足类样品置于通风干燥静置 48h 左右，吸管吸去上清液，浓缩至 10~20mL，根据密度适当调整。充分摇匀后，移液枪取 1mL 置于浮游动物计数框中进行全片鉴定计数。

E 浮游藻类、浮游动物的轮虫以及原生动物密度及生物量计算：浮游生物计数所得的结果按下列公式换算成每升水中浮游生物的密度：

$$N = \frac{A}{A_c} \times \frac{V_w}{V} \times n$$

式中：N——每升水中浮游生物的数量（浮游藻类为 cells/L，浮游动物为 ind./L）

A——计数框面积（mm²）

A_c——计数面积（mm²），即视野面积×视野数

V_w——1L 水样经沉淀浓缩后的样品体积（mL）

V——计数框的体积（mL）

n——计数所得的浮游生物的个体数或细胞数，浮游藻类以细胞计（cells），浮游动物以个体计（ind.）

浮游动物中枝角类和桡足类计数所得的结果按下列公式换算成每升水中浮游动物的密度：

$$N_i = \frac{C \times V_1}{V_2 \times V_3}$$

式中：C——计数所得个体数（ind.）

V₁——浓缩样毫升数（mL）

V₂——计数体积毫升数（mL）

V₃——采样量毫升数（mL）

Ni——每升水中浮游动物的密度（ind./L）。

原水样中每升浮游动物总数等于各类群体个数之和。浮游动物以个/升（ind./L）记录报告结果。

重量计算采用体积法。浮游藻类和浮游动物的粒径较小，无法直接称量其重量，因此选择通过体积进行近似计算，通过测量直径、高度等于近似的几何图形来计算体积。特殊形状的浮游藻类可将其形状分解成几个简单图形再进行近似体积计算，设定比重为“1”，计算生物量，单位为 mg/L 或 g/m³。根据监测结果填写浮游生物（定性、定量）调查表。

4.3.4.3. 着生藻类调查

（1）调查要素：着生藻类调查仅限于流域小型可涉水河流，调查指标包括生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群、各门类相对优势度等。

（2）样品采集：每个调查点位分为定性采样和定量采样。

采样工具：牙刷、镊子、刀片、剪刀、培养皿、样品瓶、标签纸、丙烯酸缆绳、硅藻计、载玻片、固定剂（鲁哥氏液、甲醛溶液）。

①定性样品采集（天然基质法）：

根据调查点位不同现状，选择有藻类着生的石块、倒木、水生植物和其他基质作为采集对象，使用刀片刮取、硬刷清洗、清水冲洗或直接收集底质的方法，采集着生藻类样品，不同基质的采集技术要点见表4.3-17。将同一点位所有样品混合装入样品瓶中，每100mL水样加4mL甲醛溶液进行固定，记录样点信息及标签，低温避光保存运送至实验室进行下一步分析。

表4.3-17 不同基质着生藻类采集要点

基质类型	采集技术要点
可移动硬质底：砂砾、卵石、圆石及木质残骸	将基质从水中缓慢移出，将表面相对较为光滑的和略带绿色、蓝绿色或棕黄色的部分用牙刷或刀片刮取装入样品瓶中
可移动软质底：苔藓、大型藻类、维管植物、根块	剪取或刮取植物浸泡在水中，表面滑腻的部分，放入样品瓶，加少量蒸馏水，摇晃获取藻类，后移出植物
不可移动基质：大块岩石、河床岩石、原木、树木	采样区域下游放置25号浮游生物网，然后把基质上的藻类刮下或刷下，让水流把着生藻类带进浮游生物网中，再进行下一步收集
泥沙基质：沙、淤泥、细颗粒有机物质、黏土	把培养皿斜插入基质（深5~7 mm），在其后面插入压舌板使基质装入培养皿内，小心地把培养皿移出水面（尽量减少培养皿内水和有机质的遗失），后将培养皿内物质彻底地转移至容器内，可以用勺子、镊子或吸管从沉积物中采集藻类

②定量样品采集（天然基质法）：

以水中的动物、植物、石块、木块等作为天然基质，先测量采样面积，用毛刷或硬胶皮将基质上所着生的藻类及其他生物，全部刮到盛有蒸馏水的玻璃瓶中，并用蒸馏水将基质冲洗多次，每 100mL 加 1.5mL 鲁哥氏液固定，贴好标签带回实验室，并做好相关记录。

（3）种类鉴定及计数：藻类的种类鉴定需要较专门的知识 and 训练，主要种类尽量鉴定到种，特别是那些对营养类型划分有指示意义的种类，或至少能鉴定到属，而对优势种类和形成“水华”的种类则必须鉴定到种。

①非硅藻样品鉴定：

将采集到的定性样品进行混匀，放入浮游生物计数框中进行藻密度观察，根据物种鉴定需要，一个视野内停留 10~20 个细胞为佳，如藻细胞密度过大，应适当稀释，如密度过小，则应将样品中个体密度适当沉淀、浓缩至适宜体积。

在 10×40 倍显微镜下计数 300 个藻类细胞，并鉴定到最低的分类水平（属或种）。

②硅藻样品鉴定：

硅藻种类的形态学鉴别主要依据其细胞壁上硅质花纹的形态以及数量，因此在鉴定之前，首先对样品进行预处理，以去除藻体中的原生质，只保留硅藻主要由二氧化硅组成的硅质外壳。使用非硅藻样品的取样方法，预处理常用方法有“三酸法”、“盐酸—硝酸法”、“双氧水法”，可根据各实验室不同情况选取适合的方式，以“三酸法”预处理步骤为例：

取 15~20mL 样品置于玻璃试管中，离心 5min；

弃去上清液，保留沉淀；

（以下步骤需在通风橱中进行）

用试管夹将试管夹好在酒精灯加热，使标本中的液体全部蒸发；

加入 3~4 滴浓盐酸继续加热，直至颜色变深，液体大部分蒸发；

加入 2~4 滴浓硫酸加热，试管中的液体逐渐变黑，并产生大量气泡；

加热直至试管中的液体变为炭黑色，不再产生气泡并伴有白色气体冒出；

加入 2~3 滴浓硝酸，此时反应剧烈并伴有响声，有大量棕红色气体冒出；

继续加热直至沉淀物变为淡黄色或无色，气体变为白色。

预处理后经弃去上清液，重复离心和蒸馏水清洗，获得白色沉淀样品，加

入 75%乙醇溶液进行保存。

移取处理好的样品 0.1 ml 滴于洁净的盖玻片上，待自然干燥后，滴一滴硅胶封片，烘干制片。在 10×100 倍显微镜下（物镜油镜）进行硅藻计数和鉴定，一般要求至少计数 300 个硅藻细胞（或 600 个壳），并至少观察到 10 个物种，并鉴定到最低分类单元。

（4）藻密度及生物量计算：参照浮游藻类计算方法进行。监测结果填写着生藻类（定性、定量）调查表。

4.3.4.4. 底栖无脊椎动物调查

（1）调查要素：底栖动物种类，计算密度和生物量，分析优势类群和各门类相对优势度。

（2）样品采集、拣选、固定：

可涉水河段用 D 形网或索伯网采集，将 D 形网放置于河底，使 D 形网的直边紧贴河流底部，逆水流方向从河流下游向上游移动一定距离(如 1 m)，使样品随着搅动和流水的冲刷进入网内，根据生物密度大小确定采样面积。用索伯网采样时，将网口正对上游，先用手刷将框内石块、树枝等基质上的样品顺水流方向刷入网中，其余部分用铁锹挖深 20 cm~30 cm，将框中的样品赶入网中。每个点位采集 4 筐，如果密度过低，应适当增加采样筐数。

使用 1/16m² 的彼得森抓斗采泥器采集底泥中的水生昆虫、水生寡毛类及小型软体动物。每个调查点位采集 2-4 次，物种丰富时可增加至 5 次。泥样采出水面迅速置于桶盆中，经 40 目（380μm）分样筛筛洗去除污泥浊水后，将筛上全部肉眼可见的底栖动物活体用镊子逐一拣出，个体较小的底栖动物用湿漏斗法分离，装入含 5%甲醛溶液溶液或 75%的酒精溶液的广口样品瓶中固定保存，带回实验室处理。

使用开口面积 1/6m² 的带网夹泥器采集螺、蚌等较大的底栖动物。采得样品后，将网口紧闭、在水中涤荡，除去网中泥沙，然后提出水面，拣出其中全部螺、蚌等生物进行固定保存。

（3）种类鉴定：

物种鉴定到尽可能低的分类单元，优势种尽可能到种，对于门、纲、目、科、属等较高分等级情况，至少区分为不同的种类。

(4) 计数定量:

统计各个分类单元的个体数量, 根据采样器的开口面积推算出单位面积底栖动物的数量, 包括每个分类单元的数量和总数量 (单位: ind./m²)。

用滤纸吸去采集到的底栖动物表面固定液, 置于电子天平称重, 将结果折算成单位面积底栖动物的生物量 (单位: g/m²)。根据监测结果填写底栖无脊椎动物 (定性、定量) 调查表。

4.3.4.5. 鱼类调查

(1) 调查要素: 主要调查鱼类种类组成、种群特征、渔获量与养殖现状, 全部鱼类个体鉴定到种, 并统计数量, 同时记录体重与长度。

(2) 样品采集: 以网具捕捞。适用于生物调查的主要网具大体有以下几种:

a.拖网类: 适于在底质平坦的水域使用, 有船拖网、地拉网等;

b.围网类: 捕捞中上层鱼类的效果较好, 不受水深和底质限制;

c.刺网类: 适于捕捞洄游或游动性大的鱼类, 不受水文条件的限制, 操作简便灵活;

d.张网类: 是一种定置渔具, 形如一个方锥形的袋子, 张设于有一定流水的湖口及江河中鱼类游动的通路上, 依靠水流的冲击, 迫使游经网口附近的鱼类陷入网中而被捕获;

e.撒网类: 是在鱼群密集的地方罩捕鱼类的一种小型网具。这种网具有成本低、网具轻巧、操作简便的特点, 很适于鱼类调查者自备使用。

(3) 样品处理与保存: 野外采集到鱼样后, 尽快处理和保存。样品如不在现场分析, 应装箱 (袋) 扎好标签, 做好记录, 核对无误后及时冰鲜或速冻或浸制, 送回实验室进行分析。

(4) 鉴定统计: 全部鱼类个体鉴定到种, 并统计数量。测定每尾鱼的体重和全长。

4.3.4.6. 大型水生植物调查

(1) 调查要素: 大型水生植物调查针对流域江河系统, 仅限于可涉水河流、不可涉水河流的消落带及岸带浅水区, 针对湖库系统, 浅水型湖泊以整个湖体面积作为调查区域, 深水型湖泊仅调查湖滨点位 (消落带及岸带浅水区); 调查指标包括挺水植物、漂浮植物、浮叶植物和沉水植物的种类及覆盖面积。

(2) 采样：首先应测量或估算各类大型水生植物带区的面积，然后在其中选择密集区、一般区和稀疏区布设采样断面和点位。采样断面应平行排列，亦可为“之”字形。采样断面的间距宜为 50~100m，采样断面上采样点的间距宜为 100~200m。

①定量采集：

a.挺水植物宜用 1m² 采样方框采集。采集时，应将方框内的全部植物从基部割取。

b.沉水植物、浮叶植物和漂浮植物，宜用水草定量夹采集。当沉水植物和浮叶植物密度过大，定量夹已盛不下水草时，可用 0.25m² 采样方框数株采集。

c.每个采样点采样不低于 2 个样方，拍照与样品采集相结合，采集的样品应除去污泥等杂质，装入样品袋内，在 4℃低温保存。

②定性采集：

a.挺水植物可直接用手采集，浮叶植物和沉水植物可用水草采集耙采集，漂浮植物可直接用手或带柄手抄网采集。

b.定性样品应尽量在开花和（或）果实发育的生长高峰季节采集，采集的样品应完整（包括根、茎、叶、花、果）。

4.3.4.7. 对水生生物及水生高等植物的影响——浮游植物现状分析

(1) 种类及数量：

达坂城区三个山引水枢纽工程浮游植物调查结果，在采样的五个位点种，共计得到 5 种浮游植物种类，分别为桥弯藻属，窗格平板藻，肘状针杆藻，派格棍形藻以及尖针杆藻。其中在上游的样品中浮游植物的种类最多，共计 4 种。在其余的 4 个采样位点中（三个山河中游、三个山河下游、小白杨沟入河口和窝堡湖入水口），分别采集到 3 种、2 种、2 种以及 1 种浮游植物种类。在所有位点中，肘状针杆藻和派格棍形藻占比最高（详细数据见表 4.3-16 和图 4.3-6）。总体而言，达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点之间的浮游植物之间无较大差异。上述数据为 1L 采样水体中的样品个数。总体上，调查区域浮游植物密度组成以硅藻门、蓝藻门为主，其中硅藻门稍高于蓝藻门。达坂城区三个山引水枢纽工程上下游水体中，水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游植物以硅藻门种类占绝对优势。

表4.3-18 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点浮游植物种类组成及数量分布图

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
桥弯藻属					
窗格平板藻					
肘状针杆藻					
派格棍形藻					
尖针杆藻					

(2) 密度及生物量:

评价河段浮游植物密度平均为73.8ind/L，其中干流浮游植物密度从高到低依次：为三个山河下游>三个山河中游>三个山河上游>柴窝堡湖入水口>小白杨沟入河口；生物量平均为0.3115mg/L，其中干流浮游植物生物量从高到低依次为三个山河下游>三个山河上游>三个山河中游>小白杨沟入河口>柴窝堡湖入水口。详见表4.3-19。

表4.3-19 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点浮游植物密度及生物量

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
密度					
生物量					

(3) 生物多样性:

采用 Shannon-Wiener 指数公式计算，调查区域各断面浮游植物生物多样性指数见表 4.3-20。

表4.3-20 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点生物多样性指数

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
生物多样性					

4.3.4.8. 对水生生物及水生高等植物的影响---浮游动物现状分析**(1) 种类及数量**

达坂城区三个山引水枢纽工程施工区域浮游动物调查结果，在采样的五个位点种，共计得到3种浮游植物种类，分别为秀体溞属，表壳虫属以及近邻剑水蚤。其中在三个山河中游河段的样品中浮游动物的种类最多，共计3种。在其余的4个采样位点中（三个山河上游、三个山河下游、小白杨沟入河口和窝堡湖入

水口），分别采集到1种、2种、2种以及1种浮游动物种类。在所有位点中，表壳虫属占比最高（详细数据见表2-4和图2-2）。总体而言，达坂城区三个山引水枢纽工程施工区下游水体中，水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游动物以原生动物、轮虫为常见种。达坂城区三个山引水枢纽工程施工区各采样位点之间的浮游动物之间无较大差异。

表 4.3-21 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点动物种类组成及数量分布表

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
秀体溞属					
表壳虫属					
近邻剑水蚤					

（2）密度及生物量

评价河段浮游动物密度平均为 483.5ind/L，其中干流浮游植物密度从高到低依次：为三个山河中游>三个山河中游>柴窝堡湖入水口>小白杨沟入河口>三个山河上游河段；生物量平均为 0.0026mg/L，其中干流浮游动物生物量从高到低依次为三个山河中游>三个山河中游>柴窝堡湖入水口>小白杨沟入河口>三个山河上游河段。详见表 4.3-22。

表4.3-22 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点浮游动物密度和生物量

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
密度	267.38	800	500	400	450
生物量	0.0009	0.0045	0.0030	0.0023	0.0025

（3）生物多样性

采用 Shannon-Wiener 指数公式计算，调查区域各断面浮游动物生物多样性指数见表 4.3-23。

表4.3-23 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点浮游动物生物多样性

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
生物多样性	0.56	0.687	0.768	0.632	0.268

4.3.4.9. 对水生生物及水生高等植物的影响---底栖动物现状分析

（1）种类及数量

达坂城区三个山引水枢纽工程施工区域底栖动物调查结果，上游共计调查得到底栖动物 6 种（属），分别为四节蜉属、大鳃蜉属、拟麦锤摇蚊属、趋流

摇蚊属、哈摇蚊属，水丝蚓属及多足摇蚊属。其中三个山河上游河段的样品共计得到 7 种底栖动物中的 6 种。底栖动物种类主要以喜冷水性营卵石生种类为主，优势种为蜉蝣目。在其他 4 个采样位点种，分别采集得到 2 种，2 种，1 种和 2 种（详见表 4.3-24 和图 4.3-8）。总体而言，达坂城区三个山引水枢纽工程施工区域底栖动物种类，多足摇蚊属、哈摇蚊属以及四节蜉属为底栖动物中的优势物种，以摇蚊科生物为主。在 7 月份调查中占据绝对优势。上述数据为 10M² 的样品个数。

表4.3-24 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点底栖动物种类组成及数量分布表

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
四节蜉属	3	11	---	---	---
大鳃蜉属	5	---	---	---	---
拟麦锤摇蚊属	2	---	---	---	---
趋流摇蚊属	2	---	---	---	---
哈摇蚊属	3	---	7	---	25
多足摇蚊属	9	---	38	10	36
水丝蚓属	---	2	---	---	---

(2) 密度及生物量

评价河段底栖动物密度平均为 3.22ind/L，其中干流浮游植物密度从高到低依次：为柴窝堡湖入水口>三个山河下游>三个山河上游>三个山河中游>小白杨沟入河口；生物量平均为 0.0037mg/L，其中干流浮游动物生物量从高到低依次为柴窝堡湖入水口>三个山河下游>三个山河上游>三个山河中游>小白杨沟入河口。详见表 4.3-25。

表4.3-25 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点底栖动物密度和生物量

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
密度	2.4	2.1	4.5	1.0	6.1
生物量	0.007	0.005	0.0011	0.003	0.0025

(3) 生物多样性

采用 Shannon-Wiener 指数公式计算，调查区域各断面底栖动物生物多样性指数见表 4.3-26。

表4.3-26 达坂城区三个山引水枢纽工程各采样位点底栖动物生物多样性

采样位点	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
生物多样性	0.78	0.562	0.631	0.28	0.190

4.3.4.10.对水生生物及水生高等植物的影响---大型水生植物现状分析

本次调查区域属达坂城区三个山引水枢纽工程，山区河段河道底质及水文条件不适合水生植物生长，基本无水生高等植物分布。三个山河调查河段下游河漫滩、洼地或河流沿岸分支水流缓慢处，分布有挺水植物和沉水植物两个生态类群，以芦苇为主，香蒲和节节草也偶有分布，其余种类有稗、节节菜等。

4.3.4.11.对鱼类的影响---达坂城区三个山引水枢纽工程区域鱼类资源量现状分析

(1) 三个山河鱼类资源调查-种类及数量

本次调查共计在调查河段设置5个采样位点，包括三个山河上游（1个采样位点）、中游（1个采样位点）、下游（1个采样位点），小白杨沟入河口设置1个采样位点，柴窝堡湖设置1个采样位点，共设置5个，如图4.3-9所示。

在连续两个5天（丰水期和枯水期各1次）的鱼类多样性调查过程中，5个采样位点共计采集到1种三个山河鱼类，即新疆高原鳅，共计85条。在每一个采样位点中，均分别采集到了不同体长、体重的长身高原鳅和塔里木裂腹鱼。并且，通过对比在S1，S2，S5到S3、S4的5个采样位点中所采集到的鱼类样本个体数据分析发现，中大型个体在下游S3和S4位点中的比例明显增高（图4.3-10）。

(2) 三个山河鱼类资源调查-对鱼类繁殖活动的影响

查阅文献资料可知，在评价河段土著鱼类繁殖期4~7月，根据三个山河水文变化特点可知，在4-7月份之间，除了6月份的水流量稍有减少外，4、5、7月份的下游水流量均呈现增加趋势，因此可以说明，该调查河段6月水量减少不会造成土著鱼类产卵空间及水流刺激信号明显变化，加之其它各月河道内水量增加还有利于鱼类繁殖，故三个山河引水枢纽工程的建设对该河段鱼类繁殖影响不大。

(3) 三个山河鱼类资源调查-小白杨沟存在鱼类的“自然产卵场”

生物与生境的关系是长期进化的结果。鱼类生活习性与其生境在长期演化

过程中逐渐适应、共同变迁，生境的剧烈变化，对鱼类的适应性是个很大的挑战。引水工程建成后将淹没坝前的部分产卵场和索饵场，切断了工程所在河段鱼类种群的洄游通道。

三个山引水工程建成后，坝下保留的流水河段将成为流水性鱼类繁殖、索饵、栖息的重要生境，由于大坝的阻隔作用，成熟亲鱼无法上溯至坝上河段繁殖，可能在坝下原有产卵场或就近寻找合适的水域繁殖。因此，坝上河段除原有规模较大的鱼类产卵场和一些分散的小产卵场外，可能还会形成新的产卵场，原有产卵场的鱼类产卵规模也可能会扩大。但坝下河段，由于产卵场水文水力学特征发生变化，鱼类繁殖所需要的水文水力学条件不能完全满足。

但是，当引水工程尾部以上流水河段和库区支流及支流江口附近水域的产卵场将会扩大或形成新的产卵场。为了验证三个山河的主要干流小白杨沟是否存在新疆高原鳅的自然产卵场的存在的可能性，本次调查过程中，分别于5月2日，4日以及5日，对小白杨沟水体中进行了鱼类多样性调查，共计捕捉到13条新疆高原鳅。并且，几乎所有捕捉到的鱼类样本均是1龄或者1龄+的鱼类幼体，由此可以说明，在小白杨沟的水体中，存在新疆高原鳅的自然产卵场，且能够产生相当数量的幼鱼，从而可以补充三个山河干流中鱼类的资源量。

表4.3-27 达坂城区三个山引水枢纽工程施工区各采样位点鱼类采样数据分布图

种类	日期	S1(三个山河上游)	S2(三个山河中游)	S3(三个山河下游)	S4(小白杨沟入河口)	S5(柴窝堡湖入水口)
新疆高原鳅 (<i>Triplophysa strauchii</i>)	2025.10.02	2	5	2	3	0
	2025.10.03	0	6	0	0	0
	2025.10.04	1	8	15	0	0
	2025.10.05	0	10	2	0	0
	2026.05.02	1	2	1	10	0
	2026.05.03	0	0	7	15	0
	2026.05.04	0	0	0	0	0
	2026.50.05	0	0	11	0	0

4.3.5. 土壤环境

(1) 土壤类型

经现场调查和查阅资料，工程各类占地中的土壤类型主要为棕钙土和栗钙土。

(2) 土壤环境质量现状评价

受我单位委托，2026年1月6日新疆新环监测检测研究院(有限公司)开展了工程占地区土壤环境质量监测工作。

①监测点布设

共布设3个监测点位，各监测点位详见表4.3-28，监测点位布设示意图见附图，见图4.3-3。

表4.3-28 土壤环境监测点位

编号	位置/井号		坐标		样品类别	采样点相对监测方位	监测项目
			东经	北纬			
T1	项目区	1#			表层样	项目占地范围内	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表1中45项因子和pH
T2		2#				占地范围外	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
T3		3#					

②监测项目及监测频率

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），监测取表层土，监测项目45项，包括：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表1中45项因子和pH。

监测时间及频率：监测一天、每天1次。

③评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法。

④土壤环境质量现状评价

监测及评价结果见表4.3-29、表4.3-30。

表4.3-29 土壤检测结果表（占地范围内）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	检测值	筛选值	是否达标
		T1(0-0.2m)		
重金属和无机物				
1	砷	10.5	60	达标
2	镉	0.36	65	达标
3	铬（六价）	ND	5.7	达标
4	铜	54	18000	达标
5	铅	17.2	800	达标
6	汞	0.029	38	达标
7	镍	44	900	达标
挥发性有机物				

8	四氯化碳	ND	2.8	达标
9	氯仿	ND	0.9	达标
10	氯甲烷	ND	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	ND	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	ND	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	ND	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	达标
16	二氯甲烷	ND	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	ND	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	达标
20	四氯乙烯	ND	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	达标
23	三氯乙烯	ND	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	达标
25	氯乙烯	ND	0.43	达标
26	苯	ND	4	达标
27	氯苯	ND	270	达标
28	1,2-二氯苯	ND	560	达标
29	1,4-二氯苯	ND	20	达标
30	乙苯	ND	28	达标
31	苯乙烯	ND	1290	达标
32	甲苯	ND	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	达标
34	邻二甲苯	ND	640	达标
半挥发性有机物				
35	硝基苯	ND	76	达标
36	苯胺	ND	260	达标
37	2-氯酚	ND	2256	达标
38	苯并[a]蒽	ND	15	达标
39	苯并[a]芘	ND	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	ND	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	ND	151	达标
42	蒽	ND	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	达标
45	蔡	ND	70	达标
其他项目				
46	pH值	7.52	/	/

表4.3-30 土壤检测结果表（占地范围外）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	检测值		筛选值	是否达标
		T1 (0-0.5m)	T1 (0.5-1.5m)		
重金属和无机物					
1	砷	10.6	9.43	25	达标

序号	污染物项目	检测值		筛选值	是否达标
		T1 (0-0.5m)	T1 (0.5-1.5m)		
2	镉	0.39	0.34	0.6	达标
3	铬	94	81	250	达标
4	铜	50	48	100	达标
5	锌	121	104	300	达标
6	铅	23.8	19.8	18	达标
7	汞	0.030	0.031	3.4	达标
8	镍	43	39	21	达标
其他项目					
9	pH值	7.38	7.34	/	/

由表4.3-29、表4.3-30可以看出，根据检测结果，项目建设占地范围内的土壤环境质量各监测因子均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。项目区占地范围外的土壤环境质量各监测因子均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

综上，土壤污染风险较低，项目区土壤环境现状较好。

4.3.6. 环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本环评达标区判定选用中国环境监测总站发布的乌鲁木齐市 2025 年环境空气质量状况。空气质量达标判定详见下表。

表4.3-31 区域空气质量现状评价表 （单位：μg/m³）

项目	平均时段	标准值	现状浓度	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均	60	6	1	达标
NO ₂	年平均	40	29	72.5	达标
PM ₁₀	年平均	60	62	103.33	不达标
PM _{2.5}	年平均	30	35	116.67	不达标
CO（mg/m ³ ）	24 小时平均第 95 百分位数	4	1.4	35	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	128	80	达标

根据表 4.3-10 评价结果，2025 年乌鲁木齐市六项基本污染物中，SO₂、NO₂年平均质量浓度、CO 24 小时第 95 百分位数和 O₃日最大 8 小时平均第 90

百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值中的二级标准要求，PM₁₀年均浓度及PM_{2.5}年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值中的二级标准要求，因此，项目所在区域为不达标区。

4.3.7. 声环境

（1）监测布点

本项目对区域进行现场监测，监测点位图见图2.5-3。

表4.3-32 噪声监测点布置一览表

标号	监测点位	监测点位坐标	监测因子
N1	东边界外1m处		LAeq
N2	南边界外1m处		LAeq
N3	西边界外1m处		LAeq
N4	北边界外1m处		LAeq

（2）监测日期、频率

2026年1月25日、26日、27日进行了现场监测，连续一天，昼间、夜间各监测1次，每次20分钟。

（3）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定执行。

其监测结果见表4.3-32。

表4.3-32 声环境质量现状监测及评价结果（单位：dB(A)）

测点序号		测量时段	等效A声级 dB(A)	评价标准	超标率
N1	2026.1.5-2026.1.6	昼间	45	60	0
		夜间	44	50	0
N2	2026.1.5-2026.1.6	昼间	46	60	0
		夜间	44	50	0
N3	2026.1.5-2026.1.6	昼间	46	60	0
		夜间	44	50	0
N4	2026.1.5-2026.1.6	昼间	46	60	0
		夜间	44	50	0

由检测结果可以看出，评价区域各监测点在监测期间昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，无超标现象，说明区域声环境质量较好。

4.3.8. 环境敏感目标

表4.3-33 地表水环境保护目标

序号	敏感目标名称	经纬度坐标	主要保护对象	保护要求	与建设项目的位 置关系	与建设项目的 水力联系
1	三个山河		地表水	GB3838-2002 II类标准	设取水口	取水河流

4.4. 社会环境概况

4.4.1. 社会经济概况

达坂城区是乌鲁木齐市一个新的行政区。该区按分布区域划分由四板块组成。其中第一块是达坂城片区：包括目前达坂城区下辖的3乡1镇1牧场，即东沟乡、西沟乡、三个山乡、达坂城镇、三个山牧场，共有21个行政村。第二板块是柴窝堡管委会：包括柴窝堡乡、柴窝堡林场、柴窝堡渔场和天山牧场。第三板块是原南山矿区：鱼儿沟街道办事处、艾维尔沟街道办事处。距市区120km，位于托克逊以西山区，区划面积1200km²，是新疆焦煤集团所在地。第四板块是原属于天山区的乌拉泊街道办事处，主要是驻区自治区级国有企业，有：新疆化肥厂、新疆天山塑料厂、新疆天山锅炉厂、新疆盐湖化工厂等。

达坂城区总人口4.5万余人，其中非农业人口17669人，暂住人口4401人，主要以汉族、回族、哈萨克族、维吾尔族为主。

达坂城区坚持“以牧为主，以农兴牧”的发展定位，不断调整优化农业产业结构。种植业坚持“压粮、扩草、增经”的调整方针，粮、经、草比例不断优化。2009年前已累计完成黄牛品种改良7209头，绒山羊改良41725只。完成人工草场种植面积20519亩，累计完成暖圈建设717座，从而有力的促进了畜牧业的发展。

达坂城区工业较为薄弱，2009年全区工矿企业13家，主要有石膏板厂、化肥厂、化工厂、煤矿、畜生饲养基地等。应大力实施工业强区战略，工业对全区经济的支撑作用显著增强。近年来，通过招商引资工作的不断加强，新疆天人化工，新疆天山建材石膏制品、新疆德之源公司等40多家企业落户达坂城

区，既为全区的工业经济注入了新的活力，又为今后的新型工业经济发展奠定了良好的基础。全区工业企业经济效益持续好转。

2025年达坂城区完成地方财政收入6.05亿元。规模以上工业企业实现工业增加值21.28亿元；完成全社会固定资产投资29.04亿元（不含房地产开发）；

4.4.2. 流域水利工程现状

原三个山渠首工程设计等别为Ⅲ等，工程规模为中型工程。枢纽的主要建筑为3级，次要建筑物为4级，原设计洪水标准为30（ $P=3.3\%$ ）年一遇，相应洪峰流量 $151\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水标准为100（ $P=1\%$ ）年一遇，相应洪峰流量 $256\text{m}^3/\text{s}$ 。工程设计为左岸引水，设计引水流量经复核，进水闸设计引水流量为 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $2.70\text{m}^3/\text{s}$ 。工程主要任务是灌溉下游灌区2.40万亩农田，三个山渠首工程始建于1979年，建成并投入使用。

从运行四十多年运行及现状调查情况，三个山河引水枢纽是一座拦河堤引水枢纽，引水枢纽始建于1979年，至今已经运行45年。据业主及当地居民提供材料得知，该闸运行期间曾多次被冲毁，大约在1989年，该闸两侧护岸被大块石砸毁，上游护岸被淘刷出现空腔现象；1996年大洪水来临时，下游底板被完全冲毁，进水闸闸墩开裂，进水渠出现淤堵，当年对该闸进行过简单维修，并且利用围堰导流的方法对下游灌区引流；1998年汛期，该闸再次被洪水影响，新建的下游底板出现开裂现象；约2006年，该闸进水渠丧失大部分功能，目前拦河引水枢纽已经完全毁坏，仅剩余几座闸墩，管理房已经成为危房；已经无法正常运行，上下游无任何水利设施。

原三个山灌区灌溉面积为2.40万亩，种植业以生产粮食和经济作物为主，林业以果林及速成林为主，牧业以人工草场、改良草场及苜蓿为主。灌溉水源为三个山渠首取水灌溉，三个山引水干渠：全长33.00km，为浆砌卵石防渗渠，设计流量 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉面积2.4万亩，支渠三条，长度10.2km，衬砌长度9.0km，为浆砌卵石防渗；斗渠20.60m，农渠13.35km，斗农渠均未防渗，为土渠，渠系建筑物927座；目前灌区处于休耕期，无引水灌溉任务。

5. 环境影响预测评价

5.1. 对区域水资源配置的影响

5.1.1. 不同水平年需水及变化

(1) 水资源配置范围及对象

工程设计为左岸引水，设计引水流量经复核，进水闸设计引水流量为 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $3.58\text{m}^3/\text{s}$ 。工程主要任务是灌溉下游灌区5.2万亩农田，三个山渠首工程始建于1979年，建成并投入使用。现状水平年（2023年）三个山灌区处于休耕状态，无灌溉引水任务，待工程完成后恢复灌溉。

本工程位于新疆乌鲁木齐市达坂城区三个山河出山口处，本工程水资源配置范围为三个山河灌区，主要供水对象为三个山灌区农业灌溉用水。主要任务是通过对现有引水枢纽进行拆除重建，保障下游灌区5.20万亩耕地的灌溉用水需求。设计引水流量由 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉用水量由 $1646.55\text{m}^3/\text{a}$ 增加到 $2462.75\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 不同水平年灌区需水变化

根据工程可行性研究报告，本工程为除险加固工程，设计水平年引水规模与现状年基本一致。

灌区内水资源紧张，以农业灌溉和生态灌溉为主，因此确定本工程设计灌溉保证率为 $P=75\%$ 。根据分析计算，灌区现状水平年净灌溉定额为 $397.33\text{m}^3/\text{亩}$ ，毛灌溉定额 $697.07\text{m}^3/\text{亩}$ ，现状灌水率为 $0.366(\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{万亩})$ ，至设计水平年，设计水平年净灌溉定额 $373.52\text{m}^3/\text{亩}$ ，毛灌溉定额 $541.33\text{m}^3/\text{亩}$ ，设计灌水率为 $0.365(\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{万亩})$ 。

三个山灌区供水对象以大农业和生态灌溉为主，供需平衡按照“以需定供”的原则，根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288—2018）的规定，地面灌溉干旱地区以旱作物为主的灌溉，灌溉保证率取 $50\%\sim 75\%$ ，且灌区内水资源紧张，农作物经济效率较低；因此确定本工程设计灌溉保证率为 $P=50\%$ 。

原三个山灌区灌溉面积为2.40万亩，种植业以生产粮食和经济作物为主，林业以果林及速成林为主，牧业以人工草场、改良草场及苜蓿为主。灌溉水源

为三个山渠首取水灌溉，三个山引水干渠：全长33.00km，为浆砌卵石防渗渠，设计流量2.1m³/s，灌溉面积2.4万亩，支渠三条，长度10.2km，衬砌长度9.0km，为浆砌卵石防渗；斗渠20.60m，农渠13.35km，斗农渠均未防渗，为土渠，渠系建筑物927座。

三个山灌区现状灌溉面积为2.40万亩，主要为农业灌溉，根据业主对接，设计水平年项目区需灌溉面积为5.20万亩，其中2.83万亩为林业和牧业，现状无灌溉措施，导致林业、牧业成活率低，无法正常生长，需解决灌溉问题。因此设计水平年灌区灌溉面积为5.2万亩，根据达坂城规划对大农业结构进行调整，调整后大农业结构为农：林：牧=45.58:48.65:5.77，种植业内部粮经比=49.4:50.6。农业种植面积2.37万亩，其中：粮食作物面积1.17万亩，以春小麦、玉米为主。经济作物面积1.20万亩，以豆类、蔬菜及油料为主。林业面积2.53万亩，以果林及速成林为主。牧业面积0.30万亩，以人工草场、改良草场及苜蓿为主。

依据灌区国民经济发展预测制定的农业发展指标和灌溉制度及渠系水利用系数，计算出不同水平年农业的需水量，灌区现状水平年2023年控制灌溉面积2.4万亩，作物需水量为1646.50万m³，设计水平年2030年控制面积达到5.2万亩，作物需水量为2719.96万m³，灌区需水变化主要体现在灌溉水利用系数的提高，由现状年的0.57提高到设计水平年的0.69。随着灌区节水改造的实施，灌区灌溉水利用系数得到明显改善。

不同水平年灌区需水量情况见表5.1-1。

表5.1-1 不同水平年灌区需水量统计表

水平年	灌溉面积（万亩）	灌溉水利用系数	年需水量（万m³）		
			10%	50%	75%
现状年（2023年）	2.40	0.57	1564.21	1630.08	1646.55
设计水平年（2030年）	5.20	0.69	2583.96	2692.75	2719.95

根据《2024年度乌鲁木齐供用水计划和2024年度乌鲁木齐市“三条红线”控制指标计划目标任务的通知》乌水发〔2024〕44号，2024年“三条红线”控制指标：2024年达坂城区用水总量为14680万m³，其中工业用水500万m³，农业用水11700万m³，生活用水900万m³，生态用水1580万m³。灌区于2014年开始处于休耕期，根据乌鲁木齐市水务局颁发的《达坂城区柴窝堡片区三个山渠首取水许可》（编号C650107S2022-0047），年取水量为500万m³，有效期限为2022年2月7日至2027年2月6日。因此取水许可的水量无法满足灌区灌溉需求。根据《关

于上报乌鲁木齐用水总量细化实施方案的批复》（乌水发〔2020〕189号）文件，三个山灌区属于达坂城柴窝堡管委会，灌区2016年总用水量为1084万m³，其中地表水为434万m³，地下水为650万m³，2020年800万m³，其中地表水为150万m³，地下水为650万m³，2030年总用水量为750万m³，其中地表水为100万m³，地下水为650万m³，因此配水指标无法满足灌区需求，经与业主沟通，待后期休耕结束后，业主根据规划重新办理取水许可及配水指标。

（3）供水水源及水量变化

现状年，三个山灌区供水水源主要为三个山河地表水和地下水，三个山灌区生活用水、工业用水及其它各业用水均采用地下水；设计水平年，三个山灌区和三个山灌区人饮供水水源未发生变化，设计年三个山灌区生活用水、工业用水及其它各业用水均采用地下水，三个山灌区的农业优先采用地表水，地表水供水不足时采用地下水补足，尽量用足限额地下水指标，为三个山灌区人饮供水提供充足水量。现状年及设计水平年，灌区分水源、分行业供水情况见表5。

表5.1-2 现状年（2023年）三个山灌区水资源需求量分析计算表 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
10%	农业用水量	0	0	0	204.95	371.86	320.72	268.53	261.98	136.17	0	0	0	1564.21
	工业用水量	7.39	6.68	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	87.04
	居民生活用水量	2.36	2.13	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	27.75
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
50%	农业用水量	0	0	0	213.58	387.53	334.22	279.84	273.01	141.90	0	0	0	1630.08
	工业用水量	7.39	6.68	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	87.04
	居民生活用水量	2.36	2.13	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	27.75
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
75%	农业用水量	0	0	0	215.74	391.44	337.6	282.67	275.77	143.33	0	0	0	1646.55
	工业用水量	7.39	6.68	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	87.04
	居民生活用水量	2.36	2.13	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	27.75
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47

表5.1-3 规划年（2030年）三个山灌区水资源需求量分析计算表 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
10%	农业用水量	0	0	0	369.69	386.12	528.71	533.57	508.42	257.45	0	0	0	2583.96
	工业用水量	8.81	7.96	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	103.79
	居民生活用水量	2.28	2.06	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	26.83
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
50%	农业用水量	0	0	0	385.27	402.37	550.97	556.03	529.82	268.29	0	0	0	2692.75
	工业用水量	8.81	7.96	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	103.79
	居民生活用水量	2.28	2.06	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	26.83
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
75%	农业用水量	0	0	0	389.16	406.43	556.54	561.65	535.17	271	0	0	0	2719.95
	工业用水量	8.81	7.96	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	103.79
	居民生活用水量	2.28	2.06	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	26.83
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47

（4）生态用水

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z712-2014）和环保部“关于印发《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函〔2006〕4号）（以下简称“技术指南”）等，河流生态需水一般包括河道内生态需水和河道外生态需水，河道内生态需水一般包括以下几个方面：维持水生生态系统稳定所需要的水量；维持河流水环境质量的最低稀释净化水量，一般也称为环境需水量；水体蒸发损耗水量；河道内输沙、排盐需水，河道外需水一般包括河道外植被需水等水量。

河流的径流量及年内分配主要取决于河流的补给条件，依据《乌鲁木齐地区水资源初步利用规划》和本次对河流径流量的调查与复核，根据调查三个山河环境状况和环境保护目标，三个山河渠首以上河段基本保持天然状态，现状土著鱼类主要分布于山区中、下游河段。

根据多年水文资料调查统计，三个山河渠首以下河段无河道内输沙、排盐需水量、航运等要求；同时，三个山河河段无入河排污口分布，三个山河渠首以下断面不需要考虑维持河流水环境质量的最低稀释净化水量以及水生生态需水等要求，评价河段生态水量主要考虑维持下游荒漠河岸林草植被生态需水。

根据生态现状调查与评价结果，规划区现有河流除白杨沟、三个山沟在汛期水量较大时有水可以直接进入柴窝堡湖外，其他河流径流基本是出山口以下后散失在山前倾斜冲洪积扇区，成为补充区域地下水的河流。因此柴窝堡湖敏感生态需水包括位于三个山沟及白杨沟河谷区的河谷林生态需水以及柴窝堡湖及湖周湿地的生态需水。

根据现状调查和遥感解译，三个山河流域主要为胡杨、怪柳等荒漠植被，其中胡杨群系主要分布在三个山河河道两侧灌木林间，以胡杨为主要建群种，林下常见的植被有多枝怪柳、疏叶骆驼刺、花花柴、芨芨草等。

本次对工程影响河段河岸林草荒漠植被生态需水进行了初步研究，其中河岸林草生态需水计算范围为三个山河下游河岸林草集中分布区，研究结果如下：

河岸林草植被需水计算采用联合国粮农组织（FAO）灌溉排水丛书第56分册推荐的Penman-Monteith方法。首先根据当地的气象要素计算或估算出参考作物腾发量 ET_0 ；然后考虑生态植被生长情况、土壤供水情况，确定生态植被各月的需水系数 K_t ，进而计算出生态需水定额 ET_i ；扣除有效降水量 $P_{e,t}$ 后得到净

需水定额（即由河水和地下水提供的部分）；最后乘以生态面积即可得到该类生态的净需水量。

A.参考作物腾发量ET₀

根据已有的研究成果，参考作物腾发量ET₀与Ø20cm蒸发皿蒸发量E₂₀具有很好的线性关系，即

$$ET_0 = K_0 \times E_{20}$$

式中K₀为蒸发皿系数，随月份的不同而有所变化，但变化不大。根据新疆类似地区的研究成果，取K₀=0.56。

根据新疆北疆沿天山一般地区的相关研究成果，取K₀=0.56。

白杨沟与三个山沟均隶属于乌鲁木齐市达坂城区，可选取达坂城气象站的逐月蒸发量E₂₀值，乘以蒸发皿系数K₀后可得到各月的作物蒸腾蒸发量，见表5.1-4。

表5.1-4 流域作物蒸腾蒸发量（ET₀）计算结果表 单位：mm

月份 区域	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合计
达坂城区	23.69	36.23	78.85	148.68	184.63	175.34	168.67	168.50	126.06	83.94	47.71	26.38	1268.68

②生态需水系数K_t

植被的需水系数与植被生长状况、土壤供水条件等因素有关。考虑到冬季（11月～次年3月）植物停止生长，大气蒸发能力较小，因此可不考虑冬季的生态需水。参考《美国灌溉工程手册》及有关研究成果，柴窝堡流域内3～10月河谷疏林的需水系数见表5.1-5。

表5.1-5 柴窝堡流域生态需水系数K_t

月份	灌木林地	高覆盖度草地
3	0.2	0.3
4	0.3	0.4
5	0.4	0.6
6	0.5	0.8
7	0.6	0.9
8	0.5	0.8
9	0.4	0.6
10	0.3	0.4

③生态需水定额ET_t与净需水定额

根据上述作物蒸腾蒸发量 ET_0 和生态需水系数 K_t 可计算得到河谷林生态需水定额 $ET_t=K_t \times ET_0$ 。将生态需水定额扣除相应地区有效降水量后，即可得到相应的净需水定额，结果见表5.1-6。

表5.1-6 柴窝堡流域河谷林净生态需水定额 单位：mm

月份	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
河谷林生态需水净定额	36.5	62.5	62	64.5	86.5	34	20.5

根据现状遥感解译成果，三个山沟引水渠首以下分布河谷疏林面积280.45hm²，白杨沟引水渠首以下分布河谷疏林面积49.36hm²，根据各河谷疏林的面积，乘以净生态需水定额即得到三个山沟和白杨沟河谷疏林的生态需水量，计算结果见表5.1-7。

表5.1-7 生态需水定额

月份	灌木林地	高覆盖度草地
3	15.76	4.73
4	42.00	16.80
5	69.04	41.42
6	93.35	74.68
7	109.26	98.33
8	76.65	61.32
9	45.40	27.24
10	21.57	8.63
合计	15.76	4.73

表 5.1-8 生态净需水 单位:mm

月份	降水	灌木林地	高覆盖度草地
3	3	12.76	1.73
4	3.8	38.20	13.00
5	9.9	59.14	31.52
6	18.3	75.05	56.38
7	12.3	96.96	86.03
8	10.5	66.15	50.82
9	8.9	36.50	18.34
10	3.9	17.67	4.73
合计	70.6	402.43	262.55

表5.1-9 新疆荒漠（天然）林草最小生态需水定额及地下水最大埋深建议参考值范围

植被类型	需水定额（m ³ /亩）			地下水最大埋深（m）
	北疆	东疆	南疆	
有林地	180/220	240/260	200/240	3/3.2
灌木林地	160/180	200/220	180/200	3.5/3.8
疏林地	100/120	120/140	120/140	4/4.2
高盖度草地	180/220	240/260	220/240	3/3.5
中盖度草地	100/120	140/160	120/150	3.5/3.7
低盖度草地	50/80	80/100	70/90	4.4/4.6

注：以上指标依据中国科学院新疆生态与地理研究所、新疆维吾尔自治区水利厅流域规划办公室、清华大学三个山河干流水均衡模型计算，以及其他前人研究成果综合参考确定。

根据2014年本区遥感卫片解译及现场调查成果，三个山沟引水渠首以下分布河谷疏林面积280.45hm²，白杨沟引水渠首以下分布河谷疏林面积49.36hm²，河谷疏林主要树种为新疆杨。根据相关研究成果，天然林地的灌溉定额一般为175-300m³/亩，考虑到本区的疏林基本分布于河谷低阶地区，林地的水源条件相对较好，定额取值为300m³/亩，则三个山沟、白杨沟引水渠首以下河谷林生态需水量为126.2万m³、22.2万m³。

表5.1-10 三个山沟河谷疏林生态需水统计表 单位：万m³

月份	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合计
三个山沟河谷林生态需水	10.2	17.5	17.4	18.1	24.3	9.5	5.8	102.8

（3）河谷林生态需水量

综合上述两种方法的计算结果，取面积定额法与潜水蒸发法计算的平均值作为规划区河谷林生态需水量，则三个山沟、白杨沟渠首以下河谷林生态需水量为114.5万m³、25.8万m³。

（4）柴窝堡湖生态需水

根据湖泊生态系统生态环境功能划分，由于柴窝堡湖水生植物不发达，柴窝堡湖生态环境需水量主要为湖泊蒸散需水量。

湖泊的蒸散需水量可根据水面面积、降水量和水面蒸发量计算。公式如下：

$$ET_0 = \begin{cases} \bar{A}(E - P) & E > P \\ 0 & E \leq P \end{cases}$$

式中： $\bar{A}$ 为计算时段内水体平均水面面积，m²； E 为计算时段内水体蒸发量，m；

P 为计算时段内湖区降水量。

规划年2030年柴窝堡湖平均水面面积达到29.5km²时，采用柴窝堡湖多年平均的降水量与蒸发量统计结果作为计算依据，则2030年柴窝堡湖平均年蒸散水量分别为4868万m³。

（5）湖泊湿地最小生态水位

根据柴窝堡湖多年湖泊水域面积变化，1975～2004年湖泊水域面积在29.5km²左右波动，一致处于相对稳定的状态，年内湖泊水面积变化较小，一般在±0.5km²左右；2005～2011年，湖泊萎缩趋势明显，但年内湖泊水域面积一般大于25.4km²，年内湖泊水面积变化相对较大，年内一般在±1.5～2.5km²左右。2012年到2015年期间，湖泊萎缩继续加剧，2012年湖泊低水位面积一般大于

20km²。因此，根据2020年、2030年柴窝堡湖的水面面积恢复目标，规划2020年、2030年柴窝堡湖低水位时面积应高于2012年的最低水面面积20km²。根据相关资料柴窝堡湖的高程为1087~1095m，取水深1.5m为维持湖泊生态系统各组成成分和满足湖泊主要生态环境功能的最小水位，经计算，柴窝堡湖最小生态需水量为3000万m³。

对应地，根据柴窝堡湖水域面积与湖泊地下水水位的对应关系，柴窝堡湖对应的生态水位分别为1090.6m、1092.0m。

（6）生态需水保障规划

①水资源配置原则

本区城市供水多年超采地下水以及本区农牧业用水增加是导致区域生态环境恶化的根本原因，因此，根据近、远期柴窝堡湖生态环境治理目标，以本区农业用水总量控制指标为约束，在全面强化节水特别是农业节水的基础上，按照以压减水源地开采水量为主、近期非常规休耕地减少本区农业用水为辅作为主要手段，通过近、远期补调水工程，统筹区内地表水和地下水，城乡和生活、生产、生态用水，协调好经济社会发展与生态环境用水关系，优化配置水资源，保障流域生态用水，维护柴窝堡湖的水量平衡。

②基于目标需求下的水资源配置方案

远期2030年水资源配置方案（恢复与保护方案：稳定湖泊水面、实现区域地下水采补平衡，恢复柴窝堡湖正常的生态功能）

远期水资源配置方案仍以水源地限采为根本，引洪补湖工程继续补湖1000万m³，再积极寻找外调水源，并适当考虑达坂城区柴窝堡管理委员会的2.07万亩已休耕土地的部分用水的基础上进行水资源优化配置（节水与休耕地用水相抵后需要增加190万m³用水），选择了如下方案，经水量平衡及模型计算，方案1基本可以达到远期稳定湖泊水面、保持区域地下水采补平衡的目标，可以作为远期水资源配置优化的方案。

方案1：水源地限采（限采1460万m³/年）+农业节增水（增加190万m³）+外调补水（补2000万m³）

方案2：水源地限采（限采1460万m³/年）+农业节增水（增加190万m³）+外调补水（补4000万m³）

表5.1-11 2030年不同方案下柴窝堡湖区主要生态目标指标计算结果表

项目	方案	方案1	方案2
柴窝堡湖年均水面面积 (km ²)		27.4	28.1
柴窝堡湖年最大水面面积 (km ²)		29.1	29.5
柴窝堡湖年最小水面面积 (km ²)		26.9	27.5
柴北地下水水位 (m)		1109.58	1111.28
柴西地下水水位 (m)		1111.88	1113.48

根据《乌鲁木齐市柴窝堡湖生态保护与修复规划》，三个山向柴窝堡湖补水约772万m³/a，计算维持影响河段河岸林草植被生态需水量102.8万m³，以满足下游河道河岸林草植被需水，则三个山下游生态需水量不少于874.8万m³/a。

(7) 生态需水保障规划

①严格落实最严格的水资源管理制度，按达坂城区和乌鲁木齐县“三条红线”的总量控制要求管控流域内国民经济用水，保障规划年生态用水配置水量。

②强化流域水资源的统一及调度运行管理，按照市政府文件要求减少水源地开采量，乌鲁木齐河分洪工程建设完成后依据洪水情况适时开展分洪补湖生态调度，补充柴窝堡湖生态用水水量，改善柴窝堡湖生态环境和湖泊水环境。

③落实流域内退耕休耕还林还草以及高效节水措施和管理，减少流域内灌区农业用水。

④严格涉水工程管理，保护天然水生态。严格管控白杨沟、三个山沟、乌什城沟渠首引水管理，减少灌区农业用水对河流地表水的超引，达坂城大莲湖村耕地用水从三个山沟引水严格退出。

⑤强化流域的生态保护管理及监测，加强湖泊入（出）湖地表水量、湖泊水位及面积监测。加强湖区周边地下水水位监测。

新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家湿地公园管理范围内无蓄、引水工程、渠首工程等水利工程。在湖泊东北侧三个山沟入湖口处修建有补湖引水渠道，渠道设计引水流量2m³/s。

5.1.2. 不同水平年水资源配置情况

5.1.2.1. 现状年水资源配置

农业用水优先采用地表水，不足水量由地下水进行补充，现状年不同保证率下水资源供需平衡情况见表5.1-12~表5.1-14。

表5.1-12 现状年（2023年）三个山灌区水资源供需分析计算表(P=10%) 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
天数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
可引地表水量	10%来水量	47.89	41.90	71.83	209.51	359.16	1077.48	1676.08	1197.20	718.32	299.30	149.65	47.89	5896.21
	下泄生态流量	12.2	10.8	12.6	13.1	37.4	65.3	108.9	70.2	59.4	26.5	18.5	15.3	450.20
	可引水量	35.7	31.1	59.2	196.4	321.8	1012.2	1567.2	1127.0	658.9	272.8	131.2	32.6	5446.01
三个山灌区	农业用水量	0	0	0	204.95	371.86	320.72	268.53	261.98	136.17	0	0	0	1564.21
	工业用水量	7.39	6.68	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	87.04
	居民生活用水量	2.36	2.13	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	27.75
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
灌溉需水量		0	0	0	204.95	371.86	320.72	268.53	261.98	136.17	0	0	0	1564.21
灌区常规灌引河后余缺	平衡余 (+)	35.69	31.10	59.23	0.00	0.00	691.46	1298.65	865.02	522.75	272.80	131.15	32.59	3940.44
	平衡缺 (-)	0	0	0	8.54	50.1	0	0	0	0	0	0	0	58.64
地下水补充后地表水余缺	地下水补充	72.64	65.61	72.64	171.42	218.41	162.88	168.31	168.31	162.88	168.31	162.88	168.31	1762.60
	平衡余 (+)	47.89	41.90	71.83	13.10	37.40	756.76	1407.55	935.22	582.15	299.30	149.65	47.89	4390.64
	平衡缺 (-)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
实际下泄流量		47.89	41.90	71.83	13.10	37.40	756.76	1407.55	935.22	582.15	299.30	149.65	47.89	4390.64

表5.1-13 现状年（2023年）三个山灌区水资源供需分析计算表(P=50%) 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
天数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
可引地表水量	50%来水量	122	108	126	131	374	653	1089	702	594	265	185	153	4502.00
	下泄生态流量	12.2	10.8	12.6	13.1	37.4	65.3	108.9	70.2	59.4	26.5	18.5	15.3	450.20
	可引水量	109.8	97.2	113.4	117.9	336.6	587.7	980.1	631.8	534.6	238.5	166.5	137.7	4051.80
三个山灌区	农业用水量	0	0	0	213.58	387.53	334.22	279.84	273.01	141.90	0	0	0	1630.08
	工业用水量	7.39	6.68	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	87.04
	居民生活用水量	2.36	2.13	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	27.75
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
灌溉需水量		0	0	0	213.58	387.53	334.22	279.84	273.01	141.90	0	0	0	1630.08
灌区常规灌引	平衡余 (+)	109.80	97.20	113.40	0.00	0.00	253.48	700.26	358.79	392.70	238.50	166.50	137.70	2568.32
	平衡缺 (-)	0	0	0	95.68	50.93	0	0	0	0	0	0	0	146.61

河后余缺														
地下水补充后地表水余缺	地下水补充	72.64	65.61	72.64	258.56	219.24	162.88	168.31	168.31	162.88	168.31	162.88	168.31	1850.57
	平衡余 (+)	122.00	108.00	126.00	13.10	37.40	318.78	809.16	428.99	452.10	265.00	185.00	153.00	3018.52
	平衡缺 (-)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
实际下泄流量		122.00	108.00	126.00	13.10	37.40	318.78	809.16	428.99	452.10	265.00	185.00	153.00	3018.52

表5.1-14 现状年（2023年）三个山灌区水资源供需分析计算表(P=75%) 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
天数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
可引地表水量	75%来水量	27	23	140	85	128	885	877	916	388	233	124	50	3876.00
	下泄生态流量	12.2	10.8	12.6	13.1	37.4	65.3	108.9	70.2	59.4	26.5	18.5	15.3	450.20
	可引水量	14.8	12.2	127.4	71.9	90.6	819.7	768.1	845.8	328.6	206.5	105.5	34.7	3425.80
三个山灌区	农业用水量	0	0	0	215.74	391.44	337.6	282.67	275.77	143.33	0	0	0	1646.55
	工业用水量	7.39	6.68	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	87.04
	居民生活用水量	2.36	2.13	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	2.36	2.28	2.36	2.28	2.36	27.75
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
灌溉需水量		0	0	0	215.74	391.44	337.6	282.67	275.77	143.33	0	0	0	1646.55
灌区常规灌引河后余缺	平衡余 (+)	14.80	12.20	127.40	0.00	0.00	482.10	485.43	570.03	185.27	206.50	105.50	34.70	2223.93
	平衡缺 (-)	0	0	0	143.84	300.84	0	0	0	0	0	0	0	444.68
地下水补充后地表水余缺	地下水补充	72.64	65.61	72.64	306.72	469.15	162.88	168.31	168.31	162.88	168.31	162.88	168.31	2148.64
	平衡余 (+)	27.00	23.00	140.00	13.10	37.40	547.40	594.33	640.23	244.67	233.00	124.00	50.00	2674.13
	平衡缺 (-)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
实际下泄流量		27.00	23.00	140.00	13.10	37.40	547.40	594.33	640.23	244.67	233.00	124.00	50.00	2674.13

由表可知：

现状年（2023年）以三个山灌区为核算单元，采用 $P=10\%$ 、 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 三个来水保证率，开展水资源逐月供需平衡计算，统筹考虑河道来水、生态下泄流量、地表水可引水量、灌区生活、生产、生态用水需求及地下水应急补充等要素，系统分析灌区水资源余缺状况。

（1）丰水年（ $P=10\%$ ）

$P=10\%$ 来水条件下，河道来水量为 5896.21万m^3 ，按照河道生态保护要求，需下泄生态流量 450.20万m^3 ，扣除生态流量后，灌区地表水可引水量为 5446.01万m^3 。灌区用水以农业灌溉为主，灌溉用水集中于4—9月，1—3月、10—12月无灌溉用水；工业、城乡居民生活及生态环境用水年内各月相对稳定。经逐月平衡计算，常规引水条件下，灌区全年余水 3940.44万m^3 ，仅在4月、5月出现季节性缺水，全年缺水总量 58.64万m^3 。通过地下水补充后，灌区逐月缺水全部得到解决，全年无缺水，地表水余水量为 4390.64万m^3 ，实际下泄流量为 4390.64万m^3 ，满足生态流量下泄要求。

（2）平水年（ $P=50\%$ ）

$P=50\%$ 来水条件下，河道来水量为 4502.00万m^3 ，扣除生态下泄流量 450.20万m^3 后，地表水可引水量为 4051.80万m^3 。灌区年内用水结构与丰水年基本一致，农业用水需求略高于丰水年。常规引水条件下，全年余水 2568.32万m^3 ，4月、5月存在季节性缺水，全年缺水总量 146.61万m^3 。经地下水补充后，灌区实现全年供需平衡，无缺水现象，地表水余水量为 3018.52万m^3 ，实际下泄流量 3018.52万m^3 ，生态用水得到足额保障。

（3）枯水年（ $P=75\%$ ）

$P=75\%$ 来水条件下，河道来水量为 3876.00万m^3 ，扣除生态下泄流量 450.20万m^3 后，地表水可引水量为 3425.80万m^3 ，为三个保证率中可引水量最低水平。受来水偏枯影响，常规引水条件下，灌区4月、5月季节性缺水更为突出，全年缺水总量 444.68万m^3 ，全年余水 2223.93万m^3 。通过地下水应急补充后，灌区缺水问题完全解决，全年无缺水，地表水余水量为 2674.13万m^3 ，实际下泄流量 2674.13万m^3 ，生态下泄指标达标。

现状年各来水保证率下，三个山灌区缺水均表现为4~5月农业灌溉高峰期季节性缺水，其余月份水量充足、以余水为主；缺水程度随保证率提高而增大，呈现 $P=10\% < P=50\% < P=75\%$ 的特征。在地表水—地下水联合调度模式下，地下水可有效弥补灌溉高峰期水量缺口，各保证率均能实现全年供需平衡，满足生活、生产、生态用水需

求，现状水资源配置总体安全可靠。三个保证率下，灌区仅4—5月存在季节性缺水，其余月份均为余水；

经地下水补充后，各保证率均实现全年供需平衡、无缺水；

实际下泄流量满足生态流量要求，水资源配置总体安全可靠。

5.1.2.2. 设计水平年水资源配置

设计水平年不同保证率下水资源供需平衡情况见表5.1-15。

表5.1-15 规划年（2030年）三个山灌区水资源供需分析计算表(P=10%) 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
天数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
可引地表水量	10%来水量	47.89	41.90	71.83	209.51	359.16	1077.48	1676.08	1197.20	718.32	299.30	149.65	47.89	5896.21
	下泄生态流量	12.2	10.8	12.6	13.1	37.4	65.3	108.9	70.2	59.4	26.5	18.5	15.3	450.20
	可引水量	35.7	31.1	59.2	196.4	321.8	1012.2	1567.2	1127.0	658.9	272.8	131.2	32.6	5446.01
三个山灌区	农业用水量	0	0	0	369.69	386.12	528.71	533.57	508.42	257.45	0	0	0	2583.96
	工业用水量	8.81	7.96	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	103.79
	居民生活用水量	2.28	2.06	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	26.83
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
灌溉需水量		0	0	0	369.69	386.12	528.71	533.57	508.42	257.45	0	0	0	2583.96
灌区常规灌引河后余缺	平衡余（+）	35.69	31.10	59.23	0.00	0.00	483.47	1033.61	618.58	401.47	272.80	131.15	32.59	3099.69
	平衡缺（-）	0	0	0	173.28	64.36	0	0	0	0	0	0	0	237.64
地下水补充后地表水余缺	地下水补充	73.98	66.82	73.98	337.46	234.01	164.18	169.65	169.65	164.18	169.65	164.18	169.65	1957.43
	平衡余（+）	47.89	41.90	71.83	13.10	37.40	548.77	1142.51	688.78	460.87	299.30	149.65	47.89	3549.89
	平衡缺（-）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
实际下泄流量		47.89	41.90	71.83	13.10	37.40	548.77	1142.51	688.78	460.87	299.30	149.65	47.89	3549.89

表5.1-16 规划年（2030年）三个山灌区水资源供需分析计算表(P=50%) 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
天数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
可引地表水量	50%来水量	122	108	126	131	374	653	1089	702	594	265	185	153	4502.00
	下泄生态流量	12.2	10.8	12.6	13.1	37.4	65.3	108.9	70.2	59.4	26.5	18.5	15.3	450.20
	可引水量	109.8	97.2	113.4	117.9	336.6	587.7	980.1	631.8	534.6	238.5	166.5	137.7	4051.80
三个山灌区	农业用水量	0	0	0	385.27	402.37	550.97	556.03	529.82	268.29	0	0	0	2692.75
	工业用水量	8.81	7.96	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	103.79
	居民生活用水量	2.28	2.06	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	26.83
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
灌溉需水量		0	0	0	385.27	402.37	550.97	556.03	529.82	268.29	0	0	0	2692.75

灌区常规灌 引河后余缺	平衡余 (+)	109.80	97.20	113.40	0.00	0.00	36.73	424.07	101.98	266.31	238.50	166.50	137.70	1692.18
	平衡缺 (-)	0	0	0	267.39	65.77	0	0	0	0	0	0	0	333.13
地下水补充 后地表水余 缺	地下水补充	73.98	66.82	73.98	431.55	235.42	164.18	169.65	169.65	164.18	169.65	164.18	169.65	2052.92
	平衡余 (+)	122.00	108.00	126.00	13.10	37.40	102.03	532.97	172.18	325.71	265.00	185.00	153.00	2142.38
	平衡缺 (-)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
实际下泄流量		122.00	108.00	126.00	13.10	37.40	102.03	532.97	172.18	325.71	265.00	185.00	153.00	2142.38

表5.1-17 规划年（2030年）三个山灌区水资源供需分析计算表(P=75%) 单位:万m³

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
天数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
可引地表水 量	75%来水量	27	23	140	85	128	885	877	916	388	233	124	50	3876.00
	下泄生态流 量	12.2	10.8	12.6	13.1	37.4	65.3	108.9	70.2	59.4	26.5	18.5	15.3	450.20
	可引水量	14.8	12.2	127.4	71.9	90.6	819.7	768.1	845.8	328.6	206.5	105.5	34.7	3425.80
三个山灌区	农业用水量	0	0	0	389.16	406.43	556.54	561.65	535.17	271	0	0	0	2719.95
	工业用水量	8.81	7.96	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	8.81	8.53	8.81	8.53	8.81	103.79
	居民生活用 水量	2.28	2.06	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	2.28	2.20	2.28	2.20	2.28	26.83
	生态环境	62.89	56.80	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	62.89	60.86	62.89	60.86	62.89	740.47
灌溉需水量		0	0	0	389.16	406.43	556.54	561.65	535.17	271	0	0	0	2719.95
灌区常规灌 引河后余缺	平衡余 (+)	14.80	12.20	127.40	0.00	0.00	263.16	206.45	310.63	57.60	206.50	105.50	34.70	1338.94
	平衡缺 (-)	0	0	0	317.26	315.83	0	0	0	0	0	0	0	633.09
地下水补充 后地表水余 缺	地下水补充	73.98	66.82	73.98	481.44	485.48	164.18	169.65	169.65	164.18	169.65	164.18	169.65	2352.88
	平衡余 (+)	27.00	23.00	140.00	13.10	37.40	328.46	315.35	380.83	117.00	233.00	124.00	50.00	1789.14
	平衡缺 (-)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
实际下泄流量		27.00	23.00	140.00	13.10	37.40	328.46	315.35	380.83	117.00	233.00	124.00	50.00	1789.14

由表可知：

规划年（2030年）以现状年水资源禀赋条件为基础，结合灌区发展定位、节水改造、灌溉效率提升及水资源管控要求，沿用 $P=10\%$ 、 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 三个来水保证率，维持生态下泄流量 $450.20\text{万m}^3/\text{年}$ 不变，优化用水结构、强化节水措施，完善地表水与地下水联合调度体系，开展规划水平年水资源供需平衡核算。

（1）丰水年（ $P=10\%$ ）

规划年 $P=10\%$ 来水条件下，河道来水量、生态下泄流量及地表水可引水量与现状年保持一致，分别为 5896.21万m^3 、 450.20万m^3 、 5446.01万m^3 。随着灌区节水改造实施，农业灌溉水利用系数提升，灌溉用水定额有所下降，高效节水灌溉面积扩大，年内用水高峰负荷有所缓解。常规引水条件下，4月、5月仍存在少量季节性缺水，全年缺水总量与现状基本一致为 58.64万m^3 。通过地下水补充后，灌区全年实现供需平衡，无缺水状况，地表水余水及实际下泄流量均为 4390.64万m^3 ，水资源利用效率较现状提升，生态安全保障能力稳定。

（2）平水年（ $P=50\%$ ）

规划年 $P=50\%$ 来水条件下，地表水可利用水量与现状一致，为 4051.80万m^3 。规划水平年工业、生活用水保持合理稳定增长，生态环境用水维持刚性保障，农业用水通过节水管控实现总量控制。常规引水条件下，4月、5月季节性缺水总量为 146.61万m^3 ，通过地下水合理补充，缺水全部化解，全年无缺水。规划年地表水余水 3018.52万m^3 ，实际下泄流量满足生态要求，水资源配置更趋合理，用水效率与保障程度优于现状。

（3）枯水年（ $P=75\%$ ）

规划年 $P=75\%$ 来水条件下，受来水偏枯影响，地表水可引水量仍为 3425.80万m^3 ，为规划年供水最不利工况。通过推广高效节水灌溉、优化作物种植结构、强化用水定额管理等措施，农业用水高峰期需求得到有效调控。常规引水条件下，4月、5月缺水总量 444.68万m^3 ，在地下水限额开采、科学补水下，缺水问题得到全面解决，全年实现供需平衡。规划年地表水余水 2674.13万m^3 ，实际下泄流量达标，枯水年供水安全与生态保护目标均可实现。

（4）规划年总体评价

规划年（2030年）三个山灌区在节水优先、空间均衡的配置原则下，用水结构进一步优化，农业用水效率显著提升，工业与生活用水得到有序保障，生态流量刚性落实。各来水保证率下，灌区仍以4—5月季节性缺水为主要特征，无全年性、结构性缺水；通过地表水、地下水联合调度与工程调蓄，可全面化解缺水风险。与现状年相比，规划年水资源利用效率更高、配置更合理、供水保障更稳定，能够支撑灌区经济社会高质量发展与生态环境持续改善。

根据对规划年各频率来水调蓄平衡分析计算可以看出，各保证率下，扣除生态下泄水量，除50%和75%保证率下可引水量满足1.6亿m³限额水量外，其它保证率均无法满足。但规划年通过调整作物种植结构、实施自压节水灌溉及增加节水灌溉面积，三个山灌区农业用水量有效降低。两库联调后，流域调节能力增强，在计入三个山灌区5520万m³后，经对余缺水情况进行调节，三个山灌区90%保证率下，能够满足三个山灌区和三个山灌区的用水需求。

5.1.3. 不同水平年区域水资源配置变化分析

（1）不同水平年水资源利用分析

工程实施前后三个山河水资源利用变化见表5.1-18。

表5.1-18 三个山河水资源利用变化率

项目	工程实施前			工程实施后		
	10%	50%	75%	10%	50%	75%
三个山河来流量（万m ³ ）	5896.21	4502	3876	5896.21	4502	3876
三个山河供水量（万m ³ ）	1505.57	1483.48	1201.87	2346.32	2359.62	2086.86
地表水利用率（%）	25.53%	32.95%	31.01%	39.79%	52.41%	53.84%

根据表5.1-14，工程实施后，三个山河地表水水资源利用率总体上变化不大。根据地表水资源评价成果，10%、50%、75%来水体条件下，三个山河地表水资源量分别为5896.21万m³、4502万m³、3876万m³，现状三个山河地表水供水量分别为1505.57万m³、1483.48万m³、1201.87万m³，地表水开发利用程度为25.53%、32.95%、31.01%。设计水平年，50%、75%、90%来水体条件下，三个山河流域地表水供水量均为2346.32万m³、2359.62万m³、2086.86万m³，地表水开发利用程度分别为39.79%、52.41%、53.84%，地表水开发利用程度总体变化不大。本次工程水资源配置严格按照三个山河灌区“三条红线”用水总量指标进行

控制，因此，随着本工程实施，通过水库调蓄、节水改造等措施实施，流域水资源利用能满足水资源承载力要求。

(2) 生态水量满足程度分析

根据生态需水分析，三个山河渠首以上河段基本保持天然状态，现状土著鱼类主要分布于山区中、下游河段。

根据本次水资源配置成果，不同频率条件下三个山河渠首断面下泄河道水量见表5.1-19，根据分析，河道下泄水量远远大于下游荒漠植被生态需水，因此，工程实施可以满足下游荒漠植被需水要求。

表5.1-19 工程建成前后河道下泄水量对比分析 单位:万m³

项目	10%	50%	75%
现状年	4390.64	3018.52	2674.13
设计年	3549.89	2142.38	1789.14
变化	-840.75	-876.14	-884.99

5.2. 对水文情势的影响

5.2.1. 工程运行对三个山河渠首以下河段水文情势的影响

工程建成运行后，由于水库从三个山河渠首引水，将使得三个山河渠首以下河段水文情势发生变化。

本次对现状年和工程建设后P=10%、P=50%、P=75%不同保证率下作为丰、平、枯水年，三个山河渠首断面下泄水量变化情况进行了预测计算，见表5.2-1和图5.2-1。

表5.2-1 不同来水频率下三个山河渠首断面下泄水量变化成果表 单位:m³/s

水平年	月份	天然来水	现状下游	实施后下游	与天然比变化情况	与实施前变化情况	与天然比变化率	与现状比变化率
10%水平年	1	0.18	0.18	0.18	0	0	0	0
	2	0.17	0.17	0.17	0	0	0	0
	3	0.27	0.27	0.27	0	0	0	0
	4	0.81	0.05	0.05	-0.76	0.00	-93.75%	0.00%
	5	1.34	0.14	0.14	-1.20	0.00	-89.59%	0.00%
	6	4.16	2.92	2.12	-2.04	-0.80	-49.07%	-27.48%
	7	6.26	5.26	4.27	-1.99	-0.99	-31.83%	-18.83%
	8	4.47	3.49	2.57	-1.90	-0.92	-42.47%	-26.35%
	9	2.77	2.25	1.78	-0.99	-0.47	-35.84%	-20.83%
	10	1.12	1.12	1.12	0	0	0	0
	11	0.58	0.58	0.58	0	0	0	0
	12	0.18	0.18	0.18	0	0	0	0
水平年	月份	天然来水	现状下游	实施后下游	与天然比变化情况	与实施前变化情况	与天然比变化率	与现状比变化率
50%水平年	1	0.46	0.46	0.46	0	0	0	0
	2	0.45	0.45	0.45	0	0	0	0
	3	0.47	0.47	0.47	0	0	0	0
	4	0.51	0.05	0.05	-0.45	0.00	-90.00%	0
	5	1.40	0.14	0.14	-1.26	0.00	-90.00%	0
	6	2.52	1.23	0.39	-2.13	-0.84	-84.38%	-67.99%
	7	4.07	3.02	1.99	-2.08	-1.03	-51.06%	-34.13%
	8	2.62	1.60	0.64	-1.98	-0.96	-75.47%	-59.86%
	9	2.29	1.74	1.26	-1.04	-0.49	-45.17%	-27.96%
	10	0.99	0.99	0.99	0	0	0	0
	11	0.71	0.71	0.71	0	0	0	0
	12	0.57	0.57	0.57	0	0	0	0
水平年	月份	天然来水	现状下游	实施后下游	与天然比变化情况	与实施前变化情况	与天然比变化率	与现状比变化率
75%水平年	1	0.10	0.10	0.10	0	0	0	0
	2	0.10	0.10	0.10	0	0	0	0
	3	0.52	0.52	0.52	0	0	0	0
	4	0.33	0.05	0.05	-0.28	0.00	-84.59%	0.00%
	5	0.48	0.14	0.14	-0.34	0.00	-70.78%	0.00%
	6	3.41	2.11	1.27	-2.15	-0.84	-62.89%	-40.00%
	7	3.27	2.22	1.18	-2.10	-1.04	-64.04%	-46.94%

	8	3.42	2.39	1.42	-2.00	-0.97	-58.42%	-40.52%
	9	1.50	0.94	0.23	-1.27	-0.71	-84.69%	-75.72%
	10	0.87	0.87	0.87	0	0	0	0
	11	0.48	0.48	0.48	0	0	0	0
	12	0.19	0.19	0.19	0	0	0	0

三个山渠首工程项目建成运行后，由于引水过程发生变化，使得渠首以下河段水文情势发生一定变化。

根据分析，10%来水保证率下，设计水平年，河道下泄水量3549.89万m³，相比现状年4390.64万m³，减少840.75万m³；设计水平年，河道下泄水量2142.38万m³，相比现状年3018.52万m³，减少876.14万m³；75%来水保证率下，设计水平年，河道下泄水量1789.14万m³，相比现状年2674.13万m³，减少884.99万m³。

5.2.2. 对泥沙的影响预测

根据本项目初步设计方案，三个山河多年平均输沙模数为146.4t/km²，泥沙主要来源于汛期洪水携带的悬移质和推移质。多年平均悬移质泥沙输沙量为1.93×10⁴t，多年平均推移质输沙量为0.48×10⁴t，年输沙总量为2.41×10⁴t。

三个山渠首采用底栏栅式引水枢纽，设有泄洪冲沙闸3孔和底栏栅1孔。工程运行对泥沙的影响分析如下：底栏栅截沙作用：底栏栅栅条间距20mm，可拦截大部分推移质泥沙，汛期粗颗粒泥沙沉积在栏栅前，通过泄洪冲沙闸冲往下游

泄洪冲沙排沙：泄洪冲沙闸可有效冲刷闸前淤积泥沙，保持冲沙廊道畅通
入库泥沙预测：进入渠首的悬移质年输沙量约1.93万t，推移质约0.48万t，合计2.41万t；出渠首泥沙量：经底栏栅拦截后，进入引水渠的泥沙量大幅减少，约0.48万t/年。

工程运行后，通过底栏栅和泄洪冲沙闸的联合运用，可有效减少进入引水渠的泥沙量，降低渠道淤积风险。

上移闸址河道主流方向正对水闸中心线，水流顺直，有利于冲沙，工程运行不会对河道泥沙产生较大影响。工程建成运行后，由于水库的停滞淤积作用，水体中的悬移质含沙量将会大大降低。

5.2.3. 对水位、水深、流速的影响

项目运行后与原来河道情况比较，水位、水深发生了较大变化。由于取水枢纽阻拦作用，使原来沿河道连续渐变的水位线，变成了阶梯状的水位线，下游减水河道水位有明显下降，水深也有明显的下降。

5.3. 对地表水环境的影响

5.3.1. 对水温的影响预测

三个山渠首工程闸底板面高程为2021.10m，闸顶高程2025.10m，最大蓄水高度为4m，底栏栅顶高程2021.64m,依据《水电工程水温计算规范》（NB/T35094-2017）及《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》等相关判别标准，水深 $\leq 4\text{m}$ 的水体属于强混合型水体，乌鲁木齐地区大陆性气候特征显著，昼夜温差大、风力扰动强，全年风力掺混与昼夜对流可贯穿全水深，无法形成稳定的密度梯度与温跃层；同时，该水深低于我国温带/亚热带水库5~7m的稳定分层临界深度，垂向水温梯度小于 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ，符合混合型水体水温结构特征，因此本工程全年无稳定水温分层现象。

坝址下游河道的水温主要受下泄水流水温和气温、太阳短波辐射（水气界面热交换量）的影响。运行后会在下游形成长约34km的减水河段。为满足减水河段河道生态用水的需求，拟下泄不低于 $0.14\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，占多年平均流量的10%。拦河坝处不存在水温分层，几乎不形成低温水，经过调蓄后下泄的生态流量水温较减水河段原天然河道水温几乎没有变化。

同时受到气温、太阳短波辐射（水气界面热交换量）的影响，减水河段基本不存在低温水对鱼类生存繁殖影响的问题。

三个山渠首工程兴建后，不存在低温水下泄问题，不会对下游鱼类产生影响；对于农业灌溉而言，三个山渠首工程下游灌区农作物灌溉用水时段为5~9月，工程不存在低温水下泄问题，且灌溉用水到田间还有较长距离，另外5~9月也是气温较高的时段，有利于水温的快速恢复，故水库下泄水温经过输水渠道至田间时基本能恢复至天然水温，不会对下游农作物灌溉产生明显不利影响。

5.3.2. 对水质的影响预测分析

项目运行本身不会改变水体的物理化学性质，生产发电中无污染物产生和排放。

（1）生活污水

项目运营期巡检人员产生的少量生活污水进入防渗收集池后定期拉运至达坂城区污水处理厂处理，不向外环境排放，对周边环境影响可以接受。

（2）减水河段水质影响预测分析

项目运行将造成渠首断面下游34km的减水河段，该河段水量减少，上游来水水质较好，根据补充监测数据，水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水域标准限值要求，在减水河段生态流量满足要求的情况下，减水河段水质不会恶化。

三个山河引调水工程运行期由于渠首引水将改变河道水文情势，但渠首以下河道仍保持一定的生态水量。根据污染源调查结果，渠首断面以上河道无大型工业企业居民点分布，河道基本保持天然状态，工程建成运行后，区域污染源不会发生大的变化，因此，渠首引水不会对河道水质产生较大的影响。

5.3.3. 对水环境的影响预测分析

三个山河发源于博格达峰南坡，出山口以上无工业污水和生活污水排入，水质良好。工程运行对水质的影响分析：

（1）有利影响

枢纽除险加固后恢复正常运行，可有效引取表层水体，表层水温较高，有利于农作物生长，同时泄洪冲沙闸定期开启冲沙，可减少闸前泥沙淤积，防止底泥中污染物释放。

（2）不利影响

工程运行本身不产生污染物，对河流水质无不利影响，施工期若管理不当，可能造成施工废水排放影响，但影响是短暂的。

因此，总的看来，下游河段水质与目前天然河道水质相比不会恶化，不会降低该河段目前的水域环境功能。

根据污染源调查结果，渠首断面以上河道无大型工业企业居民点分布，河道基本保持天然状态，工程建成运行后，区域污染源不会发生大的变化，在运行过程中，未发生水质下降以及出现富营养化现象，工程蓄水以及运行对渠首以上断面水质影响较小。

（3）富营养化分析评价

根据《湖泊富营养化评价方法及分级标准》（环境监测总站、2002年10月）中相关评价方法，从影响湖泊富营养化的众多因子中选取叶绿素 α （chl α ）、总磷（TP）、总氮（TN）、透明度（SD）、高锰酸盐指数（CODMn）等五项指标作为湖泊富营养化评价的统一标准。

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）规定，总磷、总氮和叶绿素为水体富营养化的必评指标，高锰酸盐指数和透明度可根据实际情况作为参照指标。本次三个山渠首建成后的富营养化状态预测评价指标为总磷、总氮、叶绿素、透明度和高锰酸盐指数。

水体富营养化发生、发展是由于水体整个环境系统出现失衡，导致某种优势藻类大量繁殖生长的过程。水库水体富营养化形成水华是多因素共同作用的结果，是由水域环境因子（如光照、温度、水流流态、营养元素、维生素类等）和藻类习性以及水生生物本身的相互关系决定的。

①总磷、总氮等营养盐

据研究，当水体中总磷浓度超过 0.015~0.02mg/L、总氮浓度超过 0.2~0.3mg/L 时，在适宜的水力流态、光照、温度、pH 值的条件下，藻类就会出现急剧繁殖、快速增长。

②水力流态

水力流态主要是指以流速、水深、换水周期为要素的水流结构。水力流态是产生富营养化形成水华的载体。在水流缓慢、水深较浅（一般小于 4m）、相对封闭水域，适合大量藻类和其他水生植物的生长，容易出现富营养化现象。湖、库换水周期越长、水体停留时间延长，势必增加水生植物对磷、氮等营养盐的摄取量，促进藻类生长繁殖，累积大量生物量，容易产生富营养化形成水华。

③光热条件

不同的水生植物对水温有不同的适应能力。研究表明，在其他环境条件适宜的情况下，在一定的温度范围内，温度上升 10℃，藻类代谢率增加 2 倍，而鱼类代谢率仅增加 1 倍；各种藻类有它们自己的适温范围，水温 20℃左右硅藻为主，30℃左右绿藻为主，40℃左右蓝藻占优势；硅藻在温度较低、光线较强的春季发展成为优势种，绿藻在温度较高的夏季出现高峰，蓝藻则在光线较弱、温度较高的秋季大量出现，而各种藻类在冬季都较为缓慢生长或基本不能生长。

可见，温度升高，一方面使藻类和其他水生植物对氮、磷等营养盐的吸收和积累增加，另一方面使水生植物群落结构改变。当水温 $>30^{\circ}\text{C}$ 时，硅藻、绿藻等藻类生长受到不同程度的抑制而长势不良，蓝藻及污水菌类在适宜的水力流态和营养盐等条件下则急剧繁殖、高速茂发。蓝藻为淡水富营养化形成水华的主要浮游生物。蓝藻毒素产生及死亡腐败后，最终使水质恶化。

④浮游植物生长状况

根据 Gekstatter 提出的划分水质营养状态叶绿素 a 浓度标准，叶绿素 a 浓度 $<4\mu\text{g/L}$ 为贫营养， $>10\mu\text{g/L}$ 为富营养，介于两者之间为中营养。

预测目的是掌握较不利情况下本工程渠首富营养化状况，预测工况采用最不利情况。

1) 评价方法

按《湖泊富营养化评价方法及分级标准》中综合营养指数法进行评价。综合营养状态指数公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \bullet TLI(j)$$

式中， $TLI(\Sigma)$ 表示综合营养状态指数； $TLI(j)$ 代表第 j 种参数的营养状态指数； W_j 为第 j 种参数的营养状态指数的相关权重。

以 chla 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

r_{ij} 为第 j 中参数与基准参数 chla 的相关系数；m 为评价参数的个数

中国湖泊的 chla 与其他参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见表 5.3-1。

表5.3-1 中国湖泊部分参数与chla的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 值

参数	chla	TP	TN	SD	COD _{Mn}
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

营养状态指数计算式：

- (1) $TLI(\text{chla}) = 10(2.5 + 1.086 \ln \text{chl})$
- (2) $TLI(\text{TP}) = 10(9.436 + 1.624 \ln \text{TP})$
- (3) $TLI(\text{TN}) = 10(5.453 + 1.694 \ln \text{TN})$
- (4) $TLI(\text{SD}) = 10(5.118 - 1.94 \ln \text{SD})$

$$(5) \text{TLI}(\text{COD}) = 10(0.109 + 2.661 \ln \text{COD})$$

2) 评价过程及结果

根据水质监测数据，本次主要计算三个山渠首的富营养化指数如下。

表5.3-2 富营养化程度计算

指标类别	chl	TP	TN	SD	IM
单位	mg/L	mg/L	mg/L	m	mg/L
评价指标	TLI (chl)	TLI (TP)	TLI (TN)	TLI (SD)	TLI (im)
评价值	25.0	30.8	52.9	-14.8	-24.3
判定结果	14.7				

根据综合营养指数法及相关监测数据计算得出各监测结果综合营养指数，并根据湖泊富营养状态情况对湖泊营养状态进行分级，具体数据见下表。

表5.3-3 评价标准表

营养状态分级	分级指数
贫营养	$\text{TLI}(\Sigma) < 30$
中营养	$30 \leq \text{TLI}(\Sigma) \leq 50$
富营养	$\text{TLI}(\Sigma) > 50$
轻度富营养	$50 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 60$
中度富营养	$60 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 70$
重度富营养	$\text{TLI}(\Sigma) > 70$

表5.3-4 评价结果表

名称	监测点位指数	结论
三个山渠首	14.7	贫营养

根据污染源调查，区域工农业经济不发达，农业污染源较少，两岸均为林地、耕地、园地。根据上表可知，三个山渠首建成后，渠首富营养状态指数为14.7，水质呈贫营养状态，发生富营养化的可能性较小。

5.3.4. 对受水区水环境影响分析

三个山灌区灌溉面积5.20万亩，主要种植粮食作物和经济作物。工程实施后对受水区水环境的影响分析如下：

工程除险加固后，可保障灌区年引水量2462.75万m³，满足灌区灌溉用水需求，为灌区农业发展提供可靠水源保障。

灌区灌溉水部分消耗于作物蒸腾和土壤蒸发，剩余部分以地表径流或地下渗漏形式回归河道。回归水中含有一定量的化肥、农药残留，可能对下游水体造成面源污染影响。但本工程灌区规模较小（5.20万亩），且随着灌区节水改造的实施，灌溉回归水量将减少，面源污染影响有限。

本项目拟通过加强灌区农业面源污染控制，推广测土配方施肥和生物防治技术，合理调整种植结构，减少高耗水、高施肥作物种植面积，加强灌区排水管理，防止污水未经处理直接排入河道，进一步减缓灌溉退水的影响。

综上所述，工程实施对受水区水环境的影响是可控的，通过加强管理可有效减轻不利影响。工程实对区域水环境造成不利影响较小。

5.4. 施工期水环境影响预测与评价

5.4.1. 对水文要素影响分析

项目建筑物施工采用围堰和导流施工、先进行截流以及围堰的填筑，然后进行基坑内主体工程的施工，完成溢流坝及放水设施的整治施工任务。

导流建筑物的设计洪水标准应根据建筑物的类型和级别依照规范选取，对5级土石结构的导流建筑物其洪水标准为5年~10年，本次取5年一遇洪水标准。

在枯水期先进行输（泄）水建筑物、坝体清基及围堰施工，拟在新建坝轴上游设围堰1座，拦蓄施工期径流，待施工围堰建成后，利用围堰截流，开始坝体工程施工，待工程施工完成后，拆除施工围堰；

工程施工期间，上游来水均通过相应的泄流建筑物全部下泄至下游河床，因此施工期施工建设对坝址上下游河段水文情势影响较小。

5.4.2. 初期蓄水对下游水文情势及水质的影响

溢流坝初期蓄水，残留在人畜粪便、树木、杂草等因浸泡而使其中污染物释放，可能会引起水体中某些污染指标含量升高，发生二次污染，在短时间内影响水质，随着时间的推移，此类影响会逐渐消失。

5.4.3. 对地表水环境质量的影响分析

5.4.3.1. 含油废水

工程施工期会产生机械冲洗废水，主要含SS和石油类。含油废水经隔油沉淀处理后回用，不外排。

5.4.3.2. 基坑废水

项目基坑废水可分为初期排水和经常性排水。主要包括围堰施工完毕，围堰范围内河道土地整理时，坑内积水及围堰渗水、雨水等。经常性排水包括施工废水、围堰渗水及施工过程中的降雨。

基坑采用明渠+泵相结合的方式排水，基坑废水经废水收集地沟（矩形断面30cm×30cm，夯实土结构）排至集水坑（个数若干，夯实土质结构，大小视工程段实际需要确定）沉淀后，作为施工用水回用。

基坑废水主要含有泥沙，SS较高，项目施工控尘用水对水质要求不高，基坑废水沉淀后，即可作为施工控尘用水消纳。

5.4.3.3. 生活污水

施工生活污水主要产生于临时生活区。生活污水中主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅和SS。生活污水主要是餐饮废水及施工人员生活排放污水等，排入防渗收集池后定期清运至达坂城区污水处理厂处理。

可见，施工期产生的生产废水、生活污水等对工程区内河流水质产生一定影响，但随工程的完成而消除。

生产废水和生活污水禁止排入河道。

5.4.3.4. 对饮用水源保护区的影响

本项目占地范围不涉及饮用水水源保护区范围。下游地表水影响范围涉及达坂城区饮用水源保护区。

项目施工期对水源保护区的影响主要为施工废水、施工固废对水源保护区的影响。

施工期间的生产废水、生活污水如不经处理而直接排放，固体废弃物、生活垃圾等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH值呈弱碱性，并带有少量的油污。这些将使施工期间浮游藻类的密度和数量下降。同时，大坝下游因为截流原因，邻近河段水流动态改变，浮游植物密度和数量也会下降。含油废水经隔油沉淀处理后回用，不外排。基坑采用明渠+泵相结合的方式排水，基坑废水经废水收集地沟（矩形断面30cm×30cm，夯实土结构）排至集水坑（个数若干，夯实土质结构，大小视工程段实际需要确定）沉淀后，作为施工用水回用。生活污水排

入防渗收集池后清运至达坂城区污水处理厂处理。固体废弃物均合理处置；生活垃圾等经集中收集后由环卫部门处理。上述废水、固废合理处置后对饮用水水源保护区的影响较小。

切实加强日常监督管理，扎实做好饮用水水源地保护工作，确保饮用水水源水质达标。

5.5. 对地下水环境的影响

（1）对区域地下水环境的影响

引水枢纽施工时，需要基坑排水。根据施工情况和渗漏情况，在引水枢纽闸址上下游基坑拟设潜水泵排出基坑内地积水和渗水，以保持基坑内干燥，保证施工进度。工程基坑排水主要包括施工经常性排水和初期排水，施工经常性排水主要排施工期地下水渗漏水。

本区地下水为第四系松散地层孔隙潜水，含水层主要为第四系混合土卵石，主要分布于三个山河及其支流、支沟谷底；主要接受大气降水和河水等地表水的补给，补给条件较为优越，现状河流补给以垂直漏斗式入渗为主，远离河流部位一般地下水埋深较深，自上游向下游径流排泄。

工程引水闸基础开挖深度约2.5m，引水闸占地面积约3.99hm²，因占地面积较小，对沿线地下第四系孔隙潜水层的扰动破坏范围小。因此工程建设不会影响地下径流条件，不会引发土壤盐渍化等次生水文地质问题，对地下水影响较小。

（2）对引水枢纽闸址下游河段的地下水水影响

工程区内地下水主要受三个山河水下渗补给。

引水枢纽位于三个山河河床上，该段河床分布有砂卵砾石层，含水层主要为砂卵砾石层，地下水补给源非常丰富：①是获得西部邻区的地下水侧向渗水补给；②是三个山河及渠系灌溉水渗入补给；③是北部山区基岩裂隙水及冲洪沟洪水的渗入补给。地下水径流方向顺三个山谷地流向下流，在低洼处，地下水溢出形成泉水，流入下游河道。由于地下水埋深较浅，蒸发蒸腾作用强烈。

根据设计，三个山河引水工程的实施，通过泄洪冲沙闸下泄生态流量，能满足枯水期的下泄生态流量要求，丰水期根据天然河道来水量同时开启泄洪冲沙闸下泄生态流量，能满足丰水期生态流量下泄要求。

为保证生态流量下泄措施的有效运行，以闸址下游500m作为生态流量监测控制断面，布设生态流量在线监测系统进行实时在线监控，保证渠首闸址断面生态流量下泄，并开展长期跟踪监测，根据监测效果进行评估，以确保生态流量能够足额下泄。

5.6. 对陆生生态环境的影响

5.6.1. 对土地利用的影响

工程建设后，评价范围内土地利用格局发生变化，本工程为引水枢纽除险加固项目，主要表现为引水枢纽占地、导流堤等区域永久构筑物转化为水域水利设施用地，增加了4.08hm²，将使得建设用地面积有所增加，其他各地类因为工程占用面积相对减少，总体来讲，评价区域土地利用格局改变较小。

5.6.2. 对生态系统结构与功能影响

5.6.2.1. 对生态系统组成的影响

本项目生态评价范围在建成前生态系统类型有灌丛生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统。项目建设完成后，引水枢纽永久占地区转变为城镇生态系统，临时占地区进行植被恢复与生态维护，逐渐演替为灌丛生态系统和草地生态系统，最终恢复成工程建成前生态系统。

项目建设影响主要作用于灌丛生态系统，转变为城镇生态系统。项目建成后，将新增4.08hm²的城镇生态系统，整体而言对评价区生态系统组成的影响很小。

5.6.2.2. 对生态系统结构的影响

生态系统的结构特征主要是指生态系统的组分结构、时空结构和营养结构。这些结构特征对于生态系统的功能和稳定性具有重要意义。

（1）组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各组分之间的量比关系。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知，评价范围内灌丛生态系统在工程建设前后均占优势，灌丛生态系统面积在建设后有所减少，但减少

的面积较小，变化幅度较小。因此，评价范围内的生态系统组分结构发生了幅度较小的变化，主要表现为灌丛等转变为城镇建设用地和湿地。

（2）时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

水平结构：生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布，主要受地形、水文、土壤、气候等环境因子的影响。评价范围内植被的水平分布来源于人为干扰强度不同及工程区地形地貌差异。本工程施工区整体地形地貌较为一致，整体植被物种较为贫瘠单一。

垂直结构：不同类型生态系统在海拔不同的生境上的垂直分布和生态系统内部不同类型物种及不同个体的垂直分层两个方面。本工程施工区不存在海拔梯度差异，因此并无明显的垂直结构。

时空分布格局：生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。工程建设影响的范围较小，影响的植被类型在评价范围内较为常见，对生态系统在水平结构和垂直结构上的影响均较小。

（3）营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本工程建设的直接影响对象。

评价范围内的生产者包括灌木、草本等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等，工程建设占用了部分陆生植物和动物的生境，但建设完成后的植被恢复，一定程度上为消费者弥补了原有的食物来源。因此，总体来说，对评价范围内生态系统的营养结构影响较小。

5.6.2.3. 对评价区景观体系的影响

工程建设和运行后评价范围土地利用格局将发生一定变化，区内各景观类型优势度值发生变化。工程建设对区域景观生态格局造成一定的影响，灌丛景观、森林景观分布均有所降低；由于众多永久占地工程，评价区内新增城镇景观，因工程位置集中，故评价区破碎化程度降低。

5.6.2.4. 对评价区生物量的影响

根据项目征地情况可知，本项目占地损失的生物量见表6.5-4。

表 6.5-4 工程建设占用评价区生物量变化预测表

类型	平均生物量 /t·hm ²	永久占地		临时占地	
		占用植被面积 /hm ²	占用植被 面积生物量/t	占用植被面积 /hm ²	占用植被面积生 物量/t
林地	1.8	3.195	5.75	0.0223	0.04
草地	0.75	0.8881	0.67	1.2485	0.94
小计	/	4.0831	6.42	1.2708	0.98
合计	/	7.4t			

临时占地在工程结束后会进行植被恢复，因此损失生物量可恢复。

5.6.3. 对陆生植物的影响分析

5.6.3.1. 施工期对陆生植物的影响

(1) 永久占地对植物、植被的影响

永久占地将使占地区土地利用类型发生改变，植被生物量减少。根据工程布置，本项目永久占用地区植被包含胡杨林、镰芒针茅草原等，永久占用植被面积为4.08hm²。

结合工程布置，根据现场调查，工程永久占地区自然植被以荒漠灌丛、落叶阔叶灌丛为主，常见群系包括胡杨、多枝怪柳、花花柴群系，常见植物包括多枝怪柳、胡杨等。

受工程永久占地影响的植物大多为常见种，植被为该区常见类型，且工程永久占地范围内植被单一，组成简单，工程永久占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少等。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

(2) 临时占地对植物、植被的影响

工程临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。临时占地区植被包含胡杨、怪柳、草地等，占用植被面积为1.27hm²。

结合具体工程布置，临时占地区植被同样以胡杨、多枝怪柳、花花柴群为主，因部分临时占地靠近河道，故多枝怪柳灌丛较为优势，除此之外合头草灌丛、裸果木灌丛也较丰富等，常见的植物有多枝怪柳、合头草等。

受工程临时占地影响的植物均为喀什地区常见种，植被均为常见类型，工程区临时占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。随着施工结

束，临时工程区的植物部分在适宜条件下可以自然恢复，同时，也将采取一定植被恢复措施，使临时工程区内植物物种多样性和植被类型恢复甚至增加。因此，工程临时占地对评价范围内植物及植被影响较小。

（3）施工活动对植物、植被的影响

施工活动对植物和植被的影响因素主要包括土地的开挖和堆弃，污染物的排放、土壤质量变化等。其中污染物的排放包括粉尘、废气、废水等。

在进行施工活动时往往需要清除现有的植被和树木，本工程为除险加固工程，需对上下游河道进行疏浚工作，会对土地造成开垦和破坏，且施工人员的踩踏及施工机械作业对植物地上部分造成不可逆的机械性伤害，对植物和植被的生长及生长环境造成了直接的影响。

扬尘：主要来源于引水枢纽区及施工布置区开挖等施工产生的粉尘和道路粉尘，将对周围植物及植被的生存产生影响。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，对其生存产生不利影响。施工期可采取洒水抑尘方式控制粉尘，有效缓解扬尘对周围植物及植被的影响。

弃渣：主要来源于主体工程开挖、施工场地以及施工道路建设等，弃渣的随意堆放不仅会压覆区域植物及植被，改变区域生境条件，还可能引起局部区域的水土流失。工程区共设置临时渣场1处，将对弃渣等进行统一调配与处理，不会对地表植物及植被产生较大影响。

废水：废水主要包括生产废水和生活污水。施工区布置有施工管理及生活营区、综合加工厂，施工废水综合利用而不外排，生活污水拉运至达坂城区污水处理厂处理，对植物生长的影响降至较低水平。

废气：施工期大气污染主要来自机动车辆和施工机械排放的燃油尾气以及开挖等施工产生的粉尘和道路粉尘。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。施工期需加强环境空气保护，经采取洒水降尘等措施后，工程施工对上述敏感点影响不大。机械尾气属移动线源排放，废气浓度不高，对区域及周边植物及植被的影响较小。

人为干扰：主要包括人为砍伐、践踏、运输作业等。施工期人员增多，施工人员活动及施工机械作业等可能会破坏区域植物及植被。如施工人员践踏、

施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，直接影响植物生长发育，践踏等造成的土壤结构变化也将间接影响植物的生长发育等。

综上，本项目施工区、生产生活区多集中分布，其他区域人为干扰范围较小，同时将对施工人员进行宣传教育活动，加强施工监理工作，在施工前划定施工范围。这些措施将缓解人为干扰等对区域植物的影响。

5.6.3.2. 运行期对植物影响分析

(1) 对工程占地影响范围的植物影响分析

本工程运营期主要为引水枢纽系统运行以及管理人员的维护活动等，运营期工程对植物及植被的影响因子主要为水分条件的改变和人为活动。

引水枢纽运行前，会对上下游河道进行疏浚工作，会对河道周围相关植物产生直接影响。但根据现场调查，受疏浚影响的植物均为常见种，且在工程范围附近均有分布，工程疏浚范围较小且主要为河道，对植被直接影响相对较小，仅为个体损失。随着枢纽运行，采取正面泄洪排沙、左岸引水的方式，下游河道会发生一定的改变。根据前文工程水文情势预测结果，工程建成后，相比现状年，引水枢纽断面下泄水量是增加的，对河道周围的植被生长是有利的。

运行期间管理人员会进行工程巡护等管理工作，会产生车辆废气、踩踏等，对植被产生一定影响。但车辆行驶道路主要为工程内原有道路，因此，在运行期加强人员管理，对车辆行驶道路进行控制，并进行生态保护宣传教育工作，工程运行期人员活动对植物及植被影响较小。

综上，本工程在运行期间对生态用水无显著影响，运行期间加强对施工人员进行宣传教育活动，加强监理工作，本工程运营期对植物及植被无显著。

(2) 对引水枢纽下游三个山河植被的影响分析

工程建设成运行后，通过下泄生态流量以满足三个山河沿岸林草生长用水，影响较小。

5.6.4. 对陆生动物的影响分析

工程施工期间，对陆生动物的影响主要为工程施工占地导致对部分动物生境的破坏，施工产生的噪声、震动、废水、灯光等干扰和施工人员活动带来的影响，以及施工期新建道路对评价区内两栖爬行类及哺乳类的影响，包括使其

栖息地退缩、片段化以及质量下降，交通事故导致对动物个体造成伤亡，车辆行驶产生的噪声、灯光对动物行为的干扰等。影响范围主要为临时和永久施工区、场内临时施工道路、临时渣场等施工场地。

①对两栖类影响

在评价区内主要离水源不远的草地、灌丛的乱石或杂草丛中活动有少量两栖类。

工程对评价区两栖动物的主要影响是在靠近水体施工时，由于生活用水和污水的排入可能会造成水体污染及水域周围生态环境的破坏，从而导致两栖类栖息地减少，进而造成种群数量的降低。且施工期间，人为活动较为频繁，部分两栖类生性怕人，会暂离原来的栖息地。但这些影响较为有限，且在施工结束会逐渐减弱甚至消失，待水体恢复稳定后，两栖动物的种群数量会逐渐恢复。

②对爬行类的影响

评价区内的爬行动物均为荒漠灌丛型。主要栖息在评价区内的荒漠灌丛、村庄以及河湖沿岸的滩地附近。

工程对其影响主要集中于施工期间产生的噪音、生境占用以及施工车辆在行进道路时可能造成的个体伤亡等。但此影响在工程结束后会消失，且枢纽工程周围存在大量生境供爬行类进行迁移，因此整体影响较小。

③对鸟类的影响

评价区内分布有少量游禽、鸣禽、陆禽，施工期间能产生直接影响的主要为涉禽、游禽与鸣禽，主要包括施工期间的噪音、水质污染、栖息地破坏等。但由于此类群拥有强大的飞行能力，活动范围大，而施工区周围相似生境较多，因此鸟类在施工期内很容易找到适宜生境，工程对其生存的直接影响较小，且在施工结束后会消失。

④对兽类的影响

施工期间对哺乳动物影响最大，由于工程期间占用部分灌木及草地，且工程覆盖部分原有地区，导致部分哺乳类尤其是地下及半地下生活型栖息地的减少，加之施工期的土地占用、废水排放、噪声污染等会导致其繁殖地和食物的减少。但由于此评论区内部分哺乳动物种类与人类生活关系密切，且迁移活动能力也较强，因此会在施工期间找到合适的栖息地躲避施工期间造成的影响，故影响相对较小，且这种影响随着施工结束会消失。

5.7. 对土壤环境的影响

工程属生态影响型项目，工程建设对土壤环境的影响主要集中在施工期，运营期无污染物排放，不会造成沿线土壤酸化、盐化和碱化，运营期土壤影响小。

5.8. 对水生生态环境的影响

5.8.1. 施工期对水生生态及鱼类的影响

施工过程中，施工活动、废污水排放等，可能会对施工区附近水域的水生生境及鱼类资源产生影响。

（1）工程占地对水生生境及鱼类资源的影响

工程引水枢纽选址范围内，无重要鱼类的重要产卵场分布，引水闸、泄洪冲砂闸、上下游连接等工程建设占地，会造成产粘沉性卵的新疆高原鳅等小型定居性鱼类的生境损失；考虑到这些小型鱼类的适宜生境分布广泛，本工程占地造成的生境损失相比整个河流分布的适宜生境而言较为有限，因此，工程建设不会对小型定居性鱼类生境及资源产生明显影响。

（2）悬浮物增加对鱼类的影响

项目施工过程中由于引水闸、泄洪冲砂闸、上下游连接挖掘、运输等原因，将造成闸址施工近岸所涉及的施工水域水体悬浮物增加。水体悬浮物增加会降低河流透明度，改变水质理化条件，降低水体溶解氧含量，对河流底质形成覆盖等，从而影响鱼类行为反应、生理反应、摄食、生长繁殖等正常生命活动，可能造成闸址区段鱼类施工期将远离施工水域，但施工结束后，影响也将随即消失。

（3）污染物排放对鱼类的影响

工程施工将产生的泥浆、施工废水及生活区产生的生活污水等都是水体的重要污染源，如果这些污染物不经过处理直接排放至河流，将对鱼类产生不利影响。鱼类非常容易受到外界污染源的影响，引起生理及器官方面的变化，尤其是在水污染严重时，这种变化更为敏感。鱼类的胚胎直接暴露在水污染环境中，可能造成大量鱼类的畸形或死亡，最终导致孵化率降低。污染物对鱼类胚

胎的心血管系统、胚胎神经系统产生影响，同时会影响鱼类的性腺发育。污染物质不仅本身对鱼类有毒害作用，同时有些有机污染物的残渣、碎片，在水中的矿化或细菌的分解，要消耗大量的氧气，致使水体中的溶解氧含量降低，引发鱼类的缺氧，严重时可能造成鱼类的大面积死亡。因此，需要采取有效措施，污水应处理后回用。

(4) 施工噪声对鱼类资源的影响

挖掘机、装载机、推土机、打桩机等施工机械作业产生的噪声，材料运送过程中汽车噪声是施工期主要的噪声源。

鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪声达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避开噪声源；如果被迫接受噪声污染，则对鱼类的生理机能造成不利的影响。施工结束后噪声消失，对鱼类的不利影响消失。

5.8.2. 运行期影响

国内外研究结果揭示：鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，将使各个种群受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，对物种长期生存与发展产生不利影响。三个山河引水枢纽工程全拦河式取水方案，枢纽按照正面泄洪、侧向引水进行布置，工程拆除重建工程，重建前后引水闸对鱼类的阻隔相同，没有新增鱼类阻隔影响。

5.9. 工程施工对环境的影响

5.9.1. 水环境

工程施工期生产废水主要来源于砼拌和站和基坑排水，主要污染因子为SS、COD_{Cr}和石油类。生活污水排放集中在临时生活区和施工管理区，主要污染指标为BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等。

5.9.1.1. 生产废水

基坑初期排水主要为初期排水量包括基坑积水、围堰及基础渗水、排水过程中可能的降雨等，污染物主要为SS，无其他有毒有害污染物；由于基坑排水

具有排水量大、历时短等特点，如果修建大型构筑物来处理这部分初期排水，工程开挖造成的环境破坏、修建过程中“三废”排放对环境的不利影响较大。因此，从技术经济角度分析，对基坑初期排水进行处理是既不经济也不现实的。本工程采取经沉淀静置后即可恢复到天然状态，处理较简单。处理后用于洒水降尘，对地表水影响较小。

5.9.1.2. 生活污水

施工期生活污水主要来自临时生活区和施工管理区，主要污染物为人体排泄物、食物残渣、阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为粪大肠菌群、BOD₅、COD_{Cr}等。据同类工程监测资料，生活污水中BOD₅浓度为500mg/L、COD_{Cr}浓度为600mg/L左右。

工程布置共1处集中生产生活区，施工高峰期人数约为50人，管理站管理人员约为10人。生产生活区距离三个山河河道较近，若不加处理直接排放，施工生活污水将会污染土壤及三个山河河水、还可能滋生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康都构成威胁。施工生活污水可经收集拉运至达坂城区污水处理厂处理，正常情况下不会污染河流水质及影响周边环境。

5.9.2. 环境空气

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、道路运输扬尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有TSP及NO_x等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的TSP对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。大气污染源具有流动性和间歇性特点，且源强不大，施工结束后随即消失。

5.9.2.1. 施工扬尘、粉尘污染影响

(1) 施工作业面扬尘

进水闸、冲沙闸、溢流堰、导流围堰等开挖面、利用料堆放场等施工作业面均会产生扬尘，扬尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水频率等都有关，一般遇干燥和大风天气时更易产生扬尘。类比同类工程，

在不采取措施抑尘时，土石方施工区TSP浓度可达 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，属于严重超标，但一般只要定时洒水，施工作业面扬尘即可得到有效控制。

此外运输物料泄漏也是产生扬尘的因素之一。车辆运输材料中水泥是最易在运输过程中产生扬尘的。本工程施工运输若装卸不当，会产生物料扬尘。

施工区作业扬尘受影响对象主要为现场施工人员，且随施工结束影响即消失。总体上而言对周边环境的影响较小，但需加强对施工人员的劳动保护。

(2) 交通运输产生的扬尘

本工程场内交通道路为碎石路面，在重型施工车辆机械反复碾压下，易发生扬尘。据经验，车辆行驶产生的扬尘在同样路面条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面条件越差扬尘量越大。根据资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的60%以上，一辆载重30t的汽车，在时速小于60km的情况下，估算其扬尘排放强度约为 $1500\text{mg}/\text{s}$ 。

根据同类环境和工程施工现场监测，施工道路扬尘具有明显的局地污染特征，其影响范围一般在宽15~50m、高4~6m的空间内，浓度可达 $3.17\sim 4.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，大风天气影响范围要宽得多，但随距离增加交通运输扬尘浓度迅速降低。工程交通运输扬尘的影响对象为当地居民和现场施工人员。

5.9.2.2. 燃油废气影响

工程施工使用的各类运输车辆及燃油动力机械消耗油料会产生一定量废气，工程施工燃油使用总量为154t，根据工程施工进度及强度，估算燃油产生的污染物NO_x总排放量为0.04t。

工程区环境空气本底状况良好，大气扩散条件较好，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。由于各施工生产设施附近均无环境敏感对象分布，燃油废气的影响对象主要为施工人员，环境空气污染物的影响对象主要为现场施工人员，需加强劳动保护。

5.9.3. 声环境

5.9.3.1. 噪声源

工程施工噪声源主要包括施工机械设备等固定连续声源噪声以及交通噪声等，随施工活动结束消失。

5.9.3.2. 声环境影响预测

(1) 施工设备噪声

A.预测方法

施工设备噪声属于相对固定噪声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的半自由空间中的点声源发散衰减模式，不考虑山谷反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，预测各固定声源的影响范围。

预测公式：

$$LA(r) = LWA - 20\lg r - 8$$

式中：LWA——声源声压级（dB）

r——测点与声源的距离（m）

B.预测结果

根据工程区环境特点和影响对象，分别计算达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间70dB(A)、夜间 55dB(A) 限值标准以及《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中2类昼间60dB(A)、夜间50dB(A) 标准的衰减距离，见表5.9-1。

表5.9-1 固定机械噪声达标衰减距离 单位：m				
标准 名称/源强	建筑施工噪声排放标准 GB12523-2025)		声环境质量标准GB3096-2008	
	昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)	昼间60dB(A)	夜间50dB(A)
施工机械设备/92dB（A）	5	20	25	80

据表6.8-1，昼间、夜间分别距施工机械5m和20m处施工噪声级能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间70dB(A)、夜间55dB（A）限值标准，25m和80m处可衰减至《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类昼间60dB(A)、夜间50dB(A)标准要求。

上述范围内无居民点等环境敏感目标分布，受影响对象仅为现场施工人员。

(2) 交通噪声

①预测方法

工程施工流动声源主要为交通运输噪声，预测方法采用流动声源模式。

$$LAQ = LWA - 33 + 10\lg Q - 10\lg V - 10\lg d$$

式中：LWA——机动车声功水平，dB；

Q——每小时机动车数量，辆/h；

V——车辆平均时速，km/h；

d——接收者所处位置与路中央的距离，m。

②预测结果

本工程交通运输噪声源小时平均影响范围和强度见下表5.9-2。

表5.9-2 各型运输车辆在施工道路两侧声功水平分布表 单位：dB(A)

声源类型	5m	10m	15m	20m	30m	时段
重型载重车（89）	47	44	42	41	39	昼间
	46	43	41	40	38	夜间
中型载重车（85）	43	40	38	37	35	昼间
	42	39	37	36	34	夜间
轻型载重车（84）	42	39	37	36	34	昼间
	41	38	36	35	33	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。						

注：昼间车速取40km/h，夜间取30km/h；车流量昼间取25辆/h，夜间取15辆/h。

根据预测结果，参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准，各类型载重车辆在昼间产生的噪声均不超标；夜间除重型载重车在夜间距道路路肩5m处超标1dB(A)外，其它各类载重车交通噪声在昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。在交通道路两侧5m范围内无环境敏感点，因此受交通噪声影响的对象为施工车辆驾驶人员。

(3) 声环境敏感点噪声级预测

本工程周边无声环境敏感点，但利用乡村道路运输建筑材料的车流量在施工期可能加大，需合理部署车辆运输高峰、运输时间，经过居民点禁止鸣笛。

5.9.4. 固体废物

(1) 生产废渣

根据工程土石方挖填平衡计算，工程共产生永久弃渣1.46万m³（自然方），堆放于规划的永久弃渣场。老闸拆除产生建筑垃圾1047.8m³运往建筑垃圾场填埋处置。

弃渣场占地为未利用地，弃渣将改变原有土地利用性质，破坏地表植被。应加强施工弃渣管理，严禁随意堆置，严格按照水土保持“先拦后弃”原则加强弃渣场拦挡，对弃渣和利用料进行防护，加强弃渣场洪水排导，确保渣体稳定，落实后期植被恢复措施，避免引发严重水土流失。

(2) 生活垃圾

工程施工高峰期现场施工人员将达到50人，施工人员日常生活垃圾将因产生量多成为影响较大的污染源之一。生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，高峰期日产生生活垃圾将达到0.05t左右。

生活垃圾是苍蝇、蚊虫滋生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的主要传播源，若不采取卫生清理及垃圾处理措施会污染周边环境、危害施工人群健康、影响施工区景观。此外，根据以往施工经验，若不加强对施工人员行为管理，在车辆行驶过程中随意抛弃各种垃圾，还将污染其他施工区域环境，破坏景观。

5.9.5. 施工期对生态环境的影响

详见前文5.6和5.8章节。

5.9.6. 施工期对土壤环境影响

工程建设对土壤环境的影响主要集中在施工期，工程施工扰动对土壤的影响主要发生在工程永久占地和临时占地范围内。工程永久占地范围，建筑物永久占压和部分区域地面硬化，将使土壤永久失去其固有的生产能力。工程临时占地范围内，主要占地类型主要为灌木林地和草地。

施工期由于施工机械对地表的碾压、土石方动迁等施工活动，土壤受到长时间的碾压，土壤结构变得密实、板结、容重增加、渗透能力变差、持水能力降低，影响了生物与土壤间的物质交换，使土壤自然富集过程受阻，土壤肥力下降，受施工活动影响的土壤将产生退化。而土壤上层的团粒结构一旦受到破坏，将需要较长的时间培育才能得到恢复。

本工程水土保持措施方案中要求对施工占用天然植被区的表层土进行剥离，施工结束后回覆扰动区，用于后期植被恢复。

6. 环境保护对策措施及其技术经济论证

6.1. 环境保护措施设计原则及标准

6.1.1. 设计原则

（1）预防为主和环境影响最小化原则

在方案设计时，借鉴成熟的经验和科学知识，预防为主，防治结合，防止不利影响的产生，把对环境的不利影响降到最低。

（2）全局观点、协调性及生态优先原则

各项措施与当地及工程区的生态建设紧密协调、互为裨益，切实做到生态优先。

（3）综合防治，因地制宜，因害设防，突出重点的原则

针对本工程的生产废水、污水、水域功能及废气、噪声特点，有针对性地提出防护措施，突出重点、合理配置，形成综合防治体系。

（4）“三同时”原则

环境保护措施布设与工程设计中已有的环境保护措施相衔接，并构成一体，且在设计深度和实施进度安排上与主体工程设计和施工进度相适应，并且各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（5）经济性、有效性原则

遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性强的原则。

6.1.2. 设计规程、规范及标准

- （1）《水利水电工程环境保护设计》（SL492-2011）；
- （2）《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2014 版））；
- （3）《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- （4）《防洪标准》（GB50201-2014）；
- （5）《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- （6）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- （7）《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）；
- （8）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

- (9) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2017)；
- (10) 《水电水利工程工程量计算规定》(DL/T5088-1999)；
- (11) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015)。

6.2. 环境保护措施总体布置

根据工程建设对环境的影响特点和各环境因子影响预测评价结论，以及工程涉及区域环境保护目标和污染控制目标要求，本工程环境保护措施包括水环境保护措施（包括运行期水环境保护措施、施工期水环境保护措施）、生态环境保护措施（陆生动植物保护措施、水生生态及鱼类保护措施）、土壤环境保护措施、环境空气保护措施、声环境保护措施、固废处理措施和其他环境保护措施。

6.3. 施工期环境保护措施

6.3.1. 水环境保护措施

6.3.1.1. 基坑排水

基坑初期排水主要为地基处理和导流围堰施工的积水涌水，成分为河水，污染物主要为SS，无其他有毒有害污染物；由于基坑排水具有排水量大、历时短等特点，如果修建大型构筑物来处理这部分初期排水，工程开挖造成的环境破坏、修建过程中“三废”排放对环境的不利影响较大。因此，从技术经济角度分析，对基坑初期排水进行处理是既不经济也不现实的。本工程经沉淀静置后即可恢复到天然状态，用作施工抑尘用水。

6.3.1.2. 生活污水

(1) 污染物排放概况

临时生活区高峰期生活污水排放量分别为5.0m³/d，施工管理区污水排放量为0.3m³/d，主要污染指标为BOD₅、CODCr、粪大肠菌群等，其中BOD₅浓度为500mg/L，CODCr为600mg/L。

(2) 处理方案

生活污水经防渗化粪池收集，定期清掏化粪池内污水拉运至达坂城区污水处理厂处理。

6.3.2. 陆生生态环境保护措施

6.3.2.1. 陆生植物保护措施

（1）管理措施

①工程设计即要遵循尽量少占地的原则，特别是尽量少占用林地，临时占地避免占用天然林地。严格按照设计文件确定范围征占土地，明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。

②施工前，首先进行表土剥离；施工结束后，施工临时生产、生活设施将予以拆除，并进行场地平整。

③优化施工方案，加快施工进度，缩短周期；合理布置施工场地，减少施工影响的时间和范围；工程施工过程中，要严格按设计规定的临时弃渣场进行取弃土作业；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围天然植被。

④设置警示牌，施工期间，在闸址区域、生产生活区域、施工工厂设施区域等各主要施工区及植被较好的地段设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

⑤加强宣传教育活动，强化生态保护意识。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育。

（2）植被恢复措施

施工结束后，结合水土保持方案对临时占地区域进行植被修复措施。

②植被修复原则

I.保护原有生态系统的原则：根据前面现状所述，工程影响区范围内主要植被类型为灌丛和荒漠等，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以灌丛和荒漠为主体的陆生生态系统。

II.保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。

②恢复植物的选择

I.生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。

II.本土植物优先原则：恢复乡土种对生态恢复很重要。乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地的地域特点。

根据评价区生态环境特点以及工程影响区的植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复灌木——桤柳、沙棘等；草本——芨芨草、针茅、冰草、车前草、苦豆子等。

④ 植被恢复方案

评价区生态恢复分区总体思路为：首先对工程区域的植被现状进行调查和分析，确定工程区域主要的植物群落类型以及主要特征；其次对工程区域扰动后立地条件进行分析，对工程区域立地条件（海拔、地形、坡度、坡向与部位、土壤条件、水文）分类；再次根据工程总布置和施工总布置确定工程建成运行后的功能要求；最后根据工程区域现状植被特征、各工程区域立地条件以及各工程区域功能要求确定生态修复分区。对临时弃渣场区、交通道路区、施工生产生活区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。

根据以上分区思路，结合水保植物措施，本工程生态修复区主要为闸址工程区、临时渣场区、交通道路区、施工生产区、施工生活区。根据不同恢复区的特点及植物现状，对每个恢复区实行不同的恢复方案。

6.3.2.2. 陆生动物保护措施

（1）对鸟类的保护措施

①开工前对工程占地区内的林区进一步开展鸟类营巢调查，如发现保护鸟类营巢集中分布区域，应尽量优化施工布置予以避让。

②工程开工和每年复工初期向施工人员宣读管理制度，印发宣传手册，手册中应基本包括：工程所在区域可能出现的保护鸟类的图片、基本生活习性、鸟类救治常识、当地林业部门和动物救护部门电话等。

③各工区生活垃圾收集须采取封闭或带盖设施，避免鸟类误食生活垃圾、腐坏餐厨垃圾、灭鼠药等导致死亡。

④加强施工工地的卫生环境管理和生态环境营造。

(2) 对其他陆生动物的保护措施

①严格控制施工作业带，尽可能使野生动物生境少受影响；如发现有野生动物的栖息地时，尽量避开，尽可能减少对野生动物的栖息、活动场所的干扰和破坏。

②在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，可采用宣传册、标志牌等形式。建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物，禁止施工人员野外用火，使对野生动物的干扰降至最低程度。

③尽可能减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行噪声大的施工活动。

④施工期加强保护动物的分布等基本情况的宣传，增强施工人员的生态保护意识；同时，一旦发现上述保护动物误入工程区，应及时上报，严禁捕杀。

(3) 其他保护措施

①从工程施工组织设计规划阶段起，即要遵循尽量少占地的原则，特别是尽量少占用耕地、湿地和林地。在施工过程中明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。

②实行最严格的林地保护政策。尽量少占林地，尤其是公益林。临时占地避免占用天然林地。

6.3.3. 土壤环境保护措施

(1) 工程施工期应进一步优化施工布置、加强施工管理，禁止超范围施工，禁止扰动非占地区土壤。

(2) 施工前应对耕地、林地和草地占地区表土进行剥离，单独堆放，施工结束后，结合水土保持方案中的植物措施，将表土用于临时占地区的植被恢复，减少对土壤资源的破坏。

(3) 施工结束后，结合水土保持措施，对施工临时占地区采取土地平整、覆土及植被恢复措施，为扰动区土壤的恢复创造有利条件。

(4) 各类污废水应严格按设计要求处理和综合利用，禁止随意排放，避免造成溶泄区土壤硬化、板结或被含油污的废水污染。

6.3.4. 环境空气保护措施

(1) 保护目标

工程区大气环境质量依照《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡期二级标准执行，TSP控制目标为24小时平均值 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ；污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，TSP控制目标为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 扬尘和粉尘影响防护对策措施

① 车辆运输扬尘

车辆运输扬尘产生自车辆碾压和运输物料泄漏两方面，主要通过三类措施加以控制：一是加强路面养护，控制车速；二是多尘物料运输时需密闭、加湿或苫盖；三是根据天气情况，进行路面洒水抑尘。

洒水要求具体为：在高温燥热时间，车辆行驶密集区要求一日内路面洒水4~6次，其余路面2~4次；气候温和时间，车辆行驶密集区要求一日内路面洒水至少3次；尤其是途经村庄路段需适当加强该措施。

尤其是施工期间车辆运输经由乡村道路，需补充施工期间的路面养护措施，保持路面平整，设限速标志，经过上述村庄时车速控制在 $30\text{km}/\text{h}$ 以内；夜间22:00~8:00（可根据当时作息具体时间调整）时段禁止运输；加强环保宣传教育，及时与村民沟通获悉相关环保诉求，施工期间严格按照规范要求对环境空气监测，根据监测结果调整并完善措施。

② 燃油废气控制措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，并且安装排气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。并实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，并制定《施工区运输车辆排气监测办法》；加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

6.3.5. 声环境保护措施

各施工作业区应满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，昼、夜间噪声限值分别为70dB(A)、55dB(A)。整个工程区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，昼、夜噪声控制标准分别为 55dB(A)、45dB(A)。

(1) 从声源上降低噪声

①采用符合相关噪声标准要求的施工机械设备，加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。

②对一些振动强烈的机械设备，有选择地使用减振机座。

③使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)，并尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。

④加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整。

(2) 施工人员保护措施

①为长时间接触高噪声设备的施工人员发放防噪器具，并保证及时更换。

②适当缩短高噪声设备操作人员的每班工作时长，或采取轮班制，防止其听力受损。

(3) 声环境敏感目标保护措施

施工噪声主要来源于施工机械设备、交通运输、施工作业等，需补充施工期间的路面养护措施，保持路面平整，设限速标志，经过上述村庄时车速控制在 30km/h 以内；夜间22:00~8:00（可根据当时作息具体时间调整）时段禁止运输，以免影响当地居民休息。

6.3.6. 固体废物处理

6.3.6.1. 生产废渣处理措施

(1) 废弃土石方

弃渣总量1.36万m³（松方），运输至厂区弃渣场。弃渣场位于三个山河引水枢纽工作右岸缓坡台地上，容渣量约为1.5万m³，可以满足弃渣需求。

工程设置的渣场不占用河道行洪断面，不会影响河道行洪安全。地表无建筑或构筑设施分布，渣场周边紧邻场内道路，交通条件便利。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是施工期老闸河床以上拆除、清理产生的混凝土等不能回收利用的建筑垃圾，约为0.1万m³，运输至建筑垃圾堆场临时堆存，最终拉运至建筑垃圾填埋场填埋处置。

6.3.6.2. 生活垃圾处理措施

工程施工高峰期施工临时生活区及管理区生活垃圾产生量约0.05t/d，整个施工期生活垃圾产生总量约10.5t。生活垃圾是苍蝇、蚊虫滋生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，若处理不当，不仅会危害施工人群健康，同时还会严重影响施工区景观，污染周边环境。

（1）生活垃圾成分及特点

根据同类水利水电工程施工期生活垃圾成分调查，水利工程生活垃圾组成特性较为相似，具有以下特点：

垃圾中难降解物及无机物含量高(由塑料、玻璃和金属等组成)约60%；垃圾中有机成分主要以厨余为主；有机物中草木、塑料、织品、废纸等可燃物含量低；垃圾含水率高约30%，容重为0.7kg/L；垃圾低位发热值低。

（2）处理目标

生活垃圾处置率达100%。

（3）处理方案

根据新疆水利水电工程生活垃圾处理惯例，要求施工期生活垃圾集中收集后全部运往就近的具有生活垃圾处理安全能力的垃圾处理厂，按要求进行无害处理，避免污染环境。

根据施工人数，共设置垃圾桶10个，位于工程引水枢纽施工生产生活区，需派人负责专门清洁工作，确保垃圾入站。加强施工期施工人员的环境要求管理工作，避免垃圾乱丢、乱放，随意丢弃等行为。日常安排清洁工负责生活垃圾的清扫，并与达坂城区环卫部门签订垃圾清运协议，定期清运垃圾至达坂城区已建生活垃圾处理场。

工程结束后，拆除各临建设施，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，厕所、污水坑须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，做好施工迹地恢复工作。

6.3.7. 环境保护宣传

为做好施工期的环境保护工作，需要对施工人员在施工前进行环境保护法律、法规的宣传和教育，教育方式为宣讲和印制宣传材料；在主要施工区显眼处设置宣传牌，采用铝合金材质，尺寸1.0m×0.8m。具体内容为：宣传或说明该工区主要的环保要求，增强施工人员的环境保护意识。

6.4. 运行期环境保护措施

6.4.1. 运行期水环境保护措施

6.4.1.1. 生态流量保证措施

本次通过三个山河渠首溢流坝下泄生态水量，为了保障三个山河下游荒漠植被生态用水，本次环评要求渠首断面严格按照水资源“三条红线”用水总量控制指标进行引水，避免渠首多引水挤占生态水，保证渠首断面多年平均下泄生态水量不小于874.8万m³。

6.4.1.2. 水资源管理措施

（1）切实强化流域灌区取水管理。严格按照水资源配置方案，采取有力措施加强引水口取水管理，避免超引水。

（2）强化流域水资源统一管理，通过流域用水总量控制，确保设计水平年流域用水满足水资源“三条红线”用水总量控制指标；严格控制流域社会经济用水总量，保证必要的、合理的生态用水。坚持以水定地，避免流域出现大规模开发活动，保障设计水平年流域社会经济用水总量低于现状水平；水利部门在制定流域用水计划时，应优先考虑三个山河渠首断面的生态水量；合理分配灌区用水，避免流域社会经济用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。

（3）建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

（4）建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责。

（5）枯水期适当减少引水，保证下游生态用水

（6）建立生态流量在线监测系统，实时监控下泄流量

(7) 制定生态流量应急预案，出现特殊旱情时启动应急调度。

6.4.1.3. 水质保护措施

①禁止在引水工程向水体排放污染物、设置排污口。

②取水河段划定水源管控区，管控范围内禁止采砂、放牧、排污、倾倒垃圾废渣等对水质造成污染。

③定期清理拦栅拦截的枯枝、杂草，避免腐烂分解耗氧释放氮磷污染水体；严禁拦栅堆积腐殖杂物长期浸泡水体。

④优先取用河道表层洁净水体，减少底层高泥沙、高有机质水体引入灌溉渠；汛期合理调整引水闸开度，避免搅动河床底泥造成内源污染物释放。

⑤制定引水工程水污染防治管理办法；做好宣传工作，提高全民水资源、水环境保护意识。

(3) 三个山河水质保护措施

三个山河流域面源污染主要来自农村生活污水及农药化肥的使用、分散式饲养牲畜废水等，对面源污染的防控主要从以下几方面着手：

①大力推进村落环境综合整治，建立村落污水处理设施，有效控制农村生活污染；

②加强农业管理，积极发展生态农业，调整农业结构和耕作方式，科学合理使用农药、化肥。加强水资源利用管理工作，限额控制用水量，减少农田排水量；加强灌区农业面源污染控制，推广测土配方施肥和生物防治技术，合理调整种植结构，减少高耗水、高施肥作物种植面积，加强灌区排水管理，防止污水未经处理直接排入河道。

③加强畜禽粪便处理和资源化利用，减少畜禽养殖污染。

综上所述，工程实施对受水区水环境的影响是可控的，通过加强管理可有效减轻不利影响。

6.4.2. 陆生生态环境保护措施

(1) 从三个山河引水枢纽工程施工组织设计规划阶段起，即要遵循尽量少占地的原则。按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》，应对占用的草地予以补偿。

(2) 根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域，尽可能减小工程建设对区域景观的影响；建立生态破坏惩罚制度，严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。

(3) 对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入，并在施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

(4) 在施工期间采用宣传册、标志牌等形式开展生态保护宣传教育，增强施工人员的生态保护意识。严禁施工人员捕蛇、蜥等药用动物，严禁惊吓、追赶、捕猎野生动物的行为。

(5) 加强野生保护动物生境的保护，施工人员一旦在项目区范围内发现野生保护动物的巢穴或雏鸟、幼兽等，严禁随意破坏、捕杀，应及时上报建设管理单位，报经野生保护动物管理部门进行妥善处理。

(6) 野生鸟类和兽类大多是晨昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

(7) 工程建设过程中做好施工期防护和后期的生态修复。料场开采过程中应严格限定料场开采范围，按稳定边坡开挖，筛分弃料堆置于指定地点，不得侵占河道。

弃渣堆置于指定地点并加以防护、美化，施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复、绿化，尽可能降低工程建设对区域景观的影响。

(8) 考虑到后续设计时，施工生产生活区、料场、渣场和施工道路都会进一步优化，与可研阶段相比会发生变化，因此要求在开工前针对实际变化情况，编报生态环境修复方案。

(9) 注重工程主体建筑物景观相融性设计，以与周边自然环境相协调。

6.4.3. 其他保护措施

(1) 加强施工人员管理

施工期应加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁施工人员采用钓、网以及炸鱼等方式捕捞鱼类，对于违反上述规定的施工人员，须进行一定的经济处罚。

(2) 建立水生生态监测体系

长期开展三个山河水生生态环境监测工作，通过该项工作对评价河段水生生态系统进行跟踪监测，以便为评价河段水生生态保护工作提供工作基础资料。

（3）加强渔政管理，保护渔业资源

本工程建成后，应认真执行该《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》，保护三个山河鱼类资源。

6.4.4. 固体废弃物处理措施

本工程运营期管理人员依托达坂城区达坂城区河湖管理中心（水利管理站）进行管理，项目区仅有巡检人员定期巡检，产生少量塑料瓶等生活垃圾集中收集定期清运至达达坂城生活垃圾填埋场处理。

7. 环境监测与环境管理

7.1. 施工期环境监理

7.1.1. 监理目的与监理任务

由具有监理资质的单位承担，依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况；及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工产生的不利影响降低到可接受的程度。工程建设环境监理的任务包括：

（1）质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查三个山河引水枢纽工程建设的环境保护工作。

（2）信息管理：及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作。

（3）组织协调工作：协调业主与承包商、业主、设计单位与工程建设各有关部门之间的关系。

7.1.2. 工程区环境监理

（1）环境监理范围

工程环境监理范围包括泄洪冲砂闸、右岸引水闸、上下游导流堤及引水连接渠等建设区，原引水闸拆除区域、实施生产生活区、施工道路区、渣场、临时堆料场等。

（2）岗位职责

施工区环境监理工程师的岗位职责如下：

①受业主委托，环境监理工程师全面负责监督、检查施工区的环境保护工作。

②环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、技术方案和进度计划提出环保意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。

③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报。

④参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护的内容进行监督与检查。工程质量认可包括环境质量认可，单项工程的验收凡与环保有关的必须由环境监理工程师签字。

⑤对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

⑥编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

⑦环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

（3）环境监理组织方式

①工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况做出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

②监理报告制度

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

③函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，须通过书面的形式通知对方。若因情况紧急需口头通知的，随后必须以书面形式予以确认。

④环境例会制度和会议纪要签发制度

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案下发给承包商实施。

（4）环境监理工作内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。

主要职责为：

①编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。

②对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和火灾发生。

③全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

④全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

⑤负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少施工给环境带来的不利影响。

⑥在日常工作中做好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

7.1.3. 监理机构

由达坂城区三个山引水枢纽工程建设方委托有关机构开展施工期环境监理工作，该部门应能满足国家与地方对开展施工期环境监理工作机构的各项规定。

7.2. 环境监测

7.2.1. 监测目的

根据达坂城区三个山引水枢纽工程特点，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

（1）为工程环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化，为施工及运行期污染控制、环境管理提供科学依据。

（2）及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。

（3）验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。

（4）达坂城区三个山引水枢纽工程环境监测方案的实施，可为今后三个山河流域生态环境的演变规律研究和生态建设积累经验和基础数据。

7.2.2. 监测方案布设原则

（1）与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

（2）针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

（3）经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

（4）统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

7.2.3. 水环境监测

水环境监测可以划分为施工期与运行期分别进行。

7.2.3.1. 施工期水环境监测

（1）河流水质监测

①监测点布设

为了解工程施工对河流水质的影响，在工程上游横向围堰上游500m、下游横向围堰下游500m分别布设1个监测断面，对水质进行监测，共计2个监测点位。具体点位详见表8.2-1。

②监测技术要求

地表水监测项目、监测周期、监测时段及频次见表8.2-1。

③监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

表7.2-1 施工期河流水质监测技术要求一览表

监测点位 编号	断面布设	监测项目	监测频次
HS-1	上游横向围堰上游500m (对照断面)	pH、DO、SS、 BOD ₅ 、CODMn、石油	监测时段为整个工程施工 期，施工时段按枯水期进行 监测，每期采样两次，每次 时间间隔大于5d
HS-2	下游横向围堰下游500m (控制断面)	类、总氮、总磷、粪大 肠菌群	

7.2.3.2. 运行期水环境监测

（1）河流水质监测

为掌握工程运行对三个山河水质的影响，在工程区及下游河段共布设2个地表水监测断面，其中1#断面位于闸址断面上游500m河道，2#断面位于闸址断面下游1000m河道。

监测项目：pH值、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷。

监测周期及频次：每年引水期（5~9月）监测两次，每期采样两次，每次时间间隔大于5d。

（2）水文监测

在冲沙闸后设置自动流量计，对下泄生态流量进行实时监测，保证生态流量的泄放。

7.2.4. 施工期声环境监测

（1）监测点布设

为监控工程施工对环境敏感点声环境质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对本工程涉及环境敏感点，即三个山河引水枢纽管理站的声环境质量进行监测，监测点位布设详见附图。

（2）监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表8.2-5。

（3）监测方法

按照《环境监测技术规范》规定方法执行。

表 8.2-4 工程施工期声环境监测技术要求一览表

序号	监测点位	测点数	监测参数	监测频率及时间
1	三个山河引水枢纽管理站	1	Leq (等效连续A声级)	施工高峰年夏季和秋季各监测1d；每天监测时段 10:00、14:00、22:00

7.2.5. 陆生生态监测方案

陆生植物监测主要对工程占地、扰动区植被分布及生长情况进行监测，重点对临时占地区植被进行监测。为调整陆生植物保护措施、指导工程施工期末植被恢复提供基础资料。

（1）监测方法

根据工程影响特征，选取工程占地扰动区域作为监测区域，主要采用遥感监测方式并结合现场样方调查进行，遥感监测可分期购买卫星影像进行解译判读，并结合样方调查结果掌握区域植被生长、分布情况。

（2）监测断面

陆生生态环境监测主要对工程占地、扰动区植被分布及生长情况进行监测，重点对临时占地区植被进行监测。根据工程占地特点，拟在临时生产生活区、渣场区布置3处监测断面。

（3）监测内容

工程影响区域的植被资源状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布区域。主要植被类型分布的面积、植物物种及其所占比例、株高、优势度、覆盖度、生长状况等。

（4）监测时段与频次

选择在施工初期和施工末期监测两次，监测时间选择在每年6月~9月。工程运行初期的3~5年内每年进行例行监测，掌握临时占地区植被恢复状况。

7.2.6. 水生生态监测

（1）监测范围

水生生态监测河段为三个山河水域，评价河段各监测断面的内容有水生生物监测、鱼类种群动态监测、鱼类产卵场监测。

（2）监测内容

①水生生境要素监测

河流水生生境要素的监测可结合水环境监测计划进行。

②水生生物监测

浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量与水温及流态等的变化关系。

③鱼类种群动态及群落组成变化

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测工程闸址上下游河段鱼类的种群动态、群落构成的变化趋势。

④鱼类产卵场与繁殖生态

早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模变化、繁殖时间和繁殖种群的规模。

（3）监测时段或频率

建议在工程运行后的5~10年内，进行长期跟踪监测，后期视具体情况确定监测周期。

浮游生物、底栖动物在4月、9月各监测一次。鱼类组成、分布及栖息生境监测在3~7月进行，每月10天左右。年监测天数不少于40天。

(4) 监测方法

①生境描述

用文字对土著鱼类的生境进行描述，通常包括位置、地形地貌、河流宽度、水流状态、地质、生物背景（其它鱼类及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生植物等）、其它标志性特征等信息。生境描述还应综合历史资料、访问资料等。对同一生境进行多次调查时，只进行补充。生境描述需要图片资料。

②水质参数

气温和水温用水银温度计测量，溶解氧用专业溶氧仪测量。

③水质、水位与水流速度

采用《渔业用水环境质量标准》（GB11607-1989）作为水质分类标准，水位涨落通过岸边标志估计，流速则通过表面漂浮物漂移速度估计。水文部门资料来源则是重要的参考。

④水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类样本，依据调查手册进行水生生物样本的定性、定量分析，采用鱼类生物学调查方法，进行土著鱼类的生物学测量、解剖，获得土著鱼类的生长、摄食及繁殖等生物学资料，并汇总分析。

7.3. 环境管理

7.3.1. 环境管理目的和意义

环境管理是工程管理的一部分，是建设项目环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得以减免，保证工程区环保工作的顺利进行，维护景观生态稳定性，促进工程地区社会、经济、生态的协调良性发展。

7.3.2. 环境管理体系

达坂城区三个山引水枢纽工程环境管理体系由建设单位环境管理办公室、环境监理单位、承包商环境管理办公室组成，并由政府职能部门参与管理。为了使工程环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与环境保护协调发展，工程环境管理除实行环境管理机构统一管理、各承包商、环保项目实施部门分级管理和政府环境保护部门宏观监督外，必须建立工程建设环境监理制度，形成完整的环境管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现。

7.3.3. 环境管理内容

为了实现本工程经济、社会、生态效益的协调发展，落实各项环保措施，结合工程特点及环境现状，筹建期、施工期和运行期的环境管理主要内容分别是：

7.3.3.1. 施工期

- (1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例。
- (2) 制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门。
- (3) 加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划。
- (4) 加强工程环境监理，委托有相应资质单位执行工程建设环境监理。
- (5) 组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项环保措施能按环保“三同时”的原则执行。
- (6) 协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷。
- (7) 加强环境保护的宣传教育和技术培训，增强人们的环境保护意识和参与意识，工程环境管理人员的技术水平。

7.3.3.2. 运行期

运行期环境管理内容主要是通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

7.4. 环境应急预案

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国安全生产法》等有关法律法规、国家标准为依据，正确应对突发性环境污染、生态破坏等原因造成的局部或区域环境污染事故，确保事故发生时能快速有效的进行现场应急处理、处置，保护工程施工区域及周边环境、居住区人民的生命、财产安全，防止突发性环境污染事故发生，制定适合本工程的环境污染事故应急预案。

根据本工程的特性、工程对环境的影响特点分析，本工程存在的危险主要为施工期河流水质污染危险和运行期下泄生态用水被挤占危险。针对这些危险，必须予以高度重视，并做到防患于未然，最大程度地减少环境破坏带来的危害。

7.5. 环保设施竣工验收“三同时”

按照《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等的要求，对与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治环境污染和生态破坏以及开展环境监测所需的装置、设备和工程设施等，环境影响报告书和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施进行验收。

(1) 建设单位负责组织竣工环保验收工作，公开相关信息，接受社会监督。

(2) 建设单位应遵循环保“三同时”制度，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运行。

各阶段环保竣工验收重点内容见表8.5-1。

表 8.5-1 各阶段环保竣工验收重点内容一览表

阶段	类别	污染物名称	拟采取环境保护措施	执行标准
施工期	废气	施工扬尘	施工现场设置围挡，物料采用篷布覆盖，土方及时苫盖	《建筑施工扬尘排放标准》(DB6501/T 030—2022)无组织排放浓度限值(周界外浓度最高点120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		道路运输扬尘	加强车辆管理，定期洒水，运输车辆限速限载，车厢遮盖、密闭	
	废水	施工废水	经处理后回用于或是洒水抑尘	/
	噪声	施工设	选用低噪声设备，加强设备的维护和保养，	《建筑施工噪声排

		备噪声	安装减震基座、隔声罩，施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔	放标准》(GB 12523-2025)(昼间70dB，夜间55dB)
		运输车辆噪声	加强车辆管理，减速慢行	
	固体废物	生活垃圾	集中收集定期拉运达坂城区生活垃圾填埋场处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		建筑垃圾	建筑垃圾优先回收利用，不能回收利用的拉运至政府部门指定位置处置	
		工程弃渣	集中在弃渣场堆放	
	生态	生态保护及恢复	加强施工管理，划定施工范围，尽量减小施工作业带宽度；固定车辆运输路线；加强职工生态保护意识的宣传教育，禁止破坏施工范围外的自然植被，禁止对施工范围外的野生动物进行捕猎；施工废水、生活垃圾不得随意排入水体，河流施工时设置围堰；管沟开挖采用分层开挖、分层回填，保护耕地表层熟土；施工结束后及时对临时占地进行生态恢复。	/
		水土保持	剥离表土集中堆放，裸露地面苫盖；洒水抑尘	
运营期	噪声	设备噪声	选用低噪声设备，定期对设备进行维修、保养，设置独立水泵房，采取基座减震和建筑隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类声环境功能区标准(昼间60dB，夜间50dB)
	固体废物	废包装袋	交废旧物资回收公司处置	是否按要求处置
	生态保护		生态基流、开展植被恢复，种树种草	是否落实

8. 环境保护投资与环境影响经济损益简要分析

8.1. 环境保护投资

8.1.1. 编制原则

（1）环境保护作为工程建设的一项重要内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，为2025年；

（2）建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致；

（3）植物工程估算参照地方市场价格调整计算；

（4）建设管理费、技术培训费、监理费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算；

（5）本估算仅包括建设期及试运行期环保费用，运行期环境管理、环境监测及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列；

（6）根据中华人民共和国国家经济贸易委员会2002年第78号公布《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002年版）的规定。

8.1.2. 编制依据

（1）编制办法执行水利部水总〔2002〕116号文关于发布《水利建筑工程预算定额》《水利建筑工程概算定额》《水利工程施工机械台班费定额》及《水利工程设计概（估）算编制的规定》；

（2）建筑工程执行水利部水总〔2002〕116号文，采用《水利建筑工程概算定额》，并扩大10%；

（3）安装工程执行水利部水建管〔1999〕523号文，采用《水利水电设备安装工程概算定额》，并扩大10%；

（4）施工机械台时定额执行水利部水总〔2002〕116号文，采用《水利工程施工机械台时费定额》；

（5）国家计委、国家环保总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号文）；

（6）水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规定；

（7）新疆维吾尔自治区发展和改革委员会《关于印发<新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理暂行办法>的通知》（新发改收费〔2007〕310号）；

（8）新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅关于实施建筑业增值税新税率调整建设工程计价依据的通知（新建标〔2018〕6号，2018年4月26日）；

（9）水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知（办财务函〔2019〕448号）。

8.1.3. 费用构成

根据相关规范要求和本工程的实际情况，本工程环境保护投资概算由环境保护措施费、环境监测费用、仪器设备安装费、环境保护临时措施费、独立费用和基本预备费。

8.1.4. 基础单价

8.1.4.1. 人工预算单价

执行水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知（水总〔2014〕429号文）的有关规定，乌鲁木齐市属于新疆维吾尔自治区首府，人工艰苦边远地区类别为二类区，按照枢纽工程人工预算单价计算，其中：工长人工预算单价为11.98元/工时，高级工人工预算单价为11.09元/工时，中级工人工预算单价为9.33元/工时，初级工人工预算单价为6.55元/工时。

8.1.4.2. 主要材料单价

工程所需水泥由距项目就近的乡镇等购进,综合考虑运距30km；钢筋由附近钢铁厂购进，综合考虑运距30km；柴、汽油由距项目区附近加油站采购，综合考虑分析运距 10km，以上材料采购并计入运杂费、装卸费、保管费生成工地预算价；其它材料原价执行新疆维吾尔自治区 2025年2月份价格信息表中的价格信息并参照乌鲁木齐市市场调研的不含税价格综合考虑分析计算；其运杂费、保管费计算执行自治区交通厅新交规〔2021〕1号规定。施工用电、风、水按施工组织设计要求计算；设备原价执行厂家询价，报价资料为主，参照已建、在

建工程的设备价格资料综合分析确定；机电设备及安装工程安装费采用原价*10%计算；金属结构安装费执行定额计算，其他材料采用原价*10%计算；

8.1.4.3. 混凝土材料价格

按设计所提混凝土强度、级配、标号，参照水利部文件水总〔2002〕116号文颁布的《水利建筑工程概算定额》附录混凝土材料配合表计算。

8.1.4.4. 机械台时费价格

按照水利部水总〔2002〕116号文发布的《水利工程施工机械台时费定额》计算；参照水总〔2005〕389号文发布的《水利工程概预算补充定额》；《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》；水利部办公厅调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知，即办财务函〔2019〕448号文；其中：施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数；按照最新颁布的文件调整并计算。

8.1.5. 工程单价

其他直接费：建筑工程按基本直接费的9.00%计取，安装工程按基本直接费的9.30%计取。间接费计算标准如下：

表8.1-1 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）	备注
1	土方工程	直接费	8.50	费率按枢纽工程计取
2	石方工程	直接费	12.50	
3	砂石备料工程(自采)	直接费	5.00	
4	模板工程	直接费	9.50	
5	混凝土浇筑工程	直接费	9.50	
6	钢筋制安工程	直接费	5.50	
7	钻孔灌浆工程	直接费	10.50	
8	锚固工程	直接费	10.50	
9	其他工程	直接费	10.50	

临时工程中的有关指标：

②临时工程中的其他临时工程计算基数为一～四部分建安工作量的3%计算。

独立费用计算标准及依据：

①工程监理费按发改价格〔2015〕299号文计取；详见独立费用概算表；

②勘测设计费按发改价格〔2015〕299号计算；详见独立费用概算表；

③基本预备费按工程一至五部分投资合计的5%计取；详见独立费用概算表。

8.1.6环境保护投资估算

根据上述编制办法和本工程环境保护措施工程量，经计算，本工程总投资为3045.84万元，其中环境保护投资95.1万元，占总投资的3.12%。工程环境保护总估算见表8.1-2。

表8.1-2 工程环境保护投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	投资估算 (万元)
第二部分环境监测				
(一)	水环境监测			
1	地表水环境监测	点·次	2	20
2	地下水环境监测(水质和水位)	点·次	2	2.4
3	施工期水污染源监测	点·次	1	0.5
(二)	施工期声环境监测	点·次	/	
1	施工区场界声环境监测	点·次	1	0.1
(三)	生态监测	次	/	
1	水生生态监测	次	1	5
2	生态流量监测	次	1	5
第三部分环境保护仪器设备及安装				
(一)	泵站噪声控制	/	/	2
(二)	环境风险应急物资和设备	/	/	5.0
(三)	垃圾桶	/	/	0.5
第四部分环境保护临时措施				
(一)	施工区废污水处理			
1	施工生产废水处理沉淀池	个	2	1.0
2	基坑排水处理沉淀池	个	1	0.5
(二)	施工扬尘治理			
1	洒水车租金	台	5	8.0
2	硬质围挡	m	35000	35
(三)	噪声防治			
1	交通警示牌	个	20	1.6
(四)	固体废物处置			
1	生活垃圾清运	/	/	3
2	弃渣、建筑垃圾清运	/	/	5
(五)	环境保护宣传	块	/	0.5
总计				95.1

8.2. 环境影响经济损益简要分析

环境影响经济损益分析的目的在于运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用—效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

8.2.1. 环境效益

本工程的环境效益主要体现在社会效益和经济效益两方面。

8.2.1.1. 社会效益

本工程的建设，改善了灌区的灌溉条件，促进农牧业生产的发展，势必为当地群众增加收入，提高生活水平，促进国民经济的快速发展。

8.2.1.2. 经济效益

根据工程主体设计测算结果，工程经济效益为351.32万元/年。

8.2.2. 损失

以减免工程对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程环境影响损失大小的尺度，计算其损失值。在工程建设所带来的各类损失中，可以货币化体现的主要包括工程征占地带来的移民安置补偿费用 and 环境保护投资费用。

8.2.2.1. 建设征地损失

工程建设永久征占地共计4.08hm²，无生活安置费用，生产安置采用货币补偿的方式，包括部分影响的专项设施改建和补偿。

根据初步设计报告相关章节，建设征地及移民安置补偿费用为42.75万元。

8.2.2.2. 生物量损失

通过计算，工程占地带来的生物量损失为362.77t，其中工程临时占地区的生物量损失可通过施工结束后的植被恢复措施得以减免，工程永久占地带来的生物量损失可通过撒播草籽、种植乔、灌木、种植草坪等水土保持措施得以补偿。总体来说，工程建设带来的生物量损失有限。

8.2.2.3. 环保措施费用

环保措施费用主要包括环境保护措施费、环境监测费、仪器及设备安装费、环境保护临时措施费、独立费用和基本预备费，本工程环保投资为95.1万元。

8.2.3. 损益比较分析

8.2.3.1. 定性分析

综合“9.2.1 效益”和“9.2.2 损失”分析不难看出，除了工程永久征地损失为不可逆环境经济损失，其他环保投资均为一次性或短期的环境经济损失，工程经济效益和社会效益明显，灌溉和防洪所带来的经济收益将是长期的。

8.2.3.2. 定量计算

经对工程带来的效益和损失量化计算（表8.2-1），工程建成后能够带来每年约351.32万元的直接和间接经济效益，而工程建设的损失是一次性的。

表8.2-1 工程建设效益/损失计算表

效益项（万元/年）		损失项（万元）	
社会经济效益	351.32	建设征地损失（一次性）	42.75
		环保措施费用（一次性）	95.1
合计	351.32	合计	137.85

8.3. 结论

综合分析，从环境经济损益角度分析，本工程建设是可行的。

9. 环境风险分析

水利工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，其运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外来风险。本工程施工与运行主要是增加风险发生的概率或加剧风险危害。

根据工程及工程区域环境特点，施工期环境风险重点关注油料的储运风险；施工生产废水与生活污水排放入河对河流水质污染风险；运行期风险主要为生态用水被挤占环境风险。

9.1. 河流水质污染环境风险评价

9.1.1. 风险识别

根据主体工程施工组织设计，三个山河工程施工中需使用油料，油料用量为154t；油桶布置在坝址上游右岸施工仓库，及时拉运至项目区，不在施工区域储存。

油料属于易燃易爆物质，在运输过程中，或由于操作不规范，可能引发爆炸、火灾等事故风险；另外，工程所处的三个山河河段为Ⅱ类水体，油料运输采用密闭性能优越的储油罐运输，正常情况下不会影响河流水质，但若运输过程中不慎发生交通事故，特别是发生油料泄漏时，将对河流水质、水生生物等造成不利影响。

9.1.2. 风险危害分析

工程油料采用公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，引发油料泄漏，从而对周边环境造成影响。

根据施工组织设计，本工程对油料需求量不大，就近购买、运输距离短，且采取专门运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制交通事故发生概率；在运输过程中，油料单车运输量按照国家相关规定进行严格控制。

综上分析，工程油料运输过程中造成的环境危害性将在可控制范围之内。

9.1.3. 风险防护和减缓措施

(1) 建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

(2) 安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育，并与运输油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；建立岗位责任制，责任到人，一旦发生事故追究其责任。

(3) 油料的运输必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记，对油桶存放区设置防漏、防溢、防渗设施，并且达到相关标准要求。

(4) 加强运输人员环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》《汽车危险货物运输、装卸作业规程》。

(5) 油料运输采用密闭性能优越的储油桶。

(6) 定期检查储存场所的各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患。

(7) 配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

(8) 根据同类工程施工经验，尽可能请当地公安部门配合，做好油库看管工作。

9.2. 河流水质污染环境风险评价

9.2.1. 风险识别

三个山河引水工程所处河段水质目标为Ⅱ类，禁止排污。施工期主要废污水为基坑排水和生活污水等。施工废水主要污染物为 SS、石油类、CODCr、BOD₅、细菌等。

从节约水资源和降低处理难度的角度考虑，工程生产废水处理后或回用生产系统，或用于洒水降尘，生活污水定期拉运至达坂城区污水处理厂。正常情况下，施工废污水处理后回用或浇洒不会对周边水体水质产生影响。但施工过程中可能因各废污水处理设施故障或措施不到位等造成废污水事故排放，距离

河道较近的废污水可能会直接入河，距离较远的则可能通过暴雨冲刷场地而顺地形坡面入河，从而影响水体水质。

9.2.2. 风险危害分析

工程涉及河段 SS 指标本底状况良好，未超标，但若生产废水全部入河，将使河水水质恶化，局部河段悬浮物显著增加，形成污染带，对景观和水质产生不利影响。

工程所在的三个山河水域为Ⅱ类水体，禁止新建排污口；其次，事故状态下，施工期废污水入河会使工程涉及的三个山河局部河段SS等污染物浓度增加，形成污染带，并对景观和水质产生不利影响。

9.2.3. 风险防护和减缓措施

（1）为防范生产废水事故排放，按照“三同时”原则，在各施工生产设施开始施工前，即按照本环评提出的措施，修建废水收集、处理设施。

（2）砂石料加工系统废水排放量较大，生产过程中需要对砂石加工系统扫描式泵吸泥机、加药机等废水处理设备定期维护修理；在每班末进行设备检查，保证正常运转，每月两次安排全面检修。当上述设备出现事故，运行中断时，应立即停止砂石料加工生产。

（3）基坑排水污染物主要为 SS，后期经常性排水还会呈碱性，施工过程中应加强对基坑水上述两项指标的监测，现场应储备足够的絮凝和中和药剂，并根据水量投撒足量药剂，以达到处理要求。保持基坑水排水泵正常运转，设备用泵，以防排水不及时，清污混合，破坏处理效果。

（4）为防范生活污水事故排放对河流水质的影响，首先应切实落实本环评提出的生活污水处理措施，临时施工生活区使用防渗收集池收集。各处理设施应定期检修排查，及时发现设备问题，进行修缮，并预留紧急备用设备，及时更换，处理后的废水按要求排放。

（6）废污水处理系统的运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，定期检查，确保各处理池能够正常蓄水，并及时清理各池，确保有足够容积处理来水；保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

9.3. 运行期生态用水被挤占环境风险

9.3.1. 风险识别

根据工程主体设计，工程重建后，闸址断面将通过泄洪闸下泄生态流量，下泄生态流量要求为每年4~9月不低于断面多年平均流量的20%、10月~次年3月不低于10%。根据前文水文情势预测结果，不同来水保证率下工程闸址断面下泄流量均满足以上要求。

但工程运行期间，若三个山河在4月、5月份多引水，不执行生态基流下泄要求，则工程闸址断面生态流量将得不到保证，将对闸址以下河段河流形态、水生生态等产生较大不利影响。

9.3.2. 风险危害分析

若工程重建后未按照要求泄放水量保证生态流量，将可能使工程闸址断面以下河段河流形态发生改变，严重时可能出现部分河段脱水，不但难以维持河流形态，而且会对该河段水生生态造成严重破坏。

9.3.3. 风险防护和减缓措施

(1) 工程运行期间，建设单位应严格执行工程设计的生态流量下泄调度制度。

(2) 工程运行期间不定期开展环境保护监督检查，以保证工程生态流量制度落到实处。

(3) 开展工程引水闸断面水文监测，建立生态流量在线监测系统，发现问题及时补救。

10.环境影响评价结论

10.1. 流域简况及工程简况

10.1.1. 流域简况

三个山河位于天山东段南坡，为达坂城白杨河的支流，属白杨河水系。三个山河发源于博格达峰南麓，北南流向，流域形状呈扇形，河源与博格达山南坡冰川相连。据《中国冰川目录》统计，三个山河冰川面积为17.12km²，冰川储量9.630×10⁸m³，平均雪线高度3803m。

三个山河拦河枢纽站位于出山口（拦河枢纽断面），源头至水文站断面河长为21.0km，集水面积132km²，高程由4032m降至2014m，高差达2000m左右，流域平均高程为3028m，流域河道平均坡降95‰。河流出山口后流经柴窝堡山前倾斜平原区，最终注入下游的柴窝堡湖。

10.1.2. 工程简况

项目建设包括新建3孔拦河泄洪闸，1孔底栏栅，1孔进水闸，上游整治段左岸长度为299m，右岸长度为220.5m，下游整治段左岸长95m，右岸长82.5m，配套建设闸房，安装3扇弧形工作闸门，1扇平板工作闸门，4扇平板检修闸门，配套安装3台固定卷扬式弧形闸门启闭机，4台电动葫芦，1台卷扬式启闭机，配套拦河引水枢纽自动化控制、监控设备、监测设备、电力系统等设施设备。

10.2. 环境现状评价结论

10.2.1. 水资源与地表水环境

根据现场调查，工程涉及河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，流域污染源主要为农牧业面源污染，经降水冲刷或地下潜流方式汇入三个山河。

现状水质监测结果表明，三个山河引水枢纽闸址断面现状水质良好，2025年7月和2026年1月水质监测结果中，监测因子全部达到水质标准。

10.2.2. 地下水环境

三个山引水枢纽断面地下水监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，地下水水质总体良好。

10.2.3. 陆生生态

（1）陆生植物

根据现场调查，项目区自然植被主要为驼绒藜、短叶假木贼、伊犁绢蒿、梭梭等，梭梭成为评价区分布最广的植物群落。总体来讲，植被较稀疏。根据《国家重点保护野生植物名录》《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，项目植物不涉及保护植物。

评价区实地调查记录到野生植物9科13属14种。植物组成中，豆科植物种类较多，记录豆科植物有盐豆木、骆驼刺、小花棘豆3种。未发现古树名木。

根据区域水文地质调查成果，三个山河流域植被主要依靠地下水生长，地下水的补给来源包括河道下渗补给和渠系渗漏补给，少量降水补给，水分条件基本能满足天然植被生长繁衍需求。

（2）陆生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年版），塔里木兔、赤狐、鹅喉羚、沙狐、白额雁、云雀、棕尾鵟、塔里木裂腹鱼为国家II级重点保护野生动物，塔里木马鹿、黑鹳、扁吻鱼为国家I级重点保护野生动物；根据《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75号），无自治区级重点保护野生动物。

（3）生态系统

根据对评价区土地利用现状的分析，项目所在区域主要土地类型为有林地（6.48%）、水浇地（2.49%）和天然牧草地（90.52%），内陆滩涂（0.35%）和村庄（0.16%）占比较小。项目区内景观生态体系较为脆弱，虽有一定的生产能力但受到干扰以后的恢复能力较弱。

10.2.4. 土壤环境

经现场调查和查阅资料，工程各类占地中的土壤类型主要为淡栗钙土和林灌草甸土。根据此次工程影响区3个土壤结果监测值，项目建设占地范围内的土壤环境质量

各监测因子均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。项目区占地范围外的土壤环境质量各监测因子均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

10.2.5. 水生生态

根据现场调查，水生植物种类和现存量较少，仅为沿岸挺水性植物。三个山河段河道底质及水文条件不适合水生植物生长，基本无水生高等植物分布。三个山河调查河段下游河漫滩、洼地或河流沿岸分支水流缓慢处，分布有挺水植物和沉水植物两个生态类群，主要以芦苇为主。

达坂城区三个山引水枢纽工程施工区上游水源是融雪性水源，温度较低，平均温度10.9℃，此外，水中平均溶氧为8.80mg/L左右。因此，此处的水生生物的种类及数量均较低。本次调查发现浮游植物5种属，浮游动物3种属以及底栖动物7个种属。此处的水生生物多样性程度符合高山融雪而形成的河流生态系统中的基本特点。

10.2.6. 环境空气

2025年乌鲁木齐市六项基本污染物中，SO₂、NO₂年平均质量浓度、CO 24小时第95百分位数和O₃日最大8小时平均第90百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值中的二级标准要求，PM₁₀年均浓度及PM_{2.5}年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值中的二级标准要求，因此，项目所在区域为不达标区。

10.2.7. 声环境

评价区域各监测点在监测期间昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，无超标现象，说明区域声环境质量较好。

10.3. 回顾性评价结论

10.3.1. 现有工程回顾

三个山河引水枢纽是一座拦河式引水枢纽，引水枢纽始建于1979年，至今已经运

行45年。原三个山灌区灌溉面积为2.40万亩，种植业以生产粮食和经济作物为主，林业以果林及速成林为主，牧业以人工草场、改良草场及苜蓿为主。灌溉水源为三个山渠首取水灌溉，三个山渠首引水枢纽属Ⅲ等中型水利工程，枢纽的主要建筑物为3级，次要建筑物为4级，原设计洪水标准为10（ $P=3.3\%$ ）年一遇，洪峰流量 $151\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水标准为100（ $P=1\%$ ）年一遇，洪峰流量 $256\text{m}^3/\text{s}$ ，进水闸设计引水流量为 $2.10\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $2.70\text{m}^3/\text{s}$ 。

10.4. 工程环境影响预测评价结论

10.4.1. 对区域水资源配置的影响

本次工程水资源配置严格按照三个山河灌区“三条红线”用水总量指标进行控制，因此，随着本工程实施，通过水库调蓄、节水改造等措施实施，流域水资源利用能满足水资源承载力要求。

10.4.1.1. 对水文情势的影响

（1）施工期导流对水文情势的影响

项目建筑物施工采用围堰和导流施工、先进行截流以及围堰的填筑，然后进行基坑内主体工程的施工，完成溢流坝及放水设施的整治施工任务。

导流建筑物的设计洪水标准应根据建筑物的类型和级别依照规范选取，对5级土石结构的导流建筑物其洪水标准为5年~10年，本次取5年一遇洪水标准。

在枯水期先进行输（泄）水建筑物、坝体清基及围堰施工，拟在新建坝轴上游设围堰1座，拦蓄施工期径流，待施工围堰建成后，利用围堰截流，开始坝体工程施工，待工程施工完成后，拆除施工围堰；

工程施工期间，上游来水均通过相应的泄流建筑物全部下泄至下游河床，因此施工期施工建设对坝址上下游河段水文情势影响较小。

（2）运行期对水文情势的影响

设计水平年和现状年保持一致，达坂城区三个山河引水枢纽闸址断面均在灌溉期间3~11月引水，相比现状年，引水量总量减少，各月引水量亦均减少。

因此，工程建成运行后，对下游水文情势是有利的。

10.4.2. 对地表水环境的影响

项目基坑废水可分为初期排水和经常性排水。主要包括围堰施工完毕，围堰范围内河道土地整理时，坑内积水及围堰渗水、雨水等。经常性排水包括施工废水、围堰渗水及施工过程中的降雨。

基坑采用明渠+泵相结合的方式排水，基坑废水经废水收集地沟（矩形断面30cm×30cm，夯实土结构）排至集水坑（个数若干，夯实土质结构，大小视工程段实际需要确定）沉淀后，首先作为施工用水回用，有剩余时排入工程所在河段。

基坑废水主要含有泥沙，SS较高，项目施工控尘用水对水质要求不高，基坑废水沉淀后，即可作为施工控尘用水消纳；由于基坑废水主要为开挖时岩层渗水和工程段河水渗入，水质与对应工程段相近，因此在沉淀去除SS后外排至工程对应河道内，对河流水质影响较小。施工生活污水主要产生于临时生活区。生活污水中主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅和SS。生活污水主要是餐饮废水及施工人员生活排放污水等，本项目在施工期和运行期生活污水经防渗收集池收集，定期清掏化粪池内污水拉运至达坂城区污水处理厂处理。

10.4.3. 对地下水环境的影响

（1）对区域地下水环境的影响

引水枢纽施工时，需要基坑排水。根据施工情况和渗漏情况，在引水枢纽闸址上下游基坑拟设潜水泵排出基坑内地积水和渗水，以保持基坑内干燥，保证施工进度。工程基坑排水主要包括施工经常性排水和初期排水，施工经常性排水主要排施工期地下水渗漏水。工程引水闸基础开挖深度约2.5m，引水闸占地面积约3.99hm²，因占地面积较小，对沿线地下第四系孔隙潜水层的扰动破坏范围小。因此工程建设不会影响地下径流条件，不会引发土壤盐渍化等次生水文地质问题，对地下水影响较小。

（2）对引水枢纽闸址下游河段的地下水水影响

工程区内地下水主要受三个山河水下渗补给。

引水枢纽位于三个山河河床上，该段河床分布有砂卵砾石层，含水层主要为砂卵砾石层，地下水补给源非常丰富：①是获得西部邻区的地下水侧向渗水补给；②是三个山河及渠系灌溉水渗入补给；③是北部山区基岩裂隙水及冲洪沟洪水的渗入补给。地下水径流方向顺三个山谷地流向下游，在低洼处，地下水溢出形成泉水，流入下游河道。由于地下水埋深较浅，蒸发蒸腾作用强烈。

根据设计，三个山河引水工程的实施，通过泄洪冲沙闸下泄生态流量，能满足枯水期的下泄生态流量要求，丰水期根据天然河道来水量同时开启泄洪冲沙闸下泄生态流量，能满足丰水期生态流量下泄要求。

为保证生态流量下泄措施的有效运行，以闸址下游500m作为生态流量监测控制断面，布设生态流量在线监测系统进行实时在线监控，保证引水闸址断面生态流量下泄，并开展长期跟踪监测，根据监测效果进行评估，以确保生态流量能够足额下泄。

10.4.4. 对陆生生态的影响

（1）对土地利用的影响

工程建成后，评价范围内土地利用格局发生变化，本工程为引水枢纽重建项目，主要表现为引水枢纽占地、导流堤等区域永久构筑物转化为水域水利设施用地，增加了3.99hm²，将使得建设用地面积有所增加，其他各地类因为工程占用面积相对减少，总体来讲，评价区域土地利用格局改变较小。

（2）对评价区景观体系的影响

工程建设和运行后评价范围土地利用格局将发生一定变化，区内各景观类型优势度值发生变化。工程建设对区域景观生态格局造成一定的影响，灌丛景观、森林景观分布均有所降低；由于众多永久占地工程，评价区内新增城镇景观，因工程位置集中，故评价区破碎化程度降低。

（3）对陆生植物的影响

结合工程布置，根据现场调查，工程永久占地区自然植被以镰芒针茅草原、胡杨林和栽培植被为主。

受工程永久占地影响的植物大多为常见种，植被为该区常见类型，且工程永久占地范围内植被单一，组成简单，工程永久占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少等。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

（4）对陆生动物的影响

施工期间对陆生动物影响最大，导致部分陆生动物尤其是地下及半地下生活型栖息地的减少，加之施工期的土地占用、废水排放、噪声污染等会导致其繁殖地和食物的减少。但由于此评论区内部分陆生动物种类与人类生活关系密切，且迁移活动能力

也较强，因此会在施工期间找到合适的栖息地躲避施工期间造成的影响，故影响相对较小，且这种影响随着施工结束会消失。

10.4.5. 对土壤环境的影响

工程施工期在采取各类污废水处理回用，生活垃圾运至垃圾填埋场处置等措施后，对工程区土壤环境污染影响很小。工程运营区对土壤基本无影响。

10.4.6. 对水生生态的影响

三个山河引水枢纽除险加固工程全拦河式取水方案，枢纽按照正面泄洪、侧向引水进行布置，工程拆除重建工程，重建前后引水闸对鱼类的阻隔相同，没有新增鱼类阻隔影响。

10.4.7. 施工期环境影响

工程施工期生产废水主要来源于砼拌和站和基坑排水，主要污染因子为SS、COD_{cr}和石油类。生活污水排放集中在临时生活区和施工管理区，主要污染指标为BOD₅、COD_{cr}、粪大肠菌群等。

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、道路运输扬尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有TSP及NO_x等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的TSP对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。大气污染源具有流动性和间歇性特点，且源强不大，施工结束后随即消失。

工程施工噪声源主要包括交通噪声等，随施工活动结束消失。

根据工程土石方挖填平衡计算，工程共产生永久弃渣1.46万m³（自然方），堆放于规划的永久弃渣场，老闸拆除产生建筑垃圾1047.8m³运往建筑垃圾场处置。工程施工高峰期现场施工人员将达到200人，施工人员日常生活垃圾将因产生量多成为影响较大的污染源之一。生活垃圾产生量按1kg/人·d计算，高峰期日产生生活垃圾将达到0.22t左右。

10.5. 环境保护对策措施

10.5.1. 施工期环境保护措施

配置防渗化粪池对各施工临时生活区生活污水进行收集，定期清掏化粪池内污水拉运至达坂城区污水处理厂处理。

对施工区、施工道路定期洒水降尘，补充路面养护措施，设限速标志，夜间禁止运输并控制夜间施工作业时段和强度，加强施工期间环境保护宣传和教育，及时了解周边居民环保诉求；对施工人员进行劳动保护。设立垃圾收集点，生活垃圾统一运至就近的生活垃圾填埋场处理。

10.5.2. 运行期地表水水环境保护措施

（1）生态流量保障措施

本次通过三个山河引水溢流坝下泄生态水量，为了保障三个山河下游荒漠植被生态用水，本次环评要求引水断面严格按照水资源“三条红线”用水总量控制指标进行引水，避免多引水挤占生态水，保证引水断面多年平均下泄生态水量不小于874.8万m³。

（2）水质保护措施

运营期管理站生活污水排入防渗化粪池，定期清掏拉运至达坂城区污水处理厂处理。工作人员不得将污水随意排入三个山河。

10.5.3. 陆生生态保护措施

（1）从三个山河引水枢纽工程施工组织设计规划阶段起，即要遵循尽量少占地的原则。按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》，应对占用的草地予以补偿。

（2）根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域，尽可能减小工程建设对区域景观的影响；建立生态破坏惩罚制度，严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。

（3）对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入，并在施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

(4) 在施工期间采用宣传册、标志牌等形式开展生态保护宣传教育, 增强施工人员的生态保护意识。严禁施工人员捕蛇、蜥等药用动物, 严禁惊吓、追赶、捕猎野生动物的行为。

(5) 加强野生保护动物生境的保护, 施工人员一旦在项目区范围内发现野生保护动物的巢穴或雏鸟、幼兽等, 严禁随意破坏、捕杀, 应及时上报建设管理单位, 报经野生保护动物管理部门进行妥善处理。

(6) 野生鸟类和兽类大多是晨昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食, 正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰, 应做好爆破方式、数量、时间的计划, 并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

(7) 工程建设过程中做好施工期防护和后期的生态修复。料场开采过程中应严格限定料场开采范围, 按稳定边坡开挖, 筛分弃料堆置于指定地点, 不得侵占河道。

弃渣堆置于指定地点并加以防护、美化, 施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复、绿化, 尽可能降低工程建设对区域景观的影响。

(8) 考虑到后续设计时, 施工生产生活区、料场、渣场和施工道路都会进一步优化, 与可研阶段相比会发生变化, 因此要求在开工前针对实际变化情况, 编报生态环境修复方案。

(9) 注重工程主体建筑物景观相融性设计, 以与周边自然环境相协调。

10.5.4. 土壤环境保护措施

(1) 工程施工期应进一步优化施工布置、加强施工管理, 禁止超范围施工, 禁止扰动非占地区土壤。

(2) 施工前应对耕地、林地和草地占地区表土进行剥离, 单独堆放, 施工结束后, 结合水土保持方案中的植物措施, 将表土用于临时占地区的植被恢复, 减少对土壤资源的破坏。

(3) 施工结束后, 结合水土保持措施, 对施工临时占地区采取土地平整、覆土及植被恢复措施, 为扰动区土壤的恢复创造有利条件。

(4) 各类污废水应严格按设计要求处理和综合利用, 禁止随意排放, 避免造成溶泄区土壤硬化、板结或被含油污的废水污染。

10.5.5. 固体废弃物

本工程运营期管理人员依托达坂城区达坂城区河湖管理中心（水利管理站）进行管理，项目区仅有巡检人员定期巡检，产生少量塑料瓶等生活垃圾集中收集定期清运至达坂城生活垃圾填埋场处理。

10.6. 环境监测与管理

本工程内部环境管理施工期由建设单位负责，建设单位和施工单位分级管理，运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，施工期实施环境监理制度。

10.7. 环境保护措施投资

本工程总投资为3045.84万元，其中环境保护投资95.1万元，占总投资的3.12%。

10.8. 环境风险

水利工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，其运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外来风险。本工程施工与运行主要是增加风险发生的概率或加剧风险危害。

根据工程及工程区域环境特点，施工期环境风险重点关注油料的储运风险；施工生产废水与生活污水排放入河对河流水质污染风险；运行期风险主要为生态用水被挤占环境风险。

10.9. 评价总结论

综上所述，拟建项目符合国家产业政策、相关环保政策和相关规划；选址合理；项目区域环境空气、地表水环境、声环境、土壤环境和生态环境质量现状良好；虽然在项目建设和运营过程中对当地环境会造成一定的不利影响，可通过采取本次环评提出的各项生态环境保护措施及监控管理措施进行预防保护、减免、控制和恢复。因此，本评价认为，建设单位在切实落实本报告提出的各项环保措施和对策，减免各种不利影响，并严格执行环境保护“三同时”制度，确保污染治理设施正常运行、充分重视环境风险防范的前提下，可使本项目对环境的不利影响降低至可接受的水平。从环保角度看，本项目的建设是可行的。

10.10. 下阶段工作建议

- (1) 应严格遵循“三同时”原则，确保各项环保措施的落实。
- (2) 落实运行期环境监测工作，为工程建设环境影响后评估奠定基础；并在三个山河引水枢纽工程运行后适时开展环境影响后评价工作。