

前 言

1、建设项目概况

临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程（以下简称“南阳渠工程”），由牙塘水库与引水渠道组成，牙塘水库位于临夏州和政县买家集牙塘河上游，坝址地理坐标为东经 $35^{\circ} 18' 32.19''$ ，北纬 $103^{\circ} 9' 38.89''$ ，南阳渠输水渠道自牙塘水库起，途经和政县、东乡县各乡镇，行政隶属于临夏州管辖。

1994年，原甘肃省环境印发《关于甘肃省东乡族自治县<南阳渠灌溉工程环境影响报告书>的批复》（甘环管发[1994]12号），原甘肃省南阳渠工程建设管理局开发建设，2004年6月建成并投入使用，2008年移交临夏州东乡南阳渠工程管理局运行管理，2011年12月取得《甘肃省水利厅关于印发甘肃省东乡南阳渠灌溉工程竣工验收鉴定书的通知》（甘水监管发[2011]877号）。

现有工程牙塘水库截引牙塘河水源，为东乡县19个乡镇（全县24个乡镇除考勒、河滩、唐汪、达板、车家湾）、和政县9个乡镇（全县13个乡镇除松鸣、达浪、新庄、新营）等村镇37万人提供生活用水、为那勒寺提供3.3万亩农业灌溉水源，牙塘水库多年平均来水量4680万 m^3 ，生态基流680万 m^3 ，总库容1920万 m^3 ，死库容20万 m^3 ，设计取水流量为4 m^3/s ，现状引水量2116万 m^3 。

南阳渠运行多年，部分明渠老旧破损，且渠道沿线分布有村庄及耕地，村民生活垃圾、耕地农药化肥经过地表径流流失进入明渠，为提高供水安全，在满足南阳渠现状供水范围内设计水平年供水需求的前提下，通过实施总干渠提升改造工程、小水库水系连通工程、面山绿化工程及达板、唐汪等沿河经济带供水工程等项目，提升供水保证率，改善供水水质，修复生态环境。

2019年9月，甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制完成《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》），根据《可研报告》，工程建设内容分两期，同时进行建设运行，本次针对两期同时进行评价。一期拟对现有明渠改造提升（共17.792km），改明渠为暗渠或管道，并设置保温层，线路走向不变；二期新增那勒寺、三甲集、达板镇、唐汪镇供水管线81.875km及与当地三座水库输水管线8.703km，对3#及6#泄水渠进行改造，新建三座净水厂（包括调蓄水池）及两座水池，分别为那勒寺水厂（调蓄水池2.4万 m^3 、水厂规模0.8万 m^3/d ）、三甲集水厂（调蓄水池2.4万 m^3 、水厂规模1.3万 m^3/d ）、

达板水厂（调蓄水池 3.0 万 m³、水厂规模 1.5 万 m³/d）、果园水池（2000m³）、唐汪水池（1000m³）。改扩建完成后工程主要功能仍为供水。本次设计水平年为 2030 年，设计取水流量仍为 4m³/s，设计总供水量 3770 万 m³，新增供水量 1654 万 m³，新增供水对象为：东乡县达板、唐汪县域副中心（沿洮河经济带）人饮供水；广河县三甲集广通河北岸搬迁安置区及临园工业园区生活供水；南阳渠与和政卜家庄、梁家寺及东乡王家水库三座水库水系连通补水；东乡布楞沟面山绿化。

2、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规，2019 年 6 月，临夏州东乡南阳渠工程管理局委托我单位承担临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程环境影响报告书编制工作。接受委托后进行了现场调查、资料收集和整理，并开展环境质量现状监测，建设单位同步进行公众参与调查。2019 年 9 月，工程委托单位变更为临夏州惠河水务投资集团有限公司。

根据项目特点，结合项目所在地环境特征，按照国家及地方环境保护的有关规定，以及环境影响评价技术导则，我单位编制完成《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）。报告编制过程中得到临夏州生态环境局、临夏州生态环境局东乡分局、临夏州生态环境局和政分局、临夏州东乡南阳渠工程管理局、临夏州惠河水务投资集团有限公司、甘肃盛源生态生物体系咨询中心等单位的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

3、关注的主要环境问题

（1）重点关注工程相关现存环境问题，包括现有工程生态流量下泄设施，管道沿线水质保护等是否满足相关要求；

（2）重点关注工程年取水总量增加后对下游水文情势及生态环境的影响；

（3）核实已批准生态下泄流量能否满足要求；

（4）改扩建工程建设对周边大气环境、声环境、地表水、地下水等环境及沿线村庄的影响以及影响变化情况；

（5）重点关注改扩建工程建设对管线穿越水源地保护区、洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区、耕地及所涉及自然保护区的影响；

（6）重点关注改扩建工程污染防治措施及生态减缓措施的可行性。

4、环境影响评价的主要结论

本项目符合相关国家产业政策、符合相关规划、符合相关自然保护区保护管理条例及相关水源地保护区管理条例，无投诉及反对意见等。牙塘水库水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类水质标准，设计流量保持不变，供水时间由 169 天增加至全年（除去检修期 7 天），可供水量满足工程总引水量。

本次结合现状调查与监测，对工程改扩建对水生生态等外环境产生的影响进行了分析、预测，并针对其提出各项防护措施，严格按照环评提出各项环境保护等措施后，可有效降低项目建设及运行对周边环境的影响，确保供水安全。综上，本次工程建设实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，从环保角度而言，项目建设可行。

目 录

前 言.....	
1、总则.....	
1.1 编制依据.....	
1.2 评价目的及原则.....	
1.3 评价工作等级.....	
1.4 评价范围.....	
1.5 评价水平年.....	
1.6 环境功能区划及评价标准.....	
1.7 评价因子筛选.....	
1.8 评价内容及评价重点.....	
1.9 环境保护目标及敏感点.....	
2、工程概况及工程分析.....	
2.1 现有工程概况.....	
2.2 改扩建工程概况.....	
2.3 工程分析.....	
3、环境现状调查与评价.....	
3.1 自然环境概况.....	
3.2 环境质量现状监测与评价.....	
4、环境影响预测与评价.....	
4.1 施工期环境影响预测与评价.....	
4.2 运营期环境影响预测与评价.....	
5、生态环境影响评价.....	
5.1 生态环境现状调查与评价.....	
5.2 水生生态现状调查与评价.....	
5.3 生态环境影响分析.....	
5.4 生态流量核算.....	
5.5 生态环境保护措施.....	
6、环境保护措施.....	
6.1 施工期环境保护措施.....	

6.2	运营期保护措施.....
6.3	对沿线集中式饮用水水源地保护区的保护措施.....
7、	环境风险分析.....
7.1	风险调查.....
7.2	风险潜势初判.....
7.3	风险识别.....
7.4	风险防范措施.....
7.5	事故应急预案.....
7.6	事故应急预案.....
7.7	事故应急预案.....
8、	环境影响经济损益分析.....
8.1	工程经济效益分析.....
8.2	社会效益分析.....
8.3	环境经济损益分析.....
9、	环境管理及监控计划.....
9.1	环境管理.....
9.2	环境监理.....
9.3	环境监控计划.....
9.4	建设项目竣工环保验收.....
10、	结论与建议.....
10.1	项目概况.....
10.2	环境质量现状评价.....
10.3	环境影响评价与保护措施.....
10.4	环境风险.....
10.5	经济损益分析.....
10.6	公众参与.....
10.7	综合结论.....
10.8	建议.....

附件

- 1、《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程环境影响报告书委托书》；
- 2、《关于甘肃省东乡族自治县<南阳渠灌溉工程环境影响报告书>的批复》（甘环管发[1994]12号）；
- 3、临夏州发展和改革委员会关于《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程调整可行性研究报告》的批复（临州发改农[2019]275号）
- （4）《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程环境质量现状监测报告》（华鼎监测 X2019503号）；
- （5）《临夏回族自治州人民政府关于同意撤销广河县三甲集买家巷城关镇乡镇集中式饮用水水源地的批复》（临州府发[2019]59号）；
- （6）甘肃省临夏回族自治州水务局关于牙塘水库生态基流量确认函（2019年10月28日）。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7 修订）；
6. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31）；
8. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
9. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
10. 《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；
11. 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
12. 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2 修订）；
13. 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19 修订）；
14. 《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）；
15. 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.7 修订）；
16. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6，修订）；
17. 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）；
18. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26）；
19. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7 修订）；
20. 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）；
21. 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.7 修订）；
22. 《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；
23. 《甘肃省环境保护条例（修正）》（甘肃省人大常委会，2019.1.1）；
24. 《甘肃省自然保护区条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告（第10号），2019.1.1 起施行）。

1.1.2 部门规章

1. 《产业结构调整指导目录（2013 修订）》（2013.5.1）；
2. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国环境保护部令第 44 号 2018.4.28）；
3. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2016]74 号）；
4. 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
5. 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
6. 《农用地土壤环境管理办法》（试行）（中华人民共和国环境保护部令第 46 号 2017.9.25）；
7. 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；
8. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
9. 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部，2017.11）；
10. 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；
11. 《环境保护公众参与办法》（部令第 4 号，2019.1.1）；
12. 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（2012.3.31）
13. 《全国主体功能区划》（国务院，2010.12.21）；
14. 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部，2015 年第 61 号）；
15. 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2010 年 12 月 30 日）；
16. 《全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动计划》（环环监[2018]25 号）；
17. 《甘肃省水资源综合规划》（2016~2020）（甘肃省水利厅，2012.6）；
18. 《甘肃省生态保护与建设规划》（2014-2020 年）；
19. 《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）》（甘政发[2015]103 号，2015.12.30）；
20. 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十三五”环境保护规划的通知》（省政府办公厅，2016.10.19）；
21. 《甘肃省环境保护厅关于开展建设项目环境安全风险专项整治工作的通知》（甘环发[2015]285 号）；
22. 《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘政函【2013】4 号，2013.1）；；

23. 《甘肃省生态功能区划》（中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局，2004.10）；
24. 《甘肃省大气污染治理领导小组办公室关于印发〈甘肃省打赢蓝天保卫战2019年实施案〉的通知》（甘大气治理领办发〔2019〕11号，2019.5.15）；
25. 《甘肃省人民政府关于印发〈甘肃省水污染防治工作方案〉的通知》（甘政发〔2015〕103号）；
26. 《临夏州2019年度大气污染防治工作实施方案》（临州大气防治领办发〔2019〕21号）。

1.1.3 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—水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；
3. 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）；
4. 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；
5. 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；
6. 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
7. 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）；
8. 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
9. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
10. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
11. 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
12. 《农村生活污染防治技术政策》（环发〔2010〕20号）；
13. 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
14. 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）；
15. 《水利水电建设项目环境影响后评价技术导则》（征求意见稿）；
16. 《农村饮用水水源地环境保护技术指南》。

1.1.4 其他文件

1. 《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程可行性研究报告》（甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司，2019年9月）；
2. 《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程水生生物现状调查监测报告》（甘

肃盛源生态生物体系咨询中心，2019年8月）；

3. 《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程监测报告》（华鼎监测 X2019503号）；

4. 《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程水资源论证报告书》（甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司，2019年9月）

5. 《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程环境影响报告书委托书》；

6. 《关于甘肃省东乡族自治县<南阳渠灌溉工程环境影响报告书>的批复》（甘环管发[1994]12号）；

7. 临夏州发展和改革委员会关于《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程调整可行性研究报告》的批复（临州发改农[2019]275号）

8. 《临夏回族自治州人民政府关于同意撤销广河县三甲集买家巷城关镇乡镇集中式饮用水水源地的批复》（临州府发[2019]59号）；

9. 甘肃省临夏回族自治州水务局关于牙塘水库生态基流量确认函（2019年10月28日）；

10. 建设单位提供的与环评有关的其它相关文件及资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

本项目为改扩建工程，主要建设引水管线为和政县、东乡县、广河县部分乡镇供给饮用水及灌溉用水，本次评价结合现场调查，对现有工程对外环境产生的影响及现存环境问题提出整改要求，通过工程分析对本次工程建设可能对外环境产生的影响进行分析预测，尤其是总引水量的增加对下游水文情势及生态环境产生的影响，对此提出减缓影响、控制环境污染的有效措施，将工程建设产生的不良影响控制在最低水平，为工程建设及运营管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

按照以人为本，建设资源节约型、环境友好型和科学发展的要求，本项目环境影响报告编制遵循以下原则：

（1）依法评价

按照国家和地方环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析本项目与环境保护政策、资源能源利用政策和技术政策等有关政策及相关规划的符合性。

(2) 科学评价

结合最新技术规范中评价方法，科学评价工程建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

重点关注引水量增大对牙塘河水文情势、水生生态的影响及工程建设及运营过程中对周边环境的影响，尤其是对太子山国家级自然保护区、沿线饮用水水源保护区、周边农田的影响，并提出有效减缓措施。

1.3 评价工作等级

1.3.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011），依据影响区域的生态敏感性和项目的工程占地范围（包括永久占地和临时占地）进行生态影响评价工作等级的划分。

生态影响评价工作等级判定见表 1.3-1。

表 1.3-1 生态影响评价工作等级判定表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~20 km^2 或长度 50~100km	$\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目新建管线总长度为 90.578km，新增占地面积 13.715 hm^2 ，减水河段长度为 12.546km，评价范围涉及太子山国家级自然保护区及洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区，为特殊生态敏感区，确定生态评价等级为一级。

1.3.2 环境空气

根据工程分析结果，工程沿线主要为耕地及村庄，周围地势比较开阔，以农村地区为主，大气污染物的扩散条件较好。大气环境影响因素来自于工程施工期，南阳渠工程管理泵站及各水厂冬季供暖采用电暖，运行期无大气环境影响。考虑工程特点，大气环境影响范围、程度较小，影响时间较短，施工结束后，大气环境影响因素消失。按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的评价分级原则，本次环评工作大气环境评价等级为三级。

1.3.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）的评价分级原则，本项目评价范围涉及太子山国家级自然保护区，保护区内声环境功能区划为 1 类区，

工程管线沿线主要以居住为主要功能，混合商业、工业等需要维护安静的区域，净水厂周围均已居住区为主，声环境功能区为2类区。经预测，本项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量均小于3dB(A)，受噪声影响人口数量基本无变化，故评价等级确定为二级。

1.3.4 地表水环境

本项目地表水环境影响涉及水文要素影响型及污染影响型两种。

根据水资源论证报告，牙塘河水库多年平均来水量为4680万m³，本次改扩建完成后年取水量为3770万m³，占总来水量80.56%，因此，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ/2.3-2018)，本次水文要素影响型评价等级为一级。

本工程运营期废水为管理站及净水厂职工生活污水，均采用旱厕，净水厂沉淀池排泥水及滤池反冲水，浓缩沉淀后污泥运至填埋场处置，上清液回流至原水管道再次处理，废水不外排，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ/2.3-2018)，本次污染影响型评价等级为三级B。

1.3.5 地下水环境

(1) 项目分类

《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)中附录A地下水环境影响评价行业分类表，编制报告书的引水工程判定为III类项目。

(2) 环境敏感程度

根据现场调查，项目建设管线穿越三处地下水水源地保护区，确定本项目地下水环境敏感特征为敏感。

(3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据，确定本项目地下水评价工作等级为二级，具体见表1.3-2。

表 1.3-2 地下水评价工作等级判定依据

项目类别 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

1.3.6 土壤环境

(1) 项目类别判定

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目类别为Ⅲ类。

(2) 环境敏感程度判定

项目所在地干燥度约为 $1.8 < 2.1 \leq 2.5$ ，常年地下水平均埋深约为 3-5m，根据《华鼎监测 X2019503 号》，本工程区域土壤理化性质符合 $5.5 < \text{pH} < 8.5$ ，判定为为不敏感。

(3) 评价等级判定

根据生态影响型评价工作等级划分表，判定本项目不开展土壤环境影响评价。

1.3.7 环境风险

(1) 风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中规定的突发环境事件风险物质，本项目涉及的风险物质为净水厂消毒剂次氯酸钠，是以食盐水为原料，使用次氯酸钠发生器通过电解产生，边制备边使用，厂内无储存，根据（HJ169-2018）附录 C.1 的规定，确定该项目环境风险潜势为I。

(2) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作等级划分依据，具体见表 1.3-3。

表 1.3-3 评价工作等级判定表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

本项目环境风险潜势为I，依据上表确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

1.4 评价范围

1.4.1 生态环境

(1) 陆生生态评价范围

牙塘水库取水口沿总干渠至东乡县泵站，全长 56.78km，两侧各 500m 范围；水库连通工 8.703km（包括卜家庄水库、梁家寺水库、王家水库连通管线），两侧各 500m 范围；自 5#泄水口至唐汪水池新建管线共 81.875km，两侧各 500m 范围；本

次新建三座水厂（那勒寺水厂及调蓄水池、三甲集水厂及调蓄水池、达坂水厂及调蓄水池）及两座水池（果园水池、唐汪水池）占地边界各外扩 500m 范围；各弃渣场、施工营地、土料场等临时占地范围外扩 500m，包括太子山国家及自然保护区。

（2）水生生态评价范围

牙塘水库泄水口至下游牙塘河与广通河交汇点处，减水河段长度共 27.115km，河道两侧各 500m 范围，包括洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区。

由于本次在太子山国家及自然保护区内无工程量，距离保护区最近工程量为 1# 泄水闸金属结构维修更换，最近距离为 830m，本次生态评价重点关注取水管线沿线及减水河段及其沿线范围，总长 165.77km，总面积 176.246km²。

1.4.2 环境空气

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018），本次环境空气工作等级为三级，不划定大气评价范围。

1.4.3 声环境

依据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009），结合项目区现状，声环境评价范在施工期主要为为输水干管沿线、净水厂、蓄水池、施工营地、临时道路、渣场、土料场等施工场地各外扩 200m 范围；运营期主要为牙塘管理站、和政管理站、百和管理站、渠尾泵站及三处净水厂各外扩 200m 范围。

1.4.4 地表水环境

（1）水文要素影响型

地表水环境评价范围分为管线部分及减水河段。管线部分评价范围为巴谢河达坂空村断面至下游洮河唐汪断面，总长度减水河段 87.868km；减水河段为牙塘水库上游 1000m，下游沿牙塘河至与广通河交汇点下游 500m 处，总长度 27.115km，起止点坐标分别为 103.159549183E,35.300429117N；103.359572478E,35.444391473N。

牙塘河多年平均径流量为 2.95m³/s，下游 12.546km 处有新营河汇入，至下游 23.624km 处有小南岔河汇入，后于 27.115km 处汇入广通河，新营河多年平均径流量 2.1m³/s，小南岔河多年平均径流量 1.47m³/s，而广通河多年平均径流量为 9.8 m³/s，约为牙塘河 3 倍，牙塘河径流量减少对其基本不产生影响，改扩建前后减水河段不变，为牙塘水库下游取至广通河汇入口。

（2）水污染影响型

本次地表水水污染影响型评价等级为三级 B，重点对污水处理方式的可靠性及可行性进行分析。

1.4.5 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）中有关项目调查和评价范围的规定，划定本项目地下水评价范围为输水管线沿线两侧各向外延伸 200m。根据项目所在单元的水文地质情况，项目调蓄水库及净水厂地下水评价范围为净水厂调蓄水库上游、两侧各 200m、净水厂下游 1km 范围，包括沿线牙塘水库水源地保护区、临洮中铺人饮工程水源地保护区、东乡县唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地、达板镇乡镇集中式饮用水水源地保护区。

1.4.6 环境风险

本项目为供水工程，不涉及危险物质储运，环境风险评价范围为牙塘水库以及输水干管沿线中心线两侧各 100m。

项目评价范围图见图 1.4-1。

1.5 评价水平年

评价水平年为 2030 年。

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

项目区环境功能区划见表 1.6-1。项目所在地水功能区划见图 1.6-1，生态功能区划见图 1.6-2。

表 1.6-1 环境功能区划统计表

序号	项目	区划结果	划分依据
1	环境空气	二类区	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
2	声环境	太子山国家级自然保护区内为 1 类区，其余工程管线、净水厂、管理站等周围为 2 类区	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
3	地表水	洮河临洮、广河、东乡、永靖工业、农业、渔业用水区，起始断面为临洮县城，终止断面为入黄口；广通河和政、广河工业、农业用水区，起始断面为买家集，终止断面为入洮河口，III类水体。即项目涉及巴谢河达坂空村断面至下游洮河唐汪断面、减水河段均为III类水体。	《甘肃省水功能区划》（2013 版）

		取水点位于太子山国家级自然保护区实验区,牙塘水库饮用水水源地一级保护区,II类水体,即牙塘水库及其上游为II类水体。	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
4	地下水	III类	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
5	生态	“黄土高原农业生态区-陇中中部黄土丘陵农业生态亚区-和政、渭源土石丘陵农林及水源涵养生态功能区”、“黄土高原农业生态区-陇中中部黄土丘陵农业生态亚区-西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区”	《甘肃省生态功能区划》(2004.10)

1.6.2 评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,详见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气污染基本/其他项目浓度限值(摘录)

标准	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
	CO (mg/m ³)	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		

(2) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 级标准,具体见表 1.6-3。

表 1.6-3 声环境质量标准(摘录) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1	55	45

(3) 地表水

执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 II 类水质标准,具体见表 1.6-4。

表 1.6-4 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)摘录

序号	监测项目	II 类标准	III 类标准
1	水温	周平均最大升温≤1	周平均最大升温≤1

序号	监测项目	II类标准	III类标准
		周平均最大降温≤2	周平均最大降温≤2
2	pH	6~9	6~9
3	溶解氧	≥6	≥5
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6
5	化学需氧量	≤15	≤20
6	五日生化需氧量	≤3	≤4
7	氨氮	≤0.5	≤1.0
8	总磷	≤0.1	≤0.2
9	铜	≤1.0	≤1.0
10	锌	≤1.0	≤1.0
11	氟化物	≤1.0	≤1.0
12	汞	≤0.00005	≤0.0001
13	镉	≤0.005	≤0.005
14	砷	≤0.05	≤0.05
15	硒	≤0.01	≤0.01
16	六价铬	≤0.05	≤0.05
17	铅	≤0.01	≤0.05
18	氰化物	≤0.05	≤0.2
19	挥发酚	≤0.002	≤0.005
20	石油类	≤0.05	≤0.05
21	硫化物	≤0.1	≤0.2
22	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
23	粪大肠菌群	≤2000	≤10000
24	硫酸盐	≤250	≤250
25	氯化物	≤250	≤250
26	硝酸盐	≤10	≤10
27	铁	≤0.3	≤0.3
28	锰	≤0.1	≤0.1

备注：1、表中单位除 pH（无量纲），水温℃、粪大肠菌群（MPN/L），其余均为 mg/L。

(4) 地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准，具体见表 1.6-5。

表 1.6-5 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6.5~8.5	20	阴离子表面活性剂	≤0.3
2	总硬度以（CaCO ₃ ）计	≤450	21	色度	≤15
3	溶解性总固体	≤1000	22	嗅和味	无
4	硫酸盐	≤250	23	浊度	≤3
5	氯化物	≤250	24	肉眼可见物	无
6	铁（Fe）	≤0.3	25	铜	≤1.00
7	锰（Mn）	≤0.1	26	锌	≤1.00
8	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	27	铝	≤0.20
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	28	总大肠菌群（MPN ^b /100mL 或 CPU ^c /100mL）	≤3.0
10	硝酸盐（以 N 计）	≤20	29	硫化物	≤0.02
11	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	30	钠	≤200
12	氨氮（NH ₄ -N）	≤0.50	31	菌落总数	≤100
13	氟化物	≤1.0	32	碘化物	≤0.08

序号	项目	III类	序号	项目	III类
14	氰化物	≤0.05	33	硒	≤0.01
15	汞 (Hg)	≤0.001	34	四氯化碳 (μg/L)	≤2.0
16	砷 (As)	≤0.01	35	三氯甲烷 (μg/L)	≤60
17	镉 (Cd)	≤0.005	36	苯 (μg/L)	≤10
18	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.05	37	甲苯 (μg/L)	≤700
19	铅 (Pb)	≤0.20			

(5) 水土流失

土壤侵蚀执行《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中水力侵蚀、风蚀强度分级标准,具体见表 1.6-6、1.6-7。

表 1.6-6 土壤水力侵蚀强度分级标准

序号	级别	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
1	微度侵蚀	<200	<0.15
2	轻度侵蚀	200-2500	0.15-1.9
3	中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
4	强度侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
5	极强度侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
6	剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 1.6-7 土壤风蚀强度分级标准

序号	级别	床面形态	植被覆盖度 (%)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
1	微度侵蚀	固定沙丘、沙地和滩地	>70	<200
2	轻度侵蚀	固定、半固定沙丘及沙地	70-50	200-2500
3	中度侵蚀	半固定沙丘、沙地	50-30	2500-5000
4	强度侵蚀	半固定沙丘、流动沙丘、沙地	30-10	5000-8000
5	极强度侵蚀	流动沙丘、沙地	<10	8000-15000
6	剧烈侵蚀	大片流动沙丘	<10	>15000

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 大气污染物排放限值要求,具体见表 1.6-8。

表 1.6-8 新污染源大气污染物排放限值 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0

(2) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的标准限值,具体见表 1.6-9。

表 1.6-9 建筑施工场界环境噪声限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

运营期泵站管理站及净水厂噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB

12348-2008) 中 1 类标准要求, 其标准值见表 1.6-10。

表 1.6-10 工业企业厂界环境噪声排放标准限值 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(3) 废水

各管理站及净水厂均设有化粪池, 定期清掏用作周边农田肥料使用, 盥洗废水直接泼洒; 净水厂排泥水经过污泥浓缩、脱水后泥饼运至填埋场处置, 上清液及滤池反冲洗废水再进入原水混合环节。项目废水不外排。

(4) 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001) 及《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准>(GB18599-2001) 等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环保部公告 2013 年第 36 号)。

1.7 评价因子筛选

根据本项目不同时段工程行为及实施过程可能涉及到的环境要素, 筛选并确定评价因子具体见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境评价因子一览表

环境要素	现状评价		影响评价/预测
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NO ₂ 、SO ₂		/
地表水	水文因子	水面面积、水面宽、水量、水温、水位、水深、流速、泥沙等。	水面面积、水面宽、水量、水温、水位、水深、流速、泥沙等。
	水质因子	总大肠菌群、耐热大肠菌群、菌落总数、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、锰、铜、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、铬(六价)	总大肠菌群、耐热大肠菌群、菌落总数、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、锰、铜、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、铬(六价)
	地表水富营养化评价因子	总磷、总氮等	总磷、总氮等
声环境	连续等效 A 声级 (L _{Aeq})		连续等效 A 声级 (L _{Aeq})
生态	水生生态	浮游动植物、底栖动物、鱼类等的种类、分布密度、生物量, 鱼类“三场”	浮游动植物、底栖动物、鱼类等的种类、分布密度、生物量, 鱼类“三场”
	陆生生态	生物量、水土流失、土地利用、植被、土壤, 保护区野生动植物等。	植被、土地利用、生物量、土壤、水土流失、景观, 保护区野生动植物等。
环境风险	-		土地资源、植被、石油类、烃类
固体废物	生活垃圾		生活垃圾、建筑垃圾、淤泥

1.8 评价内容及评价重点

1.8.1 评价内容

本项目为改扩建工程，主要建设供水管线，为三县居民提供饮用水及灌溉用水，本次评价主要包括以下内容：对现有工程影响及现存问题进行调查，并针对其提出补救措施；结合环境质量现状调查，对改扩建项目进行工程调查，分析预测其对环境可能产生的影响并提出防治措施；主要针对引水量增加后牙塘河下游水文情势及生态环境的变化。

1.8.2 评价重点

生态环境：重点关注工程建设对牙塘河生态环境的影响，重点论证现有已批准的生态下泄流量是否能满足要求。

声环境：主要关注施工及净水厂设备运行对沿线村庄等环境敏感区域的影响。

大气环境：主要关注施工沿线村庄等环境敏感区域的影响。

地下水：主要关注调蓄水库、净水厂对地下水水质的影响。

地表水：主要关注减水河段水文情势变化及受水区退水的影响。

1.9 环境保护目标及敏感点

1.9.1 环境保护目标

根据项目所在地环境质量现状以及项目实施对环境的影响程度，确定环境保护目标如下：

(1) **生态环境：**减少工程建设对施工区地表植被的破坏和对区域野生动物的影响，减少区域生物量损失；通过合理运行引水缓解对牙塘河水文、水质以及水生生物的不利影响。

(2) **水环境：**牙塘水库水环境质量达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中Ⅱ类水质标准；

(3) **环境空气：**废气实现达标排放，确保项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二类区标准要求；

(4) **声环境：**区域声环境质量达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中1类区标准要求。

1.9.2 敏感点调查

根据现场调查，工程沿线敏感目标主要有村庄、四个水源地、甘肃太子山国家

级自然保护区及洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区等，根据现场调查，沿线村庄生活饮用水均为自来水，具体见统计表 1.9-1，工程与村庄位置关系示意图见 1.9-1，工程与水源地位置关系分别见图 1.9-2~1.9-6，项目与洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区位置关系见图 1.9-3，工程与太子山国家级自然保护区位置关系见图 1.9-7、1.9-8。

表 1.9-1 敏感点统计表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对项目方向	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境、声环境（管线沿线）								
1	柳梅滩	333300.73	3910182.10	约 50 户，200 人	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	环境空气二类区、声环境 2 类区	右侧	82
2	杨家台子	334679.03	3910558.71	约 30 户，120 人			右侧	98
3	石咀村	336534.23	3911334.21	约 80 户，320 人			右侧	235
4	牙洒沟	336624.05	3912451.02	约 45 户，180 人			右侧	227
5	立坐村	336284.30	3913546.31	约 25 户，100 人			左侧	470
6	梅达	337011.67	3913747.31	约 25 户，100 人			穿越村庄	1
7	宋家脑	338043.19	3916184.89	约 30 户，120 人			左侧	256
8	寨子沟村	339435.29	3917397.61	约 45 户，180 人			穿越村庄	1
9	尕阳洼村	340499.68	3918109.62	约 45 户，180 人			穿越村庄	10
10	上沟村	341809.76	3918706.19	约 60 户，240 人			穿越村庄	10
11	中沟村	342167.09	919462.12	约 50 户，200 人			穿越村庄	1
12	周家寺	342294.28	3919859.94	约 45 户，180 人			卜家庄水库段左侧	30
13	松树村	343467.74	3920396.94	约 150 户，600 人			穿越村庄	1
14	卜家庄乡	345263.64	3920883.43	约 100 户，400 人			左侧	298
15	蛇沟梁	343156.13	3921138.84	约 15 户，60 人			右侧	136
16	尕阳洼	343368.57	3921586.21	约 25 户，100 人			右侧	1
17	马场村	344462.59	3921847.00	约 40 户，160 人			右侧	15
18	后湾	344519.58	3922481.40	约 15 户，60 人			左侧	188
19	南阳坡	345319.73	3923485.90	约 25 户，100 人			穿越村庄	1
20	立磨村	346069.95	3923569.75	约 25 户，100 人			左侧	198
21	老庄村	346306.89	3924233.32	约 45 户，180 人			穿越村庄	40
22	边庄	347518.08	3924509.80	约 60 户，240 人			穿越村庄	15
23	梨坡	345575.96	3924575.70	约 25 户，100 人			穿越村庄	1
24	山庄	344602.60	3925517.36	约 15 户，60 人			右侧	12
25	红崖	344299.00	3925075.00	约 15 户，60 人			左侧	20

26	王泉村	343965.84	3926482.33	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
27	新庄村	344657.95	3927288.00	约 50 户, 200 人		穿越村庄	1
28	百姓庄	345114.65	3928123.38	约 50 户, 200 人		穿越村庄	1
29	王录山村	345474.85	3928894.40	约 25 户, 100 人		左侧	101
30	红土洼村	346179.14	3929413.34	约 25 户, 100 人		左侧	29
31	陈家沟村	346449.32	3929722.29	约 25 户, 100 人		左侧	31
32	陈家集乡	348051.62	3929886.62	约 200 户, 800 人		穿越村庄	1
33	贾百户	349202.58	3930036.36	约 40 户, 160 人		左侧	20
34	陈家集村	350339.08	3930016.23	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
35	梁家寺	351327.92	3929956.14	约 25 户, 100 人		左侧	390
36	波罗村	345160.70	3930117.66	约 40 户, 160 人		穿越村庄	1
37	中庄村	345786.41	3930255.42	约 80 户, 320 人		穿越村庄	1
38	田家湾	346866.57	3930113.81	约 30 户, 120 人		穿越村庄	1
39	董家洼	347888.10	3930911.72	约 13 户, 42 人		穿越村庄	12
40	大楞杆村	348838.78	3931163.07	约 25 户, 100 人		右侧	5
41	大庄村	349132.07	3932202.23	约 40 户, 160 人		右侧	321
42	关卜乡	348483.10	3932611.89	约 60 户, 240 人		穿越村庄	5
43	大咀山	348898.79	3933693.32	约 25 户, 100 人		穿越村庄	98
44	尕山庄	349914.92	3934578.86	约 15 户, 60 人		右侧	5
45	唐家岭村	350742.83	3935155.82	约 25 户, 100 人		右侧	45
46	百和乡	350820.11	3936066.67	约 200 户, 800 人		右侧	1
47	何闫家	349741.80	3937064.71	约 40 户, 160 人		左侧	1
48	达柴	349189.65	3936303.53	约 40 户, 160 人		左侧	110
49	新同集	350319.96	3937702.65	约 40 户, 160 人		右侧	64
50	唐家坪	349489.61	3938108.83	约 35 户, 140 人		左侧	260
51	马勺	349651.44	3938526.78	约 25 户, 100 人		左侧	281
52	草滩沟	350154.80	3938446.64	约 15 户, 60 人		右侧	3
53	周家湾	349979.67	3939380.31	约 30 户, 120 人		左侧	181
54	壑岷村	350056.90	3940153.61	约 40 户, 160 人		穿越村庄	1
55	宗堡村	350362.22	3940862.57	约 25 户, 100 人		右侧	3
56	红崖村	350381.96	3941962.39	约 25 户, 100 人		穿越村庄	1

57	阿拉池村	351759.72	3943184.57	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
58	韩家湾子	352087.47	3943608.58	约 25 户, 100 人		右侧	60
59	节都面	352210.06	3945019.88	约 25 户, 100 人		穿越村庄	1
60	果园村	352905.88	3944404.99	约 100 户, 400 人		右侧	335
61	下巴牙村	353083.07	3945356.46	约 30 户, 120 人		左侧	20
62	上巴牙村	352905.07	3945685.46	约 30 户, 120 人		右侧	110
63	王家村	353261.55	3946614.70	约 50 户, 200 人		穿越村庄	1
64	湾子村	354382.72	3946220.23	约 50 户, 200 人		穿越村庄	1
65	赵家寺	349628.33	3934193.45	约 150 户, 600 人		左侧	24
66	中庄村	350236.60	3933687.47	约 45 户, 180 人		右侧	245
67	胭脂老庄	351228.29	3933320.35	约 45 户, 180 人		右侧	117
68	胭脂村	352134.00	3932654.00	约 60 户, 240 人		右侧	319
69	张家坪	352126.55	3933893.40	约 40 户, 160 人		左侧	415
70	马家	352595.30	3933466.49	约 25 户, 100 人		左侧	5
71	老庄	353906.99	3933653.84	约 45 户, 180 人		右侧	95
72	上河村	353980.82	3934064.46	约 30 和, 120 人		左侧	52
73	上哈力村	354801.00	3934547.00	约 45 户, 180 人		左侧	47
74	达板空村	355285.60	3935202.88	约 60 户, 240 人		左侧	145
75	果园村	355884.51	3935213.98	约 45 户, 180 人		左侧	22
76	巴哈松	356395.00	3934796.00	约 100 户, 400 人		穿越村庄	1
77	红庄	357121.54	3934683.63	约 30 户, 120 人		穿越村庄	1
78	郭泥沟村	358000.69	3934837.26	约 100 户, 400 人		穿越村庄	1
79	沟沿村	359110.67	3934833.34	约 60 户, 240 人		右侧	1
80	三甲村	360057.44	3934964.58	约 50 户, 200 人		穿越村庄	1
81	板土村	360990.00	3935072.00	约 45 户, 180 人		穿越村庄	1
82	那勒寺镇	362480.82	3935338.89	约 400 户, 1600 人		穿越村庄	1
83	阳洼村	364183.14	3935712.30	约 30 户, 120 人		穿越村庄	1
84	赵家村	365081.36	3935662.24	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
85	卡家村	366637.18	3935147.10	约 80 户, 320 人		穿越村庄	1
86	五家乡	369028.59	3936045.70	约 200 户, 800 人		穿越村庄	1
87	胡浪沟	370939.36	3936240.63	约 45 户, 180 人		右侧	5

88	宗罗村	371680.89	3936503.17	约 100 户, 400 人		穿越村庄	1
89	杨家村	372495.74	3936696.06	约 30 户, 120 人		穿越村庄	1
90	王家庄	373609.21	3936820.00	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
91	石拉泉	374589.88	3937144.39	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
92	白家村	376549.23	3937550.99	约 100 户, 400 人		穿越村庄	1
93	果园镇	377623.69	3937707.75	约 150 户, 600 人		穿越村庄	1
94	篓子村	379048.8	3937777.03	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
95	新庄村	379931.57	3937377.55	约 60 户, 240 人		穿越村庄	1
96	那热弯	380450.86	3937165.46	约 35 户, 140 人		穿越村庄	1
97	阳洼村	381095.68	3936760.27	约 15 户, 60 人		穿越村庄	1
98	红庄村	382081.47	3936146.80	约 100 户, 400 人		穿越村庄	1
99	上正村	383359.21	3936149.82	约 20 户, 80 人		右侧	20
100	八仙	384188.00	3935416.00	约 25 户, 100 人		左侧	20
101	张家湾	383954.87	3935039.10	约 200 户, 800 人		右侧	138
102	甘坪村	385184.65	3935806.32	约 400 户, 1600 人		左侧	43
103	三甲集镇	387036.00	3936486.76	约 2000 户, 8000 人		右侧	73
104	魏家坪	386045.85	3937692.58	约 30 户, 120 人		左侧	220
105	康家村	387869.00	3938360.04	约 300 户, 1200 人		左侧	20
106	五户村	388789.74	3939571.72	约 500 户, 2000 人		左侧	10
107	包家咀	388392.03	3942174.06	约 45 户, 180 人		左侧	5
108	科妥村	383318.92	3947018.59	约 100 户, 400 人		左侧	5
109	八丹沟	378940.38	3950372.30	约 70 户, 280 人		左侧	366
110	上庄	378598.16	3950997.25	约 45 户, 180 人		左侧	2
111	下庄	378181.92	3951936.92	约 50 户, 200 人		左侧	116
112	达板镇	376889.72	3954300.08	约 2000 户, 8000 人		左侧	30
113	晋水村	373827.36	3956816.80	约 45 户, 180 人		左侧	35
114	红庄村	372822.34	3957520.69	约 60 户, 240 人		左侧	30
115	上黑石山村	372580.40	3959128.75	约 100 户, 400 人		左侧	120
116	黑石山村	372397.31	3960422.48	约 80 户, 320 人		左侧	44
117	公拜豁豁	371708.49	3961471.34	约 60 户, 240 人		左侧	132
118	张家村	369429.46	3962192.67	约 100 户, 400 人		穿越村庄	1

119	唐汪镇	367971.00	3962209.00	约 2000 户, 8000 人			穿越村庄	1
大气环境、声环境 (净水厂)								
1	上哈力村	354801.00	3934547.00	约 45 户, 180 人	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准	环境空气二类区、声环境 2 类区	那勒寺净水厂西南侧	218
2	果园村	355884.51	3935213.98	约 45 户, 180 人			那勒寺净水厂北侧	40
3	八仙	384188.00	3935416.00	约 25 户, 100 人			三甲集净水厂南侧	415
4	科妥村	383318.92	3947018.59	约 100 户, 400 人			达板净水厂西北侧	353
减水河段								
1	柳梅滩	333300.73	3910182.10	约 50 户, 200 人	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水质标准	III 类区	牙塘河左岸	14
2	杨家台子	334679.03	3910558.71	约 30 户, 120 人			牙塘河左岸	50
3	石咀村	336534.23	3911334.21	约 80 户, 320 人			牙塘河左岸	50
4	牙洒沟	336624.05	3912451.02	约 45 户, 180 人			牙塘河左岸	410
5	牙塘村	337339.53	3912763.42	约 200 户, 800 人			牙塘河左岸	232
6	上滩	337649.61	3912068.17	约 40 户, 160 人			牙塘河右岸	50
7	阴洼滩	338119.01	3912497.58	约 30 户, 120 人			牙塘河右岸	180
8	下滩	338319.64	3912854.97	约 25 户, 100 人			牙塘河右岸	130
9	蜡烛沟	339306.43	3913340.40	约 45 户, 180 人			牙塘河右岸	188
10	唐川	339377.33	3913856.10	约 40 户, 160 人			牙塘河左岸	175
11	下阴洼滩	339671.85	3913536.99	约 30 户, 120 人			牙塘河右岸	98
12	民主村	339593.82	3914389.50	约 100 户, 400 人			牙塘河左岸	388
13	两关集村	340550.72	3913952.27	约 60 户, 240 人			牙塘河右岸	100
14	上河沿	340643.63	3914530.50	约 30 户, 120 人			牙塘河左岸	216
15	寺营村	341393.75	3914326.17	约 100 户, 400 人			牙塘河右岸	80
16	下沿河	341589.03	3914833.81	约 18 户, 72 人			牙塘河左岸	125
17	苏家川	341711.87	3915670.92	约 45 户, 180 人			牙塘河左岸	174
18	山城	342794.75	3915848.92	约 40 户, 160 人			牙塘河右岸	252
19	前结杂	343597.02	3917084.09	约 25 户, 100 人			牙塘河左岸	38
20	下阎蔡坪	343971.95	3916606.22	约 30 户, 120 人			牙塘河右岸	355

21	后结尕	343988.40	3917294.58	约 60 户, 240 人			牙塘河左岸	62
22	新庄禾	344872.27	3917665.53	约 50 户, 200 人			牙塘河左岸	52
23	上河滩	345473.55	3917646.07	约 130 户, 520 人			牙塘河右岸	35
24	车院	347420.09	3918139.37	约 200 户, 800 人			牙塘河左岸	390
25	抽川	347591.98	3917577.47	约 75 户, 300 人			牙塘河右岸	35
26	咀头村	348439.29	3917828.73	约 145 户, 580 人			牙塘河右岸	20
27	潘杨	349160.03	3918264.33	约 85 户, 340 人			牙塘河两岸	30
28	朱家老窝	350091.21	3918959.38	约 43 户, 172 人			牙塘河右岸	86
29	黑崖岫	350800.09	3919773.51	约 75 户, 300 人			牙塘河右岸	190
30	杜家崖村	351676.76	3920574.22	约 300 户, 1200 人			牙塘河右岸	80
31	和政县人民医院	351070.51	3921341.63	床位 75 个, 医护人员约 36 人			牙塘河左岸	20
32	和政县县城	350406.11	3921688.98	县城人口约 2.5 万人			牙塘河左岸	20
33	李家坪村	351265.69	3922992.80	约 350 户, 1400 人			牙塘河右岸	134
34	周刘家村	350836.40	3923522.91	约 400 户, 1600 人			牙塘河右岸	255

地表水环境及地下水环境

1	牙塘水库饮用水水源保护区	332798.61	3908969.53	牙塘水库饮用水水源地一级保护区水域面积为 0.0177km ² , 一级保护区陆域面积为 0.11km ² 。二级保护区水域面积为 0.456km ² , 二级保护区陆域面积为 12.275km ²	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质标准	II 类区	从水源地引水	取水口位于一级保护区内, 现有工程管线紧邻水源保护区
2	中铺人饮工程水源地	3955153.17	376934.47	位于临洮县苟家滩镇靳家泉村洮河左岸 I 级阶地之上, 一级保护区面积 0.32km ² , 范围: 上游 1#取水井与河流中心线垂直交点上游 1000m, 下游 2#取水井与河流中心线垂直交点上下游 100m 范围内的河流长度, 宽度为河流宽度。二级保护区面积 16.28km ² , 保护区范围: 井群上游 2000m 内, 下游 200m 内的河流长度, 宽度为河流宽度	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准	III 类	穿越一级、二级保护区	新建供水管线距离一级保护区 1m, 二级保护区内管线穿越长度 4600m
3	东乡县达板镇乡镇集中式饮	380276.88	3949637.44	一级保护区: 以 2#取水井为中心, 以 50m 的距离为半径、以 1#取水井为中心, 以 50m 的距离为半	《地下水质量标	III 类	穿越一级、二级保护区	新建管线穿越一级

	用水水源地保护区			径、以2#取水井上游1000m,下游100m范围内的河道水域面积叠加,总面积为0.1477km ² ,二级保护区:一级保护区以外,以两口水源井为中心,以半径500m,至洮河北岸止,所圈定的范围叠加作为二级保护区,面积为0.8576km ²	准》 (GB/T14848-2017)) III类水质标准			保护区长度约150m,穿越二级保护区长度约1440m
4	东乡县唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地	368939.15	3962940.14	位于东乡县唐汪镇,一级保护区:以取水井为中心,溶质质点迁移100d即50m的距离为半径,与在水源井为中心,取水井上游1000m,下游100m范围内的河道水域面积叠加,所圈定的范围作为一级保护区水源地范围;面积为0.17285km ² ;二级保护区:一级保护区以外,以水源井为中心,溶质质点迁移1000d的距离为半径500m圈定的范围,其中按照实际地形状况,水厂南北方向沿排洪沟道东侧划定水源地二级保护区,洮河北侧为山体峭壁,为天然保护屏障,可作为二级保护区边界。按照以上划分,二级保护区面积为0.6338km ²			新建管线北侧	新建管线距离二级保护区最近约370m,距离一级保护区最近约822m
5	洮河	389705.16	3939582.91	洮河流经达板、唐汪、董岭3乡边缘,岸线长60km,多年平均流量164m ³ /s,多年平均径流量51.7亿m ³ ,可利用量1547万m ³ ,已利用1500万m ³ ,沿岸河谷有灌溉条件的川谷地为3.0万亩;项目区洮河属:洮河临洮、广河、东乡、永靖工业、农业、渔业用水区,起始断面:临洮县城,终止断面:入黄口	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中 III类水质标准	III类区	洮河左岸	新建管线最近距离15m
6	广通河	342148.07	3915727.08	广通河,黄河支流洮河的支流,位于甘肃省和政县和广河县境内。发源于部太子山中部的凯卡,河源高程+3600m,上游称新营河,由南向北东流,经和政、广河等县,在广河县高家崖处注入洮河。河长88.5km,河口高程+1799m,平均比降8.65‰,流域面积1573km ² ,年平均径流量2.746亿m ³ ,项目区广通河和政、广河工业、农业用水区,			广通河左岸	新建管线最近距离3m

				起始断面：买家集，终止断面：入洮河口					
7	巴谢河	353346.76	3933773.47	巴谢河又称那勒寺河，是县境内唯一的季节性河流，上游分两支：北支是王家沟水，发源于县城南面，南支干流发源于和政庙和岷，两支流在那勒寺三甲湾汇合，全长 44km，流经锁南、坪庄、那勒寺赵家王家果园等乡，流域面积 388km ² ，在广河县三甲湾以下汇入广通河。巴谢河以大气降水和泉水补给，春夏秋有降水洪流，冬季细如泉流。年径流总量 2980.1 万 m ³ ，平均流量 0.94m ³ /s，最大值在 8 月，为 3.5m ³ /s，最大洪水量约 400m ³ /s，平均径流系数 0.165	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中 III 类水质标准	III 类区	巴谢河左岸	新建管线最近距离 5m	
8	牙塘河	332922.33	3909659.77	牙塘河，属广通河三级支流，为境内河，发源于买家集乡太子山区之黑窑洞海眼。沿途有响水河、大道子河、大黑沟、腊烛沟、抬水沟等支流汇入。至头家集河沿村南有新营河汇入，再至县城南梁沈家河滩与大小南岔河汇为广通河。全程 42km，年均流量 2.95m ³ /s，年平均径流量 9303.12 万 m ³ ，比降 7.4%，流域面积 251.37km ²	保护区内《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中 II 类水质标准，保护区外《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中 III 类水质标准	保护区内 II 类区，保护区外 III 类区	牙塘河左岸	现有工程最近距离 1m	
生态环境									
1	甘肃太子山国家级自然保护区	332966.29	3909006.87	甘肃太子山国家级自然保护区位于临夏回族自治州和甘南藏族自治州之间，东望莲花山国家级自然保护区，南与甘南藏族自治州临潭、夏河、合作、卓尼四县（市）毗邻，西连青海省循化县，北邻临夏州的康乐、和政、临夏三县。地理位置介于东经 102°43'~103°42'，北纬 35°02'~35°36'之间。全区呈狭长形，分为东西两片，东西长约 100km，南北宽约 10km，保护区总面积 84700hm ² （不含太子山水泥厂矿区面积 100hm ² ），其中东片 74249.8 hm ² ，西片 10450.2hm ² 。太子山国家级自然保护区类型属于自然生态系统类—森林生态系统类型。主要保护	保护甘肃太子山国家级自然保护区生态系统的结构、功能不发生明显变化			本次工程距离自然保护区最近工程为 1#泄水闸改造，距离自然保护区实验区边界最近距离为 1.7km；减水河段涉及自然保护区实验区长度 660m。	

				对象为青藏高原与黄土高原过渡地带森林生态系统及其生物多样性，珍贵稀有动植物资源及其栖息地，特别是林麝、豹和珍稀鸟类等濒危动物栖息地。		
2	耕地	-	-	工程沿线穿越多处农田，永久占地占用耕地 11.922hm ² ，临时占地占用耕地 63.035hm ²	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	管线临时占用耕地，三甲集水厂及那勒寺水厂厂址位于耕地内。
3	动植物	-	-	占用草地 13.121hm ² ，占用林地 5.98hm ² 。	植被类型主要为山杨、油松等，不涉及国家和地方重点保护野生动植物。	工程占用。
4	水生生物	-	-	主要水生生物有黄河高原鳅、斑纹副鳅等。	黄河高原鳅为甘肃省重点保护水生野生动物	减水河段。
5	洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区	-	-	洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区位于甘肃省定西市临洮县的洮河河段，全长 100km，保护区面积 1499km ² 。	主要保护对象为厚唇重唇鱼、似鲃高原鳅、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、兰州鲶等，省级保护鱼类还有极边扁咽齿鱼、赤眼鲟和平鳍鳅鲇。	唐汪、达坂输水管线东侧，最近距离 33m。

2、工程概况及工程分析

2.1 现有工程概况

2.1.1 流域（河段）规划概况

牙塘河发源于买家集镇太子山区之黑窑洞海眼，源地海拔高程 4100m，自西南向东北流至买家集河沿村有新营河汇入，再至县城南梁家庄河滩与大小南岔河汇入广通河。全程 42km，流域面积 251.37km²，多年平均流量 2.95 m³/s，多年平均径流量 0.93 亿 m³，河道平均比降 74%。广通河发源于太子山北麓，源地海拔高程 3600m，自西南向东北流经买家集、和政、三台、买家巷、黄赵家、三甲集于五户注入洮河。据原买家巷大桥水文站测定，洪水期最大流量 520m³/s，多年平均流量 9.8 m³/s，最小枯水流量 1 m³/s，多年平均径流量 3.09 亿 m³，河道平均比降 8.65%。

牙塘水库位于广通河上游的支流牙塘河流域，海拔高程 2500m 以上，属降水丰沛的太子山区，坝址位于牙塘河柳梅滩附近，坝型为沥青砼心墙坝，坝高 57.2m，总库容 1920 万 m³，兴利库容 1752.39 万 m³，死库容 20 万 m³，多年平均来水量 4680 万 m³，生态基流 680 万 m³，现状引水量 2116 万 m³。

经调查，牙塘河现无其他工程，流域水系图见图 3.1-2。

2.1.2 工程地理位置

牙塘水库位于临夏州和政县买家集牙塘河上游，坝址地理坐标为东经 35° 18' 32.19"，北纬 103° 9' 38.89"，工程输水管线自牙塘水库起，途经和政县、东乡县各乡镇，行政隶属于临夏州管辖。工程地理位置见图 2.1-2。

2.1.3 工程任务、规模与运行方式

（1）工程任务

截引牙塘河水源，为东乡县 19 个乡镇（全县 24 乡镇除考勒、河滩、唐汪、达板、车家湾）村镇供水及那勒寺 3.3 万亩灌溉供水；和政县 9 个乡镇（全县 13 个乡镇除松鸣、达浪、新庄、新营）村镇供水。

（2）工程规模

现有工程主要包括牙塘水库及向东北方向输水干渠 56.78km（包括隧洞 29.048km，暗渠 5.692km，梯形明渠 11.965km，矩形座槽、明渠 944.37m，渡槽 4498.53m，陡坡 1.467km，倒吸虹 371.44m，泄水闸 60m），配套三处管理站，向东乡县及和政县部分乡镇供给饮用水及灌溉用水，牙塘水库年径流量 4680 万 m³，目

前引水量为 2116m³，设计引水流量 4m³/s。工程总投资 5.91 亿元，为Ⅲ等中型工程，现有工程组成见表 2.1-1。

表 2.1-1 现有工程组成一览表

项目类别	单项工程	建设内容及规模	
主体工程	水源工程	牙塘水库，坝址位于牙塘河柳梅滩附近，坝型为沥青砼心墙坝，坝高 57.2m，总库容 1920 万 m ³ ，死库容 20 万 m ³	
	总干渠	1 条，渠线总长 56.382km，自牙塘水库取水，向东北方向延伸至东乡县锁南坝镇结束，设计流量 4.0m ³ /s。	隧洞 13 座，总长 29.048km，分为基岩隧洞和土质隧洞
			暗渠 21 段，总长 5.692km，从衬砌结构形式分为弧底箱形暗渠、平底箱形暗渠、弧底三心圆拱暗渠三类。
			梯形明渠共计 24 段，总长 11.965km（含梯形明渠前后渐变段长度），混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道
			矩形明渠、矩形座槽共计 8 段，总长 944.37m（含前后渐变段长度），分为平底矩形座槽、弧底矩形座槽、弧底矩形明渠三类
			渡槽 9 座，总长 4498.53m，混凝土预制件
			陡坡（陡管）共 4 段，总斜长 1.467km，钢筋砼陡管
			倒虹吸 2 座，长 371.44m
			提水泵站一座，泵站提水流量 1.8m ³ /s，总扬程 91.45m，砖混结构
		节制闸、泄水闸、退水闸共计 6 座，闸室总长 60.00m	
	其他横向建筑物 44 座		
干、支渠	4 条干渠，在总干渠末端设置，总长 39.778km，采用管道输水 总干渠沿线及各干渠共设支渠 14 条，总长度 154.416km		
辅助工程	牙塘水库管理站	位于牙塘水库北侧约 690m 处，占地面积 206m ² ，办公生活楼 1 座，现有职工 12 人	
	和政管理站	位于 3#泄水渠西侧处，占地面积 1000m ² ，办公生活楼 1 座，3F，砖混，现有职工 6 人	
	泵站管理站	现有职工 15 人，居住于渠尾泵站机房。	
公用工程	给水	生活用水接自自来水	
	排水	职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。	
	供电	接自附近农村电网	
	采暖	电暖	
环保工程	废气治理	牙塘水库管理站食堂采用清洁能源及电暖。	
	废水治理	(1) 各管理站设置旱厕； (2) 生活用水主要为职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。	
	噪声防治	泵站设置减振基础，均位于厂房内。	
	固体废物处理处置	各管理站生活垃圾集中收集，定期拉运至附近村庄生活垃圾收集点；	
	生态治理	保证下泄流量 680 万 m ³	

(3) 运行方式

总干渠为开敞式明渠供水，冬季输水易受冻结冰，无法正常运行，全年输水期时间仅 169 天。另外，每年 4 月、8 月中旬至 10 月中旬共 71 天检修期不输水，冬季 11 月 16 日至 3 月 19 日停水。

2.1.4 供水对象及供水规模、水资源配置

2.1.4.1 供水对象

南阳渠工程现状供水对象分为两部分，一部分为和政县 9 个乡镇（全县 13 个乡镇除松鸣、达浪、新庄、新营）村镇生活供水，东乡县 19 个乡镇（全县 24 个乡镇除考勒、河滩、唐汪、达板、车家湾）村镇生活供水；一部分为那勒寺 3.3 万亩灌溉供水。

2.1.4.2 供水规模、水资源配置

现有工程水源引自牙塘水库，牙塘水库库容 1920 万 m³，现状引水量 2116 万 m³，其中东乡县入饮供水量为 456 万 m³，和政县人饮供水量为 802 万 m³，东乡县那勒寺灌溉供水量 858 万 m³。

现有工程水资源配置见表 2.1-2。

表 2.1-2 实际工程水资源配置一览表

区域	供水对象	供水量（万 m ³ ）
东乡县	董岭人饮安全工程、中部农村饮水安全巩固提升工程	456
	东乡县那勒寺灌溉	858
	小计	1312
和政县	和政县城供水工程	365
	北部人饮巩固提升工程	203
	和政县北部人饮工程	234
	小计	802
合计		2116

2.1.5 工程总平面布置与主要建筑物

（1）南阳渠工程总平面布置

南阳渠总干渠自和政县广通河支流牙塘河上游柳梅滩以上 1.6km 处的牙塘水库左岸泄洪输水洞出口泄水闸前引水后，渠线沿广通河与大夏河分水岭自南向北在单薄山脊傍山而行。沿途经和政县的南阳山乡、陈家集乡的菠萝村、百姓村；东乡县的关卜岭乡、百和乡于东乡县县城所在的锁南坝镇南侧的湾子村终止。南阳渠总干渠设计引水流量为 2.4~4.0m³/s。其中：渠首~4#泄水闸段，设计引水流量为 4.0m³/s；4#泄水闸段~5#泄水闸段，设计引水流量为 3.5m³/s；5#泄水闸段~6#泄水闸段，设计引水流量为 2.8m³/s；6#泄水闸段~7#退水闸段，设计引水流量为 2.4m³/s。7#退水闸~渠尾泵站压力管出口出水池为 1.8m³/s。

现有工程总平面布置见图 2.1-3。

（2）主要建筑物

主要建筑物包括隧洞工程、暗渠、梯形明渠、矩形明渠、矩形座槽、渡槽工程、陡坡、陡管、消力池、锁南坝倒虹吸、渠尾泵站、节制闸、泄水闸、退水闸。具体见表 2.1-3。

表 2.1-3 主要建筑物统计表

序号	名称	建设规模及内容	备注
1	隧洞	13 座，总长 29.048km，分为基岩隧洞和土质隧洞。其中，1#隧洞~11#隧洞及山庄隧洞等 12 座隧洞为基岩隧洞，均为三心圆拱形断面，洞身段段采用预制 C20 钢筋砼三铰拱衬砌，拱片厚度 150mm，进、出口不小于 50m 长度采用 C20 现浇钢筋砼衬砌，厚度为 200mm。12#隧洞前段 2297.64m 为基岩围岩隧洞，隧洞断面形式及衬砌同前 12 座隧洞，后段 330m 为土质隧洞，采用顶管法施工成洞，采用钢筋砼圆管断面，管径 1800mm，壁厚 200mm。	根据南阳渠管理局管理运行情况，13 座隧洞运行基本正常，满足冬季运行条件。
2	暗渠	位于渠首进水闸~3#洞进、3#洞出~4#洞进、5#洞出~6#洞进、6#洞出~7#洞进、7#洞出~8#洞进、9#洞出~10#洞进、10#洞出~11#洞进深挖方渠段之间，暗渠总长 5.692km（未统计本次封闭保温不涉及暗渠段落），其中：渠首~2#加兰庄隧洞进口共 4 段，长 1.713km，3#洞以后暗渠共计 17 段，长 3.979km。从衬砌结构形式分为弧底箱形暗渠、平底箱形暗渠、弧底三心圆拱暗渠三类。	个别渠段存在淤泥及生活垃圾等问题
3	梯形明渠	3#洞出~4#洞进梯形明渠共 4 段，总长 1.984km，断面尺寸 574×210(宽 cm×高 cm)，均为混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道。	地基不同程度的沉降、冻胀破坏、预制块鼓起错位、渠道变形滑塌等，渠坡有滑塌趋势。
		5#洞出~6#洞进梯形明渠共 8 段，总长 5.474km，桩号 7+994.9~8+691.4 段渠道断面尺寸 549×200(宽 cm×高 cm)，其余各段渠道断面尺寸均为 574×210(宽 cm×高 cm)，桩号 5+565.6~7+311.4 段渠道为现浇钢筋混凝土衬砌弧底梯形渠道，其余各段渠道均为混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道。其中 0+425~1+020、2+637.8~2+862.8、3+072.81~3+545.88 段已由其他项目完成改造	地基不同程度的沉降、冻胀破坏、预制块鼓起错位、渠道变形滑塌等；其中桩号 3+072.8~3+445.9 段渠道位于深挖方段，存在蠕滑变形，稳定性差等问题。
		6#洞出~7#洞进梯形明渠共 7 段，总长 3.116km，桩号 0+714.9~1+711.8 段渠道断面尺寸 574×210(宽 cm×高 cm)，其余各段渠道断面尺寸均为 549×200(宽 cm×高 cm)，桩号 0+000.0~0+165.6、1+711.8~2+350.7、2+357.8~2+749.2 段渠道为现浇钢筋混凝土衬砌弧底梯形渠道，其余各段渠道均为混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道。	地基不同程度的沉降、冻胀破坏、预制块鼓起错位、渠道变形滑塌等。
		8#洞出~9#洞进梯形明渠共 2 段，总长 0.576km，渠道断面尺寸均为 524×190(宽 cm×高 cm)，各段渠道均为混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道。其中 1+185.80~1+465.05 段已由其他项目完成改造。	地基不同程度的沉降、冻胀破坏、预制块鼓起错位、渠道变形滑塌等。
		9#洞出~10#洞进梯形明渠共 2 段，总长	地基不同程度的沉

序号	名称	建设规模及内容		备注
			0.545km, 桩号 0+000~0+342.8 段渠道断面尺寸 503×190(宽 cm×高 cm), 桩号 0+396.2~0+598.3 段渠道断面尺寸均为 524×190(宽 cm×高 cm), 桩号 0+000~0+342.8 段渠道为现浇钢筋混凝土衬砌弧底梯形渠道, 桩号 0+396.2~0+598.3 段渠道均为混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道。	陷、冻胀破坏、预制块鼓起错位、渠道变形滑塌等。
			10#洞出~11#洞进梯形明渠共 2 段, 总长 0.379km, 渠道断面尺寸均为 524×190(宽 cm×高 cm), 渠道均为混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道。	地基不同程度的沉陷、冻胀破坏、预制块鼓起错位、渠道变形滑塌等。
4	矩形明渠、矩形座槽	共计 8 段, 总长 944.37m (含前后渐变段长度)。	位于渠首进水闸~1#倒虹吸后暗渠进口、3#洞出~1#周家寺陡坡、山庄隧洞出口~2#山庄陡坡进口、4#洞出口~3#南阳山陡坡进口、3#南阳山渡槽出口~5#洞进口、11#洞出~12#洞进之间, 从衬砌结构形式分为平底矩形座槽、弧底矩形座槽、弧底矩形明渠三类。	现状结构完好, 渠底有淤泥及生活垃圾。
5	渡槽	渡槽 9 座, 总长 4498.53m, 除 1#周家寺渡槽和长 308.092m 的 2#马场沟渡槽其中 140m 为井桩基础渡槽、3#南阳山渡槽为跨越兰郎公路的架空渡槽外, 其余各渡槽均为坐落于填方段上矮支墩渡槽		薄壳槽身渗水、伸缩缝止水带老化破裂、填缝材料局部脱落渗水, 槽顶未封闭
6	陡坡(陡管)、消力池	共 4 段, 总斜长 1.467km。3#洞出~4#洞进之间有 1#周家寺陡坡及消力池、2#山庄陡坡为外露钢管陡管及埋地式预应力钢筋砼陡管及消力池; 4#洞出~5#洞进之间为 3#南阳山陡坡及消力池; 5#洞出~6#洞进之间为 4#菠萝陡坡及消力池。		1、3#南阳山陡坡底板及消力池底板局部出现漏筋、水流冲刷表面出现蜂窝麻面, 渠底有淤泥及生活垃圾; 2、2#山庄陡管存在渗漏等问题。
7	锁南坝倒虹吸	倒虹吸 2 座, 1#倒虹吸位于牙塘水库左岸总干渠穿越罗汉沟处, 倒虹吸形式采用缓坡式, 总长 26.20m, 2#倒虹吸位于东乡县城附近的锁南坝镇, 由进口长 8.27m 的沉沙池、长 13m 的进水闸和退水闸及进水池、长 6.0m 的出口节制闸、左右岸斜坡钢管段和桁架式架空水平钢管段等组成, 总长度 345.24m, 倒虹吸管为单根直径为 900mm 的钢管, 壁厚 10mm, 钢管长 317.97m, 斜长 321.42m。		2#倒虹吸由于跨越东乡县城附近的锁南坝沟, 目前东乡县在锁南坝沟大兴土木工程建设, 倒虹吸外部建设箱涵后已填埋。
8	渠尾泵站	渠尾锁南坝设提水泵站一座, 泵站提水流量 1.8m ³ /s, 总扬程 91.45m, 装 5 台套水泵机组, 泵站主厂房尺寸 35.94×9.5×6.78m (长×宽×高), 外墙为砖砼框结构, 墙厚 37cm, 屋面为现浇 15m 厚 C30 钢筋砼薄壁折板结构, 5cm 厚聚苯乙烯泡沫塑料板保温层; 前池、出水池为 4 个直径 7.0m 的整体式圆形水池; 泵站压力管斜管长 409.97m, 为管径Φ1000mm 单根钢管, 管壁厚度 12mm, 管道垂直等高线顺坡以明管敷设。		/
9	节制闸、泄水闸、退水闸	共布置节制闸、泄水闸、退水闸共计 6 座, 闸室总长 60.00m。1#加兰庄泄水闸位于 1#红咀山隧洞与 2#加兰庄隧洞之间; 2#周家寺泄水闸未建, 3#南阳山泄水闸位于 3#南阳坡陡坡出口与 3#南阳山渡槽进口之间; 4#菠萝泄水闸位于 5#隧洞出~6#隧洞进之间; 5#那勒寺泄水闸位于 6#隧洞出~7#隧洞进之间; 6#草滩泄水闸位于 7#隧洞出~8#隧洞进之间(其		/

序号	名称	建设规模及内容	备注
		中分水口位于 8#隧洞内)；7#退水闸位于 12#隧洞出之后的锁南坝倒虹吸进口。	

2.1.6 现有工程环保手续办理情况

1994 年，原甘肃省环境保护局印发《关于甘肃省东乡族自治县<南阳渠灌溉工程环境影响报告书>的批复》（甘环管发[1994]12 号），原省南阳渠工程建设管理局开发建设，2004 年 6 月建成并投入使用，2008 年移交临夏州东乡南阳渠工程管理局运行管理，2011 年 12 月取得《甘肃省水利厅关于印发甘肃省东乡南阳渠灌溉工程竣工验收鉴定书的通知》（甘水监管发[2011]877 号）。

2.1.7 现状存在的环境问题调查及整改要求

根据现场调查，本工程现有的环境问题有：

- (1) 牙塘水库水源保护区保护围栏不完整；
- (2) 现有引水渠道两侧紧邻村庄、道路等，对供水水质影响较大。

针对以上环境问题，本次提出以下整改措施及要求：

- (1) 完善牙塘水库水源地保护区保护围栏，与本次工程同步进行施工并完成；
- (2) 本次工程设计对现有敞开渠道进行改建为管线或进行封闭，对现有引水渠内生活垃圾、淤泥等进行清理。

2.2 改扩建工程概况

2.2.1 基本情况

项目名称：临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程

建设单位：临夏州惠河水务投资集团有限公司

建设地点：位于临夏州境内，涉及和政县、广河县、东乡县

建设性质：改扩建

总投资：97900.75 万元

2.2.2 流域

牙塘河发源于太子山北麓猪咀山，源地海拔高程 4100m，自西南向东北流经买家集、和政与大小南岔河汇合后称广通河。广通河流域主要有牙塘河和小南岔河两支组成，广通河发源于太子山北麓，源地海拔高程 3600m，自西南向东北流经买家集、和政、三台、买家巷、黄赵家、三甲集于五户注入洮河。

牙塘水库多年平均来水量 4680 万 m³，生态基流 680 万 m³，南阳渠设计水平年

引水量 3770 万 m³，设计引水流量仍为 4m³/s。

2.2.3 工程地理位置

现有渠道布置位置不变，新建供水管线设计和政县、广河县、东乡县，沿线经那勒寺、三甲集、达板镇、唐汪镇，交通地理位置图见图 2.1-2。

2.2.4 工程任务

南阳渠提质增效及水系连通工程任务是在满足南阳渠现状供水范围内设计水平年供水需求的前提下，通过对南阳渠供水工程的提质增效改造，延长总干渠运行时间，增加工程的城镇供水功能，给东乡县城以及达坂、唐汪、三甲集供水，促进城镇化发展；增强供水区小水库水系连通功能，提升农业灌溉条件；进一步增强面山等城镇周边以及工程供水区域内的绿化生态功能。

2.2.5 供水对象、供水规模及水资源配置方案

2.2.5.1 供水对象

现有总干渠供水对象保持不变，新增供水对象主要包括：东乡县达板、唐汪县域副中心（沿洮河经济带）人饮供水；广河县三甲集广通河北岸搬迁安置区及临园工业园区生活供水；南阳渠与和政卜家庄、梁家寺及东乡王家水库三座水库水系连通补水；东乡布楞沟面山绿化。

2.2.5.2 供水规模及水资源配置方案

南阳渠提质增效后 2030 年水平年，临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程总计供水量为 3770 万 m³，现有供水量 2116 万 m³，新增供水量为 1654 万 m³。新增供水类别包括城镇生活用水、水系连通供水、生态治理用水，分别为 940 万 m³、284 万 m³、430 万 m³。

南阳渠提质增效后水资源配置具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 南阳渠提质增效后水资源配置一览表 单位：万 m³

区域	供水对象	供水类别	2017 年供水量	2030 年供水量	备注	
东乡县	现状	董岭人饮安全工程、中部农村饮水安全巩固提升工程	人饮	456	456	一致
		东乡县那勒寺灌溉	农业灌溉	858	682	节水措施实施后减少 176 万
		小计		1314	1138	节水措施实施后减少 176 万
	新增	达板、唐汪沿洮河经济带需水量	人饮	-	535	

		那勒寺、果园	人饮	-	176	
		王家水库 1.04 万亩	农业灌溉	-	182	
		布楞沟生态治理 3.1 万亩	生态治理	-	430	
		小计		-	1323	
东乡县合计			1314	2461		
和政县	现状	和政县城供水工程	人饮	365	365	
		北部人饮巩固提升工程	人饮	203	203	
		和政县北部人饮工程	人饮	234	234	
		小计		802	802	
	新增	卜家庄水库 1.2 万亩	农业灌溉	-	30	
		梁家寺水库 0.4 万亩	农业灌溉	-	72	
小计		-	102			
和政县合计			802	904		
广河县	新增	广河县三甲集广通河北岸搬迁安置区及临园工业园区	生活用水	-	405	
现状合计				2116	1940	节水措施实施后减少 176 万
新增合计				-	1830	利用节水 176 万后新增 1654 万
总计				2116	3770	

2.2.6 设计水平年及设计供水保证率

2.2.6.1 设计水平年

本次现状基准年采用 2017 年，设计水平年采用 2030 年。

2.2.6.2 设计供水保证率

东乡县及和政县乡镇、农村生活用水保证率 95%，农业渠、管灌保证率 50%，滴灌保证率 85%。

2.2.7 建设内容及规模

南阳渠提质增效及水系连通工程分为两期，两期工程同时建设运行，其中一期拟改造原总干渠为暗渠或管道，共 17.792km，进行南阳管理局调度中心信息化建设，并对牙塘水库枢纽各金属结构设备维修改造；二期新增水系连通 8.703km，那勒寺、三甲集、达坂、唐汪一线供水管线 81.875km，改造泄水渠 3.72km，新建三座水厂（包括调蓄水池）及两座水池。工程主要建筑物为管道、泵站、蓄水池及各类跨沟建筑物等，提质增效改扩建后工程仍为Ⅲ等中型工程。

改扩建工程组成见表 2.2-2。

表 2.2-2 改扩建工程组成一览表

项目类别	单项工程	现有工程建设内容及规模		改扩建工程建设内容及规模		备注
主体工程	水源工程	牙塘水库，坝址位于牙塘河柳梅滩附近，坝型为沥青砼心墙坝，坝高 57.2m，总库容 1920 万 m ³ ，引水量 2116 万 m ³		仍从牙塘水库引水，新增引水量 1654 万 m ³ ，改扩建后设计水平年引水量为 3770 万 m ³ 。牙塘水库信息化提升改造；对牙塘水库枢纽各金属结构设备维修改造。		引水量增加
		总干渠	1 条，渠线总长 56.382km，自牙塘水库取水，向东北方向延伸至东乡县锁南坝镇结束，设计流量 4.0m ³ /s。	隧洞 13 座，总长 29.048km，分为基岩隧洞和土质隧洞	维持原总干渠线路不变，改造渠道及渠系建筑物总长 17.792km；总干渠 1#、3#~7#泄水闸信息化改造；总干渠分水口分水阀信息化建设；对总干渠 1#、3#、4#、5#、6#、7#泄水闸金属结构设备的维修、更换。	-
	暗渠 21 段，总长 5.692km，从衬砌结构形式分为弧底箱形暗渠、平底箱形暗渠、弧底三心圆拱暗渠三类。			-		
	梯形明渠共计 24 段，总长 11.965km（含梯形明渠前后渐变段长度），混凝土预制块衬砌弧底梯形渠道			梯形明渠 23 段，总长 10399.39m（梯形明渠改建为钢管 20 段，长 9703.27m，改建钢管前后渐变段 38 段，长 190m；梯形明渠改建为暗渠 3 段，长 486.12m，改建暗渠前后渐变段 4 段，长 20m。）其余渐变段 7 段，总长 37.97m；		
	矩形明渠、矩形座槽共计 8 段，总长 944.37m（含前后渐变段长度），分为平底矩形座槽、弧底矩形座槽、弧底矩形明渠三类			矩形明渠、矩形座槽共计 8 段，总长 944.37m；渡槽共计 9 座，总长 4498.53m；封闭保温。		
	渡槽 9 座，总长 4498.53m，混凝土预制件			渡槽 9 座，总长 4498.53m，维修加固、封闭保温。		
	陡坡（陡管）共 11 座，总斜长 1.467km，钢筋砼陡管			陡坡含消力池共 11 座，总长 1454.86m，维修加固，粘结聚乙烯保温管		
	倒虹吸 2 座，长 371.44m	-				
提水泵站一座，泵站提水流量 1.8m ³ /s，总扬程 91.45m，砖混结构	渠尾泵站 1 座，外墙总表面积 2366.42m ² ；泵站前池及出水池共计 3 座，前池引渠、前池 34m，池顶总面积 105.24m ² ；泵站压力管道 1 条，斜长 409.97m。全部封闭保温。					

项目类别	单项工程	现有工程建设内容及规模	改扩建工程建设内容及规模	备注
		节制闸、泄水闸、退水闸共计 6 座，闸室总长 60.00m	节制闸、泄水闸、退水闸，共计 5 座，总长 47.19m；改泄水渠为管线（3#泄水渠 2.404km，6#泄水渠 1.316km），共 3.72km	
	干、支渠	在总干渠末端设置 4 条干渠，总长 39.778km，采用管道输水；总干渠沿线及各干渠共设支渠 14 条，总长度 154.416km	在总干渠末端设置 4 条干渠，总长 39.778km，采用管道输水；总干渠沿线及各干渠共设支渠 14 条，总长度 154.416km	保持不变
	净水厂及水池	-	新建三座水厂（包括调蓄水池）及两座水池 那勒寺水厂（调蓄水池 2.4 万 m ³ 、水厂规模 0.8 万 m ³ /d），职工 14 人； 三甲集水厂（调蓄水池 2.4 万 m ³ 、水厂规模 1.3 万 m ³ /d），职工 17 人； 达板水厂（调蓄水池 3.0 万 m ³ 、水厂规模 1.5 万 m ³ /d）职工 17 人； 果园水池（2000m ³ ）、唐汪水池（1000m ³ ）	新建
	水系连通	-	新建与当地现有水库（卜家庄水库 3.098km、和政县梁家寺水库 4.973km、东乡县王家水库 0.632km）输水管（渠）线 8.703km；	新建
	供水管线	-	自 5#泄水口往东新增那勒寺、三甲集、达板镇、唐汪镇村镇供水管线 81.875km	新建
	生态绿化	-	为布楞沟 3.1 万亩面山绿化提供水源 430 万 m ³	布楞沟面山绿化管线已单独立项实施
辅助工程	牙塘水库管理站	位于牙塘水库北侧约 690m 处，占地面积 206m ² ，办公生活楼 1 座，现有职工 12 人	信息化建设	利旧
	和政管理站	位于 3#泄水渠西侧处，占地面积 1000m ² ，办公生活楼 1 座，3F，砖混，现有职工 6 人	信息化建设	利旧
	泵站管理站	现有职工 15 人，居住于渠尾泵站机房。	仅作为泵站，信息化建设	利旧
	百和乡管理所	-	建设信息化管理所，职工为泵站管理站原职工。	新建
公用	给水	生活用水接自自来水	生活用水接自自来水	

项目类别	单项工程	现有工程建设内容及规模	改扩建工程建设内容及规模	备注
工程	排水	各管理站设置旱厕；生活用水主要为职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。	现有管理站设置旱厕；新建管理站和净水厂设置化粪池，定期清掏用作农肥。职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。	
	供电	接自附近农村电网	接自附近农村电网	
	采暖	电暖	电暖	
环保工程	废气治理	管理站采用电暖。	管理站及净水厂采用电暖	
	废水治理	(1) 各管理站设置旱厕； (2) 生活用水主要为职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。	(1) 现有管理站设置旱厕；(2) 新建管理站和净水厂设置化粪池，定期清掏用作农肥。 (3) 职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。(4) 净水厂沉淀池排泥水经过污泥浓缩、脱水后泥饼运至填埋场处置，上清液及滤池反冲洗废水再进入原水混合环节。	
	噪声防治	泵站设置减振基础，均位于厂房内。	选用低噪声设备，各设备均设置于厂房内	
	固体废物处理处置	各管理站生活垃圾集中收集，定期拉运至附近村庄生活垃圾收集点；	各管理站及净水厂生活垃圾集中收集，定期拉运至附近村庄生活垃圾收集点；污泥浓缩压滤运至填埋场处置	
	生态治理	保证下泄流量 680 万 m ³	保证下泄流量 680 万 m ³ ；对牙塘水库水源地进行围护，泄水闸设置无障碍下泄口，安装在线流量计，并于相关部门联网；适当进行人工放养鱼类活动。	

工程特性表见表 2.2-3。

表 2.2-3 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文气象			
1	多年平均温度	°C	5.6	和政县
2	极端最高温度	°C	35.1	和政县
3	极端最低温度	°C	-27.7	和政县
4	多年平均降水量	mm	603.4	和政县
5	多年平均蒸发量	mm	1267.1	和政县
6	最大冻土深度	m	96	和政县
7	多年平均温度	°C	5.4	东乡县
8	极端最高温度	°C	33.5	东乡县
9	极端最低温度	°C	-23	东乡县
10	多年平均降水量	mm	541.3	东乡县
11	多年平均蒸发量	mm	1454.4	东乡县
12	最大冻土深度	m	121	东乡县
二	工程等级			
1	工程等别		III等	
2	工程规模		中型	
3	建筑物级别			
	主要建筑物级别	级	3~5	
	次要建筑物级别	级	4~5	
	临时建筑物级别	级	5	
三	工程占地			
1	永久征收土地	hm ²	13.714	其中耕地 11.922hm ² （旱地 9.854hm ² ，水浇地 2.068hm ² ），园地 0.103hm ² ，苗圃（栽植苗圃的耕地）0.477hm ² ，其他林地 0.290hm ² ，交通运输用地 0.018hm ² ，草地 0.271hm ² ，宅基地 0.605hm ² ，水域及水利设施用地 0.027hm ² 。
2	临时征用土地	hm ²	91.441	其中耕地 63.035hm ² （旱地 30.522hm ² ，水浇地 32.513hm ² ）；园地 1.103hm ² ，其他林地 5.689hm ² ，交通运输用地 0.827hm ² ，工矿仓储用地 0.928hm ² ，草地 12.849hm ² ，设施农用地 0.166hm ² ，水域及水利设施用地 1.537hm ² ，其它土地（裸地）5.270hm ² 。
四	总干渠封闭改造提升工程			
1	总干渠封闭保温总长度	km	17.792	
2	输水建筑物型式			梯形明渠、矩形渠（槽）、渡槽、陡坡、陡管、消力池、倒虹吸、渠尾泵站、泄水闸（节制闸）、退水闸
3	梯形明渠	km	10.399	前后渐变段 43 段
4	矩形渠（槽）	km	0.944	8 段
5	渡槽	km	4.499	9 座
6	陡坡、陡管、消力池	km	1.455	4 段
7	渠尾泵站	座	1	压力管道 409.97m

8	泄水闸（节制闸）、退水闸	m	50	5座
9	其余渐变段	m	42.64	
10	泵站进出水池	座	4	
五	输水管线工程			
1	卜家庄水库输水管线	km	3.098	
2	梁家寺水库输水管线	km	4.973	
3	王家水库输水管线	km	0.633	
4	那勒寺、三甲集、达板、唐汪供水管线	km	81.875	
5	3#退水渠防护	km	2.404	
6	6#退水渠改建	km	1.316	
六	调蓄水池及水厂工程			
1	那勒寺水池	万 m ³	2.4	
2	三甲集水池	万 m ³	2.4	
3	达板水池	万 m ³	3.0	
4	那勒寺水厂	万 m ³ /d	0.8	
5	三甲集水厂	万 m ³ /d	1.3	
6	达板水厂	万 m ³ /d	1.5	
七				
	设计洪水位	m	2509.78	
	正常蓄水位	m	2510.88	
	死水位	m	2469.48	
	总库容	万 m ³	1920	
	兴利库容	万 m ³	1752.39	
	死库容	万 m ³	20	
八	经济指标			
1	工程部分			
	建筑工程	万元	46414.01	
	机电设备及安装工程	万元	5907.59	
	金属结构设备及安装工程	万元	17535.31	
	临时工程	万元	3032.40	
	独立费用	万元	8916.85	
	基本预备费	万元	8181062	
	融资利息	万元	1393.75	
2	建设征地移民补偿投资	万元	4768.54	
3	环境保护工程投资	万元	672.92	
4	水土保持工程投资	万元	1078.76	
5	工程部分总投资	万元	89986.78	
	估算总投资	万元	97900.75	
九	综合经济指标			
	经济内部收益率	%	7.1	>6%
	经济效益费用比		1.12	>1
	经济净现值	万元	13625	>0
	乡镇生活供水水价	元/m ³	2.30	
	农村生活供水水价	元/m ³	1.85	
	农业供水水价	元/m ³	0.20	

2.2.8 工程运行方式

本次改扩建后，除检修期 7 天（10 月 24 日~10 月 30 日）外全年供水，按水资源配置原则对供水对象供水。检修期重要供水对象为居民生活用水，新建管线沿线居民用水由三座新建调蓄水池供给，总干渠沿线居民用水由董岭人饮工程调蓄水池及非南阳渠水源的其他人饮工程暂时供给。

2.2.9 工程总布置与主要建筑物

2.2.9.1 工程总布置

1、取水区

利用现有牙塘水库，总库容 1920 万 m^3 ，设计水平年 2030 年取水量 3770 万 m^3 。

2、输配水干线

（1）卜家庄水库输水管线：

线路从南阳渠总干渠 3#隧洞出口明渠段分水，管线向东方向前行，分别经过周家寺村、松树村到达水库库尾。线路总长 3.098km，设计流量 0.35 m^3/s 。

（2）梁家寺水库输水管线：

线路从南阳渠总干渠 4#泄水闸分水，管线向东方向前行，分别经过陈家沟村、陈家集乡、贾百户村、陈家集村到达水库库尾。线路总长 4.973km，由于本渠线兼顾南阳渠总干渠泄水，设计流量按总干渠泄水流量设计，同时考虑沟道洪水流量。

（3）王家水库输水管线：

线路从达板、唐汪供水管线分水，管线向南前行至果园水池结束。线路总长 0.632km，设计流量 0.22 m^3/s 。

（4）那勒寺、三甲集、达板、唐汪供水管线：

从总干渠 5#泄水闸取水，自西向东分别经过赵家寺村、刘家村、老庄上河村、王卜家村、到达达板空村附近那勒寺调蓄水池前减压池（池底高程 2136.50，管线分水桩号 6+875.00）；然后沿 374 县道下行经过那勒寺镇、赵家乡、五家乡、果园乡减压池（分水桩号 23+700.00）；后沿 374 县道下行至八仙村附近到达三甲集调蓄水池前减压池（池底高程 1934.50，管线分水桩号 38+860.00）；随后继续前行至巴谢河与广通河汇合口，后管线自东北方向沿广通河前行至洮河汇合口，然后折向西北方西沿洮河左岸前行至达板调蓄水池前减压池（池底高程 1865.50，管线分水桩号 54+900.00）；然后管线沿洮河左岸继续前行至唐汪高位水池结束。线路总长 81.875km，设计流量 5#泄水至那勒寺镇为 1.6 m^3/s ，那勒寺至果园为 0.89 m^3/s ，果园

至三甲集 0.50 m³/s，三甲集至达板 0.34 m³/s，达板至唐汪为 0.06 m³/s。

工程总平面布置见图 2.2-2。各水厂平面布置图见图 2.2-3~2.2-5。

2.2.9.2 主要构筑物

1、总干渠

南阳渠总干渠改造提升工程工程维持原总干渠线路不变，对部分渠道及渠系建筑物进行改造，南阳渠总干渠改造提升工程布置及建筑物改造统计见表 2.2-4。

表 2.2-4 南阳渠总干渠改造提升建筑物统计表

序号	改造项目	座数/段数	长度 (m)	改造型式
1	梯形明渠(含前后渐变段)	23 段	10399.39	改建为钢管 20 段，长 9703.27m，改建前后渐变段 38 段，长 190m；改建为暗渠 3 段，长 486.12m，改建渐变段 4 段，长 20m。
2	其余渐变段	7 段	37.97	封闭保温
3	矩形渠 (槽)	8 段	944.37	封闭保温
4	渡槽	9 座	4498.53	维修加固、封闭保温
5	陡坡、陡管、消力池	11 座	1454.86	维修加固、封闭保温
6	泄水闸、节制闸、退水闸	5 座	47.19	封闭保温
7	泵站前池及压力管出池	3 座		含前池引渠，封闭保温
8	渠尾泵站	1 座		保温
9	压力管道	1 条	409.97	压力管道斜长 409.97m，保温
改造提升总长度			17792.28	

2、新建管线

新建输水管线特性见表 2.2-5。

表 2.2-5 输水管线特性表

名称	流量： m ³ /s	起始桩号(km)	管径 (m)	管长(m)	管内流速 (m/s)	设计压力 (m)	管材
卜家庄水库输水管线	0.35	0+013.00~3+098.43	0.45	3079.4	2.20	145.6	钢管
梁家寺水库输水管线	0.4	0+000.00~4+817.63	0.225	4817.63			PE 管
王家水库输水管线	0.22	0+000.00~0+632	0.45	632			钢管
3#退水渠改建	4.0	0+013.00~2+404.44	1.2	2391.44	3.54	106.8	钢管
6#退水渠改建	2.8	0+000.00~1+316.03	1.2	1316.03	2.48	152.8	钢管
那勒寺、三甲集、达板、唐汪管线	1.5	0+017.00~6+875.00	1.0	6930	1.91	106.94	钢管
	0.78	6+875.00~23+700.00	0.80	16880	1.59	148.80	钢管
	0.40	23+700.00~37+958.00	0.80	15330	0.84	147.25	钢管
	0.25	37+958.00~54+898.00	0.60	18242	0.88	148.05	钢管
	0.06	54+898.00~81+875.16	0.35	27377.16	0.62	113.91	PE 管

3、净水厂

净水厂主要构建筑物有净水车间、反冲洗间、加药间、加氯间、清水池、调节池等，具体见表 2.2-6~2.2-8。

表 2.2-6 那勒寺水厂构建筑物一览表

编号	建构筑物名称	建构筑物尺寸 (L×B×H)	主要特征	结构形式	单位	数量
1	净水车间	26.4×32.4×11.15m	建筑面积 861.3m ²	框排架结构	座	1
2	配电室	9.1×32.4×5.9m	建筑面积 299m ²	框架结构	座	1
3	加药消毒间	24.4×6.6×5.9m	建筑面积 164.2m ²	框架结构	座	1
4	反冲洗间	23.6×10.4×8.6m	建筑面积 248.9m ²	框架结构	座	1
5	管理楼	38.8×14.4×7.35m	建筑面积 980.1m ²	框架结构	座	1
6	清水池		V=800m ³	钢砼结构	座	2
7	污泥处理间	48.2×17.1×10.95m	建筑面积 745.4m ²	框排架结构	座	1
8	排泥水调节池		V=341m ³	钢砼结构	座	1
9	回用水调节池		V=547m ³	钢砼结构	座	1
10	警卫室	5.1×3.5×3.75m	建筑面积 18.7m ²	框架结构	座	1
11	污水收集池		V=50 m ³	玻璃钢	座	2
12	铁栅围墙		长度 450m			高度 2.5m

表 2.2-7 三甲集水厂构（建）筑物一览表

编号	建构筑物名称	建构筑物尺寸 (L×B×H)	主要特征	结构形式	单位	数量
1	净水车间	39.6×30.5×10.5m	建筑面积 1214.8m ²	框排架结构	座	1
2	配电室	34×9.1×5.9m	建筑面积 309.4m ²	框架结构	座	1
3	加药消毒间	30.0×8.4×5.9m	建筑面积 255.9m ²	框排架结构	座	1
4	反冲洗间	36.7×10.4×8.55m	建筑面积 386.4m ²	框架结构	座	1
5	管理楼	38.8×14.4×7.35m	建筑面积 980.1m ²	框架结构	座	1
6	清水池		V=1000 m ³	钢砼结构	座	2
7	污泥处理间	22.0×13.4× 10.95m	建筑面积 298.4m ²	框排架结构	座	1
8	排泥水调节池		V=380 m ³	钢砼结构	座	1
9	回用水调节池		V=696 m ³	钢砼结构	座	1
10	警卫室	5.1×3.5×3.75m	建筑面积 18.7m ²	框架结构	座	1
11	污水收集池		V=80 m ³	玻璃钢	座	2
12	铁栅围墙		长度 450m			高度 2.5m

表 2.2-8 达板水厂构（建）筑物一览表

编号	建构筑物名称	建构筑物尺寸 (L×B×H)	主要特征	结构形式	单位	数量
1	净水车间	40.6×31.5×10.5m	建筑面积 1286.1m ²	框排架结构	座	1
2	配电室	29.9×9.1×5.9m	建筑面积 276m ²	框架结构	座	1
3	加药消毒间	30.0×8.4×5.9m	建筑面积 255.9m ²	框排架结构	座	1
4	反冲洗间	36.7×10.4×8.55m	建筑面积 386.4m ²	框架结构	座	1
5	管理楼	38.8×14.4×7.35m	建筑面积 980.1m ²	框架结构	座	1
6	清水池		V=1500 m ³	钢砼结构	座	2
7	污泥浓缩间	22.0×13.4×10.95m	建筑面积 298.4m ²	框排架结构	座	1
8	排泥水调节池		V=418 m ³	钢砼结构	座	1

编号	建构筑物名称	建构筑物尺寸 (L×B×H)	主要特征	结构形式	单位	数量
9	回用水调节池		V=756m ³	钢砼结构	座	1
10	警卫室	5.1×3.5×3.75m	建筑面积 18.7m ²	框架结构	座	1
11	污水收集池		V=80 m ³	玻璃钢	座	2
12	铁栅围墙		长度 480m			高度 2.5m

4、水池

南阳渠提质增效及水系连通工程项目规划新建水池 5 座，均布置在台阶地。分别为那勒寺调蓄水池，三甲集调蓄水池，达板调蓄水池，果园水池，唐汪高位水池。各水池工程特性详见表 2.2-9。

表 2.2-9 水池特性表

名称	位置	水池规模 (m ³)	底板高程(m)	设计水位 (m)	设计池深 (m)	结构尺寸(m)	型式
那勒寺调蓄水池	达坂空村	0.6×4	2132	2139.3	7.3	30×30	正方形
三甲集调蓄水池	八仙村	0.6×4	1930	1937.3	7.3	30×30	正方形
达板调蓄水池	老庄村	0.75×4	1861	1867.5	6.5	36×36	正方形
果园水池	胡浪沟村	2000	1770.52	1774.02	2.5	R=11.5	圆形
唐汪水池	唐汪镇	1000	1772.02	1774.52	2.5	R=13.35	圆形

2.2.10 建设方案及主要设备

2.2.10.1 建设方案

1、总干渠建筑物改造提升

(1) 梯形明渠改造提升设计

本次总干渠梯形明渠共需改造 23 段，总长 10399.39m，现状明渠断面形式为弧底梯形渠，本次改为暗渠或钢管管道输水。改建暗渠段共 3 段，长 486.12m，采用 DN2400mm 钢管；5#洞出~6#洞进桩号 2+526.40~2+637.80 段之前为原暗渠，之后为“7.28 水毁项目”已改建暗渠，长 111.4m；3+540.88~3+728.60 段之前为“农发项目”已改建暗渠，之后为原暗渠，长 187.72m。为上下游建筑物水面线平顺衔接，上述 3 段梯形明渠改建为与原暗渠结构尺寸相近的暗渠。其余段落采用施工方便，速度快的梯形明渠改建钢管方案。改建钢管段共 20 段，长 9703.27m。

(2) 渡槽改造提升设计

渡槽共有 9 座，总长 4.498km，除 1#周家寺渡槽采用灌注桩架空支承，3#南阳山渡槽跨越兰郎公路段肋拱架空支撑外，其余均为填方上的矮支墩渡槽。为防止封闭后气体对水流流动的影响，对渡槽顶部采用 32a 槽钢（喷锌防腐）渡槽加高，槽钢厚 8mm；槽钢采用不锈钢螺栓与渡槽连接，下部布设平板橡胶止水带；槽顶铺设保温彩钢板（临水侧双层加厚板材）、槽身包裹聚氨酯保温板，为保护保温板，在

保温彩钢板和氨酯保温板外部包裹 $\Phi 1 \times 20 \times 20$ mm 钢丝网，在其表面抹 2.0cm 厚 M10 水泥砂浆保护层。槽身采用环氧水泥砂浆抹面修复缺陷，槽身内壁采用满足生活用水相关标准的丙烯酸聚合物水泥防水涂料防渗处理。其中百姓渡槽、菠萝渡槽、田家湾渡槽、大楞干渡槽、虎狼沟渡槽、草滩渡槽为垫方体渡槽，垫方体做土工格室生态草皮护坡防冲刷保护。

(3) 陡坡、消力池改造提升设计

陡坡共有 4 座，总斜长 1.467km(含渐变段、消力池)，2#山庄陡坡外露陡管长 108.8m，为直径 1.0m 的钢管，外露与地表，需保温改造。保温方案为钢管上粘结包裹缠绕式聚乙烯保温管，保温管采用镀锌铁皮保护，厚 1mm。陡管后接预应力钢筋混凝土压力管道，管径 1.2m，本次设计更换为管径 1.2m 钢管。其它 3 座陡坡段、消力池段、渐变段顶部加设预制 C25 钢筋混凝土盖板封闭，板厚 15cm，槽外壁粘贴聚氨酯保温板。为防止保温板人为破坏，为防止保温板人为破坏，在保温板上覆土 30cm，其上铺土工格室草皮护坡。

(4) 渠尾泵站改造提升设计

① 泵站前池、出水池保温方案

前池、出水池为 2 个直径 7m、2 个直径 6m 的整体式圆形水池，改造提升采用池内加 C25 钢筋砼柱，池顶加保温彩钢板保温。前池引水渠改造提升在渠顶部加设预制 C25 钢筋混凝土盖板封闭，板厚 10cm，盖板顶铺设粘贴聚氨酯保温板。为防止保温板人为破坏，在在保温板上部覆土 30cm。

② 泵站厂房保温方案

渠尾泵站主厂房尺寸 35.94×9.5×6.78m（长×宽×高），外墙为砖砼框结构，墙厚 37cm，屋面为现浇 15m 厚 C30 钢筋砼薄壁折板结构，50mm 厚聚苯乙烯泡沫塑料板保温层。厂房保温在外墙粘结聚氨酯保温板，板面抹 1cm 厚 M10 水泥砂浆保护层。屋面由于结构单薄不易承重，且已采取保温设计，不再增加保温措施。窗户由原单层玻璃窗改双层玻璃。

③ 泵站压力出水管道保温方案

泵站压力管斜管长 409.97m，为管径 $\Phi 1000$ mm 单根钢管，管壁厚度 12mm，管道垂直等高线顺坡以明管敷设。管道保温采用包裹缠绕式聚乙烯保温管，外部包裹镀锌铁皮保护，镀锌铁皮厚 1mm。

(5) 节制闸、泄水闸保温方案

总干渠共有泄水闸 5 座，退水闸 1 座，其中 6#泄水在 8#洞内分水，没有节制闸外，其余 4 座全部为含节制闸的泄水闸。本次保温方案只对 1#、3#、4#、5#泄水闸，7#退水闸，对闸室外墙保温粉刷，更换门窗。由于节制闸除 1#节制闸前后接暗渠，其余节制闸前后均接渐变段，为与前后渠道保温方案衔接，节制闸闸室保温措施采用预制 C25 钢筋砼盖板，板厚 20cm，铺设粘贴聚氨酯保温板。闸门槽封闭保温考虑到退水闸、泄水闸闸门槽内闸门要启闭，不能封闭，设计在闸门槽两设挡墙，采用软性保温材料封闭保温。

(6) 通气孔设计

南阳渠总干渠全封闭后，由于水流流动过程中存在气体排出问题，为排除气体在沿线需设通气孔。梯形渠道改钢管段每 400m 布置通气孔，采用直径 500mm 钢管，沿线共布置通气孔 32 处。

(7) 输水线路防洪工程设计

南阳渠总干渠原布置排洪涵管 1 座，牙塘水库左岸罗汉沟排洪渠 1 座（总干渠 1#倒虹吸），经过多年运行，排洪建筑物布置合理，泄洪畅通，未对输水建筑物造成威胁。本次设计维持现状，不再改造。

本次全封闭改造渠道段渠旁排水将不能排入渠道，设计在挖方渠段建筑物封闭后边坡两侧布设现浇 C20 砼梯形排水沟，将地面水排入临近沟道内。

(8) 总干渠原车桥段设计

南阳渠总干渠共有公路桥 2 座，大车桥 8 座，架子车桥 7 座。本次总干渠改造对跨公路桥、大车桥钢管采用外包混凝土加固，拆除原车桥后与原公路衔接，恢复为原路面结构。

(9) 管线设计

管槽开挖主要考虑管道安装要求，管槽底部开挖宽度为管道两侧各加 0.5m。管槽开挖边坡为临时开挖边坡，管线位于黄土地区，开挖边坡 1:0.5，管线位于公路边或公路上，开挖边坡为 1:0.2。管顶填土高度均大于最大冻土深度，填高均为 1.2--2.5m。对于设在填方段的管道要求管顶及两侧填土不小于 1.5m，填土边坡为 1:1.25。在跨够段管道埋设在冲刷深度以下并作相应的处理措施。

当管基为砂砾石时，采用原基平面夯实，相对密度 ≥ 0.7 。当管基为黄土状土时，采用原土翻夯 1.0m，再铺设 0.3m 厚 10%水泥土垫层法进行处理。当管基为基岩时，开挖至弱分化层后，铺设 0.1m 厚现浇 C20 砼垫层。

(10) 百和乡管理站建筑设计

临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程新建百和乡管理楼，建设场地位于临夏州东乡县百和乡。管理楼院落占地面积为 1189 m²，管理楼建筑面积（含保温层）为 548.07 m²；新建管理楼为两层框架结构，长 19.30m、宽 15.40m、建筑高度(室外设计地面至最高女儿墙顶)为 8.55m。建筑物耐火等级为二级，建筑设计使用年限为 50 年，屋面防水等级为 II 级，抗震设防烈度 7 度。管理楼房间功能布置会议室、办公室、资料室、卫生间、操作间和餐厅等。

(11) 运行管理信息系统

南阳渠提质增效及水系连通工程运行管理信息系统设计的内容主要包括：通信网络设计，南阳管理局调度中心、牙塘水库管理所、和政管理所、百和乡管理所和东乡管理所等工程管理机构信息系统设计，牙塘水库改造提升，总干渠闸门远程自动化监控改造，供水管线阀门远程自动化监控设计，水情监测系统设计，视频监控系统设计等。

2.2.10.1 主要设备

工程运营主要设备位于净水厂内，具体见表 2.2-10.

表 2.2-10 工程运营主要设备一览表

	名称	规格型号	单位	数量	备注
那勒寺水厂					
一	净水车间				
1	钢制整体式净水设备	Q=190m ³ /h, δ=10mm	套	2	
2	混合池搅拌机	D=600mm, N=1.5kW	套	2	
3	取样泵	Q=20L/min,H=10m,N=0.2kW	台	2	
二	加药间				
1	搅拌机	N=2.2kW	台	2	每槽配置 1 台
2	加药泵	Q=1000L/h, H=30m, N=1.1kW	台	3	2 用 1 备
3	搅拌机	N=2.2kW	台	2	每槽配置 1 台
4	加药泵	Q=500L/h, H=30m, N=0.55kW	台	3	2 用 1 备
三	反冲洗间				
1	反冲洗水泵	Q=207m ³ /h, H=15m, N=15kW	台	2	一用一备
2	罗茨鼓风机	Q=6.60m ³ /min, H=5m, N=11kW	台	2	一用一备
3	成套变频恒压生活供水泵	Q=20m ³ /h, H=34m, N=4.05kW	套	1	
4	消防立式水泵	Q=54m ³ /h, H=45m, N=15kW	台	2	一用一备
5	空压机	Q=2.7m ³ /min, P=1.0MPa, N=18.5kW	台	2	一用一备
6	潜污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1kW	台	1	集水坑用
四	回用水调节池				
1	潜水搅拌机	N=2.2kW Φ320mm	套	2	
2	潜水排污泵	Q=20m ³ /h H=22m N=4kW	套	4	2 用 2 备
五	排泥水调节池				

	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	潜水搅拌机	N=2.2kW Φ320mm	套	2	
2	潜水排污泵	Q=30m³/h H=16m N=2.2kW	套	4	2用2备
六	污泥处理间				
1	中心传动浓缩机	Φ=7m, 池深 H=5.15m, N=0.75kW	台	1	
2	高压隔膜板框压滤机	S=60m², N=3.0kW	台	1	
3	空压机	Q=2.3m³/min,H=0.85MPa,N=22kW	台	1	
4	电动单梁悬挂起重机	Gn=2t, Lk=3m, N=2x0.4kW	套	1	
5	高压进料泵	Q=12m³/h, H=1.2MPa, N=15kW	台	2	一用一备
6	低压进料泵	Q=16m³/h, H=0.6MPa, N=4kW	台	2	一用一备
7	潜污泵	Q=10m³/h, H=10m, N=1.1kW	台	1	集水坑用
三甲集水厂					
一	净水车间				
1	钢制整体式净水设备	Q=270m³/h, δ=10mm	套	2	
2	混合池搅拌机	D=600mm, N=1.5kW	套	2	
3	取样泵	Q=20L/min,H=10m,N=0.2kW	台	2	
二	加药间				
1	搅拌机	N=2.2kW	台	2	每槽配置1台
2	加药泵	Q=1000L/h, H=30m, N=1.1kW	台	4	2用1备
3	搅拌机	N=2.2kW	台	2	每槽配置1台
4	加药泵	Q=500L/h, H=30m, N=0.55kW	台	4	2用1备
三	反冲洗间				
1	反冲洗水泵	Q=390m³/h, H=14m, N=22kW	台	2	一用一备
2	罗茨鼓风机	Q=12.4m³/min, H=5m, N=15kW	台	2	一用一备
3	成套变频恒压生活供水泵	Q=20m³/h, H=34m, N=4.05kW	套	1	
4	消防立式水泵	Q=54m³/h, H=45m, N=15kW	台	2	一用一备
5	空压机	Q=2.7m³/min, P=1.0MPa, N=18.5kW	台	2	一用一备
6	潜污泵	Q=10m³/h, H=10m, N=1.1kW	台	1	集水坑用
四	回用水调节池				
1	潜水搅拌机	N=2.2kW Φ320mm	套	2	
2	潜水排污泵	Q=30m³/h H=22m N=4kW	套	4	2用2备
五	排泥水调节池				
1	潜水搅拌机	N=2.2kW Φ320mm	套	2	
2	潜水排污泵	Q=30m³/h H=16m N=2.2kW	套	4	2用2备
六	污泥处理间				
1	中心传动浓缩机	Φ=6m, 池深 H=5.15m, N=0.75kW	台	1	
5	潜水搅拌器	Φ=260mm,N=0.85kW	套	1	
达坂水厂					
一	净水车间				
1	钢制整体式净水设备	Q=330m³/h, δ=10mm	套	2	
2	混合池搅拌机	D=800mm, N=2.2kW	套	2	
3	取样泵	Q=20L/min,H=10m,N=0.2kW	台	2	
二	加药间				
1	搅拌机	N=2.2kW	台	2	每槽配置1台
2	加药泵	Q=1000L/h, H=30m, N=1.1kW	台	4	2用1备
3	搅拌机	N=2.2kW	台	2	每槽配置1台
4	加药泵	Q=500L/h, H=30m, N=0.55kW	台	4	2用1备

	名称	规格型号	单位	数量	备注
三	反冲洗间				
1	反冲洗水泵	Q=311m ³ /h, H=14m, N=22kW	台	2	一用一备
2	罗茨鼓风机	Q=9.88m ³ /min, H=5m, N=15kW	台	2	一用一备
3	成套变频恒压生活供水泵	Q=20m ³ /h, H=34m, N=4.05kW	套	1	
4	消防立式水泵	Q=54m ³ /h, H=45m, N=15kW	台	2	一用一备
5	空压机	Q=2.7m ³ /min, P=1.0MPa, N=18.5kW	台	2	一用一备
6	潜污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1kW	台	1	集水坑用
四	回用水调节池				
1	潜水搅拌机	N=2.2kW Φ320mm	套	2	
2	潜水排污泵	Q=40m ³ /h H=22m N=4kW	套	4	2用2备
五	排泥水调节池				
1	潜水搅拌机	N=2.2kW Φ320mm	套	2	
2	潜水排污泵	Q=15m ³ /h H=15m N=1.5kW	套	4	2用2备
六	污泥处理间				
1	中心传动浓缩机	Φ=7m, 池深 H=5.15m, N=0.75kW	台	1	
2	潜水搅拌机	Φ=260mm, N=0.85kW	套	1	

2.2.11 施工组织方案

2.2.11.1 施工条件

(1) 供水

工程沿线村庄均有自备水井且已接通自来水,可作为工程施工、生活用水水源。

(2) 供电

施工供电采用沿线村庄 10KV 输电线路。

(3) 建筑材料

石料及建材分别就近从当地料场及建材加工厂购入。其余原材料从临夏州采购,工程施工所需的机械设备、技术工人由承建本工程的施工企业自带,机械设备维修保养在就近县区。

2.2.11.2 施工导流

根据工程总体布置,那靳寺、达板、唐汪供水管线部分在达坂空村附近穿越巴谢河,该河道均为常年流水,施工时需要围堰防护下进行,其余管线及建筑物均可择时干滩施工,无需施工导流工作。

(1) 导流方式

本工程等别为III等中型工程。结合本工程各类建筑物的建设规模和供水特点,相应主要建筑物级别为3级,次要建筑物为4级,临时建筑物为5级。本工程跨河穿沟管线段导流设计洪水标准为5年一遇非汛期最大洪水。

结合工程布置特点和地形地质条件,跨河穿沟管线段采用分期分段导流,先对

主河床进行开挖疏浚，利用疏浚后的河床导流，采用土石围堰分期挡水，分段完成埋管施工。傍河段采用分段束窄河床导流，先对主河床进行开挖疏浚，利用疏浚后的河床导流，采用土石围堰挡水，分段完成埋管施工。

(2) 施工导流工程量

施工导流工程量见表 2.2-11。

表 2.2-11 施工导流工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
1	河道疏浚	m ³	42868
2	碎石土填筑	m ³	40653
3	抛石护坡	m ³	1876
4	拆除围堰量	m ³	42530

(3) 导流建筑物施工方法

河道疏浚土方开挖：采用 0.5m³ 挖掘机挖装，就近堆放，后期填筑围堰时利用。

碎石土堰体填筑：填筑料可利用河漫滩砂砾石覆盖层开挖料及河道疏浚开挖料，人工架子车运输 50m，59kw 推土机摊铺、平整、分层压实，边角部位由人工摊铺，蛙式打夯机分层夯实。

编织袋土：人工锹铲装土入袋、封包后装 1t 农用三轮车场内转运，人工码放填实。

围堰拆除：采用 0.5m³ 挖掘机挖除，就近堆放，作为土方回填料使用。

(4) 基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水主要是排除围堰合龙闭气后的基坑积水，经常性排水主要是排除基坑渗水及施工弃水。计划在基坑边坡坡脚部位开挖布置排水沟和集水井，由水泵抽水排除。

2.2.11.3 施工总布置

(1) 施工营地

沿线布设施工营地 11 处，总计占地面积 5.919hm²，内设生活区、综合加工厂、各类仓库、通预制场等，其中综合加工厂包括钢筋加工厂、木材加工厂。具体见表 2.2-12。

表 2.2-12 施工营地布置统计

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	组成
1#	2#渡槽南侧	0.572	草地	生活区、综合加工厂、各类仓库、通预制场等，其中综合加工厂包括钢筋加工厂、木材加工厂
2#	4#渡槽北侧	0.553	耕地	
3#	关卜乡北侧	0.457	耕地	
4#	9#渡槽西侧	0.381	草地	
5#	10#隧洞北侧	0.453	耕地	

6#	那勒寺水厂东南侧	0.509	耕地
7#	果园水池东北侧	0.592	荒地
8#	三甲集水厂东侧	0.565	耕地
9#	达坂水厂西侧	0.585	荒地
10#	达板镇南侧	0.713	耕地
11#	唐汪水池西侧	0.539	荒地
合计		5.919	

(2) 土料场、渣场规划

工程共设土料场 1 处，占地面积 0.937hm²、渣场 8 处，占地面积 3.285hm²，具体见表 2.2-13。

表 2.2-13 土料场及渣场布置统计

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
土料场	百和乡 7#洞右侧	0.937	梯田
渣场			
1#	6#渡槽东侧	0.178	荒地
2#	张家坪南侧	0.217	低山沟壑
3#	果园水池东南侧	0.593	荒地
4#	陈河村西侧	0.593	其他草地
5#	三甲集水厂南侧	0.321	荒沟
6#	红庄北侧	0.593	荒山沟壑
7#	达坂水厂南侧	0.593	荒坡
8#	唐汪水池南侧	0.197	荒地
渣场合计		3.285	

施工总布置图见图 2.2-6。

2.2.11.4 施工交通

(1) 对外交通运输

工程区对外运输主要为公路，线路沿线有兰郎高速公路、省道 309 线、国道 G213 线等，现有路况良好，对外交通便利。

(2) 场内临时交通

本工程场内主要道路有县道 X362、X371、X374 及村村通水泥路等，渠道保温工程施工时，现有场内交通网均可到达各施工点，交通便利；管线工程施工时，临时道路可沿管线布设，另外考虑到工程完建后各管线阀井的运行与维护，该部分施工临时道路采用永临结合的布置形式。

经估算，本工程共需修建各类施工道路共计 41.08km，其中新修临时道路 23.90km，整扩修道路 17.18km。施工道路统计见表 2.2-14。

(3) 施工期社会车辆通行解决措施

本工程部分村村通水泥路在管线施工期间，社会车辆无法正常通行，鉴于工程

区村村通交通网络较为发达，社会车辆从其他道路绕行，待工程结束后修复路面恢复正常交通。其余在县道等无法绕行新修管线，采用半幅限流通车方式解决。

表 2.2-14 施工道路统计表

序号	项目	里程 (km)	占地面积 (亩)	设计标准	备注
1	新修道路	23.90	179.87	公路四级	每隔 300m 左右设置一处错车道，单车道路面宽 3.5m、砂石路面，路基宽 4.5m，道路最小转弯半径 15m，最大纵坡 8%；错车道路面宽度 6.0m，路基宽度 7.0m
2	整扩修道路	17.18	103.44		
3	合计	41.08	283.31		

2.2.11.5 施工总进度

工程施工工期预计 18 个月，两期工程同时施工，同时运行，分为施工准备期、主体工程施工期、工程完建期。

(1) 施工准备期

施工准备期计划 3 个月，主要完成施工道路、临时房屋、施工风、水、电及砂石备料、主材定货等。

(2) 主体工程施工工期

主体工程施工与准备工期搭接两个月，主体工程施工期共计 16 个月。

(3) 工程完建期

主要完成现场清理、竣工收尾等工作，与主体工程施工期搭接两个月。

2.2.12 淹没、占地与移民安置

1、淹没、移民安置

工程不涉及淹没。

工程永久征收耕园地 187.53 亩，其中水浇地 31.02 亩，旱地 147.81 亩，园地 1.55 亩，栽植苗圃的耕地 7.15 亩。经计算，本工程至规划水平年需生产安置移民 160 人，根据对征地涉及村耕地资源的分析，本工程采用一次性货币补偿和本村组调剂耕地相结合的生产安置方案。受本工程影响的居民依然在本村剩余耕地上进行农业生产，通过自行调剂土地、调整种植结构的生产方式使移民达到或超过原有生产生活水平。

2、占地

本工程占地涉及临夏州和政县、东乡县和广河县的 14 个乡镇。

(1) 永久占地

工程征收各类土地共 13.714hm²，其中耕地 11.922hm²（旱地 9.854hm²，水浇地 2.068hm²），园地 0.103hm²，苗圃（栽植苗圃的耕地）0.477hm²，其他林地 0.290hm²，

交通运输用地 0.018hm²，草地 0.271hm²，宅基地 0.605hm²，水域及水利设施用地 0.027hm²。详见表 2.2-15。

表 2.2-15 永久占地统计表

建设区	占地类型及面积 (hm ²)										
	合计	耕地			园地	苗圃	其他林地	交通用地	草地	宅基地	水域及水利设施用地
		水浇地	旱地	小计							
管理所	0.127		0.127	0.127							
调蓄水池	5.148	1.184	3.840	5.024			0.123				
水厂	5.823	0.768	3.598	4.366	0.103	0.477			0.271	0.605	
渠道	2.489	0.067	2.267	2.335			0.155				
其他	0.128	0.048	0.022	0.070			0.012	0.018			0.027
合计	13.715	2.068	9.854	11.923	0.103	0.477	0.290	0.018	0.271	0.605	0.027

(2) 临时占地

工程临时征用各类土地共 91.441hm²，其中耕地 63.035hm²（旱地 30.522hm²，水浇地 32.513hm²）；园地 1.103hm²，其他林地 5.689hm²，交通运输用地 0.827hm²，工矿仓储用地 0.928hm²，草地 12.849hm²，设施农用地 0.166hm²，水域及水利设施用地 1.537hm²，其它土地（裸地）5.270hm²。详见表 2.2-16。

表 2.2-16 临时占地统计表

建设区	占地类型及面积 (hm ²)											
	合计	耕地			园地	其他林地	交通用地	工矿仓储用地	草地	设施农用地	其它用地	水域及水利设施用地
		水浇地	旱地	小计								
管线	64.007	21.497	21.336	42.833	0.965	3.576	0.827	0.833	9.156	0.161	4.117	1.541
施工临时道路	15.697	8.072	4.506	12.577	0.139	0.821		0.095	1.600	0.006	0.427	0.032
施工营地	6.480	2.945	3.535	6.480								
土料场	0.937		0.937	0.937								
弃渣场	4.324		0.211	0.211		1.293			2.093		0.727	
合计	91.445	32.514	30.524	63.038	1.103	5.690	0.827	0.928	12.850	0.166	5.270	1.573

2.2.13 公用工程

(1) 给排水

给水：各管理站生活用水接自附近村庄自来水。

排水：百和管理站及三座净水厂均设化粪池，定期清掏作为农肥使用，人员盥洗废水直接泼洒。

(5) 供电

各管理站接自附近村庄农村电网。

(6) 采暖

各管理站及净水厂均采用挂墙式电暖器。

2.3.14 环保工程

(1) 废气防治

管理站及净水厂采用电暖。

(2) 废水治理

新建管理站和净水厂设置化粪池，定期清掏用作农肥。职工盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。净水厂沉淀池排泥水经过污泥浓缩、脱水后泥饼运至填埋场处置，上清液及滤池反冲洗废水再进入原水混合环节。

(3) 噪声防治

选用低噪声设备，泵站设置于厂房内

(4) 固体废物处置措施

各管理站及净水厂生活垃圾集中收集，定期拉运至附近村庄生活垃圾收集点；污泥浓缩压滤运至填埋场处置。

(5) 生态保护

保证下泄流量 680 万 m^3 ；完善牙塘水库水源地围护网；在牙塘水库泄水闸处设置自动流量计并与当地水务部门联网；定期进行人工放养鱼类活动。

2.3.15 劳动定员及工作制度

南阳渠工程劳动定员总计为 81 人，其中，牙塘水库管理站劳动定员 12 人，和政管理站劳动定员 6 人，新建百和管理站劳动定员 15 人，那勒寺水厂劳动定员 14 人，三甲集水厂及达坂水厂劳动定员各 17 人。工作制度均为 15d 一班。

2.3 工程分析

2.3.1 与国家产业政策及相关规划的符合性

2.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“二、水利”中“3、城乡供水水源工程”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。

2.3.1.2 与全国主体功能区规划的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）中，和政县属于“甘南黄河重要水源补给生态功能区”，属于国家重点生态功能区，为青藏高原东端面积最

大的高原沼泽泥炭湿地，在维系黄河流域水资源和生态安全方面有重要作用。目前草原退化沙化严重，森林和湿地面积锐减，水土流失加剧，生态环境恶化。发展方向：加强天然林、湿地和高原野生动植物保护，实施退牧还草、退耕还林还草、牧民定居和生态移民。

本工程为供水工程，属于非污染生态建设项目。工程建设的主要内容为输水管道与供水配套等工程，永久占地和临时占地面积均不大，其中临时占地损坏的植被在施工结束后通过相应的环保措施基本可得到恢复，工程建设对生态环境影响较小。因此，本项目不属于大规模高强度的工业化城镇化开发，且项目调水减少了原有地下水的取用量，有利于地下水的水位恢复，并且项目的实施使受水区的水量得到保障，避免受水区随意开采水资源，避免了生态环境的破坏，因此，工程建设与《全国主体功能区规划》具有良好的协调性。

2.3.1.3 国民经济和社会发展“十三五规划”的符合性分析

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，强化水安全保障是“十三五”规划的发展战略之一，提出优化水资源配置格局，科学论证、稳步推进一批重大引调水工程、河湖水系连通骨干工程和重点水源等工程建设，统筹加强中小型水利设施建设，加快构筑多水源互联互通、安全可靠的城乡区域用水保障网。因地制宜实施抗旱水源工程，加强城市应急和备用水源建设。科学开发利用地表水及各类非常规水源，严格控制地下水开采。

南阳渠工程从牙塘水库取水，向和政县、广河县、东乡县供水，保障了受水区的用水，避免出现城乡用水不足的情况，工程的建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的要求。

2.3.1.4 与全国水资源综合规划的符合性分析

根据《全国水资源综合规划》提出的“合理调配水资源，完善供水体系，提高水资源对社会经济可持续发展的支撑与保障能力。到2020年基本建成城乡饮水安全保障体系，重点地区缺水状况得到有效缓解，城乡居民普遍享受有安全清洁的饮用水；到2030年，国家水资源安全保障体系基本建立，抗御干旱的能力显著提高，供水安全基本得到有效保障”。其具体任务是，建设必要的跨流域和鲁昂区域调水工程，提高缺水地区的水资源承载能力和供水保障能力，保障重点领域与地区供水安全和生态环境用水安全。

南阳渠工程从牙塘水库取水，向和政县、广河县、东乡县供水，该工程的建设

是保障农村供水安全，有利于发展地方经济，提高人民生活水平，工程的建设与《全国水资源综合规划》的目标和任务要求是一致的。

2.3.1.5 与国家水利改革发展政策的符合性分析

2010年12月31日，国务院发布的2011年中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中支出，近期的目标任务是“力争通过5年到10年，从根本上扭转水利建设明显滞后的局面，到2020年基本建成水资源合理配置和高效利用体系，城乡供水保证率显著提高，城乡局面引水安全得到全面保障”；“积极推进一批跨流域、区域调水工程建设，着力解决西北等地区资源型缺水问题”。

南阳渠工程是解决受水区“资源型缺水”和“水质型缺水”的民生水利工程，符合其“要坚持民生优先，着力解决群众最关心最直接最现实的水利问题，推动民生水利新发展”的政策精神，二者具有协调一致性。

2.3.1.6 与《甘肃省国民经济发展水利“十三五”规划》符合性分析

2016年南阳渠渠水综合利用项目已列入《甘肃省国民经济发展水利“十三五”规划》，规划建设内容主要为对总干渠进行全面封闭改造；目前为止仅有部分内容得到落实并实施，本次工程设计将南阳渠总干渠剩余部分敞开渠道改建为管线或进行封闭保温，符合《甘肃省国民经济发展水利“十三五”规划》要求。

2.3.1.7 与集中式饮用水水源地保护区符合性分析

1、集中式饮用水水源地概况

(1) 唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地

唐汪镇集中式饮用水水源地保护区位于唐汪镇舀水村，取水井位于洮河下游左岸舀水附近的河漫滩上，总面积 0.80665km^2 ，东经 $103^{\circ}32'58.01''$ 、北纬 $35^{\circ}48'08.14''$ 。

一级保护区面积 0.17285km^2 ，以取水井为中心，溶质质点迁移100d即50m的距离为半径，与在以水源井为中心，取水井上游1000m，下游100m范围内的河道水域面积叠加，所圈定的范围为一级保护区水源地范围。

二级保护区面积 0.6338km^2 ，一级保护区以外，以水源井为中心，溶质质点迁移1000d的距离为半径500m所圈定的范围，其中按照实际地形状况，水厂南北方向沿排洪沟道东侧划定水源地二级保护区，洮河北侧为山体峭壁，为天然保护屏障，为二级保护区边界。

(2) 达板镇集中式饮用水水源地

达板镇集中式饮用水水源地位于东乡县达板镇甘家村，取水井位于达板镇上游甘家附近、洮河左岸防洪堤内的河漫滩上，总面积 1.0053km^2 。1#水源井坐标：东经

103° 40' 38.67"、北纬 35° 41' 01.54"，2#水源井：东经 103° 40' 20.13" 北纬 35° 41' 14.26"。

一级保护区面积 0.1477km²；以 2#取水井为中心，溶质质点迁移 100d 即 50m 的距离为半径、以 1#取水井为中心，溶质质点迁移 100d 即 50m 的距离为半径、以 2#取水井上游 1000m，下游 100m 范围内的河道水域面积叠加作为水源地一级保护区范围；

二级保护区面积 0.8576km²；一级保护区以外，以两口水源井为中心，溶质质点迁移 1000d 的距离为半径 500m，至洮河北岸止，所圈定的范围叠加作为二级保护区。

(3) 中铺人饮工程水源地

中铺人饮工程水源地属傍河型水源地，水源井 2 眼，设计供水规模 3418m³/d，解决红旗、太石、中铺 3 镇 12 村，7700 户 3.22 万人，3.08 万头牲畜饮水问题；一级保护区面积 0.32km²，范围：上游 1#取水井与河流中心线垂直交点上游 1000m，下游 2#取水井与河流中心线垂直交点上下游 100m 范围内的河流长度，宽度为河流宽度。二级保护区面积 16.28km²，保护区范围：井群上游 2000m 内，下游 200m 内的河流长度，宽度为河流宽度。

(4) 牙塘水库饮用水水源保护区

牙塘水库位于和政县买家集牙塘河上游，总面积：12.8587km²，坐标：E103° 9'32"、N35° 18'39"。一级保护区水域面积 0.0177km²、水域为取水口半径 500m 范围内区域；陆域面积 0.11km²，陆域为取水口侧 200m 范围内区域，长度同水域。总计：0.1277km²。二级保护区水域面积 0.456km²、水域为取水口一级保护区外半径 2000m 范围内区域，陆域面积 12.275km²、陆域为一级保护区外 3000m 范围内，总计 12.731km²。

2、与集中式饮用水水源地位置关系

(1) 与唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地位置关系

新建管线中达坂—唐汪输水管线末端位于唐汪镇，与唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地二级保护区最近距离为 370m，距离一级保护区 822m，距离取水口 856m，具体位置关系见图 1.9-6。

(2) 与达板镇集中式饮用水水源地保护区位置关系

新建管线达坂—唐汪输水管线在甘家村下游穿越达板镇集中式饮用水水源地保护区一级保护区 150m，穿越二级保护区 1494m。具体位置关系见图 1.9-4。

(3) 与中铺人饮工程水源地保护区位置关系

新建管线达坂—唐汪输水管线在穿越临洮中铺人饮工程水源地二级保护区 4.6km，与项目位置关系图见图 1.9-5。

(4) 与牙塘水库饮用水水源保护区位置关系

南阳渠总干渠取水口位于牙塘水库，牙塘水库有饮用水功能，进行了水源地保护区划分工作，本次靠近牙塘水库 6539m 不进行施工，施工段距离水源地最近直线距离为 4072m。具体位置关系见图 1.9-2。

3、工程与饮用水水源地保护区符合性分析

本次工程评价范围内水源地有 4 处，其中一处穿越饮用水水源地一级，两处穿越饮用水水源地二级，根据现行法律法规，工程穿越饮用水水源地保护区合理性分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程穿越饮用水水源地保护区符合性分析

序号	法律法规	具体内容	项目内容	符合性
1	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《集中式饮用水水源环境保护指南》	<p>(1) 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： ①禁止利用渗坑、渗井等排放污水和其他有害废弃物。不得使用工业废水或生活污水灌溉农田，不得使用持久性或剧毒农药和工业垃圾。 ②禁止利用透水层孔、裂隙及废弃矿坑存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。 ③实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。 ④未经批准，禁止任何单位和个人在一级、二级水源保护区内打井开采地下水资源。</p> <p>(3) 二级保护区遵守下列规定： ①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，转产或迁。 ②禁止设置城市垃圾、强便和易溶、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； ③禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉； ④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。</p>	<p>本次新建供水管线穿越达板镇集中式饮用水水源地二级保护区 1494m，穿越一级保护区 150m，穿越临洮中铺人饮工程水源地二级保护区</p>	符合
2	《中华人民共和国水污染防治法》	<p>“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；……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……”。</p>	<p>4.6km。本项目属于城乡安全供水工程，施工期通过严格管理，基本不会对水源地产生影响；运营期项目本身无废气废水等污染物产生。本工程为供水工程。</p>	符合
3	《中华人民共和国水法》（2016年修订）	<p>第三十四条的规定：“……禁止在饮用水水源保护区内设置排污口……在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批……”。</p>		符合
4	《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010年修订）》	<p>“第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类；”第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：……一、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建</p>		符合

序号	法律法规	具体内容	项目内容	符合性
		设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头.....”。		
5	《甘肃省环境保护厅关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》	“依法取缔水源保护区内排污口和可能污染饮用水水体的活动，拆除关闭一级保护区内已建成的与供水设施、保护水源无关的建设项目以及二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目，禁止在准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建项目不得增加排污量；加强水源补给区、上游地区排污口的监管和污染物排放总量控制，严格水源保护区周边区域建设项目环境准入，确保饮用水水源地水质不低于《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》和《地下水质量标准（GB/T14848-93）》Ⅲ类标准。”		符合
6	《甘肃省人民政府办公厅关于进一步加强重大公共基础设施建设项目穿越集中式饮用水水源地保护区管理有关工作的通知》（甘政办发[2017]85号）	“一、本通知所指重大公共基础设施建设项目主要包括我省境内跨区域铁路、公路、输油、输气管线和调水工程等涉及民生且符合《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规的重大建设项目。饮用水水源保护区包括经省政府或市(州)政府批准的供水规模在1000人以上的乡镇级以上集中式饮用水水源。二、严禁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任何建设项目。重大公共基础设施建设项目要合理选线，必须避让饮用水水源一级保护区。三、.....无法绕避饮用水水源二级保护区或准保护区的，项目建设单位要在工程可行性研究阶段，按展本通知要求提出申请，并征得有关机关同意。四、项目建设单位要按照《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》等法律法规和技术规范要求，委有工程咨询、勘察、设计资质或环境影响评价资质的单位编制《建设项目穿越集中式饮用水水源地保护区工作方案》(以下简称《方案》)。《方案》要依据工程地、技术条件、施工技术等方面，充分分析论证建设项目无法绕避饮用水水源保护区的客观原因，并拟提建设项目穿越饮用水水源保护区的生态保护措施.....”		符合

2.3.1.8 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》要求：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施；在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

本工程充分利用自然保护区内现有设施，包括牙塘水库、牙塘水库管理站及880m引水管线，保护区内不新增工程量，不增加占地，工程施工距离保护区实验区最近处为1#泄水闸改造，距离实验区830m。本项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》。

2.3.1.9 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》符合性分析

1、洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区

(1) 地理位置

洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区地处甘肃省定西市临洮县的洮河河段，全长100km，地理位置位于红旗乡扎马圈村(E103° 26'24",N35° 53'30")-辛店镇康家崖村(E103° 47'45",N35° 35'36")-新添镇边家湾村(E103° 51'58",N35° 28'10")-玉井镇下何家村(E103° 49'20",N35° 16'56")之间。

(2) 保护区等级

洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区于2011年农业部公告为国家级水产种质资源保护区，保护区总面积1499hm²，其中核心区面积为824.45hm²，实验区总面积为674.55hm²。

(3) 功能区划

依据该保护区管理条例，保护区划分为核心区和实验区，具体如下：

①核心区

核心区面积约为824.45hm²，为红旗乡扎马圈村(E103° 26'24",N35° 53'30")-辛店镇康家崖村(E103° 47'45",N35° 35'36")之间，河段长55km，占保护区河段全长的55%。核心区特别保护期为每年4~7月份。

②实验区

实验区总面积 674.55hm²，为辛店镇康家崖村（E103° 47'45",N35° 35'36"）-新添镇边家湾村（E103° 51'58",N35° 28'10"）-玉井镇下何家村（E103° 49'20",N35° 16'56"）之间，河段长 45km，占保护区河段全长的 45%。

（4）保护对象

保护区主要保护对象为厚唇重唇鱼、似鲶高原鳅、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、兰州鲶等，同时省级保护鱼类还有极边扁咽齿鱼、赤眼鲟和平鳍鳅鮠。

2、本项目与洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区具体位置关系

根据现场调查，本项目位于洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区西侧，管线距离最近 33m，不在保护区核心区和实验区范围内，本项目与保护区位置关系见图 1-9-9。

3、与《水产种质资源保护区管理暂行办法》符合性分析

《水产种质资源保护区管理暂行办法》要求：禁止在水产种植资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程；禁止在水产种植资源保护区内新建排污口；在保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

本项目不占用洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区，最近距离 33m，工程为供水工程，运营期废水不外排，不设排污口，对水产种质资源及其生存环境不产生损害，符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》。

2.3.2 水资源配置合理性分析

2.3.2.1 取水量配置的合理性分析

（1）受水区社会经济指标预测

南阳渠提质增效及水系连通工程主要是在解决临东乡县 19 个乡镇（全县 24 个乡镇除考勒、河滩、唐汪、达板、车家湾）村镇供水及那勒寺 3.3 万亩灌溉供水；和政县 9 个乡镇（全县 13 个乡镇除松鸣、达浪、新庄、新营）村镇供水的基础上，新增（1）东乡县达板、唐汪县域副中心（沿洮河经济带）人饮供水；（2）广河县三甲集镇；（3）南阳渠与和政卜家庄、梁家寺及东乡王家水库三座水库水系连通补水；（4）东乡布楞沟面山绿化供水任务。本工程用水系统主要包括生活用水系统、生产用水系统、生态用水系统和其他用水系统，具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 南阳渠提质增效供水范围供水对象统计表

项目名称	人口	牲畜	农业灌	生态需水
------	----	----	-----	------

		（万人）		（万头、万只）		灌溉面积 （万亩）	（万 m ³ ）	
		城镇	农村	大牲畜	羊		生态治理	水系连通
原供水范围	和政县	8.7	10.97					
	东乡县	9.67	13.87	4.61	46.06	3.3		
新增供水范围	和政县							102
	东乡县						465	182
	广河县	10.35						

（2）供用水节水潜力

①居民生活节水潜力分析

现状居民生活综合用水量为 1583 万 m³，现状节水器具普及率考虑通过提高节水器具普及率，降低管网漏损率，居民生活综合用水量为 1495 万 m³，在现状用水条件下可节约水量 88 万 m³。

②农业节水潜力分析

项目区所在县区产业发展政策及对农业产业结构调整，农业种植结构以经济效益较好、耗水较低的经济作物为主，预计项目区水平年农业节水潜力达到 176 万 m³。

（3）2030 年东乡县南阳渠供水范围内需水

①受水区非农业净需水预测

根据确定的东乡县、和政县受水区城镇人口规划发展指标及需水定额指标体系，计算 2030 年东乡县（含达板唐汪）居民生活净需水量为 1167 万 m³，和政县居民生活净需水量为 802 万 m³。新增供水对象三甲集广通河北岸搬迁安置区及临园工业园区生活供水 405 万 m³，受水区非农业总净需水 2374 万 m³。

②农业灌溉净需水量

根据拟定的灌溉制度计算的综合净灌溉定额推算南阳渠现状实际灌溉面积灌溉净需水量。通过计算，本次论证预测南阳渠现状实际灌溉面积 2030 年总净需水量 966 万 m³。其中原有灌溉面积（3.3 万亩）灌溉净需水量 682 万 m³，水系连通工程净需水量 284 m³。

③生态环境需水量

布楞沟面山绿化生态治理需水量 430 m³。

④总需水量

通过预测，项目受水区 2030 年南阳渠工程供水范围各行业总毛需水量为 3846 万 m³，其中：和政县非农业毛需水量为 802 万 m³，占总毛需水量的 21%；东乡

县非农业毛需水量为 1167 万 m³（其中达板唐汪需水量为 535 万 m³），占总毛需水量的 31%；三甲集广通河北岸搬迁安置区及临园工业园区生活供水 405 万 m³，占总需水量的 11%；农业需水量 966 万 m³，占总需水量的 26%；生态环境需水量 430 万 m³，占总需水量的 11%。

2.3.2.2 可供水量分析

牙塘水库位于广通河上游主要支流牙塘河上，源地海拔高程 2500 以上，属降水丰沛的太子山区，水库上游基本无其他取用水户，因此，牙塘水库的可供水量分析，以水库 50%、95%天然来水为基准进行。南阳渠工程取水水源为牙塘水库，多年平均来水量 4680 万 m³，生态基流 680 万 m³，现有引水工程有和政县北部人饮工程从牙塘水库上游海眼泉引水，设计引水量 234 万 m³，和政县城供水工程从牙塘水库引水，设计引水量 365 万 m³，和政县北部人饮巩固提升工程，设计引水量 203 万 m³，东乡中部农村饮水安全巩固提升工程及董玲人饮安全工程，设计引水量共 456 万 m³，现有引水量共计 2116 万 m³。

因此，扣除水库现有引水工程设计引水量，牙塘水库断面实际可引水量为 1884 万 m³，考虑水库蒸发和渗漏损失情况下，南阳渠工程可引水量为 1839 万 m³。

2.3.2.3 水资源供需平衡分析

2030 年南阳渠工程东乡县非农业需水量 632 万 m³，和政县非农业需水量 802 万 m³。

南阳渠工程现状供水条件下可供水量，东乡县为董岭 122 万 m³、中部人饮巩固提升工程 334 万 m³，合计 456 万 m³；和政县北部人饮 234 万 m³，县城供水工程 365 万 m³，北部人饮巩固提升 203 万 m³，合计 802 万 m³，可供水量总计 1256 万 m³。

经供需平衡分析，南阳渠东乡县供水范围缺水量 176 万 m³，和政县供水范围供需平衡，具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 设计水平年年供需平衡分析 单位：万 m³

供水区		需水量			供水量			供需平衡	
		人饮	农业灌溉	合计	人饮	灌溉	合计	人饮	灌溉
东乡	全县	1487	2682	4169	997	2682	3679	-490	0
	其中南阳渠	632	682	1314	456	682	1138	-176	0
和政	全县	1260	764	2024	1819	764	2583	559	0
	其中南阳渠	802		802	802		802	0	0
南阳渠合计		1434	682	2116	1256	682	2029	-178	0

2.3.2.4 水资源配置

1、水资源配置原则

- (1) 优先满足城镇生活、农村生活用水；
- (2) 灌溉优先配置给高效节水灌溉区。

2、水资源配置方案

设计水平年 2030 年，南阳渠水资源配置见表 2.3-4。

表 2.3-4 南阳渠工程设计水平年 2030 年水资源配置表

项目	天然来水	和政北部人饮	生态流量	水库实际来水量	原供水范围供水		提质增效新增供水			不考虑损失供需					考虑损失供需					万 m ³		
					非农业需水		农业	非农业	农业	生态治理	来水-需水		时段末水库蓄水量	时段平均蓄水量	时段平均水面面积	损失水量		来水-需水-损失			时段末水库蓄水量	时段平均蓄水量
					东乡	和政	3.3 万亩	达板、唐汪、三甲集	卜家庄等	面山绿化	+	-				蒸发损失	渗漏损失	+	-			
					万 m ³		万 m ³	万 m ³														
												20							20			
7月	732	19.9	57.8	654.4	53.7	48.2	110	79.8	17.33	82	272		292	156	20.5	0.9	0.78	269.9		290	155	403
8月	643	19.9	57.8	565.4	53.7	48.2	48	79.8	6.73	82	250		541	416	37.6	1.5	2.08	246.2		536	413	335
9月	606	19.2	55.9	530.9	51.9	46.7	31	77.3	1.89	50	273		814	678	51.5	1.4	3.39	268		804	670	277
10月	419	19.9	57.8	341.4	53.7	48.2	49	79.8	8.25	48	59		873	843	58.9	1.2	4.22	53.2		857	831	303
11月	251	19.2	55.9	175.9	51.9	46.7	30	77.3	31.44	0		45.7	827	850	59.2	0.8	4.25		50.8	807	832	241
12月	244	19.9	57.8	166.4	53.7	48.2	0	79.8	0.0	0		15.4	812	819	57.8	0.6	4.1		20.1	786	797	202
1月	219.4	19.9	57.8	141.8	53.7	48.2	32	79.8	22.39	0		83.2	728	770	55.6	0.6	3.85		87.6	699	743	245
2月	149.2	18.0	52.2	79.1	48.5	43.6	29	72.1	20.22	0		124.2	604	666	51	0.7	3.33		128.2	571	635	221
3月	175	19.9	57.8	97.4	53.7	48.2	87	79.8	86.08	0		214.4	390	497	42.5	1	2.49		217.9	353	462	332
4月	250.5	19.2	55.9	175.4	51.9	46.7	53	77.3	81.22	48		142.0	248	319	31.3	1.2	1.59		144.8	208	280	337
5月	345.1	19.9	57.8	267.5	53.7	48.2	109	79.8	175.49	40		150.7	97	172	21.8	1	0.86		152.6	55	132	438
6月	567.8	19.2	55.9	492.7	51.9	46.7	104	77.3	116.29	80	75		172	135	18.2	0.8	0.67	73.4		129	92	437
合计	4602	234.0	680	3688	632	568	682	940.0	567.34	430	928	776				11.6	31.6	910.8	802			3770

2.3.3 选线环境合理性分析

本次工程管线充分利用县道 374 及县道 376 进行敷设，不穿越自然保护区、森林公园等敏感保护目标，穿越 2 处饮用水水源保护区，通过加强施工管理，对水源保护区影响较小。本项目为供水工程，运营期对水源保护区基本无影响。因此，本次评价认为工程选线合理。

2.3.4 临时工程布置的环境合理性分析

(1) 施工营地

本次沿线设有 11 处施工营地，包括预制场、各类仓库、木材加工厂及生活区。本项目沿线所经之处多为山地及村庄，可利用现有加工制造、修配等设施较少，因此，施工营地、工厂设置数量较多，要求工程施工期按本此评价要求做好生态、水土保持工作，施工后做好施工迹地恢复工作。在此基础上，工程施工营地布置是合理的。具体选址见表 2.3-6。

表 2.3-6 施工营地选址合理性分析

序号	位置	面积 (hm ²)	类型	环境合理性分析
1#	2#渡槽南侧	0.572	草地	本项目线路较长，布设施工营地较多，沿线村庄农户较多，占地近 60%为耕地、近 20%为林草地，未利用地仅 0.03%，施工营地布置本着尽量利用沿线未利用地，其次利用草地，少占用耕地的原则，施工营地均不涉及饮用水水源地、自然保护区等环境敏感区，距离敏感点最近距离均在 100m 外，要求工程施工期按本环评要求做好生态、水土保持工作，施工后做好施工迹地恢复工作。在此基础上，工程施工营地布置是合理的。
2#	4#渡槽北侧	0.553	耕地	
3#	关下乡北侧	0.457	耕地	
4#	9#渡槽西侧	0.381	草地	
5#	10#隧洞北侧	0.453	耕地	
6#	那勒寺水厂东南侧	0.509	耕地	
7#	果园水池东北侧	0.592	荒地	
8#	三甲集水厂东侧	0.565	耕地	
9#	达坂水厂西侧	0.585	荒地	
10#	达板镇南侧	0.713	耕地	
11#	唐汪水池西侧	0.539	荒地	

(2) 渣场

本次以运距短，不影响交通和沟道水流、尽量减少弃渣量为原则，在工程沿线设有 8 处弃渣场，平均运距小，占地多为草地，未占用饮用水水源保护区及自然保护区等环境敏感地区，不涉及村庄及重要公共设施，不涉及河道管理范围，不影响行洪，充分考虑到与景观的协调性。在施工期结束后按要求做好生态、水土保持工作。在此基础上，工程渣场布置是合理的。具体选址见表 2.3-6。

表 2.3-6 渣场选址合理性分析

序号	位置	照片	面积 (hm ²)	类型	堆渣量(万 m ³)	环境合理性分析

1#	6#渡槽东侧		0.178	荒地	3.59	现状为荒地，周围有林地、耕地。距离村庄最近 100m，不涉及水源地等其他敏感目标，无不良地质，在弃渣结束后及时平整种草，对环境影响较小。
2#	张家坪南侧		0.217	低山沟壑	0.26	现状为沟壑，植被覆盖度低，距离村庄最近 140m，不涉及水源地等其他敏感目标，无不良地质，在弃渣结束后及时平整覆草，对环境影响较小。
3#	果园水池东南侧		0.593	荒地	0.35	现状为未利用地，植被覆盖度低，周围有林地及耕地，距离村庄最近 150m，不涉及水源地等其他敏感目标，无不良地质，在弃渣结束后及时平整覆草，对环境影响较小。
4#	陈河村西侧		0.593	其他草地	5.5	现状为坡地，植被覆盖度较好，周围 200m 范围内无敏感目标，附近有乡村道路，运输方便，在弃渣结束后及时进行平整种草恢复，对环境影响较小。
5#	三甲集水厂南侧		0.321	荒沟	18.26	现状为荒沟，植被覆盖度较低，紧邻三甲集水厂，运距小，500m 范围内无敏感目标，无不良地质，在弃渣结束后及时进行平整覆草恢复，对环境影响较小。
6#	红庄北侧		0.593	荒山沟壑	6.3	现状为荒沟，植被覆盖度低，周围 200m 范围内无敏感目标，附近有乡村道路，运输方便，在弃渣结束后及时进行平整种草，对环境影响较小。
7#	达坂水厂南侧		0.593	荒坡	18.92	紧邻达坂水厂设置，现状为未利用荒地，无不良地质，周围 400m 范围内无敏感目标，在弃渣结束后及时进行平整覆草恢复，对环境影响较小。

8#	唐汪水池南侧		0.197	荒地	0.41	现状为荒地，紧邻唐汪水池，运距小，200m 范围内无敏感目标，无不良地质，在弃渣结束后及时进行平整覆草恢复，对环境的影响较小。
----	--------	---	-------	----	------	---

(3) 土料场

沿线渠道填筑土料均从百和乡土料场开采，位于百和乡总干渠 7#洞右侧一黄土崂梁，现为一片梯田。料场长度 140m，宽度 90m，储量 5~10 万方。料场至沿线工地有乡村道路相通，交通条件较好。未涉及保护区及水源地等敏感区域，距离最近敏感点 180m。

新建渠道开挖土方基本满足所需填筑土料，总干渠多为明渠改造，填筑土料需要外借，百合乡位于总干渠中间位置，可以兼顾南北渠道，总干渠沿线占地类型多为农用地，要求工程施工期按本环评要求做好分层剥离等生态防护、水土保持工作，施工后做好施工迹地恢复工作。在此基础上，工程施工营地布置是合理的。

2.3.5 土石方平衡

土石方开挖总量 1805056.31m³，总填方量 1374882.54m³，外借土石方 132274.52m³，弃方量 562448.29m³，弃方优先沿渠道摊铺，剩余均就近运至渣场堆放。土石方平衡见表 2.3-6，图 2.3-2。

表 2.3-6 土石方平衡分析表 单位：m³

线路	挖方	填方	借方	弃方	弃方去向
3#洞出~4#洞进	48349.2	53448.19	14414.93	9315.94	1#渣场
4#洞出~5#洞进	4458.97	4805.6	751.76	405.13	
5#洞出~6#洞进	80743.31	84656.44	15314.62	11401.49	
6#洞出~7#洞进	53854.42	59251.04	15786.21	10389.59	2#渣场
8#洞出~9#洞进	11885.47	12513.1	1706.88	1079.25	
9#洞出~10#洞进	8345.05	9640.93	3258.08	1962.2	
10#洞出~11#洞进	5877.17	6596.88	2024.66	1304.95	
11#洞出~12#洞进	54.15	122.08	100.05	32.12	
12#洞以后	4.4	3.61	0	0.79	
卜家庄水库供水管线	30482.25	29821.88	0	660.37	1#渣场
梁家寺泄水渠道工程	40481.22	22599.35	0	17881.87	
3#泄水渠改建	46024.39	41732.83	0	4291.56	
6#泄水改建	24972.76	22193.88	1517.95	4296.83	2#渣场
供水管线	929507.99	811991.67	0	117516.32	4#、6#渣场
那勒寺水厂	27100	26600	0	500	2#渣场
那勒寺水池	34768.07	31202.15	0	3565.92	
三甲集水池	119244.73	36292.55	18856.15	101808.33	5#渣场

三甲集水厂	90300	29300	19777.94	80777.94	
达板水池	74106.52	44233.13	0	29873.39	7#渣场
达板水厂	157500	36900	38765.29	159365.29	
果园水池	10757.41	7311.92	0	3445.49	3#渣场
唐汪水池	6238.83	3665.31	0	2573.52	8#渣场
合计	1805056.31	1374882.54	132274.52	562448.29	

借方 132274.52m ³	填方 1374882.54m ³	挖方 1805056.31m ³	弃方 562448.29m ³
-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------



图 2.3-2 土石方平衡

2.3.6 现有工程污染源分析

(1) 废气

牙塘水库管理站及和政管理站均采用电暖，无废气排放。

(2) 废水

废水主要为各管理站值班人员生活污水，牙塘管理站 12 人，和政管理站 6 人，泵站管理站 15 人，生活污水产生量分别为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，就地泼洒，自然蒸发。

各管理站设置旱厕，由附近农户定期清掏用作农肥。

(3) 固体废物

主要为各管理站值班人员产生的生活垃圾，牙塘管理站、和政管理站、泵站管理站生活垃圾产生量分别为 $2.19\text{t}/\text{a}$ ， $1.10\text{t}/\text{a}$ ， $2.74\text{t}/\text{a}$ ，设有生活垃圾收集箱，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点。

(4) 噪声

现有工程噪声主要为泵站水泵噪声，均布置在室内。

2.3.7 改扩建工程污染源分析

2.3.7.1 施工期污染源分析

1、施工工艺及产污节点

本工程渠线较长，建筑物主要有渠道、泵站、地下埋管、蓄水池等，具有线路长、施工点分散、土石方挖填较大的特点，施工方案必须因地制宜，当输水线路通过陡峭山坡或狭窄沟道段时，采取人工为主，机械为辅的施工方案；当输水线路通过沟道、岸边阶地及耕地时，由于其施工场地较为开阔，利于机械作业，可采取机械为主，人工为辅的施工方案。总施工期 18 个月。

主要施工方法：

(1) 渠道保温工程

土方开挖：采用 $0.5\text{-}1\text{m}^3$ 挖掘机进行开挖，开挖料全部就近堆放以备回填利用。

砼拆除：液压劈裂机进行拆除解小，拉运 2km 至附近暗渠管线作为回填料，进行摊铺回填。

土方夯（回）填：利用开挖料，采用人工架子车运输 50m ，人工摊铺，蛙式打夯机分层夯实。部分土料从土料场开采，采用 1m^3 挖掘机挖装 10t 自卸汽车平均运

输 15km 至用料区，人工架子车场内倒运 50m 至用料点，人工摊铺。

砼浇筑：采用 0.4m³ 移动式砼拌和机拌制砼，1t 机动翻斗车场内平均运输 200m，直接入仓，钢模成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护。

预制砼盖板及吊装：砼现场就近预制，成品由人工配合 5t 汽车吊吊装。

钢管：人工配合 10~25t 汽车吊进行吊装。

(2) 管线、蓄水池、水厂工程

1) 管线

土方开挖：采用 0.5~1m³ 挖掘机进行开挖，开挖料全部就近堆放以备回填利用。

石方开挖：采用液压劈裂机进行开挖，渣料由 0.5m³ 挖掘机挖装 5~8t 拉运 5km 至渣场。

砼拆除：采用液压劈裂机进行拆除，渣料由 0.5m³ 挖掘机挖装 5~8t 拉运 5km 至渣场。

土方夯（回）填：利用开挖料，采用人工架子车运输 50m，人工摊铺，65% 采用手扶式振动碾分层碾压密实，35% 采用 5~7t 羊脚碾碾压密实。所缺部分夯填料采用 1m³ 挖掘机从水池挖装 5~8t 拉运 10km 至用料点。

砼浇筑：采用 0.4m³ 移动式砼拌和机拌制砼，1t 机动翻斗车场内平均运输 200m，直接入仓，钢模成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护。

钢管：人工配合 10-25t 汽车吊进行吊装。

2) 水池

土方开挖：采用 0.5~1m³ 挖掘机进行开挖，开挖料 10~15t 自卸汽车拉运 0.5km 全部就近堆放以备回填利用。

土方夯填：利用开挖料，1m³ 装载机装 10~15t 自卸汽车拉运 0.5km 至用料点，所缺 10% 夯填料从其他水池拉运 10km 调运，人工配合 74kw 推土机推土平仓，推距 50m，人工摊铺，采用 12~14t 光面振动碾碾压密实，边角采用蛙式打夯机分层夯实。

原土翻夯：人工翻土，蛙式打夯机夯实。

混凝土浇筑：采用 0.4m³ 移动式砼拌和机拌制砼，1t 机动翻斗车场内平均运输 200m 直接入仓，钢模成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护。

3) 水厂

土方开挖：采用 0.5~1m³ 挖掘机进行开挖，35% 开挖料 10~15t 自卸汽车拉运

0.5km 全部就近堆放以备回填利用，其余开挖料 10~15t 自卸汽车拉运 5km 至渣场堆放。

土方夯（回）填：利用开挖料，1m³装载机装 10~15t 自卸汽车拉运 0.5km 至用料点，人工配合 74kw 推土机推土平仓，推距 50m，人工摊铺，采用 12~14t 光面振动碾碾压密实，边角采用蛙式打夯机分层夯实。

原土翻夯：人工翻土，蛙式打夯机夯实。

混凝土浇筑：采用 0.4m³ 移动式砼拌和机拌制砼，1t 机动翻斗车场内平均运输 200m 直接入仓，钢模成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护。

主要工程施工期工艺流程见图 2.3-3，表 2.3-7。

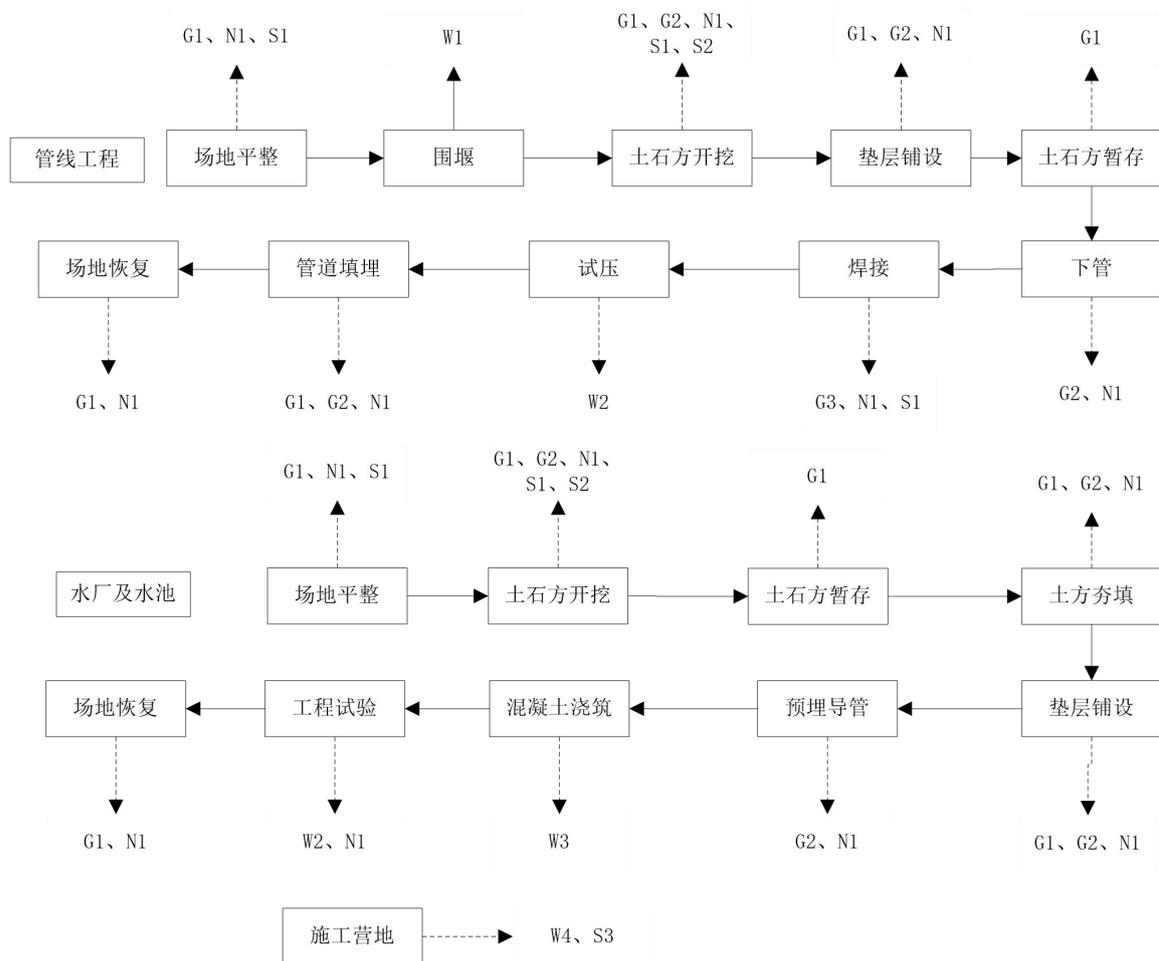


图 2.3-3 施工流程

表 2.3-7 产污节点统计表

项目	序号	排放源	污染因子
废气	G1	场地平整、土石方开挖、垫层铺设、管道填埋、场地恢复、土石方暂存	颗粒物
	G2	土石方开挖、垫层铺设、下管、管道填埋	CO、NO _x 、HC

	G3	焊接	CO、CO ₂ 、O ₃ 、NO _x 、CH ₄
废水	W1	围堰	SS
	W2	试压	COD _{Cr} 、SS
	W3	混凝土预制品养护	SS
	W4	施工人员	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
噪声	N1	施工机械及车辆	噪声
固体废物	S1	施工开挖	建筑垃圾
	S2	土石方开挖	废弃土石方
	S3	施工人员	生活垃圾

2、施工期废气

工程施工过程中废气主要为地表清理及土石方开挖过程的无组织扬尘、施工机械运转产生的机械废气和管道焊接废气。

(1) 施工扬尘

项目施工期的空气污染主要为扬尘，按照起尘原因可以分为动力起尘和风力起尘，动力起尘主要为施工现场的土方开挖、运输、装卸环节、粉状材料装卸等环节。风力扬尘主要为地表挖填过程中裸露地表、表土堆场、储存等在大风天气条件下形成的扬尘。扬尘的大小与现场施工条件、管理水平、机械化作业程度及天气状况等因素相关，主要是风力的影响，随着风速增大，扬尘的污染浓度和扩散范围也会扩大。

(2) 施工机械废气

工程施工以机械为主，使用能源均为柴油，将会产生一定的燃烧烟气，主要为NO_x、CO和HC等，其产生量与施工方式、施工机械功率大小、运行工况等因素有关。

(3) 焊接废气

管道焊接过程会产生气体及灰尘，焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达20种以上，其中含量最多的是Fe、Ca、Na等，其次是Si、Al、Mn、Ti、Cu等。焊接烟尘中的主要有害物质为Fe₂O₃、SiO₂、MnO、HF等，其中含量最多的为Fe₂O₃，一般占烟尘总量的35.56%，其次是SiO₂，其含量占10~20%，MnO占5~20%左右。焊接烟气中有毒有害气体的成份主要为CO、CO₂、O₃、NO_x、CH₄等，其中CO所占的比例最大。焊接烟尘主要来自焊条的药皮，少量来自焊芯及被焊工件，根据有关资料调查，焊接烟尘的产生量与焊条的种类有关。

2、施工期废水

施工期废水主要为施工人员生活污水、管道试压废水、混凝土养护废水及基坑排水。

(1) 生活污水

本项目共布设 11 处施工营地，生活污水主要污染物为 COD、SS 等。工程施工高峰期总人数为 4736 人，生活用水定额按 50L/(人·d)计，则施工期生活用水为 236.8m³/d，排水量按 80%计，则施工期生活用水排水量为 189.5m³/d。各施工营地分别设置一座防渗旱厕，洗漱废水就地泼洒抑尘，旱厕由当地农民定期清掏拉运做农肥。

(2) 试压废水

试压废水及管道冲洗废水污染物主要为井壁附着的钻井泥浆及钻井过程地层砂砾，间歇式排放，主要污染物为 COD_{Cr}、SS，根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008），管道冲洗时，流量不应小于 1.5m/s 的流速，当排出口的水色透明度与入口处目测一致时为合格，本项目施工渠道总长度为 112.090km，管道内径平均按照 0.6m 计，冲洗 2 次，估计项目总计管道冲洗废水用量为 9571.66m³。

(3) 混凝土养护废水

施工期间混凝土直接浇筑构建筑物需要进行洒水养护，此阶段用水全部蒸发，不产生废水，预制场预制件也需要洒水养护，此过程部分用水蒸发，会产生一部分的废水，产生量较小，主要污染物为 SS，全部收集沉淀回用。

(4) 基坑排水

项目施工跨越河道段需设置围堰，会产生基坑排水，包括初期排水和经常性排水。初期排水主要是排除围堰合龙闭气后的基坑积水，经常性排水主要是排除基坑渗水及施工弃水。在基坑边坡脚部位开挖布置排水沟和集水井，由水泵抽水排除用于洒水降尘。

3、施工期噪声

项目施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备的噪声会对周围人群的正常生活产生影响。其中施工机械主要有抽水泵、挖掘机、顶管机、电焊机、吊管机、推土机等；运输车辆包括各种卡车、自卸车和移动式吊车。这两类噪声贯穿于整个施工过程，环境影响因素是施工噪声，特点是阶段性、流动性、临时性和不稳定性。主要施工机械设备的运行噪声见表 2.3-8。

表 2.3-8 主要施工机械和车辆的噪声级

序号	机械类型	测点距离 (m)	声源特点	最大声级 L _{max} (dB(A))
1	抽水泵	5	不稳定源	80
2	挖掘机	5	不稳定源	84

3	顶管机	1	不稳定源	80
4	小型压路机	5	流动不稳定源	86
5	电焊机	5	流动不稳定源	79
6	吊管机	5	流动不稳定源	81
7	推土机	5	流动不稳定源	86
8	夯土机	15	流动不稳定源	90
9	翻斗车	7.5	流动不稳定源	89
10	自卸车	5	流动不稳定源	82
11	移动式吊车	7.5	流动不稳定源	89

4、固体废物

施工过程中产生的固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

(1) 废弃土石方

根据土石方平衡分析，项目土石方开挖总量 1805097.01m³，总填方量 1374926.49m³，外借土石方 132280.22m³，弃方量 562450.74m³，弃方优先沿渠道摊铺，剩余均就近运至渣场堆放。

(2) 建筑垃圾

项目产生的建筑垃圾主要为现有明渠拆除的废旧砼浆砌块。拆除明渠段长 12.073km，渠道断面尺寸平均为 550cm×200cm（宽×高），底部宽度约为 100cm，总剥离面积 48.292km²，剥离深度 4cm，总剥离体积 1931.68m³。

(3) 生活垃圾

施工高峰期人数为 4736 人，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d)考虑，生活垃圾产生的总量约为 2.368t/d。各施工营地分别配备生活垃圾箱，定期由施工单位组织收集统一外运至附近村镇生活垃圾收集点。

2.3.7.2 运营期污染源分析

1、净水厂工艺流程

①混合：采用机械搅拌混合，使投入水中的絮凝剂能迅速而均匀的扩散到水体中，使水中的胶体颗粒脱稳，提高凝聚效果。良好的混合可以使絮凝剂水解产物迅速地扩散到水体中的每一个细部，使所有胶体颗粒几乎在同一瞬间脱稳并凝聚，获得好的絮凝效果。

②絮凝：采用网格絮凝池在水流作用下使微絮粒相互碰撞接触，形成絮粒，利于沉淀。

③沉淀：采用斜管沉淀池，进行泥水分离。

④过滤：采用石英砂均质滤料结合气水反冲洗去除悬浮颗粒，保障提供优良水

质的一道重要净水工序。

⑤采用次氯酸钠消毒。

⑥污泥浓缩：通过重力浓缩池进行后使用板框压滤机将泥饼含水率降至 60%以下，最终运至填埋场处置。

重力浓缩池是通过中心柱上的进水口和圆形的配水井进行配水，固液混合物沿径向进入到浓缩池中，经过充足的停留时间使得固体得到很好的沉淀，较重的固体沉淀到池底由耙架收集并由排泥管排出池外，上清液由池边溢流。浮渣和漂浮物由表面刮渣器收集到池边的浮渣箱，并由浮渣管排出。

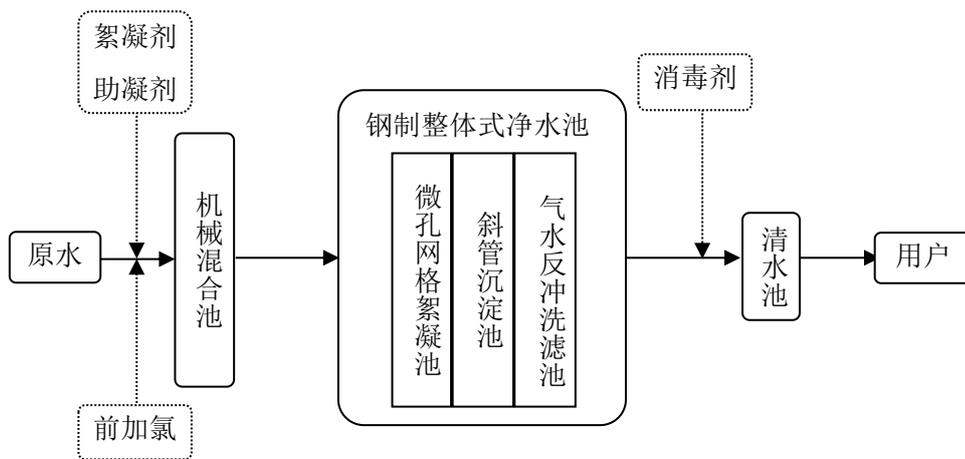


图 2.3-3 净水工艺流程图

2、废气

工程运营期各管理站及水厂均采用挂墙式电暖器，不产生废气。

3、废水

改扩建项目运营期废水主要为工作人员生活污水、净水厂沉淀池排泥水及滤池反冲洗废水。

(1) 生活污水

牙塘水库管理站、和政管理站本次不新增设施及劳动定员，污染物种类及源强均未发生变化。

新建管理站职工为泵站管理站原工作人员，泵站管理站在项目完成后仅作为泵站。新建百和管理站劳动定员 15 人，值班人员生活污水产生量为 0.6m³/d，设置化粪池进行收集、处理，上清液用于周边农田、耕地等，废渣用于农家肥，不外排。

那勒寺水厂劳动定员 14 人，生活污水产生量为 0.56m³/d，设置化粪池进行收集、处理，上清液用于周边农田、耕地等，废渣用于农家肥，不外排。

三甲集及达坂水厂劳动定员各为 17 人，生活污水产生量 0.68m³/d，均设置化粪池进行收集、处理，上清液用于周边农田、耕地等，废渣用于农家肥，不外排。

(2) 净水厂废水

改扩建项目新建三座净水厂，水厂运行过程中产生废水为沉淀池排泥水及滤池反冲洗废水，处理原水水质较好，净水工艺简单，生产废水主要污染因子为 SS，排泥水中悬浮物含量大，总固体含量一般在 0.1%~1.0%之间，滤池反冲洗水含固率在 0.02%~0.05 之间。

根据经验，净水厂废水产生量约占总处理水量 4%。本项目各净水厂反冲洗废水产生量见下表。

表 2.3-9 生产废水产生量统计表

净水厂	处理水量 (万 m ³ /d)	废水产生量 (m ³ /d)
那勒寺水厂	0.8	320
三甲集水厂	1.3	520
达坂水厂	1.5	600
合计	3.6	1440

4、固体废物

运营期固体废物主要为工作人员生活垃圾及净水厂污泥。

(1) 生活垃圾

牙塘水库管理站、和政管理站本次不新增设施及劳动定员，污染物种类及源强距未发生变化。

新建管理站生活垃圾产生量为 2.74t/a，设置生活垃圾收集箱，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点。

那勒寺水厂生活垃圾产生量为 2.56t/a，设置生活垃圾收集箱，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点。

三甲集水厂及达坂水厂生活垃圾产生量均为 3.10t/a，设置生活垃圾收集箱，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点。

(2) 净水厂污泥

净水厂产泥量与原水的色度、投加的混凝剂和助凝剂等有关，本次采用《净水厂产泥量的确定和相关参数的选择》(天津市花淼给排水研究设计研究院有限公司)中公式进行污泥量的核算，各系数根据设计取值。

$$DS = TA + 0.2B + 1.53C + 1.9F$$

$$S = Q \times DS \times 10^{-6}$$

式中：DS——干污泥量，mg/L；

T——浊度与悬浮物的换算系数，本次取较大值 2；

A——所去除的浊度，0.7NTU；

B——所去除的色度，5 倍；

C——投加的铝盐（以 Al₂O₃ 计），20mg/L；

F——投加的铁盐（以 Fe 计），0mg/L；

S——净水厂泥量，t/d；

Q——净水厂处理水量，m³/d。

经计算，各净水厂污泥产生量见表 2.3-10。

表 2.3-10 污泥产生量统计表

净水厂	处理水量（万 m ³ /d）	污泥产生量（t/a）
那勒寺水厂	0.8	125.09
三甲集水厂	1.3	203.28
达坂水厂	1.5	234.55
合计	3.6	562.92

5、噪声

运营期噪声主要来自净水厂各类水泵设备，噪声源强在 65~95dB(A)之间，采取配备隔声门窗、消声器、隔声罩等噪声防治措施。具体主要噪声源强见表 2.3-11。

表 2.3-11 新建净水厂噪声源一览表 单位：dB(A)

序号	噪声源	数量			等效声级
		那勒寺水厂	三甲集水厂	达坂水厂	
1	水泵	12	9	9	85~95
2	空压机	2	1	1	85~95
3	鼓风机	1	1	1	85~95
4	压滤浓缩机	2	1	1	65~75
5	搅拌机	5	6	6	85~95

2.3.8 “以新带老”

结合现有的环境问题，本次工程实施中提出以下以新带老措施：

- (1) 完善牙塘水库水源地保护区保护围栏，与本次工程同步进行施工并完成；
- (2) 本次工程设计对现有敞开渠道进行改建为管线或进行封闭，对现有引水渠内生活垃圾、淤泥等进行清理。

2.3.8 污染物“三本帐”核算

改扩建前污染物主要为各管理站工作人员产生的生活垃圾及生活污水，改扩建项目完成后增加三座污水厂，新增污泥及生产废水，生活污水增加 1.72m³/d，生活

垃圾增加 8.76t/a，污泥产生量为 562.92t/a，生产废水产生量为 1440m³/d。

项目实施前后污染物变化量见表 2.3-12。

表 2.3-12 项目实施前后污染物排放量及变化量

“三废” 种类	污染物名称(单位)	现有工程	拟建工程	以新带老 削减量	总体工程排 放量	增减量变 化
固体废 弃物	生活垃圾	6.03t/a	8.76t/a	0	14.79t/a	8.76t/a
	污泥	0	562.92t/a	0	562.92t/a	562.92t/a
废水	生活污水量	1.32m ³ /d	1.72m ³ /d	0	3.04m ³ /d	1.72m ³ /d
	生产废水	0	1440m ³ /d	0	1440m ³ /d	1440m ³ /d

3、环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 交通地理位置

东乡族自治县位于甘肃省中部西南面，临夏回族自治州东面，介于东经 $103^{\circ}10' \sim 103^{\circ}45'$ ，北纬 $35^{\circ}30' \sim 35^{\circ}56'$ 之间。东以洮河为界与临洮县为邻，南与广河、和政两县接壤，西依大夏河与临夏市、临夏县为界，北临刘家峡水库与永靖县隔水相望，总面积 1510 平方公里。

和政县位于北纬 $24.85'' \sim 35^{\circ} 20'$ ，东经 $23.23'' \sim 103^{\circ} 17'$ ，全县总面积 960 平方公里，县城距省城府兰州市 100 公里，距州府临夏市 33 公里。和政县地处黄土高原与青藏高原交汇地带，南北袤延 46 公里，东西宽广 37.5 公里。东向翻山过河达广河、康乐境；南向越岭透峡接卓尼、合作地；西向跨梁绕壑至临夏县；北向穿谷走洼抵临夏、东乡域。境内河流纵横，地势南高北低，山多川少，森林覆盖率 29%，植被覆盖率 80% 以上，被誉为“陇上绿色明珠”。

广河县地处黄土高原丘陵沟壑地带，位于甘肃省中部西南，临夏回族自治州东南部，东临定西市临洮县，西接和政县，南连康乐县，北靠东乡族自治县，位于东经 $102^{\circ} 23' \sim 103^{\circ} 51'$ 、北纬 $35^{\circ} 25' \sim 35^{\circ} 28'$ 之间。东西长 45 公里，南北宽 13 公里，总面积 538 平方公里(2013 年)，是一个以农业为主的县，县内矿产资源贫乏，旱灾、雹灾等自然灾害频繁，是国列、省列的扶贫开发重点县。广河县有水帘洞、“新马太”、古太子寺、齐家坪遗址等著名景点。

本项目为线性项目，跨越临夏州三个县区，东西跨度约 60km，南北跨度约 51km。

3.1.2 地形地貌

东乡县地处甘肃中部黄土高原丘陵沟壑区的西南边缘，受黄河、洮河、大夏河、广通河、巴谢河围限，地势中间高，四周低，属黄土梁、峁地貌单元，梁顶起伏不大，一般在 20~30m，宽 100~1000m，梁顶与沟底相对高差 150~300m，两侧坡度多在 20~38°，梁面总体呈缓坡状的起伏形态，相间的沟谷多呈“V”型。以县城驻地锁南镇为中心，发育六条大的黄土覆盖的基岩山梁和与此相间的六条沟道，六条大的沟梁分别向周边辐射延伸，除锁南镇经百和到关卜的山梁延伸至和政县南阳山与

太子山相接外，其它五条大的山梁均被外围河流阻隔，在区内河流、沟道的侵蚀下，发育长短不一、宽窄不等的梁峁与沟谷地形地貌。区内峁梁起伏，沟壑纵横交错，沟深坡陡，水土流失严重，地貌分黄土覆盖的基岩中低山区和河谷冲洪积平原两大地形地貌区。

和政县地势南高北低，南部是秦岭山系西延形成的石质高山区，北部为黄土高原特征的黄土丘陵沟壑区。以太子山为主的山脉形成南北向伸延的 4 条山系和东西向伸延的 2 条山系将全境分割成 4 个河谷地带和 2 个沟谷地带。和政县地势南高北低，平均海拔 2200m，整个地貌特征是：层峦迭嶂，河流交错，沟壑纵横，水流湍急。南部太子山系最高峰海拔 4368m，北部最低处海拔 1900m，县城附近的河谷开阔地带海拔在 2200m 左右。全县地貌呈现出山丘起伏、沟壑纵横、山多川少的自然景观。

广河县地形为陇西黄土高原。境内主要地貌属黄土丘陵沟壑区，整个地形自西南向东北倾斜，广通河自西向东纵贯全境，经三甲集镇五户村注入洮河，全长 42km，形成广通河谷平地 and 台阶地，其余大部分地区显现出沟壑纵横。地面切割零碎，丘陵密布的景象。海拔高度为 1809~2626m，全县相对高差为 817m。广通河河谷相对高差 260m(1809-2069m)，套河河谷相对高差 21m(89-1830m)，河谷与丘陵相对高差为 400m。县内较大的山由、有：北面从和政伸延而来的太子山脉南阳山系，统称为北山。南面有从康乐伸延而来的南岭山，从西坪处分为两山。中间形成八洋沟。山沟自西向东走向形成南北两坡。北坡陡峭干旱，植被稀少，多为天然草地或疏林草地，用作放牧。南坡较为平缓、阴湿，多为台阶农田。广通河南岸分布的较大河沟有林沟、打柴沟、南沟(障河)石炭沟，北岸的有巴家沟、尤家寺沟、八岷河沟等。使全县形成西南高、东北低，一条川谷两面山的地形。

3.1.3 水文、径流、洪水及冰情

3.1.3.1 水文

巴谢河又称那勒寺河，是县境内唯一的季节性河流，上游分两支：北支是王家沟水，发源于县城南面，南支干流发源于和政庙和岷，两支流在那勒寺三甲湾汇合，全长 44km，流经锁南、坪庄、那勒寺赵家王家果园等乡，流域面积 388km²，在广河县三甲湾以下汇入广通河。巴谢河以大气降水和泉水补给，春夏秋有降水洪流，冬季细如泉流。年径流总量 2980.1 万 m³，平均流量 0.94m³/s，最大值在 8 月，为

3.5m³/s，最大洪水量约 400m³/s，平均径流系数 0.165。灌溉面积 8860 亩，占全县灌溉面积的 12.2%。

黄河流经河滩、春台、考勒、董岭 4 乡边缘，境内全长 38km，各年平均流量为 720m³/s，每年平均径流量 227.16 亿 m³。县境内可利用水量 650 万 m³，已利用水量 373 万 m³。有灌溉条件的川地 1.5 万亩。

洮河流经达板、唐汪、董岭 3 乡边缘，岸线长 60km，多年平均流量 164m³/s，多年平均径流量 51.7 亿 m³，可利用量 1547 万 m³，已利用 1500 万 m³，沿岸河谷有灌溉条件的川谷地为 3.0 万亩。

大夏河流经东原、河滩、柳树 3 乡，沿线长 22km，多年平均流量 34.3m³/s，多年平均径流量 10.82 亿 m³，可利用水量 1500 万 m³。大夏河有灌溉条件的川原地 3 万亩。

广通河：为跨境河，在和政县境内长约 5km，流经城关镇、三合镇流进广河县，注入洮河。据原买家巷大桥水文站测定，洪水期最大流量 520m³/s，多年平均流量 9.8 m³/s，最小枯水流量 1 m³/s，多年平均径流量 3.09 亿 m³，河道平均比降 8.65‰。

牙塘河：发源于买家集镇太子山区之黑窑洞海眼，至买家集河沿村有新营河汇入，再至县城南梁家庄河滩与大小南岔河汇为广通河。全程 42km，流域面积 251.37km²，多年平均流量 2.95 m³/s，多年平均径流量 0.93 亿 m³，河道平均比降 74‰。

新营河：发源于新营乡太子山区张拉山根大槐河，至买家集汇入牙塘河。全程 16.4km，流域面积 85.4km²，多年平均流量 2.1 m³/s，多年平均径流量 0.66 亿 m³，河道平均比降 18.7‰。

小南岔河：发源于新庄乡太子山区南椽子沟，至县城南沈家庄河滩汇入牙塘河。全程 22km，流域面积 119.9km²，多年平均流量 1.47 m³/s，多年平均径流量 0.46 亿 m³，河道平均比降 58.1‰。

大南岔河：发源于松鸣岩镇太子山区倒流水沟，至县城南与牙塘河交汇。全程 55km，流域面积 225.13km²，多年平均流量 3.13 m³/s，多年平均径流量 0.987 亿 m³，河道平均比降 63‰。

全县水资源总量为 290.3 亿 m^3 ，其中过境水总量 289.6 亿 m^3 ，由于地势高、水面低，限制了过境水资源的利用，过境水利用量仅为 3200 万 m^3 。自产地表水总量 6407.8 万 m^3 ，自产地下水总量 601 万 m^3 ，自产地表水和地下水合计为 7008.8 万 m^3 ，仅为全县总水量的 0.2%，人均 325 m^3 。县境内水资源贫乏。

工程区流域水系图见图 3.1-2。

3.1.3.2 径流

1、径流特性

广通河径流主要由降水所形成，河流来水量随降水的变化而变化，流量过程与雨量过程基本相应。主要来水集中在汛期，非汛期河流主要是山区地下水补给。

2、径流计算

根据牙塘站 1967~2015 年还原后天然径流资料系列进行频率分析，多年平均流量 $Q_0=1.61m^3/s$ ，年径流量 $W_0=5076$ 万 m^3 ， $C_v=0.2$ ， $C_s/C_v=2.5$ 。

牙塘站控制流域面积较牙塘水库流域面积大 6.1 km^2 ，按规范规定，当两者集水面积相差超过 3%，小于 15%时应按面积比修正。据此，修正得牙塘水库多年平均流量 $Q_0=1.48 m^3/s$ ，年径流量 $W_0=4680$ 万 m^3 。

不同保证率设计径流成果见表 3.1-1。

表 3.1-1 牙塘站、牙塘水库设计径流成果表

名称	F (km^2)	均值 (万 m^3)	C_v	C_s/C_v	不同保证率设计值 (万 m^3)				
					10%	50%	75%	90%	95%
牙塘站	78.1	5076	0.20	2.5	6419	4992	4353	3841	3562
牙塘水库	72	4680	0.20	2.5	5918	4602	4013	3541	3284

3、计算结果分析

(1)多年平均流量 $Q_0=1.67 m^3/s$ ，年径流量 $W_0=5267$ 万 m^3 ， $C_v=0.25$ ， $C_s/C_v=2.5$ 。

不同保证率设计年径流成果见下表 3.1-2：

表 3.1-2 牙塘站、牙塘水库年径流成果表

名称	F (km^2)	均值 (万 m^3)	C_v	C_s/C_v	不同保证率设计值 (万 m^3)				
					15%	25%	50%	75%	85%
牙塘站	78.1	5267	0.25	2.5	6621	6065	5130	4320	3935
牙塘水库	72.0	4856	0.25	2.5	6104	5592	4730	3982	3628

(2)多年平均流量 $Q_0=1.61 m^3/s$ ，年径流量 $W_0=5076$ 万 m^3 ， $C_v=0.2$ ， $C_s/C_v=2.5$ 。

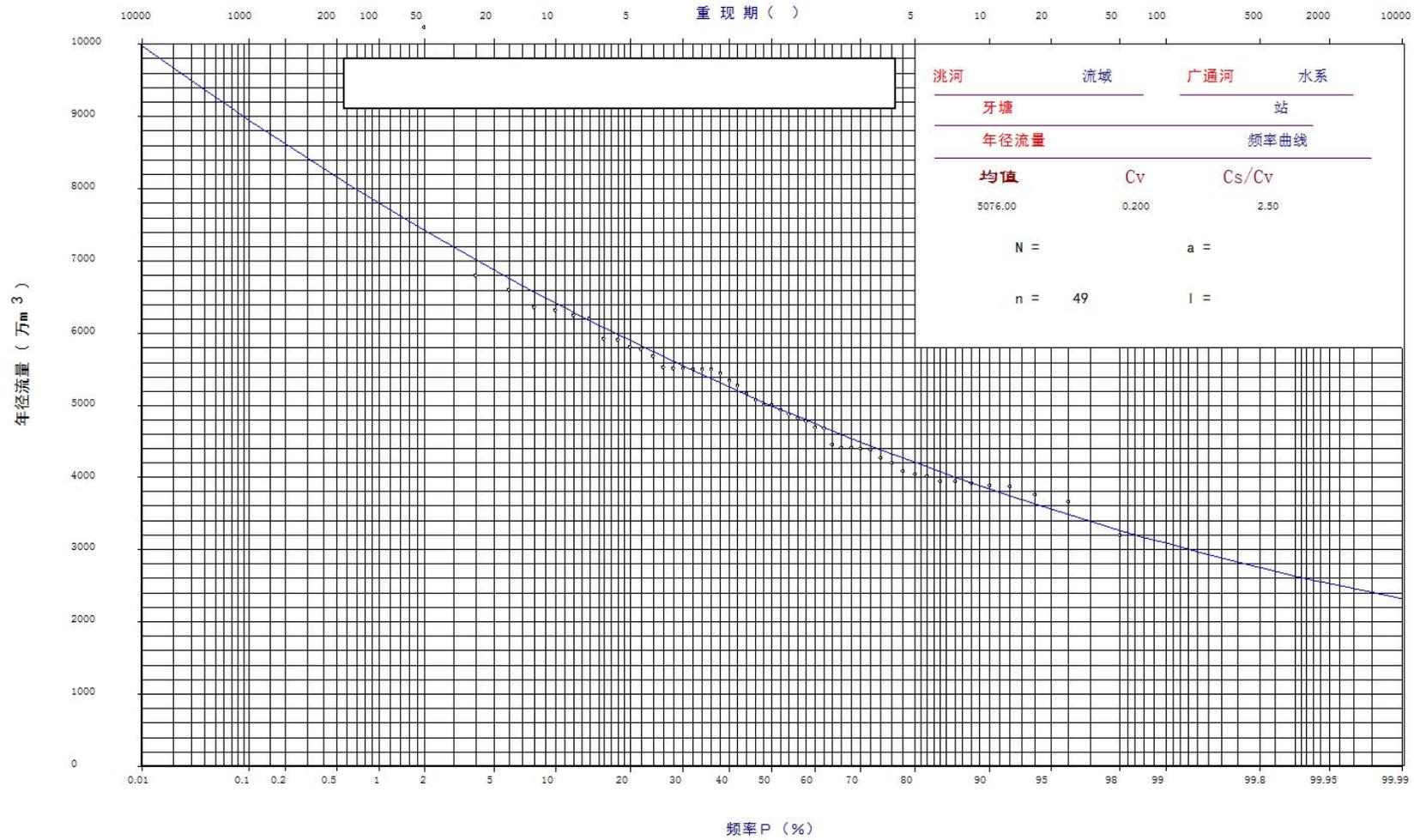


图 3.1-3 牙塘站年径流量频率曲线

牙塘站年径流量频率曲线见图 3.1-3，不同保证率设计径流成果见表 3.1-3：

表 3.1-3 牙塘站、牙塘水库设计径流成果表

名称	F (km ²)	均值 (万 m ³)	Cv	Cs/Cv	不同保证率设计值 (万 m ³)				
					10%	50%	75%	90%	95%
牙塘站	78.1	5076	0.20	2.5	6419	4992	4353	3841	3562
牙塘水库	72	4680	0.20	2.5	5918	4602	4013	3541	3284

(3) 径流成果对比分析

将牙塘站 1967 年~2015 年年径流成果作差积曲线如图 3.1-4 进行分析，从图可以看出，1973 年~1978 年系列较丰，1967 年~1972 年、1979 年~1991 年系列较平，1992~2015 系列较平枯，整个系列包含了丰水年、平水年、枯水年组，具有丰、平、枯交替出现的特点。牙塘站自 1992 年进入一个长枯水段，本次延长系列 1998 年~2015 年处于系列枯水阶段，故系列延长后本次设计成果呈现减小趋势。因系列延长后体现了地区目前所处的水文时期，延长后的系列更进一步反应了整体特性，依次系列（1967 年~2015 年）计算的设计径流成果更具有代表性，故设计年径流成果采用本次计算结果。牙塘水库设计年径流采用成果见表 3.1-4。

表 3.1-4 牙塘水库设计径流采用成果表

名称	F (km ²)	均值 (万 m ³)	Cv	Cs/Cv	不同保证率设计值 (万 m ³)				
					10%	50%	75%	90%	95%
牙塘站	78.1	5076	0.20	2.5	6419	4992	4353	3841	3562
牙塘水库	72	4680	0.20	2.5	5918	4602	4013	3541	3284

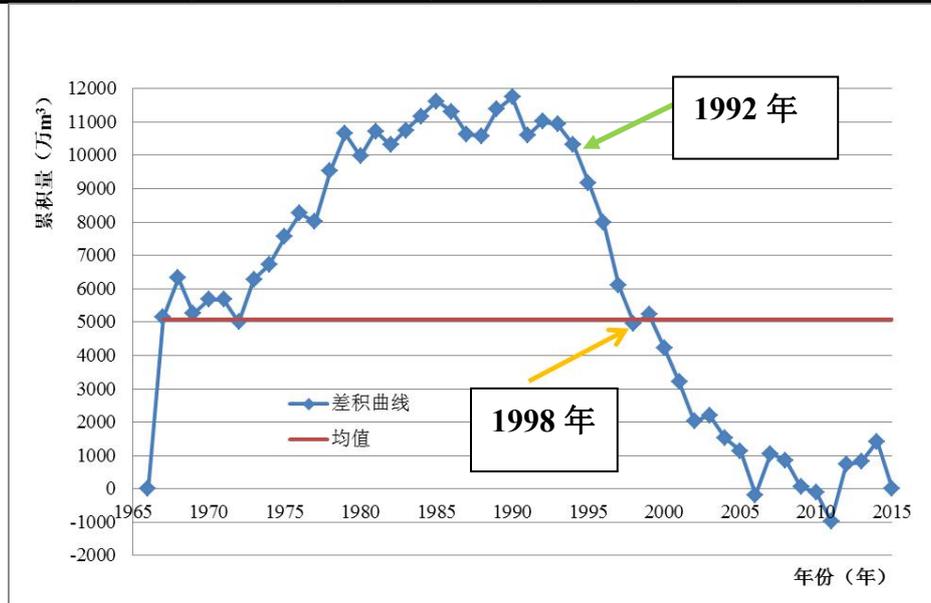


图 3.1-4 牙塘站长系列年径流差积曲线图

3.1.3.3 径流年内分配

根据设计要求，需提供牙塘水库入库径流 P=50%、P=90%、P=95%两个保证率的典型年的年径流量及其年内分配。按典型年年径流量接近设计年平均径流量的原则，并考虑以灌溉期 4~6 月作控制，典型年由延长后牙塘站的 49 年系列中选择。选择 1993 年为 P=50%保证率的典型年，2006 年为 P=90%、P=95%的典型年。典型年月流量分配过程由不同保证率设计年径流量控制缩放，成果见表 3.1-5。

表 3.1-5 广通河牙塘水库不同保证率设计年、月径流量成果表

项目 \ 月份	月份												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P=50%典型年月分配流量 (m ³ /s)	0.89	0.67	0.71	1.05	1.40	2.38	2.97	2.61	2.54	1.70	1.05	0.99	1.59
典型年月分配百分数 (%)	4.77	3.24	3.80	5.44	7.50	12.34	15.91	13.98	13.17	9.11	5.44	5.30	100
P=50%设计年、月径流量 (万 m ³)	219.4	149.2	175.0	250.5	345.1	567.8	732.1	643.4	605.9	419.1	250.5	244.0	4602
P=95%典型年月分配流量 (m ³ /s)	0.71	0.58	0.45	0.77	1.23	1.11	1.54	1.61	2.25	1.88	1.22	0.94	1.19
典型年月分配百分数 (%)	5.06	3.75	3.22	5.28	8.77	7.62	10.93	11.46	15.49	13.36	8.41	6.66	100
P=95%设计年、月径流量 (万 m ³)	166.0	123.3	105.8	173.4	287.9	250.1	358.8	376.5	508.8	438.9	276.0	218.7	3284

3.1.3.4 洪水

1、南阳渠总干渠沟道洪水

本次工程为南阳渠改造工程，总干渠线路涉及沟道洪水与《甘肃省东乡南阳渠灌溉工程牙塘水库及总干渠》（初步设计报告）一致，沟道洪水成果采用（初设报告）计算成果。

本次工程涉及南阳总干渠沟道洪水成果见表 3.1-6。

表 3.1-6 南阳总干渠涉及沟道洪水成果表

序号	沟道名称	沟道位置或工程建筑物名称	流域面积 (km ²)	设计洪峰流量 (m ³ /s)	
				10%	20%
1	南阳山	渠线左侧沟道	0.11	2.8	1.8
2	寨子沟	4#洞出口、5#洞进口	0.08	2.8	1.7
3	阿拉池沟	12#洞进口	0.097	3.9	2.4
4	扒牙沟	12#洞出口	0.226	6.2	3.9

2、达板、唐汪供水管线沟道洪水

达板、唐汪供水管线主要涉及广通河及其支流巴谢河沟道洪水。

(1) 广通河设计洪水

工程主要涉及干支管工程沿线沟道洪水计算,为了满足本阶段各干支管建筑物的防洪、排洪要求,对管线经过的沟道进行了实地踏勘和测量。本次建筑物跨越广通河及其支沟。沟道洪水计算采用以下方法:广通河干流,以三甲集水文站为依据站采用水文比拟法计算。

1) 三甲集水文站洪水计算

①历史洪水及重现期

有关广通河三甲集水文站河段的历史洪水已有甘肃省水文水资源勘测局与1972年6月进行过调查。历史洪水调查资料已整编刊印于《甘肃省洪水调查资料》。

根据已整编刊印的《甘肃省洪水调查资料》,洪水排位1909年为广通河三甲集河段的第一大洪水,1959年洪水排行第二。1909年洪水 $Q_m=1130m^3/s$ 。1959年调查洪水 $Q_m=812m^3/s$ 。1909年调查历史洪水为首项,按1909年发生至今已有近99年,在此后没有发生超过1909年的洪水,综合分析比较后,1909年洪水重现期可按100年考虑。

②三甲集站洪水计算

广通河三甲集水文站实测年最大洪峰流量系列为1966年至今,本次收集到1966~2006年共41年资料。加入1909年、1959年历史洪水,用矩法初估统计参数,采用P-III型曲线,用适线法,求得三甲集站的洪峰流量均值为 $Q_m=235m^3/s$, $C_v=0.98$, $C_s=3.5C_v$ 。

表 3.1-7 涉及广通河洪水成果表

河(沟)名	建筑物名称	集水面积 F (km ²)	设计洪峰流量 Q_m (m ³ /s)					
			1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
广通河	三甲集站	1523	1200	976	815	690	490	312

(2) 巴谢河设计洪水

巴谢河没有设立水文站,牙塘河上虽有牙塘站但缺少汛期洪峰测验资料,本次设计洪水采用无资料地区小流域暴雨瞬时单位线法推求。

沟道集水面积、主流程长度及河道平均比降等流域参数用五万分之一地形图量算。

各历时设计面雨量计算,根据甘肃省水文水资源局2003年版《甘肃省暴雨

特性研究》查不同历时点暴雨统计参数，用《甘肃省暴雨洪水图集》查算点面系数、流域形状改正系数计算得出。按沟道所在暴雨分区计算设计面雨量过程，并按沟道所在产汇流分区进行产汇流计算。

洪峰流量计算成果见表 3.1-8。

表 3.1-8 巴谢河洪峰流量成果表

河流	F (km ²)	各种频率的设计值 (m ³ /s)				
		1%	2%	3.33%	5%	10%
巴谢河	434	737	629	558	209	184

3、分期洪水

广通河、巴谢河及沟道汛期为 7~9 月，非汛期为 10 月~次年 6 月。沟道分期洪水计算时，按设计频率下沟道非汛期洪峰流量与汛期洪峰流量之比同三甲集水文站非汛期洪峰流量均值占主汛期洪峰流量均值的比值相同，计算沟道非汛期施工洪水。沟道非汛期洪水见表 3.1-9。

表 3.1-9 分期洪水成果表

序号	河(沟)名	建筑物名称	集水面积 F (km ²)	非汛期洪水	
				10%	20%
1	广通河	三甲集站	1523	163.45	103.09
2	巴谢河	入河口	434	61	39

4、冰情

大夏河双城站最早开始结冰日期出现在 10 月 21 日，最晚 11 月 29 日，全部融冰期最早在 2 月 17 日，最晚 4 月 13 日，最大岸冰厚 0.4m，平均流冰天数在 90 天左右，个别年份 12 月~元月出现封冻。

3.1.4 气候与气象

东乡县地处大陆腹地，具有高原干燥气候的特点，在气候区划上属温带半干旱大陆性气候。总的气候特征为：四季不分明，冬长无夏，春秋相连；冬无严寒，夏季温凉；无霜期较短，日照丰富降水稀少分布不均，雨季来得较迟，易发生干旱；因地形复杂海拔高差大，各地气候差异悬殊，山地气候显著。全年平均气温为 4.9℃。一月平均气温最低为-10.6℃，七月平均气温最高为 21.4℃，无霜期多年平均 138d，年日照时数 2500 以上日照百分率为 57%，年降雨量为 200-500mm，降雨多集中在 7、8、9 三个月，多以暴雨形式降落，占全年总降水量的 60%，年蒸发量 1406mm，是年降水量的 2.6 倍，且降水时空分布不均，由西南向东北递减。风速较大，年平均风速 2.4m/s，春季 4-5 月 3.0m/s，冬季风速较小，12-1 月

为1.9m/s,最大风速夏季可达20m/s以上,冬季9-11m/s,历史上最大风速为24m/s,全年主导风向为偏北风。

广河县地处内陆,属温带半干旱地区,气候属大陆性半干旱气候,春夏温和,秋季凉爽,冬季寒冷干燥。冬长夏短,日照充足,热量集中,气温日差较大,降水分布不均匀,夏季来临迟,干旱较严重,全年主导风向为东南风,全年平均气温6.4℃,极端最低气温-26.7℃,极端最高气温32.6℃,年平均风速1.7m/s,年平均降雨量493.5mm,年平均蒸发量1257mm,冻土最大深度100cm,年平均日照2560h,全年无霜期142d。

和政县属北温带大陆性气候,又有"春迟秋早,冬长夏短"的高原气候特征。春季多雨雪,夏季短而少高温,并多暴雨和冰雹,秋季降温快而又多连阴雨,冬季长而干燥,年降雨量639mm,且集中在农历七、八月间,农作物易受秋涝灾害。因南北地势高低悬殊,地域之间气候差异较大,往往出现南湿北旱或北湿南涝现象。平均年日照为2457h,无霜期为133d,年均气温5℃。

3.1.5 地质

3.1.5.1 水文地质

工程区地下水分第四系孔隙性潜水和基岩裂隙水两类,其中第四系孔隙性潜水分布河谷、大型沟谷冲洪积砂砾石层及基岩强风化层中,受大气降水补给,顺沟河谷向下游潜流或以泉的形式溢出地表,水水质类型为 HCO_3^- — K^+ — Na^+ — Ca^{2+} ,矿化度459.73mg/L, SO_4^{2-} 离子含量为13.78mg/L, Cl^- 离子含量为14.20mg/L,pH值为7.93,属低矿化度淡水,水质良好,对普通砼无腐蚀性。黄土冲沟沟脑掌地黄土层中局部亦有少量上层滞水分布,另外,南阳渠运行期渠道两侧局部有少量渠道渗漏水分布;基岩裂隙水埋藏基岩裂隙中,一般水量较小,受大气降水补给,以泉形式排泄于地表或补给第四系孔隙性潜水中。

3.1.5.2 地层岩性

工程区出露白垩系河口群、上第三系临夏组、第四系地层,黄河、洮河、大夏河岸边有零星加里东侵入岩出露。其中与本工程有直接关系的地层,主要为上第三系临夏组、白垩系河口群和第四系地层岩性:

(1) 白垩系上统河口群(K1hk)

地层出露于布隆沟、唐汪一带,岩性为泥钙质胶结的砂砾岩、含砾砂岩,地

层总厚度大于 1000m。工程布隆沟-唐汪管线沿途小面积分布。

(2) 上第三系上新统临夏组 (N2L)

临夏组地层工程区分布广范，地层厚度较大，露头好，多出露于海拔高程 1800~2300m 之间。按地层岩性分为四段：

第一段 (N2L1)：底部为褐红色砂砾岩，上部为砂岩、粉砂岩、砂质泥岩夹砂砾岩。厚度 172~658m。

第二段 (N2L2)：褐红色砂岩、砂质泥岩夹薄层砂砾岩，底部为一层砾岩。厚度 56~534m。

第三段 (N2L3)：紫红色泥岩为主，夹砾岩及灰绿色薄层泥灰岩（或呈条带），底部有一层砾岩。厚度 98~444m。

第四段 (N2L4)：褐红色含钙质团块的泥岩、砂质泥岩夹薄层砾岩。底部夹钙质团块层，厚度大于 354m。工程管线沿途广泛分布。

(3) 第四系上更新统 (Q3)

①Q31al 冲积层：堆积于黄河、大夏河、广通河、洮河 III、IV 级阶地之上，地层具二元结构，下部岩性为砾石层，上部为粉质黏土层，厚度 12~35m。黄土山地梁坡、沟脑杖地分布坡洪积成因的黑褐色、黄褐色、灰绿色粉质壤土，该地层分布不连续，薄厚变化较大。

②Q32eol 风积黄土层：厚度 0~50m，为淡灰黄色粉土，结构疏松，多孔隙，垂直节理发育，夹白色钙质结合，具中-低压缩强湿陷性。堆积于 III、IV、V 级阶地之上或披盖于基岩梁脊之上，层中夹 1~3 层古土壤层。

(3) 第四系全新统 (Q4)

①Q41al 冲积层：厚度小于 15m，分布于河床、沟床两侧，为 II 级阶地堆积层。下部为砾石层，上部为砂质黏土、粉质壤土夹砂砾。

②Q42al-pl 冲积-洪积层：厚度 0.5~5m，为砂砾卵石、砂砾、砂质黏土、砾质土、砂壤土层。分布于河床、沟沟床及两侧 I 级阶地之上。

③Q4e1 残积层：分布于基岩梁坡之上，厚度 0.5~1.5m，岩性为含砾粉质粘土、含砾砂土等。此外，工程区沟脑凹地、梁坡部位还分布有重力作用下的新老崩塌堆积层、滑坡堆积层，该层岩性复杂，厚度变化大。

(4) 侵入岩

工程区侵入岩为加里东期花岗闪长岩，石质坚硬，小面积分布达板~唐汪一

带的洮河左岸，其中达板陈家村侵入岩选为本工程块石料产地。

3.1.5.3 地层岩性

工程总干引水渠沿大夏河与广通河分水岭布置，水工建筑物设计有隧洞、暗渠、陡坡、渡槽、明渠，其中明流渠段由陡坡、渡槽、梯形明渠组成，工程渠基地层岩性主要为第四系上更新统 Q32eol 马兰黄土和 Q31pl 粉质壤土，部分为 N2l 岩质渠基，其中湿陷性马兰黄土渠基约 3.8km。渠基 Q31pl 粉质壤土持水性强，饱水时具触变性及蠕变性，有软土的工程性质。

本工程总干渠经十余年运行，现状渠道存在下列问题：

- (1) 梯形明渠冻胀破坏严重，冻胀导致渠道渗漏、混凝土砌块鼓胀、脱落，渐变段混凝土板开裂；
- (2) 渡槽槽身连接段多数存在冻胀漏水；
- (3) 王禄山村~菠萝渡槽段渠坡蠕滑，蠕滑造成渠道破坏严重。
- (4) 渡槽垫方体存在不同程度的溯源侵蚀问题。

3.1.6 土壤

东乡县成土条件较为复杂，土壤类型较多，根据土壤普查资料，全县土壤可分为黑坊土、栗钙土、黄绵土、红粘土 4 个土类，5 个亚类，16 个土属、18 个土种，其中以红粘土分布为主要类型。

和政县成土条件较为复杂，土壤类型较多，土壤分高山土壤和农业土壤，高山土壤有高山草甸、亚高山草甸和山地棕壤土，主要分布在太子山北麓海拔 2600~4100m 的平缓山坡上，农业区土壤有黑土、坊土和红土。其中以黑土分布为主要类型。

广河县土壤因受气候、地貌、植被等因素影响和人们长期从事农事活动的结果。自东北部的黄绵土类向中部坊土类，西南部的黑土类依次变化过渡，共有黑土、坊土、黄绵土、红土等 4 个土类 4 个亚类和 8 个土属。

3.1.7 动、植物

3.1.7.1 动物

工程区主要分布有两栖类、爬行类、鸟类及兽类等小型野生动物，没有大型野生动物，只有在农区有牛、羊、驴、骡子、马等家畜，经调查无国家或省级保护动物出现。两栖类动物主要为蟾蜍和青蛙，包括中华蟾蜍、花背蟾蜍、中国林蛙等。中华蟾蜍主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近；花背

蟾蜍主要分布于农田、林地或河湖岸边；中国林蛙在我国北方的农田、森林、河流及各种静水水域均有分布。

爬行类动物主要有黑脊蛇、黄脊游蛇、赤链蛇，无国家重点保护动物和省级保护动物分布。鸟类以雀形目鸟类最多，主要为岩鸽、麻雀、家燕、珠颈斑鸠、杜鹃、喜鹊、戴胜、大山雀、斑啄木鸟等，这些鸟类在评价区范围内活动较为频繁，亦为当地常见种，多生活在居民点周围的高树、电杆或山坡上，以草籽、小昆虫等为食，与人类接触密切。兽类以啮齿目动物数量最多，区域内分布最多的啮齿类动物主要有草兔、小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠、大林姬鼠、花鼠、甘肃鼯鼠、黄鼬、黑线姬鼠等，这些动物主要生活在居民居住地附近、农田或灌丛之中，主要以粮食、农作物及草本植物嫩芽等为食。

3.1.7.2 植被

东乡县共有林地 78334 亩，林木覆盖率为 3.7%。果树资源较丰富，全县各类果树约 29 万株，其中梨 633 万株，桃 6.99 万株，杏 4.06 万株，其它 5.56 万株。有较好的发展前途。野生植物资源较丰富，目前已知有药用植物 69 属，共 89 种，已采集收购的有 20-30 种。境内由于水利条件的限制，适宜种植的农作物种类少，品种不多，仅有粮食、油料、蔬菜、瓜类、饲草料等 5 个种类。

和政县境内森林遍布，草木茂盛。因当地降水量丰富，自然植被较好，植被覆盖率在 60-70%之间。随着人们毁林开荒、滥挖草皮、樵采无度等人为因素和大暴雨等自然原因，导致植被破坏，部分地区水土流失严重。据统计全县有天然和人工草场 37826.6hm²，林地 23893hm²。农业区以人为生态植被为主。

广河县县域内天然植被稀少，仅存天然次生林，天然草场主要分布在西南浅山南浅山阴湿区。全县森林覆盖率为 12.73%。按植被分带分为三个类型：

①乔灌木农作物黑土草原草甸植被带：为分布在海拔 2250~2626m 的黑土植被，树种大部分为阔叶树，杨树约占 74%，柳树占 25%。

②农作物林草黑坊土、黄绵土草原植被带：分布在海拔 2050~2250m 的范围，主要以农作物为主。

③农作物林草黑坊土、红土草原植被带：为分布在海拔 2050m 以下的川谷、坪植被，主要以杨树、柳树和零星的果树为主。

3.1.8 地质构造与地震烈度

工程区大地构造地处祁吕贺山字型构造体系西翼褶皱带、新生代临夏断陷盆地。盆地沉积上第三系厚度巨大的红色碎屑岩地层，岩层产状平缓，断裂构造不发育，构造行迹为舒缓开阔式褶皱构造为主。

工程区新构造运动以地壳垂直升降运动为主。受区内新构造运动的影响，工程区地形破碎，沟深坡陡，冲沟发育，黄河、洮河等大型河流发育I~V级阶地，其中I、II级阶地最发育，构成了地势平坦的川地；III~V级阶地受沟道切割，完整性差，小面积残留于河流的左右岸。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），工程区地震动峰值加速度为0.15g，相应的地震基本烈度为VII度，动反应谱特征周期0.45s。

3.2 环境质量现状监测与评价

3.2.1 环境空气质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）第6.2.1.1条“项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论”。

本次评价引用生态环境部—环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>），临夏回族自治州2018年环境空气质量数据进行达标区判定。国家空气质量自动监测点位为临夏回族自治州生态环境局及州委党校。区域环境空气达标性判定见表3.2-1。

表 3.2-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 限值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	23	60	38.33%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.50%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	81	70	115.71%	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	46	35	131.43%	不达标
CO	日均浓度值第95百分数浓度	2400	4000	60.00%	达标
O ₃	日最大8小时平均第90百分位数	136	160	85.00%	达标

由上表可知，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

3.2.2 声环境质量现状监测与评价

3.2.2.1 监测点位

本次对工程周边敏感点进行声环境质量现状监测。重点考虑新建净水厂，主要布设再净水厂周边村庄，敏感点周围无工矿企业等其他声源。因此，监测布点

合理。

监测点位见表 2.3-2、图 3.2-1。

表 3.2-2 声环境质量现状监测点位一览表

测点编号	监测点位名称	地理位置信息
1#	拱北滩	E103°39'03.41"N35°42'13.90"
2#	康家庄	E103°46'07.90"N35°35'02.11"
3#	郭泥湾	E103°25'59.58"N35°32'53.10"
4#	新庄乡	E103°17'08.65"N35°29'28.30"
5#	坪庄乡	E103°27'07.85"N35°35'12.02"

3.2.2.2 监测时间及频次

2019年10月6日至2019年10月7日,连续监测2d,每天昼间(06:00~22:00)、夜间(22:00~次日06:00)各1次。

3.2.2.3 监测项目

等效连续 A 声级 LAeq。

3.2.2.4 监测分析方法

监测分析方法见表 3.2-3。

表 2.3-3 声环境质量现状监测分析方法

监测项目	分析及仪器设备	方法来源
噪声	《声环境质量标准》AWA6228 型积分型声级计	GB 3096-2008

3.2.2.5 监测结果

监测结果见表 3.2-4。

表 3.2-4 噪声监测结果统计表单位: dB(A)

测点编号	监测点位名称	2019年10月6日		2019年10月7日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	拱北滩	49.4	39.2	49.8	39.4
2#	康家庄	49.8	40.7	49.7	40.6
3#	郭泥湾	48.6	39.9	48.9	39.5
4#	新庄乡	48.2	38.1	48.3	38.8
5#	坪庄乡	47.9	37.1	47.6	37.8
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中1类标准		55	45	55	45

3.2.2.6 声环境质量现状评价

区域声环境质量均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准,声环境质量良好。

3.2.3 水环境质量现状评价

3.2.3.1 地表水环境

1、监测点位

本次地表水监测断面见表 3.2-5，图 3.2-1。

表 3.2-5 地表水环境质量现状监测点位一览表

监测断面	监测断面	位置坐标	
1#	牙塘水库	E103°09'40.28"	N35°18'29.41"
2#	总干渠	E103°17'32.26"	N35°29'38.02"
3#	巴谢河	E103°41'28.24"	N35°33'48.40"
4#	广通河	E103°46'35.07"	N35°35'11.20"
5#	洮河	E103°46'22.06"	N35°36'57.36"

2、监测时间及频次

连续监测 3d，每天采样 1 次。

3、监测项目

水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、NH₃-N、总磷、Cu、Zn、氟化物、Se、Hg、As、Cd、Cr⁶⁺、Pb、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群等 24 项基本项目和硫酸盐、氯化物、硝酸盐、Fe、Mn 等 5 项集中式生活饮用水地表水源地补充项目。

4、监测分析方法

监测方法见表 3.2-6。

表 3.2-6 地表水监测分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度(mg/L)
1	水温	温度计测定法	GB/T13195-1991	--
2	pH	玻璃电极法	GB6920-1986	0.01 分度
3	溶解氧	电化学探头法	HJ506-2009	1
4	高锰酸盐指数	酸性法	GB11892-1989	0.5
5	COD	重铬酸盐法	HJ828-2017	4
6	BOD ₅	稀释与接种法	HJ505-2009	--
7	氨氮	纳氏试剂光度法	HJ535-2009	0.025
8	总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893-1989	0.01
9	铜	石墨炉原子吸收法	GB/T7475-1987	0.001
10	锌	火焰原子吸收法	GB/T7475-1987	0.05
11	氟化物	离子色谱法	HJ/T 84-2016	0.007
12	硒	原子荧光法	HJ694-2014	0.0005
13	汞	原子荧光法	HJ694-2014	0.00004
14	砷	原子荧光法	HJ694-2014	0.0003
15	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB7475-1987	0.0001
16	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	0.004
17	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB7475-1987	0.001
18	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮光度法	HJ484-2009	0.004
19	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003
20	石油类	红外法分光光度法	HJ 637-2012	0.01
21	阴离子洗涤剂	亚甲蓝分光光度法	GB7494-1987	0.05

22	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005
23	粪大肠菌群	滤膜法	HJ/T 346-2007	1
24	氯化物	离子色谱法	HJ/T 84-2016	0.018
25	硫酸盐	离子色谱法	HJ/T 84-2016	0.007
26	硝酸盐	离子色谱法	HJ/T 84-2016	0.016
27	铁	火焰原子吸收法	GB/T11911-1989	0.03
28	锰	火焰原子吸收法	GB/T11911-1989	0.01

5、监测结果

地表水监测结果见表 3.2-7、表 2.3-8。

由表 2.3-7 可知，各监测断面均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类水体标准限值，区域地表水环境质量良好。

6、项目评价范围内河流水质达标分析

根据临夏回族自治州生态环境局《2019 年四季度临夏州县级城市集中式生活饮用水水源水质监测情况》，海眼泉水源水质达标率为 100%，水质可达到 I 类标准，水质状况总体均为优；根据临夏回族自治州生态环境局《9 月份全州环境质量》广通河两处州控断面广通河桥、宏良大桥水质就能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准，水质状况良好。

《9 月份全州环境质量》(2019 年 10 月 10 日)，；根据《甘肃省生态环境状况公报》(2018 年)，洮河玉井断面功能水质为 III 类水质，2018 年水质达到了 II 水质标准，水质状况为优。

表 3.2-7 地表水环境质量结果一览表

监测点位	pH	高锰酸盐指数	氨氮	氟化物	挥发性酚类	铜	锌	砷	汞	铅	镉	铬(六价)	氰化物	阴离子表面活性剂
	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#	7.29	2.6	0.454	0.32	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.32	2.5	0.486	0.34	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.33	2.4	0.452	0.28	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
2#	7.28	1.9	0.462	0.29	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.27	2.3	0.471	0.33	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.32	2.2	0.482	0.34	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
3#	7.33	2.5	0.435	0.36	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.41	2.4	0.424	0.35	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.38	2.6	0.433	0.3	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
4#	7.29	2.3	0.462	0.41	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.25	2.6	0.421	0.33	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.29	2.6	0.418	0.29	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
5#	7.33	2.4	0.454	0.37	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.18	2.9	0.443	0.38	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
	7.24	2.8	0.466	0.44	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L	0.05L
II 类标准	6~9	≤4	≤0.5	≤1.0	≤0.002	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.00005	≤0.01	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测点位	氯化物	硝酸盐氮	硫化物	铁	锰	水温	溶解氧	化学需氧量	BOD5	总磷	硫酸盐	石油类	粪大肠菌群	硒
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/L	mg/L
1#	72.6	4.28	0.005L	0.03L	0.01L	10.5	8.1	6	1.2	0.015	147	0.01L	1100	0.0004L
	74.8	4.36	0.005L	0.03L	0.01L	11.2	8.2	7	1.4	0.02	152	0.01L	1400	0.0004L
	68.8	4.54	0.005L	0.03L	0.01L	10.7	7.5	7	1.5	0.017	158	0.01L	1400	0.0004L
2#	77.5	4.88	0.005L	0.03L	0.01L	10.9	7.6	8	1.6	0.022	148	0.01L	1400	0.0004L
	82.4	4.75	0.005L	0.03L	0.01L	11.2	7.3	7	1.3	0.021	155	0.01L	1100	0.0004L
	81.7	4.65	0.005L	0.03L	0.01L	11.2	8.5	7	1.5	0.018	158	0.01L	1400	0.0004L

3#	84.8	4.58	0.005L	0.03L	0.01L	10.3	8.1	8	1.6	0.019	162	0.01L	1100	0.0004L
	82.3	4.62	0.005L	0.03L	0.01L	11.7	8.2	8	1.4	0.022	166	0.01L	1400	0.0004L
	88.6	4.57	0.005L	0.03L	0.01L	10.8	8.3	9	1.7	0.015	161	0.01L	1100	0.0004L
4#	75.7	4.41	0.005L	0.03L	0.01L	11.4	8.6	6	1.1	0.015	159	0.01L	1100	0.0004L
	77	4.52	0.005L	0.03L	0.01L	10.2	8.2	6	1.5	0.014	161	0.01L	1100	0.0004L
	74	4.55	0.005L	0.03L	0.01L	10.3	8.4	7	1.7	0.022	168	0.01L	1100	0.0004L
5#	69	4.67	0.005L	0.03L	0.01L	10.7	8.1	9	1.4	0.025	174	0.01L	1400	0.0004L
	75	4.69	0.005L	0.03L	0.01L	10.8	8	10	1.8	0.026	177	0.01L	1400	0.0004L
	77	4.44	0.005L	0.03L	0.01L	10.5	7.7	11	2	0.023	166	0.01L	1100	0.0004L
II类标准	≤250	≤10	≤0.1	≤0.3	≤0.1	周平均最大升温≤1,周平均最大降温≤2	≥6	≤15	≤3	≤0.1	≤250	≤0.05	≤2000	≤0.01
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.3.1 地下水环境

1、监测点位

共布设 5 处地下水监测点位，监测点位具体见表 3.2-8，图 3.2-1。

表 3.2-8 地下水环境质量现状监测点位一览表

监测断面	监测断面	位置坐标	
1#	拱北滩	E103°39'03.61"	N35°42'11.09"
2#	康家庄	E103°45'50.83"	N35°35'10.60"
3#	达坂空村	E103°24'12.49"	N35°33'01.27"
4#	王录山	E103°17'10.07"	N35°29'27.09"
5#	韩家湾	E103°22'00.33"	N35°37'36.15"

2、监测时间及频次

2019 年 10 月 6 日至 2019 年 10 月 7 日，连续监测 2d，每天取样 2 次。

3、监测项目

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯共 37 项。

4、监测分析方法

监测分析方法见表 3.2-9。

表 3.2-9 地下水质量现状监测分析方法

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	检出限
1	pH	—	玻璃电极法	GB 6920-86	—
2	耗氧量	mg/L	酸性法	GB 11892-89	0.5
3	氟化物	mg/L	离子选择电极法	GB 7484-87	0.05
4	氨氮	mg/L	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
5	挥发性酚类	mg/L	4-氨基安替比啉分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
6	铜	mg/L	原子吸收法	GB 7475-1987	0.001
7	锌	mg/L	原子吸收法	GB 7475-1987	0.05
8	砷	mg/L	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003
9	汞	mg/L	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004
10	铅	mg/L	原子吸收法	GB 7475-87	0.01
11	镉	mg/L	原子吸收法	GB 7475-87	0.001
12	铬(六价)	mg/L	二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	0.004
13	氰化物	mg/L	异烟酸吡啶酮分光光度法	HJ484-2009	0.004
14	阴离子表面活性剂	mg/L	亚甲基蓝分光光度法	GB 7494-87	0.05
15	硫化物	mg/L	亚甲基蓝分光光度法	GB/T16489-1996	0.005

16	硒	mg/L	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004
17	硫酸盐	mg/L	铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	8
18	氯化物	mg/L	硝酸银滴定法	GB 11896-89	—
19	总大肠菌群	MPN/100mL	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》 第四版 国家环境保护总局	—
20	硝酸盐氮	mg/L	紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	0.08
21	亚硝酸盐氮	mg/L	N-(1-萘基)-乙二胺 分光光度法	GB 7493-87	0.003
22	铁	mg/L	原子吸收法	GB11911-89	0.03
23	锰	mg/L	原子吸收法	GB11911-89	0.01
24	色	度	铂钴比色法	GB11903-89	—
25	浑浊度	NTU	目视比浊法	GB /T5750.4-2006	1
26	嗅和味	—	嗅气法	GB /T5750.4-2006	—
27	肉眼可见物	—	直接观察法	GB /T5750.4-2006	—
28	碘化物	mg/L	离子色谱法	HJ 778-2015	0.002
29	铝	mg/L	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.00115
30	菌落总数	CFU/mL	平皿计数法	《水和废水监测分析方法》 第四版 国家环境保护总局	—
31	三氯甲烷	μg/L	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	1.1
32	四氯化碳	μg/L	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	0.8
33	苯	μg/L	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	0.8
34	甲苯	μg/L	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	1
35	溶解性总固体	mg/L	重量法	GB/T 5750.4-2006	—
36	钠	mg/L	离子色谱法	HJ812-2016	0.02
37	水温	℃	水温计法	GB 13195-91	—

5、监测结果

地下水监测结果见表 3.2-10。

6、地下水环境质量现状评价

根据监测结果，各监测点位数据均满足《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）中的Ⅲ类标准要求，区域地下水环境质量良好。

表 3.2-10 地表水环境质量结果一览表

监测点位	pH	耗氧量	氨氮	氟化物	挥发性酚类	铜	锌	砷	汞	铅	镉	铬(六价)	氰化物
	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#	7.35	1.2	0.126	0.63	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
	7.28	1.2	0.148	0.61	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
2#	7.22	1.4	0.152	0.66	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
	7.18	1.3	0.16	0.67	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
3#	7.17	1.4	0.144	0.58	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
	7.24	1.3	0.142	0.58	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
4#	7.22	1.4	0.151	0.63	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
	7.15	1.4	0.149	0.64	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
5#	7.17	1.3	0.139	0.71	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
	7.2	1.34	0.134	0.68	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.01L	0.001L	0.004L	0.004L
III类标准值	6.5-8.5	≤3.0	≤0.50	≤1.0	≤0.002	≤1.00	≤1.00	≤0.01	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤0.05	≤0.05
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测点位	阴离子表面活性剂	硒	总硬度	硫酸盐	氯化物	总大肠菌群	菌落总数	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	三氯甲烷	四氯化碳
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	CFU/mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L
1#	0.05L	0.0004L	217	136	54.8	<2	10	3.42	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
	0.05L	0.0004L	214	142	56.7	<2	12	3.56	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
2#	0.05L	0.0004L	228	145	58.6	<2	13	3.33	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
	0.05L	0.0004L	236	153	49.5	<2	11	3.18	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
3#	0.05L	0.0004L	235	155	52.7	<2	10	3.16	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
	0.05L	0.0004L	242	148	54.8	<2	11	3.62	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
4#	0.05L	0.0004L	274	159	56.7	<2	13	3.55	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
	0.05L	0.0004L	285	163	58.6	<2	12	3.52	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
5#	0.05L	0.0004L	264	152	49.5	<2	11	3.55	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
	0.05L	0.0004L	266	157	52.5	<2	11	3.47	0.003L	0.03L	0.01L	1.1L	0.8L
III类标准值	≤0.3	≤0.01	≤450	≤250	≤250	≤3.0	≤100	≤20	≤1	≤0.3	≤0.1	≤60	≤2
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测点位	铝	钠	碘化物	色	嗅和味	浑浊度	肉眼可见物	溶解性总固体	硫化物	苯	甲苯		

	mg/L	mg/L	mg/L	度	—	NTU	—	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L		
1#	0.00115L	76.7	0.002L	5	无	1	无	678	0.005L	0.8L	1L		
	0.00115L	75.4	0.002L	5	无	1	无	721	0.005L	0.8L	1L		
2#	0.00115L	78.7	0.002L	5	无	1	无	736	0.005L	0.8L	1L		
	0.00115L	72.9	0.002L	5	无	1	无	699	0.005L	0.8L	1L		
3#	0.00115L	78.9	0.002L	5	无	1	无	685	0.005L	0.8L	1L		
	0.00115L	82.7	0.002L	5	无	1	无	692	0.005L	0.8L	1L		
4#	0.00115L	85.6	0.002L	5	无	1	无	734	0.005L	0.8L	1L		
	0.00115L	86.8	0.002L	5	无	1	无	728	0.005L	0.8L	1L		
5#	0.00115L	92.4	0.002L	5	无	1	无	711	0.005L	0.8L	1L		
	0.00115L	87.8	0.002L	5	无	1	无	707	0.005L	0.8L	1L		
III类标准值	≤0.2	≤200	≤0.08	≤15	无	≤3	无	≤1000	≤0.02	≤10	≤700		
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

4、环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响预测与评价

4.1.1 大气环境影响分析

(1) 扬尘

施工扬尘是项目施工期环境空气造成污染的主要方面，主要来自施工现场的土方开挖、土石方及建筑材料的运输、装卸、储存等环节，施工裸露地表在大风天气下也易形成扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径尘粒的沉降速度见表 4.1-1。

表 4.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 4.1-1 可知，尘粒沉降速度随粒径增大而迅速增大，当粒径为 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场气候不同，其影响范围也有所不同。

一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果进行湿法作业或在施工期对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右。表 4.1-2 为施工场地洒水抑尘效果。

表 4.1-2 施工场地洒水抑尘实验效果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由上表可知，每天进行 4-5 次洒水抑尘，可有效控制施工扬尘，可将 TSP 污染缩小到 20m-50m。

本项目部分施工段距离敏感点距离在 1m 左右，为减少施工扬尘对周围敏感点的影响，施工期在施工区域两侧设置围挡；对土方等散料运输车辆加盖篷布遮挡，避免运输过程中洒落；对运输车辆车厢定期检修，破损车厢及时修补，减少散料在运输过程中的散落；在干燥大风天气，采用湿法作业，挖土时操作幅度适当对堆料适当进行遮盖，减少扬尘产生。

采取以上措施后，可最大限度的减轻施工扬尘对大气环境及环境敏感点的影响。

(2) 施工机械废气及车辆尾气

施工机械废气及车辆尾气对环境的污染大小主要决定于燃料种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式的影响较大。

运输车辆和部分施工机械在启动、怠速、减速和加速是产生的污染最为严重。类比分析，在一般气象条件下，平均风速 2.7m/s 时，建筑工地的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 为其上风向的 5.4-6 倍，其中 CO、NO_x 以及 HC 影响范围在其下风向分别可达 100mg/Nm³、0.216 mg/Nm³ 和 1.05 mg/Nm³。CO、NO_x 浓度值分别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的 2.2 倍和 2.5 倍，HC 不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列标准 4.0 mg/Nm³）。

只有在大风及干燥天气施工，施工现场及其下风向将有 CO、NO_x 以及 HC 存在，通过选择合理施工方式，设置围挡，在同等气象条件下，其影响可缩短 30%，预计施工产生的机械废气及车辆尾气对周围环境的影响不大，且随施工的结束而消失

(3) 焊接烟气

管道焊接过程中会产生废气和灰尘，焊接烟气中有毒有害气体的成份主要为 CO、CO₂、O₃、NO_x 等。通风不良时环境空气中 O₃ 和 NO_x 可达到 0.5mg/m³ 和 20 mg/m³。研究表明，长期吸入电焊粉尘可发生电焊尘肺。为此，许多国家对焊接作业环境制定了专门安全卫生标准。如美国规定的锰（无机化合物）最高容许浓度为 5mg/m³。我国《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中的锰及其化合物（换算成 MnO₂）最高容许浓度为 0.2mg/m³。

工程施工区域大气扩散条件较好，管道焊接具有间歇性和流动性，焊接工时短暂，产生的焊接废气较少，且工地周围会有遮挡，经大气扩散后，焊接废气对区域环境空气产生的影响较小，且随施工的结束而消失。

4.1.2 水环境影响分析

(1) 施工废水

施工期废水主要为施工人员生活污水、管道贯通后的试压废水、混凝土养护废水及基坑排水。

各施工营地分别设置一座防渗旱厕，洗漱废水就地泼洒抑尘，旱厕由当地农民定期清掏拉运做农肥；混凝土养护废水成分简单，产生量少，全部收集沉淀后回用；基坑排水用水泵抽取用于沿线洒水降尘；试压废水收集沉淀后用于地面恢复绿化洒水。

综上所述，项目施工期废水均回收利用，不外排，对周围地表水环境影响较小。施工期间各施工营地旱厕均进行防渗，能有效减少对地下水环境的影响。

(2) 施工对水源保护区影响分析

本项目在饮用水水源地保护区内施工主要为管线敷设，在建设过程中主要为扬尘污染以及降雨过程地表冲刷可能对水源地水质产生一定影响。

①唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地影响分析

项目与唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地距离较远，且临近工程均为管线敷设，附近未设有施工营地及渣场等临时用地，施工影响主要为人员、设备扰动，大风天气扬尘污染及大雨天气地表冲刷雨水进入水源地，通过加强施工管理，设置围挡等措施，可将影响降至可接受范围。

2、与达板镇集中式饮用水水源地保护区影响分析

项目部分管线穿过达板镇集中式饮用水水源地一、二级保护区，距离取水口距离 5m，施工扬尘、废水及人员、设备扰动及雨水冲刷均会对水源地产生较大影响。通过加强施工管理及质量、设置挡板、设置简易排水沟等措施，可大大减少施工对达坂水源地的影响。

3、中铺人饮工程水源地保护区影响分析

项目部分管线穿过中铺人饮工程水源地保护区二级保护区，施工扬尘、废水及人员、设备扰动及雨水冲刷均会对水源地产生较大影响。通过加强施工管理及质量、设置挡板、设置简易排水沟等措施，可大大减少施工对达坂水源地的影响。

4、牙塘水库饮用水水源保护区影响分析

牙塘水库水源地无工程量，作为工程水源使用，最近工程为 1#泄水闸改造，最近距离为 830m，本次工程施工运营对其基本不产生影响。

4.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆。施工期的噪声源具有阶段性、临时性和不稳定性，以单点源或者多电源在施工区内分布，源强取决于施工方式、施工机械种类和运输量。各施工机械可近似为电源，仅考虑距离衰减进行计算：

$$L_p=L_{p0}-20\lg (r/r_0)$$

式中：r—声源到接收点的距离，m；

L_p —距离噪声源 r 出的施工噪声预测值，dB (A)；

L_{p0} —距离声源 r_0 处的参考声级，dB (A)。

计算出各类施工设备早不同距离处的噪声值见表 4.1-3。

表 4.1-3 施工机械和车辆噪声随距离衰减影响预测结果统计表

机械类型	噪声源强 (dB (A))	参考位 置 (m)	与声源不同距离 (m) 的噪声预测值[dB (A)]				
			15	30	60	120	200
抽水泵	80	5	70	64	58	52	48
挖掘机	84	5	74	68	62	56	52
顶管机	80	1	56	50	44	38	34
小型压路机	86	5	76	70	64	58	54
电焊机	79	5	69	63	57	51	47
吊管机	81	5	71	65	59	53	49
推土机	86	5	76	70	64	58	54
运输车辆	80	5	70	64	58	52	48
自卸车	82	5	72	66	60	54	50
移动式吊车	78	15	78	72	66	60	56

由预测结果可知，如果使用单台施工机械，且未采取任何噪声防治措施的情况下，施工机械在距施工地点 40m 以外，可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的标准值昼间标准限值要求（昼间 70 dB (A)），夜间 200m 外仍超标（夜间 55 dB (A)），由于施工期间使用的机械设备较多，经常多个机械设备同时使用，多噪声源叠加后噪声声级增加，为避免施工噪声排放对拟建道路沿线环境敏感点的影响，在施工前将施工道路两侧设置围挡，并且尽量避免夜间施工，高噪声设备禁止在 13:00-14:30 及 22:00~次日 6:00 等时段使用，同时尽量减少高噪声设备几台同时运行的状况，降低噪声对周边环境的影响。

综上所述，由于施工时间有限，通过上述措施后，可降低噪声对周围敏感点的影响，施工噪声对环境的不利影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。

4.1.4 固体废物排放影响分析

施工过程中产生的固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

废弃土石方弃方优先沿渠道摊铺，剩余均就近运至渣场堆放；

建筑垃圾集中收集后运至附近城镇建筑垃圾制定堆放处；

各施工营地配备生活垃圾箱，施工人员生活垃圾统一收集，定时拉运至就近生活垃圾填埋场；

综上所述，施工期各项固体废物均得到规范处置，对周边环境的影响较小。

4.1.5 人群健康

工程施工期，大量的施工人员进驻到施工场地。施工人员来自不同地域，人数

多且生活、起居均在一起。部分施工人员可能携带具有传染性的病原体，尤其是痢疾、肝炎等传染病，容易在施工人员内部、施工人员与当地居民间发生交叉感染。应当密切注意工程四个营地的卫生防疫工作，做好食品卫生、饮用水以及施工人员的管理，防止外源性传染病的输入和流行。

4.2 运营期环境影响预测与评价

4.2.1 环境空气

工程正常运行期，不产生废气，综合分析，运行期不会对工程区大气环境产生不利影响。本项目大气环境影响评价自查表见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评级等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NO ₂ 、SO ₂) 其他污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测评价	预测模式	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADM5 <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (H ₂ S、NH ₃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	$K \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$K > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()	有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: () t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

4.2.2 声环境

运营期噪声主要来自净水厂各类水泵设备，噪声源强在 65~95dB(A)之间。

(1) 预测方法

由于本项目噪声设备基本上位于室内，根据声环境评价导则（HJ2.4-2009），采用将室内声源等效为室外声源声功率级，再按照点声源计算衰减后进行叠加的方法来进行预测。对于室外声源，直接按照点声源对待。

① 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。

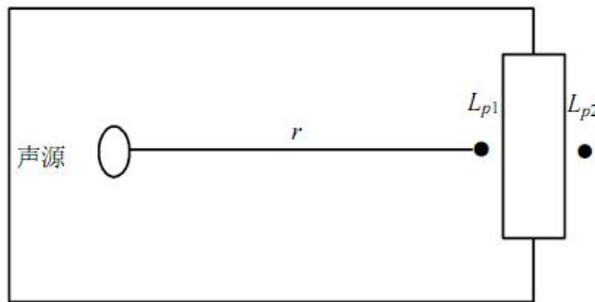


图 4.2-1 室内声源等效为室外声源图例

若声源所在室内声场为近似扩散场，室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级按下式计算。

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，本次取 15dB

然后按下式计算所有室内声源在围护结构处产生的叠加声压级。

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (3)$$

②室外点声源几何发散衰减的模式如下：

噪声随距离增加引起的衰减公式

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1$$

式中：

L1——参考位置 r_1 的声压级，dB；

L2——预测点 r_2 的声压级，dB；

r_1 ——预测点距声源的距离，m；

r_2 ——参考位置距声源的距离，m。

③多个声源的叠加计算

当有 N 个噪声源时，它们对同一个受声点的声压级贡献应按下式进行计算：

$$L_{p_i} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{p_i}} \right)$$

L_{p_i} ——第 i 个噪声源对某一受声点的声级贡献值，dBA。

(2) 预测结果

根据项目总平面布置与主要设备噪声源分布，将声源的 A 声级和其它相关参数代入预测模式，计算出污水处理厂噪声贡献值具体见表 4.2-2，噪声贡献值等效声级示意图见图 4.2-2~4.2-4。

由预测结果可知，通过对水泵采取基础减震、风机设备安装隔声罩、设备间安装隔音窗等措施后，污水处理厂运营期噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类区标准要求。

表 4.2-2 本项目运营期各厂界噪声预测结果一览表

预测点位	背景值		贡献值	噪声预测值		标准限值 (dB)		超标分析	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
达坂水厂	东边界	49.8	39.4	38	50.08	41.77	55	45	达标
	北边界			36	49.98	41.03	55	45	达标
	西边界			38	50.08	41.77	55	45	达标
	南边界			36	49.98	41.03	55	45	达标
三甲集水厂	东边界	49.8	40.7	37	50.02	42.24	55	45	达标
	北边界			38	50.08	42.57	55	45	达标
	西边界			37	50.02	42.24	55	45	达标

那勒寺水厂	南边界	48.9	39.9	35	49.94	41.74	55	45	达标
	东边界			37	49.17	41.70	55	45	达标
	北边界			38	49.24	42.06	55	45	达标
	西边界			40	49.43	42.96	55	45	达标
	南边界			39	49.32	42.48	55	45	达标

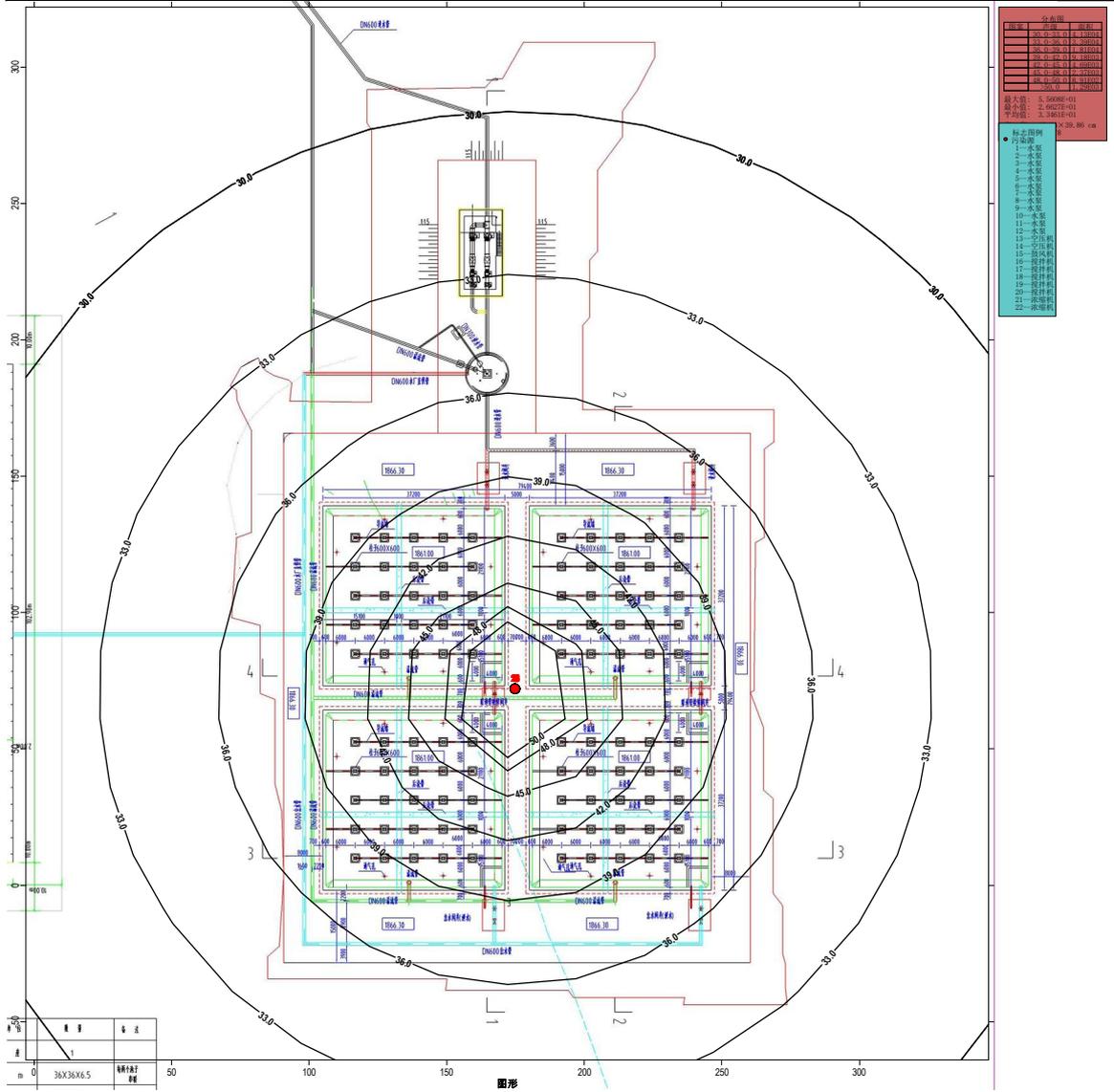


图 4.2-2 达坂水厂噪声值等效声级示意图

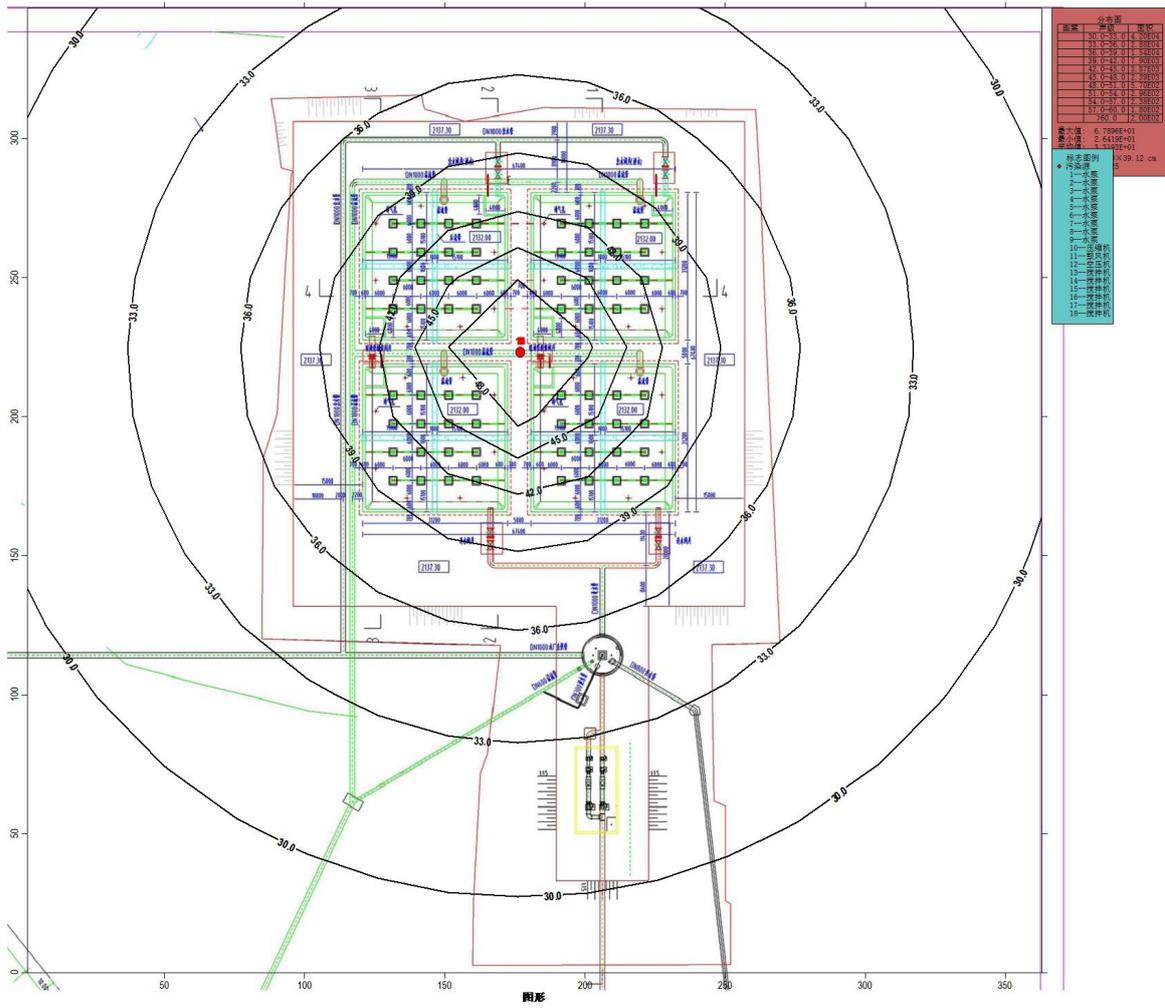


图 4.2-3 那勒寺水厂噪声值等效声级示意图

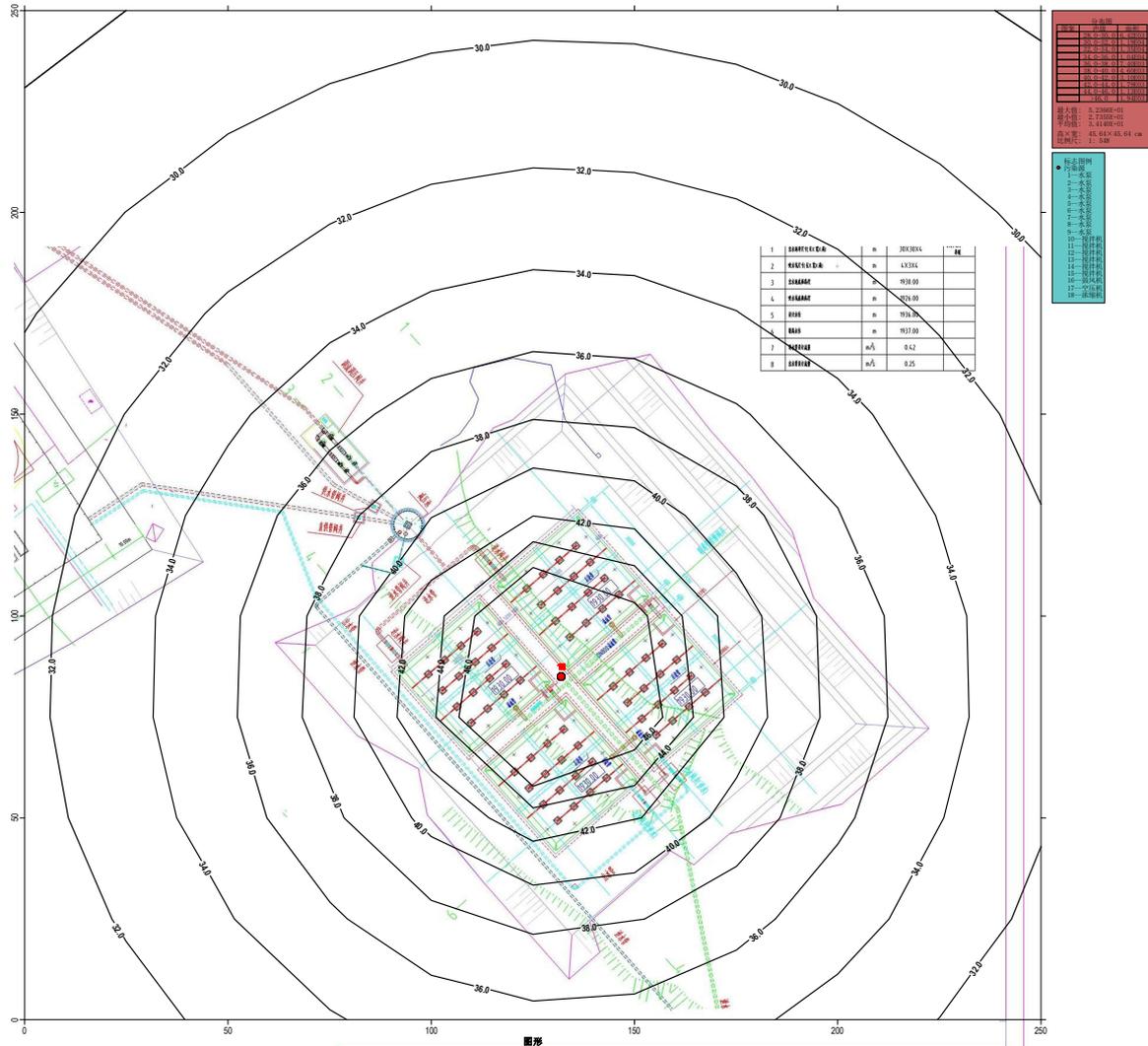


图 4.2-4 三甲集水厂噪声值等效声级示意图

4.2.3 水环境影响分析与评价

4.2.3.1 地表水

工程在运行期对地表水环境的影响主要体现在四个方面：（1）生活污水：本项目净水厂及管理站工作人员生活污水对附近地表水环境的影响；（2）生产废水：净水厂沉淀池排泥水及滤池反冲洗水对地表水体的影响；（3）退水影响：受水区供水量增加后，受水区废污水排放量的变化以及由此引起的区域地表水质的变化；（4）项目取水对河道下游水文情势及生态环境的影响。

（1）生活污水

工程运营期生活污水主要来源于三座水厂及三处管理站工作人员，产生量小且成分简单。

牙塘水库管理站、和政管理站设置旱厕，由附近农户定期清掏用作农肥。废水

主要为值班人员盥洗废水，就地泼洒，自然蒸发。

新建管理站职工为泵站管理站原工作人员，泵站管理站在项目完成后仅作为泵站。新建百和管理站设置化粪池进行收集、处理，上清液用于周边农田、耕地等，废渣用于农家肥，不外排。

那勒寺水厂、三甲集及达坂水厂均设置化粪池进行收集、处理，上清液用于周边农田、耕地等，废渣用于农家肥，不外排。

综上所述，项目运营期生活污水不外排，对地表水体影响较小。

(2) 生产废水

运营期生产废水包括净水厂沉淀池排泥水及滤池反冲洗水。

生产废水产生总量为 1440m³/d，净水厂沉淀池排泥水及滤池反冲洗废水主要污染因子为悬浮物，其中排泥水含固量高，滤池反冲洗水含固量较低。排泥水经过污泥浓缩、脱水后泥饼运至填埋场处置，上清液及滤池反冲水再进入原水混合环节进行处理，废水不外排，对地表水体影响较小。

(3) 受水区退水影响分析

1) 灌溉退水

农业灌溉退水将以灌溉回归水形式进行排放，项目灌溉退水总量为 418.8 万 m³。具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 灌溉退水量统计表

供水对象	供水量 (万 m ³)	退水量 (万 m ³)	退水去向
东乡县那勒寺 3.3 万亩	682	204.6	巴谢河
王家水库 1.04 万亩	182	54.6	巴谢河
布楞沟生态治理 3.1 万亩	430	129	布楞沟
卜家庄水库 1.2 万亩	30	9	新营河
梁家寺水库 0.4 万亩	72	21.6	广通河
合计	1396	418.8	

备注：田间水利用系数 0.92，田间渗漏水量全部补给地下水，水平年灌溉技术提升，灌溉耗水系数按 0.7 计算，所以在考虑蒸发、作物吸收、土壤下渗等作用，退水系数为 0.3。

2) 非农业退水

非农业退水包括农村人饮退水、城镇生活退水。

根据调查，工程供水区农村居民供水量为 893 万 m³，产生的生活污水用于牲畜饮用、庭院浇灌、洒扫等，不外排，此部分用水将不产生退水量。

城镇生活退水量具体见表 4.2-4。

表 4.2-4 城镇生活用水退水量统计表

供水对象	供水量(万 m ³)	退水量(万 m ³)	退水去向
和政县城	365	240.9	和政县污水处理厂
东乡县城	535	353.1	东乡县污水处理厂
东乡县唐汪镇			拟建污水处理厂
东乡县达板镇			达板镇污水处理厂
东乡县果园镇			一体化污水处理设施
东乡县那勒寺镇	176	116.16	一体化污水处理设施
广河县三甲集广通河北岸搬迁安置区及临园工业园区	405	267.3	拟建污水处理厂
合计	1481	977.46	

备注：参考《2017年甘肃省水资源公报》，城镇综合生活耗水率按 0.34 考虑，退水系数为 0.66。

由上表可知，城镇生活用水总量为1481万m³，退水量约977.46万m³，本次论证，到2030年城镇污水收集率按达到90%考虑，中水回用率按照20%考虑，经分析计算，南阳渠提质增效工程设计水平年的退水收集量879.71 m³，回用量175.95万m³（用于市区生态系统），处理后达标排放水量为703.76万m³。

3) 退水影响

运行期废水主要来自居民生活污水及农田灌溉退水、运行管理人员生活污水。本工程供水灌区位于西北干旱缺水地区，灌溉模式逐步提升，设计年基本实现管灌和微灌高效节水模式灌区，不存在大水漫灌现象，灌区不种植喜水作物，灌区灌溉退水产生较少。

按照农村污染治理“统一规划、统一建设、统一管理”的原则，加快农村生活污水集中处理设施的建设，推动城镇污水处理设施和服务向农村延伸，建议工程建成后，受水区乡镇建设埋地式污水处理设施和配套的污水管网，生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）（即：COD100mg/L，氨氮 15mg/L）一级标准后排放。处理后的污水可以用作植树、草地的绿化用水。

生活污水进入城镇污水处理厂进行二次处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

新建管理站及供水水厂建设化粪池，定期清运作为周边农田肥料施用，实现生活污水零排放。

采取以上措施后，受水区退水对地表水环境影响较小。

(3) 水文情势影响分析

本次工程不涉及取水水工建筑，原工程设计取水流量为 4m³/s，设计取水流量仍为 4m³/s，牙塘水库所有涉及指标均未发生变化。

根据建设单位、可研编制单位提供的相关资料及水资源论证报告，牙塘水库常年下泄流量为 680 万 m³/a；2019 年 10 月，经甘肃省临夏回族自治州水务局发函确认，依据临夏州南阳渠管理局运行管理调度情况和水资源配置方案，牙塘水库每年的生态基流水量为牙塘水库每年生态基流水量为 680 万 m³/a，本次设计生态基流与其一致。

根据水资源论证报告，牙塘水库 P=50%水量调节见表 4.2-5，各阶段来水由流量及下泄流量对比见图 4.2-4。

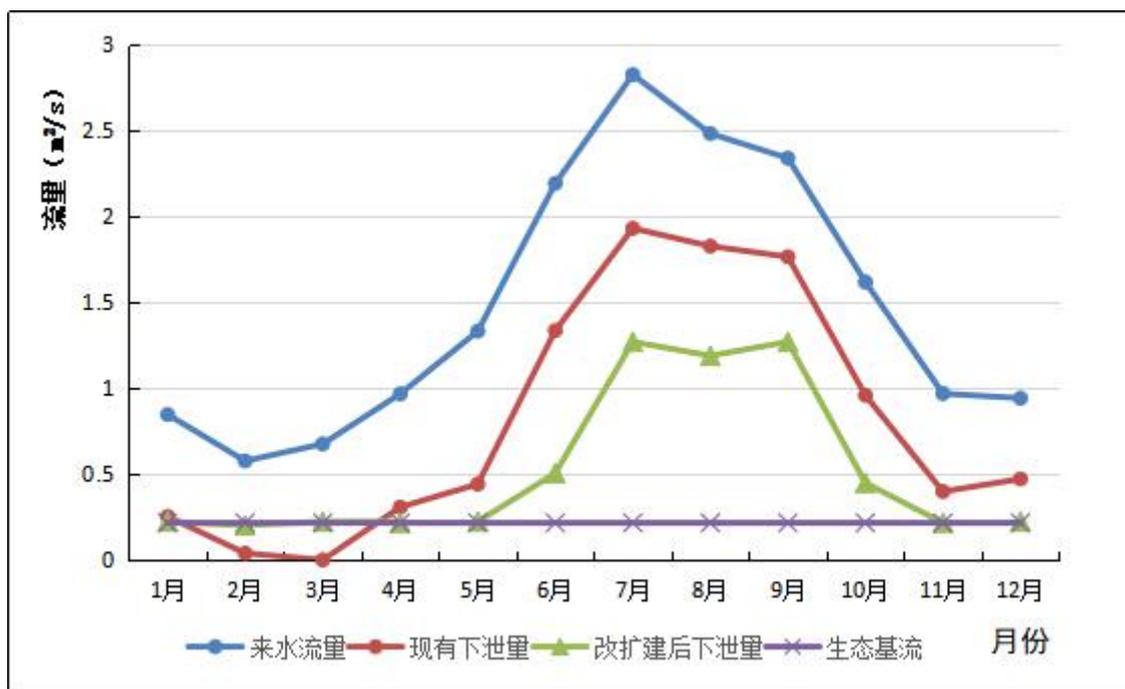


图 4.2-4 每月来水量与下泄量对比图

由图表可知，牙塘水库一年中来水量最大在 7 月，为 732 万 m³/a，最小在 2 月，为 149.2 万 m³/a；南阳渠工程供水区需水量最大在 5 月，为灌溉期，需水 438 万 m³/a，最小在 12 月，仅供给生活用水，需水 202 万 m³/a。

在保证每月生态基流前提下，11 月~5 月来水量小于供水量，缺水量 777 万 m³/a，6 月~10 月来水量大于供水量，水量富余 927.6 万 m³/a，大于缺水量，可通过水库调节在枯水期补充供水。牙塘水库常年蓄水量 1752.39 万 m³/a，洪水期蓄水量 1920 万 m³/a，死库容 20 万 m³/a，水库可调节水量 1552.39 万 m³/a，满足工程所需调节水量。

由表 4.2-5 可知，若来水除供水外全部下泄，则原有工程下泄径流量最大在 7 月份，为 1.930m³/s，最小下泄径流为 3、4 月份，偶尔有断流情况发生；工程改扩建后保证下泄流量维持在 0.216m³/s~1.269m³/s 之间。1 月、4 月~12 月下泄流量均有所减少，其中 6 月~10 月灌溉期减小量较多，分别减少 0.830m³/s、0.660m³/s、0.637m³/s、

0.495m³/s、0.510m³/s。1月、4月、5月、11月、12月下泄流量分别减少0.030m³/s、0.092m³/s、0.218m³/s、0.182m³/s、0.248m³/s。2月、3月份较现状分别增加0.162m³/s、0.223m³/s，全年不再出现断流情况。

改扩建工程充分利用水库调蓄功能，通过建设无障碍下泄口及自动流量计，保证每日下泄流量，保障全年不断流。

（4）对下游河流影响

根据水资源论证报告，牙塘水库经环保部门批准的生态下泄流量为680万m³/a，等值下泄，下泄流量为0.22m³/s，即使在枯水期也基本不会出现断流情况，相比取水量增加前减少约0.3m³/s。下游12.546km处有新营河汇入，至下游23.624km处有小南岔河汇入，后于27.115km处汇入广通河，新营河多年平均径流量2.1m³/s，小南岔河多年平均径流量1.47m³/s，远大于牙塘河下泄流量，因此，工程取水对下游河流基本无影响。

（5）取水对下游其他用户的影响

根据调查，牙塘水库下游减水河段无其他取水工程，两侧居民用水主要为自来水，根据水资源论证报告，项目改扩建完成后是在满足取水口上下游河道生态环境基本用水前提下取水，同时下游12.546km处有新营河汇入，至下游23.624km处有小南岔河汇入，后于27.115km处汇入广通河。新营河多年平均径流量0.66亿m³，小南岔河多年平均径流量0.46亿m³，汇入河流增加了下游径流量。所以项目取水对下游其他用户影响较小。

本项目地表水环境影响评价自查表见表4.2-6。

工作内容		自查项目	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input checked="" type="checkbox"/> ; 流速 <input checked="" type="checkbox"/> ; 流量 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	(24 项基本项目及硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰共 29 项)	监测断面 5 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	评价因子	(24 项基本项目及硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰共 29 项)	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准(2030 年)	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²
	预测因子	（24项基本项目及硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰共29项）
	预测时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目				
		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
	（ ）	（ ）		（ ）		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（1.59）m ³ /s；鱼类繁殖期（2.97）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		（取水口）	
		监测因子	（ ）		（24项基本项目及硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰共29项）	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

4.2.3.2 地下水

工程运行后对管道沿线及灌区的地下水影响分析如下。

(1) 管道沿线

本工程在输水管道管材选择上充分考虑了防渗、防腐要求，即灌溉输水管道高压区拟采用预应力钢管，低压区拟选钢筋砼管，外部防腐，人饮输水干管全部采用钢管，有效减轻了渠道渗漏问题。根据可研报告，地下水水质类型为 $\text{HCO}_3^-—\text{K}^+—\text{Na}^+—\text{Ca}^{2+}$ ，矿化度 459.73mg/L， SO_4^{2-} 离子含量为 13.78mg/L，Cl⁻ 离子含量为 14.20mg/L，pH 值为 7.93，属低矿化度淡水，水质良好，对普通砼无腐蚀性，因此，工程运行后，渠（管）道几乎不会发生渗漏，即使少量渗漏补给地下水，从水质上来看，由于所提水为牙塘河，现状水质较好，渗漏水量不会对沿线地下水造成污染；从水量看，由于引水流量很小、提水线路较长，故即使渠（管）道有渗漏水量，该水量也非常小。综上分析，工程运行对沿线地下水的影响很小。

(2) 灌区

该工程采取高效节水的非充分灌溉定额节水灌溉措施，大大减少了灌溉用水量，农田灌溉用水主要经蒸发、作物蒸腾等形式消耗，下渗水量有限；并且由于灌区地下水埋深较大，灌区灌水均匀，且灌溉水很少有深层渗漏，故下渗水体很难补给地下水，但为进一步降低灌溉水下渗对地下水的影响，环评要求采取一些管理措施减少污染物的排放量，通过大量宣传，大力发展生态农业，减少化肥、农药用量，推行无公害生产，将影响降至最低。因此，环评认为采取以上措施后，工程运行对灌区地下水水质影响很小。

4.2.4 固体废物

运行期固体废物主要为各管理站生活垃圾及净水厂污泥。

净水厂设置生活垃圾收集箱，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点；净水厂污泥经浓缩后运至填埋场处置。

综上，运营期固体废物处置措施合理规范，不会对周围环境造成不利影响。

4.2.5 对沿线水源地的影响

项目为供水项目，项目在运行过程中输水管线不产生废污水，引用水质良好，净水厂及管理站生活污水经防渗化粪池进行处理后由当地农民用于农肥，不外排，净水厂排泥水经过污泥浓缩、脱水后泥饼运至填埋场处置，上清液及滤池反冲水再进入原水混合环节进行处理。

综上所述，项目运营期废水均不外排，且工程临近水源地均为输水管线，净水厂及管理站距离较远，工程运营对沿线水源地影响较小。

5、生态环境影响评价

5.1 生态环境现状调查与评价

5.1.1 太子山国家级自然保护区概况

5.1.1.1 太子山国家级自然保护区基本情况

甘肃省太子山国家级自然保护区位于临夏回族自治州与甘南藏族自治州之间，东南起洮河下游地区，西南与甘南州临潭、夏河、合作、卓尼四县（市）及青海省循化县毗邻，东北和临夏州康乐、和政、临夏、积石四县相接，地理位置介于东经 $102^{\circ}43'$ ~ $103^{\circ}42'$ ，北纬 $35^{\circ}02'$ ~ $35^{\circ}36'$ 之间。保护区地形为东南向西北走向的狭长地带，为东西不相连的两片，两片之间是夏河县清水国营林场。东西长约100km，南北宽约10km，保护区总面积 84700hm^2 ，其中东片 74249.8hm^2 ，西片 10450.2hm^2 。该保护区属于自然生态系统类别—森林生态系统类型自然保护区。甘肃省太子山国家级自然保护区地理位置图见图5.1-1。

5.1.1.2 功能区划

甘肃省太子山国家级自然保护区划分为核心区、缓冲区、实验区三大功能区，保护区总面积 84700hm^2 。其中，核心区总面积 26792hm^2 ，占保护区总面积的31.63%，缓冲区总面积 32982hm^2 ，占保护区总面积的38.94%，实验区总面积 24926hm^2 ，占保护区总面积的29.43%。太子山自然保护区功能区划见图5.1-2。

1、核心区

核心区由东片核心区、中片核心区、西片核心区组成，现分述如下：

（1）东片核心区

东片核心区面积 16605hm^2 ，其四至为：

①东北面

东起紫沟保护站9林班的3267高程点，向北经王家沟西番路，东湾保护站大洋圈山3227高程点、13林班林班线，药水保护站药水峡8、9林班交汇处3224高程点，延新营保护站小峡30林班林班线经新营27、28林班交汇处的3342高程点，经天桥沟梁顶到新营关阴山中上部至大槐沟，顺白里阳洼南山根向西南与西南界会合。

②西南面

自舍玛迫杂肋山，经道勒季冈、窗儿山、白石山等山顶向下1200m，至紫沟保护站3267m高程点。

(2) 中片核心区

中片核心区面积 8833hm²，其四至为：

①东北面

东起新营葱花岭梁 3574m 高程点，经石门坎的大挪巷、牵牛湾至甲滩保护站甲滩梁，至东沟脑分岔口。

②西南面

西起东沟脑分岔口，沿槐树关阴山半山腰、经母子太子山山腰、乃旺岗山顶向下 1200m 至铁沟阳山梁顶。

(3) 西片核心区

西片核心区面积 1354hm²，其四至为：

东起甲滩保护站 7、8、9 林班交汇处，横穿 7 林班到关滩河底，经 3178m 高程点，延 7 林班林班线至 7、8、9 林班交汇处。

2、缓冲区

缓冲区由东片缓冲区、中片缓冲区、西片缓冲区组成，现分述如下：

(1) 东片缓冲区

东片缓冲区面积 16911hm²，其四至为：

①东北面

东起紫沟保护站牟家沟，经王家沟、常家沟、紫沟峡三岔，延西沟梁经东湾保护站前东湾四道河到后东湾石板沟口，经直沟、竹子沟到药水保护站孔子河亮光滩，经菜子沟、中沟到药水峡二拐，又经新营保护站小峡西槐沟阳山梁、小牛圈沟口，沿大峡河的倒流水沟口，到臭椿峡至新营关天桥沟梁。

②西南面

西起天桥沟梁、经新营关阴山基部、白里阳洼河沟到舍玛迫杂肋梁顶，经道勒季冈、窗儿山、白石山、花崖山至紫沟保护站牟家沟梁。

(2) 中片缓冲区

中片缓冲区面积 12615hm²，其四至为：

①东北面

东起铁沟脑，经铁沟阳山梁下延葱花岭，经大湾滩石门砍外、大挪巷、三岔沟到甲滩保护站甲滩梁，再到槐树关三岔沟阳山梁、多支坝方板场，至多支坝阳山梁。

②西南面

西起多支坝阳山梁，经公太子山、母太子山、乃旺岗至铁沟脑梁。

(3) 西片缓冲区

西片缓冲区面积 3457hm²，其四至为：

东起甘南、临夏两州州界处的 4080m 高程点，延石门沟河到甲滩保护站 8 林班中心，穿过 7、8 林班到八里寺沟，延八里寺沟河到 3、4 林班交汇处，又延 3 林班林班线到青海省界，延青海省界、甘南临夏两州州界至 4080m 高程点。

3、实验区

除核心区和缓冲区之外的区域为实验区，实验区面积 24926hm²。

5.1.1.3 保护区级别、类型及保护对象

甘肃太子山国家级自然保护区为 2012 年国务院批准的国家级自然保护区，主要保护对象为青藏高原与黄土高原过渡地带典型的天然林森林生态系统及动植物物种多样性。具体如下：

(1) 青藏高原与黄土高原过渡地带典型的天然林森林生态系统。

(2) 独特地理区位的生物多样性及珍贵稀有动植物资源及其栖息地，特别是林麝、豹和珍稀鸟类等濒危动物及其栖息地。

(3) 甘肃省中部干旱地区的重要水源涵养地。

5.1.1.4 保护区植被

甘肃太子山国家级自然保护区属于黄土高原温带森林草原区域向青藏高原高寒植被区的过渡带，孕育了丰富的植物物种多样性、地理成分组合及资源植物，形成森林草原的植被景观，植被垂直分布明显，并具有一定的区系独特性和地域过渡性特征。经统计，太子山国家级自然保护区共有 4 个植被型组 8 个植被型 23 个植被亚型 47 个群系，其中维管植物 95 科 358 属 838 种 33 变种 1 亚种 3 变型，包含引种栽培类群 1 科 4 属 8 种；稀有濒危和重点保护植物有玉龙蕨(*Sorolepidium glaciale*)、南方山荷叶(*Diphylleia sinensis*)、桃儿七(*Sinopodophyllum hexandrum*)、红花绿绒蒿(*Meconopsis punicea*)、羽叶点地梅(*Pomatosace filicula*)、紫斑牡丹(*Paeonia suffruticosa* var. *papaveracea*)等 38 种。其中列入《国家重点保护野生植物名录(第一批)》中 I 级保护植物 1 种，玉龙蕨(*Sorolepidium glaciale*)，II 级保护植物 2 种；列入《国家重点保护野生植物名录(第二批)》中 I 级保护植物 3 种，毛杓兰(*Cypripedium franchetii*)、紫点杓兰(*Cypripedium guttatum*)、西藏杓兰(*Cypripedium tibeticum*)，II 级保护植物 32 种，其中有黄耆(*Leguminosae*)等。

黄耆为黄芪的别称，羽状复叶，有 13-27 片小叶，长 5-10 厘米；叶柄长 0.5-1 厘米；托叶离生，卵形，披针形或线状披针形，长 4-10 毫米，下面被白色柔毛或近无毛；小叶椭圆形或长圆状卵形，长 7-30 毫米，宽 3-12 毫米，先端钝圆或微凹，具小尖头或不明显，基部圆形，上面绿色，近无毛，下面被伏贴白色柔毛。

总状花序稍密，有 10-20 朵花；总花梗与叶近等长或较长，至果期显著伸长；苞片线状披针形，长 2-5 毫米，背面被白色柔毛；花梗长 3-4 毫米，连同花序轴稍密被棕色或黑色柔毛；小苞片 2；花萼钟状，长 5-7 毫米，外面被白色或黑色柔毛，有时萼筒近于无毛，仅萼齿有毛，萼齿短，三角形至钻形，长仅为萼筒的 1/4-1/5；花冠黄色或淡黄色，旗瓣倒卵形，长 12-20 毫米，顶端微凹，基部具短瓣柄，翼瓣较旗瓣稍短，瓣片长圆形，基部具短耳，瓣柄较瓣片长约 1.5 倍，龙骨瓣与翼瓣近等长，瓣片半卵形，瓣柄较瓣片稍长；子房有柄，被细柔毛。

荚果薄膜质，稍膨胀，半椭圆形，长 20-30 毫米，宽 8-12 毫米，顶端具刺尖，两面被白色或黑色细短柔毛，果颈超出萼外；种子 3-8 颗。花期 6-8 月，果期 7-9 月。

5.1.1.5 保护区动物

太子山国家级自然保护区森林覆盖率较高，植被类型复杂多样，境内水资源相当丰富，为动物在这里生存提供隐蔽处、食物、饮水等必要的生活条件，保护区内野生动物种类多。经调查，太子山国家级自然保护区共有脊椎动物 25 目 59 科 208 种，其中鱼类 1 目 2 科 10 种，两栖类 2 目 4 科 5 种，爬行类 2 目 2 科 3 种，鸟类 14 目 33 科 130 种，兽类 6 目 18 科 60 种。

①国家 I 级重点保护野生动物 7 种

雪豹 *Uncia uncia*、林麝 *Moschus berezovskii*、金雕 *Aquila chrysaetos*、白肩雕 *Aquila heliaca*、胡兀鹫 *Gypaetus barbatus*、斑尾榛鸡 *Bonasa sewerzowi*、雉鹑 *Tetraophasis obscurus*。

②国家 II 级重点保护野生动物 25 种

黄喉貂 *Martes flavigula*、石貂 *Martes foina*、猞猁 *Lynx lynx*、兔狲 *Otocolobus manul*、豺 *Cuon alpinus*、马鹿 *Cervus elaphus*、鬣羚 *Capricornis sumatraensis*、岩羊 *Pseudois nayaur*、黑熊 *Ursus thibetanus*、黑鸢 *Milvus migrans*、苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、褐耳雀鹰 *Accipiter badius*、凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、秃鹫 *Aegypius monachus*、高山兀鹫 *Gyps himalayensis*、猎隼 *Falco cherrug*、游隼 *Falco peregrinus*、红隼 *Falco tinnunculus*、蓝马鸡 *Crossoptilon auritum*、血雉 *Ithaginis*

cruentus、蓑羽鹤 *Anthropoides virgo*、四川林鸮 *Strix davidi*、鬼鸮 *Aegolius funereus*、鵞鸚 *Bubo bubo*。

在 32 种国家重点保护动物中，有鸟类 21 种，兽类 11 种。另外，已查明的昆虫有 13 目 131 科 507 属 682 种。

保护区主要保护动植物分布对象见图 5.1-3、5.1-4。由图可知，本项目评价范围内不涉及保护区动植物。

5.1.1.6 与项目位置关系

牙塘水库位于甘肃省太子山国家级自然保护区实验区内，水源截引自牙塘河，本次南阳渠提质增效及水系连通工程在太子山保护区内无工程量，距离保护区实验区具体保护区与工程位置关系图见 1.9-1。

5.1.2 陆生生态现状调查与评价

5.1.2.1 生态功能区调查

1、生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，拟建项目位于项目区属于“黄土高原农业生态区——陇中中部黄土丘陵农业生态亚区”，涉及两个生态功能区，分别为“和政、渭源土石丘陵农林及水源涵养生态功能区、西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区”。

和政、渭源土石丘陵农林及水源涵养生态功能区：紧靠西秦岭和甘南高原，区内主要是黄土低山、长梁和丘陵，海拔多在 2000~2500 m 之间。行政上属于渭源、临洮、武山、康乐、和政、临夏等县市。生态系统主要是森林草原，历史上天然林面积较大，但经长期的开垦，低山丘陵多被农田所占据，森林现已退至 2500m 以上的山地，且多为次生林。草原植物主要有阿尔泰针茅、甘青针茅、短柄草、野青茅等。

该区生态建设的方向是按照土地生态适宜性特点，合理调整农林用地比例，利用降水丰富的优势，封山育林恢复森林植被，涵养水源，为中部地区提供用水保障。

西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区：包括安定、临夏、临洮等地。地势高亢，气候干寒，为农牧交错区。耕地多坡地，水土流失严重，且经常遭受春旱，导致农业生产低而不稳。在生态建设中应合理安排农牧用地比例，加强基本农田建设，扩大草地和防护林地面积，减少水土流失。

2、主要环境问题

该区人类活动强度大，土地均被开垦，自然植被残存少，是甘肃省水土流失最

严重的地区。存在的生态问题主要是人口密度大，土地垦殖系数高，自然植被破坏严重，为极强度水力侵蚀区，生物多样性丧失严重，为粮食、燃料、饲料和肥料具缺的地区。黄河谷地城市发展较快，工业发达，但环境污染十分严重。该区发展的方向是以控制水土流失为中心，通过综合治理，提高植被覆盖率，发展多种经营。

治理措施：

①建立高效水土保持人工生态系统以流域为单元，根据不同区域的环境特点，通过科学规划调整土地利用结构，建设基本农田，发展集水农业，陡坡退耕还林还草；大力营造各类防护林、薪炭林、经济林，发展多种经营。

②加快城市化进程，强化城镇功能，吸收和转移农村剩余劳动力，缓解人口对土地的压力。

③控制人口，提高人口素质，利用区位、资源和技术优势，建设全省的经济中心。

④加强生态环境建设，特别是刘家峡库区保护、兴隆山保护区建设、兰州两山绿化等工作。

⑤实施环境综合治理，优化城市土地利用结构，调整产业结构，改善城市环境。

5.1.2.2 调查方法

通过了解项目区生态环境现状，把握项目区生态特点和生态保护关键因素，同时为生态影响评价提供基础数据。本次环评生态现状调查采用资料收集法、遥感调查法与现场勘查法。

①资料收集法

主要收集评价区相关资料。

②遥感调查法

使用高分1号多光谱融合影像、全色影像和资源三号多光谱融合影像、全色影像，分辨率为8m、2m、5.8m、2m，获取时间分别为2018-08-15和、2018-08-21、2018-07-09、2018-07-03、2018-07-22，采用阿尔伯斯圆锥等面积投影，对影像进行目视遥感解译，并结合野外实地调查、参考地形图及相关文字资料的基础上，通过室内解译完成。评价范围为工程范围外扩500m。

③现场勘查法

现场调查采用1:50000地图和全球定位系统，以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握评价区自然生态环境的基本情况以及各种水土保持设施

的情况。通过对技术人员、政府管理部门等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设等。

5.1.2.3 土地利用类型

土地利用现状分析参照《土地资源分类系统》，利用 Erdas9.3 遥感图像处理软件进行解译，在 ArcGIS 软件中进行投影转换、重采样、图斑合并，属性归纳等处理，得到土地利用现状图，利用 ArcGIS 分别计算土地利用各类型面积。

工程评价范围土地利用类型见表 5.1-1，土地利用类型见图 5.1-5。

表 5.1-1 工程评价范围土地利用类型统计

评价范围内面积汇总			
大类	名称	面积 (km ²)	占比
林地	乔木林地	1.339595	0.76%
	灌木林地	5.315246	3.02%
	其他林地	0.503739	0.29%
草地	天然牧草地	5.060010	2.87%
	其他草地	21.616111	12.26%
水域湿地	河流水面	5.367115	3.05%
	水库水面	1.536305	0.87%
	内陆滩涂	2.520598	1.43%
建设用地	城镇住宅用地	5.768366	3.27%
	农村宅基地	21.267323	12.07%
	公路	0.679807	0.39%
	工业用地	3.687139	2.09%
未利用地	裸土地	0.053557	0.03%
旱地	旱地	101.530701	57.61%
合计		176.245613	100.00%

由上表可以看出：工程评价范围内土地利用类型以旱地为主，其次为建设用地、草地、水域湿地、林地及未利用地，面积分别为 101.530701km²、31.402636km²、26.676120km²、9.424018km²、7.158581km²、0.053557km²，分别占总面积的 57.61%、17.81%、15.13%、5.34%、4.06%及 0.03%。

5.1.2.4 植被类型

(1) 植被类型调查

植被是一个地区所有植物群落的总称。植被可分为自然植被和人工植被两种类型。其中，自然植被反映着一个地区植物群落的结构和该群落的植物种类组成特征，具有一定的地域和地带特性，与该地的自然地理环境如土壤、气候、降水等相一致，是生物与环境相互作用的统一体现。植被作为地理区域的一个重要组成部分，含有丰富的物种多样性，是生态系统食物链的起点，是动物栖息地和食物来源。植被

类型在矿区建设规划、管理和评价中起着是不可缺少的作用。因此，项目区植被的主要类型、植物群落及其主要特征、建群种生理生态特征及其发展、演化规律，探讨影响植被发育的主要因素，为项目区的物种和生态系统的保护提供科学依据。

本次评价植被类型调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告以及野外考察的经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。根据植被分布的总体规律，参考区域相关植被文字资料，根据影像上的纹理和颜色。以及经验进行判读，得到植被类型解译成果图。工程评价范围植被类型见表 5.1-2，植被类型见图 5.1-6。

表 5.1-2 工程评价范围植被类型统计

评价范围植被类型汇总			
大类	名称	面积 (km ²)	占比
乔木林	山杨	0.678741	0.39%
	油松	0.872279	0.49%
灌木林	沙棘	1.954081	1.11%
	线叶柳	1.915741	1.09%
	骆驼蓬	0.984622	0.56%
	枸杞	0.801034	0.45%
草丛	赖草	14.349364	8.14%
	羊茅	6.347755	3.60%
	猪毛蒿	5.931038	3.37%
栽培植被	玉米	70.911241	40.23%
	小麦	22.365943	12.69%
	蔬菜	9.086576	5.16%
无植被地段	无植被地段	40.047198	22.72%
合计		176.245613	100.00%

由上表可以看出：工程评价范围内植被类型主要为栽培植物为主，其次为无植被地段、草丛、灌木丛及乔木林，面积分别为 102.363760km²、40.047198km²、26.628157km²、5.655478km²、1.551020km²，分别占总面积的 58.08%、22.72%、15.11%、3.20%及 0.88%。

(2) 典型植物群落样方调查

1) 样方布设

本次调查于 2019 年 10 月 5 日开展，重点针对项目评价范围内具有代表性的天然植被类型，共选取 9 个样地进行植被群落调查。样方调查点位见图 5.1-7。

2) 植被调查

本次植被调查草本样方面积为 1m×1m，灌木为 5m×5m，乔木 10 m×10 m。调

查内容包括环境条件、乔木植物群落特征（高度、郁闭度、冠幅、胸径）、灌草本植物群落特征（高度、密度、盖度、生物量、群落总盖度、优势种）。对于不确定的植物采集样本，查阅《中国黄土高原常见植物图鉴》等资料确认，并通过现场刈割-风干的方法估算生物量。

3) 评价区植被调查合理性分析

本次植被调查时间为10月初，调查植物种的物候期主要为花期后期及落叶初期，较为容易辨识和测量植物生物量。乔木调查样方大小10m×10m，灌木调查样方大小5m×5m，草本调查样方大小1m×1m，符合样方调查方法的要求。同时，样方布设点包括唐汪水池、达坂水厂、三甲集水厂、果园水池、那勒寺水厂、取水口、总干渠、泄水渠口周边不同区域布设，能较好的反应评价范围内植被现状情况。样方选取评价范围内有代表性的9种群落，以实地调查结果为准，具有时效性。而且，以样方调查作为基础手段，结合3S技术，对影像进行目视解译，获得较为精确的植被类型面积。

综合上述，本次植被调查的时间、选址合理，调查结果符合要求。

4) 调查结果

样方记录见表5.1-3~表5.1-11。

表 5.1-3 样方实测表 1

样地名称：枸杞+虎尾草群落		总生物量：1192g/m ²			样方面积：5m×5m		
经度：103°32'14.93"		纬度：35°47'29.90"			海拔：1736m		
优势种：枸杞、虎尾草		调查日期：2019.10.5			总盖度：75%		
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	枸杞	<i>Lycium barbarum</i> L	果实期	1	45	10	411
2	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Sw.	穗期	15	46	15	206
3	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	穗期	10	40	8	100
4	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	穗期	12	42	16	150
5	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i> (Maxim.) Bobr.	结果期	0.5	35	5	120
6	打碗花	<i>Calystegia</i> R. Br.	花期	2	25	3	60
7	苦苣	<i>Cichorium endivia</i> L.	花期	1	12	3	30
8	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i> Bunge.	花期	2	25	3	20
9	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> var. <i>sacrorum</i>	花期	3	15	2	15
10	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	花期	2	25	3	15
11	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i> R.Br.	花期	1	55	1	20
12	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	花期	1	65	2	30
13	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	花期	2	5	2	15
样地概况	唐汪水池，平滩，红沙壤土；样方外有冷蒿、曼陀罗、画眉草、独行菜、龙葵、刺沙蓬						

照片



表 5.1-4 样方实测表 2

样地名称：猪毛蒿+针茅群落			总生物量：374g/m ²			样方面积：1m×1m	
经度：103°43'29.07"			纬度：35°38'52.41"			海拔：1866m	
优势种：猪毛蒿、针茅			调查日期：2019.10.5			总盖度：45%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	籽粒期	21	30	30	120
2	针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn.	穗期	22	12	12	112
3	狗尾花	<i>Desmodium heterocarpum</i> (L.) DC	穗期	10	5	4	20
4	狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i> (Thunb.) Less.	籽粒期	3	25	7	30
5	银叶菊	<i>Senecio cineraria</i>	籽粒期	6	12	8	30
6	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	穗期	6	16	3	32
7	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> var. <i>sacrorum</i>	花期	6	12	5	30
样地概况	达坂水厂，山顶平滩，沙壤土；样方外有多裂骆驼蓬、黄花补血草、披针叶野决明						
照片							

表 5.1-5 样方实测表 3

样地名称：羊茅群落			总生物量：553g/m ²			样方面积：1m×1m	
经度：103°43'20.84"			纬度：35°33'46.73"			海拔：1918m	
优势种：羊茅			调查日期：2019.10.5			总盖度：76%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	平均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	羊茅	<i>Festuca ovina</i> L.	穗期	13	35	25	320
2	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	花期	5	20	7	45
3	苋	<i>Amaranthus tricolor</i> L.	花期	1	45	5	122
4	鹤虱	<i>Lappula myosotis</i> V. Wolf.	花期	2	150	1	22
5	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	籽粒期	2	5	5	20
6	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	花期	2	25	4	24
样地概况	三甲集水厂北侧，山脊平滩，黄壤土；样方外有鬼针草、榆树、柳树、花椒树、芨芨草、杏树、怪柳、多裂骆驼蓬						
照片							

表 5.1-6 样方实测表 4

样地名称：赖草群落			总生物量：352g/m ²			样方面积：1m×1m	
经度：103°34'47.34"			纬度：35°33'28.19"			海拔：1936m	
优势种：赖草			调查日期：2019.10.5			总盖度：80%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	平均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	穗期	12	40	30	210
2	蒙古蒿	<i>Mongolian wormwood.</i>	花期	2	45	5	40
3	车前	<i>Plantago asiatica L.</i>	花期	10	6	12	62
4	芦苇	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steu</i>	穗期	3	15	15	20
5	苋	<i>Amaranthus tricolor L.</i>	穗期	1	5	5	20
样地概况	果园水池，平滩，沙壤土；样方外有茵陈蒿、猪毛蒿、甘肃棘豆						
照片							

表 5.1-7 样方实测表 5

样地名称： 蓍状亚菊+赖草群落			总生物量： 991g/m ²			样方面积： 1m×1m	
经度： 103°23'57.97"			纬度： 35°32'49.48"			海拔： 2128m	
优势种： 蓍状亚菊、赖草			调查日期： 2019.10.5			总盖度： 95%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	平均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	蓍状亚菊	<i>Ajania achilloides</i>	穗期	16	40	35	425
2	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	穗期	22	34	25	328
3	菊	<i>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</i>	籽粒期	2	120	26	120
4	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica (L.) Trautv.</i>	花期	12	13	25	25
5	唐松草	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	叶期	2	15	5	22
6	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd.</i>	穗期	13	15	15	23
7	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina L.</i>	叶期	12	30	5	25
8	天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides Lam.</i>	叶期	1	30	2	23
样地概况	那勒寺水厂西北侧，山脊阴坡，土壤为沙壤土；样方外有千里光、紫苑、野菊、独行菜、土荆芥						
照片							

表 5.1-8 样方实测表 6

样地名称：沙棘+线叶柳群落		总生物量：4239g/m ²			样方面积：1m×1m		
经度：103° 9'28.06"		纬度：35°18'30.36"			海拔：2429m		
优势种：沙棘、线叶柳		调查日期：2019.10.5			总盖度：85%		
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	平均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	果实期	0.32	150	16	1925
2	线叶柳	<i>Salix wilhelmsiana</i>	落叶期	0.24	180	15	1820
3	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	籽粒期	4	30	15	220
4	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	穗期	2	12	5	112
5	狗娃花	<i>Heteropappus hispidus (Thunb.) Less.</i>	花期	10	15	14	20
6	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	穗期	16	16	10	82
7	蒙古蒿	<i>Mongolian wormwood.</i>	花期	6	22	10	30
8	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum var sacrorum</i>	花期	3	25	15	30
样地概况	牙塘水库，取水口，山脊半阴坡，沙壤土；样方外有紫苑、多裂骆驼蓬、独行菜、山杨、怪柳						
照片							

表 5.1-9 样方实测表 7

样地名称：山杨群落			灌木、草本层地上总生物量： 788g/m ²			样方面积： 10m×10m	
经度：103°17'46.59"			纬度：35°27'29.19"			海拔：2359m	
优势种：山杨			调查日期：2019.10.5			总盖度：85%	
乔木	中文名	拉丁名	冠幅 (m×m)	多度(株 /100m ²)	平均高 度(m)	胸径 (cm)	郁闭度
1	山杨	<i>Populus davidiana</i>	2×2	13	14	22	0.65
灌/ 草本	中文名	拉丁名	物候期	多度(株 /m ²)	平均高 度(cm)	分盖度 (%)	生物量 (g/m ²)
1	薊	<i>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</i>	籽粒期	8	44	16	260
2	天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides Lam.</i>	叶期	2	25	5	80
3	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica (L.) Trautv.</i>	叶期	105	120	30	120
4	早熟禾	<i>Poa annua L.</i>	穗期	10	45	18	78
5	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	穗期	5	35	6	65
6	鹅绒委 陵菜	<i>Potentilla anserina L.</i>	叶期	205	30	32	185
样地 概况	总干渠南，山脊阳坡，土壤为红沙壤土；样方外有针茅、猪毛蒿、蒲公英；						
照片							

表 5.1-10 样方实测表 8

样地名称：油松群落			灌木、草本层地上总生物量： 1043g/m ²			样方面积： 10m×10m	
经度：103°17'46.59"			纬度：35°27'29.19"			海拔：2309m	
优势种：油松			调查日期：2019.10.5			总盖度：95%	
乔木	中文名	拉丁名	冠幅 (m×m)	多度(株 /100m ²)	平均高 度 (m)	胸径 (cm)	郁闭度
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i> <i>Carrière.</i>	3×2	12	5	12	0.55
灌/ 草本	中文名	拉丁名	物候期	多度(株 /m ²)	平均高 度 (cm)	分盖度 (%)	生物量 (g/m ²)
1	冷蒿	<i>Artemisia</i> <i>frigida Willd</i>	叶期	18	144	26	160
2	薊	<i>Reaumuria</i> <i>songarica Maxim.</i>	叶期	5	35	5	180
3	乳白香 青	<i>Anaphalis lactea</i>	花期	15	120	6	90
4	黄花棘 豆	<i>Oxytropis</i> <i>ochrocephala</i>	花期	3	45	8	78
5	猪毛蒿	<i>Aster tataricus</i> L. f.	籽粒期	5	35	6	165
6	苔草	<i>Carex tristachya</i>	叶期	25	30	12	85
7	垂穗披 碱草	<i>Elymus nutans</i> Griseb.	穗期	25	30	12	65
8	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	穗期	5	30	2	35
9	蛇含委 陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arn.	叶期	125	6	52	185
样地 概况	5#泄水渠口，山脊阴坡，土壤为沙壤土；样方外有黄花补血草、狗娃花、猪毛蒿、花苜蓿、蒲公英、赖草、山杨、柳树；						
照片							

表 5.1-11 样方实测表 9

样地名称：蓍状亚菊+山莓草群落			总生物量：873g/m ²			样方面积：1m×1m	
经度：103°21'54.43"			纬度：35°37'38.72"			海拔：2314m	
优势种：蓍状亚菊、山莓草			调查日期：2019.10.5			总盖度：95%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度(株/m ²)	平均高度(cm)	分盖度(%)	生物量(g/m ²)
1	蓍状亚菊	<i>Ajania achilloides</i>	花期	20	15	25	228
2	山莓草	<i>Sibbaldia procumbens</i> Linn.	花期	18	25	28	325
3	乳白香青	<i>Anaphalis lactea</i>	花期	2	12	5	30
4	苦苣	<i>Cichorium endivia</i> L.	花期	6	7	4	30
5	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	花期	6	15	5	30
6	黄花棘豆	<i>Oxytropis ochrocephala</i>	花期	3	20	5	30
7	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev.	穗期	30	5	24	130
8	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd	花期	6	15	5	30
9	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	穗期	23	25	15	40
样地概况	总干渠北，山脊阳坡，土壤为沙壤土；样方外有扁蕾、刺儿菜、沙棘、榆树、柳树、茴、野菊、抱茎小苦苣、二裂委陵菜						
照片							

5) 植被调查结果分析

根据现场调查，依据《中国植被》（1980）和《甘肃植被》（1997）的植被类型划分，沿线的植被类型分为阔叶林、针叶林、灌草和灌草丛、草原和稀树干草原

4个植被型组；落叶阔叶林、常绿针叶林、落叶阔叶灌丛、灌草丛、草原5个植被类型，详见表5.1-12。

表 5.1-12 植被类型统计表

序号	植被型组	植被型	植被群落
1	阔叶林	落叶阔叶林	山杨群落
2	针叶林	常绿针叶林	油松群落
3	灌草和灌草丛	落叶阔叶灌丛	沙棘+线叶柳群落
4		灌草丛	枸杞+虎尾草群落
5	草原和稀树干草原	草原	蓍状亚菊+赖草群落群
6			猪毛蒿+针茅群落
7			羊茅群落
8			赖草群落
9			蓍状亚菊+山莓草群落

由表5.1-3至表5.1-11可以看出，项目评价范围内，涉及植物群落9种，包括枸杞+虎尾草群落、猪毛蒿+针茅群落、羊茅群落、赖草群落、蓍状亚菊+赖草群落、山杨群落、沙棘+线叶柳群落、油松群落、蓍状亚菊+山莓草群落。项目区物种名录见表5.1-13。

表 5.1-13 物种名录

序号	植物名称	拉丁名称	科	属	类别	物候期	保护级别
1	芨芨草	<i>Achnatherum splendens.</i>	禾本科	芨芨草属	草本	穗期	无
2	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	禾本科	狗尾草属	草本	穗期	无
3	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	禾本科	赖草属	草本	穗期	无
4	针茅	<i>Stipa capillata Linn.</i>	禾本科	针茅属	草本	穗期	无
5	芦苇	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steu</i>	禾本科	芦苇属	草本	穗期	无
6	早熟禾	<i>Poa annua L.</i>	禾本科	早熟禾属	草本	穗期	无
7	虎尾草	<i>Chloris virgata Sw.</i>	禾本科	虎尾草属	草本	穗期	无
8	羊茅	<i>Festuca ovina L.</i>	禾本科	羊茅属	草本	籽粒期	无
9	画眉草	<i>Eragrostis pilosa (L.) Beauv. var. pilosa</i>	禾本科	画眉草属	草本	籽粒期	无
10	车前	<i>Plantago asiatica L.</i>	车前科	车前属	草本	叶期	无
11	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	十字花科	独行菜属	草本	叶期	无
12	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	苋科	猪毛菜属	草本	花期	无
13	苋	<i>Amaranthus tricolor L.</i>	苋科	猪毛菜属	草本	穗期	无
14	甘肃棘豆	<i>Oxytropis kansuensis Bunge.</i>	豆科	棘豆属	草本	花期	无
15	黄花棘豆	<i>Oxytropis ochrocephala</i>	豆科	棘豆属	草本	花期	无

16	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica</i> (L.) Trautv.	豆科	苜蓿属	草本	叶期	无
17	披针叶 野决明	<i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br.	豆科	野决明属	草本	花期	无
18	紫苑	<i>Aster tataricus</i> L. f.	菊科	紫苑属	草本	花期	无
19	狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i> (Th unb.) Less.	菊科	狗娃花属	草本	花期	无
20	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	菊科	蒿属	草本	花期	无
21	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i> .	菊科	蒿属	草本	叶期	无
22	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	菊科	蒲公英属	草本	花期	无
23	抱茎小 苦苣	<i>Ixeridium sonchifolia</i> (Maxim.) Shih.	菊科	小苦苣属	草本	花期	无
24	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> .	菊科	蒿属	草本	花期	无
25	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> var. <i>sacrorum</i>	菊科	蒿属	草本	花期	无
26	千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D. Don.	菊科	千里光属	草本	花期	无
27	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	菊科	鬼针草属	草本	花期	无
28	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd. Sp. Pl.	菊科	蒿属	草本	叶期	无
29	蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	菊科	蓟属	草本	花期	无
30	银叶菊	<i>Senecio cineraria</i>	菊科	千里光属	草本	花期	无
31	蓍状亚 菊	<i>Ajania achilloides</i>	菊科	亚菊属	草本	花期	无
32	苦苣	<i>Cichorium endivia</i> L.	菊科	苦苣属	草本	花期	无
33	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	藜科	藜属	草本	花期	无
34	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	藜科	藜属	草本	叶期	无
35	多裂骆 驼蓬	<i>Peganum multisectum</i> (Maxim.) Bobr.	蒺藜科	骆驼蓬属	草本	花期	无
36	枸杞	<i>Lycium barbarum</i> L.	茄科	枸杞属	灌木	果实期	无
37	龙葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	茄科	茄属	草本	果实期	无
38	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i> Linn.	茄科	曼陀罗属	半灌 木状 草本	果实期	无
39	二裂委 陵菜	<i>Potentilla bifurca</i> Linn.	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期	无
40	鹅绒委 陵菜	<i>Potentilla anserina</i>	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期	无
41	山莓草	<i>Sibbaldia procumbens</i> Linn.	蔷薇科	山莓草属	草本	花期	无

42	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	怪柳科	怪柳属	灌木	花期	无
43	黄花补血草	<i>Limonium aureum</i> (L.) Hill.	白花丹科	补血草属	草本	花期	无
44	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i> R.Br.	萝藦科	鹅绒藤属	草本	花期	无
45	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev.	莎草科	嵩草属	草本	穗期	无
46	苔草	<i>Carex tristachya</i>	莎草科	苔草属	草本	穗期	无
47	唐松草	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	毛茛科	唐松草属	草本	叶期	无
48	天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	伞形科	天胡荽属	草本	叶期	无
49	油松	<i>Pinus tabuliformis</i> Carrière.	松科	松属	常绿乔木	叶期	无
50	山杨	<i>Populus davidiana</i>	杨柳科	杨属	乔木	落叶期	无
51	线叶柳	<i>Salix wilhelmsiana</i>	杨柳科	柳属	乔木	落叶期	无
52	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	胡颓子科	沙棘属	灌木	果实期	无
53	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	旋花科	打碗花属	草本	花期	无

①枸杞+虎尾草群落

该群落位于唐汪水池，；地形地貌为平滩，土壤类型为红壤土。样方内植被主要有枸杞、虎尾草、狗尾草、赖草、多裂骆驼蓬、打碗花、苦苣、碱蓬、白莲蒿、猪毛蒿、鹅绒藤、灰绿藜、车前，样方外有冷蒿、曼陀罗、画眉草、独行菜、龙葵、刺沙蓬。优势种为枸杞、虎尾草，总盖度 75%，总生物量：1192g/m²。

②猪毛蒿+针茅群落

该群落位于达坂水厂，地形地貌为山顶平滩，土壤类型为沙壤土。样方内植被主要有猪毛蒿、针茅、狗尾草、狗娃花、银叶菊、赖草、白莲蒿；样方外有多裂骆驼蓬、黄花补血草、披针叶野决明。优势种为猪毛蒿、针茅，总盖度 45%，总生物量：374g/m²。

③羊茅群落

该群落位于三甲集水厂，地形地貌为山脊平滩，土壤为黄壤土。样方内植被主要有羊茅、赖草、苋、鹤虱、猪毛蒿、鬼针草；样方外有鬼针草、榆树、柳树、花椒树、芨芨草、杏树、怪柳、多裂骆驼蓬。优势种为羊茅，总盖度 76%，总生物量：553g/m²。

④赖草群落

该群落位于果园水池，地形地貌为平滩，土壤为沙壤土。样方内植被主要有赖草、蒙古蒿、车前、芦苇、苋；样方外有茵陈蒿、猪毛蒿、甘肃棘豆。优势种为赖

草，总盖度 80%，总生物量：352g/m²。

⑤ 蓍状亚菊+赖草群落

该群落位于那勒寺水厂，地形地貌为山脊，阴坡，土壤为沙壤土。样方内植被主要有蓍状亚菊、赖草、薊、花苜蓿、唐松草、冷蒿、鹅绒委陵菜、天胡荽；样方外有千里光、紫苑、野菊、独行菜、土荆芥。优势种为蓍状亚菊和赖草，总盖度 95%，总生物量：991g/m²。

⑥ 沙棘+线叶柳群落

该群落位于牙塘水库，取水口，地形地貌为山脊，半阴坡，土壤为沙壤土。样方内植被主要有沙棘、线叶柳、猪毛蒿、赖草、狗娃花、狗尾草、蒙古蒿、白莲蒿；样方外有紫苑、多裂骆驼蓬、独行菜、山杨、柽柳。优势种为沙棘和线叶柳，总盖度 85%，总生物量：4239g/m²。

⑦ 山杨群落

该群落位于总干渠南侧，地形地貌为山脊阳坡，土壤为红沙壤土。样方内植被主要有薊、天胡荽、花苜蓿、早熟禾、赖草、鹅绒委陵菜，样方外有针茅、猪毛蒿、蒲公英。优势种为山杨，乔木层郁闭度为 0.65，冠幅 2m×2m，多度 13 株/100m²，平均高度 14m，胸径 22cm；灌木、草本层总盖度 85%，灌木、草本层地上总生物量：788g/m²。

⑧ 油松群落

该群落位于 5#泄水渠口，地形地貌为山脊，阴坡，土壤为沙壤土。样方内植被主要有油松、冷蒿、薊、乳白香青、黄花棘豆、猪毛蒿、苔草、垂穗披碱草、早熟禾、蛇含委陵菜；样方外有黄花补血草、狗娃花、猪毛蒿、花苜蓿、蒲公英、赖草、山杨、柳树。优势种为油松，乔木层郁闭度为 0.55，冠幅 3 m×2m，多度 12 株/100m²，平均高度 5m，平均胸径 12cm；灌木、草本层总盖度 95%，灌木、草本层地上总生物量：1043g/m²。

⑨ 蓍状亚菊+山莓草群落

该群落位于总干渠北侧，地形地貌为山脊，阳坡，土壤为沙壤土。样方内植被主要有蓍状亚菊、山莓草、乳白香青、苦苣、紫花地丁、黄花棘豆、矮生嵩草、冷蒿及赖草；样方外有扁蕾、刺儿菜、沙棘、榆树、柳树、薊、野菊、抱茎小苦菜、二裂委陵菜。优势种为蓍状亚菊、山莓草，总盖度 95%，总生物量：873g/m²。

总之，项目评价范围内植物的种类有 53 种，有乔木、灌木及草本，包括禾本科

的虎尾草、狗尾草、赖草、针茅、羊茅、早熟禾、芨芨草、画眉草及垂穗披碱草；茄科的枸杞；菊科的白莲蒿、刺儿菜、猪毛蒿、冷蒿、银叶菊、茵陈蒿、紫苑、蒙古蒿、千里光、野菊、土荆藊、冷蒿、藊、蓍状亚菊、苦苣；十字花科的独行菜；茄科的枸杞、龙葵及曼陀罗；苋科的刺沙蓬、苋；豆科的甘肃棘豆、黄花棘豆、花苜蓿、披针叶野决明；菊科的紫苑、狗娃花、茵陈蒿、猪毛蒿、蒲公英、抱茎小苦荬、刺儿菜、白莲蒿、千里光、鬼针草、冷蒿、藊、银叶菊、苦苣等；藜科的灰绿藜、土荆芥，蒺藜科的多裂骆驼蓬；蔷薇科的二裂委陵菜、鹅绒委陵菜、山莓草等；柽柳科的柽柳；白花丹科的黄花补血草；萝藦科的鹅绒藤；莎草科的苔草和矮生嵩草；毛茛科的唐松草；伞形科的天胡荽；松科的油松；杨柳科的山杨和线叶柳；胡颓子科的沙棘；旋花科的打碗花。植被总盖度 45%-95%，生物量为 352g/m²-4235g/m²，无国家级保护物种。

5.1.2.5 土壤侵蚀

土壤侵蚀制图主要按照中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，解译成图。其中在制图过程中将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。在计算土壤侵蚀强度过程中重点参考了土壤侵蚀通用方程（USLE），并利用该模型计算后对其进行修正，最后得到不同级别的土壤侵蚀空间分布图。工程评价范围内土壤侵蚀强度与面积统计表 5.1-14、图 5.1-8。

表 5.1-14 工程评价范围土壤侵蚀统计

评价范围内土壤侵蚀汇总				
大类	名称	代码	面积 (km ²)	占比
土壤侵蚀	微度侵蚀	11	7.212233	4.09%
	轻度侵蚀	12	15.641540	8.87%
	中度侵蚀	13	142.405620	80.80%
	强烈侵蚀	14	10.986221	6.23%
合计			176.245613	100.00%

由上表可以看出：项目评价范围内土壤侵蚀均为水力侵蚀，主要以中度侵蚀为主，其次为轻度侵蚀、强烈度侵蚀和微度侵蚀，面积分别为占 142.405620km²、15.641540km²、10.986221km²、和 7.212233km²，分别占总面积的 80.80%、8.87%、6.23%、和 4.09%。

5.1.2.6 植被盖度现状调查

工程评价范围内植被盖度与面积统计表 5.1-15、图 5.1-9。

表 5.1-15 工程评价范围植被盖度统计

评价范围植被覆盖度汇总		
植被覆盖度 (%)	面积 (km ²)	占比
0-5	17.09228854	9.70%
5~20	33.78792178	19.17%
20-50	93.6505512	53.14%
50-100	31.71485103	17.99%
合计	176.2456126	100.00%

由上表可知：评价范围内植被盖度以 20~50%为主，其次为 5~20%、50~100% 及 0~5%，面积分别为 93.6505512km²、3378792178km²、31.7148103km²、17.09228854km²，分别占总面积的 53.14%、19.17%、17.99%及 9.70%。

5.2 水生生态现状调查与评价

本次水生生态质量现状根据《临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程水生生物现状调查监测报告》（甘肃盛源生态生物体系咨询中心，2019 年 8 月）进行评价。

本次在牙塘水库上游 500m、1000m，下游 500m 设置 3 处水生生物监测断面，重点监测浮游生物、底栖动物，调查监测水生微管束植物，调查鱼类资源现状及历史分布状况，鱼类“三场”分布状况，营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类水生生物资源。

(1) 浮游植物

共监测到浮游植物 3 门 19 属，其中绿藻门 8 属，硅藻门 9 属，兰藻门 2 属。优势种有硅藻门的菱形藻属 (*Nitzschia*)、双菱藻属 (*Surirella*)，绿藻门的纤维藻属 (*Ankistrodesmus*)。浮游植物个体数量变动在 4.5-5.1 万个/L 之间，平均个体数量为 4.8 万个/L；生物量变动在 0.009-0.013mg/L 之间，平均生物量为 0.011mg/L。本次监测到的浮游植物结果统计见表 5.2-1。本次监测到浮游植物个体数量和生物量见表 5.2-2。

表 5.2-1 浮游植物监测结果统计表

种类	断面	水库上游 500m	水库上游 1000m	水库下游 500m
	硅藻门	菱形藻属 <i>Nitzschia</i>	+	+
	双菱藻属 <i>Surirella</i>	+	+	+
	小环藻属 <i>Cyclotella</i>	+	+	+
	尺骨针杆藻属 <i>Symedraulna</i>		+	
	脆杆藻属 <i>Fragilarila</i>	+	+	+

	星杆藻属 <i>Acterionella</i>	+		+	
	环状扇形藻 <i>Meridian circulare</i>	+	+		
	短角美壁藻 <i>Caloneis sp</i>	+	+	++	
	布纹藻属 <i>Cyrosigma</i>	+	+		
绿藻门	纤维藻属 <i>Ankistracdesmus</i>	+	+	+	
	壳衣藻属 <i>Phacotus</i>	+			
	空球藻属 <i>Eudorina</i>		+	+	
	实球藻属 <i>Pandorina</i>	+	+	+	
	绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>	+	+	+	
	微芒藻属 <i>Micractinium</i>			+	
	盐拉西藻 <i>Raciborskiella salina</i>	+	+	+	
	弯曲栅藻 <i>Sarcuatus</i>	+	+	+	
	蓝藻门	兰纤维藻属 <i>Dactylococcopsis</i>	+	+	+
		鱼腥藻属 <i>Anabaena</i>	+	+	
注	“+”表示有分布				

表 5.2-2 本次监测到的浮游植物个体数量和生物量

采样断面	个体数量 (万个/L)	生物量 (mg/L)	各门生物量占总量的%		
			硅藻门	绿藻门	蓝藻门
水库上游 500m	4.5	0.009	86.3	9.2	4.5
水库上游 1000m	4.7	0.010	88.2	8.4	3.6
水库下游 500m	5.1	0.013	88.6	8.1	3.3
平均	4.8	0.011			

(2) 浮游动物

共监测浮游动物 2 类 7 种，其中原生动物 5 种，轮虫类 2 种。未监测到枝角类和桡足类。优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*)。浮游动物的个体数量变动在 4.8-5.2 个/L 之间，平均个体数量为 5.06 个/L。生物量变动在 0.008-0.011mg/L 之间，平均生物量为 0.009mg/L。浮游动物监测结果见表 5.2-3，监测到浮游动物的生物量和个体数量见表 5.2-4。

表 5.2-3 浮游动物监测结果统计表

种类	断面	水库上	水库上游	水库下游
		游 500m	1000m	500m
原生动物	砂壳虫 <i>Diffugia sp</i>	+	+	+
	放射太阳早 <i>Aclinophry sp</i>	+	+	+
	焰毛虫 <i>Askenasia sp</i>	+	+	+
	漫游虫 <i>Liontus sp</i>		+	+
	草履虫 <i>Paramecium sp</i>	+	+	+
轮虫类	旋轮虫 <i>Philodina sp</i>	+	+	+
	以杯鬼轮虫 <i>Trichotria pocillum</i>	+	+	+
注	“+”表示有分布			

表 5.2-4 本次监测到浮游动物生物量和个体数量

采样断面	个体数量 (个/L)	生物量 (mg/l)	各类生物量占总量的%	
			原生动物	轮虫类
水库上游 500m	4.8	0.008	55.3	44.7
水库上游 1000m	5.1	0.009	53.6	46.3

水库下游 500m	5.2	0.0011	54.2	45.8
平均	5.06	0.009		

(3) 底栖动物

共监测到底栖动物 6 种，主要由节肢动物门水生昆虫 (*Aquatic insecta*) 的摇蚊科幼虫及环节动物门的水生寡毛类 (*Oligochaeta*) 的水丝蚓组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、甲壳类、软体类及其它种类。摇蚊科的幼虫占绝对优势，密度在 5-6 个/m² 之间，平均密度为 5.3 个/m²；生物量在 0.0021-0.0023g/m² 之间，平均生物量为 0.0022g/m²，寡毛类的密度在 1.5-1.8 个/m² 之间，平均密度为 1.6 个/m²；生物量在 0.00018-0.00021g/m² 之间，平均生物量为 0.00019g/m²。底栖动物监测结果见表 5.2-5，监测到底栖动物的密度和生物量见表 5.2-6。

表 5.2-5 底栖动物监测结果统计表

种类	断面	水库上游 500m	水库上游 1000m	水库下游 500m
节肢动物门 摇蚊科幼虫	花翅前突摇蚊 (<i>procladius chorus</i> (Meigen))	+	+	+
	褐附隐摇蚊 (<i>Cryptochironomus fuscimanus kzeffer</i>)	+	+	+
	梯形多足摇蚊(<i>Polypedilw stalaenum</i> Sehrank)			+
	隐摇蚊 (<i>Cyptochironomus sp.</i>)	+	+	+
环节动物门 寡毛类	颤蚓(<i>Tubifex sp.</i>)	+	+	+
	泥蚓 <i>Lliyodrilus sp</i>	+	+	+
注	“+”表示有分布			

表 5.2-6 本次监测到底栖动物的密度和生物量

河段	密度个/m ²			生物量 g/m ²		
	节肢动物	环节动物	合计	节肢动物	环节动物	合计
1#	5	1.5	6.5	0.0021	0.00018	0.00228
2#	5	1.6	6.6	0.0022	0.00019	0.00239
3#	6	1.8	7.8	0.0023	0.00021	0.00241
平均	5.3	1.6	6.9	0.0022	0.00019	0.00239

(4) 水生维管束植物

本次现场发现零星的芦苇 *Pheagmites crispus L* 分布，饵料价值相对较小，在此不做评价。

(5) 营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类水生生物

本次现场未调查到营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类动物资源，通过走访当地群众、渔业部门和乡村干部，该河段历史至今无营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类动物资源分布。

(6) 鱼类调查结果

1) 基本情况

共捕获鱼类 11 条，有当地人称狗鱼的黄河高原鳅 7 条和斑纹副鳅 4 条。其中，黄河高原鳅为甘肃省重点保护的水生野生动物，也是该河段具有经济价值的土著鱼类。无洄游性鱼类分布。鱼类监测结果见表 5.4-7。

表 5.4-7 鱼类监测结果统计表

目	科	鱼类名称
鲤形目	鳅科	黄河高原鳅 <i>Triplophysa (T) pappenheimi</i>
		斑纹副鳅 <i>Paracobitis variegates(Sauvage et Dabry)</i>

2) 主要鱼类生物学特性

(1) 斑纹副鳅 *Paracobitis variegates(Sauvage et Dabry)*

地方名：红尾子

分类地位：鲤形目，鳅科，副鳅属

地理分布：省内见于长江流域、渭河南岸支流、洮河上游

主要性状：背鳍 iii, 8; 臀鳍 ii, 5; 胸鳍 i, 9-10; 腹鳍 i, 6。鳞式：脊椎骨数 4+43-44。

体极延长，前驱圆棒状，裸露，后部稍侧扁具细鳞。头扁平。眼小，侧上位；上颌中央具一凸起，须 3 对。

体背灰褐，体侧黄褐，有 16-19 条深褐色垂直条纹，较大个体前部垂直条纹不太明显，背部有深褐色斑点，尾鳍桔红色。

生活习性 & 食性：即可在沙底多砾石的浅水激流的水中生活，也适应于缓流会与流水相同的深潭喜居，肉食性，食底栖生物和其它鱼类的仔幼鱼。

(2) 黄河高原鳅 *Gobio hwanghensis Lo Yao et Chen*

地方名：小狗鱼（临洮）

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：黄河、洮河

主要性状：背鳍 iii, 8; 臀鳍 iii, 5; 胸鳍 i, 13; 腹鳍 i, 7。第一鳃弓鳃内侧耙数 8。脊椎骨 4+39。

体长为体高的 5.6-6.1 倍，为头长的 3.7-4.3 倍，为尾柄长的 4.1-5.1 倍，为尾柄高的 15.7-19.6 倍；头长为吻长的 2.0-2.4 倍，为眼径的 7.3-10.8 倍，为眼间距的 3.9-5.2 倍；尾柄长为尾柄高的 3.1-4.2 倍。背鳍前距占体长的 56.2%。

体长，头部侧扁。躯干部圆柱状，尾柄后部侧扁，全体裸露无鳞，吻钝圆，其长约等于眼后头长。口下位，呈弧状，下唇肥厚，中部分开，唇表微皱；须 3 对，

口角须长于眼间相等，后伸达眼后缘；眼小，侧上位，眼平；背鳍起点距吻端尾鳍基部为远，近体后部；尾鳍分叉，侧线完全，鳔 2 室。

体青灰色、淡沙黄色，随栖息环境略有不同。侧线以上的体侧有许多与体轴平行的短条状的皮质棱。头有大小不等的圆或不规则的褐色斑点，体背在背鳍前后各有 3-4 和 2-3 块宽的黑褐色横斑，但不延及体侧；侧线上，沿侧线和侧线下的躯体近腹部有条状或块状的褐色斑。尾柄处有黑斑可延及侧方。偶鳍青灰，胸鳍背部有黑褐色小点组成 3-4 点列，背鳍有 2-3 点列，尾鳍叉形，顺叉有 3 行点列。

生活习性：生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产卵场，7 月可见小鱼仔浅水处游动。

3) 鱼类“三场”调查

该工程直接影响河段无鱼类的产卵场分布。

主要索饵场多位于静水或缓流的河汊、河湾、河流的故道及岸边的缓流河滩地带，该工程直接影响河段无鱼类索饵场。

越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般支流水深 1-2m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域。该工程直接影响河段无鱼类越冬场。

5.3 生态环境影响分析

5.3.1 陆生生态环境影响分析

5.3.1.1 施工期

(1) 对区域土地利用影响

工程建设将占压部分区域土地资源，施工工厂、施工营地、施工作业带以及临时施工道路占压土地，对区域的土地利用产生影响。工程建成后，临时占地将采用恢复植被、恢复耕地和恢复原貌等多种措施减少占地区域水土流失。

(2) 对植被的影响

根据现场调查，工程沿线主要分布有耕地，施工期设置宽 20m 的施工作业带，沿线设置 14 处施工工厂、施工营地，总计占地面积 6.23hm²，施工期临时占地直接破坏地表植被，造成生物量的损失。

(3) 对鸟类的影响

工程施工中，由于主体工程区、施工工厂等施工区持续时间较长，施工人员及车辆机械的噪声影响会使小范围内鸟类数量减少，它们会自动迁移到附近区域正常活动；在输水管道施工区域施工时间持续较短，对鸟类的生存环境造成影响较小。

（3）对哺乳动物的影响

工程主体工程区、施工工厂等处现状植被稀少，又处于县乡道路附近，以上区域大中型哺乳动物很少分布，只有一些啮齿类在农田及周围草灌丛中活动栖息。施工过程中，由于施工区施工活动对植被和耕地的破坏，使得这些啮齿动物赖以隐蔽的栖息环境受到破坏，施工区及其附近啮齿动物的种群数量将会有所减少。

5.3.1.2 运营期

（1）对区域陆生植物影响

灌区运用后，农业栽培植被将明显增加，成为评价区的重要区域植被。随着农业结构调整，灌区粮食作物种植面积增加、经济作物的面积增大，区域土地利用将从单一的粮食种植和畜牧生产向多元化发展，种植结构中的粮、经、草比例逐步改变。将使得粮食作物的产量提高，面山生态绿化面积增加，区域陆生植被覆盖度增加，将对区域陆生植被产生较有利的影响，土地资源承载力将明显提高。

（2）对陆生动物影响

工程建成后，灌区土地生产力得到显著提高、植被覆盖度增加，使鸟类的食物（昆虫的种类和数量、果实、种子等）增多、繁殖与隐蔽条件改善、活动范围增大，预计灌区及附近以草灌丛和农田居民区生态类型的鸟类的种群数量有可能会增加，以草本植物或以昆虫、两栖类和爬行类为食的哺乳动物数量可能会逐渐增多。

（3）对土壤环境影响

1) 输水线路沿线盐渍化预测分析

根据工程运行对沿线地下水的环境影响分析结果可知，渠（管）道几乎不会发生渗漏，即使少量渗漏补给地下水，从水质上来看，牙塘水库现状水质较好，渗漏水量不会对沿线地下水造成污染。

因此，输水管道线路沿线不会出现盐渍化现象。

2) 灌区盐渍化预测分析

工程设计拟采用滴管、喷灌的节水技术，适时合理的灌溉制度对受水区农田进行灌溉。因此，工程建设对工程区土壤盐渍化的影响主要从灌溉水质、灌溉方式两方面分析。

(1) 灌区土壤及灌溉水质对土壤盐渍化的影响分析

根据现场取样调查，供水区域土壤为非盐渍化土壤，灌溉之后土壤自身盐分并不会导致灌区土壤产生次生盐渍化问题。

地下水水质类型为 $\text{HCO}_3^-—\text{K}^+—\text{Na}^+—\text{Ca}^{2+}$ ，矿化度 459.73mg/l ， SO_4^{2-} 离子含量为 13.78mg/L ， Cl^- 离子含量为 14.20mg/L ，pH 值为 7.93，属低矿化度淡水，水质良好。

根据联合国粮农组织对作物灌溉水质的要求，灌溉水质要达到农田灌溉标准并不引起土壤盐渍化。通常在对灌溉水质进行评价时，以矿化度和氯离子含量为盐害指标，以剩余碱度和钠吸附比为碱害指标。工程区灌溉水质完全符合农灌标准，加之灌区排水系统比较通畅，故灌溉用水不会引起土壤盐渍化。

(2) 灌溉方式对土壤盐渍化的影响分析

本工程受水区灌溉采用高效节水的非充分灌溉定额，实行全灌区节水，农田灌溉用水经渠系损失后进入田间林地，主要经蒸发、作物蒸腾等形式消耗，下渗水量有限；并且由于灌区地下水埋深较大，灌区灌水均匀，且灌溉水很少有深层渗漏，故下渗水体很难补给地下水，所以灌区出现土壤次生盐渍化现象的可能性不大。

(3) 灌区土壤盐渍化影响分析

根据国内已成灌区的经验教训，灌区发生次生盐渍化主要是由于气候干旱、蒸发大于降水、排水不畅、地下水位过高及不合理灌溉方式等原因造成。当土壤含较多的盐分和强烈的蒸发，且地下水径流不畅，土壤的水分可由于土壤毛细管作用上升，将盐分带入土壤上层使之产生次生盐渍化。即形成土壤盐渍化有几个必要条件：①土壤性质不良；②气候干旱、土壤蒸发强度大；③地下水水位过高，高过临界深度以上；④地下水中含有较多的可溶性盐类等。土壤次生盐渍化与地下水有着密切的关系。由此，结合以上几种发生条件，对本工程灌区进行次生盐渍化影响分析。

本工程灌区土壤分黄土状粉土、砂卵砾石双层土体以及黄土状粉土，受水区灌溉采用高效节水的非充分灌溉定额，实行全灌区节水，农田灌溉用水经渠系损失后进入田间林地，主要经蒸发、作物蒸腾等形式消耗，下渗水量有限；并且由于灌区地下水埋深较大，灌区灌水均匀，且灌溉水很少有深层渗漏，故下渗水体很难补给地下水，所以灌区出现土壤次生盐渍化现象的可能性不大。

本工程采取高效节水的非充分灌溉定额节水灌溉措施，大大减少了灌溉用水量，农田灌溉用水主要经蒸发、作物蒸腾等形式消耗，下渗水量有限，且根据该工程地

质勘察报告，灌区地下水埋深较大，灌区灌水均匀，下渗水体很难补给地下水，且灌区水力坡度大，因而不会形成地下水抬升，故灌区不易产生水盐蓄积，也不会形成土壤次生盐渍化。

综上分析可知，工程区灌溉用水符合农灌标准，所采用的非充分灌溉定额和节水灌溉措施不会使灌区产生多余水量，灌溉水更难以补给地下水；灌区土壤结构有利于水分排泄，灌区排水通畅；灌区地下水埋深较大。故评价认为：工程实施后，灌溉不会引起土壤次生盐渍化问题。

5.3.2 水生生态环境影响分析

5.3.2.1 局地气候影响分析

工程现有明渠、渡槽等进行封闭保温，改造为管线，渠道水面面积减小，挥发量减少，对局地气候影响较小。

5.3.2.2 水文情势变化对生态影响分析

根据柳梅滩（牙塘）水文站资料，牙塘水库控制流域面积 78.1km²，根据牙塘站 1967~2015 年还原后天然径流资料系列进行频率分析，修正得牙塘水库多年平均流量 Q₀=1.48m³/s，年径流量 W₀=4680 万 m³。

牙塘水库设计年径流采用成果见表 5.3-1。

表 5.3-1 牙塘水库设计径流采用成果表

名称	F (km ²)	均值 (万 m ³)	Cv	Cs/Cv	不同保证率设计值 (万 m ³)				
					10%	50%	75%	90%	95%
牙塘站	78.1	5076	0.20	2.5	6419	4992	4353	3841	3562
牙塘水库	72	4680	0.20	2.5	5918	4602	4013	3541	3284

径流年内分配见表 5.3-2。

表 5.3-2 广通河牙塘水库不同保证率设计年、月经流量成果表

项目	月份												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P=50%典型年月分配流量 (m ³ /s)	0.89	0.67	0.71	1.05	1.40	2.38	2.97	2.61	2.54	1.70	1.05	0.99	1.59
典型年月分配百分数 (%)	4.77	3.24	3.80	5.44	7.50	12.34	15.91	13.98	13.17	9.11	5.44	5.30	10.00
P=50%设计年、月经流量 (万 m ³)	219.4	149.2	175.0	250.5	345.1	567.8	732.1	643.4	605.9	419.1	250.5	244.0	460.2
P=95%典型年月分配流量 (m ³ /s)	0.71	0.58	0.45	0.77	1.23	1.11	1.54	1.61	2.25	1.88	1.22	0.94	1.19
典型年月分配百分数 (%)	5.06	3.75	3.22	5.28	8.77	7.62	10.93	11.46	15.49	13.36	8.41	6.66	10.00
P=95%设计年、月经流量 (万 m ³)	166.0	123.3	105.8	173.4	287.9	250.1	358.8	376.5	508.8	438.9	276.0	218.7	328.4

工程建设后，引水量由 2116 万 m³ 增加至 3770 万 m³，牙塘水库保证下泄水量仍为 680 万 m³，等值下泄，根据现场调查，南阳渠运行多年，680 万 m³ 生态基流能够保证下游河道生态需水量以及河岸边植被需水量。

(4) 泥沙影响分析

牙塘河泥沙含量以悬移质为主，悬移质泥沙颗粒级配中数粒径为 0.025mm，平均粒径为 0.042mm，由于 7~8 月份是牙塘河泥沙含量最高的月份，也正好处于灌区的作物生育期，所含泥沙对灌区土壤结构及组成可能会产生一定的影响。

5.3.2.3 对水生生物的影响分析

本次工程充分利用原有牙塘水库及总干渠输水设施，无河道涉水水工建构筑物的建设，但是根据现场调查，该河段内有省级保护鱼类黄河高原鳅。从实际运行情况看，本次工程建成后，生态下泄基流仍为 680 万 m³，但实际减水河段水量较现状有所减少，对保护鱼类黄河高原鳅会产生一定影响，主要表现在种群数量的减少。因此，需采取人工放养等手段减缓工程取水对保护鱼类的影响。

5.3.3 对太子山国家级自然保护区的影响

本次提质增效及水系连通工程在保护区内无工程量，距离保护区实验区最近工程为 1#泄水闸，最近距离为 830m，工程内容为信息化改造及金属结构的维修更换，施工影响范围小，无直接扰动区，对保护区基本无影响。

本工程运营期对自然保护区无影响。

5.3.4 对洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区的影响

工程位于洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区西侧，不占用保护区范围，管线距离保护区最近 33m，达坂水厂与保护区水平距离 448m，垂直高度为 66m。

1、施工期

项目工程施工期产生废气主要为扬尘，通过洒水抑尘、沿线遮挡和临时堆场采取篷布遮盖等措施后对保护区影响较小。

施工期废水主要为管道试压废水、混凝土养护废水及施工人员生活污水，施工营地设防渗旱厕，洗漱废水就地泼洒抑尘；管道冲洗废水及混凝土养护废水全部手机沉淀回用，基坑排水抽出用于洒水降尘，施工期废水不外排，对保护区水质基本无影响。

施工期建筑垃圾集中收集定期运至临夏指定建筑垃圾回收点，生活垃圾由施工

单位组织收集统一外运至附近村镇生活垃圾收集点，开挖土方综合利用剩余运至就近弃渣场堆放，距离保护区最近的弃渣场为7#弃渣场，水平距离475m，垂直距离54m，通过施工期设置拦渣挡墙，施工结束后及时平整绿化等措施可有效减少渣场水土流失可能性，且弃渣量较小，距离保护区较远，对其影响较小。

综上所述，项目施工对洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区影响较小。

2、运营期

本项目为引水工程，主要用水用途为生活饮用水，从牙塘水库引水，水源为II类水体，水质较好，运营过程中水管泄露等风险对保护区水质无影响。工程运营期无废气产生；达坂水厂设化粪池收集生活污水，上清液用于周边农田、耕地等，废渣用于农家肥，净水厂废水进入经过沉淀后进入循环进入原水处置环节，工程运营废水不外排，对保护区影响较小。达坂水厂设置生活垃圾收集箱，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点，净水厂污泥浓缩脱水运至垃圾填埋场。

综上所述，工程运营期各项污染物均得到了规范有效处置，且临河处均为输水管线，净水厂距离较远，因此，工程运营对洮河定西特种鱼类国家级水产种植资源保护区影响较小。

5.4 生态流量核算

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018），水生生态蓄水计算中，应采用水力学法、生态水力学法、水文学法等方法计算水生生态流量。水生生态流量最少采用两种方法计算，基于不同计算方法成果对比分析，合理选择水生生态流量成果。

本次生态基流核算参照《水利水电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）中维持水生生态系统稳定所需水量计算方法水文学法——Tennant法及水力学法——R2-Cross法进行核算。

1、Tennant法

此方法根据历史水文资料以年平均流量百分数来描述河道内流量状态。计算标准采用技术指南表1 保护鱼类、野生动物、娱乐和有关环境资源的河流流量状况，具体见表5.3-3。

表 5.3-3 保护鱼类、野生动物、娱乐和有关环境资源的河流流量状况

流量状况描述	推荐的基流(平均流量的分数) (10~3月) /%	推荐的基流(平均流量的分数) (4~9月) /%

泛滥或最大		200(48~72/h)
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	20
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

由 Tennant 法计算出减水河段多年平均流量条件下的生态基流量，见表 5.3-4。根据调查，减水河段无鱼类“三场”分布，减水河段河流多为季节性河流，本次计算使用生态基流量“最小”状态，即在 10~3 月份生态基流量取平均流量的 10%，4~9 月份取平均流量的 10%。

表 5.3-4 减水河段内不同时间生态流量成果表（单位：m³/s）

时期	枯水期		丰水期	
	平均流量	生态基流量	平均流量	生态基流量
减水河段	0.833	0.084	1.803	0.181

由表 5.3-4 可知，牙塘水库已批准的生态基流 680 万 m³/a 等量下泄最小下泄径流量为 0.201m³/s，满足本次计算生态基流量。

2、R2-Cross 法

采用河流宽度、平均水深、平均流速及湿周率指标来评估河流栖息地的保护水平，从而确定河流目标流量。

R2-Cross 法确定最小流量的标准见表 5.3-5。

表 5.3-5 R2-Cross 法确定最小流量的标准

河宽/m	平均水深/m	湿周率/%	平均流速/ (m/s)
0.3~6.3	0.06	50	0.3
6.3~12.3	0.06~0.12	50	0.3
12.3~18.3	0.12~0.18	50~60	0.3
18.3~30.5	0.18~0.3	≥70	0.3

湿周率指某一过水断面在某一流量时的湿周占年平均流量满湿周的百分比

根据调查资料，减水河段平均河宽为 5.9m，参考 R2-Cross 法确定最小流量的标准，平均水深限值为 0.06m，平均流速限值 0.3m/s，湿周率限值 50%。湿周率指湿周长与多年平均流量的湿周长度比值。

参考 Tennant 法计算结果，设定计算工况：流量分别取 0.08m³/s、0.12m³/s、0.16m³/s、0.20m³/s、0.22m³/s，采用 R2-Cross 法计算，计算软件选取一维 HEC-RAS，结果见表 5.3-6。

表 5.3-6 R2-Cross 法计算结果统计表

流量	水面宽度 (m)	平均流速 (m/s)	平均水深	湿周率 (%)
0.08	6.025	0.216	0.062	81.57
0.12	6.059	0.252	0.080	82.25
0.16	6.090	0.280	0.095	82.81
0.20	6.118	0.306	0.109	83.34
0.22	6.131	0.317	0.115	83.58
限值	≥5.9	≥0.3	≥0.06	≥50

由上表可知，当下泄流量为 0.20m³/s 时，占多年平均流量的 11.09%，各个指标均能满足 R2-Cross 法的标准。

综上所述，Tennant 法计算得到丰水期生态基流为 0.181m³/s，R2-Cross 法计算得到生态基流为 0.20m³/s。牙塘水库已批准的生态基流 680 万 m³/a 等量下泄最小下泄径流量为 0.201m³/s，满足以上两种方法所得生态基流量。

5.5 生态环境保护措施

5.5.1 施工期生态环境保护措施

5.5.1.1 陆生生态环境保护措施

1、管线工程区域

(1) 设计阶段已对管线线路进行优化，但仍占用部分耕地及林地等，本次要求严格落实耕地、林地补偿措施；

(2) 管线开挖遵循“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则，开挖土方暂时堆放于管线两侧，临时堆土进行苫盖，在下管后及时回填夯实；

(3) 严格控制施工范围，对施工边界用红旗等做一标明确记，施工人员及机械设备严禁对施工区域外植被进行碾压等扰动行为；

(4) 穿越沥青路面时采用“顶管”方式操作，减少路面破坏；

(5) 施工结束后，耕地部分及时恢复耕种，其他区域均按照原有占地类型进行恢复。

2、净水厂、调蓄水池及管理站

(1) 所有施工活动严格控制在永久占地范围内，尽量减少生态扰动；

(2) 对占有耕地、林地等严格按照政策落实补偿；

(3) 水厂及管理站闲置区域布置草坪，在建筑周围选择本地容易成活物种进行树木栽植。

3、施工营地

(1) 施工营地选址进一步优化，施工前，去区域占用的耕地及草地进行表土剥

离措施，表土存放于施工营地指定地点，并进行苫盖等防护，避免雨水冲刷及风蚀，以备施工结束恢复植被使用；

(2) 每处施工营地均设有临时堆料场，为防止雨水冲刷造成水土流失，在临时堆料场周围设临时挡土墙，修建临时截排水沟，施工结束后对水沟进行回填；

(3) 施工营地内临时堆料均使用防尘网覆盖；减少风力扬尘及水土流失；

(4) 严格控制人员及设备活动范围，减少对临时用地外的扰动；

(5) 施工结束后，立即对施工营地建筑进行拆除，清除所有垃圾，进行土质疏松及表土覆盖，恢复耕地使用；对其余区域均覆土后选择本地物种进行种草恢复。

4、弃渣场

(1) 进一步优化选址，尽量利用荒地及未利用地，弃渣前，对弃土场表层熟土预先进行剥离，堆放在渣场一侧。此外，对于表层土堆的四面坡脚均采用装土编织袋挡墙进行临时性防护。

(2) 弃渣采用浆砌石挡渣墙拦挡，分级碾压堆放的方式堆放弃渣，渣场上游和两侧设山坡截排水沟；弃渣结束后，渣面平台、坡面使用剥离草皮进行回贴形式恢复草甸植被，并做好后期草甸的养护管理，保证其成活率与效果。

(3) 对于沟道型及原本植被覆盖率较低的渣场，弃渣结束后覆土夯实，并人工播撒草籽，并做好后期养护管理；

(4) 边坡防护：弃渣场完毕后，需在堆土下缘设挡渣墙，上缘设导排水沟；弃渣全部拦蓄在弃渣场内，小平台覆土恢复植被，坡面进行覆土绿化。

5、土料场

(1) 表土剥离与存放：取土前，对土料场表层熟土预先进行剥离，以便将其用于后期道路边坡恢复时的土地整治之用。为尽量减少占用的土地，减轻随植被的破坏，应将剥离的表土堆放在工程永久占地内。此外，对于表层土堆的四面坡脚均采用装土编织袋挡墙进行临时性防护。覆土工作结束后，依据堆置表土处永久占地的用途，进行工程建设或植被恢复。

(2) 土地整治：取土后，及时对土料场进行平整、覆土，为植被恢复提供条件，首先根据地块大小和平整程度进行合理的规划，沿等高线方向标示地埂线，并分块将各单元的平地 and 边坡初步整平并夯实；对整平夯实后的土地采用整体薄层覆土和局部深层覆土两种方式进行覆土；

(3) 取土完毕后，及时恢复为耕地，坡面进行覆土绿化。

6、施工临时道路区

(1) 进一步优化工程布置，充分利用现有道路，临时用地尽量避开耕地、林地，尽量选择荒地及未利用地，减少对沿线自然生态环境和农业生态环境的破坏；

(2) 为满足施工结束后，施工临时道路植被恢复的需要，将剥离表土沿临时道路一侧铺设，道路侧无条件堆放时，可在就近道路段落调整堆放。由于本区剥离表土堆放时间较长，为保障施工期间表土保存完好，减少水土流失，在表土裸露面苫防尘网，放置一个编织土袋镇压边角，施工结束后进行拆除。施工结束后，对临时占用林地及草地区域实施土地整治及覆土；对临时占用的耕地实施复垦；

(3) 施工结束后，对道路区临时占用林地及草地部分的绿化，实施撒播草籽绿化，草籽应选用早熟禾及紫花苜蓿等原生植物；

(4) 临时道路区采取碎石土路面，为防止降雨产生的地表径流冲刷造成水土流失，在部分临时交通道路一侧布设土质临时排水沟；

7、陆生动物保护

(1) 施工期机械噪声对施工区周围有一定的影响，尽可能减少在早晨和黄昏野生动物出没活动频繁时段施工，做好车辆及各施工机械的保养和维护，以减轻对野生动物的干扰。

(2) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。在施工的过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家和地方重点保护野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物，在动物经常出入的地方要加强巡护，对故意捕获野生动物的个人和组织要加大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节；

(3) 在施工过程中发现野生动物栖息及繁殖场所，要严格避让保护，不得破坏；

(4) 在各施工区设置陆生生物保护警示牌，标注严禁非法猎捕野生动物，严禁滥砍滥伐林灌木；

(5) 减少夜间施工作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；运营期内减少鸣笛次数，减少对动物的惊扰。

(6) 建立工程环境监理制度，环境监理单位应严格监管施工单位落实各项环保措施及地方环境保护部门提出的各项环境保护要求；

(7) 施工结束后, 应及时进行迹地恢复和绿化等生态恢复措施, 以恢复动物活动环境。

典型生态恢复措施布局见图 5.5-1。

5.5.1.2 水生生态环境保护措施

1、加大水生生物保护宣传教育

加大对施工人员的宣传教育, 提高生态环境保护意识, 加强管理, 严禁施工过程中产生的生活垃圾及污水进入河流, 制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等, 严禁施工人员下河捕鱼和非法捕捞作业。

2、优化工艺设计, 确保相关环保措施的落实

对施工期间的生产废水、生活污水等严格监管, 采取集中收集、回收利用, 弃土弃渣弃于指定渣场, 禁止排入河道。工程设计尽量减少对河道、河床及植被的破坏, 杜绝影响水生生境的污染事故发生。河道施工时, 应提前驱赶相关水域鱼类, 避免造成直接伤害。同时, 科学调度, 确保下游保持一定生态流量。对破坏的植被要尽快恢复, 建立生态防护林和防护体系, 防止水土流失, 应尽量避免和减少泥沙和有害物质进入河道。

3、加强对于高噪声的控制

施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具, 对强噪音源设置控噪装置, 减小爆破噪音对水生生物的影响。

4、加强对于施工活动的控制

加强对施工车辆的管理, 设置防止泥沙和石块进入地表水体的屏障, 防止泥沙和石块流入水体或沉入水中, 定期清理由于施工而造成的泥沙淤积和由于管理不善而造成的垃圾污染。

5、优化施工组织设计, 减少对鱼类资源的影响

鱼类繁殖期主要集中在 4~6 月, 为减少对鱼类的影响, 应调整施工进度, 避免在 4~6 月进行穿河施工;

6、建立鱼类保护应急机制

对施工围堰内的鱼类要及时捕捞、暂养、救治, 并放归河道。截流、蓄水期间下游出现减水情况前, 要通知并配合渔业主管部门启动应急保护机制, 禁止在减水河段捕捞或限捕, 对搁浅、受伤的鱼类及时救护, 最大限度降低相关影响。

5.5.2 运营期生态保护措施

(1) 加强运行期间引水量运行调度，严格按照设计水量运行调度。

(2) 对水源区牙塘水库设置护网进行保护，闲杂人等不得入内，保证水源水质及生态环境不受影响；

(3) 生态基流保障措施：在牙塘水库泄水口设置无障碍下泄流量口，安装在线流量计，并与相关部门联网；

(4) 省级保护鱼类黄河高原鳅保护措施：本次采用人工放养等手段对鱼类进行保护，运营期每两年为一个放养周期，放养时间为每年 5~6 月份，每周放养规格为 3~5cm，放养数量为 3000 尾，放养种类为黄河高原鳅，放养地点为减水河段，鱼种从其他增殖放流站购入。

鱼类人工放养可行性分析：

牙塘水库减水河段鱼类黄河高原鳅为省级保护鱼类，主要分布在黄河及洮河，本次提出采用人工放养措施保障减水河段黄河高原鳅种群数量，根据调查，最近的增殖放流站有九甸峡增殖放流站、黄河河口增殖放流站及黄河炳灵水电站增殖放流站，三处增殖放流站均分布在洮河临夏境内，距离较近，环境气候以及水质均与减水河段相近，有利于土著鱼类亲鱼的繁殖。

5.5.3 太子山国家级自然保护区保护措施

1、本次改扩建在太子山国家级自然保护区内无工程量，距离保护区最近一处施工点——1#泄水闸改造，距离保护区 830m，本次要求此处进行全封闭施工，不设施工营地及渣场等临时用地；

2、1#泄水闸改造工程量较为简单，应做好时间规划，在保证质量的前提下缩短工期；

3、禁止施工人员进入保护区，扰动保护区生态环境；禁止抓捕伤害野生动物；

4、尽量减少使用振动、噪声较大的大型机械；

5、施工废料及施工人员生活垃圾应及时清理运走，严禁污染物随意乱排，严禁垃圾进入保护区。

5.5.4 洮河定西特有鱼类国家级水产种植资源保护区保护措施

根据调查，达坂—唐汪输水管线东侧最近距离 33m 处为洮河定西特有鱼类国家级水产种质资源保护区试验区河段边界，距离保护区较近，因此工程在施工期应严

格按以下要求进行:

1)严格遵守《中华人民共和国环境保护法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《渔业法》和《中国水生生物资源养护行动纲要》等有关规定,对保护区沿河段管线避免在主要保护对象的繁殖期、幼体生长期等生长繁育关键阶段施工;

2)在对临近保护区一侧管线施工时设置围挡,大风天气采用湿法作业,裸露地表尽快压实恢复,材料运输车辆全部使用篷布遮盖,减少施工扬尘对保护区影响;

3)在保护区附近施工时设置警示牌,在施工期间禁止对保护区可能造成损害的行为发生:禁止保护区内进行捕捞等活动;禁止保护区段沿河设置临时用地,防治大雨冲刷影响保护区水质;禁止向保护区内倾倒垃圾、污水等污染物;

4)优化施工方案,采用先进的施工工艺,科学管理,在确保施工质量的前提下提高施工进度,尽量缩短作业时间;

5)加强施工设备的管理与推修保养,定期进行推护管理和检查,发现问题及时处置,尽量避免大型设备及高噪声设备长时间使用;

6)制定保护区保护手册,加强施工人员的管理和教育,提高施工人员对于保护区的保护意识,规范施工行为,严格控制施工期排放的“三废”,做好污染物的处理、处置工作;

7)施工结束后,按原状及时恢复地表植被及原有地貌,及时清理施工杂物及施工围堰,最大程度减少工程建设对保护区的影响。

6、环境保护措施

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 环境空气污染防治措施

针对施工过程中产生的废气，为最大限度的降低项目施工场地废气对周边环境的影响，参照《甘肃省大气污染防治条例》(2018年11月29日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过)本环评提出以下防治措施：

本次评价提出以下环境空气保护措施：

- 1、配备洒水车及洒水软管，对施工场地及进场道路适当洒水，尽量做到湿法作业，保持地面积空气湿润程度，从源头上减少起尘量；
- 2、施工沿线设置围挡应设置围挡，尤其是靠近敏感点一侧，围挡应该在1.8m以上；
- 3、土石方开挖时操作幅度适当，避免在大风和沙尘暴天气等不利天气进行易起尘的施工作业；
- 4、土石方、建筑垃圾临时堆存期间采用密目网遮盖，暂不施工的裸露地段，采用密目网暂时遮盖，并定期对表面进行喷水，防止生成新尘源；
- 5、粉状材料和土方运输应加盖篷布、控制车速，保证不漏出外撒，卸车时尽量减少落差，减少扬尘产生；
- 6、采用封闭式拌合生产；
- 7、加强对施工机械、运输车辆的维修保养，避免机械带病运行，废气产生量超出正常范围；
- 8、开挖区域要及时回填并夯实，避免长时间暴露，避免大规模开挖；
- 9、针对施工任务和施工场地环境状况，合理安排施工时间，缩短施工时间，减少施工现场的工作面；
- 10、施工单位应该加强施工人员培训宣传，做到文明施工。

6.1.2 水环境污染防治措施

(1) 施工营地设有防渗旱厕，定期清掏作为农肥使用，不外排；盥洗废水直接泼洒降尘；

(2) 施工机械设备清洗等均依托县城现有设施，禁止在灌渠、地下水源地保护区一级、二级范围内及河流内清洗施工机械设备；

(3) 施工场地设置沉淀池，试压废水及暗渠冲洗废水经沉淀后回用施工过程中洒水，剩余部分用于周围绿化，禁止在水源地保护区范围内及太子山国家级自然保护区设置施工场地；

(4) 合理安排施工时段，避开暴雨季节施工，同时施工单位备好防洪救灾应急物资，如沙袋、铁锹、抽水泵及水管等，一旦施工期间遭遇雨水，采取封堵、抽干开挖管沟内的雨水，排至临近的冲沟内，避免沿地表径流进入水源地。

通过采取上述措施后，工程施工不会对地表水体及水源地造成不利影响

6.1.3 声污染防治措施

施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆，为减低噪声对周围环境和人群的影响，噪声污染防治主要从噪声源、噪声的传播路径及接收者三方面进行隔离或防护，将噪声的能量作阻绝或吸收。

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺；

(2) 振动较大的固定机械设备应该加装减震基座，或者选用带噪声控制措施的低噪声机械；

(3) 加强各类施工设备的维护和保养，使机械尽量维持最低声级水平，保持其运转状态良好；

(4) 噪声源强大的作业都放在昼间进行（6:00-12:00），在夜间 22:00-6:00 禁止机械施工，并在施工地周围设置简易围挡隔声等防护措施；若必须在夜间施工时，应设禁鸣和限速标志，车辆夜间行驶速度应小于 30km/h；

(5) 施工单位要合理安排工作人员轮流操作高噪音的施工机械，减少工人接触高噪音的时间；

(6) 对在高噪音附近的施工人员，采取发放耳塞的劳保措施，并适当缩短其劳动时间；

(7) 在早晚道路交通高峰时间停止或者减少车辆通行，减少噪音影响；

(8) 设置群众意见反馈处, 听取采纳群众合理意见, 必要时采取进一步降噪措施;

(9) 为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源, 要求施工单位通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

通过以上防治措施, 施工期噪声对周围环境影响较小。

6.1.4 施工期固体废物处置措施

施工过程中产生的固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

废弃土石方弃方优先沿渠道摊铺, 剩余均就近运至渣场堆放; 建筑垃圾集中收集后运至附近城镇建筑垃圾回收处置; 配备生活垃圾箱, 施工人员生活垃圾统一收集, 定时拉运至就近生活垃圾填埋场。

施工过程中产生的固体废物均可得到规范化处理, 措施可行。

6.1.5 人群健康

工程施工期, 大量的施工人员进驻到施工场地。施工人员来自不同地域, 人数多且生活、起居均在一起, 部分施工人员可能携带具有传染性的病原体, 容易在施工人员内部、施工人员与当地居民间发生交叉感染。为防止外源性传染病的输入和流行, 环评提出以下人群健康和安全保护措施:

1) 加强施工区施工人员集体宿舍的卫生管理, 定期进行卫生检查, 及时清理衣物, 定期对宿舍进行消毒;

2) 加强施工区饮水水源、垃圾堆放点、公共厕所等地的卫生管理, 定期进行卫生检查, 除日常清理外, 每月至少集中清理两次, 生活垃圾集中拉运至附近村庄生活垃圾集中收集点;

3) 在施工人员进驻工地前, 对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档、健康状况、传染病史、来自的地区等, 根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫, 及时发现病情并及时治疗;

4) 为有效预防现场流行疾病, 提高施工人员的抗病能力, 定期对施工人群采取预防性服药, 疫苗接种等预防措施;

5) 各施工单位应明确卫生防疫责任人,按当地卫生部门制定的疫情管理制度及报送制度进行管理,并接受当地卫生部门的监督,并设立卫生监督岗位,配备一名具有相关专业知识的人员,负责卫生防疫、卫生管理等工作,并配备有关常用药品和应急物品;

6) 建立疫情监控站,一旦发现疫情,立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施,对易感染人群采取预防措施,并及时上报卫生防疫主管部门。

6.2 运营期保护措施

6.2.1 大气污染防治措施

项目运营期无废气产生。

6.2.2 废水治理措施

1、生活污水

牙塘水库管理站及和政管理站生活污水产生量少,设置旱厕,洗漱用水用于周围洒水降尘;新建管理站及净水厂均设化粪池,定期清掏用于周边农田施肥。

2、反冲洗废水

净水厂沉淀池排泥水及滤池反冲洗废水主要污染因子为悬浮物。排泥水经过污泥浓缩、脱水后泥饼运至填埋场处置,上清液及滤池反冲洗废水再进入原水混合环节。

6.2.3 噪声防治措施

(1) 在设备选型上,尽可能选用低转速水泵和低噪声水泵等低噪声设备,使设备的声功率级尽量降低;

(2) 泵站设置于厂房内;

(3) 在泵站周围进行一定绿化,以降低噪声影响范围。

6.2.4 固体废物处置措施

各管理站生及污水厂设置生活垃圾收集箱,生活垃圾集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点,污泥浓缩压滤后运至填埋场处置。

6.3 对沿线集中式饮用水水源地保护区的保护措施

1、唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地保护措施

(1) 严格控制施工范围，严禁施工人员、机械设备越界施工，严禁其对水源地保护区范围进行扰动；

(2) 试压废水收集沉淀后用于场地恢复绿化洒水；

(3) 管线施工沿线靠近水源地一侧设置挡板，防止大风天气施工扬尘对水源地保护区影响。

项目与唐汪镇乡镇集中式饮用水水源地距离较远，且临近侧均为管线，运营期对水源地无不利影响，施工期影响较小，上述措施可行有效。

2、达板镇集中式饮用水水源地保护区保护措施

(1) 文明施工，控制施工扰动范围，采用围半封闭式施工方案，在管沟靠近取水口一侧 1m 处设置 2m 高挡板，在另一侧 20m 处设置挡板，中间作为施工作业带，严禁施工人员、机械设备越界施工，减少工程占地对保护区生态环境的破坏。严禁施工人员随意在施工区范围外活动；

(2) 严禁水源地保护区范围内设临时堆场，生活垃圾、建筑垃圾、废料等及时运走，严禁在水源地内堆存；

(3) 加强施工管理，建立施工机械维护保养制度，确保施工机械稳定运行，防治跑、冒、滴、漏的发生；

(4) 加强工程监理，管材严格按照设计标准要求选材，严格按照施工标准进行管沟基础及管道连接施工，确保管线施工质量，避免出现裂损、渗漏；

(5) 大雨大风天气此段严禁施工；

(6) 此段不设施工临时用地，且临时用地远离水源地保护区；

(7) 施工沿线一侧设置简易排水沟，下雨天对管线两侧裸露地面及临时堆土进行遮盖，并将雨水引至排水沟排向水源地外，防止雨水冲刷对水源地造成影响。

3、中铺人饮工程水源地保护区保护措施

(1) 文明施工，控制施工扰动范围，采用围半封闭式施工方案，在管沟靠近取水口一侧 1m 处设置 2m 高挡板，在另一侧 20m 处设置挡板，中间作为施工作业带，

严禁施工人员、机械设备越界施工，减少工程占地对保护区生态环境的破坏。严禁施工人员随意在施工区范围外活动，严禁对一级保护区范围产生扰动；

(2) 严禁水源地保护区范围内设临时堆场，生活垃圾、建筑垃圾、废料等及时运走，严禁在水源地内堆存；

(3) 加强施工管理，建立施工机械维护保养制度，确保施工机械稳定运行，防治跑、冒、滴、漏的发生；

(4) 加强工程监理，管材严格按照设计标准要求选材，严格按照施工标准进行管沟基础及管道连接施工，确保管线施工质量，避免出现裂损、渗漏；

(5) 大雨大风天气此段严禁施工；

(6) 此段不设施工临时用地，且临时用地远离水源地保护区；

(7) 施工沿线一侧设置简易排水沟，下雨天对管线两侧裸露地面及临时堆土进行遮盖，并将雨水引至排水沟排向水源地外，防止雨水冲刷对水源地造成影响。

4、牙塘水库饮用水水源保护区保护措施

牙塘水库水源地无工程量，作为工程水源使用，最近工程为 1#泄水闸改造，最近距离为 830m，本次工程施工运营对其基本不产生影响。为进一步加强水源地管理，本次提出对水源地围栏进行完善，1#泄水闸改造使用全封闭施工。

施工期水源地防护措施布置见图 1.9-3~1.9-5。

7、环境风险分析

环境风险评价是以突发性环境事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）并结合项目自身特点，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制与减缓措施。

7.1 风险调查

（1）危险物质数量与临界量比值

计算所涉及的每种危险物质在厂区内的最大存在总量与其临界量的比值 Q 。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中 q_1 、 q_2 、...、 q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1 、 Q_2 、...、 Q_n —每种物质的临界量，t；

净水厂消毒使用次氯酸钠，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B.1 中突发环境事件风险物质及临界量，其临界量为 5t。工程次氯酸钠现场使用制作器制作，现作现用，不进行储存。

（2）行业及生产工艺（M）

本项目属于污水处理厂建设项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目为涉及危险物质使用、贮存的项目，其 $M=5$ （M4）。

（3）危险物质及工艺系统危险性等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 7.1-1。

表 7.1-1 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量 与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表可知，本项目的危险物质及工艺系统危险性级别为：P4。

7.2 风险潜势初判

项目本身不进行风险物质的储运，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势划分为 I 级。

7.3 风险识别

1、物质风险识别

物质风险性识别，主要识别主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

工程涉及的风险物质为次氯酸钠。

2、生产系统危险性识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

工程涉及的危险性生产设施为次氯酸钠制备器、加药泵及中水蓄水池等。

3、危险物质向环境转移的途径识别

加药泵中次氯酸钠主要通过泄漏进入外环境。

4、风险物质识别结果

根据以上分析，项目最大可信事故如下：

地表水环境影响风险最大可信事故：加药泵中次氯酸钠主要通过泄漏进入外环境；

地下水环境影响风险最大可信事故：加药泵中次氯酸钠主要通过泄漏进入外环境，污染地下水。

7.4 风险防范措施

建设单位管理者是安全生产第一责任人，应在规定管辖的范围内指定或设立相应的机构负责实施本项目中对安全管理的各项要求，组织制定适合实际情况的规章制度，配备与实际工作需要相适应的专业技术人员或有实际工作能力的人员负责企业的安全管理工作，保证必需的安全生产资金。

根据本项目事故的特征，提出以下事故预防与应急措施：

- (1) 选用优良的制备及加药设备，严格把控制作和加药过程以防泄漏至外环境；
- (2) 严格执行各项生产及环境管理制度，对次氯酸钠制备器以及加药泵等设备定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，加强对职工的培训教育。

7.5 事故应急预案

为保证企业及人民生命财产的安全，防止突发性重大事故发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）规定，污水处理厂应成立以厂长为总指挥，副厂长为副总指挥的化学事故应急救援队伍，指挥部下设办公室、工程抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组。制定“事故应急救援预案”和实施细则，组织专业队伍学习和演练，提高队伍实战能力，防患于未然，以便应急救援工作的顺利开展。根据本环境风险分析的结果，对于本项目可能造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要，见表 7.5-1。

表 7.5-1 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
2	应急计划区	消毒间
3	应急组织	企业：成立公司应急指挥小组，由公司最高领导层担任小组长，负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理； 临近地区：地区指挥部—负责企业附近地区全面指挥，救援，管制和疏散
4	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
5	应急设施设备与材料	生产装置和罐区：事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散；中毒人员急救所用的一些药品、器材；化工生产原料贮场应设置事故应急池，以防液体化工原料的进一步扩散；配备必要的防毒面具。临界地区：人员急救所

		用的一些药品、器材
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
8	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄泥物，降低危害；相应的设施器材配备； 临近地区：控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
9	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，回复生产措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后回复措施
11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故出路人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全卫生教育。
12	公众教育信息发布	对工厂临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

7.6 事故应急预案

环境风险评价自查见表 9-13。

表 7.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	次氯酸钠				
		存在总量/t	0				
	大气	500m 范围内人口数≤500 人			5km 范围内人口数≤1 万人		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)			_____人		
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input checked="" type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>		
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>		
		包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	

		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
		地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m					
	地表水					
地下水						
重点风险防范措施		(1) 选用优良的制备及加药设备，严格把控制作和加药过程以防泄漏至外环境； (2) 严格执行各项生产及环境管理制度，对次氯酸钠制备器以及加药泵等设备定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，加强对职工的培训教育。				
评价结论与建议		本项目风险性物质为次氯酸钠；涉及的危险性生产设施为次氯酸钠制备器及加药泵。事故状态下通过采取应急处置措施以及风险防范措施后，其影响可接受。				

注：“”为勾选项，“”为填写项。

7.7 事故应急预案

通过风险识别和源项分析可知，确定本项目环境风险主要为次氯酸钠泄露，建设单位落实本次评价所提风险防范措施，做好分区防渗及保证工程质量，本项目的水环境风险在可接受的范围内。

8、环境影响经济损益分析

拟建项目必将会对过程沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行拟建工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

8.1 工程经济效益分析

工程估算总投资 97900.75 万元，建设期融资利息 1393.75 万元，静态总投资 96507.00 万元。工程部分投资 89986.78 万元。其中：包括建筑工程 46414.01 万元，机电设备及安装工程 5907.59 万元，金属结构设备及安装工程 17535.31 万元，施工临时工程 3032.40 万元，独立费用 8916.85 万元，基本预备费 8180.62 万元。移民和环境部分投资 6520.22 万元。

工程建成后，设计水平年 2030 年年增供水量为 1654 万 m^3 （骨干末断），其中：新增供水类别包括城镇生活用水、水系连通供水、生态治理用水，分别为 940 万 m^3 、284 万 m^3 、430 万 m^3 。根据当地的心理可承受水价，乡镇生活供水水价 2.3 元/ m^3 ，农村生活供水水价 1.85 元/ m^3 ，农业供水水价 0.20 元/ m^3 。大于供水总成本为 2.94 元/ m^3 ，基本能维持工程正常运行。

8.2 社会效益分析

（1）提高现有供水水质及供水保障

现有渠道多为明渠，冬季容积受冻结冰，无法正常运行，使得当地供水水量无法保证，春季解冻时间较迟，春灌期输水困难，影响工作无生产；明渠沿途经过村庄较多，乱扔垃圾、杂物现象严重，供水水质存在隐患，本次工程将明渠全部改造为管道输水，并加保温层，保证了冬季供水和春灌用水，同时也能避免垃圾进入水流，提高供水水质。

（2）增加供水范围

随着县乡经济社会的发展，人民生活水平的提高，受水区城镇化、工业化的发展对用水结构提出了更高的要求，南阳渠供水范围将进一步扩大，工程由农业灌溉

工程为主向城乡生活、及灌溉、生态供水的综合性供水工程转变。现有供水量及供水管网所及范围不能够满足发展，本次改造现有渠道的同时新增部分管线，供水范围增加。

8.3 环境经济损益分析

8.3.1 环境保护投资估算

本工程估算总投资 97900.75 万元，环保投资估算为 848.66 万元，占全部工程投资的 0.87%。环境保护投资估算详见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境保护措施投资估算汇总表

工期	项目		投资(万元)
施工期	废气治理	租用洒水车、洒水软管	12
		施工挡板	15
		防尘布、防尘网	11.8
	施工废水	沉淀池 11 座	11
		防渗旱厕 11 座	11
	噪声治理	施工人员耳塞、防声头盔	7
		噪声补偿费	10
	固体废物	垃圾箱 11 个、垃圾车租用	7.5
		垃圾清运	6.5
	环境监理	环境监理费	65
	环境监测	环境空气监测	9
		声环境监测	5
		人群健康监测	7
		水质监测	12
		生态监测	5
小计			194.8
营运期	环境管理	环保法律法规宣传、环保培训	6
		环境管理人员经费	7
	绿化	5	
	水厂及管理站化粪池	8	
	生活垃圾收集箱	3	
	生态基流保障	30	
	供水水质监测	8	
	水生生态监测	9	
	牙塘水库及水源地保护	100	
	黄河高原鳅人工放养	20	
	小计		
生态恢复与水土保持			409.86
环保竣工验收费			48
合计			848.66

8.3.2 环境损失分析

拟建工程在建设过程中，由于线路工程施工需要临时占用大面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，仅通过计算直接损失——生物损失费用来确定环境损失。

8.3.2 环境效益分析

工程的实施将扩大南阳渠供水范围，避免了沿线村镇冬季供水及春灌难题，同时提高了南阳渠供水水质，提高当地居民生活用水水平、促进社会和谐稳定和提高供水保证率，将对沿线村镇带来良好的社会效益，从整体角度对引导产业合理布局，创造经济繁荣、生活富裕、生态环境良好的和谐社会做出贡献。

9、环境管理及监控计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构的设置

行政管理机构：临夏州生态环境局、临夏州生态环境局东乡分局、临夏州生态环境局和政分局、临夏州生态环境局广河分局、临夏州生态环境局临夏分局。

建设单位：建设单位项目在施工期成立安全环保小组，对现场发现的问题提出整改有求和建议，施工承包商应承担其施工现场的风险管理与控制；工程监理方应按国家相关法规要求履行其职责；定期检查和业绩考核，确保施工期不发生环境污染与生态破坏事件，同时监督环保设施的“三同时”实施情况。

工程建成运营期，应建立管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，环境管理机构由企业设立专门环保部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及环保局的监督和指导。

9.1.2 环境管理机构职责

行政管理机构职责：

监督、监测各项环保措施、环境管理与监控计划、环境监理制度的实施情况及本项目的环境保护验收工作的实施。

建设单位职责：

- (1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- (2) 组织制定本部门环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行。
- (3) 参与选择环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系。为此，环境工程师应参与招标工作。
- (4) 对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”。
- (5) 根据各区段不同的环境保护目标，负责制定或审核各区段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施。

(6) 监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

(7) 审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料 and 施工期现场环境监测资料的收集建档。

(8) 监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

(9) 组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

9.1.3 环境管理计划

(1) 施工期环境管理计划

施工期建设单位需委托有资质的施工监理单位对本项目施工期的环境保护措施进行监督管理，施工期环境保护管理主要内容见表 9.1-1。

(2) 运营期环境管理计划

工程运营期均无“三废”产生，针对工程特点，本次环评提出以下运营期环境管理计划见表 9.1-2。

表 9.1-1 施工期环保管理与监督计划表

环境类型	环保措施	执行单位	管理部门
生态环境	<p>1、管线工程区域</p> <p>(1) 设计阶段已对管线线路进行优化，但仍占用部分耕地及林地等，本次要求严格落实耕地、林地补偿措施；</p> <p>(2) 管线开挖遵循“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则，开挖土方暂时堆放于管线两侧，临时堆土进行苫盖，在下管后及时回填夯实；</p> <p>(3) 严格控制施工范围，对施工边界用红旗等做一标明确记，施工人员及机械设备严禁对施工区域外植被进行碾压等扰动行为；</p> <p>(4) 穿越沥青路面时采用“顶管”方式操作，减少路面破坏；</p> <p>(5) 施工结束后，耕地部分及时恢复耕种，其他区域均按照原有占地类型进行恢复。</p> <p>2、净水厂、调蓄水池及管理站</p> <p>(1) 所有施工活动严格控制在永久占地范围内，尽量减少生态扰动；</p> <p>(2) 对占有耕地、林地等严格按照政策落实补偿；</p> <p>(3) 水厂及管理站闲置区域布置草坪，在建筑周围选择本地容易成活物种进行树木栽植。</p> <p>3、施工营地</p> <p>(1) 施工营地选址进一步优化，施工前，去区域占用的耕地</p>	工程施工承包单位 建设单位	临夏州生态环境局、临夏州生态环境局东乡分局、临夏州生态环境局和政分局、临夏州生态环境局

	<p>及草地进行表土剥离措施，表土存放于施工营地指定地点，并进行苫盖等防护，避免雨水冲刷及风蚀，以备施工结束恢复植被使用；</p> <p>(2) 每处施工营地均设有临时堆料场，为防止雨水冲刷造成水土流失，在临时堆料场周围设临时挡土墙，修建临时截排水沟，施工结束后对水沟进行回填；</p> <p>(3) 施工营地内临时堆料均使用防尘网覆盖；减少风力扬尘及水土流失；</p> <p>(4) 严格控制人员及设备活动范围，减少对临时用地外的扰动；</p> <p>(5) 施工结束后，立即对施工营地建筑进行拆除，清除所有垃圾，进行土质疏松及表土覆盖，恢复耕地使用；对其余区域均覆土后选择本地物种进行种草恢复。</p> <p>4、弃渣场</p> <p>(1) 进一步优化选址，尽量利用荒地及未利用地，弃渣前，对弃土场表层熟土预先进行剥离，堆放在渣场一侧。此外，对于表层土堆的四面坡脚均采用装土编织袋挡墙进行临时性防护。</p> <p>(2) 弃渣采用浆砌石挡渣墙拦挡，分级碾压堆放的方式堆放弃渣，渣场上游和两侧设山坡截排水沟；弃渣结束后，渣面平台、坡面使用剥离草皮进行回贴形式恢复草甸植被，并做好后期草甸的养护管理，保证其成活率与效果。</p> <p>(3) 对于沟道型及原本植被覆盖率较低的渣场，弃渣结束后覆土夯实，并人工播撒草籽，并做好后期养护管理；</p> <p>(4) 边坡防护：弃渣场完毕后，需在堆土下缘设挡渣墙，上缘设导排水沟；弃渣全部拦蓄在弃渣场内，小平台覆土恢复植被，坡面进行覆土绿化。</p> <p>5、土料场</p> <p>(1) 表土剥离与存放：取土前，对土料场表层熟土预先进行剥离，以便将其用于后期道路边坡恢复时的土地整治之用。为尽量减少占用的土地，减轻随植被的破坏，应将剥离的表土堆放在工程永久占地内。此外，对于表层土堆的四面坡脚均采用装土编织袋挡墙进行临时性防护。覆土工作结束后，依据堆置表土处永久占地的用途，进行工程建设或植被恢复。</p> <p>(2) 土地整治：取土后，及时对土料场进行平整、覆土，为植被恢复提供条件，首先根据地块大小和平整程度进行合理的规划，沿等高线方向标示地埂线，并分块将各单元的平地 and 边坡初步整平并夯实；对整平夯实后的土地采用整体薄层覆土和局部深层覆土两种方式进行覆土；</p> <p>(3) 取土完毕后，及时恢复为耕地，坡面进行覆土绿化。</p> <p>6、施工临时道路区</p> <p>(1) 进一步优化工程布置，充分利用现有道路，临时用地尽量避开耕地、林地，尽量选择荒地及未利用地，减少对沿线自然生态环境和农业生态环境的破坏；</p> <p>(2) 为满足施工结束后，施工临时道路植被恢复的需要，将剥离表土沿临时道路一侧铺设，道路侧无条件堆放时，可在就近道路段落调整堆放。由于本区剥离表土堆放时间较长，为保障施工期间表土保存完好，减少水土流失，在表土裸露面苫防尘网，放置一个编织土袋镇压边角，施工结束后进行拆除。施工结束后，对临时占用林地及草地区域实施土地整治及覆土；对临时占用的耕地实施复垦；</p>	<p>广河分局、临夏州生态环境局临夏分局</p>
--	---	--------------------------

	<p>(3)施工结束后,对道路区临时占用林地及草地部分的绿化,实施撒播草籽绿化,草籽应选用早熟禾及紫花苜蓿等原生植物;</p> <p>(4)临时道路区采取碎石土路面,为防止降雨产生的地表径流冲刷造成水土流失,在部分临时交通道路一侧布设土质临时排水沟;</p> <p>7、陆生动物保护</p> <p>(1)施工期机械噪声对施工区周围有一定的影响,尽可能减少在早晨和黄昏野生动物出没活动频繁时段施工,做好车辆及各施工机械的保养和维护,以减轻对野生动物的干扰。</p> <p>(2)提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物。在施工的过程中,施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》,严禁在施工区及其周围捕猎野生动物,特别是国家和地方重点保护野生动物。在进场施工前,组织施工人员学习有关国家法律和法规,学习识别国家保护动物,在动物经常出入的地方要加强巡护,对故意捕获野生动物的个人和组织要加大打击力度,确保野生动物的保护落实到每一个环节;</p> <p>(3)在施工过程中发现野生动物栖息及繁殖场所,要严格避让保护,不得破坏;</p> <p>(4)在各施工区设置陆生生物保护警示牌,标注严禁非法猎捕野生动物,严禁滥砍滥伐林灌木;</p> <p>(5)减少夜间施工作业,避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰;运营期内减少鸣笛次数,减少对动物的惊扰。</p> <p>(6)建立工程环境监理制度,环境监理单位应严格监管施工单位落实各项环保措施及地方环境保护部门提出的各项环境保护要求;</p> <p>(7)施工结束后,应及时进行迹地恢复和绿化等生态恢复措施,以恢复动物活动环境。</p>		
水生生态	<p>1、加大水生生物保护宣传教育</p> <p>加大对施工人员的宣传教育,提高生态环境保护意识,加强管理,严禁施工过程中产生的生活垃圾及污水进入河流,制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等,严禁施工人员下河捕鱼和非法捕捞作业。</p> <p>2、优化工艺设计,确保相关环保措施的落实</p> <p>对施工期间的生产废水、生活污水等严格监管,采取集中收集、回收利用,弃土弃渣弃于指定渣场,禁止排入河道。工程设计尽量减少对河道、河床及植被的破坏,杜绝影响水生生境的污染事故发生。河道施工时,应提前驱赶相关水域鱼类,避免造成直接伤害。同时,科学调度,确保下游保持一定生态流量。对破坏的植被要尽快恢复,建立生态防护林和防护体系,防止水土流失,应尽量避免和减少泥沙和有害物质进入河道。</p> <p>3、加强对于高噪声的控制</p> <p>施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具,对强噪音源设置控噪装置,减小爆破噪音对水生生物的影响。</p>		

	<p>4、加强对于施工活动的控制 加强对施工车辆的管理，设置防止泥沙和石块进入地表水体的屏障，防止泥沙和石块流入水体或沉入水中，定期清理由于施工而造成的泥沙淤积和由于管理不善而造成的垃圾污染。</p> <p>5、优化施工组织设计，减少对鱼类资源的影响 鱼类繁殖期主要集中在4~6月，为减少对鱼类的影响，应调整施工进度，避免在4~6月进行穿河施工；</p> <p>6、建立鱼类保护应急机制 对施工围堰内的鱼类要及时捕捞、暂养、救治，并放归河道。截流、蓄水期间下游出现减水情况前，要通知并配合渔业主管部门启动应急保护机制，禁止在减水河段捕捞或限捕，对搁浅、受伤的鱼类及时救护，最大限度降低相关影响。</p>		
水环境	<p>(1) 施工营地设有防渗旱厕，定期清掏作为农肥使用，不外排；盥洗废水直接泼洒降尘；</p> <p>(2) 施工机械设备清洗等均依托县城现有设施，禁止在灌渠、地下水源地保护区一级、二级范围内及河流内清洗施工机械设备；</p> <p>(3) 施工场地设置沉淀池，试压废水及暗渠冲洗废水经沉淀后回用施工过程洒水，剩余部分用于周围绿化，禁止在水源地保护区范围内及太子山国家级自然保护区内设置施工场地；</p> <p>(4) 合理安排施工时段，避开暴雨季节施工，同时施工单位备好防洪救灾应急物资，如沙袋、铁锹、抽水泵及水管等，一旦施工期间遭遇雨水，采取封堵、抽干开挖管沟内的雨水，排至临近的冲沟内，避免沿地表径流进入水源地</p>		
环境空气	<p>1、配备洒水车及洒水软管，对施工场地及进场道路适当洒水，尽量做到湿法作业，保持地面积空气湿润程度，从源头上减少起尘量；</p> <p>2、施工沿线设置围挡应设置围挡，尤其是靠近敏感点一侧，围挡应该在1.8m以上；</p> <p>3、土石方开挖时操作幅度适当，避免在大风和沙尘暴天气等不利天气进行易起尘的施工作业；</p> <p>4、土石方、建筑垃圾临时堆存期间采用密目网遮盖，暂不施工的裸露地段，采用密目网暂时遮盖，并定期对表面进行喷水，防止生成新尘源；</p> <p>5、粉状材料和土方运输应加盖篷布、控制车速，保证不漏出外撒，卸车时尽量减少落差，减少扬尘产生；</p> <p>6、采用封闭式拌合生产；</p> <p>7、加强对施工机械、运输车辆的维修保养，避免机械带病运行，废气产生量超出正常范围；</p> <p>8、开挖区域要及时回填并夯实，避免长时间暴露，避免大规模开挖；</p> <p>9、针对施工任务和施工场地环境状况，合理安排施工时间，缩短施工时间，减少施工现场的工作面；</p> <p>10、施工单位应该加强施工人员培训宣传，做到文明施工</p>	工程施工承包单位建设单位	
噪声	<p>(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺；</p> <p>(2) 振动较大的固定机械设备应该加装减震基座，或者选用带噪声控制措施的低噪声机械；</p>	工程施工承包单位建设单位	

	<p>(3) 加强各类施工设备的维护和保养, 使机械尽量维持最低声级水平, 保持其运转状态良好;</p> <p>(4) 噪声源强大的作业都放在昼间进行 (6:00-12:00), 在夜间 22:00-6:00 禁止机械施工, 并在施工地周围设置简易围挡隔声等防护措施; 若必须在夜间施工时, 应设禁鸣和限速标志, 车辆夜间行驶速度应小于 30km/h;</p> <p>(5) 施工单位要合理安排工作人员轮流造作高噪音的施工机械, 减少工人接触高噪音的时间;</p> <p>(6) 对在高噪音附近的施工人员, 采取发放耳塞的劳保措施, 并适当缩短其劳动时间;</p> <p>(7) 在早晚道路交通高峰时间停止或者减少车辆通行, 减少噪音影响;</p> <p>(8) 设置群众意见反馈处, 听取采纳群众合理意见, 必要时采取进一步降噪措施;</p> <p>(9) 为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源, 要求施工单位通过文明施工、加强有效管理加以缓解。</p> <p>(8) 设置群众意见反馈处, 听取采纳群众合理意见, 必要时采取进一步降噪措施;</p> <p>(9) 为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源, 要求施工单位通过文明施工、加强有效管理加以缓解。</p>	位	
固体废物	废弃土石方弃方优先沿渠道摊铺, 剩余均就近运至渣场堆放; 建筑垃圾集中收集后运至附近城镇建筑垃圾回收处处置; 配备生活垃圾箱, 施工人员生活垃圾统一收集, 定时拉运至就近生活垃圾填埋场。	工程施工承包单位 建设单位	
环境监理	施工全过程实施环境监理	环境监理单位	
环境监测	进行施工期各项环境监测	监测单位	

表 9.1-3 营运期环保管理与监督计划表

环境类型	环保措施	执行单位	管理部门
水环境	牙塘水库管理站及和政管理站生活污水产生量少, 设置旱厕, 洗漱用水用于周围洒水降尘; 新建管理站及净水厂均设化粪池, 定期清掏用于周边农田施肥。	建设单位	临夏州生态环境局、临夏州生态环境局东乡分局、临夏州生态环境局和政
大气环境	各管理站及水厂使用电暖。	建设单位	
声环境	<p>(1) 在设备选型上, 尽可能选用低转速水泵和低噪声水泵等低噪声设备, 使设备的声功率级尽量降低;</p> <p>(2) 泵站设置于厂房内;</p> <p>(3) 在泵站周围进行一定绿化, 以降低噪声影响范围。</p>	建设单位	
固体废物	设置生活垃圾收集箱, 集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点。	建设单位	
生态环境	<p>1、加强运行期间引水量运行调度, 严格按照可研提出的水量运行调度。</p> <p>2、保证牙塘水库下泄生态基流 680 万 m³。枯水期优先保证生态下泄流量,</p>	建设单位	

	3、设置无障碍下泄装置，安装流量计并于相关部门联网 4、对水源区牙塘水库设置护网进行保护，闲杂人等不得入内，保证水源水质及生态环境不受影响。		分局、临夏州生态环境局广河分局、临夏州生态环境局临夏分局
环境风险	1) 由于自然灾害造成的管线损坏情况，应紧急启动灾害预警应急预案，采取应急措施，并提出灾害后重建和恢复措施。 2) 输水系统，均备有备用电源，发生突然停电事故，紧急启用备用电源。 3) 加强输水管线运行管理，建立健全安全生产规章制度，对各种紧急情况，提出应急措施。对操作人员加强培训，定期考核，合格上岗。工程管理处加强枢纽及相关设施的巡查、检测工作，定期对薄弱部位进行观测、检查，积极排查各种安全隐患，发现问题第一时间上报应急指挥小组，准确报告出险情部位、险情种类与计划抢修方案。 4) 输水管线穿越公路、河流等公共设施，均常用立交的方式，在设施上留出安全距离，并加强必要的防护措施。加强输水管线的巡线，安排人员及车辆定期巡检，强化巡线人员的责任心，积极排查各种安全隐患，发现问题第一时间上报。 5) 加强输水管线的维修和管理，尤其是容易受到外界干扰的部分和区域。	建设单位及当地政府主管部门	
环境监测	定期进行环境监测、陆生生态调查及水生生物跟踪监测	建设单位	

9.2 环境监理

9.2.1 环境监理机构

为确保各项环境保护措施的实施，降低工程施工扰动对环境的影响，建设单位须在工程开工前聘请具有环境监理资质机构进行环境保护监理。环境监理单位应贯彻国家环境保护等法律、法规及条例，按照本报告提出的保护措施，对施工现场污染防治和生态保护的情况进行监督、检查，督促各项保护措施落到实处，未按保护措施要求实施的，应责令施工单位限期改正。

9.2.2 环境监理人员要求及主要职责

(1) 环境监理人员要求

- 1) 环境监理人员必须具备环保专业知识，精通国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。
- 2) 有较长的从事环保工作经历。
- 3) 具有一定的管道建设的现场施工经验。

(2) 环境监理人员主要职责

- 1) 监督施工现场对“环境管理方案”的落实。
- 2) 及时向负责人汇报环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建。

(3) 协助负责人宣传贯彻国家和当地政府有关环境方面的法律和法规。

(4) 对工作的真实性、合法性、效益性进行审查，评价其责任，并提出改进意见。

9.2.3 环境监理目的及原则

环境监理是国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护的要求。

9.2.4 环境监理范围及时段

环境监理范围：管道作业带及施工生产、生活区等范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；

从工程施工组织设计阶段开始至工程竣工。本工程环境监理主要分为施工组织设计及施工阶段环境监理和竣工期环境监理。

9.2.5 环境监理主要任务

环境监理即聘请第三方对环境管理工作及环境法规 and 政策的执行情况进行监察和督促的整套措施和方法。施工期环境监理最主要的工作是现场环境监察，主要任务为：

- (1) 协助部门经理宣传贯彻国家和地方有关环境方面的法律、法规；
- (2) 落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施，如水土流失防止与景观资源保护、污染防治与防止施工扰民等；
- (3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法；
- (4) 记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。

施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：动植物保护、噪声污染控制、水质保护、固体废物处置（包括生活垃圾和生产废物处理）、生活污水排放等，检查环保措施的落实情况。

环境监理工程师应按照建设单位的委托，按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

9.2.6 环境监理主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托,按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作,确保工程的施工、穿越施工以及施工场地、料场、施工营地等符合环保要求,监督环评报告书提出的环保措施得到落实,通过环境监理发生指令来控制施工中的环境问题。拟建工程施工期环境监理主要内容包括:

(1) 生态监理

严格控制施工作业带宽带和限制工程扰动范围,尽可能不破坏周围植被,不乱占土地等;施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作,耕地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿;

(2) 环境空气监理

对各区域的大气污染源(粉尘)排放提出达标控制要求,使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。

(3) 地表水环境监理

对施工人员生活污水的来源、排放量、水质指标、处理设施的建设过程和处理效果等进行监理,检查是否达到了批准的排放标准。

(4) 声环境监理

对产生强烈噪声的污染源,要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区域及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。

(5) 固体废物的处置监理

固体废物处置包括施工废料、工程弃土和生活垃圾,达到保持工程所在现场清洁整齐的要求和不产生二次污染。

(8) “三同时”监理

监督环评报告及其批复中所提出的生产营运期污染的各项治理工程的工艺、设备、能力、规模,进度按照设计文件的要求进行有效落实。

9.3 环境监控计划

9.3.1 监测目的、原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况,根据监测结果适时调整环境保护行动计划,为环保措施的实施时间和周期提供依据,为

项目的环保竣工验收提供依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定。

9.3.2 监测机构

项目施工期和运营期的环境监测委托当地环境保护监测单位承担。为了保证监测计划的执行，建设单位应在施工前与监测单位签订施工期的环境监测合同，在项目交付使用前与监测单位签订运营期环境监测合同。

9.3.3 监控计划

重点监测噪声以及大气环境。本项目施工期和运营期的环境监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境监测计划

监测计划	监督、监测内容	监测时间/频率	监测地点	实施单位	监督机构	
施工期	施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况、水源地一级保护区的保护措施	施工期半年一次	各施工区段、水源地保护区	建设单位及施工单位专兼职环保人员	县/市生态环境局
	施工噪声	居民密集区施工现场界噪声	随机抽查、每次监测2d	敏感目标中列出的声环境敏感点地段	有监测资质的单位	县/市生态环境局
	施工扬尘	居民密集区施工场地扬尘	施工中视情况而定	敏感目标中列出的大气环境敏感点地段	有监测资质的单位	县/市生态环境局
	水质监测	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、Cu、Zn、氟化物、Se、Hg、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Pb、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群等24项基本项目和硫酸盐、氯化物、硝酸盐、Fe、Mn等5项	施工结束后	牙塘水库	有监测资质的单位	县/市生态环境局
运营期	生态监测	植被盖度、植被类型、生物量	施工结束后至临时用地恢复至破坏前状态	各临时用地	有监测资质的单位	县/市生态环境局

监测计划	监督、监测内容	监测时间/频率	监测地点	实施单位	监督机构
水环境	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、Cu、Zn、氟化物、Se、Hg、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Pb、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群等24项基本项目和硫酸盐、氯化物、硝酸盐、Fe、Mn等5项	一次/季度	取水口	有监测资质的单位	县/市生态环境局
水生生态	水生植物、水生浮游动物、底栖动物、鱼类资源等	工程运行后每年1次	库区	有监测资质的单位	县/市生态环境局
下泄流量		联网在线自动监测		建设单位	县/市水务局

9.4 建设项目竣工环保验收

本项目施工期环境保护措施仅能通过监理总结报告进行验收，本次环评中提出的竣工环保验收主要针对运营期以及施工期有迹可循的环保措施。

本项目竣工环境保护验收一览表见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目竣工验收项目一览表

工期	项目	验收标准	
施工期	废气	租用洒水车，洒水软管，每日定期洒水	
		敏感点施工段两侧密闭施工围挡，尤其针对水源地保护区	
		防尘布、防尘网	
	废水	11座防渗旱厕	是否按要求实施
		11座防渗沉淀池	
	噪声	施工人员耳塞、防声头盔	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
		选择低噪声施工机械；	
		加强设备维护，保障施工机械正常运行	
	固体废物	运输车辆限速运行，场内禁止鸣笛	是否按要求实施
		生活垃圾桶 11 个，垃圾定期转运	
建筑垃圾清理至指定地点			
环境监理	无遗留垃圾及废弃土石方等	是否按要求实施	
环境监测	将环境监理纳入工程监理	是否按要求实施	
水土保持与生态恢复	施工期废气、噪声监测、水质监测	是否按要求实施	
	按照水土保持方案及本次评价提出的生态恢复措施进行生态恢复	是否按要求实施	

营运期	环境管理	环保法律法规宣传、环保培训、监督管理	是否按要求实施
	绿化	对临时占地及管道两侧进行适当绿化	是否按要求实施
	化粪池	管理站设置防渗化粪池，定期清掏用至附近农田施肥	是否按要求实施
	固体废物	生活垃圾收集箱	是否按要求实施
	水环境	水质及水量在线监测	是否按要求实施
	水源区	牙塘水库防护	是否按要求实施
	水生生态	黄河高原鳅人工放养	是否按要求实施

10、结论与建议

10.1 项目概况

临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程（以下简称“南阳渠工程”），由牙塘水库与引水渠道组成，牙塘水库位于临夏州和政县买家集牙塘河上游，坝址地理坐标为东经 $35^{\circ} 18' 32.19''$ ，北纬 $103^{\circ} 9' 38.89''$ ，南阳渠输水渠道自牙塘水库起，途经和政县、东乡县各乡镇，行政隶属于临夏州管辖。

南阳渠提质增效及水系连通工程分为两期，其中一期拟改造原总干渠为暗渠或管道，共 17.792km，进行南阳管理局调度中心信息化建设，并对牙塘水库枢纽各金属结构设备维修改造；二期新增水系连通 8.703km，那勒寺、三甲集、达坂、唐汪一线供水管线 81.875km，改造泄水渠 3.72km，新建三座水厂（包括调蓄水池）及两座水池。工程主要建筑物为管道、泵站、蓄水池及各类跨沟建筑物等，提质增效改扩建后工程仍为Ⅲ等中型工程。

南阳渠提质增效后 2030 年水平年，临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程总计供水量为 3770 万 m^3 ，现有供水量 2116 万 m^3 ，新增供水量为 1654 万 m^3 。新增供水类别包括城镇生活用水、水系连通供水、生态治理用水，分别为 940 万 m^3 、284 万 m^3 、430 万 m^3 。

工程总投资为 97900.75 万元。

10.2 环境质量现状评价

10.2.1 环境空气质量现状评价

本次评价引用生态环境部—环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepon.html>），项目所在区域为环境空气质量不达标区。

10.2.2 声环境质量现状评价

根据检测报告，区域声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，声环境质量良好。

10.2.3 水环境质量现状评价

1、地表水环境

各监测断面水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水体

标准限值。区域水环境质量良好。

2、地下水环境

根据监测结果，各监测点位数据均满足《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）中的Ⅲ类标准要求，区域地下水环境质量良好。

10.3 环境影响评价与保护措施

（1）大气环境

1) 施工期

工程施工区域大气扩散条件较好，管道焊接具有间歇性和流动性，焊接工时短暂，产生的焊接废气较少，且工地周围会有遮挡，经大气扩散后，焊接废气对环境空气产生的影响较小，且随施工结束而消失。

2) 运营期

工程正常运行期，不产生废气，综合分析，运行期不会对工程区大气环境产生不利影响。

（2）声环境

1) 施工期

施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆。施工期的噪声源具有阶段性、临时性和不稳定性，以单点源或者多电源在施工区内分布，源强取决于施工方式、施工机械种类和运输量。由于施工时间有限，通过上述措施后，可降低噪声对周围敏感点的影响，施工噪声对环境的不利影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。

2) 运营期

工程运行期，噪声主要来自于各级泵站的水泵噪声，水泵布置在室内，厂房隔声，泵站所处位置较开阔，噪声扩散条件较好，对周围环境影响较小。

（3）水环境

1) 施工期

施工期废水主要为施工人员生活污水、管道贯通后的试压废水及混凝土养护废水。

施工人员生活污水成分简单，产生量少，可直接用于施工场地泼洒降尘；试压废水及混凝土养护废水沉淀后回用于施工场地泼洒降尘及周围绿化。

2) 运营期

工程运行期间，工程区废水主要来自农业灌溉退水以及工程管理人员的生活污水等。废污水严禁排入河道及水源地。

(4) 固体废物

1) 施工期

施工过程中产生的固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。废弃土石方弃方优先沿渠道摊铺，剩余均就近运至渣场堆放；建筑垃圾集中收集后运至附近城镇建筑垃圾回收处处置；配备生活垃圾箱，施工人员生活垃圾统一收集，定时拉运至就近生活垃圾填埋场。

2) 运营期

运行期固体废物主要为各管理站及污水厂生活垃圾，集中收集后拉运至附近村庄生活垃圾收集点，处置措施合理规范，不会对周围环境造成不利影响。

(5) 饮用水水源地

不在水源地保护区设置施工工厂、施工营地等临时场地，施工人员产生的生活垃圾应进行收集，不随意丢弃，及时运至环卫部门指定的地方进行处置；严禁堆置于水源地保护区内，对穿越水源地管线进行半封闭施工。

(6) 生态防治

1) 施工期

对于工程区的临时占地区，在施工时应将表土剥离后放置于渣土临时堆放场所，并加盖篷布，防治水土流失，管道施工时应分层开挖、分层堆放、分层回填，施工区一旦结束施工活动，须尽快将占地区域恢复至原状项目施工结束后将表土用于植被恢复，种植当地适宜的植被。

2) 运营期

- (1) 加强运行期间引水量运行调度，严格按照可研提出的水量运行调度。
- (2) 保证牙塘水库下泄生态基流 680 万 m³。枯水期优先保证生态下泄流量；
- (3) 对牙塘水库水源地设置防护栏进行防护；
- (4) 在牙塘水库设置无障碍下泄口，安装自动监测流量计，并与相关部门联网；
- (5) 定期进行黄河高原鳅人工放养活动，维持下游鱼类种群数量。

10.4 环境风险

运行期环境风险主要是次氯酸钠泄露。通过选用优良的制备及加药设备，对次

氯酸钠制备器以及加药泵等设备定期进行检查、维护等措施降低环境风险。

10.5 经济损益分析

本工程环境保护投资占工程总投资的比例较小，基本不会影响工程建设的经济可行性。在环境保护措施实施后，可最大限度地减少工程建设对环境的不利影响，避免因环境损失而造成潜在的经济损失。此外，工程的建设对促进临夏藏族自治州经济社会发展有很重要的积极作用，通过本工程的推进，加强受水区水污染防治规划的实施和水环境整治进度。因此，从环境经济损益分析角度，工程建设是合理可行的。

10.6 公众参与

本现状环境影响评估评价公告按照《环境影响评价公众参与办法》（部令 第4号，2018年7月16日公布）要求进行了两次公示，公示期间，未收到电话、留言、信件等各类方式的意见及建议回馈，公众参与结论主要基于现场调查过程中进行的问卷调查所收集信息，同时按照《办法》进行报批前公开。

本次调查基本上反映了公众对该现状环境影响评估的意见，达到了公众参与的目的，可以概括为：本环境影响评价得到了公众的理解与支持，多数人认为该项目的运行有利于当地经济的发展，现存的主要环境问题是采矿活动造成的生态破坏。因此，要求环境影响评价编制单位重点从生态破坏环境问题方面分析，采取相应的、切实的、可行的措施，真正减轻对环境的污染和对公众的不利影响。公示期间均未收到任何形式的公众反馈意见与建议。

10.7 综合结论

临夏州南阳渠提质增效及水系连通工程符合国家及地方相关政策法规，取水合理，满足已批复的680万 m^3 生态基流，取水流量仍为 $4m^3/s$ ，管线布置合理，在采取本次环评提出的各项环保措施和对策下，各项污染物均能实施达标排放，生态影响破坏均可通过相应的治理措施加以恢复，对太子山保护区及各处水源地影响较小，对外环境的影响可接受。因此，本项目在充分保证环保投资及落实现有环保问题整改的前提下，可使该项目对环境的不利影响降低至可接受的水平，该项目的建设是可行的。

10.8 建议

- (1) 进一步加大流域水污染治理力度。

- (2) 建议建立专职人员对环境保护工作进行落实。
- (3) 加强对流域水源地保护区的管护。