

永昌县城安全供水提升改造工程

环境影响报告书

(送审本)

建设单位：永昌县供排水有限公司

环评单位：甘肃蓝曦环保科技有限公司

二〇二一年十二月

目 录

概 述.....	- 1 -
1. 项目由来.....	- 1 -
2. 建设项目特点.....	- 2 -
3. 环境影响评价工作过程.....	- 2 -
4. 关注的主要环境问题.....	- 3 -
5. 评价结论.....	- 3 -
1、总则.....	- 5 -
1.1编制依据.....	- 5 -
1.2评价目的及评价原则.....	- 7 -
1.3评价因子.....	- 8 -
1.4环境功能区划.....	- 9 -
1.5评价标准.....	- 10 -
1.6 评价工作等级和评价范围.....	- 13 -
1.7环境保护目标及敏感点.....	- 17 -
2、环境现状调查与评价.....	- 19 -
2.1自然环境概况.....	- 19 -
2.2环境质量现状调查与评价.....	- 23 -
2.3生态环境现状调查与评价.....	- 33 -
2.4区域水源保护区调查.....	- 48 -
3、工程分析.....	- 51 -
3.1 现有工程概况.....	- 51 -
3.2本项目建设必要性.....	- 51 -
3.3本项目概况.....	- 52 -
3.4施工组织设计.....	- 58 -
3.5工程分析.....	- 61 -
3.6污染源及污染物排放分析.....	- 64 -
4、环境影响预测与评价.....	- 70 -
4.1地表水环境影响分析.....	- 70 -

4.2地下水环境影响分析.....	73 -
4.3大气环境影响评价.....	83 -
4.4声环境影响评价.....	84 -
4.5固体废物环境影响分析.....	86 -
4.6生态环境影响评价.....	87 -
4.7生态风险评价.....	88 -
5、环境保护措施及可行性分析论证.....	92 -
5.1水环境影响保护措施.....	92 -
5.2大气环境保护措施.....	94 -
5.3声环境保护措施.....	95 -
5.4固体废物保护措施.....	96 -
5.5生态环境保护与恢复措施.....	97 -
6、环境经济效益分析.....	100 -
6.1 环境经济效益分析.....	100 -
6.2 环境效益及环境损失.....	100 -
6.3经济效益分析.....	101 -
6.4环境保护投资估算.....	101 -
7、环境管理与监控计划.....	103 -
7.1环境管理.....	103 -
7.2环境监控计划.....	106 -
7.3项目竣工环保验收.....	107 -
8、评价结论与建议.....	109 -
8.1评价结论.....	109 -
8.2建议.....	118 -

概 述

1. 项目由来

永昌县供排水有限公司成立于1982年6月，1998年12月由永昌县人民政府改制为自负盈亏的国有独资企业，隶属永昌县住建局。主要负责城区及部分周边村社自来水的供应与污水排放及相关设施设备的维护和管理。公司内设办公室、营业室、综合科、业务科、材料科、维修队、自来水厂、备用水源。现有在册职工50余人。

公司现有县城自来水厂一座，位于东寨镇上二坝村严后庄，占地面积约35亩，设计日供水能力为2万立方米，厂区内建有格栅间、反应沉淀池、过滤池、清水池、投药加氨间、配电室、综合办公楼等附属设施，配套敷设输水管线约20公里。取水水源为皇城水库地表水，取水口为东大河枢纽处。备用水源有供水站一座，位于城关镇中庄子村和沙沟岔村，设计日供水能力为8200立方米，取水水源为深井地下水，配套建有供水井4眼、1000立方米高位清水池2座及附属设施。

城市供水工程作为城市基础设施的重要组成部分，对城市经济发展和人民群众生产生活都起着不可估量的重要作用，城市供水安全更加关系到人民群众生命健康。近年来，永昌县委、县政府、永昌县供排水公司在完善城区供水系统的工作中，取得了很大成效，改善了居民生活居住环境，但由于配套建设资金有限，现状供水方式不能长期保障正常供水，也逐渐已成为制约县城经济发展的重要因素。

实施“永昌县城安全供水提升改造工程”是从根本上解决城区供水水量存在安全隐患的重要措施，缓解用水供需矛盾，保障供水安全可靠性的基础设施建设项目。按照国家扩大内需及节能减排相关政策支持，实施该项目迫在眉睫，也是城市当前和今后发展的一项重要任务，既“当机立断”解决了目前单管输水带来的风险隐患，又“未雨绸缪”为远期净水厂扩建保证了充足水源，一举多得，是一项民生工程 and 德政工程，项目建设意义重大，影响深远。

2020年11月27日，永昌县发展和改革局对永昌县城安全供水提升改造工程可行性研究报告进行了批复，并下发批复文件（永发改审字[2020]378号），同意了项目立项。

2021年11月19日，永昌县住房和城乡建设局对永昌县城安全供水提升改造工程

初步设计进行了批复，并下发批复文件（永住建发[2021]99号）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的相关要求，项目应当在开工建设前进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年1月1日），本项目属于为“五十一、水利”中“126 引水工程”涉及环境敏感区的项目，应编制环境影响报告书。为此，永昌县供排水有限公司委托甘肃蓝曦环保科技有限公司承担该项目环境影响评价工作。我单位接到委托后及时查阅有关国家产业政策，组建项目课题组及相关人员赶赴现场，在初步调查环境现状和收集有关数据、资料的基础上，按照有关环境影响评价导则的要求，编制完成了《永昌县城安全供水提升改造工程环境影响报告书》，为项目的实施和环境管理提供科学依据。

2. 建设项目特点

（1）本工程单项建设内容和类型较为简单，由取水口、输水管线、调蓄水池、控制阀井等组成，属于线性工程与点状工程相结合的项目。

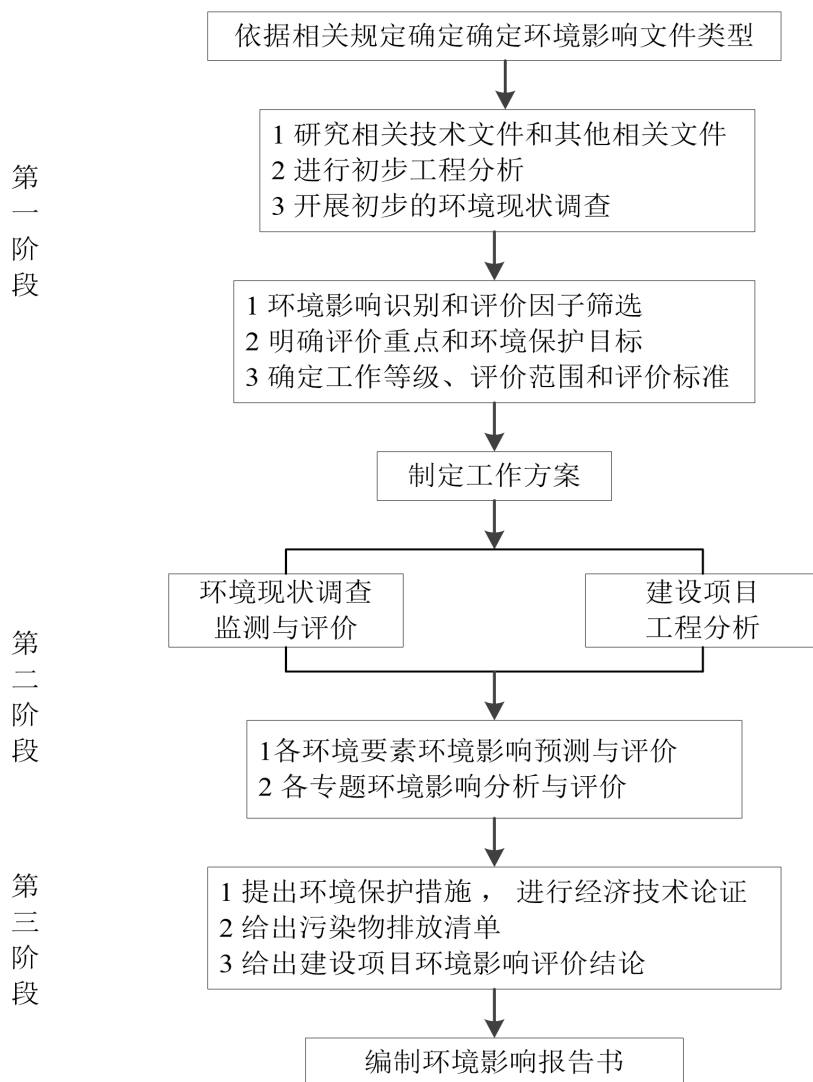
（2）本工程取水口布置于头坝2号电站上游约 350m 处，电站引水明渠直线段左岸，取水管线采1320m，重力流至两座新建9.5万m³的调节蓄水池后经9980m原水输水管线重力流至现有永昌县自来水厂处理达标后经10200m净水输水管线重力流至城区配水管网中，原有原水输水管线和净水输水管线继续使用。

（3）本工程为非污染型生态影响类水利工程。工程产生的污染物及其环境影响主要在施工期。

（4）本工程涉及永昌县东大河渠首饮用水水源保护区、永昌县备用地下水水源地，需要重点关注其环境保护措施。

3. 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016），本项目评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。



环境影响评价工作程序图

4. 关注的主要环境问题

本项目为水利项目，本评价重点为施工期，工程施工期施工扬尘、噪声、水环境影响及水土流失、生态环境破坏是主要的环境问题。

本工程施工期对水源保护区的影响及环境保护措施，运营期取水引起的水文情势的变化对下游的生态环境影响。

5. 评价结论

本工程是一项基础设施的建设项目，工程性质符合国家及地方法律法规，建设内容与相关规划相协调，符合国家及地方的产业政策和相关规划，工程建成后将一

定程度上提高永昌县城区供水系统安全性、可靠性，实现区域水资源优化配置，具有显著的社会和经济效益。

本工程属于非污染生态项目，工程建设的不利影响主要体现在引水对水文情势的影响，以及施工期对水环境、大气及声环境、水土流失影响等，在落实本报告书提出的各项保护措施和要求的前提下，工程建设的不利环境影响可以消除、减缓或降低到可接受水平，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日施行）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日）；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日修订）；
- (12) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- (13) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (14) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (15) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《饮用水水源地保护区污染防治管理规定》（2012年12月22日修订）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150号）；
- (20) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；

- (21)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第16号，2021年1月1日）；
- (22)《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日执行）；
- (23)《排污许可管理办法（实行）》（2018年1月10日）；
- (24)《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (25)《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划实施意见》（甘政发〔2013〕93号）；
- (26)《甘肃省2018年大气污染防治工作方案》（甘大气治理领办发〔2018〕7号）；
- (27)《甘肃省环境保护条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告（第28号），2020年1月1日修订）；
- (28)《甘肃省人民政府关于甘肃省地表水功能区划的批复（2012-2030年）》，甘政函〔2013〕4号）；
- (29)《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》；
- (30)《甘肃省打赢蓝天保卫战2020年度实施方案》，（2020年5月1日）
- (31)《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日实施）。
- (32)《甘肃省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）
- (33)《关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；
- (34)《金昌市土壤污染防治工作实施方案》（金政发〔2017〕55号）；
- (35)《金昌市水污染防治工作方案（2015-2050年）》（金政发〔2016〕28号）；
- (36)《金昌市加强生态建设和环境保护工作实施方案（2017-2020年）》（市委发〔2017〕11号）；
- (37)《永昌县土壤污染防治工作实施方案》（永政办发〔2018〕68号）。

1.1.2技术导则与标准

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2)《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3)《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4)《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）；

- (5)《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6)《环境影响评价技术导则——土壤环境》（HJ964-2018）；
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8)《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (9)《环境影响评价技术导则——水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (10)《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- (11)《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。

1.1.3其它资料

- (1)环境影响评价委托书；
- (2)《永昌县城安全供水提升改造工程可行性研究报告》（北方工程设计研究院有限公司，2020年10月）；
- (3)《永昌县发展和改革局关于永昌县城安全供水提升改造工程可行性研究报告的批复》（永发改审字[2020]378号，2020年11月27日）；
- (4)《永昌县城安全供水提升改造工程初步设计》（湖北建科国际工程有限公司，2021年8月）；
- (5)建设单位提供的其他与环评相关的资料。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1评价目的

根据工程特性以及工程所在地区和河段的环境特征，本次环境影响评价报告书编制的主要目的如下：

- (1)调查工程影响区域、取水河段的环境功能、环境现状及工程区域主要环境问题。
- (2)结合引水工程区环境特征和工程管道开发建设及运行特点，预测、评价工程在施工期和运行期对工程地区的环境影响，重点评价工程对敏感对象的影响。
- (3)针对工程在施工期、运行期给工程地区带来的不利环境影响，特别是对评价区域生态环境的影响，制定可行的对策和减免措施，保证工程顺利施工和正常运行的同时，不对生态环境造成大的破坏和影响，充分发挥工程的经济效益、社会效益和生态效益，促进与工程地区生态环境的协调发展，为工程环保措施的设计以

及投产运行后的环境管理提供科学依据。

1.2.1 评价原则

本工程环境影响评价遵循以下原则：

(1) 符合相关规划的原则。做到合理布局选点，合理选择建设方案，使环境保护与工程建设协调发展。

(2) 符合产业政策的原则。工程建设应符合当地国民经济发展规划的总体战略要求，符合国家相关产业政策要求。

(3) 生态保护及施工场地合理布局原则。对施工交通道路及附属设施等的场址选择的环保合理性进行分析评价，并对不合理的施工布置方案、渣场选址提出改进意见和要求，通过采取措施，尽量将施工活动对区域环境可能造成的破坏或影响降低到最小程度。

(4) 污染物达标排放的原则。施工期产生的废水、废气、废渣及噪声等，将对周边环境造成一定程度影响，因此，应针对施工期污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，降低影响程度。

(5) 环保措施合理性原则。环保措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠和实用，便于环保部门进行监督和管理。

1.3 评价因子

1.3.1 环境影响因素识别

项目建设对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段不同阶段的影响类型和影响程度不同，环境影响识别结果见表1.3-1。

表1.3-1 环境影响因素识别表

影响阶段 \ 影响类型		影响类型										影响程度		
		有利	不利	直接	间接	长期	短期	局部	大范围	可逆	不可逆	较大	不确定	较小
施工期	废气		*	*			*	*		*				*
	废水		*	*			*	*		*				*
	噪声		*	*			*	*		*				*
	固体废弃物		*	*			*	*		*				*
	工程占地		*	*		*		*			*			*
	农业生态环境		*	*			*	*		*				*
	水土流失		*	*			*	*		*				*

	人群健康		*		*		*	*		*				*
运营期	社会经济	*		*	*	*			*		*			

由表1.3-1 可知：

(1) 工程建设对社会、生态及自然环境均会产生影响，施工期以不利影响为主，运营期以有利影响为主。

(2) 工程建设施工期对环境的影响以短期不利影响为主，对陆生、水土流失影响较大，水生生物、环境质量有一定影响。

(3) 工程运营期对环境的影响以长期有利影响为主，其中对社会经济发展、城市发展产生较大的有利影响。

(4) 工程临时堆场的环境影响以短期不利影响为主，主要影响为水土流失。

1.3.2评价因子筛选

根据项目特点结合项目所在区域的环境特征，经计算、筛选，确定本项目现状评价因子及预测评价因子，具体见表1.3-2。

表1.3-2 环境影响评价因子

类别	要素	现状评价因子	影响预测评价因子	
			施工期	运营期
项目污染物	大气环境	PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂	TSP	
	地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	COD、氨氮	/
	地表水环境	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰、粪大肠菌群	水文情势（水量、水位等）、COD _{Cr} 、氨氮、SS	/
	声环境	Leq (A)	Leq (A)	/
	固体废物	/	一般工业固体废物、生活垃圾	/
	生态环境	土地利用现状、植被类型、生态环境	水土流失、生态环境、景观环境	生态环境、社会效益

1.4 环境功能区划

1.4.1环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分类界定，确定项目所在地为二类环境空气质量功能区。

1.4.2 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中功能判别规定，项目所在区域声环境功能区为2类区。

1.4.3 地表水环境

本工程取水口位于头坝2号电站上游约 350m 处，电站引水明渠直线段左岸。涉及的地表水体为东大河，依据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函〔2013〕4号），项目所在区域地表水体为东大河肃南、永昌凉州工业、农业用水区，起始断面为皇城水库，终止断面为金山，为Ⅲ类水体，甘肃省水功能区划见图1.4-1。

1.4.4 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量分类的划分方法，项目所在区域确定为地下水环境Ⅲ类功能区。

1.4.5 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》中划分，本项目评价区属"内蒙古中西部干旱荒漠生态区，河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区，第40项河西盈风蚀草原化荒漠生态功能区”。项目生态功能区划位见图1.4-2。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

根据项目所在地区域环境功能区划，拟建项目区环境现状质量执行标准具体限值见表1.5-1。

表1.5-1 环境空气各项污染物的浓度限值

评价因子	单位	年平均	24小时平均	1小时平均	评价标准
SO ₂	μg/m ³	60	150	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
NO ₂	μg/m ³	40	80	200	
PM ₁₀	μg/m ³	70	150	/	
PM _{2.5}	μg/m ³	35	75	/	
CO	mg/m ³	/	4	10	
O ₃	μg/m ³	/	160（日最大8h平均）	200	

(2)地表水环境质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准，具体限值见表1.5-2。

表1.5-2 地表水环境质量质量标准（Ⅲ类） 单位：mg/L（pH值除外）

序号	项目	指标	序号	项目	指标
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	16	镉	≤0.005
2	PH值（无量纲）	6~9	17	铬（六价）	≤0.05
3	溶解氧	≥5	18	铅	≤0.05
4	高锰酸盐指数	≤6	19	氰化物	≤0.2
5	COD	≤20	20	挥发酚	≤0.005
6	BOD ₅	≤4	21	石油类	≤0.05
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0	22	LAS	≤0.2
8	总磷（以P计）	≤0.2	23	硫化物	≤0.2
9	总氮	≤1.0	24	硫酸盐	≤250
10	铜	≤1.0	25	氯化物	≤250
11	锌	≤1.0	26	硝酸盐氮	≤10
12	氟化物	≤1.0	27	铁	≤0.3
13	硒≤	0.01	28	锰	≤0.1
14	砷	≤0.05	29	粪大肠菌群（个/L）	≤10000
15	汞	≤0.0001			

(3)地下水环境质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，具体限值见表1.5-3。

表1.5-3 《地下水环境质量标准》（摘录） 单位：mg/L（pH值除外）

序号	项目	Ⅲ类	序号	项目	Ⅲ类
1	pH	6.5-8.5	12	氨氮	≤0.5
2	总硬度（以CaCO ₃ 计）	≤450	13	氰化物	≤0.05
3	溶解性总固体	≤1000	14	氟化物	≤1.0
4	硫酸盐	≤250	15	汞	≤0.001
5	氯化物	≤250	16	砷	≤0.01
6	铁（Fe）	≤0.3	17	镉	≤0.005
7	锰（Mn）	≤0.1	18	铬（六价）	≤0.05
8	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	19	铅	≤0.01
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）/mg/L	≤3.0	20	总大肠菌群（个/L）	≤3.0
10	硝酸盐	≤20.0	21	菌落总数	≤100
11	亚硝酸盐	≤1.0	/	/	/

(4)声环境质量标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，标准值见表1.5-4。

表1.5-4 声环境评价标准值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2类	60	50

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气污染物

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值，详见表1.5-5。

表1.5-5 《大气污染物综合排放标准》

执行标准	污染因子	标准值
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度	颗粒物	1.0mg/m ³
	SO ₂	0.4mg/m ³
	NO _x	0.12mg/m ³

(2) 废水

运营期调蓄水池管理站人员生活污水经化粪池收集处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后定期由吸污车抽吸运至永昌县污水处理厂处理，详见表1.5-6。

表1.5-6 污染物最高允许排放浓度 单位：mg/L

标准	pH	COD	SS	BOD	氨氮
（GB8978—1996）三级	6~9	500	400	300	----

(3) 噪声

① 施工期噪声

施工期建筑施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表1.5-7。

表1.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

② 运营期噪声

运营期调蓄水池管理房厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，具体见表1.5-8。

表1.5-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
2类标准限值	60	50

(4) 本项目运营期涉及的生活垃圾等一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存

和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

1.6 评价工作等级和评价范围

1.6.1 评价工作等级

1.6.1.1 地表水环境影响评价等级

本工程属于水文要素影响型和水污染影响型两者兼有的复合影响型。

①水文要素影响型

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）表2水文要素影响型建设项目评价等级判定表规定：“影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级”，本项目影响范围涉及饮用水水源保护区，故评价等级为二级。

②水污染影响型

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中的有关规定，结合项目工程规模、建设特点及相应的保护要求，项目废水来自于施工期和运营期。

本工程运营期调蓄水池管理人员少量生活污水排至化粪池后拉运至永昌县污水处理厂，属于间接排放，故评价等级为三级B。

1.6.1.2 地下水评价等级

(1)项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中的地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于供水工程项目，是Ⅲ类建设项目。

(2)地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.6-1。

表 1.6-1 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	项目场地的地下水环境特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划水

	源地)准保护区以外的补给径流区;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

本项目评价范围内涉及永昌县备用的地下水饮用水源地保护区,因此地下水环境敏感程度属于敏感。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.6-2。

表 1.6-2 评价工作等级分级表

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

根据导则判定结果,本建设项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

1.6.1.3 大气环境评价等级

本工程运行期基本无大气污染物产生,施工期间施工活动将对施工区环境空气质量产生一定影响,施工期特征污染物是TSP、NO_x,其中TSP为主要污染因子,产生点作业面分散、地形相对开阔,为无组织排放,影响时间较短,随施工期的结束,对环境空气的影响消失。按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的有关规定,本工程环境空气评价工作等级定为三级。

1.6.1.4 声环境评价等级

本工程施工期噪声主要来自施工机械和交通车辆噪声,是临时性的,随工程结束而消失。本项目所处声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类区,项目建设前后,评价范围内敏感目标噪声级提高量低于3dB(A),且受影响人口数量变化不大。

本工程营运期不产生噪声污染。根据《环境影响评价导则声环境》(HJ2.4-2009),确定声环境影响评价等级为二级。

1.6.1.5 生态影响评价工作等级

本项目工程占地总面积为64.0963hm²(其中永久占地9.3226hm²,临时占地54.7737hm²),即0.641km²<2km²。管线全长21.5km<50km。本工程建设区域属于一般区域,输水管线沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区,依据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)的评价分级原则,本工程生态环境评价等级确定为三级。具体划分依据见表1.6-3。

表1.6-3 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 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

1.6.1.6环境风险评价等级

(1)风险调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目为非污染生态类引水项目，项目本身不涉及环境风险物质。因此本次环境风险评价不进行等级划分，只进行简单的环境风险影响分析。

1.6.1.7土壤环境评价等级

①项目分类

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录A，本项目属于其中水利-其他，为III类项目。本项目属于生态影响型项目，生态影响型项目土壤敏感型分析见下表所示：

表1.6-4 生态影响型敏感程度分级表

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

a.是指采用E601观测的多年平均蒸发量与降水量的比值，即蒸降比

根据调查土壤质量现状调查，本项目各检测点位pH值介于8.14~8.45，属于无酸化或碱化，各检测点位土壤含盐量介于1.01g/kg~1.25g/kg，SSC <2 ，属于未盐化，项目土壤敏感程度为不敏感。

②工作等级划分

生态影响型评价工作等级划分依据见表1.6-5。

表1.6-5 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
敏感		一级	二级	三级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作				

本项目属于本项目属于其中水利-其他，为III类项目，土壤敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）建设项目土壤环境影响评价工作等级划分依据，确定本项目可不开展土壤环境评价工作。③评价等级确定

1.6.2 评价范围

1.6.2.1 地表水环境

本工程营运期无污水排放，施工期主要是生产废水、施工人员生活污水，根据项目工程特点、水文特征以及《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)中水环境影响评价范围确定原则，确定地表水环境评价范围为涉及的永昌县东大河渠首水源地保护区范围。

1.6.2.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本工程穿越永昌县东大河渠首水源地保护区的部分，评价范围为水源地保护区范围；穿越永昌县地下水水源地保护区的部分，评价范围为水源地保护区范围；其余管线为工程边界两侧向外延伸200m范围。

1.6.2.3 大气环境

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，三级评价不需要设置大气环境影响评价范围。

1.6.2.4 声环境

施工期声环境评价范围为施工区外围200m范围，输水管线及施工临时道路两侧各200m的区域；运营期声环境评价范围为蓄水池厂界外200m的范围。

1.6.2.5 生态环境环境

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，陆生生态环境影响

评价范围为输水管线两侧外200m的范围，弃渣场、施工营地、调蓄水池及其周边200m范围；水生生态评价范围与地表水环境评价范围基本一致。

1.6.3 评价等级和评价范围汇总

本项目评价等级和评价范围见下表及图1.6-1。

表 1.6-6 本项目评价等级和评价范围一览表

环境要素		评价等级	评价范围
地表水环境	水文要素影响型	二级	项目涉及的永昌县东大河渠首水源地保护区范围
	水污染影响型	三级B	/
地下水环境		二级	涉及的水源地保护区范围，其余管线为工程边界两侧向外延伸200m范围
环境空气		三级	/
声环境		二级	施工期声环境评价范围为施工区外围200m范围，输水管线及施工临时道路两侧各200m的区域；运营期声环境评价范围为蓄水池厂界外200m的范围
生态环境		三级	陆生生态环境影响评价范围为输水管线两侧外200m的范围，弃渣场、施工营地、调蓄水池及其周边200m范围；水生生态评价范围与地表水环境评价范围基本一致
环境风险		简单分析	/
土壤环境		/	/

1.7 环境保护目标及敏感点

1.7.1 环境保护目标

根据本工程环境现状、功能和工程的施工、运行特点，确定环境保护目标为：

(1)大气环境：项目区的大气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；

(2)地表水环境：项目区的地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

(3)地下水环境：项目区的地下水水质满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准要求限值。

(4)声环境：保证项目周围敏感点声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求限值。

(5)生态环境质量

采取优化线路避让、减缓和恢复措施，使其评价范围内生态环境基本保持现

状。

1.7.2 环境敏感点

根据现场调查，本工程评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊敏感目标。

本工程环境保护目标详见表1.7-1，保护目标分布情况见图1.7-1。

表1.7-1 环境空气敏感点调查信息

类别	编号	名称	相对厂址方位	保护对象	相对管线距离/m	保护内容	保护目标
取水 管线	1	荒滩庄	取水口北侧	居住区	180	环境空气、 声环境	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中的二级； 《声环境质量标准》 （GB3096-2008）中2类； 《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）中Ⅲ类功能区； 《地下水环境质量标准》 （GB14848-2017）Ⅲ类功能区
	2	永昌县东大河渠首水源地	管线穿越	水源地二级保护区	/	地表水	
	3	东大河	管线南侧	河流	30	地表水	
输水 管线	1	杨新庄	原水管线西侧	居住区	50	环境空气、 声环境	
	2	严家磨	原水管线东侧	居住区	100		
	3	书铺庄	原水管线西侧	居住区	115		
	4	赵前庄	原水管线东侧	居住区	120		
净水 管线	1	二坝村	净水厂东南侧	居住区	20	环境空气、 声环境	
	2	刘家庄	净水管线东侧	居住区	80		
	3	下二坝村	净水管线南侧	居住区	35		
	4	黄家庄	净水管线南侧	居住区	38		
	5	黄家学村	净水管线北侧	居住区	20		
	6	张家楼庄	净水管线北侧	居住区	167		
	7	赵家庄村	净水管线南侧	居住区	30		
	8	中庄子村	净水管线西侧	居住区	28		
	9	万祥家苑小区	净水管线东侧	居住区	20		
	10	姜家庄	净水管线北侧	居住区	100		
	11	锦绣家苑小区	净水管线西侧	居住区	20		
	12	永昌县备用地下水水源地	管线穿越	水源地一、二级保护区	/	地下水	
改造 配水管网	1	西津西苑小区	西南热源厂改造管线东侧	居住区	10	环境空气、 声环境	
	2	永昌四中	永昌四中改造管线北侧	居住区	12		

2、环境现状调查与评价

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

永昌县隶属于甘肃省金昌市，位于甘肃省西北部，境内地形以山地高原为主，自然资源丰富，交通便利，通讯发达，是河西走廊的主要产粮区，甘肃省粮油生产大县。地处河西走廊东部、祁连山北麓、阿拉善台地南缘。东邻武威、北接金川、西迎山丹、南与肃南接壤。位于东经 101°04'—102°43'，北纬 37°47'—38°39'。东西最长距离 144.8 公里，南北最宽距离 144.55 公里，总面积 7439.27 平方公里。

本项目位于永昌县城关镇及东寨镇，项目所在区域地理位置见图 2.1-1。

2.1.2 地形地貌

永昌县地形复杂，山峦起伏，河渠纵横，川原山峰相间，戈壁绿洲相连。境南祁连山层峦叠嶂，境北龙首山巍峨绵延大黄山、武当山夹居其间，形成县境内 3 个隆起带、两个狭长走廊平原和一块残丘戈壁荒漠区。地势走向西南高东北低。西南部冷龙岭主峰海拔 4442m，为县内最高峰；东部戈壁沙漠区的张家坑海拔 1327m，为县内最低处。县城所在地海拔 1978m。

南部中、高山山地包括县境南的大黄山和祁连山冷龙岭、北松林、盖掌大坂等一系列的平缓山脉和山间盆地，海拔在 2500~4000m 以上。阴坡有成片天然乔、灌木覆盖，阳坡为山地草场，为该县主要的林区和牧区。中部低山丘陵地区包括龙首山、枸子山、武当山、风门山、龙口山等属龙首山系的平行山脉和山间盆地，海拔在 1600~3000m 之间。该区除花草滩、大小青羊口滩、露泉滩为山间盆地，植被较茂盛，属半荒漠草场外，其余多为石质低山丘陵，植物稀疏，属山地荒漠类草场。北部沙漠戈壁地区包括龙首山以北、阿拉善台地南缘，海拔 1700m 以下，地势平坦，戈壁茫茫，风积沙丘集中分布于土窝铺，面积数平方公里。接近绿洲北部有较平缓的剥蚀丘陵、麻岗植被，覆盖面在 15% 左右，仅适宜耐寒、耐盐碱的植物生长。走廊平原绿洲地区包括祁连山、龙首山之间狭长平川地带和洪积淤积细土平原地带，海拔在 1400~2500m 之间。地势平坦，物产丰富，为县内主要的粮、油、果、菜产区。

2.1.3 气象与气候

永昌县地处中纬度，深居内陆，高山环绕，属中温带大陆性干旱气候。常年干燥多风，光照充足，温差悬殊。四季中，春暖回缓，夏无酷暑，秋温骤降，冬季严寒。全年日照时数 2884.2h，年平均气温 6.3℃，年平均降水量 183.9mm，年蒸发量 2067.9mm，全年无霜期一般为 134d。由于境内地形复杂，在不同的地区气候大不相同，项目所在区域常年主导风向为西北风。

永昌县地处亚洲大陆腹地的中温带干旱区，光照充足，降水少而集中，蒸发量大，气候干燥，昼夜、四季温差较大，霜期长，属于典型大陆沙漠气候。主要气候特征如下：

年平均气温：4.8℃；

极端最高气温：32.4℃；

极端最低气温：-26.7℃；

年平均无霜期：130-140 天；

年平均降水量：188mm；

年平均蒸发量：1968.6mm；

年平均日照时数：2884h；

年平均风速：3.1m/s；

历年最大风向频率：W33%。

2.1.4 生态环境

永昌县从海拔最高 4442m、南偏西 57°的冷龙岭，到海拔最低 1327m、北偏东 33°的张家坑，土壤类型及分布规律大致为高山寒漠土→高山草甸土→亚高山草甸土→灰褐土→栗钙土→灰钙土→灌漠土→灰棕漠土→风沙土→盐土。

南部祁连山林牧区包括西部草原、南部草原和红山窑、新城子、焦家庄、北海子、东寨、南坝 6 个乡镇沿祁连山一带的放牧地，土地面积占全县土地面积的 27.06%。土壤类型为高山寒漠土、高山草甸土、亚高山灌丛草甸土、黑钙土、栗钙土中部低山残丘牧业区包括红山窑、焦家庄、北海子、河西堡、水源、朱王堡等乡的放牧地，土地面积占全县土地面积的 28%土壤以灰棕漠土为主，其次为灰钙土、栗钙土，绝大多数为石质山区和低山残丘，剥蚀现象严重。

北部荒漠戈壁难利用区包括北部草原和宁远、双湾两乡的部分放牧地，土地面积占全县土地面积的 17.05%。土壤主要为灰棕漠土、风沙土和盐土，属难开发利用的土壤类型区。

走廊平原绿洲农业区包括各乡农业区和绿洲间的部分可垦荒滩，土地面积占全县土地面积的 27.89%。土壤类型有：西河山水灌溉区的新城子、红山窑乡部分和黑土洼分场，为灰黄平土和黄平土；城郊泉水灌溉的焦家庄、北海子两乡的农区和永昌羊场、小坝良种场，为灰黄平土；东河山水灌溉的东寨、六坝、南坝 3 个乡的农区和八一农场、红光园艺场，为改良黄平土；河西堡河泉灌溉区，为灰黄平土和黄平土；清河井泉灌溉的朱王堡、水源两个乡镇的农区，为灰黄平土和沙壤土类型。

2.1.5 水文及水文地质

永昌县属内陆河石羊河水系。地表水由祁连山山区大气降水和冰雪融水组成，形成东大河、西大河及 18 条小沟小河，贯穿于县境南北。地表水多年平均总资源量为 $5 \times 10^3 \text{ m}^3$ 。其中，东大河发源于祁连山冷龙岭北麓，由县城南部入境，全长 67km，年平均径流量为 3.20 亿 m^3 ，最大丰水年为 4.98 亿 m^3 ，枯水年为 2.35 亿 m^3 ；西大河发源于祁连山冷龙岭北坡，于县城西南部入境，全长 61km，年平均径流量 1.54 亿 m^3 ，丰水年为 2.83 亿 m^3 ，枯水年为 0.97 亿 m^3 ；18 条小沟小河的总控集雨面积 127 km^2 ，年平均流量 $0.81 \text{ m}^3/\text{s}$ ，年径流量为 0.26 亿 m^3 。

永昌县的地下水多系地表水转化而成，其径流补给以东、西大河水流渗入为主，占总补给量的 70% 以上，流向自西向东。据历史记载，全县共有大小泉眼 5.78 万余处，多年平均泉水流量 $7.01 \text{ m}^3/\text{s}$ ；年径流量 $2.21 \times 10^3 \text{ m}^3$ 。诸泉水依其地势汇流形成金川河、清河，纵贯境内北部与东北部。金川河、清河除泉水外，又分别接纳西大河、东大河、西营河汛期部分洪水和非灌溉季节余水。

评价区地下水类型属松散类空隙水，赋存于第四系中上更新统砂砾石层中，潜水位埋深大于 100m 的地层中，地下水径流方向基本与地形南西向东北倾斜一致。地下水补给主要靠河水渗漏、农灌水渗入和大气降水的渗入。当地的地下水和地表水相互转化，重复利用，在形式上表现为灌溉—入渗—再灌溉—再溢出。

地下水水质基本上与地表水相似，水质无色、透明、无味，矿化度小于 1 g/L ，pH 值在 7.1~8.1 之间，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ ，属良好的生活饮用水及工农业生产用水。

因此，永昌县的地表水和地下水同出一源，互相转化，组成西大河—金川河、东大河—清河两大水系。主河流总长约 400km，集雨面积 4500 km^2 。据水能调查，水能供给蕴藏量为 $11.6 \times 10^4 \text{ kW}$ ，可开发量为 $3.38 \times 10^4 \text{ kW}$ ，年发电量为 2.01 亿度。

目前，已开发利用 6264kW，年发电量 3500 万度，占可开发量的 18.7%。已建

成中小型水库 6 座，总库容 $2.16 \times 10^3 \text{m}^3$ 。建成小型水电站 5 座，装机容量 133kW，年发电量 54.35 万度，建成机井 782 眼。

2.1.6 矿产资源

永昌县地质地貌多异，矿产资源十分丰富，已发现的矿产地 60 多处，主要有铁、铜、镍、铅、锌、钨、铋、磷、玛瑙、岫玉水晶、石灰石、白云岩、石英岩、萤石、石膏、粘土、膨润土、煤、石油等 17 种。其中，大型矿床 6 处，中型矿床 9 处，小型矿床 15 处，矿点矿化点 32 处，分属于 4 个矿产类型。

(1) 黑色金属

黑色金属类主要为铁矿，有中型铁矿床 1 处小型矿床 1 处，矿点矿化点 9 处，矿石总储量 $2000 \times 10^4 \text{t}$ ，年开采量 $10 \times 10^4 \text{t}$ 。其中，东大山中型铁矿总储量 $1946 \times 10^4 \text{t}$ ，Fe 品位 35.6%，现已开采，为河西堡铁厂利用。

(2) 有色金属

有色金属类主要有铜、镍、铅、锌、钨、铋等 6 种，其中巨大型铜镍矿床 1 处，矿点矿化点 10 处。金川镍矿(现属金昌市辖区)为中国特大型硫化镍矿床，仅次于加拿大国际镍公司的矿床，居世界第 2 位。除镍外，还有铜、钴、铂族等 14 种有价元素。已探明镍储量 500 多万吨，占全国镍储量的 80%；铜储量 300 多万吨，仅次于江西德兴铜矿，居全国第 2 位；钴 $15 \times 10^4 \text{t}$ ；铂族金属储量占全国已探明的储量的 90%。矿床之大，矿体之集中，可供利用金属之多，在国内外都是罕见的。

(3) 非金属

非金属类有磷、石灰岩、白云岩、石英岩、石膏、粘土、膨润土等矿种。其中，大型矿床 5 处，中型矿床 8 处，小型矿床 6 处，矿点 10 处以萤石、陶土为最，萤石总储量 $251 \times 10^4 \text{t}$ ，年开采量 $2 \times 10^4 \text{t}$ ；陶土总储量 $120 \times 10^4 \text{t}$ ，年开采量 $0.3 \times 10^4 \text{t}$ ；石英砂储量 $2544 \times 10^4 \text{t}$ ，待开发。白云岩、膨润土储量也相当可观。

(4) 可燃性矿产

可燃性矿产类有煤、石油、油气地沥青等矿种其中，有小型煤矿 8 处，矿点 1 处，总储量 $8497 \times 10^4 \text{t}$ ，年开采量 $20 \times 10^4 \text{t}$ 油气地沥青矿点 2 处，石油矿点 1 处。

2.1.7 地震

根据《中国地震参数区划图》，永昌县抗震防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ 。

根据调查，项目区评价范围无国家级及省级文物保护单位，无自然保护区及国家保护的野生动物。

2.2 环境质量现状调查与评价

2.2.1 环境空气质量现状与评价

2.2.1.1 项目所在区域环境空气质量达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，优先采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报告中的数据或结论，采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据生态环境部环境工程评估中心“环境空气质量模型技术支持服务系统”中查询到的金昌市2020年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $13\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO24小时平均第95百分位数为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大8小时平均第90百分位数为 $122\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准限值。因此，判定金昌市为环境空气质量达标区。

项目区域环境质量现状评价见表2.2-1。

表2.2-1 2020年金昌市区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
$\text{PM}_{2.5}$	2020年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
PM_{10}		57	70	81.4	达标
SO_2		14	60	23.3	达标
NO_2		13	40	32.5	达标
CO	百分位数日平均	900	4000	22.5	达标
O_3	8小时平均质量浓度	122	160	76.3	达标

2.2.2 地下水质量现状评价

为了解项目区地下水环境质量现状，特委托甘肃华辰检测技术有限公司于2021年10月11日~12日对项目区地下水进行了现场取样监测。

(1) 监测井布设

根据建设项目地下水环境影响评价等级及导则要求，本次共布设5个监测点，其中1#~3#检测点位为本次现场取样监测数据，4#~5#检测点位为引用《永昌工业园

区污水处理厂及供排水管网工程环境影响报告书》中2020年11月23日至2020年11月24日对地下水质量现状监测数据。该区域地下水总体流向为由西南向东北。监测点位布置详见表2.2-2及图2.2-1。

表2.2-2 地下水监测点位一览表

监测点位	监测点坐标	水位 (m)	水深 (m)	备注
1# 普法寺	东经 101.9934°, 北纬 38.2487°	4	3	本次检测数据
2# 永昌县3号水井	东经 101.9537°, 北纬 38.2368°	80	78	
3# 城关镇黄家学四社	东经 101.9699°, 北纬 38.2269°	85	82	
4# 永昌县北海子村	东经 101.9745°, 北纬 38.2582°	60	80	引用数据
5# 八一农场玉皇地分厂	东经 102.0272°, 北纬 38.2475°	60	80	

(2)监测因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群数、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，共29项。

(3)监测时间及频次

连续监测2天，每天采样1次。

(4)监测方法：水样的采集很运输按《地下水环境监测技术规范》有关质量保证的规定进行；水样的分析按照国家环保局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》中的有关规定。

(5)评价方法

单因子污染指数法，其计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i —i因子污染指数；

C_i —i因子监测浓度，mg/L；

C_{0i} —i因子质量标准，mg/L。

对于pH值，评价公式为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： $S_{pH,j}$ —污染因子pH在第j点的标准指数；

pH_j —污染因子pH在第j点的监测值；

pH_{su} —地下水环境质量标准pH上限值；

pHsd—地下水环境质量标准pH下限值。

(6)评价标准

本次地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准限值。

(7)监测结果及评价结果

本项目地下水环境质量现状监测统计结果见表2.2-3，评价结果见表2.2-4。

表2.2-3 地下水监测结果一览表 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

监测点位 监测结果 监测项目	1#普法寺		2#永昌县3号水井		3#城关镇黄家学四社	
	10月11日	10月12日	10月11日	10月12日	10月11日	10月12日
pH（无量纲）	7.7	7.7	8.1	8.2	8.2	8.2
氟化物	0.845	0.880	0.30	0.285	0.275	0.275
氨氮	0.088	0.076	0.04	0.041	0.032	0.038
耗氧量	0.22	0.26	0.34	0.46	0.22	0.18
铁	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
亚硝酸盐	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
锰	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
溶解性总固体	800	804	450	442	474	468
总硬度	343	340	344	341	345	342
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硝酸盐	6.21	6.25	1.38	1.37	1.37	1.42
硫酸盐	216	216	88.7	89.1	81.4	81.4
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
细菌总数 (CFU/mL)	9	14	10	12	10	17
氯化物	74.1	74.2	34.0	34.0	33.9	33.9
K ⁺	4.16	4.07	2.43	2.41	2.45	2.44
Na ⁺	77.0	76.8	30.7	30.7	30.6	30.6
Ca ²⁺	93.5	93.1	53.4	53.8	58.5	58.6
Mg ²⁺	39.6	39.4	19.5	19.6	19.6	19.5
CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO ₃ ⁻	287.4	290.3	205.9	205.9	219.6	224.2
Cl ⁻	74.1	74.2	34.0	34.0	33.9	33.9
SO ₄ ²⁻	216	216	88.7	89.1	81.4	81.4

备注：L表示数据低于最低检出限

续表2.2-3 地下水监测结果一览表 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

监测点位 监测结果 监测项目	4#永昌县北海子村		5#八一农场玉皇地分厂	
	2020.11.23	2020.11.24	2020.11.23	2020.11.24

pH (无量纲)	8.10	8.12	7.86	7.88
氟化物	0.334	0.418	0.367	0.059
氨氮	0.209	0.209	0.125	0.139
耗氧量	0.29	0.31	0.35	0.36
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
溶解性总固体	686	662	597	586
总硬度	393	385	346	334
氰化物	0.003	0.004	0.004L	0.004L
铅	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	1.28×10^{-4}	1.28×10^{-4}	1.28×10^{-4}	1.28×10^{-4}
砷	3.0×10^{-4} L	3.0×10^{-4} L	3.0×10^{-4} L	3.0×10^{-4} L
汞	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L
挥发酚	0.0009	0.0011	0.0003L	0.0003L
硝酸盐	2.16	2.21	2.23	2.26
总大肠菌群 (MPN/100mL)	3L	3L	3L	3L
氯化物	53.9	53.9	39.9	40.9
K ⁺	4.75	4.84	4.80	4.88
Na ⁺	31.2	30.5	31.2	30.7
Ca ²⁺	32.2	32.2	32.2	32.2
Mg ²⁺	38.7	38.3	39.0	38.8
CO ₃ ²⁻	39.5	39.3	40.4	40.3
HCO ₃ ⁻	146	147	156	158
Cl ⁻	191	40.8	43.6	43.7
SO ₄ ²⁻	191	194	43.7	129

表2.2-4 地下水质量现状监测结果评价表

监测项目	标准值	1#普法寺		2#永昌县3号水井		3#城关镇黄家学四社		4#永昌县北海子村		5#八一农场玉皇地分厂	
		Pi值	最大超标倍数	Pi值	最大超标倍数	Pi值	最大超标倍数	Pi值	最大超标倍数	Pi值	最大超标倍数
pH	6.5~8.5	0.53	0	0.27	0	0.20	0	0.747	0	0.587	0
氟化物	≤1.0	0.88	0	0.30	0	0.275	0	0.418	0	0.367	0
氨氮	≤0.5	0.176	0	0.082	0	0.076	0	0.418	0	0.278	0
耗氧量	≤3.0	0.087	0	0.153	0	0.073	0	0.103	0	0.12	0
铁	≤0.3	0.03	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0
六价铬	≤0.05	0.04	0	0.04	0	0.04	0	0.04	0	0.04	0
亚硝酸盐	≤1.0	0.0025	0	0.0025	0	0.0025	0	0.0025	0	0.0025	0
锰	≤0.1	0.02	0	0.02	0	0.02	0	-	0	-	0
溶解性总固体	≤1000	0.804	0	0.45	0	0.474	0	0.67	0	0.769	0
总硬度	≤450	0.76	0	0.76	0	0.77	0	0.873	0	0.06	0
氰化物	≤0.05	0.04	0	0.04	0	0.04	0	0.08	0	0.597	0
铅	≤0.01	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0
镉	≤0.005	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
砷	≤0.01	0.015	0	0.015	0	0.015	0	0.015	0	0.015	0
汞	≤0.001	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0
挥发酚	≤0.002	0.075	0	0.075	0	0.075	0	0.55	0	0.45	0
硝酸盐	≤20.0	0.313	0	0.069	0	0.071	0	0.111	0	0.113	0
硫酸盐	≤250	0.864	0	0.356	0	0.326	0	-	0	-	0
总大肠菌群	≤3.0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0
细菌总数	≤100	0.14	0	0.12	0	0.17	0	-	0	-	0
氯化物	≤250	0.297	0	0.136	0	0.136	0	0.216	0	0.164	0

由上表可知，各点位监测因子污染指数均小于1，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，说明项目区域地下水环境质量较好。

2.2.3地表水环境质量现状评价

为了解项目区地表水环境质量现状，特委托甘肃华辰检测技术有限公司于2021年10月11日~13日对项目区地表水进行了现场取样监测。

(1)监测井布设

根据建设项目地表水环境影响评价等级及导则要求，本次共布设2个监测点。监测点位布置详见表2.2-5及图2.2-2。

表2.2-5 地表水监测点位一览表

监测点位		坐标	备注
1#	项目取水口	东经 101°59'14.34"，北纬 38°6'12.55"	
2#	二号电站尾水渠	东经 101°59'35.72"，北纬 38°6'16.04"	

(2)监测因子

水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰、粪大肠菌群，共计28项。

(3)监测时间及频次

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4)监测方法：监测分析方法按照《地表水和污水监测技术规范》《水和废水监测分析方法》中的有关规定执行。

(5)评价方法

单因子污染指数法，其计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中：P_i—i因子污染指数；

C_i—i因子监测浓度，mg/L；

C_{0i}—i因子质量标准，mg/L。

①对于pH值，评价公式为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_j > 7.0)$$

式中：S_{pH_j}—污染因子pH在第j点的标准指数；

pH_j —污染因子pH在第j点的监测值；

pH_{su} —地表水环境质量标准pH上限值；

pH_{sd} —地表水环境质量标准pH下限值。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / DO_f - DO_s, DO_j \geq DO_s;$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j, DO_j \leq DO_s;$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

(6)评价标准

本次评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准限值。

(7)监测结果及评价结果

本项目地表水环境质量现状监测统计结果见表2.2-6，评价结果见表2.2-7。

表2.2-6 地表水监测结果一览表 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

监测点位 监测结果 监测项目	1#项目取水口			2#二号电站尾水渠		
	10月11日	10月12日	10月13日	10月11日	10月12日	10月13日
水温℃	8	9	8	8	9	7
pH（无量纲）	8.1	8.2	8.3	8.2	8.3	8.3
溶解氧	9.3	9.4	9.3	9.4	9.4	9.4
高锰酸盐指数	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7
COD _{Cr}	8	9	10	4	4	4
BOD ₅	2.5	2.3	2.5	1.3	1.3	1.1
氨氮	0.086	0.075	0.068	0.064	0.054	0.048
总磷	0.04	0.04	0.04	0.01L	0.01L	0.01L
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物	0.075	0.125	0.075	0.08	0.075	0.07
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L

硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
硫酸盐	159	151	157	154	151	152
氯化物	16.4	16.3	16.8	16.7	16.6	16.6
硝酸盐氮	1.11	1.13	1.23	1.23	1.08	1.24
铁	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
锰	0.097	0.097	0.098	0.094	0.094	0.094
粪大肠菌群	20L	20L	20L	20L	20L	20L
备注：L表示数据低于最低检出限						

表2.2-7 地表水质量现状监测结果评价表

监测项目	标准值	1#项目取水口		2#二号电站尾水渠	
		Pi值	最大超标倍数	Pi值	最大超标倍数
pH（无量纲）	6~9	0.45	0	0.40	0
溶解氧	≥5	0.54	0	0.54	0
高锰酸盐指数	≤6	0.10	0	0.12	0
CODcr	≤20	0.50	0	0.20	0
BOD ₅	≤4	0.63	0	0.52	0
氨氮	≤1.0	0.086	0	0.064	0
总磷	≤0.2	0.2	0	0.025	0
铜	≤1.0	0.003	0	0.003	0
锌	≤1.0	0.002	0	0.002	0
氟化物	≤1.0	0.125	0	0.08	0
砷	≤0.05	0.003	0	0.003	0
汞	≤0.0001	0.2	0	0.2	0
硒	≤0.01	0.02	0	0.02	0
镉	≤0.005	0.01	0	0.01	0
铅	≤0.05	0.01	0	0.01	0
六价铬	≤0.05	0.04	0	0.04	0
氰化物	≤0.2	0.01	0	0.01	0
挥发酚	≤0.005	0.03	0	0.03	0
石油类	≤0.05	0.1	0	0.1	0
阴离子表面活性剂	≤0.2	0.5	0	0.5	0
硫化物	≤0.2	0.013	0	0.013	0
硫酸盐	≤250	0.64	0	0.62	0
氯化物	≤250	0.07	0	0.07	0
硝酸盐氮	≤10	0.123	0	0.124	0
铁	≤0.3	0.01	0	0.01	0
锰	≤0.1	0.98	0	0.94	0
粪大肠菌群	≤10000	0.001	0	0.001	0

由上表可知，各点位监测因子污染指数均小于1，各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，说明项目区域地表水环境质量较好。

2.2.4 声环境质量现状评价

为了解本项目区域及敏感点处声环境质量现状，甘特委托甘肃华辰检测技术有限公司于2021年10月12日~13日进行了现场监测。

(1) 监测点位

本项目为线性工程，根据管线走向，本次共设18个噪声监测点位，详见表2.2-8，监测点位分布见图2.2-1。

表2.2-8 环境噪声现状监测点位表

监测点位编号	监测点（声环境敏感目标）	位置	监测因子
1#	荒滩庄	取水口北侧 180m	等效连续 A 声级 LAeq
2#	杨新庄	原水管线西侧 50m	
3#	严家磨	原水管线东侧 100m	
4#	书铺庄	原水管线西侧 115m	
5#	赵前庄	原水管线东侧 120m	
6#	二坝村	净水厂东南侧 20m	
7#	刘家庄	净水管线东侧 80m	
8#	下二坝村	净水管线南侧 35m	
9#	黄家庄	净水管线南侧 38m	
10#	黄家学村	净水管线北侧 20m	
11#	张家楼庄	净水管线北侧 167m	
12#	赵家庄村	净水管线南侧 30m	
13#	中庄子村	净水管线西侧 28m	
14#	万祥家苑小区	净水管线东侧 20m	
15#	姜家庄	净水管线北侧 100m	
16#	锦绣家苑小区	净水管线西侧 20m	
17#	西津西苑小区	西南热源厂改造管线东侧	
18#	永昌四中	永昌四中改造管线北侧	

(2) 监测时间与监测频次

连续监测2天，每日昼间、夜间各监测1次，昼间为6：00—22：00，夜间为22：00-次日6：00。

(3) 监测依据

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相关要求执行。

(4) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值。

(5) 监测结果

监测结果见表 2.2-9。

表2.2-9 噪声监测结果

单位：dB(A)

监测时间 监测点位	2021年10月12日		2021年10月13日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
荒滩庄	44.2	38.4	44.9	38.7
杨新庄	44.7	38.3	44.8	38.4
严家磨	47.6	40.5	46.7	41.1
书铺庄	49.1	41.8	46.5	42.1
赵前庄	51.0	42.0	49.2	42.5

二坝村	48.9	41.3	52.8	41.0
刘家庄	45.8	41.0	49.2	42.7
下二坝村	46.5	39.3	47.7	38.9
黄家庄	46.2	38.6	47.6	39.0
黄家学村	45.3	38.7	48.4	38.4
张家楼庄	46.1	39.3	46.9	39.4
赵家庄村	46.5	39.7	47.5	40.7
中庄子村	47.3	45.4	48.6	44.2
万祥家苑小区	55.9	43.3	53.2	43.6
姜家庄	52.9	44.7	53.4	43.7
锦绣家苑小区	55.4	42.4	52.2	41.9
西津西苑小区	57.3	42.6	57.1	42.0
永昌四中	53.8	43.4	55.0	42.1

由上表可知，项目区各敏感点的夜间噪声值介于38.3~45.4dB(A)之间，昼间噪声值介于44.2~57.3dB(A)之间，各敏感点声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。因此，项目区声环境质量现状较好。

2.2.5 土壤环境质量现状评价

2.2.5.1 土壤敏感程度调查

（1）监测点位

根据建设项目特性和《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》，本次土壤敏感程度监测布设3个监测点。详见表2.2-9。

表2.2-9 土壤敏感程度现状监测内容一览表

监测点位	经纬度	备注
1#蓄水池管理房	E: 101.002496, N: 38.111772	
2#净水厂北侧	E: 101.996111, N: 38.188481	
3#黄家学村	E: 101.971156, N: 38.224937	

（2）监测项目

含盐量、pH值，共2项。

（3）监测结果

本项目土壤环境敏感程度调查结果见表2.2-10。

表2.2-10 土壤敏感程度现状监测结果表

监测点位	监测项目	单位	监测结果
1#蓄水池管理房	pH	无量纲	8.45
	含盐量	g/kg	1.04
2#净水厂北侧	pH	无量纲	8.20
	含盐量	g/kg	1.01
3#黄家学村	pH	无量纲	8.14
	含盐量	g/kg	1.25

（4）监测结果评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录D的要求，判断土壤盐化及酸化、碱化情况，分级标准见表2.2-11、表2.2-12。

表2.2-11 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/g/kg	
	海滨、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

表2.2-12 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

对照分级标准，项目区域土壤无盐化、无酸化或碱化。项目区土壤盐化、酸化、碱化情况见表2.2-13。

表2.2-13 项目区域土壤盐化、酸化、碱化判断情况

监测项目	1#蓄水池管理房	2#净水厂北侧	3#黄家学村
土壤盐化程度	未盐化	未盐化	未盐化
土壤酸化、碱化程度	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化

2.3 生态环境现状调查与评价

2.3.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》中划分，本项目评价区属“内蒙古中西部干旱荒漠生态区，河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区，第40项河西风蚀草原化荒漠生态功能区”。

2.3.2 生态现状调查方法

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。本次调查方法有资料收集法、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

本次工作采用3S技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。以2020年6月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率2.1米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），植被分类采用全国植被分类系统，植被覆盖度分类采用基于NDVI的像元二分模型法反演植被覆盖度进行，土壤强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现。

（3）现场调查法

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。

2.3.3生态调查结果

（1）样地选取及代表性说明

为了客观了解、全面反映评价区内现有植被情况，本次调查重点针对项目评价区具有代表性的天然植被类型以及可能会对植被产生较大程度破坏的区域，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）和《生物多样性观测技术导则—陆生维管植物》（HJ710.1-2014），本次样方共设置12个，东大河渠首水源地保护区内设7个，管线沿线设3个，备用地下水水源地保护区内设2个。本次植被调查草本样方 $1\times 1\text{m}^2$ 。

（2）样方调查结果

植物群落样方调查表如下：

表2.3-1 样方1植被调查记录分析表

样方名称	芨芨草草甸草原群落
调查时间	2021年10月13日

地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 101°59'14.85", N: 38°06'09.08"			
海拔	2181m			
样方面积	1m ² (1m×1m)			
样方周围环境描述	该样方地处水源地保护区，为渠道靠山脉一侧，周边有村庄和农田，距渠道约100m。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
芨芨草	2	150	70%	200
赖草	14	20	<1%	15
阿尔泰狗娃花	4	10	<1%	10
乳苣	2	10	<1%	5
平均值	5.5	47.5	17.5%	57.5
合计	4	22	190	70%
现场目测总盖度（%）	70%			
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，芨芨草的分布数量和生物量最高，其次是赖草，以下依次为阿尔泰狗娃花、乳苣。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为芨芨草草甸草原群落。该群落密度为22个/m ² ，单位生物量为230g/m ² ，香农威娜指数为1.03，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。			
照片				

表2.3-2 样方2植被调查记录分析表

样方名称	中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落			
调查时间	2021年10月13日			
地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 101°59'15.33", N: 38°06'10.01"			
海拔	2178m			
样方面积	1m ² (1m×1m)			
样方周围环境描述	该样方地处水源地保护区，为渠道靠山脉一侧，周边有村庄和农田，距渠道约30m，阳坡，坡度15°。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
中亚紫菀木	2	80	70%	200
骆驼蓬	2	10	<1%	15
蒲公英	3	10	<1%	5

平均值		2.33	33.33	23.33%	73.33
合计	3	7	100	70%	220
现场目测总盖度（%）		70%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，中亚紫菀木的分布数量和生物量最高，其次是骆驼蓬，最小为蒲公英。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落。该群落密度为7个/m ² ，单位生物量为220g/m ² ，香农威娜指数为1.08，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			
照片					

表2.3-3 样方3植被调查记录分析表

样方名称	芨芨草草甸草原群落				
调查时间	2021年10月13日				
地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 101°59'11.97", N: 38°06'11.09"				
海拔	2184m				
样方面积	1m ² (1m×1m)				
样方周围环境描述	该样方地处水源地保护区，为渠道靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约100m。地带性植被属荒漠草原景观。				
植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)	
芨芨草	1	150	60%	150	
中亚紫菀木	1	40	10%	100	
赖草	15	20	<1%	20	
冰草	7	10	<1%	10	
平均值	6	55	17.5%	70	
合计	4	24	220	70%	280
现场目测总盖度 (%)	70%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，芨芨草的分布数量和生物量最高，其次是中亚紫菀木，以下依次为赖草、冰草。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为芨芨草草甸草原群落。该群落密度为24个/m ² ，单位生物量为280g/m ² ，香农威娜指数为0.92，属于较低生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

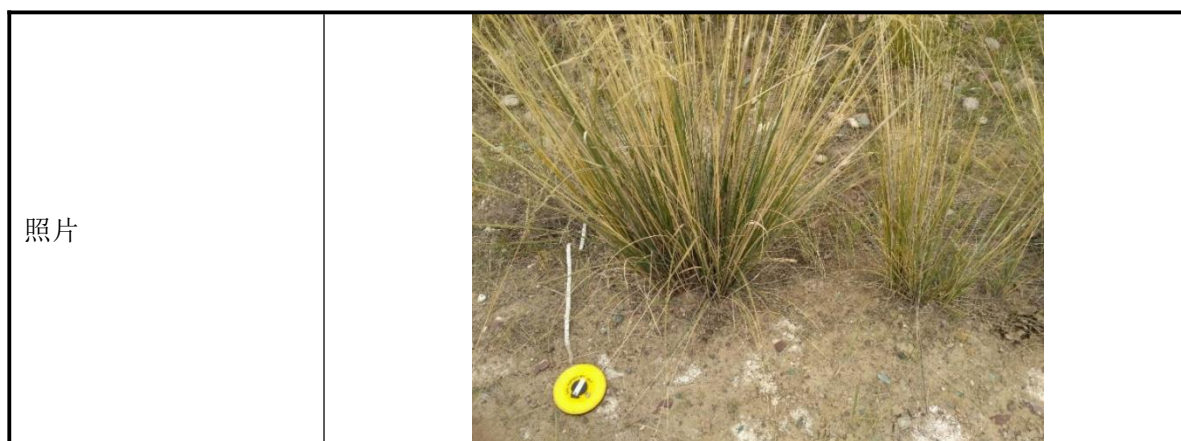


表2.3-4 样方4植被调查记录分析表

样方名称		中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落			
调查时间		2021年10月13日			
地点		位于渠道附近，地理坐标为E: 101°59'12.45", N: 38°06'10.92"			
海拔		2187m			
样方面积		1m ² (1m×1m)			
样方周围环境描述		该样方地处水源地保护区，为渠道靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约50m。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称		株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
中亚紫菀木		3	30	10%	100
阿尔泰狗娃花		22	10	10%	45
短花针茅		32	10	20%	55
赖草		8	10	<1%	10
平均值		16.25	15	10%	52.5
合计	4	65	60	40%	210
现场目测总盖度（%）		40%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，中亚紫菀木的分布数量和生物量最高，其次是短花针茅，以下依次为阿尔泰狗娃花、赖草。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落。该群落密度为65个/m ² ，单位生物量为210g/m ² ，香农威娜指数为1.12，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			



表2.3-5 样方5植被调查记录分析表

样方名称		中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落			
调查时间		2021年10月13日			
地点		位于渠道附近，地理坐标为E：101°59'22.50"，N：38°06'15.90"			
海拔		2181m			
样方面积		1m ² （1m×1m）			
样方周围环境描述		该样方地处水源地保护区，为渠道靠村庄一侧，为取水口附近，周边有村庄和农田，距渠道约3m。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称		株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
中亚紫菀木		26	30	50%	250
短花针茅		16	10	10%	35
假苇拂子茅		4	30	<1%	10
蒲公英		3	10	<1%	5
平均值		12.25	20	15%	75
合计	4	49	80	60%	300
现场目测总盖度（%）		60%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，中亚紫菀木的分布数量和生物量最高，其次是短花针茅，以下依次为假苇拂子茅、蒲公英。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落。该群落密度为49个/m ² ，单位生物量为300g/m ² ，香农威娜指数为1.08，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			
相片					

表2.3-6 样方6植被调查记录分析表

样方名称	短花针茅禾草荒漠草原群落			
调查时间	2021年10月13日			
地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 101°59'31.85", N: 38°06'22.76"			
海拔	2174m			
样方面积	1m ² (1m×1m)			
样方周围环境描述	该样方地处输水管线，为靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约20m。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
短花针茅	18	15	20%	50
阿尔泰狗娃花	21	10	10%	45
骆驼蓬	12	15	5%	50
臭蒿	23	10	5%	25
蒲公英	4	10	<1%	10
平均值	15.6	12	8%	36
合计	5	78	60	40%
现场目测总盖度(%)	40%			
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，短花针茅的分布数量和生物量最高，其次是阿尔泰狗娃花，以下依次为骆驼蓬、臭蒿、蒲公英。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为短花针茅禾草荒漠草原群落。该群落密度为78个/m ² ，单位生物量为180g/m ² ，香农威娜指数为1.49，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。			
相片				

表2.3-7 样方7植被调查记录分析表

样方名称	芨芨草草甸草原群落			
调查时间	2021年10月13日			
地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 102°00'03.55", N: 38°06'40.91"			
海拔	2161m			
样方面积	1m ² (1m×1m)			
样方周围环境描述	该样方地处拟建蓄水池附近，为渠道靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约300m。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)

芨芨草		2	160	100%	300
赖草		11	15	<1%	15
阿尔泰狗娃花		7	10	<1%	10
平均值		6.67	61.67	33.33%	108.33
合计	3	20	185	100%	325
现场目测总盖度（%）		100%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，芨芨草的分布数量和生物量最高，其次是赖草，最小为阿尔泰狗娃花。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为芨芨草草甸草原群落。该群落密度为20个/m ² ，单位生物量为325g/m ² ，香农威娜指数为0.93，属于较低生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			
相片					

表2.3-8 样方8植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落				
调查时间	2021年10月13日				
地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 102°00'04.59", N: 38°06'41.60"				
海拔	2160m				
样方面积	1m ² (1m×1m)				
样方周围环境描述	该样方地处水源地拟建蓄水池附近，为渠道靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约300m。地带性植被属荒漠草原景观。				
植物名称	株 (丛) 数	高度 (cm)	盖度 (%)	生物量 (g)	
赖草	68	30	80%	80	
乳苣	3	15	<1%	10	
牻牛儿苗	7	10	<1%	10	
大车前	4	10	<1%	10	
平均值	20.5	16.25	20%	27.5	
合计	4	82	65	80%	110
现场目测总盖度 (%)	80%				

群落组成样方分析	从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是牻牛儿苗，以下依次为大车前、乳苣。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为赖草草甸草原群落。该群落密度为82个/m ² ，单位生物量为110g/m ² ，香农威娜指数为0.63，属于较低生物多样性。		
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。		
相片			

表2.3-9 样方9植被调查记录分析表

样方名称	蒙古蒿禾草草原群落				
调查时间	2021年10月13日				
地点	位于渠道附近，地理坐标为E: 102°00'05.94", N: 38°06'41.93"				
海拔	2160m				
样方面积	1m ² (1m×1m)				
样方周围环境描述	该样方地处水源地拟建蓄水池附近，为渠道靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约300m。地带性植被属荒漠草原景观。				
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）	
蒙古蒿	56	40	80%	180	
短花针茅	16	10	10%	35	
赖草	12	20	<1%	15	
大车前	4	10	<1%	10	
蒲公英	5	10	<1%	10	
平均值	18.6	18	16%	50	
合计	5	93	90	80%	250
现场目测总盖度（%）	80%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，蒙古蒿的分布数量和生物量最高，其次是短花针茅，以下依次为赖草、蒲公英、大车前。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为蒙古蒿禾草草原群落。该群落密度为93个/m ² ，单位生物量为250g/m ² ，香农威娜指数为1.16，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				



表2.3-10 样方10植被调查记录分析表

样方名称		中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落			
调查时间		2021年10月13日			
地点		位于渠道附近，地理坐标为E: 102°00'36.45", N: 38°08'48.36"			
海拔		2117m			
样方面积		1m ² (1m×1m)			
样方周围环境描述		该样方地处输水管线附近，为渠道靠村庄一侧，周边有村庄和农田，距渠道约20m。地带性植被属荒漠草原景观。			
植物名称		株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
中亚紫菀木		16	30	60%	200
芨芨草		2	40	10%	50
骆驼蓬		2	20	10%	30
大车前		3	10	<1%	10
短花针茅		11	10	<1%	15
平均值		6.8	22	16%	61
合计	5	34	110	80%	305
现场目测总盖度（%）		80%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，中亚紫菀木的分布数量和生物量最高，其次是芨芨草，以下依次为骆驼蓬、短花针茅、大车前。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为中亚紫菀木半灌木荒漠草原群落。该群落密度为34个/m ² ，单位生物量为305g/m ² ，香农威娜指数为1.27，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			



表2.3-11 样方11植被调查记录分析表

样方名称	芨芨草草甸草原群落				
调查时间	2021年10月13日				
地点	位于备用水源附近，地理坐标为E：101°57'36.01"，N：38°14'09.49"				
海拔	1996m				
样方面积	1m ² （1m×1m）				
样方周围环境描述	该样方地处备用水源地附近，周边有村庄和农田。地带性植被属荒漠草原景观。				
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）	
芨芨草	8	60	70%	250	
赖草	66	40	30%	75	
阿尔泰狗娃花	11	10	<1%	15	
平均值	28.33	36.67	33.33%	113.33	
合计	3	85	110	100%	340
现场目测总盖度（%）	100%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，芨芨草的分布数量和生物量最高，其次是赖草，最小为阿尔泰狗娃花。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为芨芨草草甸草原群落。该群落密度为85个/m ² ，单位生物量为340g/m ² ，香农威娜指数为0.68，属于较低生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				
相片					

表2.3-12 样方12植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落				
调查时间	2021年10月13日				
地点	位于备用水源附近，地理坐标为E：101°57'36.93"，N：38°14'10.52"				
海拔	1991m				
样方面积	1m ² （1m×1m）				
样方周围环境描述	该样方地处备用水源地附近，周边有村庄和农田。地带性植被属荒漠草原景观。				
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）	
赖草	58	40	70%	70	
顶羽菊	20	30	10%	50	
委陵菜	36	10	10%	45	
蒙古蒿	13	10	<1%	20	
阿尔泰狗娃花	15	10	<1%	20	
紫苜蓿	9	10	<1%	15	
平均值	25.17	18.33	15%	36.67	
合计	6	151	110	90%	220
现场目测总盖度（%）	90%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是顶羽菊，以下依次为委陵菜、阿尔泰狗娃花、蒙古蒿、紫苜蓿。样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的地带性，因此该样方群落为赖草草甸草原群落。该群落密度为151个/m ² ，单位生物量为220g/m ² ，香农威娜指数为1.59，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				
相片					

项目区植被类型见详表2.3-13，样方调查分析情况见下表2.3-14。

表2.3-13 植被类型统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	个数
草原植被型组 (4)	温带典型草原植被型	丛生禾草典型草原植被亚型	短花针茅群系	1

		小半灌木禾草草原植被亚型	无法归类至群系	1
	温带草甸草原植被型	根茎禾草草甸草原植被亚型	赖草群系	2
草甸植被型组 (4)	盐化草甸植被型	禾草盐化草甸植被亚型	芨芨草群系	4
荒漠植被型组 (4)	温带荒漠植被型	半灌木-小半灌木荒漠植被亚型	中亚紫菀木群系	4
3	4	5	4	12

表2.3-14 样方调查记录分析表

样方号	物种数	株(丛)数(个/m ²)	生物量(g/m ²)	总盖度(%)	香农威娜指数
1	4	22	230	70%	1.03
2	3	7	220	70%	1.08
3	4	24	280	70%	0.92
4	4	65	210	40%	1.12
5	4	49	300	60%	1.08
6	5	78	180	40%	1.49
7	3	20	325	100%	0.93
8	4	82	110	80%	0.63
9	5	93	250	80%	1.16
10	5	34	305	80%	1.27
11	3	85	340	100%	0.68
12	6	151	220	90%	1.59
平均值	4	59	248	73%	1.08

本项目区域处于荒漠化草原区域，人口相对密集，属于农业区域，人类扰动相对较大，自然植被原有的典型特征已经不是十分明显，目前主要以农田、荒漠化草原为主。在群落类型划分上，该地区主要以荒漠化草原景观为主。经过实地调查发现，4个属于荒漠植被型组，4个属于草原植被型组，4个属于草甸植被型组。4个荒漠植被型组均为温带荒漠植被型、半灌木-小半灌木荒漠植被亚型、中亚紫菀木群系。4个草甸植被型组均为盐化草甸植被型、禾草盐化草甸植被亚型、芨芨草群系。4个草原植被型组中，2个属于温带草甸草原植被型、根茎禾草草甸草原植被亚型、赖草群系。2个属于温带典型草原植被型，其中1个为丛生禾草典型草原植被亚型、短花针茅群系，1个为小半灌木禾草草原植被亚型、无法归类至群系。

根据对样方的分析，该地区的平均物种数应该为4种；每平方米有植物个数约为59株(丛)；每平方米有植物生物量约为248克；目测平均盖度约为73%；平均生物多样性指数约为1.08，处于较高水平，这与该地区的气候特点和地理状况基本一致。从上述指标来看，该地区植物类型为荒漠化草原，且人为干扰很大，这与该区

域的历史资料基本吻合。

(3) 生态现状

根据实地调查的数据，依据《中国植物志》和《Flora of China》的分类系统，在项目区域内分布有维管植物17科51属72种，均属于被子植物，其中栽培植物栽培2科3属6种，均为木本；野生植物15科48属66种；双子叶植物纲14科45属53种，含栽培植物2科3属6种；单子叶植物纲3科16属19种。木本植物11种，其中栽培木本6种，野生小灌木5种，主要集中在杨柳科、豆科、菊科。特有植物2种，均为木本植物。根据《国家重点保护野生植物名录（第二批）》，结合实地调查的情况，在项目区域内未发现保护植物。

(4) 植被类型及覆盖度

本次植被调查结合实地考察资料、调查报告、走访当地居民以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。在判读过程中，精准的参考了野外实地调查的经纬度位置、野外实地植被类型和样地植被的描述情况，以确保判读时植被类型准确无误。通过采用基于NDVI的像元二分模型法反演植被覆盖度，采用基于NDVI的像元二分模型法反演植被覆盖度。

项目评价范围内植被类型统计见表2.3-15，植被类型见图2.3-1，植被覆盖度分级及面积统计见表2.3-16。植被覆盖度图件2.3-2。

表2.3-15 植被类型统计一览表

植被类型		评价范围	
		面积(km ²)	比例(%)
乔木	小叶杨阔叶林	0.0837	0.92
荒漠草原	长芒草、蒿禾草杂类草丛	0.3104	3.44
	赖草、芨芨草杂类草丛	2.1124	23.43
栽培植被	农作物	5.2769	58.53
非植被区	公路、河流等	1.2320	13.67
合计		9.0154	100.00

表2.3-16 植被覆盖度面积统计表

覆盖度	面积(km ²)	比例(%)
高覆盖：>70%	0.0837	0.93
中高覆盖：50-70%	0.3104	3.44
中覆盖：30-50%	1.8875	20.94
低覆盖：<30%	0.2249	2.49
耕地	5.2769	58.53
非植被区	1.232	13.67

合计	9.0154	100
----	--------	-----

(5) 土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》利用遥感图像处理软件进行解译，在软件中进行投影转换、重采样、图斑合并，属性归纳等处理，得到土地利用各类型面积。项目评价范围内土地利用类型统计见表 2.3-17，土地利用类型见图2.3-3。

表2.3-17 项目评价范围内土地利用类型统计一览表

一级类	代码	二级类	评价范围	
			面积(km ²)	比例(%)
耕地	0103	旱地	5.2769	58.53
林地	0301	灌木林地	0.0837	0.93
草地	0404	其它草地	2.1979	24.38
工矿用地	0601	工业用地	0.0363	0.40
住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.2968	3.29
	0702	农村宅基地	0.4377	4.86
公共用地	0805	教育用地	0.0229	0.25
	0810	公共用地	0.0267	0.30
交通用地	1004	公路用地	0.1702	1.89
水域	1101	河流水面	0.0306	0.34
	1106	内陆滩涂	0.2249	2.49
	1108	沟渠	0.2108	2.34
合计			9.0154	100

(6) 土壤侵蚀情况调查

参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀4个级别。项目区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。项目评价范围内土壤侵蚀见表 2.3-18，土壤侵蚀划分见图2.3-4。

表2.3-18 项目评价范围内土壤侵蚀情况统计一览表

大类	侵蚀类型	评价范围	
		面积km ²	比例
土壤侵蚀	微度侵蚀	1.2527	13.90
	轻度侵蚀	5.3036	58.83
	中度侵蚀	0.3467	3.85

	强度侵蚀	2.1124	23.43
	合计	9.0154	100

2.3.5 野生动物现状调查

在系统查阅国家和地方动物志等资料的基础上，结合植物调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出评价区动物现存的种类及生境情况。区域以荒漠草原为主，植被盖度低，动物生境单一，主要野生动物有常见鸟类、野兔、蛇等，野生动物的种类相对较少，多以小型动物群为主，且多为常见物种。根据现场调查和走访相关单位，评价区内无国家和地方重点野生保护区出没，无需要特殊保护的野生动物分布区。

2.4 区域水源保护区调查

根据现场调查，本项目选线不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等，本项目涉及永昌县东大河渠首饮用水水源二级保护区及永昌县备用地下水水源地。

(1) 永昌县东大河渠首饮用水水源保护区

永昌县东大河渠首饮用水水源保护区面积5.94km²。其中：

1) 东大河渠首饮用水水源一级保护区划分结果

保护区范围：一级保护区范围为取水口上游1000m、下游100m的东大河河道水域及沿岸纵深50m范围的陆域，面积0.13km²，拐点位置及坐标：

A点(取水口东北侧)E102°00'21"、N38°06'34"；

B点(取水口西南侧)E102°00'14"、N38°06'31"；

C点(取水口西南侧)E102°00'11"、N38°06'27"；

D点(取水口西南侧)E101°59'54"、N38°06'17"；

E点(取水口西南侧)E101°59'47"、N38°06'18"；

F点(取水口西南侧)E101°59'42"、N38°06'17"；

G点(取水口西南侧)E101°59'41"、N38°06'20"；

H点(取水口西南侧)E101°59'45"、N38°06'22"；

I点(取水口西南侧)E101°59'53"、N38°06'21"；

J点(取水口西南侧)E102°00'08"、N38°06'29"；

K点(取水口西北侧)E102°00'13"、N38°06'35"；

M点(取水口东北侧)E102°00'20"、N38°06'37"。

2) 东大河渠首饮用水水源二级保护区划分结果

保护范围：一级保护区边界上游2000m，下游200m的河道水域，及沿岸纵深向西北至永皇公路南侧，边界范围位于东大河二级阶地内；保护区南边界位于基岩山区，沿岸纵深以不超过流域分水岭为界，向东南侧西乱山山脊线的陆域区域（一级保护区除外），二级保护区面积5.81km²，拐点位置及坐标：

I点(取水口下游300m永皇公路南边)E102°00'16"、N38°07'05"；

II点(取水口东南约1.32km)E102°00'46"、N38°05'57"；

III点(取水口南约1.70km)E102°00'23"、N38°05'38"；

IV点(取水口西南约2.17km)E101°59'53"、N38°05'24"；

V点(取水口上游3000m距东大河东岸0.38km)E101°59'04"、N38°05'36"；

VI点(取水口上游3000m永皇公路南边)E101°58'40"、N38°05'38"。

东大河渠首饮用水水源保护区范围见表2.4-1。

表2.4-1 永昌县东大河渠首饮用水水源保护区范围

水源地	保护区类型	拐点坐标				周长(km)	面积(km ²)
永昌县东大河渠首饮用水水源地	一级保护区	A	E102°00'21"、N38°06'34"	G	E101°59'41"、N38°06'20"	2.53	0.13
		B	E102°00'14"、N38°06'31"	H	E101°59'45"、N38°06'22"		
		C	E102°00'11"、N38°06'27"	I	E101°59'53"、N38°06'21"		
		D	E101°59'54"、N38°06'17"	J	E102°00'08"、N38°06'29"		
		E	E101°59'47"、N38°06'18"	K	E102°00'13"、N38°06'35"		
		F	E101°59'42"、N38°06'17"	M	E102°00'20"、N38°06'37"		
	二级保护区	I	E102°00'16"、N38°07'05"	IV	E101°59'53"、N38°05'24"	12.30	5.81
		II	E102°00'46"、N38°05'57"	V	E101°59'04"、N38°05'36"		
		III	E102°00'23"、N38°05'38"	VI	E101°58'40"、N38°05'38"		

本项目取水口、取水管线、调蓄水池及部分原水输水管线位于东大河渠首饮用水水源二级保护区内，本项目选线与东大河渠首饮用水水源地位置关系见图2.4-1。

(2) 永昌县备用地下水水源地

永昌县备用地下水集中式饮用水水源保护区面积10.38km²。其中：一级保护区内有取水井4口（3—6号井），范围为以外围井（3号井、5—6号井）为中心，半径

为200米圆的外切线形成的多边形区域，面积0.59km²；二级保护区范围为东起张家楼庄村以东90米处，西至沙沟岔、严家花庄村一线，南起胡庄村、黄家楼庄村、黄家湾村一线，北至永山高速公路南侧的区域（一级保护区除外），面积9.79km²。

永昌县备用地下水水源地保护区范围见表2.4-2。

表2.4-2 永昌县备用地下水水源地拐点坐标

水源地	保护区	拐点坐标				周长 (km)	面积 (km ²)
永昌县地下水饮用水水源地（备用）	一级	A	E101°57'23", N38°14'14"	B	E101°57'22", N38°14'05"	3.09	0.59
		C	E101°56'48", N38°13'57"	D	E101°56'34", N38°14'04"		
		E	E101°56'57", N38°14'23"	F	E101°57'05", N38°14'24"		
	二级	I	E101°58'21", N38°14'08"	II	E101°58'12", N38°13'16"	16.10	9.79
		III	E101°56'36", N38°12'58"	IV	E101°54'58", N38°13'44"		
		V	E101°55'50", N38°14'48"	-	-----		

本项目部分净水水管线位于永昌县备用地下水水源地一、二级保护区内，本项目管线与永昌县备用地下水水源地位置关系见图2.4-2。

3、工程分析

3.1 现有工程概况

根据现场调查，现有工程为永昌县县城供水改扩建工程，该项目于2010年10月12日取得金昌市生态环境局下发的环评批复（见附件）文件，根据建设单位确认，该项目已完成竣工环保验收工作，但是竣工环保验收报告及批复资料缺失。

该工程于2013年开工建设，2016年6月县城供水工程建成投运，建设内容主要包括水源地1处、净水厂1座、输配水管线、城区配水管网等。

东大河干渠渠首水利枢纽，头坝三号水电站附近，位于县城南部约16km处。取水口在东大河水利枢纽处设置两道进水渠，单渠过水量 $0.13\text{m}^3/\text{s}$ ，渠宽0.8m，进水渠前端安装2套800×800叠梁闸，渠道末端安装接一根DN500球墨铸铁原水输水管道，管道接出渠道后安装阀门控制，采用重力输送方式。

净水厂水处理工艺采用强化常规处理工艺，同时考虑雨季高浊度和冬季低温低浊的特点，净水厂占地35亩，位于永昌县城东南方向6.7公里处的头坝村，净化处理构筑物由格栅间及配水井、混合絮凝反应池、斜管沉淀池、均质滤料滤池、反冲洗间、投药加氯间、清水池等生产构筑物（建）筑物。

原水输水管线采用DN500球墨铸铁管，重力流沿东大河干渠旁的公路敷设，从渠首输送至净水厂，线路总长9.36km，从渠首输送至净水厂进入格栅间前设置减压阀，输水量 213L/s ，管内流速 1.08m/s ；净水输水管线采用DN600球墨铸铁管，重力流沿东大河干渠旁的公路敷设，从净水厂接至永昌县城东大街，管线总长5.80km，接入东大街前设置减压阀，配水量 200L/s ，管内流速 1.02m/s 。

城区管网以DN500~DN100的球墨铸铁管和PE聚乙烯管为管材，给水管网约27.5km，环状布置，管径范围DE75~DE300，基本满足了城区整个供水区域，但是仍然有部分路段管网过水能力偏小。

通过现有调查，现有工程目前正常运行，未有遗留的环境问题。

3.2 本项目建设的必要性

根据项目初步设计方案，永昌县预测最高日规划区综合用水达到4.4万 m^3/d ，平均日综合用水量约为3.63万 m^3/d （其中工业用水量约为2万 m^3/d ）。

永昌县地处河西走廊东端，祁连山北麓，多年平均降水量 185 毫米，年均蒸发量达 2400 毫米。2016 年 6 月份以前采用地下水（机井抽取地下水）供给，2016 年 6 月县城供水工程建成投运，建成日供水能力 2 万 m^3/d 地表水厂一座，水源为皇城水库地表水，取水设在东大河水利枢纽上游，城区原有供水井仅作为备用水源。永昌县目前城区供水系统分为县城和东部工业区两部分，均由县城南部的永昌县自来水厂供水。自来水厂日供水规模 2 万 m^3/d ，可以满足目前县城生活以及工业用水量需求。但是从远期发展，并不能满足县城供水需求。同时根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），城市供水事故水量应为设计水量的 70%。原水输水管线应采用 2 条以上，并应按事故用水量设置连接管。多水源或设置了调蓄设施并能保证事故用水的条件下，可采用单管输水。然而，由于目前原水输水管线和净水输水管线均为单管输水，输送总长度为 15.16km，路线较长，如果管线需要检修，那么供水稳定性将无法保证。虽然县城供水站有备用水源，水量为 8200 m^3/d ，通过重力自流供给，供水设施主要有高位清水池，有效容积 2000 m^3 ，供水井 4 眼，亦无法满足城市水量需求，加之县城的地下水水质不稳定，政府也在逐步弱化地下水源的作用。因此需要加强输水管线的输水保障性，采用双管输送，互为备用。本次工程建设调蓄水池可以一是起到预沉作用，汛期原水浊度高，超出自来水厂处理能力，二是起调蓄作用，有效解决枯水期河道断流问题。管线建设可有效解决县城西南片区（西津家园、西津西苑、公租房等区域）供水量不足，供水能力低的问题。也可以解决输送量的问题，为自来永昌县城自来水厂远期水量得到保证。

3.3 本项目概况

3.3.1 项目基本情况

项目名称：永昌县城安全供水提升改造工程；

建设单位：永昌县供排水有限公司；

项目性质：改扩建；

建设地点：拟建地址位于金昌市永昌县城关镇及东寨镇，起点坐标为东经 101°59'14.34"，北纬 38°6'12.55"，终点 1 坐标为东经 101°56'36.61"，北纬 38°14'48.55"，终点 2 坐标为东经 101°57'52.23"，北纬 38°14'29.34"。

项目投资：项目总投资为 19077.32 万元；

项目占地：本工程占地总面积为64.0963hm²（961.4445亩），其中永久占地9.3226hm²（139.839亩），临时占地54.7737hm²（821.6055亩）。

劳动定员及工作制度：新增劳动定员4人，由永昌县供排水有限公司统一调配；全年工作365天。

3.3.2建设规模

本工程设计水量按照远期最高日用水量44000m³/d设计，年引水量1095万m³。本工程从二号电站引水渠道上设取水口，从二号电站引水渠经取水口取水管线取水至2座新建9.5万m³的调节蓄水池，再经新建DN600原水输水管线重力流至现状永昌县自来水厂处理，原水输水管线设计流量为0.591m³/s，自来水厂出水经DN600净水输水管线重力流至城区配水管网中，净水管线设计流量为0.486m³/s，管道平均流速0.9m/s。

3.3.3工程组成

本工程取水口布置于头坝2号电站上游约350m处，电站引水明渠直线段左岸，取水管线1320m，采用DN800球墨铸铁，新建9.5万m³的调蓄水池2座，原水输水管网9980m，净水输水管网10200m，采用DN600球墨铸铁管；改造上巷子配水管网、西南热源厂配水管网、永昌四中及中庄子四、五社配水管网共计1053米，采用DN200的PE管；新砌阀门井53座、消火栓井13座。

本项目工程组成如下表3.3-1所示。

表 3.3-1 工程组成一览表

类别	内容	建设内容	备注
主体工程	取水口	取水口1处，位于于头坝2号电站上游约350m处，电站引水明渠直线段左岸，取水口由取水头部、取水管道及控制阀井组成。取水管线1320m，采用DN800球墨铸铁，直埋敷设	
	调蓄水池	新建9.5万m ³ 的调蓄水池2座，两座调蓄水池分别布置为矩形和梯形，调蓄水池采用半挖半填形式，池顶超高1.79m，迎水面池坡坡比为1:3.0，背水面边坡取1:2.0。迎水面护坡设计为钢筋混凝土现浇整体式大块护面板，填方段池体外边坡设置混凝土框格护坡。调蓄水池采用土工膜防渗结构。	
	原水输水管线	原水输水管网9980m，采用DN600球墨铸铁管，直埋敷设	
	净水管线	净水输水管网10200m，采用DN600球墨铸铁管，直埋敷设	
	改造管网	改造上巷子配水管网、西南热源厂配水管网、永昌四中及中庄子四、五社配水管网共计1053m，采用DN200的PE管	
辅助工程	附属用房	包括管理用房、值班室及配电室，其中管理用房，建筑面积183.08m ² ，取水口值班室及配电室，建筑面积60.48m ² ，均为一层混凝土框架结构	

	阀门井		新砌阀门井53座，阀门井平面内尺寸300cm×300cm，阀井高度800cm。阀井底板及井壁厚度均为60cm，底板下设C20素砼垫层，厚度20cm，垫层下基础平面夯实处理。	
	消防栓井		新建消防栓井13座	
	施工营地		布置临时施工营地3个，调蓄水池施工区1个、输水管线施工区1个，改造配水管网施工区1个	
穿越工程	道路		管线穿越永皇路2次，穿越骊轩大道1次，穿越连霍高速2次	
	干渠		穿越二坝干渠2次	
环保工程	施工期	生态环境	施工期确定施工活动范围、尽量减小临时占地、对于破坏的采取减缓、恢复、补偿措施；施工结束及时对临时占地进行生态恢复措施；禁止将生活垃圾、生活污水等污染物排入地表水体及水源地保护区内	
		废气	汽车运土时外加篷布覆盖，合理安排施工进度，开挖后及时回填，并在现场定时洒水，加强文明施工教育；选用先进的机械设备，加强管理	
		噪声	选用低噪声设备，合理安排施工时间，对高噪声机械设备操作人员采取个人防护措施，加戴耳塞、头盔等	
		废水	施工期产生的生产废水经临时沉淀池处理后重复利用；	
		固体废物	设临时弃土场1处，弃土方运至弃土场处理；施工人员生活垃圾及时收集清运至永昌县生活垃圾填埋场处理	
	运营期	废水	管理用房人数较少，轮班制，污水产生量小，生活污水经1座6m³化粪池收集后拉运至永昌县污水处理厂处理，不外排	
		噪声	选用低噪声设备，采取减振、隔声措施	
		固体废物	人员生活垃圾垃圾桶及时收集清运至永昌县生活垃圾填埋场处理	

3.3.4 工程总体布置及主要建筑

3.3.4.1 工程总体布置

根据工程初步设计方案，线路总体走向布置为：2号电站上游350m处电站引水渠直线段左岸取水口取水经1320m取水管线进调蓄水池，调蓄水池出水经9980m原水输水管线沿永皇路经二坝村进永昌县净水厂，净水厂出水经10200m净水管线沿永皇路东侧自南向北至下二坝一社西侧涵洞处穿过永皇路，再沿田间道北侧耕地向西北至下二坝二社附近穿过田间道，途径黄家学五社，再沿大坝干渠北侧至骊轩大道的十字，净水管线在十字处向东北引一条支线，沿骊轩大道穿越连霍高速至G570北侧接县城供水管网，净水输水管线主线在赵家庄十社十字路口处沿大坝干渠南侧耕地至中庄子二社附近三岔路口处拐向东北，之后穿过连霍高速向敷设至终点接县城供水管网。

本工程总体布置图见图3.3-1，调蓄水池帮忙布置见图3.3-2。

3.3.4.2 工程主要建筑物

(1) 取水口

调蓄水池取水口布置于2号电站上游约350m处，电站引水明渠直线段左岸，取

水口由取水头部、取水管道及控制阀井组成。

取水口由2号电站引水渠改造而来，改造范围长10m，改造后明渠右岸保持原设计不变，左岸设置现浇C25钢筋砼喇叭口型取水口。为便于排除泥沙及冬季排除流冰，喇叭口上游挡墙垂直渠道，下游挡墙向下游偏30°，取水口内设置DN1000取水钢管，钢管管口高程高于渠道底高程0.4m，取水管管口伸出挡墙20cm，以减少入管泥沙。取水管管口前设置钢制拦污格栅，格栅间距15cm×15cm。距取水头部2m处取水管道由DN1000钢管调整为DN800K9级离心铸造球墨铸铁管道，并设置阀井1座，阀井内尺寸3.0m×4.0m×3.9m(长×宽×高)，阀井采用现浇C25钢筋砼结构，井内设置检修及工作阀门，为防止冬季流冰堵塞管道，检修及工作阀门均采用偏心半球阀，其中工作阀门为电控阀。

(2) 调蓄水池

调蓄水池布置于永昌县东寨镇，受现场地形条件限制，两座调蓄水池分别布置为矩形和梯形，单座设计容积9.5万m³，总容积19.0万m³。两座调蓄水池的主要作用，分别为预沉与调节。调蓄水池特征尺寸如表3.3-2所示。

表3.3-2 调蓄水池特征尺寸列表

序号	容积/万m ³	长度/m	宽度/m	高度/m	水深/m	迎水面坡比
1	9.5	170	90	6.0	5.0	1:3.0
2	9.5	210	50-90	6.0	5.0	1:3.0

1) 调蓄水池进水建筑物设计：包括电磁流量计井、控制阀井、消能台阶及消力池组成。为掌握工程运行情况，在管线末端设电磁流量计，监测管线流量。调蓄水池取水管为重力流管道，管道流量受末端控制，为此在取水管道入池前设置检修及工作阀门，工作阀门采用偏心半球阀，检修阀门采用蝶阀。检修及工作阀门均置于阀井内，阀井采用现浇C25钢筋砼结构，阀井内尺寸4.0m×3.0m×6.0m(长×宽×高)，阀井底板及井壁厚度分别为50cm和40cm，阀井盖板采用预制C25钢筋砼结构，厚度20cm。阀井底板下设置现浇C20砼垫层，基础平面夯实处理。

消能台阶采用现浇C30砼结构，设计宽度2.0m，设计流量 $Q=0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，台阶步长 $l=0.45\text{m}$ 、台阶步高 $h=0.15\text{m}$ 、斜槽坡度 $a=18^\circ$ ，台阶末端接消力池。

消力池设计为长方形，平面尺寸2.0m×6.0m，高度0.5m，池壁及底板均采用现浇C30钢筋砼，厚度均为40cm。

2) 调蓄水池池址区地形较为平坦，场地平均高程在2106.0m左右，调蓄水池采用半挖半填形式，调蓄水池的迎水面池坡坡比为1:3.0，背水面边坡坡比为1:2.0。

迎水面护坡设计：设计护坡厚度 $t=15\text{cm}$ 。护坡设计为钢筋混凝土现浇整体式大块护面板，护坡钢筋混凝土板结构尺寸 $6.0\times 4.0\text{m}$ ，混凝土C30，面板间设置伸缩缝，缝内设置聚乙烯闭孔泡沫板，顶部双组份聚硫密封胶抹面，厚度 2cm 。

背水面护坡设计：为防止风蚀等对填方段池体的破坏，在调蓄水池填方段池体外边坡设置混凝土框格护坡，框格采用现浇C25钢筋砼结构，内尺寸 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，横断面尺寸 $30\text{cm}\times 15\text{cm}$ （高 $\times$ 宽），框格嵌入池坡 20cm ，框格内填砾石防风蚀层，厚度 10cm ，砾石粒径范围 $2\text{cm}-5\text{cm}$ ，填筑后相对密度应不小于 0.65 。

调蓄水池池顶设计：考虑池顶交通、运行巡检管理要求，池顶宽度设计为 6.0m 。管理道路路面采用 15cm 厚C30砼路面，为方便排水，池顶路面向外侧作成 2% 的坡度，在靠防风林带一侧设置 $15\times 35\text{cm}$ （宽 $\times$ 高）的路缘石。池顶临水侧设有高 1.2m 的混凝土防浪墙。

调蓄水池防渗设计：调蓄水池采用土工膜防渗结构，坡面由上至下：现浇C30钢筋砼面板（厚度 15cm ）-M10水泥砂浆保护层（厚度 5cm ）-两布一膜复合土工膜（ $200\text{g}/0.5\text{mm}/200\text{g}$ ）-细粒垫层（厚度 30cm ）-基础平面夯实；池底面由上至下：现浇C30钢筋砼面板（厚度 20cm ）-M10水泥砂浆保护层（厚度 5cm ）-两布一膜复合土工膜（ $200\text{g}/0.5\text{mm}/200\text{g}$ ）-细粒垫层（厚度 30cm ）-基础平面夯实。

调蓄水池填方段设计：调蓄水池为半挖半填结构，填方高度介于 $0\sim 5\text{m}$ 之间。

3）调蓄水池出水建筑物布置于调蓄水池东南角，由进水池、出水管（1根DN600mm钢管）、阀门井组成。调蓄水池出水建筑物设计如下：

出水管进水池设计：调蓄水池出水管进口设置进水池1座，进水池平面内尺寸 $200\text{cm}\times 200\text{cm}$ ，高度 320cm ，水池设计采用现浇C30钢筋砼结构，底板及池壁厚度均为 40cm ，底板下设C20砼垫层，厚度 10cm ，垫层下原基平面夯实。

出水阀门井设计：在调蓄水池出水管各设置DN600mm PN10 电动偏心半球阀2套，阀门置于阀井内，阀井采用现浇C25钢筋砼矩形结构，阀井平面内尺寸 $300\text{cm}\times 300\text{cm}$ ，阀井高度 800cm 。阀井底板及井壁厚度均为 60cm ，底板下设C20素砼垫层，厚度 20cm ，垫层下基础平面夯实处理。

4）调蓄水池放空管设计

调蓄水池放空管布置于调蓄水池西南角，放空管始于调蓄水池内进水池，下穿调蓄水池池体后向东布设，下穿电站引水渠后排水至调蓄水池东侧野河，管道末端设消力箱1座。放空管埋置深度较大，且下穿调蓄水池池体，池体为砂砾石填筑

体，管道发生漏水等事故将造成严重后果，因此，为保证管道连接强度和可靠性，放空管管材选用螺旋焊接钢管，管径DN800，壁厚12mm。

放空管进水池采用方形，平面内尺寸200 cm×200cm，高度270cm，水池设计采用现浇C30钢筋砼结构，底板及池壁厚度均为40cm,底板下设C20砼垫层，厚度10cm，垫层下原基平面夯实。

5) 调蓄水池溢流设施设计

每座调蓄水池各设置溢流设施一处。溢流设施由溢流堰及溢水管组成。溢流堰布置于调蓄水池东南角，采用WES型堰面，溢流堰设计采用现浇C30钢筋砼结构，溢流堰侧墙顶部厚度30cm，底部厚度60cm，底板厚度为60cm，底板下设C20砼垫层，厚度10cm，垫层下原基平面夯实。溢水管管材选用螺旋焊接钢管，管径DN800，壁厚12mm，溢水管始于溢流堰末端，向东南方向延伸，末端汇入放空管。

6) 对外交通道路设计

调蓄水池北侧有灌区管理道路通过，该道路东与S308连接，现状路面为砂石路面，本工程设置一处对外交通连接道，位于调蓄水池东北角，均与灌区管理路相接，道路设计宽度6.0m，现浇C30砼路面。

(3) 附属用房

本工程附属用房主要为调蓄水池厂区新建管理用房和新建取水口处值班室及配电室。

1) 新建厂区管理用房，建筑基底面积为183.08平方米，总建筑面积为183.08平方米；地上一层，结构形式为混凝土框架结构，层高为3.60米，室内外高差为0.45米，建筑主体高度为4.05米。

2) 新建值班室及配电室建筑面积为60.48平方米；地上一层，结构形式为混凝土框架结构，层高为3.60米，室内外高差为0.45米，建筑主体高度为4.05米。

3) 建筑类别：建筑耐火等级二级，单体建筑设计使用年限为50年，抗震设防烈度为7度。屋面防水等级为Ⅱ级。

(4) 施工营地及临建设施

根据工程初步设计资料，本项目共布设施工营地3处，其中：管线敷设工程区设置1处，在二坝村；调蓄水池工程区布设1处，在水源地二级保护区外的杜新庄村，县城配水管网工程区布设1处，在下中庄子村。布设的施工场地主要用于存放

施工材料、施工设备使用，施工营地均租赁当地村社内空房使用，减少临时占地，避免不必要的地面扰动。

（5）穿越工程设计

本工程管线需要穿越连霍高速、骊轩大道、永皇路、二坝干渠和沙沟，因此需要做特殊穿越方案。穿越高速公路、永皇路时采用顶管方式，顶管采用钢筋混凝土管DN1200，内套DN600钢管，壁厚9mm。穿越沙沟和干渠采用倒虹方式。

3.3.5 公用工程

3.3.5.1 供水

（1）施工期供水

工程施工用水主要为取水口、调蓄水池及管道附属建筑物建设用水。施工人员生活用水从附近居民区拉运；工程施工用水可从就近渠道取用。

（2）运营期供水

管理用房值班人员生活污水从附近居民区拉运，设1个4m³的成品水箱。

3.3.5.2 供电

本工程沿线均有已建10kv输电线路通过，施工用电可就进“T”接，施工供电条件较好。

3.3.5.3 供暖

施工期：本工程施工期不需要采暖。

运行期：本项工程调蓄水池管理用房及取水口值班室管理冬季供暖采用电暖。

3.4 施工组织设计

3.4.1 施工条件

3.4.1.1 对外运输交通条件

工程线路分布于永昌县城关镇及东寨镇辖区，工程附近有永皇公路和乡村道路等，对外交通较便利。

3.4.1.2 当地建筑材料

工程所需主要建筑材料均可在当地市场就近购买，工程不设拌合站，项目建筑砼浇筑需外购商品混凝土。

3.4.1.3 水、电供应条件

水源：工程附近水源丰富，施工生产用水可就近从干渠中抽取，生活用水可利用附近村镇已有的供水系统拉运。

电源：管道工程沿线大部分区域均有10kV供电线路穿过，施工时可就近利用。

3.4.1.4土石方平衡及弃土去向

(1) 土石方平衡

本工程主体工程调蓄水池采用半挖半填形式，土石方开挖量为24.21万 m^3 ，其中用于回填和平整土方量为13.76万 m^3 ，剩余弃土10.45万 m^3 ，管线沟槽施工过程中挖方量9.68万 m^3 ，全部回填，工程单位长度弃土量较小，沿线就地摊平即可，无弃土方。工程穿越工程采用顶管施工过程挖方量为700 m^3 ，回填量为100 m^3 ，剩余弃土600 m^3 。工程弃土方共计10.48万 m^3 ，全部运至临时弃土场。

工程土石方平衡详见表3.4-1。

表3.4-1 工程土石方平衡表

工程名称	挖方 (万 m^3)	填方 (万 m^3)	弃土方 (万 m^3)
取水口工程	0.05	0.04	0.01
调蓄水池	24.21	13.76	10.45
输水管道工程	9.68	9.68	0
穿越工程	0.07	0.01	0.06
合计	28.8	18.28	10.52

(2) 弃土去向

本工程在距离取水口北侧2.3km处设临时弃土场1处，占地面积约65000 m^2 ，弃土主要来自调蓄水池、穿越工程等施工场地挖方，共产生弃土方10.52万 m^3 ，需要集中运至工程设置的临时弃土场外，其余均为管线施工过程中弃土量较小，沿线就地摊平即可。

耕地区域沟槽开挖时先将基坑、堆土区、道路表面的耕植土采用推土机推运至基坑一侧临时堆放，以利后期表层土复耕。

3.4.2施工工艺

本工程主要为管道开挖、回填及构筑物的混凝土浇筑等，施工项目种类繁多，工艺各异。

(1) 管道工程施工

1) 管道土方开挖：由于本工程线路长，工程量大，施工工期短，施工互不干扰，拟采取分段分工作面平行作业施工。地埋管道沿线经过区域大多数地形相对比

较平缓，交通条件便利。土方开挖采用 1m^3 液压反铲挖掘机开挖管沟，就近堆放在管沟一侧，需要回填时，再采用推土机推推回。

2) 管道土方填筑：按照挖、填平衡规划取料，充分利用附近管道段开挖料进行填筑。土方填筑首先进行清基开挖，清基面应经压实后，然后根据设计要求进行填筑，填筑过程中应本着挖填结合的原则，分层碾压夯实，填筑至设计高程后以机械为主配人工削坡达设计断面。

3) 表土剥离及覆土还田施工

表土剥离：表土剥离采用机械式剥离，推土机推土。在耕地区域辐射管线时将表层肥力较高的熟土按照先剥离，再剥离地下母质土，堆放时将熟土与母质土分开堆放。

覆土还田：土体回填时首先对田地平整，然后将母质土采用推土机推土敷设。对占用水浇地和旱地等耕地时先将母质土先期回填再进行表层熟土的回填，采用人工摊铺。对管沟区域在覆土时清除树根、草根等易生长的杂物，避免了回填后植物生长对管道产生不利影响。

(2) 穿越工程施工

引水管道穿现状公路共计4处采用顶管设计，其分别为连霍高速、骊轩大道和永皇路。

顶管均采用DN1200钢筋砼管做为套管，套管单根长度2.5m，套管内引水管道采用DN600、壁厚9mm的钢管，两管之间且引水管道顶部以下采用粗砂回填。施工时，在顶管段两端分别设置始发竖井及接收竖井，根据工作面的需要，竖井开挖边坡可采用直立式开挖，并采用拉森钢板桩支护，或其他支护方式保证竖井边坡稳定。顶管施工完成后，进行管道安装。管道安装完后两侧回填粗砂至管道顶用来固定管道，并采用0.5m厚砖砌墙封堵套管进出口。

3.4.3 工程占地

根据本工程土地勘测定界技术报告书，本工程占地总面积为 64.0963hm^2 （961.4445亩），其中永久占地 9.3226hm^2 （139.839亩），临时占地，临时占地 54.7737hm^2 （821.6055亩）。本工程不涉及拆迁。

3.4.4 施工总进度

根据工程初步设计方案，本工程施工工期为36个月。

3.4.5 水源保护

3.4.5.1水源地保护

为保证本工程水源的可持续利用，确保工程效益的正常发挥，永昌县供排水有限公司制定一套完善的管理办法，采取科学合理的水源保护措施，严格按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《饮用水水源地保护区划分技术规范》(HJ/T 338-2018)相关要求进行了水源保护，根据水源类型划定水源保护区，严禁在保护区内从事可能引起污染水源的任何活动。

3.4.5.2输配水线路水质保护

为避免输水水管道内的水受到二次污染，需防止管道因温差骤变导致的脆性破坏，穿越沟谷时受到的冲刷破坏，因水压过高而致脱节等破坏形式，输配水管道需采取以下保护措施。

1) 管道一般采用暗敷，管顶应埋设在最大冻土层深度以下30cm，并采用钢管，并设镇支墩；当管道穿越沟谷、陡坡等易受洪水或雨水冲刷地段时，加大管道埋深，并设必要的防冲和排水措施。

2) 为防止因水压过高而致脱节，在管道末端、弯头等处，特别是承插接头处，设设置止推墩或防滑墩，埋入地下。

3) 为清晰地界定管线，管线上部埋设标志桩，标志桩地上部分的高度不小于40cm。

4) 管道穿越乡（镇）时，严禁与各单位自备的生活饮用水供水系统连接。

3.5 工程分析

3.5.1工程协调性分析

3.5.1.1与《产业结构调整指导目录》的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本工程属于第一类鼓励类中的“二、水利，3、城乡供水水源工程”，同时项目已经取得《永昌县发展和改革局关于永昌县城安全供水提升改造工程可行性研究报告的批复》（永发改审字[2020]378号），项目代码：2020 -620321-46-01-039273。所以本工程建设符合我国产业政策。

3.5.1.2与《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》的符合性分析

根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划[2017]752号）内容，甘肃省划分为甘南黄河重要水源补给生态功能区、祁连山冰川与水源涵养生态功能区、黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区、秦巴生物多样性生态功能区四个生态功能区。永昌县位于祁连山冰川与水源涵养生态功能区，其类型为水源涵养型。本县负面清单涉及国民经济5个门类16个大类22个中类34个小类，其中限制类涉及国民经济5个门类12大类16中类25小类；禁止类涉及国民经济1个门类4大类6中类9小类。

本项目未列入清单禁止类、限制类产业，同时根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于国家鼓励类建设项目，该项目的建设符合国家产业政策。由此可见，本项目的建设符合《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》的管控要求。

3.5.1.3与“三线一单”符合性分析

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

(1)优先保护单元。共491个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

(2)重点管控单元。共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

(3)一般管控单元。共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目管线分布在永昌县城关镇及东寨镇，管线涉及优先保护单元和重点管控单元，本工程为引水民生工程，为供水设施建设项目，不属于污染类项目，工程建成后，将对区域生态环境的保护提出更高的要求，有利于水源的保护，不会降低生态环境功能。符合甘肃省“三线一单”生态环境分区管控意见要求的。

3.5.1.4 与水源地环境保护协调性分析

永昌县城安全供水提升改造工程输水全线 21.5km，城区改造配水管网 1053m，其中 1820m 管线和取水口、调蓄水池位于永昌县东大河渠首饮用水水源二级保护区范围内，3100m 净水输水管线位于永昌县备用地下水水源地保护区范围内（穿越一级保护区 800m，二级保护区 2300m）。

根据《中华人民共和国水污染防治法》第五十八条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。第五十九条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。第六十条：禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修订）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：一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；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。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。第十九条：饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：一级保护区内禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。二级保护区内对于潜水含水层地下水水源地禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的

企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。对于承压含水层地下水水源地禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。准保护区内禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施。

本项目为永昌县城供水工程，不属于禁止建设的新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，与饮用水水源保护要求相协调。

（1）项目施工期对水源地的影响

本项目施工营地施工营地均租赁当地村社内空房使用，在永昌县东大河渠首饮用水水源二级保护区和永昌县备用地下水水源地保护区范围外，施工原料区及材料加工区不得设于水源地保护区范围内；施工过程中加强施工期环境管理和施工监理，控制和压缩施工期作业带宽度；加强施工人员保护水源、保护环境重要性的宣传教育；禁止生活垃圾和油污染物进入饮用水源地保护区，施工废水经收集后循环使用，避免施工期对项目区饮用水源地产生的影响。

（2）项目运营对永昌县备用地下水水源地的影响

为避免管道输水泄漏影响永昌县备用地下水水源地，工程施工过程中应加强管理，控制施工作业方式，避免应施工不当造成输水渗漏，工程运行后定期对供水量进行监控，一旦发现水量及压力值发生变化应及时停止供水，并对沿线管道进行排查，避免供水大量泄漏，对永昌县备用地下水水源地地下水水质造成影响。

3.6 污染源及污染物排放分析

3.6.1 工艺流程及污染源及污染物分析

本工程对环境的影响主要集中在施工期，工程在建设期由于地面清理、地表开挖、各种保护设施的建设等，均将对工程区和周围区域的生态环境、水环境和大气环境造成不同程度的影响，而各类工程中相应机械设备的使用和运输车辆的行驶，将对周围声环境 and 环境空气质量造成一定影响。

本项目施工期工艺流程见图3.6-1和图3.6-2。

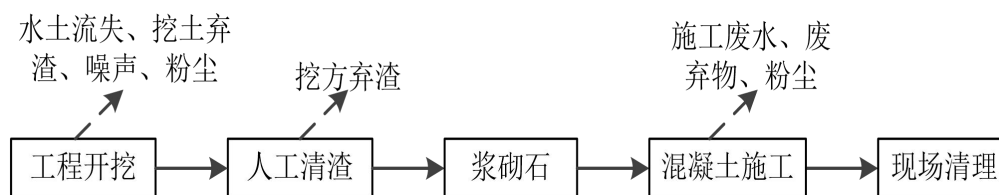


图3.6-1 取水口、水池建设工艺流程及产污环节图

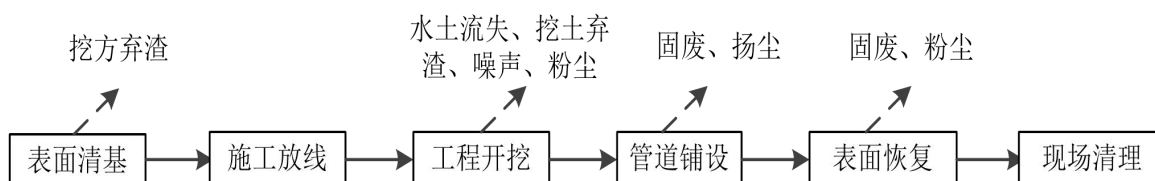


图3.6-2 管道铺设工艺流程及产污环节图

3.6.2 污染源及污染物排放分析

(1) 施工期

本项目施工期污染源及污染物分析见表3.6-1。

表3.6-1 施工期污染源及污染物分析表

序号	环境要素	污染源	污染物	产生方式	排放去向
1	水环境	施工废水	悬浮物等	间断	重复利用
		施工生活污水	COD、SS、氨氮等	间断	场地抑尘
2	环境空气	运输车辆	CO、NO ₂ 、扬尘	间断	大气
		管沟、地基	扬尘	间断	大气
		焊接烟尘	烟尘	间断	大气
3	声环境	施工机械、车辆	噪声	连续	外环境
4	固体废物	施工过程	弃土方	间断	运往指定弃渣场
		施工人员	生活垃圾	间断	生活垃圾填埋场

(2) 运营期

本过程运营期污染源主要为调蓄水池管理站值班人员产生的生活垃圾和生活污水。

3.6.3 施工期污染物排放分析

3.6.3.1 废气

施工期对环境空气质量可能造成的不利影响主要来自于：土方工程、施工材料堆放、运输等过程产生的扬尘污染；少量的焊接废气；施工机械燃烧柴油排放的废

气污染及运输车辆的尾气等。主要大气污染物为 NO_x 、CO和粉尘，以粉尘污染为主。

（1）施工扬尘

本项目施工期扬尘污染主要为取水口、调蓄水池、输水管道施工场地开挖、回填以及施工材料堆放等沿线施工作业带内临时堆放的土方因大风等因素易造成扬尘和施工机械和物料运输车辆道路扬尘。

在风的作用下，裸露堆土产生一定量的扬尘，使空气中颗粒物浓度超过国家标准，使人们生活的环境质量恶化；当车辆经过有尘土的区域或建材运输车辆进入建筑工地，汽车行驶又会产生二次扬尘污染。根据有关资料，当一辆14t的载重卡车以20km/h的速度在含泥30%的道路上行驶时，每1km将扬起2.85kg粉尘；同时由于雨水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，进出工地的运输车在这样的道路上行驶后车轮粘满泥土，其后给行驶经过的道路造成泥浆和粉尘污染；其次，建筑材料运输过程也是产生粉尘污染物的一个因素，其一表现在黄砂、水泥、石子、弃土超载运输，其二表现在裸露运物，导致车行之处一路洒落，影响路面交通和环境整洁，无风时建材随车颠簸，一路漂洒，有风时运输车辆所到之处尘土一片。据资料介绍，建设工地道路扬尘是建设施工工地扬尘的主要来源，约占全部工地扬尘的62%，其他施工作业扬尘占38%。

施工场地扬尘对大气的的影响范围主要在工地外100m以内，由于距离的不同，其污染影响程度均有差异，在扬尘点下风向0-50m为重污染带，50-100m为中污染带，100m以外为轻污染带，200m以外对大气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下施工扬尘的影响范围为其下风向150m内，被影响地区的TSP浓度平均值为 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ 左右。

施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，TSP污染距离可缩小到20~50m范围，扬尘量减少70%左右，其抑尘的效果很明显。

（2）焊接烟尘

由于本工程部分管道选材为无缝钢管，但钢管埋设距离较短且焊接点分散，因此，在管道焊接时会产生极少的焊接废气，主要对作业点周围环境空气局部产生一定影响，排放量不大，场地开阔利于扩散，影响也相对小。

（3）施工车辆及机械尾气

施工机械和运输车辆的动力源为柴油，所以产生的尾气主要的污染物有CO、

CH、NO_x、SO₂。主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，排放量不大，场地开阔利于扩散，影响也相对小。

3.6.3.2 废水

本工程施工期废水主要来源于施工人员生活污水和施工废水。

(1) 施工废水

根据本项目的建设性质，其施工废水主要产生于取水口、调蓄水池、输水管线等建设工程中产生的混凝土养护水，由于本项目工程量分散，因此其废水产生量亦较小，该部分废水中主要污染物为SS，浓度约800~1000mg/l。该部分生产废水可采取在每个施工区修建临时沉淀池，废水在沉淀池内停留2~3小时以上时段的沉淀处理后，全部回用于生产过程中，禁止排入地表水体。

(2) 生活污水

施工期日作业人员约60人，施工人员均为当地居民，饮食自理，用水量每人按30L/d计算，因此，生活用水量为1.8m³/d，排放系数为0.8，则污水产生量为1.44m³/d。生活废水中主要污染物为COD_{cr}、BOD₅和SS，水质简单，产生浓度分别为：COD_{cr}280mg/L、BOD₅160mg/L和SS180mg/L。施工期生活洗漱污水产生量少，且较为分散，收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗，禁止排入地表水体。在各施工营地均修建防渗旱厕，由施工单位定期清运至水源保护区以外的农田作农家肥。

3.6.3.3 噪声

本工程施工期间的噪声源主要来自于施工机械及运输车辆产生的噪声。施工机械设备距离10m处的A声级参照同类型工程施工经验值与《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，各噪声源声功率级介于75~95dB(A)，设备产生的噪声会对工程地区的声环境带来一定影响。但噪声影响会随施工期结束而结束。

本工程施工期噪声源及噪声取值见表 3.6-2。

表3.6-2 工程施工主要施工机械及噪声源强

序号	机械类型	噪声源强dB (A)
1	推土机	95
2	挖掘机	95
3	自卸汽车	75
4	载重汽车	75
5	蛙式夯实机	90
6	压路机	92

7	装载机	85
---	-----	----

3.6.3.4 固体废物

施工期固废主要是工程施工人员的生活垃圾和施工过程产生的废弃土方和建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

项目施工期，施工人员按60人计算，产生的生活垃圾按0.5kg/（人·d）计算，施工期按36个月算，施工期间产生的生活垃圾为32.4t，本工程在各施工营地和施工现场均设置垃圾收集桶统一收集，生活垃圾不得胡乱丢弃。生活垃圾统一收集后由施工单位拉运至永昌县生活垃圾送垃圾填埋场处理，禁止生活垃圾进入饮用水源地保护区。

(2) 建筑垃圾

本工程建筑垃圾主要来源于管理用房等建筑物施工过程，工程建筑物建筑面积243.56m²，按建筑垃圾产生量约为0.03t/m²计算，则建筑垃圾产生量为7.3t；施工过程中对施工过程中产生的建筑垃圾，则应尽量综合回收利用，不能回收利用的送往建筑垃圾填埋场处置。

(3) 弃土方

根据工程施工布置及施工工序，本工程施工弃土来源于取水口、调蓄水池、管线及阀井等工程弃土。根据工程土石方平衡计算，工程弃土方共计10.48万m³（自然方）。管线挖方回填后，弃土沿线就地摊平即可，无弃土方外排，本工程调蓄水池采用半挖半填形式，弃土方比较集中，设1处弃土场。

3.6.3.5 生态环境

(1) 工程占地因素分析

项目建设期对生态环境的影响主要来自各种临时及永久占地。其中永久占地将对工程区域内生态环境产生长期、累积影响，但本工程永久占地面积较小，仅为9.3226hm²，全部为征收的耕地，对生态的影响主要表现为对植被的破坏，减少了当地植被的数量，一定程度上加大了项目区水土流失，对局部生态环境有直接影响。临时占地54.7737hm²，占地类型主要为农用地（33.7388hm²）、建设用地

（3.5116hm²）、未利用地（17.5233hm²）等生态类型比较分散，虽然临时占地对生态环境的影响是短期的、局部的，整体影响不大，工程建设过程中会对敷设管道沿线植被造成一定的影响，尤其是土石方的开挖等施工扰动和破坏了原地貌。施工结

束后，对临时占地进行迹地恢复，对其进行场地平整后种植林草，达到尽快恢复植被、保持水土的目的。因此，工程占地未对工程区生态环境造成较大影响。

（2）弃土方

本工程设有弃土场1处，占地面积52000m²，共产生弃土（渣）10.52万m³，需要集中运至工程设置的弃土场，施工结束后，采取栽植灌木，播撒草籽，设置挡土墙等措施减缓对生态环境的影响，防止水土流失。

3.6.4运营期污染物排放分析

本过程运营期污染源主要为调蓄水池管理站值班人员产生的生活垃圾和生活污水。

（1）生活污水

本工程运行期设置4名值班人员，平均每人生活用水约60L/d，生活污水排放系数取0.8，则生活污水产生量为0.2m³/d。生活污水中主要污染物浓度为：COD 250 mg/L、BOD₅ 150 mg/L、SS 120 mg/L、NH₃-N 20mg/L。生活污水经1座6m³化粪池收集后拉运至永昌县污水处理厂处理，禁止外排。

（2）生活垃圾

本工程劳动定员为4人，每人产生垃圾按1kg/d计算，则每天产生的生活垃圾为4kg/d，年产生量为1.46t/a。站内设置垃圾桶，集中收集后定期清运至永昌县生活垃圾填埋场处理，禁止外排。

4、环境影响预测与评价

4.1 地表水环境影响分析

4.1.1 施工期地表水环境影响分析

施工期对水环境可能造成不利影响主要是生产废水和施工人员的生活污水。

(1) 施工生产废水

项目工程采用砂石料均为外购，因此基本上无砂石料冲洗废水，施工废水主要产生于取水口、调蓄水池、输水管线等建设工程中产生的混凝土养护水，产生量不大，废水中主要污染物为SS，浓度约800~1000mg/L，如随意排放，将对区域地表水产生不利影响，该部分生产废水在施工期间采取每个施工场地修建临时沉淀池，废水在沉淀池内停留2~3小时以上时段的沉淀处理后，全部回用于生产过程中，禁止排入地表水体，不会对周围地表水环境造成影响。

(2) 施工生活污水

本工程施工人员均为当地居民，饮食自理，主要为施工人员的生活洗漱污水，污水产生量为1.44m³/d，主要污染物为COD_{cr}、BOD₅和SS。施工期生活洗漱污水产生量少，水质简单，且较为分散，收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗，禁止排入地表水体。在各施工营地均修建防渗旱厕，由施工单位定期清运至水源保护区农田作农家肥。

4.1.2 运营期地表水环境影响分析

(1) 对区域水资源的影响

东大河是永昌县最大的河流，发源于海拔4900m的祁连山冷龙岭北坡，流域总长133km，多年平均径流量29281.06万m³。起始断面为祁连山源头，终止断面为武威金山。依据永昌县水务局皇城水库2013年10月至2014年9月经流资料，东大河河流径流量年内分配不均，年内丰水期主要集中在5-9月，为夏秋洪水期，径流主要以大气降水和冰雪融水补给，占年径流量的77%；平水期主要集中在10-12月，为秋季平水期，径流以少量大气降水补给为主，占年径流量的20%，枯水期主要集中在1-4月，为冬季枯水期，占年径流量的3%。根据资料，东大河丰水年径流量为33673.22万m³/a，平水年径流量为28695.44万m³/a，中等干旱年径流量为24888.9万m³/a，枯水年径流量为21082.36万m³/a。

本工程年引水量1095万 m^3 ，占东大河丰水年径流量的4.7%，平水年径流量的5.6%，枯水年径流量的7.6%。可以看出，项目建设用水对东大河水资源总体利用情况有一定的影响，但总体影响较小。

（2）对下游水电站发电的影响

根据调查，本项目取水口下游已建有头坝2号电站、头坝3号电站，电站总装机7200kW、设计年发电量3040万kWh，其中头坝2号电站始建于1998年，经2016年增容扩容改造后总装机4800kW、设计年发电量1860万kWh，设计引用流量20 m^3/s ；头坝3号始建于1987年，经2015年增容扩容改造后总装机2400kW、设计年发电量1150万kWh，设计引用流量16.49 m^3/s 。

根据现场调查和资料收集，2号电站引水渠道是梯形断面，设计最大过流量20 m^3/s ，渠道长1.964km，设计渠深3.0m，上游端接头坝一号水电站尾水渠。压力前池布置于三级阶地，座落在冲洪积砂卵砾石层上，前池正常蓄水位为2172.05m，最高蓄水位2172.80m，最低蓄水位2170.57m。进水口采用虹吸式进水口。在进水口右侧布置有排沙道，在进水口左侧布置有泄水道。3号电站引水渠道是梯形断面，设计最大过流量17 m^3/s ，渠道长1.6km，设计渠深3.0m，设计水深2.44m，压力前池是虹吸式进水口，总长60m，宽度13.5m，前池溢流堰长30m，钢筋砼压力管道3根，单根长度35.224m（包括进出口弯管），管道直径140cm；前池左侧设冲沙闸1孔，冲沙管道直径80cm。

本工程设计水量按照远期最高日用水量44000 m^3/d 设计。考虑到本工程引水是以不影响下游用水为前提的，从头坝2号电站引水渠道上设取水口，对2号电站可能影响最大，今后运行时可按照电站各年实际用水量对引水渠水量进行综合调整，另2号电站设有压力前池蓄水，在确保头坝2号电站按照设计规模正常运行时，本工程引水几乎不会对头坝3号电站发电情况产生明显影响。

（3）对水文情势影响分析

本工程在头坝2号电站引水渠道上设取水口，取水口施工期间对引水渠的水位、水量会产生一定影响，但是随着取水口施工结束，产生的水文情势影响将随之消除。

（4）引水沿线区水环境影响

工程采用埋地式管道输水方式，主管材使用钢管。正常情况下，不会出现渗漏产生对沿线地下水位的影响，也不存在影响输水水质的问题。

（5）生活污水

本工程运行期在调蓄水池设置有管理用房，值班人员生活污水产生量 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物浓度为COD、BOD₅、SS、NH₃-N。生活污水经1座 6m^3 化粪池收集后拉运至永昌县污水处理厂处理，禁止外排。地下水造成污染。项目营运期产生的生活污水对外环境影响较小。

4.1.3对永昌县饮用水保护区的影响

本工程涉及永昌县东大河渠首饮用水水源地和永昌县备用地下水水源地。

（1）永昌县东大河渠首饮用水水源地

本工程对永昌县东大河渠首饮用水水源地的影响主要为工程调蓄水池和1820m输水管线（包含引水管线1320m）位于其二级保护区范围内，调蓄水池占用二级保护区陆域面积 9.3226hm^2 。

工程施工营地不设置在水源保护区范围内，废水全部有效利用，不外排，对水源地主要影响为取水口及调蓄水池施工，主要污染为取水口围堰拆建引起局部悬浮物增加，导致水体SS浓度上升。工程围堰拆建施工时间较短，施工期通过局部添加絮凝剂可使水质净化，控制施工产生悬浮物浓度，同时加强施工期环境管理和施工监理，控制和压缩施工期作业带宽度；加强施工人员保护水源、保护环境重要性的宣传教育；控制和压缩施工天数，施工过程加强对机械设备的检修维护保养，杜绝油品的跑、冒、滴、漏现象造成水体污染。在水源地保护区范围的生活垃圾和弃土方等污染物一旦产生应及时清理，禁止存放于水源地保护区范围内，避免施工期对东大河渠首饮用水水源地产生的影响。

由于工程全线为暗管施工，引水沿线的渗透量较小，管理用房值班人员产生的生活污水经1座 6m^3 化粪池收集后及时拉运至永昌县污水处理厂处理，定期检查化粪池渗漏情况，生活垃圾在站内收集后及时清运至垃圾填埋场，禁止污水、生活垃圾排入水源保护区。项目的运行不会对东大河渠首饮用水水源地造成污染。

（2）永昌县备用地下水水源地

本工程对永昌县备用地下水水源地的影响主要为工程净水输水管线有3100m位于永昌县备用地下水水源地保护区范围内，其中一级保护区内800m，二级保护区内2300m。根据调查，永昌县备用地下水水源地地下水位较深，保护区内分布有4口水井。本工程加强施工期环境管理和施工监理，控制和压缩施工期作业带宽度和施工天数；加强施工人员保护水源、保护环境重要性的宣传教育；位于水源地保护区范

围的生活垃圾等污染物一旦产生应及时清理，禁止存放于水源地保护区范围内，避免施工期对永昌县备用地下水水源地产生的影响。

由于工程净水管线为DN600的钢管，引水沿线的渗透量极小，且水质良好，项目的运行不会对永昌县备用地下水水源地地下水造成污染。

4.2 地下水环境影响分析

4.2.1 区域地质条件

① 区域地质概述

永昌县位于龙首山北部与走廊平原区的过渡区、阿拉善隆起带的龙首山褶皱东侧，边缘隆起构造线方向由东西走向变为北西走向的转折部位。区域总的构造特点是褶皱形态简单，断裂构造发育，性质复杂。根据其主要展布方向和性质主要可分为北西向、北东东向、近南北向三组，另外还有北东向正断层、北西向正断层等规模较小的断层。

区内新构造运动比较活跃，由于新构造运动的影响，造成平原区大幅下降，从而形成了厚度达数百米的松散堆积物，并使早期的第四系形成平缓的短轴褶皱构造，一些老地层也有逆掩在新地层上的现象。新老构造运动的频繁活动，使隆起区坚硬的岩石遭到不同程度的破坏，断陷区接受了巨厚的松散堆积物，拟建区地貌单元属中低山剥蚀丘陵区，山脊多呈南北向展布，顶部基岩裸露，风化严重；山坡下为坡积或洪积物形成的坡积裙及扇形地貌，多发育有冲沟，地表生长着低矮的野生植物。地势北高南低。

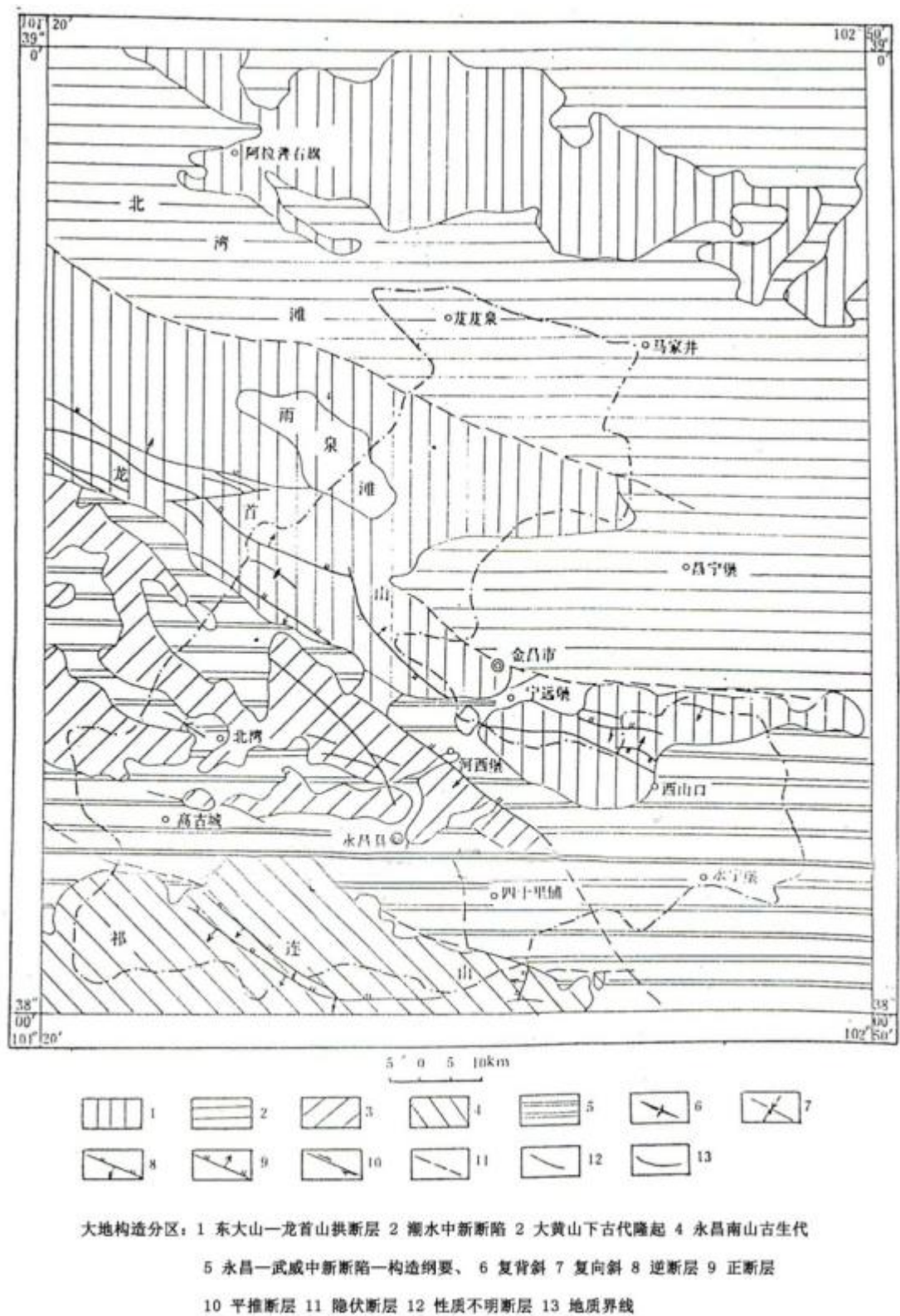


图4.2-1 区域地质构造分区图

②区地形地貌

永昌县地形复杂，山峦起伏，河渠纵横，川原山峰相间，戈壁绿洲相连。境南祁连山层峦叠嶂，境北龙首山巍峨绵延，大黄山、武当山夹居其间，形成县境内 3

个隆起带、两个狭长走廊平原和一块残丘戈壁荒漠区。地势走向西南高东北低。西南部冷龙岭主峰海拔 4442m，为县内最高峰；东部戈壁沙漠区的张家坑海拔 1327m，为县内最低处。县城所在地海拔 1978m。

南部中、高山山地包括县境南的大黄山和祁连山冷龙岭、北松林、盖掌大坂等一系列的平缓山脉和山间盆地，海拔在 2500-4000m 以上。阴坡有成片天然乔、灌木覆盖，阳坡为山地草场，为该县主要的林区和牧区。

中部低山丘陵地区包括龙首山、构子山、武当山、风门山、龙口山等属龙首山系的平行山脉和山间盆地，海拔在 1600-3000m 之间。该区除花草滩、大小青羊口滩、露泉滩为山间盆地，植被较茂盛，属半荒漠草场外，其余多为石质低山丘陵，植物稀疏，属山地荒漠类草场。

北部沙漠戈壁地区包括龙首山以北、阿拉善台地南缘，海拔 1700m 以下，地势平坦，戈壁茫茫，风积沙丘集中分布于土窝铺，面积数平方公里。接近绿洲北部有较平缓的剥蚀丘陵、麻岗植被，覆盖面在 15%左右，仅适宜耐寒、耐盐碱的植物生长。

走廊平原绿洲地区包括祁连山、龙首山之间狭长平川地带和洪积淤积细土平原地带，海拔在 1400-2500m 之间。

4.2.2 水文地质条件

永昌县地下水供水水源地所在区域位于永昌县城以南，永昌南山与大黄山、永昌北山之间，为一断裂凹陷盆地。由于盆地基底构造复杂，致使区域第四系厚度堆积不一，厚者 300m 以上，薄者小于 50m。区内地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，潜水含水层主要为第四系中上更新统酒泉组砂砾卵石或砂砾石。根据已有物探资料成果，潜水含水层厚度一般为 50-150m，最大 200m 左右，总的变化规律是：南部进山前较薄，盆地中部及北部较厚。潜水含水层富水性主要受含水层厚度及岩性结构影响，因地制宜，永昌县城周围，含水层透水性强，渗透系数一般在 40-45m/d，往西逐渐减弱，渗透系数仅 12m/d 左右。含水层富水性由南西向北东方向逐渐增强，南部山前含水层富水性一般 1000-3000 m³/d，往北增强至 3000-5000 m³/d，在县城附近潜水含水层富水性最强，推算降深 5m 的单井涌水量一般大于 5000 m³/d。工程区域局部水文地质条件见图 4.2-2。

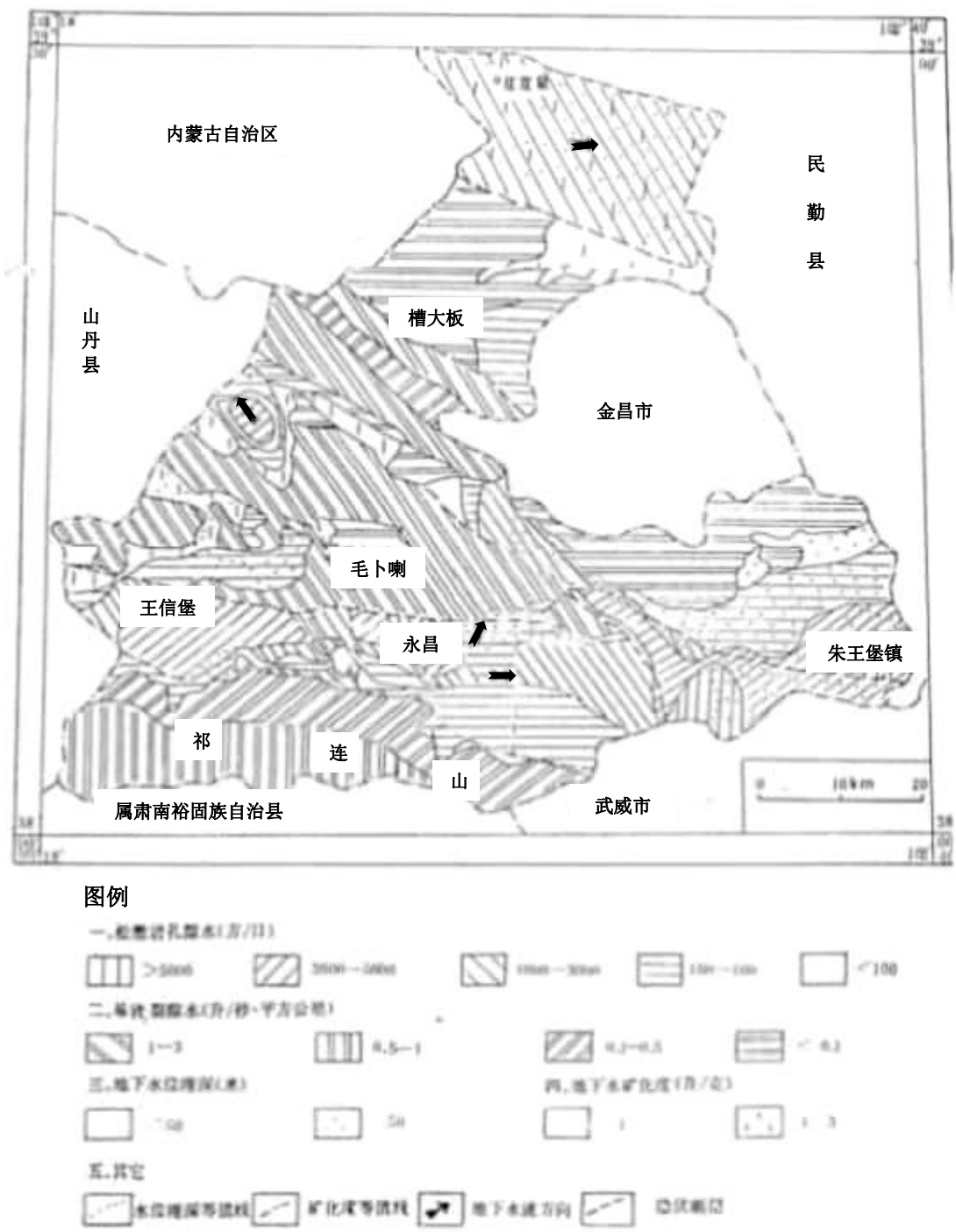


图4.2-2 区域水文地质图

第四系潜水主要接受西南部山区侧向径流补给和地表径流入渗补给，自南西向北东方向径流，由于受到隐伏断裂的控制，潜水水位埋深自南西向北东方向逐渐变浅，南部山前一般大于100m，往北逐渐到县城附近水位埋深均小于70m，区域地下水水化学类型为 $\text{SO}_4^{2-}-\text{HCO}_3^--\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-\text{Mg}^{2+}$ 型，矿化度一般小于1g/L，地下水水质良好。

由于永昌盆地平原区农田灌溉井大量开采地下水，致使平原区地下水资源锐减。根据已有水文地质资料，黑土洼—永昌盆地地下水总补给量为12684.80万 m^3/a ，总排泄量为13866.96万 m^3/a ，地下水补排差为-1182.16万 m^3/a ，区域地下水已经处于超采状态。

地下水补给、径流、排泄特征：区区域内地下水（潜水）的补给、径流、排泄主要受地形地貌、地层岩性、地质构造及气象、水文等诸因素综合控制。

评价区含水层主要接受大气降水的入渗补给，区内地形起伏变化大，沟谷发育，降雨集中，常造成降水强度超过地面入渗能力，导致大部分雨水转化成地面径流迅速流走，不利于地下水的补给。地表岩性为第四系冲洪积粉土、角砾层，直接接受大气降水的入渗补给，区域蒸发量远大于降雨量，地下水交替循环强烈，随深度增加含水层富水性逐渐过渡为极弱裂隙潜水，地下水交替循环缓慢，以侧向交替为主，垂向交替极弱。受地形地貌及风化导水裂隙控制，大气降水入渗大多没经过深部循环。

综上所述，评价区地下水在浅部补给条件差，径流及排泄条件较好；而深部则补给、径流、排泄条件均较差。

地下水动态特征：本区所处气候区属干旱气候区，降水主要集中在7月-9月份，年平均降水量158mm左右，最大降水量为263mm。降水量稀少，蒸发量远大于降水量，区内地表已无常年性径流。据区域水文地质资料，拟建场地地下水埋藏较深，地下水补给源主要为地下水主要靠大气降水及农田灌溉用水的补给。

4.2.3 工程施工对地下水环境的影响

本工程施工期对地下水的影响分析主要从二个方面考虑，一-是施工的生产废水和生活污水排放对地下水水质的影响；二是施工期管线开挖是否会造成地下水回渗。

本项目施工营地全部位于水源地保护区范围外。施工废水经沉淀后循环使用，施工期生活洗漱污水产生量少，水质简单，且较为分散，收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗，禁止排入地表水体。在各施工营地均修建防渗旱厕，由施工单位定期清运至水源保护区农田作农家肥。本工程埋管段埋深较浅，且施工过程中边开挖边铺设管道，开挖深度较浅，施工周期短，基本不会改变地下水的径流流向以及地下水位。在采取以上措施后，工程施工对区域地下水环境影响较小。

4.2.4 工程运行期对地下水环境的影响

根据污染物的迁移途径，该项目地下水预测分析为非饱和带(包气带)污染物迁移和饱和带污染物迁移预测。

本工程作为饮用水源，管道正常运行的情况下，无水体渗出，管线中水质较好，输水管线不会对区域地下水水质产生不良影响。因此，本次评价对正常状况地下水环境影响进行定性分析，对非正常状况地下水影响进行预测分析。

4.2.4.1地下水污染途径分析

经分析，本项目可能对地下水产生污染的途径相对单一，主要可概括为污染物通过包气带下渗进入含水层，对区域地下水环境造成不良影响。本项目运行期间，若出现调蓄水池、输水管道破裂等情况，都有可能导致污染物出现渗漏、渗入地下。

包气带的垂直渗漏是地下水的主要污染途径。包气带的防污性能大小与包气带厚度、岩性结构、弱渗透性地层的渗透性能及厚度有关。另外，不同地层对污染物有一定的吸附净化能力，具备一定的防护作用。

4.2.4.2正常状况地下水影响分析

本工程水源为东大河地表水源，水质较好，管道正常运行的情况下，无水体渗出，管线中水质较好，输水管线不会对区域地下水水质产生不良影响，也不会影响永昌县备用地下水水源地保护区的地下水。

管理用房值班人员生活污水生活污水防渗经化粪池收集处理后定期由吸污车抽吸运至永昌县污水处理厂处理，不会对地下水产生明显影响。

4.2.4.3非正常状况地下水影响预测分析

(1)预测情景

本项目非正常状况主要为调蓄水池、输水管道破裂以及管理用房处化粪池污水泄漏对地下水的影响，因工程引水作为饮用水源，调蓄水池和输水管道中的水水质较好，与项目区水源地地下水水质差距不大，因此按最不利情况考虑，本次评价主要考虑化粪池污水泄露。预测情景假设化粪池池体发生开裂引起事故性泄漏，污水渗入地下潜水层。

(2)预测因子

根据本项目进出水水质及工程分析，本次评价选取COD_{Cr}、NH₃-N作为污水处理厂非正常状况下污染预测因子。

(3)预测时段

本次地下水环境影响预测时段选取以可能产生地下水污染的关键时段为标准，确定的预测时段包括污染发生后100d、1000d、3650d（10a）三个时段。

(4)预测方法

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目评价区水文地质条件简单，场区含水层结构基本一致，同时泄露污水的排放也不会对地下水流场造成明显影响，故本次评价采用解析模型预测污染物在含水层中的扩散特征。

池体发生开裂面积相对于污染影响范围面积来讲，可概化为点源。在非正常状况下，对于某一时刻的污染物扩散特征采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型进行微分解析，具体公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C—t时刻x处的示踪剂浓度，mg/L；

C₀—污染物浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

(5)测参数及源强

①预测参数

根据评价区水文地质资料及相关经验参数，确定溶质运移模型所涉及到的各项参数，具体数值见表4.2-1。

表4.2-1 模型参数

参数	弥散系数 (m ² /d)	有效孔隙度 n	地下水流速 u (m/d)	COD _{Cr}		NH ₃ -N	
				质量标准 mg/L	检出限	质量标准 mg/L	检出限
名称	0.2	0.379	0.32	20	5.0	0.2	0.01

②预测源强

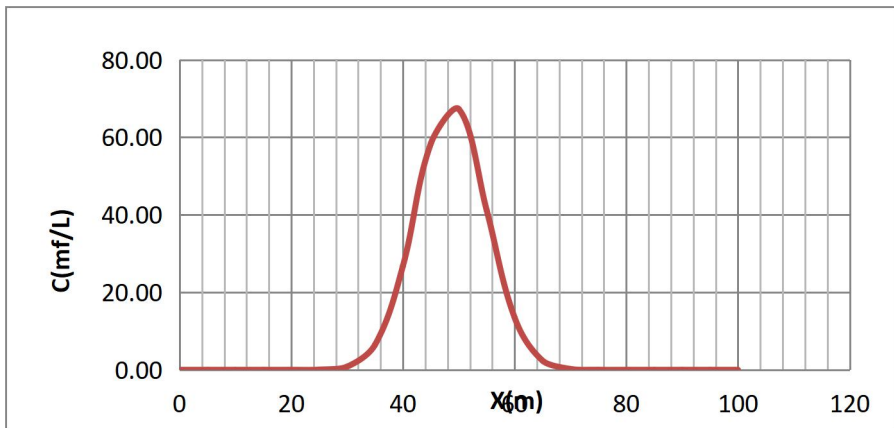
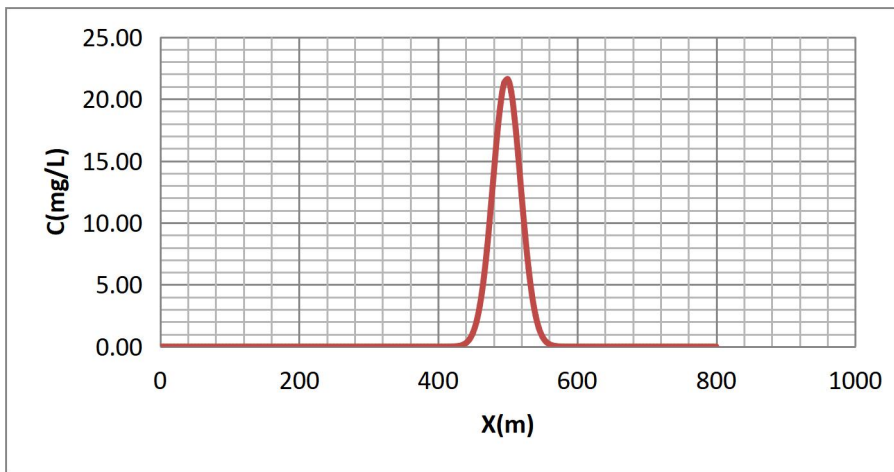
依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），非正常状况下，预测源强可根据工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀程度等设定。根据工程分析，本工程化粪池水质COD_{Cr}浓度为250mg/L、NH₃-N浓度为

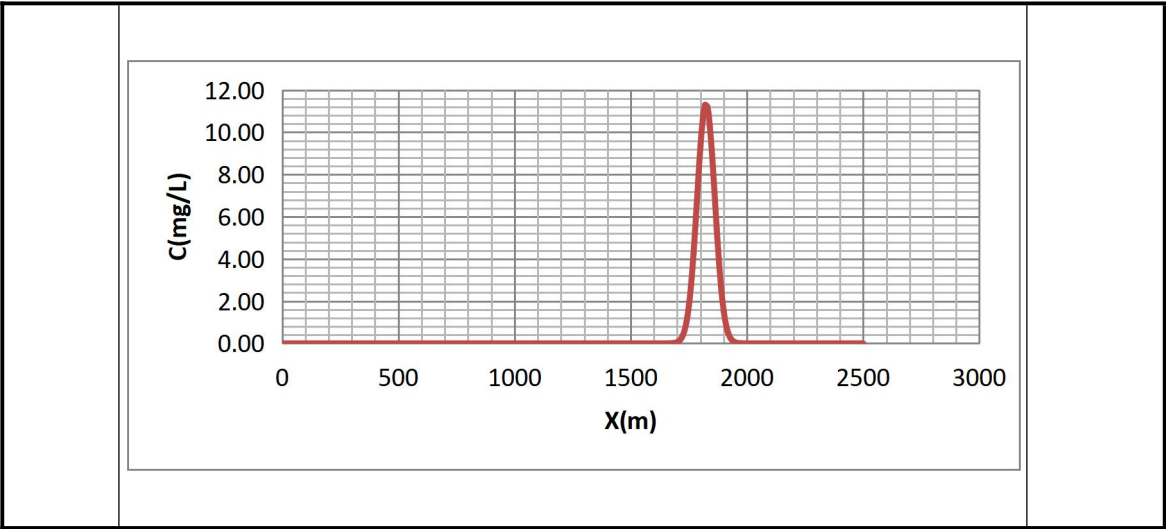
20mg/L，假设短时泄露时间为7d。

(6)预测内容及结果

预测结果见表4.2-2、表4.2-3所示。

表4.2-2 非正常状况下COD_{Cr}浓度在地下水中迁移扩散预测结果

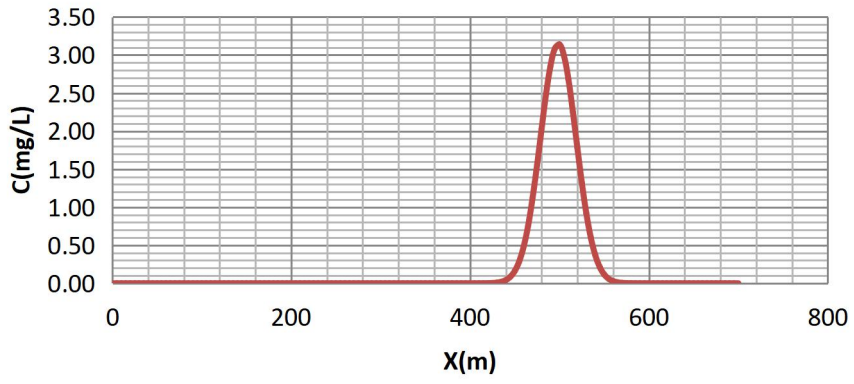
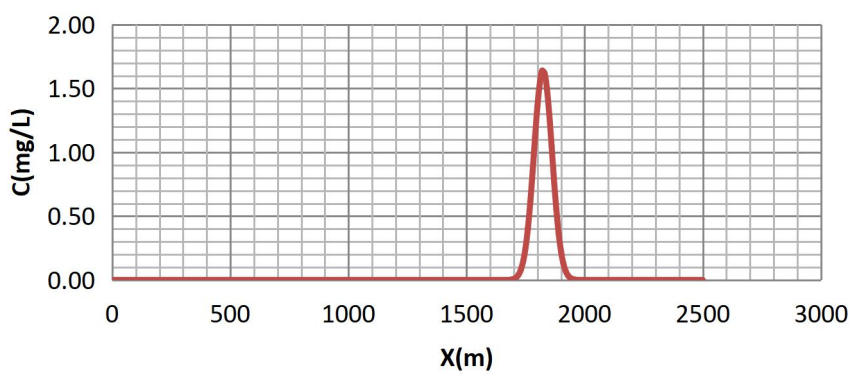
预测时段	最大预测值 (mg/L)	最大预测值出现距离 (m)	最远影响距离 (m)	开始超标距离 (m)	开始达标距离 (m)	标准值 (mg/L)
100d	68.78079	49	63	39	58	20
						
1000d	21.9875	500	576	495	505	20
						
3650d (10a)	11.3652	1825	1955	未超标	未超标	20



由预测结果可知：非正常状况下COD_{Cr}浓度在预测时间为100d时，下游39~58m范围超标（参照《地表水环境质量标准》GB 3838-2002中Ⅲ类标准COD_{Cr}≤20mg/L），最大预测值出现距离为下游49m处，最大预测值为68.78079mg/L，最大超标倍数为2.439。预测时间为1000d时，在下游495~505m范围超标（参照《地表水环境质量标准》GB 3838-2002中Ⅲ类标准COD_{Cr}≤20mg/L），最大预测值出现距离为500m处，最大预测值为21.9875mg/L，最大超标倍数为0.099；预测时间3650d（10a）时，未出现超标（参照《地表水环境质量标准》GB 3838-2002中Ⅲ类标准COD_{Cr}≤20mg/L），最大预测值出现距离为1825m处，最大预测值为11.3652mg/L。

表4.2-3 非正常状况下NH₃-N浓度在地下水中迁移扩散预测结果

预测时段	最大预测值 (mg/L)	最大预测值 出现距离 (m)	最远影响距 离 (m)	开始超标距 离 (m)	开始达标距离 (m)	标准值 (mg/L)
100d	9.984309	49	72	29	66	0.2

1000d	最大预测值 (mg/L)	最大预测值 出现距离 (m)	最远影响距 离 (m)	开始超标距 离 (m)	开始达标距离 (m)	标准值 (mg/L)
	3.1452	498	580	475	545	0.2
						
3650d (10a)	最大预测值 (mg/L)	最大预测值出 现距离 (m)	最远影响距 离 (m)	开始超标距 离 (m)	开始达标距离 (m)	标准值 (mg/L)
	1.669104	1830	1960	1740	1900	0.2
						

由预测结果可知：非正常状况下 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度在预测时间为100d时，在29~66m范围超标，最大预测值出现距离为下游49m处，最大预测值为9.984309mg/L，最大超标倍数为48.9。预测时间为1000d时，在475~545m范围超标，最大预测值出现距离为498m处，最大预测值为3.1452mg/L，最大超标倍数为14.726；预测时间为3650d（10a）时，1740~1900m范围内超标，最大预测值出现距离为1830m处，最大预测值为1.669104mg/L，最大超标倍数为7.345。

由预测结果可见，在事故状况下，化粪池的污水泄漏短期内会对地下水造成影响，但影响范围很小，不会影响到永昌县备用地下水水源地保护区内地下水水质。由于本项目废水中主要为非持久性有机污染物，随着时间的推移，虽然通过包气带对污染物的吸附、截留及降解作用，将使污染物浓度进一步得到净化，但当形成稳定的污染源，经长时间入渗及雨水淋溶作用下，对地下水有可能产生潜在影响。因

此，应加强管理，避免污水收集设施发生故障。

4.3 大气环境影响评价

4.3.1 施工期大气环境影响分析

本工程施工期对环境空气质量的影响主要是施工扬尘、少量的焊接废气以及施工机械运输车辆的尾气等。

(1) 场地施工扬尘环境影响分析

根据国内外有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。

此外，根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，当风速在2.5m/s的情况下，建筑工地内TSP浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向150m左右。未采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的1%；在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘的影响范围一般在场界外50~200m左右。施工扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系，和周围施工环境也有一定的关系，应避免大风日施工使施工现场形成局部污染。

(2) 土石方装卸粉尘环境影响分析

土石方装卸粉尘的产生量与装卸高度、风速、含水率、装卸量等有关，在采取加强管理、洒水降尘等措施后，施工期装卸粉尘的排放对周围环境的影响有限。

运输车辆撒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响，一般在道路下风向50m处， $TSP > 10.0mg/m^3$ ，150m处仍为 $4.0mg/m^3$ 以上。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切应采取严格的施工管理和保护措施，采取合适的防护措施可以有效地避免或大幅度降低其污染。

(3) 焊接烟尘环境影响分析

本工程在焊接钢管管材时，会产生极少量的焊接废气。由于施工是在室外露天场地焊接，产生量少且场地开阔扩散条件较好，故焊接废气对周围的环境影响很

小。

(4) 施工车辆及机械尾气环境影响分析

施工机械和运输车辆排放尾气中主要的污染物有CO、HC、NO_x和SO₂，燃油污染主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，排放量不大，场地开阔利于扩散，且表现为间歇特征，对周边环境的影响较小。施工机械和运输车辆尾气带来的影响将随施工期的结束而终止。

本项目施工期产生的废气污染源主要为扬尘，经采取洒水降尘及临时覆盖等措施后扬尘污染物对环境的影响较小。

4.3.2 运行期大气环境影响分析

本工程营运期环境空气将恢复到原有水平。工程建成后，无新增大气污染物的排放，本工程营运期对周围环境空气没有影响。

因此，总体来说，本项目对大气环境的影响较低。

4.4 声环境影响评价

4.4.1 施工期声环境影响分析

本工程施工期间的噪声源主要来自于施工机械及运输车辆产生的噪声。各噪声源声功率级介于75~95dB(A)。

施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源衰减模式，计算施工期间离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

(1) 点声源噪声衰减模式：

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

式中：L_p——距声源r米处的施工噪声预测值[dB(A)]；

L_{p0}——距声源r₀米处的参考声级[dB(A)]。

(2) 噪声叠加模式：

$$L_{p\text{总}} = 10 \lg(10^{0.1L_{p1}} + 10^{0.1L_{p2}} + \dots + 10^{0.1L_{pn}})$$

式中：L_{p总}——各点声源叠加后总声级，dB(A)；

L_{p1}、L_{p2}...L_{pn}——第1、2...n个声源到P点声压级，dB(A)。

将噪声源强代入上式，计算出各类施工设施在不同距离处的噪声值见表4.4-1。

表4.4-1 施工机械设备在不同距离处的噪声影响预测结果

机械名称	噪声源强 dB (A)	与声源不同距离(m)的噪声预测值dB(A)					
		20	40	60	80	100	200
推土机	95	68.98	62.96	59.44	56.94	55	48.98
挖土机	95	68.98	62.96	59.44	56.94	55	48.98
运输车辆	75	48.98	42.96	39.44	36.94	35	28.98
蛙式夯实机	90	64.00	58.00	53.00	52.00	51	44.98
压路机	92	65.98	59.96	54.44	53.94	52	45.98
装载机	85	58.98	52.96	49.44	46.94	45	38.98

根据现场勘查情况，结合工程及施工布置、施工进度安排，施工噪声影响约18个村庄及居住小区。敏感点噪声预测结果情况见表4.4-2。

表4.4-2 施工设备噪声在敏感点处的叠加结果 单位dB(A)

序号	名称	预测值	背景值	叠加值	采取的措施
			昼间	昼间	
1	荒滩庄	45.2	44.9	46.8	/
2	杨新庄	48.2	44.8	49.0	声屏障
3	严家磨	55.0	46.7	55.2	/
4	书铺庄	52.1	49.1	52.5	/
5	赵前庄	51.0	51.0	53.2	/
6	二坝村	49.6	52.8	53.0	声屏障
7	刘家庄	41.9	49.2	50.2	声屏障
8	下二坝村	53.1	47.7	53.8	声屏障
9	黄家庄	51.2	47.5	51.7	声屏障
10	黄家学村	54.5	48.6	54.6	声屏障
11	张家楼庄	49.5	46.9	50.6	/
12	赵家庄村	50.6	47.5	51.4	声屏障
13	中庄子村	48.2	48.6	49.7	声屏障
14	万祥家苑小区	51.2	55.9	56.4	声屏障
15	姜家庄	50.2	53.4	53.8	/
16	锦绣家苑小区	53.2	55.4	55.4	声屏障
17	西津西苑小区	51.8	57.3	57.8	声屏障
18	永昌四中	50.2	55.0	55.4	声屏障

根据《建筑施工场界环境噪声标准》（GB12523-2011）的规定，施工场界昼间噪声限值为70dB（A），夜间限值为55dB（A），根据上表预测结果，昼间单台施工机械的最大噪声（挖掘机）在距施工场地20m外可达到标准限值，夜间约100m外可达到标准限值。但在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆噪声共同作用的结果，考虑最不利情况，其噪声实际达标距离要超过昼间20m、夜间100m的范围。因此，昼间施工噪声对周围声环境敏感点将有不同程度的影响，夜间施工将对

沿线两侧居民的休息造成较大的干扰。特别是对一些距施工区较近的敏感点，这些影响将更为突出。因此，本环评要求施工作业时合理安排施工时段，禁止在中午13:00~14:30时段和夜间22:00~6:00时段施工，防止影响周围人群正常休息等，施工单位要做好施工的管理和临时降噪措施，尽量避免使用高噪声设备，尽量进行噪声值较低的作业，在工程沿线的有距离小于100m范围内敏感点分布区域采取声屏障等工程降噪措施，施工最大限度地降低施工噪声对环境敏感点的影响。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物境影响分析

施工期固废主要是工程施工人员的生活垃圾和施工过程产生的废弃土方和建筑垃圾。

（1）工程弃土方

根据工程土石方平衡计算，工程弃土方共计10.48万m³（自然方）。管线挖方回填后，弃土沿线就地摊平即可，无弃土方外排，本工程调蓄水池采用半挖半填形式，弃土方比较集中，设1处弃土场用于弃土方堆放，弃土场占地面积65000m²，若对弃土处理不当，或未及时进行防护，会对环境造成一定影响，并可能造成局部水土流失遇雨水冲刷会引起冲蚀流失，破坏周边土地，裸露地坡体极易被降水冲刷形成沟蚀，并会造成局部地水土流失。

（2）建筑垃圾

施工过程中对施工过程中产生的建筑垃圾，产生量为7.3t，则应尽量综合回收利用，不能回收利用的送往建筑垃圾填埋场处置。

（3）生活垃圾

施工期间产生的生活垃圾为32.4t，本工程在各施工营地和施工现场均设置垃圾收集桶统一收集，生活垃圾不得胡乱丢弃。生活垃圾统一收集后由施工单位拉运至永昌县生活垃圾送垃圾填埋场处理，禁止生活垃圾排入饮用水源地保护区。

采取以上措施后，施工期的固体废物对周边的环境敏感点的环境影响很小。

4.5.2 运行期固体废物境影响分析

本工程运营期安排有值班人员4人，每人产生垃圾按1kg/d计算，生活垃圾产生量为1.46t/a。站内设置垃圾桶，集中收集后定期清运至永昌县生活垃圾填埋场处

理，禁止排入饮用水源保护区。不会对环境产生明显影响。

4.6 生态环境影响评价

本项目施工涉及永昌县城关镇及东寨镇，在建设过程中，项目建设区内的原地貌将会被扰动，本工程生态环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）对植物资源的影响分析

在工程建设过程中扰动原地貌、占压土地等活动，将破坏施工地植被，从同类项目建设对植被的破坏程度进行类比调查分析，影响区域为工程直接占用区，施工结束后应对破坏的地表植被进行恢复。本工程要求将耕地管线区域表土单独堆放，用于地面及管道回填，剩余土方用于土地修筑平整及铺垫。施工尽量做到开挖一段，及时回填一段，清理一段。总起来说，本项目建成采取植被恢复措施后对区域植被影响较小，不会造成物种灭亡及植物类型结构的变化。所以，植物种群与资源不会受到破坏性的影响。

（2）对野生动物的影响分析

工程建设期对野生动物的影响方式既表现在工程施工占地方面，又表现在施工队伍的活动方面。从工程区及周围区域野生动物的现状分布来看，除鸟类外，绝大多数动物均活动于距工程区较远的灌木林地，且评价区不属于野生保护动物的栖息地，对野生动物活动影响较小。

施工中由于施工人员的进入，可能会对野生动物造成一定潜在的危害和威胁，但总体上来讲影响范围较小，影响程度轻微，只要加强对施工人员的相关教育，不人为伤害即可减少相应的影响。同时，施工活动对陆生动物的影响多具暂时性，随着工程的完建、施工活动的停止以及施工迹地植被恢复后，这方面的影响将逐渐消失。

（3）水土流失影响分析

在工程建设过程中扰动原地貌、占压土地、损坏植被等活动，可能使原地貌侵蚀陡变，减弱了地表的抗蚀抗冲能力，导致水土流失量急剧增加，环境抗逆能力下降；泥沙进入河道以后，势必增加河水的含沙量，污染水质，降低水环境的质量。因此必须采取有效措施加以防治，建设单位已委托甘肃澜桥环境工程有限公司承担本工程水土保持方案报告书编制工作，将进一步细化水土保持措施，最大限度地降

低开发建设项目对生态环境造成的负面影响。

(4) 对景观影响分析

施工期对景观要素基质与斑块破碎化有一定影响，工程区域地表形态发生改变，地表开挖、泵站建设等施工使得土层裸露，将阻碍甚至于破坏生物的活动和繁衍，致使生物向其它景观要素迁移。施工期对景观产生主要影响有以下几方面：

(1) 施工过程中将会破坏当地植被，会对当地自然景观带来一定影响。

(2) 施工过程中土方开挖、回填、建筑材料的堆放，尤其是施工弃土方的临时堆放等，都会影响周围环境和景观。

(3) 工程施工期间，施工机械所排放的噪声、扬尘、废气、工程垃圾等都会对周围环境造成污染。施工营地需要合理布设，施工营地建设要与周围景观协调。工程垃圾、生产废水、生活垃圾、生活污水要合理收集并处理，避免对周围景观环境污染。

(4) 施工车辆增加将会影响周边地区正常交通秩序，易造成堵车现象，对周围景观会产生一定影响。而且施工车辆运送物料时，可能会发生洒落物料现象，影响路面卫生环境。因此，环评建议合理布置施工路线，运输物资车辆要用毡布掩盖材料，避免洒落影响景观环境。但以上影响是暂时的，并且通过采取有效措施，可以减少对项目施工区周围景观的影响。随着施工期的结束，其不利影响也会随之消失。

本工程在营运期，自然植被将逐步恢复到原状态。工程在营运期对周边景观基本不产生不利影响。

4.7 生态风险评价

4.7.1 生态风险评价目的和重点

人们常说的环境风险可以认为是生态风险的一个发展较为完善的子系统，环境风险更多的关注污染物带来的风险，生态风险将这一范围拓展至自然灾害（如生物入侵、滑坡、地震、火灾、洪水等）、人类活动（如土地利用、生物技术等）更广的范围。

生态风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间存在的生态风险隐患，提出改进措施和建议，消除生态风险隐患，

防止重大环境污染事故以及次生事故的发生。本次生态风险评价工作的重点是突发污染事故及管道爆裂引发生态风险性分析。

4.7.2生态风险影响分析

(1) 施工期突发事故污染水体水质风险

本工程正常施工工期间产生的施工废水沉淀后全部回用不外排，输水工程取水口施工造成的水体扰动会导致局部水域悬浮物增加，施工时间相对较短，不会对水环境造成显著的不利影响。此外由于施工期施工机械较多，一定程度上增加了事故发生的概率。因此要加强附近道路运输管理，特别是永昌县东大河渠首饮用水水源地和永昌县备用地下水水源地保护区范围内，更应加强警惕。增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的发生，以降低风险发生的概率。

因此，施工期间只要确保各类环保措施正常进行，严格杜绝污水事故排放造成附近水域污染物超标，施工期间发生突发水质污染的风险概率可以降至最低。

(2) 突发污染事故

本项目取水口位于头坝2号电站上游约 350m 处，电站引水明渠直线段左岸，其引起突发性污染事故的主要因素为：人为将有毒有害、大块状异物投进取水口，造成管道堵塞或污染管道水体。

(3) 突发管道爆裂事故

①管内气体影响

当管道排气不畅存在空气时，如果管内出现压强波动，气体体积就会发生变化，压强下降气体就发生膨胀，随着管内压强的变化，这种现象连续发生，对管壁形成连续冲击，一旦冲击超过管材抗压能力，加工造成管道破裂。

②气温影响

采用钢性接口的管道，冬季因受冷收缩，接口容易受拉而产生渗漏，但在初期出现渗漏现象时，由于渗漏量少，不易发现，随着气温回升，接口来回涨缩，渗漏水不断流入土壤，导致管道周围水土流失，引起管道不均匀沉降，致使管道爆裂发生。管内的水温和管外的土壤温度随季节变化，使管道本身也随温度的变化而伸缩运动，在管壁上产生相应的轴向应力。由虎克定律可知，冬天管道受轴向拉应力，夏天管道受到轴向压应力，因此管网在高温或低温天气管道爆裂比气温适中天气多。

③施工影响

施工时回填土分层夯实，避免了由于石块等坚硬固体存在于管道上方、土方的压实度不够，在外力的长期作用下，土方下沉、石块挤压管道造成管道破裂。

4.7.3生态风险防范措施

4.7.3.1施工期突发污染事故防范措施

施工期间的生产废水沉淀处理后回用，生活污水泼洒地面降尘，严禁排入河道污染河道水质。加强污水处理设施日常管理，定期维护，保证设备稳定、正常运行，杜绝出现生活污水和生产废水事故性排放。本工程取水口、调蓄水池等重要设施施工时，应针对本工程施工人员加强环保教育和宣传，明确施工作业的范围、边界，环境监理单位工作人员必须到场进行环境监理巡视和指导环保施工，加强施工环境监理工作，防止施工人员野蛮施工，以防止工程施工造成东大河地表水水质污染。

特别是在永昌县东大河渠首饮用水水源地和永昌县备用地下水水源地保护区范围内施工时，污染风险防范措施有：

(1)优化施工期运输路线，尽量避开饮用水水源保护区；加强工程运输车安全管理，定期检修相关车辆。运输人员应了解所运输物品的特性及其包装物、容器的使用要求，以及出现危险情况时的应急处置方法。

(2)在水源保护区施工道路设降低车速、保护水源等标识牌，提醒工程运输车辆降低车速、禁止疲劳驾驶，保证安全通行，降低交通事故发生概率。必要时可以限制车辆的运输路线和运输时段。

(3)制定饮用水水源保护区污染风险事故应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物资配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容。

(4)饮用水源地施工时，加强施工人员环保教育和宣传，明确施工区边界，禁止越界施工。环境监理单位工作人员应加强环保施工指导和环境监理巡视，施工生产生活废水、生活垃圾禁止排入河道，以防止工程施工造成水源保护区水质污染。

4.7.3.1运营期突发污染事故防范措施

(1)做好取水口及其上游的陆域生态系统保护和建设工作，保证水源生态环境不被破坏，避免发生安全事故和源头污染事件。

(2)建立饮用水源水质监测、预警和应急处理体系。专职人员每天巡检水源情

况，发现问题及时报告处理。

(3)加强对水源保护区周边土地和城镇建设的规划，严格限制污染性项目进入。

(4)加强法规建设，建立协调统一的管理机制，根据已确定的饮用水源分类保护区，严格执行管理规定，并制定相应的奖惩办法，确保饮用水源保护的法律约束力和监管力度。

4.7.3.2水管爆裂防范措施

(1)施工技术

①管道基础

管道底部平整，剔除石块等物，管身及承插口都要切实着地；砌筑阀门井时，在管顶部留有一定的空隙，避免了井壁沉降时压坏管道。

②管材运输及堆放保证承插口完好，敷设管道全部保证了质量过硬，管道完好。

③管材在施工过程严格检查了内外防腐合格。

④支墩的后背紧靠原状土，空隙位置采用相同材料填实，避免了产生位移。

⑤管道相互交叉时，其净距离大于300mm，给水管道加防护套管，避免了沉降时引起集中荷载，损坏给水管道。

⑥回填土夯实，密度达90%以上。管道工程竣工后进行试压。

⑦严格按照施工图纸及设计规模进行了施工。

(2)加强管网科学化管理

进行合理调度。利用计算机对有代表性的测压点进行监测，调度中心通过显示器上的各地区的压力、流量及其他参数值进行调度，使给水管网运行的工作压力稳定在一定的范围内，从而避免因管网压力不稳，信息反馈不及时，产生爆管，造成暗漏。

完善管网巡护抢修体制和机制，充实管网巡检、检漏、抢修队伍的力量，配备良好的设备器具，加大管网检漏力度。通过对管网明流暗漏的及早发现和处理，减少管网爆管的诱发因素。

5、环境保护措施及可行性分析论证

5.1 水环境影响保护措施

本工程施工周期较长，工程规模较大，因此，施工期对周围环境的影响是不容忽视的，结合本工程的特征和当地的环境状况及项目施工及运行过程中对环境的影响分析，在此基础上提出减少影响的措施和建议。

5.1.1 施工期废水污染防治措施

（1）生活污水

本工程施工期为36个月，施工人员生活污水量 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 和SS，每个施工营地的生活污水量处于 $0.3\sim 0.6\text{m}^3/\text{d}$ 之间，施工期生活洗漱污水产生量少，且较为分散，水质简单，收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗，禁止排入地表水体。在各施工营地均修建防渗旱厕，由施工单位定期清运至水源保护区以外的农田作农家肥。

（2）施工废水

施工废水主要产生于取水口、调蓄水池、输水管线等建设工程中产生的混凝土养护水，由于本项目工程量分散，其废水产生量亦较小，该部分废水中主要污染物为SS。本工程采取在每个施工区修建临时沉淀池，废水在沉淀池内沉淀处理后，全部回用于生产过程中，禁止排入地表水体，不会对周围地表水环境造成影响。

（3）采取的水源地保护措施

①工程正式施工后，施工区的施工单位应告知沿线2处在水源地保护区范围内施工时间，通报施工具体内容和制定的应急措施。

②在水源地一、二级保护区设立明显的标志牌，标明保护区级别、范围以及主要的管理规定，同时应对施工人员加强水源地保护意识教育。

③禁止在饮用水水源保护区内设置施工生产、生活区，禁止在水源保护区范围内设置污染物处理设施（设备）和场地，施工营地的设置全部设在水源地保护区范围外。

④加大对饮用水水源保护区的监管力度，施工期和运行期都要对保护区内水质进行定期监测，防止意外污染事故发生。

⑤禁止施工人员生活垃圾等抛洒进入水源保护区，管道线路涉及水源地水域时，应设置临时挡板收集滑落的泥土、腐败植物茎叶和杂物等。

⑥根据施工组织设计，取水口施工时会对增加引水渠内悬浮物浓度，为减少对水质的影响，应采用编织袋装土围堰，以减小围堰填筑和拆除时的环境影响。

⑦严格落实施工过程中的废水处理措施：混凝土养护废水沉淀处理后回用、生活污水收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗。生活垃圾、污水等污染物禁止排入水渠、地表水体及水源保护区。通过采取以上措施，避免施工废水影响饮用水源地水质的可能。

综上所述，施工废水、生活污水均采取了有效的水环境保护措施，对周边环境不会造成不利影响，措施有效。

5.1.2运营期废水污染防治措施

（1）水源保护区划分建议

本工程建成后，作为永昌县城供水水源，为保证本工程水源的可持续利用，确保工程效益的正常发挥，永昌县供排水有限公司制定一套完善的管理办法，配合相关主管单位采取科学合理的水源保护措施，严格按照《饮水水源保护区污染防治管理规定》、《饮用水水源地保护区划分技术规范》(HJ/T 338-2018)相关要求进行了水源保护，根据水源类型划定保护区，严禁在保护区内从事可能引起污染水源的任何活动。具体建议如下：

1) 取水口周围半径100m的水域内，严禁洗涤、游泳等可能污染水源的任何活动，并设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌。

2) 取水点口上游1000m至下游100m的水域，不得排入工业废水和生活污水；其沿岸防护范围内，不应堆放废渣、垃圾或有毒化学物质，不得从事有可能污染该段水域水质的活动。保护范围内每5m埋设一个高2m的钢筋砼桩，以8# 铁丝网相连。

3) 根据实际需要，可将取水点上游1000m以外的一定范围河段划为水源保护区，并严格控制上游污染物排放量。

（2）值班人员生活污水处理措施

本工程运营期设有4名值班人员，生活污水产生量为0.2m³/d，主要污染物浓度为COD、BOD₅、SS、NH₃-N。生活污水经厂内1座6m³的化粪池收集后拉运至永昌县污水处理厂处理，生活污水禁止在水源保护区外排。

5.2 大气环境保护措施

5.2.1 施工期大气污染防治措施

施工期扬尘污染主要产生于基础开挖、原材料运输等作业。施工期产生的扬尘在相同的大气环境条件下，与运输车辆及施工车辆的行驶速度、载重量、道路及场地表面粉尘量、道路及场地表面的含水量等因素有关。在同样的路面清洁度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速条件下，路面尘土量越大，扬尘量越大。因此，为尽量减轻施工期对环境空气质量的影响，应采取以下措施，以使项目施工期对周围环境空气的影响降至最小：

①在施工区界设围墙或遮挡物。

②根据工程性质，应采取分段施工，开挖一段，土方及时回填一段，清理一段。地基挖掘产生的弃土应及时处理。

③应加强管理，文明施工，施工工地车辆出口设置水池，池内铺设碎石，以减少驶出工地车辆轮胎表面粘附的泥土等；运输石灰、砂石料、水泥等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。

④运输车辆不能超载，进入施工场地应低速行驶或限速行驶，保持路面清洁；渣土车辆 100%密闭运输，采取密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载与车厢持平，不超高；车斗用苫布盖严、捆实，车厢左右侧各三竖道，车后十字交叉并收紧，保证物料、垃圾、渣土等不露出、不遗撒。车辆运输未超过车辆荷载，未私自加装、改装车辆槽帮。渣土运输车辆安装 GPS 装置，时速不超过 60 公里。

⑤临时道路和施工场地应硬化，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要；现场场地和道路要平坦畅通，并设置相应的环境保护措施和环境标志；每天定时对施工现场扬尘区及道路洒水。

⑥施工现场建筑材料、构配件、施工设备等按施工现场平面布置图确定的位置放置，对渣土、水泥等易产生扬尘的建筑材料，严密遮盖；专门设置集中堆放建筑垃圾、渣土的场地；不能按时完成清运的，及时覆盖。

⑦当风速大于 8m/s 时，应停止土方施工。

⑧对施工机械进行及时维护，提高工作效率。

⑨加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可

能使用耗油低、排气小的施工车辆；尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

⑩敏感点防治措施：沿管线民区分布较多，附近应减少物料堆放，同时施工区域周围必须设置临时围挡设施；运输车辆经过环境敏感点附近道路时减速慢行，减少尾气及粉尘产生量。

总的来看，项目施工期采取上述措施后，大气污染物的排放将大大降低，对当地大气环境质量的影响将是局部的、暂时的，且施工场地较为开阔，不会造成污染物的积累，因此以上措施可行。

5.3 声环境保护措施

5.3.1 噪声源控制

（1）施工工区

①选用符合国家标准施工机械和运输车辆，采用低噪声的施工机械和运输车辆；

②加强施工机械和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

③振动大的机械设备配置减震机座等临时降噪设施；

④施工营地内的车辆限速行驶，并减少鸣笛；

⑤根据施工进度，合理安排车辆进出时间，尽量减少车辆夜间行驶；

⑥合理安排施工时间，在晚22:00~6:00不得施工；

⑦施工营地周界设置围挡，形成声屏障。

（2）施工段

①尽量采用低噪声机械设备并做好施工机械的日常维护工作以降低施工噪声声源；

②加强施工管理，合理安排施工作业时段，在午间(13:00~14:30)和夜间(22:00~06:00)禁止进行高噪声施工作业。如确需连续施工的，应取得相应管理部门的许可批准，并及时进行公告；

③加强管理，文明施工，尽量减少施工期间的材料运输、敲击、施工人员的喊叫等施工活动声源；

④施工区紧邻村庄时设置2.5m高围挡，并安装吸声材料形成临时声屏障；

⑤施工区内的固定设备设置减振基础；

⑥建设与施工单位还应与施工场地周围单位、居民建立良好关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。

5.3.2敏感点噪声防护措施

由于本工程为线性工程，工程沿线较长，沿线200m范围内均涉及环境敏感点，且最近的敏感点紧邻本工程。因此，针对本次工程特点提出以下防治措施：

(1)对于离施工场地距离200m以内有居民点的工程段施工，应合理安排施工时间，禁止中午13:00~14:30和夜间22:00至早6:00的时段施工；对于因工程要求必须连续施工的，采取必要措施，进行有效的噪声控制，并报当地环境保护行政主管部门核准备案后方可施工，且在施工前进行公告，尽量得到当地群众的谅解。

(2)评价要求在施工时周边小于100m范围内有居民时应在施工边界设置2.5m围挡，且围挡安装吸声材料。

(3)在施工便道100m以内有成片民居、学校等敏感点时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，应设置禁鸣和限速标志牌，车辆夜间通过时速度应小于15km/h。

(4)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，对强声源设置控噪装置。并加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

通过采取以上措施后，可有效地控制施工期噪声对周围居民敏感点的影响，治理措施可行。

5.4 固体废物保护措施

5.4.1施工期

本工程施工期产生的固体废弃物主要有工程弃土、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾，其具体处置措施如下：

(1) 工程弃土

本工程管线挖方回填后，弃土沿线就地摊平即可，无弃土方外排，弃土主要来自调蓄水池开挖，弃土方比较集中，工程弃土方共计10.48万m³（自然方），设1处弃土场用于弃土方堆放。

本工程弃土弃渣应严格按照《土壤污染防治行动计划》、《农用地土壤环境管

理办法（试行）》等相关文件要求进行，做到弃土规范化。管线弃土施工期需进行表土剥离并单独推存，管线回填后，立即进行表土回覆，对于现状为耕园地的采取复耕措施，对于现状为林草地的，施工结束后仍将其恢复为林草用地。1个弃渣场弃渣前进行表土剥离并单独推存，弃渣结束后进行表土回填，并严格落实水土保持措施。

（2）建筑垃圾

本工程建筑垃圾主要来源于施工过程中产生混凝土块、石块、砖瓦等，无有毒有害物质。建筑垃圾应分类堆放，能回收的尽量回收，不能回收利用的送往建筑垃圾填埋场处置。严禁建设和施工单位将建筑施工活动中产生的垃圾堆放在河坡或倒入河。

（3）生活垃圾

本工程在各施工营地和施工现场均设置垃圾收集桶统一收集，生活垃圾不得胡乱丢弃。生活垃圾统一收集后由施工单位拉运至永昌县生活垃圾送垃圾填埋场处理，禁止生活垃圾排入饮用水源地保护区。

采取以上措施后，施工期的固体废物对周边的环境敏感点的环境影响很小。

5.4.1运营期

本工程运营期安排有值班人员4人，生活垃圾产生量为1.46t/a。站内设置垃圾桶，集中收集后定期清运至永昌县生活垃圾填埋场处理，禁止排入饮用水源保护区，不会对环境产生明显影响，措施可行。

5.5 生态环境保护与恢复措施

5.5.1生态影响减缓措施

（1）做好选址选线工作，优化施工布置和临时占地，尽量减少占用农田和植被。做好工程施工的规划工作，合理安排施工时序，减少雨季施工时间，以减轻水土流失影响。

（2）加强宣传工作，宣传植被保护的重要性，并制订出切实可行的奖罚措施，调动广大群众保护植物的积极性。

（3）为消减施工队伍对植被的影响，拟在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动；

(4) 在施工期间对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，教育施工人员，禁止施工人员捕食动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害；

(5) 为减少施工造成的水土流失，采取截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；

(6) 为将工程对植被的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被，形成完整的生态影响恢复措施体系；

(7) 对于临时占用的农田，应先剥离表层耕作土进行保护，待施工结束后再将剥离的表土覆盖回去。

5.5.2 水土流失防治及生态防治措施

(1) 管线开挖、铺设和临时弃土石方堆放形成较陡边坡，径流冲刷将造成水土流失，弃土石方堆放应削坡整形，并采取临时拦挡措施。建议管渠敷设采取分段施工，缩短施工工期，同时暴雨季节避免施工。

(2) 地段挖掘时应使表土和下层土分开堆放，平整和填埋时应尽量使表土复原、避免生土铺在上面，同时要平整和压实。

(3) 雨季期间，应在施工区设置临时排水系统和采取拦挡措施，使地表径流顺畅的排出，减少水土流失的影响。

(4) 工程开挖产生的剩余土石方用于厂区及厂区周围道路的平整；施工人员生活垃圾定点收集运至垃圾集中堆放点或运至康乐县垃圾填埋场合理处置。

(5) 根据工程水土保持方案报告，划定水土流失防治区：对于调蓄水池工程区，在实施过程中，对开挖的等待回填土石方使用防风抑尘网进行临时苫盖，运营期以乔灌木结合并配以地被草进行绿化；对于管线敷设工程区，管线敷设时剥离的表土单独存放于管线作业面一侧，并配合苫盖措施，管线敷设完毕后，将剥离的表土进行回覆，表土回覆后，将地面整治恢复，保证耕地地力保持不变；对于临时施工道路区，在施工过程中布设了洒水抑尘措施，管线敷设完毕后，所有临时占地全部恢复为原地貌，所占耕地必须进行土地整治，清除施工垃圾、消除扰动迹地；对于临时堆土场，临时堆土场四周布设临时排水沟，临时堆土自然放坡，并使用防风抑尘网进行苫盖，抑尘网周边采用编织袋装土的方式进行镇压，临时堆土场运行结束后恢复原状。

(6) 划定水土流失防治责任范围，施工期制定详尽的水土保持监测实施方案，对

本项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等进行监测。

5.5.3 水源地保护区保护措施

(1) 施工期水源地保护措施

本项目施工营地均在永昌县东大河渠首饮用水水源二级保护区和永昌县备用地下水水源地保护区范围外，为进一步确保本项目建设过程对水源地的影响降至最低，评价提出以下管理措施：

①料场、建筑垃圾临时堆放场等全部设置于保护区外施工营地内，保护区内不得堆放、加工原料。

②施工范围控制在施工占地范围内，不得新增占地。施工过程中应控制和压缩施工期作业带宽度。

③除工程需要，保护区范围内不得堆放施工原料，必须堆放的应尽量缩短堆放时间。

④生活垃圾采用垃圾桶进行收集，及时清运至永昌县生活垃圾填埋场处理，避免长时间堆放。建筑垃圾及时送至建筑垃圾填埋场。

⑤施工沿线设置防渗厕所，收取的粪污送至保护区外用于农田施肥。

⑥工程除必要施工外，尽量避免在保护区范围内进行不必要的施工活动

(2) 运营期水源地保护措施

为避免化粪池、管道输水渗漏对水源地水质造成影响，评价提出以下措施：

①管道进厂后认真检查等安装的管节，凡未经压水实验钢管或吊运过程中产生的变形管节不得使用。

②管道安装前，应清除管道内部的污垢和杂物，测量好管轴线及高程控制点。

③管道焊接前须加工V型坡口，管道每次焊接完成后，应用钢刷、刨锤将焊渣、药皮清除干净，并进行外观检查，发现缺陷必须铲除重焊。焊缝表面应完整，高度不得低于母材表面，并于母材圆滑过渡，焊缝应按要求进行无损暗伤，最后按设计要求对焊接处进行防腐处理。

④工程运行后定时对供水量进行监控，一旦发现水量发生变化应及时停止供水，并对沿线管道进行排查，避免供水大量泄漏。

6、环境经济效益分析

6.1 环境经济效益分析

经济发展的确给环境带来许多问题，但只有在发展经济的基础上，才能提供足够的物质条件，更好地解决环境问题。保护环境虽然占用了部分生产资料和劳动力，又可能得不到直接的经济效益，但只有在解决环境问题的前提下，社会经济才能持续发展，因此，发展经济与保护环境必须协调一致，同时并进。

环境影响经济效益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论发展和多年的实际经验，任何项目都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济效益分析的重点，是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用—效益总体分析评价。

6.2 环境效益及环境损失

本项目环境经济效益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑项目建设与社会环境以及区域社会经济的持续、稳定发展的前提下，运用费用—效益分析方法，对本项目环境效益和损失进行分析。

6.2.1 环境效益分析

本项目施工期结束后通过对影响范围内的土地进行平整，播撒草籽，绿化植物对生态环境进行补偿和恢复，具有一定的环境效益。

6.2.2 环境损失分析

本项目在施工期使沿线的自然资源、生态环境、环境质量等受到不同程度的影响，造成的环境损失主要体现在以下几个方面：

(1) 自然资源损失

本工程永久占地面积29.3226hm²。永久占地为以耕地为主，植被较少。工程占地造成植被生物量损失，但该项目建成后对沿线地区经济的带动作用，总体分析项目建设提升了土地利用价值，促进了经济发展。

(2)临时占地损失

项目施工期管线开挖将占用一定数量的土地，会造成该部分土地资源在一定时间内的损失；工程施工期临时占地面积54.7737hm²。对荒地植被的破坏通过施工期环保措施的切实落实和环境管理减缓到最低限度，施工结束后通过土地平整，土地的生产力可逐渐恢复。

(3)污染损失

施工各类机械活动、工程占地对生态破坏造成的环境影响难以定量分析，只能通过环保措施加以减缓。

6.3 经济损益分析

6.3.1经济效益

本次评价属于永昌县城安全供水提升改造工程，工程建成后，可向永昌县提供水量约4.4 万m³/d，加强了输水管线的输水保障性，将有效解决县城西南片区（西津家园、西津西苑、公租房等区域）供水量不足，供水能力低的问题。也可以解决输送量的问题，为自来永昌县城自来水厂远期水量得到保证。由此可见，该项目的实施会为当地带来较大的经济效益。

6.3.2社会效益

由于水资源的不足，致使地下水严重超采，生态环境恶化，制约了当地社会经济的发展。工程实施后，能够缓解制约永昌县发展的水资源供需矛盾，使得城市缺水得到有效控制，基本建成设施完善、管理科学的城市供水保障体系。

可见，本工程的实施带来的经济效益、环境效益和社会效益是十分显著的。

综上所述，本工程的环保措施实施后，可以最大限度的减免工程建设对环境的不利影响，避免因环境损失而造成的潜在经济损失。因此，本工程在环境经济上具有合理性和可行性。

6.4 环境保护投资估算

根据核算，本工程环保投资192.4万元，占工程总投资19077.32万元的1.01%。工程环境保护施投资分项见表6.4-1。

表 6.4-1 工程环保设施投资表 单位：万元

时段	序号	项目	措施	投资估算
施工期	1	水环境	沉淀池2个	4.0
	2	大气环境	洒水设施	1.5
	3		车辆加盖帆布等	1.0
	4		滞尘防护网	0.8
	6	噪声	移动式隔声屏障，机械保养，警示牌	10.6
	7	固废	垃圾桶10个	0.8
			施工人员生活污水旱厕3个	1.5
			土石方清运，弃土场植被恢复	20.5
	8	生态环境	水土保持、植被恢复	141.7
运营期	1	水环境	1座6m ³ 化粪池，水源保护标识牌	9.5
	2	固废	垃圾桶4个	0.5
合计			/	192.4

7、环境管理与监控计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理体系

本工程施工管理组成包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系；同时要求工程设计单位做好服务和配合。

施工单位加强自身的环境管理，各施工单位配备必要的专、兼职环保管理人员，施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予其相应的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

监理单位根据环境影响报告书，环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工建设阶段，环境管理监督机构的职责如下：

(1)监督施工单位按时提交施工方案，协助建设单位、上级主管部门和环保部门对施工方案进行检查和审核，以确保施工方案符合国家有关法律、法规要求；

(2)对施工单位提出施工具体环境保护要求，并监督其污染防治措施的实施；

(3)监督环保工程的实施情况，确保与主体工程同时投产使用；监督工程施工质量；

(4)协助施工单位和建设单位开展环保法律、法规及环保知识的宣传和培训，增强施工人员的环保意识和法制观念，贯彻“预防为主，防治结合，因地制宜，综合治理”的指导方针；

(5)监督施工结束后施工场地的清理整治工作，进行土地整治，开挖表层砾石覆盖。施工期产生的生活垃圾集中收集定期清运。

7.1.2 环境管理

(1)建设单位与施工单位签定工程承包合同中，包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护（水土保持）、施工期间环境污染控制，污染物排放管理，施工人员环保教育及相关奖惩条款；

(2)施工单位提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计

划，切实做到组织计划严谨，文明施工：环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料，延误工期；

(3)施工单位特别注意工程施工中的水土保持；

(4)施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，加强环境管理，工地采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾；施工现场执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求；

(5)认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

7.1.3环境管理机构、体制及其职责

(1)环境管理机构

项目的建设和营运公司成立相关职能部门，委任专职人员管理本项目的环保工作。具体工作包括：负责项目在设计、施工、营运各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为本项目试生产及竣工环保验收提供相关的环保文件资料；负责项目完工后的环保措施实施与管理工作。该工程的环境保护工作接受甘肃省相关管理单位和各片区各级环境管理部门的管理和业务指导。

(2)环境管理体制

项目的建设和营运中设专职人员，协助主管领导贯彻落实环境保护法规，执行上级主管部门的环境保护要求，及时解决工程建设和运行过程中出现的环境问题。

(3)环境管理职责

①最高管理者

根据国家、省及地方各项环保政策、法规、标准制定环境方针；明确规定管理者代表的作用，职责和权限；为环境管理工作提供包括人力、财力、技术等方面的资源支持。

②专职人员

在环境管理事务中代表最高管理者行使职权，监督环境管理体系的运作。主要职责是：贯彻国家、地方有关环保法规，落实引水工程环境保护的各项措施，确保环保资金的专款专用；配合环保部门、环境监理部门的环境监理、监测，并向有关环保部门和环境监理部门反馈必要的信息。

A：贯彻执行国家相关的法律法规，根据工程实际，编制环境保护规划和实施

细则，并组织实施，监督执行；

B：按已批准的水土保持治理规划和实施方案进行水保落实，监督落实环境保护实施方案；

C：应以对环境负责的态度和方式从事自己的工作，并在各自的岗位上承担有关的环境责任。

7.1.4 环境保护管理计划

本项目施工期采取的环境保护管理计划见表7.1-1、表7.1-2。

表 7.1-1 施工期环境管理计划回顾

环境问题	环境监督管理措施	实施机构	监督机构	管理机构
施工期生态破坏	·加强施工管理，严禁砍伐植被和捕猎，严禁随意扩大施工场界及践踏施工场界外戈壁荒地植被。 ·严禁破坏工程区以外植被，并维护管理美化环境。 ·施工后及时平整土地、表层砾石压盖，缩短临时用地占用时间。 ·加强施工监理工作中水土保持设施质量及施工进度监理。 ·除施工必须外，不随意砍伐，禁止采挖植物。 ·施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。	施工承包商	第三方监理单位	项目建设指挥部、地方生态环境部门
施工期水污染	·在施工现场开挖形成临时废水沉淀坑池，用防水布或塑料薄膜防渗，废水排入沉淀池经处理后全部用于施工。禁止排入水源地保护区 ·对于浆砌石及砼养护废水，加盖草帘或塑料薄膜养护，减少砼养护用水量。 ·施工期加强施工管理，严格控制施工机械油污的滴漏，施工机械及车辆检修依托社会汽修厂。			
施工噪声	·选用符合国家标准施工机械和运输车辆，采用低噪声的施工机械和运输车辆，高噪声机械配置减震机座等临时降噪设备。 ·加强施工机械和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。 ·夜间减少施工车流量，设立标示牌，限制施工区内车辆时速在15km以内，严格控制车辆鸣笛，限制车辆等噪声污染。 ·推土机、挖土机等强噪声源设备的操作人员配戴耳塞，加强身体防护。			

环境问题	环境监督管理措施	实施机构	监督机构	管理机构
施工空气污染	工程施工道路为砂石路面，道路扬尘问题将是影响空气环境的突出因素，因此应对道路沿线施工生活区所在路段及时洒水，以减少扬尘的不利影响； ·水泥、弃渣等物料运输、装卸过程尽可能采用篷布等密封方式操作； ·施工机械尽量选用燃烧效率高的设备类型，对大型施工机械、车辆加强维修保养，使之保持良好状态，以降低油耗、减少污染物排放量； ·工程应加强对扬尘排放源的管理。			
施工期固体废物	·弃土方统一清运至指定堆土场； ·施工场地内的生活垃圾定点收集后，集中清运至当地垃圾填场，禁止排入水源地保护区。			
临时施工道路	·施工便道宽度控制在4m以内，供水管道施工作业带宽度控制在8.5m以内，管沟临时堆土占地控制在3m以内，施工作业范围严格控制在工程征占地范围内。			

表 7.1-2 营运期环境管理计划

环境问题	环境监督管理措施	实施机构	管理机构
水环境影响	(1)加强取水口安全管理，建议设置围墙，按照相关规范要求进行水源保护。 (2)加强日常管线巡查工作，防止管道破裂，水下渗	建设单位	地方生态环境部门
水土保持	专门人员负责工程区环境保护工作和水土保持设施的管理、日常维护和保养工作。		

7.2 环境监控计划

7.2.1 施工期

本项目施工期间委托有资质的环境监测单位对施工沿线大气、声环境、地表水现状进行检测，由环境管理机构作好监测记录并定期向管辖的生态环境部门汇报，若在监测中发现问题应及时上报，以便及时采取有效的措施。施工期监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次、时间	实施机构	负责机构
生态	造成植被破坏的，进行相应的植被保护措施； 严格按照设计要求界定施工范围，严禁越界施工； 施工结束后及时平整土地，缩短临时		随机检查	有资质的环境监测	建设单位

	用地时间：			单位	
地表水	取水口上、下游	pH、溶解氧、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、石油类	施工期1次/年，每次监测2天，每天采水样1次		
噪声	评价范围内居民点	L _{Aeq}	不定期，每次监测2天，全年不少于4次		
大气	城关镇、东寨镇	TSP	1次/年，每次监测2天		
地下水	3#水源井	水位pH、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐	施工期1次/年，每次监测2天，每天采水样1次		
水土保持	主体工程区域	水土流失	视降雨情况确定，每年不应少于3~5次		
	主体工程区、施工临建区、临时道路区	扰动地表面积、林草成活率、覆盖度	项目建设前后进行林草面积变化、水土保持工程措施实施情况		

7.2.2 运营期

本项目运营期不进行环境检测，重点检查水土保持措施防护状况及恢复补偿林木生长情况。

表 7.2-1 运营期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次、时间	实施机构	负责机构	监督机构
生态	主体工程区域	植被成活率	运营期前五年，每年1次。	委托有资质的环境监测单位	地方主管部门	地方环境管理部门
	工程沿线两侧50m范围天然植被地区段	植被覆盖率、土壤类型等	运营期每五年监测1次（利用有关部门的卫星图片与现场监测相结合）			
水	工程取水口	水质常规监测因子+集中式生活饮用水地表水源地补充项目	1次/年，每次监测3天，每天采水样2次。 3次/年，每次监测3天，每天采水样2次。			

7.3 项目竣工环保验收

项目建成后，建设单位将对项目的环保设施建设情况进行自主验收，而本评价报告将是环保验收的基础依据，因此企业有必要了解环保设施竣工验收的程序和相关规定。

验收的主要内容有：

(1)工程设计中的环保工程设施是否按要求建设到位，是否达到环保规定的指标和要求，环境影响报告书中提出环保措施是否同步建设和实施；

(2)检查各项环保治理设施运转情况和效果是否达到环保规定的指标和要求。

本项目竣工环境保护及“三同时”验收见表7.3-1。

表 7.3-1 项目竣工环境保护及“三同时”验收一览表

序号	验收项目	环保措施内容	验收要求
1	施工迹地恢复	土地整治及生态恢复	施工场地、施工便道等区域的土地平整、开挖表层砾石压盖
2	生态恢复	植草种树	各渣场区域植草种树
3	水源保护	标识牌	取水口、调蓄水池、管线旁边各设标识牌
4	废水	1座6m ³ 化粪池	及时拉运至永昌县生活污水处理厂
5	生活垃圾	垃圾桶4个	及时拉运至永昌县生活垃圾填埋场处理

8、评价结论与建议

8.1 评价结论

8.1.1 项目概况

永昌县城安全供水提升改造工程起点位于头坝2号电站上游约 350m 处，电站引水明渠直线段左岸，起点坐标为东经101°59'14.34"，北纬 38°6'12.55"，终点接永昌县配水管网，终点1坐标为东经101°56'36.61"，北纬 38°14'48.55"，终点2坐标为东经101°57'52.23"，北纬 38°14'29.34"。管线全长21.5km，年引水量1095万m³，原水输水管线设计流量为0.591m³/s，净水厂出水净水输水管线设计流量为0.486m³/s，管道平均流速0.9m/s。

工程具体建设内容包括取水口1处，取水管线1320m，采用DN800球墨铸铁，新建9.5万m³的调蓄水池2座，原水输水管网9980m，净水输水管网10200m，采用DN600球墨铸铁管；改造上巷子配水管网、西南热源厂配水管网、永昌四中及中庄子四、五社配水管网共计1053米，采用DN200的PE管；新砌阀门井53座、消火栓井13座。

项目总投资为 19077.32万元，其中环保投资194.2万元。工程占地总面积为64.0963hm²（961.4445亩），其中永久占地9.3226hm²（139.839亩），临时占地54.7737hm²（821.6055亩）。

8.1.2 产业政策及规划符合性分析结论

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本工程属于第一类鼓励类中的“二、水利，3、城乡供水水源工程”，同时项目已经取得《永昌县发展和改革局关于永昌县城安全供水提升改造工程可行性研究报告的批复》（永发改审字[2020]378号），项目代码：2020 -620321-46-01-039273。所以本工程建设符合我国产业政策。

（2）与“三线一单”符合性分析

本项目管线分布在永昌县城关镇及东寨镇，管线涉及优先保护单元和重点管控单元，本工程为引水民生工程，为供水设施建设项目，不属于污染类项目，工程建成后，将对区域生态环境的保护提出更高的要求，有利于水源的保护，不会降低生

态环境功能。符合甘肃省“三线一单”生态环境分区管控意见要求和《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》的管控要求。

(3) 与水源环境保护协调性分析

永昌县城安全供水提升改造工程输水全线21.5km，城区改造配水管网1053m，其中1820m管线和取水口、调蓄水池位于永昌县东大河渠首饮用水水源二级保护区范围内，3100m净水输水管线位于永昌县备用地下水水源保护区范围内（穿越一级保护区800m，二级保护区2300m）。

本项目为永昌县城水源供水工程，不属于在水源保护区内禁止建设的新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，与饮用水水源保护要求相协调。

8.1.3 工程总体布置

线路总体走向布置为：2号电站上游350m处电站引水渠直线段左岸取水口取水经1320m取水管线进调蓄水池，调蓄水池出水经9980m原水输水管线沿永皇路经二坝村进永昌县净水厂，净水厂出水经10200m净水管线沿永皇路东侧自南向北至下二坝一社西侧涵洞处穿过永皇路，再沿田间道北侧耕地向西北至下二坝二社附近穿过田间道，途径黄家学五社，再沿大坝干渠北侧至骊轩大道的十字，净水管线在十字处向东北引一条支线，沿骊轩大道穿越连霍高速至G570北侧接县城供水管网，净水输水管线主线在赵家庄十社十字路口处沿大坝干渠南侧耕地至中庄子二社附近三岔路口处拐向东北，之后穿过连霍高速向敷设至终点接县城供水管网。

8.1.4 环境质量现状

(1) 大气环境

根据生态环境部环境工程评估中心“环境空气质量模型技术支持服务系统”中查询到的金昌市2020年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为14ug/m³、13ug/m³、57ug/m³、20ug/m³；CO₂₄小时平均第95百分位数为0.9mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为122ug/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准限值。因此，判定金昌市为环境空气质量达标区。

(2) 地表水环境

根据监测结果分析，地表水各点位监测因子污染指数均小于1，各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，说明项目区域地表水环境质量较好。

(3) 地下水环境

根据监测结果分析，地下水各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，说明项目区域地下水环境质量较好。

(4)声环境

根据监测结果，项目区各敏感点的夜间噪声值介于38.3~45.4dB(A)之间，昼间噪声值介于44.2~57.3dB(A)之间，各敏感点声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。因此，项目区声环境质量现状较好。

8.1.5环境影响评价及措施可行性结论

8.1.5.1地表水环境

(1) 施工期

施工期对水环境可能造成不利影响主要是生产废水和施工人员的生活污水。

施工废水主要产生于取水口、调蓄水池、输水管线等建设工程中产生的混凝土养护水，该部分生产废水在施工期间采取每个施工场地修建临时沉淀池，废水在沉淀池内停留2~3小时以上时段的沉淀处理后，全部回用于生产过程中，禁止排入地表水体，不会对周围地表水环境造成影响。

施工期生活洗漱污水产生量少，水质简单，且较为分散，收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗，禁止排入地表水体。在各施工营地均修建防渗旱厕，由施工单位定期清运至水源保护区农田作农家肥。

(2) 运营期

①对区域水资源的影响

本工程年引水量1095万m³，占东大河丰水年径流量的4.7%，平水年径流量的5.6%，枯水年径流量的7.6%。可以看出，项目建设用水对东大河水资源总体利用情况有一定的影响，但总体影响较小。

②对下游水电站发电的影响

考虑到本工程引水是以不影响下游用水为前提的，从头坝2号电站引水渠道上设取水口，对2号电站可能影响最大，今后运行时可按照电站各年实际用水量对引水渠水量进行综合调整，另2号电站设有压力前池蓄水，在确保头坝2号电站按照设计规模正常运行时，本工程引水几乎不会对头坝3号电站发电情况产生明显影响。

③生活污水

本工程运行期在调蓄水池设置有管理用房，值班人员生活污水产生量0.2m³/d，污水中主要污染物浓度为COD、BOD₅、SS、NH₃-N。生活污水经1座6m³化粪池

收集后拉运至永昌县污水处理厂处理，禁止外排。地下水造成污染。项目营运期产生的生活污水对外环境影响较小。

（3）采取的水源地保护措施

①工程正式施工后，施工区的施工单位应告知沿线2处在水源地保护区范围内施工时间，通报施工具体内容和制定的应急措施。

②在水源地一、二级保护区设立明显的标志牌，标明保护区级别、范围以及主要的管理规定，同时应对施工人员进行水源地保护意识教育。

③禁止在饮用水水源保护区内设置施工生产、生活区，禁止在水源保护区范围内设置污染物处理设施（设备）和场地，施工营地的设置全部设在水源地保护区范围外。

④加大对饮用水水源保护区的监管力度，施工期和运行期都要对保护区内水质进行定期监测，防止意外污染事故发生。

⑤禁止施工人员生活垃圾等抛洒进入水源保护区，管道线路涉及水源地水域时，应设置临时挡板收集滑落的泥土、腐败植物茎叶和杂物等。

⑥根据施工组织设计，取水口施工时会对增加引水渠内悬浮物浓度，为减少对水质的影响，应采用编织袋装土围堰，以减小围堰填筑和拆除时的环境影响。

⑦严格落实施工过程中的废水处理措施：混凝土养护废水沉淀处理后回用、生活污水收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗。生活垃圾、污水等污染物禁止排入水渠、地表水体及水源保护区。通过采取以上措施，避免施工废水影响饮用水源地水质的可能。

综上所述，施工废水、生活污水均采取了有效的水环境保护措施，对周边环境不会造成不利影响，措施有效。

8.1.5.2对永昌县饮用水保护区的影响

本工程涉及永昌县东大河渠首饮用水水源地和永昌县备用地下水水源地。

（1）永昌县东大河渠首饮用水水源地

本工程对永昌县东大河渠首饮用水水源地的影响主要为工程调蓄水池和1820m输水管线（包含引水管线1320m）位于其二级保护区范围内，调蓄水池占用二级保护区陆域面积9.3226hm²。

工程施工营地不设置在水源保护区范围内，废水全部有效利用，不外排，对水源地主要影响为取水口及调蓄水池施工，主要污染为取水口围堰拆建引起局部悬浮

物增加，导致水体SS浓度上升。工程围堰拆建施工时间较短，施工期通过局部添加絮凝剂可使水质净化，控制施工产生悬浮物浓度，同时加强施工期环境管理和施工监理，控制和压缩施工期作业带宽度；加强施工人员保护水源、保护环境重要性的宣传教育；控制和压缩施工天数，施工过程加强对机械设备的检修维护保养，杜绝油品的跑、冒、滴、漏现象造成水体污染。在水源地保护区范围的生活垃圾和弃土方等污染物一旦产生应及时清理，禁止存放于水源地保护区范围内，避免施工期对东大河渠首饮用水水源地产生的影响。

由于工程全线为暗管施工，引水沿线的渗透量较小，管理用房值班人员产生的生活污水经1座6m³化粪池收集后及时拉运至永昌县污水处理厂处理，定期检查化粪池渗漏情况，生活垃圾在站内收集后及时清运至垃圾填埋场，禁止污水、生活垃圾排入水源保护区。项目的运行不会对东大河渠首饮用水水源地造成污染。

（2）永昌县备用地下水水源地

本工程对永昌县备用地下水水源地的影响主要为工程净水输水管线有3100m位于永昌县备用地下水水源地保护区范围内，其中一级保护区内800m，二级保护区内2300m。根据调查，永昌县备用地下水水源地地下水位较深，保护区内分布有4口水井。本工程加强施工期环境管理和施工监理，控制和压缩施工期作业带宽度和施工天数；加强施工人员保护水源、保护环境重要性的宣传教育；位于水源地保护区范围的生活垃圾等污染物一旦产生应及时清理，禁止存放于水源地保护区范围内，避免施工期对永昌县备用地下水水源地产生的影响。

由于工程净水管线为DN600的钢管，引水沿线的渗透量极小，且水质良好，项目的运行不会对永昌县备用地下水水源地地下水造成污染。

8.1.5.3地下水环境

（1）施工期

本项目施工营地全部位于水源地保护区范围外。施工废水经沉淀后循环使用，施工期生活洗漱污水产生量少，水质简单，且较为分散，收集后用于施工场地洒水降尘，使其自然蒸发消耗，禁止排入地表水体。在各施工营地均修建防渗旱厕，由施工单位定期清运至水源保护区农田作农家肥。本工程埋管段埋深较浅，且施工过程中边开挖边铺设管道，开挖深度较浅，施工周期短，基本不会改变地下水的径流向以及地下水位。在采取以上措施后，工程施工对区域地下水环境影响较小。

（2）运营期

本工程水源为东大河地表水源，水质较好，管道正常运行的情况下，无水体渗出，管线中水质较好，输水管线不会对区域地下水水质产生不良影响，也不会影响永昌县备用地下水水源地保护区的地下水。

管理用房值班人员生活污水生活污水防渗经化粪池收集处理后定期由吸污车抽吸运至永昌县污水处理厂处理，不会对地下水产生明显影响。

在事故状况下，化粪池的污水泄漏短期内会对地下水造成影响，但影响范围很小，废水中主要为非持久性有机污染物，随着时间的推移，虽然通过包气带对污染物的吸附、截留及降解作用，将使污染物浓度进一步得到净化，但当形成稳定的污染源，经长时间入渗及雨水淋溶作用下，对地下水有可能产生潜在影响。因此，应加强管理，避免污水收集设施发生故障。不会影响到永昌县备用地下水水源地保护区内地下水水质。

8.1.5.4 大气环境影响

本工程施工期对环境空气质量的影响主要是施工扬尘、少量的焊接废气以及施工机械运输车辆的尾气等。

采取以下措施，以使项目施工期对周围环境空气的影响降至最小：

①在施工区界设围墙或遮挡物。

②根据工程性质，应采取分段施工，开挖一段，土方及时回填一段，清理一段。地基挖掘产生的弃土应及时处理。

③应加强管理，文明施工，施工工地车辆出口设置水池，池内铺设碎石，以减少驶出工地车辆轮胎表面粘附的泥土等；运输石灰、砂石料、水泥等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。

④运输车辆不能超载，进入施工场地应低速行驶或限速行驶，保持路面清洁；渣土车辆 100%密闭运输，采取密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载与车厢持平，不超高；车斗用苫布盖严、捆实，车厢左右侧各三竖道，车后十字交叉并收紧，保证物料、垃圾、渣土等不露出、不遗撒。车辆运输未超过车辆荷载，未私自加装、改装车辆槽帮。渣土运输车辆安装 GPS 装置，时速不超过 60 公里。

⑤临时道路和施工场地应硬化，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要；现场场地和道路要平坦畅通，并设置相应的环境保护措施和环境标志；每天定时对施工现场扬尘区及道路洒水。

⑥施工现场建筑材料、构配件、施工设备等按施工现场平面布置图确定的位置放置，对渣土、水泥等易产生扬尘的建筑材料，严密遮盖；专门设置集中堆放建筑垃圾、渣土的场地；不能按时完成清运的，及时覆盖。

⑦当风速大于 8m/s 时，应停止土方施工。

⑧对施工机械进行及时维护，提高工作效率。

⑨加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可能使用耗油低、排气小的施工车辆；尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

⑩敏感点防治措施：沿管线民区分布较多，附近应减少物料堆放，同时施工区域周围必须设置临时围挡设施；运输车辆经过环境敏感点附近道路时减速慢行，减少尾气及粉尘产生量。

总的来看，项目施工期采取上述措施后，大气污染物的排放将大大降低，对当地大气环境质量的影响将是局部的、暂时的，且施工场地较为开阔，不会造成污染物的积累，因此以上措施可行。

8.1.5.5 声环境影响评价

本工程施工期间的噪声源主要来自于施工机械及运输车辆产生的噪声。各噪声源声功率级介于75~95dB（A）。

根据预测结果，昼间施工噪声对周围声环境敏感点将有不同程度的影响，夜间施工将对沿线两侧居民的休息造成较大的干扰。特别是对一些距施工区较近的敏感点，这些影响将更为突出。因此，本环评要求施工作业时合理安排施工时段，禁止在中午13:00~14:30时段和夜间22:00~ 6:00时段施工，防止影响周围人群正常休息等，施工单位要做好施工的管理和临时降噪措施，尽量避免使用高噪声设备，尽量进行噪声值较低的作业，在工程沿线的有距离小于100m范围内敏感点分布区域采取声屏障等工程降噪措施，施工最大限度地降低施工噪声对环境敏感点的影响。

8.1.5.6 固体废物环境影响评价

施工期固废主要是工程施工人员的生活垃圾和施工过程产生的废弃土方和建筑垃圾。

工程弃土方产生区比较集中，产生量10.48万m³（自然方），设1处弃土场用于弃土方堆放，堆土场按照相关要求设置；建筑垃圾不能回收利用的送往建筑垃圾填埋场处置。本工程在各施工营地和施工现场均设置垃圾收集桶统一收集，生活垃

圾不得胡乱丢弃。生活垃圾统一收集后由施工单位拉运至永昌县生活垃圾送垃圾填埋场处理，禁止生活垃圾排入饮用水源地保护区。

采取以上措施后，施工期的固体废物对周边的环境敏感点的环境影响很小。

本工程运营期安排有值班人员生活垃圾产生量为1.46t/a。站内设置垃圾桶，集中收集后定期清运至永昌县生活垃圾填埋场处理，禁止排入饮用水源保护区。不会对环境产生明显影响，措施可行。

8.1.5.7生态环境影响评价

(1) 做好选址选线工作，优化施工布置和临时占地，尽量减少占用农田和植被。做好工程施工的规划工作，合理安排施工时序，减少雨季施工时间，以减轻水土流失影响。

(2) 加强宣传工作，宣传植被保护的重要性，并制订出切实可行的奖罚措施，调动广大群众保护植物的积极性。

(3) 为消减施工队伍对植被的影响，拟在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动；

(4) 在施工期间对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，教育施工人员，禁止施工人员捕食动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害；

(5) 为减少施工造成的水土流失，采取截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；

(6) 为将工程对植被的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被，形成完整的生态影响恢复措施体系；

(7) 对于临时占用的农田，应先剥离表层耕作土进行保护，待施工结束后再将剥离的表土覆盖回去。

(8) 水土流失防治措施，具体如下：

①管线开挖、铺设和临时弃土石方堆放形成较陡边坡，径流冲刷将造成水土流失，弃土石方堆放应削坡整形，并采取临时拦挡措施。建议管渠敷设采取分段施工，缩短施工工期，同时暴雨季节避免施工。

②地段挖掘时应使表土和下层土分开堆放，平整和填埋时应尽量使表土复原、避免生土铺在上面，同时要平整和压实。

③雨季期间，应在施工区设置临时排水系统和采取拦挡措施，使地表径流顺畅

的排出，减少水土流失的影响。

④工程开挖产生的剩余土石方用于厂区及厂区周围道路的平整；施工人员生活垃圾定点收集运至垃圾集中堆放点或运至康乐县垃圾填埋场合理处置。

⑤根据工程水土保持方案报告，划定水土流失防治区：对于调蓄水池工程区，在实施过程中，对开挖的等待回填土石方使用防风抑尘网进行临时苫盖，运营期以乔灌木结合并配以地被草进行绿化；对于管线敷设工程区，管线敷设时剥离的表土单独存放于管线作业面一侧，并配合苫盖措施，管线敷设完毕后，将剥离的表土进行回覆，表土回覆后，将地面整治恢复，保证耕地地力保持不变；对于临时施工道路区，在施工过程中布设了洒水抑尘措施，管线敷设完毕后，所有临时占地全部恢复为原地貌，所占耕地必须进行土地整治，清除施工垃圾、消除扰动迹地；对于临时堆土场，临时堆土场四周布设临时排水沟，临时堆土自然放坡，并使用防风抑尘网进行苫盖，抑尘网周边采用编织袋装土的方式进行镇压，临时堆土场运行结束后恢复原状。

⑥划定水土流失防治责任范围，施工期制定详尽的水土保持监测实施方案，对本项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等进行监测。

工程施工结束后，通过相关措施可以恢复至施工前的水平，工程施工对陆生动植物的生境会有一定的不利影响，但影响较轻微，在可接受范围内，且是暂时的，可恢复的，因此项目施工期对生态的影响不大。

8.1.6 公众参与

按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，建设单位在项目环评阶段主要采用网络公示、报纸公示和张贴公告三种调查方式收集公众意见。本工程环境影响评价公众参与公开过程中，未收到公众反馈的意见和建议。

8.1. 评价结论

本工程是一项基础供水设施的建设项目，工程性质符合国家及地方法律法规，建设内容与相关规划相协调，符合国家及地方的产业政策和相关规划，工程建成后将一定程度上提高永昌县城供水系统安全性、可靠性，实现区域水资源优化配置，具有显著的社会和经济效益。

本工程属于非污染生态项目，工程建设的不利影响主要体现在引水对水文情势的影响，以及施工期对水环境、大气及声环境、水土流失影响等，在落实本报告书

提出的各项保护措施和要求的前提下，工程建设的不利环境影响可以消除、减缓或降低到可接受水平，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

8.2 建议

（1）加强施工期环境管理，认真进行施工废水、生活污水、生活垃圾、建筑垃圾的处理与处置；加强施工设备的管理；加强弃土管理，减少扬尘和水土流失。

（2）水土保持和生态修复要选用当地土著植物，防止引入外来物种对当地生物安全的危害。

（3）加强弃土场的巡查，杜绝水土流失和泥石流隐患。