

目 录

第一章 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价标准.....	4
1.3 评价等级与评价范围.....	8
1.4 评价因子.....	11
1.5 环境保护目标与环境敏感点.....	12
1.6 评价方法.....	16
第二章 建设项目工程概况与工程分析.....	17
2.1 工程基本情况.....	17
2.2 工程区所在的流域位置.....	19
2.3 工程任务及目标.....	20
2.4 项目总平面布置.....	20
2.5 工程内容及规模.....	21
2.6 工程占地.....	31
2.7 工程分析.....	32
第三章 环境现状调查与评价.....	45
3.1 自然环境概况.....	45
3.2 环境质量现状调查与评价.....	56
3.3 新建水源保护范围内污染源现状调查.....	78
3.4 取水层与地表水的水力联系.....	80
第四章 环境影响分析评价.....	82
4.1 环境空气影响分析.....	82
4.2 水环境影响分析.....	84

4.3 声环境影响分析.....	88
4.4 固体废弃物环境影响分析.....	92
4.5 生态环境影响分析.....	93
4.6 社会经济影响分析.....	96
4.7 外环境对本项目影响分析.....	96
第五章 地下水环境影响评价.....	98
5.1 区域水文地质条件.....	98
5.2 区域水文地质条件.....	103
5.2.2 含水层分布、埋藏及渗透性、富水性.....	103
5.3 河谷潜水补给、径流和排泄条件.....	113
5.4 地表水、地下水水质特征.....	116
5.5 地下水动态.....	117
5.6 评价等级、评价范围、地形地貌模拟.....	122
5.5 地下水污染防治措施.....	151
5.6 地下水污染影响评价小结.....	152
第六章 环境保护措施.....	153
6.1 大气环境保护措施.....	153
6.2 水环境保护措施.....	154
6.3 声环境保护措施.....	158
6.4 固体废物防治措施.....	158
6.5 生态环境保护措施.....	158
6.6 水土保持措施.....	159
6.7 社会环境影响减缓措施.....	161
第七章 环境管理与监测计划.....	162
7.1 环境管理目的.....	162

7.2 环境保护管理、监督机构及其职责.....	162
7.3 环境保护管理计划.....	163
7.4 环境保护监理方案.....	167
7.5 环境监测计划.....	171
7.6 建设项目竣工环保验收要求.....	172
第八章 环境保护投资估算及经济损益分析.....	174
8.1 环境保护投资.....	174
8.2 社会效益分析.....	175
8.3 经济效益.....	176
8.4 环境效益分析.....	177
8.5 损益分析.....	178
第九章 环境风险分析.....	179
9.1 水源水质污染事故风险分析.....	179
9.2 风险监测体系的建立.....	179
9.3 风险防范措施.....	180
9.4 风险应急预案.....	180
第十章 结论与建议.....	182
10.1 结论.....	182
10.2 建议.....	185

附录：

(1) 项目委托书；

(2) 合作市生态环境保护局《关于对合作市应急水源供水工程项目环境影响评价执行标准的复函》（2018.1.18）；

(3) 合作市建设局《关于同意合作市应急水源工程建设项目管网穿越格河多合儿城区水源地的函》（2018.1.8）；

(4) 环境现状监测报告；

(5) 公众参与调查表。

附表：

合作市应急水源供水工程环评审批基础信息表

前 言

合作市位于甘肃省西南部，地处甘（肃）、青（海）、（四）川三省交界地带，是甘南藏族自治州的首府所在地，是全州的政治、经济、文化和交通中心。合作市成立以来，城市建设与各项社会事业得到了全面发展，出现了民族团结、社会进步和和谐的繁荣景象。特别是合作市城市供水水源地及供水系统工程、城区污水处理系统工程的相继建成运行对促进全市经济社会的可持续发展、保证市区居民生活饮水安全以及保护和改善市内环境方面起到了十分重要的作用。然而，受气象、水文及地下储水地层结构等自然条件的限制，可供城市水资源量在今后仍存在有较大的缺口，预计 2020 年城市需水量预计将达到 1.43 万 m^3/d 水平。若过量超采现有水源地地下水有可能引发环境地质灾害或生态环境问题。因此，城区可利用水资源的严重不足已经成为制约城市经济社会可持续发展、影响和谐社会构建的主要“瓶颈”因素之一。为了缓解和改善当前合作市城区供水水源紧张的局面，消除水源地取水存在的环境污染风险，保障合作市饮用水安全，合作市水务水电局拟新建本项目。2017 年 7 月委托兰州市水电勘察设计院编制完成了《合作市应急水源供水工程》初步设计报告；并于 2018 年 6 月初进行了补充勘查，2018 年 7 月编制完成了《合作市供水水源地水文地质补充勘查报告》。根据勘查报告，水源地下游段多年持续开采，对于透水性较差、富水性较弱的含水层来讲，表现出轻微的负均衡；而水源地上游段现状开采量不大，表现出明显的正均衡，有一定的地下水资源开发潜力。本次似在水源地上游段新建 3 个取水井位，配套建设输水管道 9.8km，作为合作市应急供水水源。取水井位和输水管道位置详见附图 1.1-1。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修改），本项目属于“146 地下水开采”类，因本项目取水井房位于现有水源地二级保护区（现有水源地区划图见附图 1.1-2），属于涉及环境敏感区的建设项目，应编制环境影响报告书；另根据“建设项目环境影响报告书（表）适用的评价范围类别规定”，本项目适用“采掘”类别资质。合作市水务水电局于 2017 年 11 月 30 日委托中政国评（北京）科技有限公司承担本项目环境影响报告书的编制工作。我公司接受委托后，在认真研究该项目的有关材料，进

行实地踏勘、调研和环境现状监测的基础上，编制完成了《合作市应急水源供水工程项目环境影响报告书》。

本项目生态环境影响主要是占地对植被、土壤的破坏，建设过程造成的水土流失和对现有生态系统的扰动；废气主要是施工扬尘；废水主要包括施工废水、生活污水等，污染物主要为 COD、石油类、SS 等；高噪声源包括施工机械和水泵等设备；固废主要是生活垃圾；在严格落实污染治理措施的前提下，各项污染物可达标排放，环境影响可接受。

本报告关注的主要环境问题包括施工期生态环境影响，运营期地下水开采对区域地下水水位的影响，以及外环境对本项目的影响等。

本报告分析认为：本项目建设可有效缓解城区供水紧张局势，解决合作市生活用水问题，是完善合作市供水系统的重要举措，社会效益显著。项目符合产业政策及相关规划的要求，各污染物产生环节均有相应的污染物控制措施，可做到污染物达标排放，对周边环境的影响可接受，符合清洁生产的要求；因此，在严格执行“三同时”制度，强化环境保护管理，保证各类环境保护设施正常运行，控制污染物总量排放达到指标要求的前提下，从环境保护角度看，本项目建设可行。

本报告编制过程中，得到了合作市环保局、合作市水务水电局、合作市林业局、兰州市水电勘察设计院等有关单位和领导的大力支持和帮助，在此表示真诚地感谢。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.9.1）；
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.1.1）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物环境污染防治法（修正）》（2016.11.7）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009.1.1）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（1998.4.29）；
- (12) 《土地复垦条例》（国务院院令第 592 号，2011.2）；
- (13) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017.1.1）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例（修订）》（国务院第 687 号令，2017.10.7）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例（修订）》（国务院第 682 号令，2017.10.1）；

1.1.2 评价技术规范

- (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-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.3-1993）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (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-生态影响》（HJ19-2011）；
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169—2004）；
- (8)《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- (9)《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (10)《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；
- (11)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (12)《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）。

1.1.3 相关规章规划及产业政策

1.1.3.1 国务院相关规章规划及产业政策

- (1)《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，2018年6月27日）；
- (2)《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号 2015.4.2）；
- (3)《全国生态保护与建设规划(2013-2020年)》(发改农经[2014]226号,2014.02.08)；
- (4)《环境影响评价公众参与暂行办法》（2018年4月16日由生态环境部部务会议审议通过，自2019年1月1日起施行）；
- (5)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环保部令第44号，2018.4.28修正）；
- (6)《产业结构调整指导目录（2011年本）2013修正》（国家发展和改革委员会第21号，2013.2.16）；
- (7)《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态〔2016〕151号，2016.10.28）；
- (8)《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号 2015.5.28）；
- (9)“国务院关于加强环境保护重点工作的意见”（国发[2011]35号，2011年10月17日）；
- (10)“关于加强西部地区环境影响评价工作的通知”（环发[2011]150号）；

1.1.3.2 地方相关规章规划及产业政策

- (1)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, 2017.8.30)

(2)《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》(甘政发[1997]12号);

(3)《甘肃省水功能区划》(2012-2030)(甘肃省水利厅、甘肃省环保厅、甘肃省发改委, 2013年1月);

(4)《甘肃省生态功能区划》(中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局 2004年10月);

(5)《甘肃省人民政府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, 2016.6.23);

(6)《甘肃省“十三五”环境保护规划》(甘肃省人民政府, 2016.9.30);

(7)《甘肃省开发建设项目环境影响评价公众参与篇章编审暂行规定》(甘环开发〔2001〕98号);

(8)《甘肃省生态保护与建设规划(2014—2020年)》(甘政办发〔2015〕36号), 2015.4.7;

(9)《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》(甘南藏族自治州, 2013.10.30公布);

(10)《甘南州“十三五”生态保护与建设规划》(甘南藏族自治州, 2017.02.17公布);

《甘南州 2018 年度大气污染防治实施方案》(州政办发〔2018〕30号, 甘南藏族自治州人民政府办公室, 2018.3.29)。

1.1.4 项目依据

(1)合作市水务水电局委托中政国评(北京)科技有限公司承担该项目环境影响评价工作的委托书, 2017年12月;

(2)《合作市应急水源地(多合尔片)水文地质勘察报告》(本项目的水文地质勘察报告), 2017年7月;

(3)《合作市应急水源供水工程初步设计报告》, 2017年7月;

(4)《合作市供水水源地水文地质补充勘查报告》, 2018年6月;

(5)合作市水务水电局提供的其他技术资料、相关部门意见等。

1.2 评价标准

1.2.1 环境功能区划

(1)地表水功能区划

根据甘肃省人民政府关于《甘肃省水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013年1月）（甘政函[2013]4号）规定，本项目位于多河沿岸，属于合作河的支流，项目区地表水属于II类水域，项目所在地水功能区划图见附图1.2-1。

(2)环境空气质量功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区的分类方法，本工程所在区域为乡村，环境空气质量功能为二类区。

(3)噪声功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区的划分方法，本工程所在区域为乡村，噪声功能为2类区。

(4)地下水环境功能区划

根据合作市生态环境保护局于2018年1月18日对本项目环境影响评价执行的标准做出的批示，确定本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中II类标准。

(5)生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》中合作市划分在3个生态功能区内，从北至南分别为太子山山地森林恢复与水源涵养生态功能区、碌其高原草甸牧区及鸟类保护生态功能区、洮河上游森林恢复与水源涵养林生态功能区。本工程位于其中的洮河上游森林恢复与水源涵养林生态功能区。根据《甘肃省国家重点生态功能区县域名单》，合作市位于甘南黄河重要水源补给生态功能区，生态功能类型为水源涵养功能区。《甘肃甘南黄河重要水源补给生态功能区生态保护与建设规划》将甘南黄河重要水源补给生态功能区分为重点保护区、恢复治理区和经济示范区，其中经济示范区是指以县城为中心，以国道和省道为纽带的区域，总面积15.3万公顷，占该区总面积的5%，该区人口135583人，占总人口的27.2%。本项目位于国道附近，应属于经济示范区，本区

主要是在恢复、保护好现有生态环境的基础上，大力发展产业经济。

中政国评（北京）科技有限公司于 2018 年 1 月 3 日就本项目环境影响评价执行标准向合作市生态环境保护局做出了申请，合作市生态环境保护局于 2018 年 1 月 18 日对本项目环境影响评价执行的标准做出了批示（见附件，“关于对合作市应急水源供水工程项目环境影响评价执行标准的复函”）。

1.2.2 环境质量评价标准

(1)地表水环境质量标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水域标准，主要评价项目标准值见表 1.2-1。

表 1.2-1 地表水质量标准 II 类标准（摘录） 单位 mg/L（pH 无量纲）

项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	砷	汞	六价铬	总氮
标准	6-9	6	4	15	0.5	0.002	0.05	0.05	0.00005	0.05	0.5
项目	铅	镉	铜	锌	石油类	硫化物	大肠菌群(个/L)	总磷	氟化物	生化需氧量	硒
标准	0.01	0.005	1.0	1.0	0.05	0.1	2000	0.1	1.0	3	0.01

(2)环境空气质量标准：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，主要评价项目标准值见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境空气质量标准二级限值（摘录）单位：mg/m³

序号	污染物名称	标准限值			标准来源
		小时平均	日平均	年平均	
1	TSP	/	0.30	0.20	GB3095-2012 中的二级标准
2	PM ₁₀	/	0.15	0.07	
3	SO ₂	0.50	0.15	0.06	
4	NO ₂	0.20	0.08	0.04	
5	CO	10	4	/	

(3)声环境质量标准：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。主要评价项目标准值见表 1.2-3。

表 1.2-3 声环境质量标准值（摘录）单位：LAeq: dB

类别	昼间	夜间
2类	60	50

(4)地下水环境

本工程评价区地下水环境质量现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中II类标准，见表 1.2-4。另外，本项目地下水用途为生活饮用水，最终执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)见表 1.2-5。

表 1.2-4 地下水质量标准 II类标准限值（摘录）单位：mg/L(pH 除外)

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	铁(Fe)	锰(Mn)	挥发酚	阴离子合成洗涤剂	耗氧量	铬(Cr ⁶⁺)
II类	6.5~8.5	≤300	≤500	≤0.2	≤0.05	≤0.001	≤0.1	≤2.0	≤0.01
项目	氟化物	氰化物	汞(Hg)	砷(As)	镉(Cd)	硝酸盐(以 N 计)	亚硝酸盐(以 N 计)	氨氮	总大肠菌群(个/L)
II类	≤1.0	≤0.01	≤0.0001	≤0.001	≤0.001	≤5.0	≤0.10	≤0.10	≤3.0

表 1.2-5 生活饮用水卫生标准限值（摘录）单位：mg/L(pH 除外)

pH	总硬度	溶解性总固体	铁(Fe)	锰(Mn)	挥发酚	阴离子合成洗涤剂	高锰酸盐指数	铬(Cr ⁶⁺)
6.5~8.5	≤450	≤1000	≤0.3	≤0.1	≤0.002	≤0.3	/	≤0.05
氟化物	氰化物	汞(Hg)	砷(As)	镉(Cd)	硝酸盐(以 N 计)	亚硝酸盐(以 N 计)	氨氮	总大肠菌群(个/L)
≤1.0	≤0.05	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤20	/	≤0.5	不得检出

(5)土壤环境

本工程评价区土壤环境质量现状评价执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准（旱地），见表 1.2-6。

表 1.2-6 土壤环境质量标准限值（摘录）单位：mg/kg(pH 除外)

项目	二级		
	<6.5	6.5~7.5	>7.5
镉≤	0.30	0.30	0.60
汞≤	0.30	0.50	1.0
砷旱地≤	40	30	25
铜农田等≤	50	100	100
铅≤	250	300	350

铬旱地≤	150	200	250
锌≤	200	250	300
镍≤	40	50	60

(6)土壤侵蚀

本工程土壤侵蚀执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中水蚀强度分级标准，具体指标见表 1.2-7。

表 1.2-7 土壤水蚀强度分级标准（摘录）

级别	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	平均流失厚度（mm/a）
微度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

注：本表流失厚度按土的干密度 1.35g/cm³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

1.2.3 污染物排放标准

(1)废水

施工期间产生的生活污水依托村民居住区现有设施，钻井区域设置防渗沉淀池，洗井废水经沉淀处理后用于工程洒水降尘。运营期泵房使用自动化系统设备，实现“无人值班”的控制方式，不需要常驻管理人员，运营期无生产废水和生活污水产生。本项目废水不外排。

(2)废气

本工程施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，项目运营期无生产废气产生，具体指标见表 1.2-8。

表 1.2-8 大气污染物综合排放标准（摘录）

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度（mg/m ³ ）
1	颗粒物	周界外浓度	1.0

(3)噪声

本工程施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），

见表 1.2-9；运营期生产噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区标准，见表 1.2-10。

表 1.2-9 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.2-10 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘录）单位：Leq(dB(A))

时段 厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50

(4)固体废物控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）及修改单（2013 年 6 月 8 日）的规定。

1.3 评价等级与评价范围

1.3.1 评价工作等级

1.3.1.1 环境空气

本项目大气污染物为施工期间扬尘，项目运营期无废气产生，环境空气质量影响仅作简单分析。

1.3.1.2 地表水

施工期生产废水设置沉淀池，废水经处理后循环使用；生活污水设旱厕，定期清掏，不直接排入河道。

本项目运营期无生产废水产生，根据 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则地表水环境》中所列地面水环境影响评价分级判据，确定地面水评价等级为低于三级从简，按照导则要求对本项目地表水环境进行简单的影响分析。

1.3.1.3 地下水

本项目为地下水开采工程，《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中规定：本工程为Ⅲ类建设项目；本项目供水管线穿越现有水源地一级、二级保护区，环境敏感特征为“敏感”，因此本项目地下水评价为二级评价。见表 1.3-1、表 1.3-2。

表 1.3-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源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（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 1.3-2 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

1.3.1.4 声环境

本项目处在《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 2 类标准地区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB（A），且受噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的规定，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

1.3.1.5 生态环境

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占用的土地将永久性的改变土地利用结构和功能，临时占地将在短期改变土地利用的结构和功能，但可以得到生态恢复。项目占地面积共计 3.378hm²，其中取水工程区占地面积 0.048m²，供水管网临时占地 2.982hm²，堆料场临时占地 0.15hm²，施工生产生活临建区占地 0.198hm²，拟建地为非生态敏感区。综上所述，本项目位于一般区域，占地面积 0.0378km²，输水管道长度 9.80km，根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则-生态影响》的规定，本项目生态环境评价工作等级为三级，具体评价依据见表 1.3-3。

表 1.3-3 本项目生态环境影响评价等级判据

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 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	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
本项目	位于一般区域，占地面积 0.0378km^2 ，输水管道长度 9.80km ，因此，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。		

1.3.2 评价范围

本项目各环境要素的评价范围见表 1.3-4。

表1.3-4 各环境要素的评价范围表

序号	环境要素	评价范围
1	地表水环境	输水工程管道跨越多河，评价范围为跨越河流的上游 100m 下游 500m；
2	地下水环境	北至水源地一级保护区边界下游 1km，南至水源地一级保护区南侧边界，东、西两侧水源地所在沟谷两侧谷底边界。评价范围面积为 1.634km^2 。
3	大气环境	施工区边界外 200m 的范围及输水管线两侧各 100m 范围
4	声环境	施工区围线外 200m 的范围及输水管线两侧各 100m 范围 运营期泵房界外 200m 及输水管道两侧 100m 范围
5	水土保持	工程施工征地红线以外 100m 的范围内
6	生态环境	施工区外延 200m 范围和输水管道及输水管线两侧各 100m 的范围

1.3.3 评价重点

本项目环境影响以生态影响以及地下水影响为主，并包括地表水和噪声、风险的评价分析，重点关注施工期的环境影响和保护措施，以及泵房、管线穿越对饮用水源保护区的环境影响。

- (1) 项目建设对地表水环境的影响；
- (2) 项目建设对区域地下水位的影响；
- (3) 项目建设对生态环境的影响；
- (4) 污染防治措施、生态影响减缓措施可行性及可靠性；
- (5) 外环境对本项目的影响。

1.4 评价因子

1.4.1 环境影响因素识别

依据本项目特点及区域环境质量现状，分时段采用矩阵识别方式进行环境影响因素识别，具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别矩阵一览表

环境要素 施工时段		自然环境要素						社会环境要素					
		空气 质量	声 环境	地 表 水 质	水 文 地 质	土 壤	植 被	土 地 利 用	交 通	农 业 生 产	基 础 设 施	就 业、 劳 务	社 会 经 济
施 工 期	占地					◎	◎	◎	◎		◎	○	○
	机械作业	◎	◎	◎	◎	◎						○	
	运输作业	◎	◎						◎			○	○
	堆存作业	◎				◎	◎	◎		◎	◎		○
营 运 期	水源地及 管网		★		★						☆		☆

注：☆/○：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；空白：相互作用不明显。

1.4.2 评价因子筛选

根据项目环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，结合项目所在区域的环境特征，经筛选，确定本项目评价因子，具体如下：

1.4.2.1 环境空气

现状评价因子：SO₂、NO₂、CO、TSP、PM₁₀

预测评价因子：TSP

1.4.2.2 地表水

现状评价因子：PH、悬浮物、BOD₅、COD、阴离子表面活性剂、氨氮、挥发酚、氟化物、总砷、石油类、粪大肠杆菌，共 11 项。

施工期预测评价因子：悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮。

1.4.2.3 声环境

现状评价因子与预测评价因子均为等效连续 A 声级（Lep[dB(A)]）。

1.4.2.4 固体废物

固体废物主要有施工废料、废弃泥浆、钻屑以及生活垃圾等。

1.4.2.5 生态

水源保护区、水土流失、动植物与生态等。

1.4.2.6 地下水

现状评价因子：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸盐指数、六价铬、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、锌、大肠杆菌群共 15 项。

预测评价因子：COD、氨氮、石油类共 3 项。

1.5 环境保护目标与环境敏感点

1.5.1 环境保护目标

(1)水环境

确保施工期的生产、生活污水不明显影响周边的环境现状，施工期及运营期多河的水质符合 II 类水域功能要求。

(2)环境空气

做好施工期环境保护工作，减免工程施工对区域环境空气的不利影响，使项目区大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准要求。

(3)声环境

控制工程施工噪声，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中所规定的限值要求，施工场界外噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(4)生态环境

①以输水管线周边生态环境为保护目标，主要是临时占用河滩地，施工结束后按植被类型恢复植被，提出施工期生态环境保护措施，减轻施工期生态环境影响，实施水土保持措施和生态恢复措施，施工期减轻生态环境影响，运营期改善项目区生态环境；

②控制水土流失，造成水土流失面积的治理度不低于 90%，拦渣率达到 95% 以上，防治责任范围内的植被恢复系数达 90% 以上。

(5) 水源保护地

水质符合地下水Ⅱ类水功能区划要求。

1.5.2 环境敏感点分布

环境保护目标及主要敏感点汇总见表 1.5-1，项目敏感点分布图见附图 1.5-1。

表 1.5-1 本工程主要环境保护目标及敏感点分布一览表

序号	环境要素	保护对象	位置	人数	户数	距离	高差	敏感因素	保护内容	保护目标
输水管线										
1	环境空气	甘南藏族自治州畜牧学校	W	/	/	420m	-17m	大气环境	人群安全健康	符合环境《环境空气质量标准》(GB 3095—2012) 二级标准要求
		高走村	E	80	25	328m	-22m			
2	环境空气\声环境	合作市藏族中学	W	/	/	30m	-15m	大气环境、声环境	人群安全健康、声环境质量	符合《环境空气质量标准》(GB 3095—2012) 二级标准要求及《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准要求
		合作市南木娄小学	E	/	/	95m	-10m			
		甘肃省民族师范学院	W	/	/	93m	+10m			
		合作市居民 1	N	1600	500	10m	+0.5m			
		合作市居民 2	W	590	200	32m	+0.6m			
		合作市居民 3	S	330	150	15m	+0.5m			
		南木娄村	E	125	43	7m	-5m			
		仁子村	W	60	28	40m	+0.5~+20m			
3	地表水	加吾娄村	W	35	17	60m	+0.5~+20m	地表水环境	河水水质	符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准
		白酒村	E	20	5	81m	+5m			
		塞普尔村	E	40	13	32m	+20m			
		多河	E	/	/	0~40m	0~-10m			
4	地下水	饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区	/	/	/	/	+0.5m	地下水环境	地下水水质	符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准
		合作森林公园生态植被	工程区	/	/	40m	-5m			
泵房										
1	环境空气	塞普尔村	E	40	13	32m	+20m	大气环境	人群安全健康	符合《环境空气质量标准》

表 1.5-1 本工程主要环境保护目标及敏感点分布一览表

序号	环境要素	保护对象	位置	人数	户数	距离	高差	敏感因素	保护内容	保护目标
输水管线										
1	环境空气	甘南藏族自治州畜牧学校	W	/	/	420m	-17m	大气环境	人群安全健康	符合环境《环境空气质量标准》(GB 3095—2012) 二级标准要求
		高走村	E	80	25	328m	-22m			
2	环境空气\声环境	合作市藏族中学	W	/	/	30m	-15m	大气环境、声环境	人群安全健康、声环境质量	符合《环境空气质量标准》(GB 3095—2012) 二级标准要求及《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准要求
		合作市南木娄小学	E	/	/	95m	-10m			
		甘肃省民族师范学院	W	/	/	93m	+10m			
		合作市居民 1	N	1600	500	10m	+0.5m			
		合作市居民 2	W	590	200	32m	+0.6m			
		合作市居民 3	S	330	150	15m	+0.5m			
		南木娄村	E	125	43	7m	-5m			
		仁子村	W	60	28	40m	+0.5~+20m			
3	地表水	加吾娄村	W	35	17	60m	+0.5~+20m	地表水环境	河水水质	符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准
		白酒村	E	20	5	81m	+5m			
		塞普尔村	E	40	13	32m	+20m			
		多河	E	/	/	0~40m	0~-10m			
4	地下水	饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区	/	/	/	/	+0.5m	地下水环境	地下水水质	符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准
		合作森林公园生态植被	工程区	/	/	40m	-5m			
4	生态环境	合作森林公园生态植被	工程区	/	/	/	/	生态环境	生态、水土流失	生态环境质量不降低 生态环境质量较好
		塞普尔村	工程区	/	/	/	/			
泵房										
1	环境空气	塞普尔村	E	40	13	32m	+20m	大气环境	人群安全健康	符合《环境空气质量标准》

序号	环境要素	保护对象	位置	人数	户数	距离	高差	敏感因素	保护内容	保护目标
	气	在挠村	W	50	12	344m	+28m			(GB 3095—2012) 二级标准要求
2	地表水	多河	E	/	/	0~40m	0~-10m	地表水环境	河水水质	符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
3	地下水	工程区周边及地下水饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区	/	/	/	/	+0.5m	地下水环境	地下水水质	符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) II类标准
4	声环境	工程区	/	/	/	/	/	声环境	声环境质量	符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准要求
5	生态环境	生态植被	工程区		/	/	/	生态环境	生态、水土流失	生态环境质量较好

第二章 建设项目工程概况与工程分析

2.1 工程基本情况

- (1)项目名称：合作市应急水源供水工程
- (2)建设单位：合作市水务水电局
- (3)建设性质：新建
- (4)行业类别：N7630 天然水收集与分配
- (5)建设地点：合作市东南方向的多河岸边塞普尔村西南侧 160m
- (6)建设规模

本项目取水点位于合作市东南方向的多河沿岸塞普尔村西南侧 160m，本应急供水工程设计供水规模为 1500m³/日，涉及输水管道 9.8km，管线起点坐标为 E102°55'22.49"、N34°54'31.87"，终点坐标为 E102°54'53.30"、N34°58'2.72"。井位沿多河右岸河漫滩自下而上布设，布设取水井位 3 个，井间距不小于 400m，出水管并联进入输水管道。输水管道沿多河河堤自南向东北方向敷设，并入已建 800m³ 高位水池，在高位水池内经过沉淀、消毒处理后，进入城市自来水管网，其中高位水池为已有工程，不属于本工程建设内容。输水管道起止位置坐标见表 2.1-1，工程特性表见表 2.1-2。

表 2.1-1 输水管道起止位置坐标

名称	起点坐标	终点坐标	备注
合作市应急水源供水工程输水管道	E102°55'22.49"、 N34°54'31.87"	E102°54'53.30"、 N34°58'2.72"	

(7)劳动定员及工作制度

泵房使用自动化系统设备，实现“无人值班”的控制方式，运营期不需要常驻管理人员。

(8)工程总投资

合作市应急水源供水工程总投资为660.00万元，其中环保投资88.4万元，占项目总投资的13.39%。

表2.1-2 工程特性表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
一	工程规模			
1	设计供水规模	m ³ /日	1500	
2	设计饮水人口	万人	6.5	
3	工程等级		V等小型(2)工程	
4	主要建筑物	级	5	
5	次要建筑物	级	5	
6	设防标准		10年一遇洪水设计, 20年一遇洪水校核	
7	地震烈度	度	8	
二	设计特征			
1	取水井位		3座	
	井径		400mm	
	深度		25m	
	井用潜水泵		175QJ32-48/4-7.5KW	
2	泵房	座	3	
	建筑面积	m ²	17.55	
	结构形式		框架结构	
	基础形式		条形基础	
3	输水管线			
	管材		PE管	
	管径	mm	DN200	
	管长	km	9.80	
三	施工特性			
1	主要工程			
	土石方开挖	m ³	40493	
	土石方填筑	m ³	40493	
	砼、钢筋砼	m ³	552	
	砌砖	m ³	121	
	钢管	t	4.33	
2	主要材料量			
	水泥	t	174	
	砂子	m ³	320	
	石子	m ³	447	
	钢材	t	14.41	
3	劳动力	工日	24399	

2.2 工程区所在的流域位置

项目区推荐方案的井位位于克格玛河上游（多河沿岸）塞普尔村西南侧 160m，克格玛河是扎油沟的一级支流，格河的二级支流。

格河属黄河水系上游的一条二级支流，是大夏河的一级支流，由德乌鲁河和扎油沟汇集而成后，称为格河。干流自南向北流经夏河县的唐尕昂乡，在王格尔塘乡加油站西侧汇入大夏河，主流程长 68.40km，流域面积 1638km²，平均比降 14.9‰。格河的主要支流有扎油沟、德乌鲁河、灰隆囊哇、让吾库合、麻隆库合等，整个流域呈荷叶状，支流四射。

德乌鲁河为主流，发源于腊利大山，河源海拔 3700m，自东南向西北流经美武、下卡加、注入格河，主流程长 54.05km，流域面积 866km²，平均比降 16.7‰。其主要支流有曲乃合可合、次合四木囊、波日可合、塔哇等，水系呈蒲扇形。

塔哇河为德乌鲁河的一级支流，河源海拔 3400m，自南向北流经尕西、塔哇、恰公玛、隆布赞后注入德乌鲁河，主流程长 28.79km，流域面积 80.38km²，平均比降 16.33‰。其流域共有大小支沟 20 多条，水系呈蒲扇形。其中塔哇村以上断面主流程长 8.95km，流域面积 18.15km²，平均比降 23.46‰。

表 2.2-1 项目区各节点断面特征表

编号	节点断面位置	流域面 (km ²)	主河道长度 (km)	河道平均纵坡 (‰)	备注
一	塔哇河				比选方案
	全流域	80.38	28.79	16.33	
	塔哇村以上	18.15	8.95	23.46	
二	德乌鲁河	866	54.05	16.7	推荐方案
1	干流				
	全流域	243	30.97	11.82	
	多河	64.38	15.23	18.38	
	在挠村以上	35.32	6.70	26.87	
2	支流				
	俄合代河	18.22	7.24	24.72	
	麦代河	17.10	6.70	26.87	

克格玛河是扎油沟的一级支流，主流程长 30.97km，流域面积 243km²，平均比

降 11.82%。克格玛河在合作市以上称多河，支沟发育，水系呈蒲扇形，多河主流程长 15.23km，流域面积 64.38km²，平均比降 18.38%，多河在挠村以上由俄合代河、麦代河组成，其中麦代河主流程长 6.7km，流域面积 17.10km²，平均比降 26.87%；俄合代河主流程长 7.24km，流域面积 18.22km²，平均比降 24.72%。

区域水系图见附图 2.2-1。

2.3 工程任务及目标

2.3.1 工程建设任务

本项目主要建设内容为新建水源地、取水加压泵房及场院、输水管线以及闸阀井、支墩或拖拉墩。本项目涉及输水管线 9.80km，布设取水井位 3 个，各类闸阀井 88 座、C20 混凝土镇墩 80 个。

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252—2017，本工程为五等小 II 型供水工程，防洪标准按十年一遇洪水设计，二十年一遇洪水校核，建筑物级别按五级设计。

2.3.2 供水范围

配水管网供水范围为：合作市的用水人口有 6.5 万人，供水工程用水量包括居民生活用水量、公共建筑用水量、消防用水量等。

2.3.3 工程建设目标

合作市应急水源供水工程是解决群众所需的水源型民生工程：工程为合作市 6.5 万人提供生活、工业补充水源，解决现有水源水量不足问题，使合作市的饮用水保证率明显提升，彻底解决合作市人民饮用水供应不足的苦衷，是利民福祉的民生工程。

2.4 项目总平面布置

本项目泵房位于合作市东南方向的多河塞普尔村西南侧 160m，输水管线起点坐标为 E102°55'22.49"、N34°54'31.87"，管线从南向北经过塞普尔村、日洒、高走村、仁子村，再经过合作市居民区，从腊子口西路向东拐，到达终点安高娄，终点坐标为 E102°54'53.30"、N34°58'2.72"。

总平面布置图见图 2.4-1。

2.5 工程内容及规模

工程内容主要包括主体工程、公用工程、辅助工程、环保工程，详见表 2.5-1。

项目包括取水泵房、输水管线两部分。

表 2.5-1 项目组成表

类别	单项工程	工程内容	备注		
主体工程	取水井位	取水井位3个，井径400mm，井深25m，选取175QJ32-48/4-7.5KW型井用潜水泵抽水，出水管采用DN63.5×5无缝钢管，接入DN200输水管道。			
	取水加压泵房	取水加压井房3座，单座建筑面积为17.55m ² 。为一层平顶，开间3.6m，进深4.2m。为框架结构，采用现浇钢筋混凝土屋面，板厚120mm。柱截面尺寸300×300mm，设有顶圈梁和底圈梁、连系梁，截面尺寸300×400mm。基础采用条形基础，埋置深度2.0m，其下设30cm厚10%水泥石垫层，下部地基土原土夯实。			
	输水管线	输水管道总长9.80km，采用DN200PE1.0Mpa管，管道全部采用埋设，埋置深度不小于1.7m。管道沿线设各类阀井88座。			
辅助工程	附属工程				
	<table border="1"> <tr> <td>闸阀井</td> <td>本工程设各类闸阀井88座。闸阀井采用M10水泥砂浆砌机砖圆井，内径1.2~1.8m，深1.8~1.95m，井口安装混凝土井盖，基础原土翻夯处理后进行0.2m厚10%水泥石处理。</td> </tr> <tr> <td>支墩或拖拉墩</td> <td>C20混凝土镇墩80个，镇墩尺寸镇墩尺寸长×宽×高=1.0×1.0×1.0m。</td> </tr> </table>	闸阀井	本工程设各类闸阀井88座。闸阀井采用M10水泥砂浆砌机砖圆井，内径1.2~1.8m，深1.8~1.95m，井口安装混凝土井盖，基础原土翻夯处理后进行0.2m厚10%水泥石处理。	支墩或拖拉墩	C20混凝土镇墩80个，镇墩尺寸镇墩尺寸长×宽×高=1.0×1.0×1.0m。
闸阀井	本工程设各类闸阀井88座。闸阀井采用M10水泥砂浆砌机砖圆井，内径1.2~1.8m，深1.8~1.95m，井口安装混凝土井盖，基础原土翻夯处理后进行0.2m厚10%水泥石处理。				
支墩或拖拉墩	C20混凝土镇墩80个，镇墩尺寸镇墩尺寸长×宽×高=1.0×1.0×1.0m。				
公用工程	供电	泵房供电电源由附近10KV线路“T”接，电压等级为10kV，架空线路采用型号JKLGYJ-50mm架空绝缘线，单座井房长度初步确定0.50km。电源充足、供电可靠。			
	供水	运营期用水使用本工程自身供水			
	采暖	本项目泵房冬季不需要采暖。			
	废水	本项目运营期设备维修、检修废水经收集后定期清运处置；设备、场地冲洗废水经污水收集池沉淀后用作井房周围降尘洒水；无生活废水产生。			
	噪声	3口取水井均采用潜水泵，位于取水井底部。			
	固体废物	井房配备垃圾桶。			

2.5.1 取水泵房

在多河塞普尔村西南侧160m布设取水井位3个，井径400mm，井深25m。

2.5.2 输水管线

①管线走向

本项目管线从南向北经过塞普尔村、日洒、高走村、仁子村，再经过合作市居民

区，从仁子村附近向东拐，到达终点安高娄。

工程选址地理位置图见图 2.5-1。

②管材选择

本工程输水管线全部选用 PE 管。

③管道敷设方式及埋深

本工程输水管线由水源地向泵房布置，设计管道全线埋设，埋深置于最大冻土深以下。管道沿线主要为河漫滩，地形较为平缓，管床地层岩性以冲洪积粉土及砂砾石层为主，工程地质条件较为简单。管沟开挖后管床原土夯实即可，临时开挖边坡比粉土层 1: .35~1: 0.5，砂砾石层 1: 0.75~1: 1.0。

管道斜坡及转弯段均加设镇墩，以防管线失稳，镇墩地基土为砂砾石，地基处理方式的原土夯实。

2.5.3 便道布置

据实地勘察，拟建工程输水管线基本沿现状道路如省道 S306、多河路敷设，交通较为便利，不需要设置施工便道。

2.5.4 临时工程及线路附属工程

临时工程及线路附属工程包括：施工营地、临时堆土、管道三桩和固定墩。

2.5.4.1 施工营地、工程弃土、弃渣

根据施工需要，本项目拟设 3 处施工营地（施工营地布置图详见附图 2.5-2），负责工具的存放及施工人员临时生活所需，距离村庄较近的施工点，租赁附近村庄闲置房屋使用。

本工程建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各标段的土石方平衡，不产生弃土、弃渣。

1) 开挖草地时，熟土(表层土)和生土(下层土)分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护表层土。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整。

2) 取水井建设过程中开孔及钻井过程产生的弃渣主要为泥土和碎石，就近用于泵房建设用地场地平整，不外排。

本工程输水管线施工占地包括管槽开挖区、临时堆料区，在施工前根据各区占地使用性质确定是否进行表土清理，临时堆土区不再剥离表土，堆放到开挖管沟一侧，本项目不设堆土场。

在管线开挖过程中，开挖的土方临时堆放到管线两侧，待管道铺设后及时回填，本项目无弃土。土石方工程量汇总见表 2.5-2。

表 2.5-2 土石方工程量汇总表 单位：m³

序号	项目名称	挖土石方	填土石方	弃方量
一	机井泵房	378	378	0
二	场院	500	768	-
三	输水管道	-	-	-
1	管材及土建	39232	39561	0
2	闸阀井	883	286	0
	合计	40993	40993	0

本项目挖方为 40493m³，管线工程挖方全部回填，因挖出土方土质松散，表面堆高后进行自然沉降；钻井工程挖方回用于泵站场地平整，工程弃方量为 0，管道工程不设置专门的弃渣场。

2.5.4.2 管道三桩和固定墩

管道三桩主要包括标志桩、转角桩及里程桩。管道穿越公路、河渠、电缆及其他管道处应设置标志桩，转角角度大于 5°的转角应设置转角桩，管道在线路整公里处设置永久性标志里程桩。管道三桩总数为 47 个。为保证泵站管道、设备及管道的安全，在泵站出、入土的弯头处设置固定墩。本工程全线共设 C20 混凝土固定墩 80 个，固定墩尺寸长×宽×高=1.0×1.0×1.0m。

2.5.4.3 临时工程设置的环境合理性

项目在管线开挖过程中，开挖的土方临时堆放到管线两侧，待管道铺设后及时回填，本项目无弃土，所以不设堆土场。

建设单位在施工过程中不在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。施工时合理选择施工时间，尽量避开雨季，并加强施工管理，严格控制扰动范围。在此前提下，本项目的建设对区域地下水水质的影响在可接收的范围内，临时工程设置合理。

2.5.5 管线重点穿越工程

2.5.5.1 河流穿越

本工程管道穿越多河共计 1 次。建设项目穿越地层上部主要为灰黄色粉土，下部为砂卵砾石，采用顶管施工方式穿越。穿越管道管顶埋深距河床设计冲刷线 $\geq 0.8\text{m}$ ，两岸连接管段敷设深度不小于 1.5m。顶管施工方式不会对河流水质造成影响。

管道穿越河流、沟渠时，为提高管道稳定性，增加管道输送安全性，在适当位置采取护坡、护底、截水墙、排水沟及导流堤等水工和水土保持措施。

2.5.5.2 公路穿越

本工程管道仅穿越省道 S306，利用现有涵洞穿过，不会对交通和环境造成影响。

2.5.6 供水水源及给水系统

2.5.6.1 水源地允许开采量与评价

关于允许开采量的计算主要考虑下列因素：一是各计算区（水源地）的水文地质条件，包括地下水的分布和埋藏特征，开采前后的补、径、排条件等；二是已取得水文地质资料的丰富程度；三是选用各种方法的适用条件。根据《合作市供水水源地水文地质补充勘察报告》，本次首先采用补偿疏干法进行允许开采量的计算。

一、补偿疏干法

补偿疏干法使用的两个必要条件是：①枯水期可以借用的储存量必须满足枯水期连续开采，不能中断；②丰/平水期能够得到的补给量除了用于当时的开采外，多余的补给量必须能把旱季借用的储存量全部补偿回来，而不是部分补回。即在一个完整的水文周期内满足下式：

$$Q_{允}(t_{丰}+t_{枯}) \leq V_{丰补}+V_{枯补}$$

式中： $t_{丰}$ 、 $t_{枯}$ —分别为丰水期和枯水期的时间；

$V_{丰补}$ 、 $V_{枯补}$ —分别为丰水期和枯水期的总补给量。

该方法适用于本次勘察区，含水层呈带状分布，且有不稳定流量的河水通过，含水层有较大的储存量和调节空间，枯水期地下水补给欠丰富，而补给期相对集中是这一河谷型地下水系统的主要特点。

二、极枯水年均衡计算

合作市城区 2006 年为极枯年，当年降雨量（380mm）为最少的年份，出现降水河水局部断流情况。为保证调整后水源地开采，按极枯年内地下水补排调节来计算允许开采量。通过对极枯年降水、河水流量观测，一般每年 12 月至翌年 3 月是地下水补给量最少的时段，可视为旱季；该时段也是城市各供水水源地争水矛盾最为突出的时期。4-9 月随着冰雪的融化和降水量的增多，河水流量增大，可看作雨季；此时段是地下水补给最为充沛的时期，通过长观资料发现含水层厚度增加非常明显。10-11 月基本达到补排平衡期。

本次仍然选择 2006 年降水、河水流量等作为典型极枯年进行均衡计算的条件。设计调整后的水源地地下水允许开采量 0.5 万 m³/a（5000m³/d），设计动水位降深不超过极枯年型含水层平均厚度的 3/4。

按极枯年型进行补给量、排泄量计算，均衡区上、下游边界含水层厚度调减，水力坡度分别为 10.0‰和 23.0‰；沟谷潜流、支沟地表水渗漏、降水入渗、蒸发排泄等根据 2006 勘查实测取得参数计算，均衡结果如表 2.5-3。

表 2.5-3 极枯水年水源地地下水均衡计算表 单位：万 m³/a

补 给 项 (万 m ³ /a)		排 泄 项 (万 m ³ /a)	
地下径流流入	13.82	地下径流流出	11.48
降水入渗	5.80	地面蒸发	18.41
河流入渗	115.72	人工开采	182.50
支沟地表水渗漏	32.15	地下水溢出	8.00
沟谷侧向潜流入渗	33.00		
合计	200.49	合计	220.39
均衡差		-19.90	

在地下水开采量 5000 m³/d 的条件下，调整水源地地下水极枯年呈负均衡状态，均衡差 19.90 万 m³/a，负均衡程度不大，在极枯年型枯水期（河水断流期）通过动用储量维持城市供水，待丰水期（雨季）给予补充，达到水源地地下水资源采补平衡的目的。

利用 2016 年水位动态观测资料，计算极枯水年均衡区总储量为 71.76 万 m³（表 2.5-4），表明在极枯水年调整后的水源地含水层仍具有一定地下水调节能力。

表 2.5-4 极枯水年各区地下水储量计算表 单位: 万 m³

均衡区	地貌单元	含水层厚度 (m)		给水度 (μ)	面积 (Km ²)	储量 (万 m ³)		
		区间	平均			各区	合计	总计
I ₁	河漫滩	8.2~12.5	9.45	0.09	0.262	22.28	51.95	71.76
	一级阶地	6.2~10.3	8.22		0.401	29.67		
I ₂	河漫滩	6.5~10.3	7.01	0.09	0.119	7.51	19.81	
	一级阶地	4.5-8.4	5.12		0.267	12.30		

三、疏干计算

选择降水量最少的 2006 年作为典型年。当年格河流量小于 0.1m³/s 时间接近 2 个月, 本次计算时取 60d 为疏干时段。疏干量由水源地极枯年储量计算结果确定, I-1 区设计开采量 3750m³/d, I-2 区设计开采量 1250m³/d, 即在疏干期的总抽水量分别为 22.50 万 m³、7.5 万 m³, 总共开采 30.00 万 m³。

设计动水位降深不超过极枯年型含水层平均厚度的 3/4。按照 1-2 倍的影响半径设计布置开采井, 将各区的总开采量平均分配到不同开采井点上。

疏干计算的限制条件是: 一是允许开采量要有 95% 的保证率; 二是疏干期 (60d) 末各井点井内水位降深小于相应含水层厚度的四分之三; 三是疏干期内格河断流, 补给仅有上游地下径流流入; 满足前三个条件, 按照上述布井方案进行计算。

疏干计算选用水文地质解析法中非稳定流干扰井群公式:

$$S=H-[H_2-((Q/2\pi k)\Sigma W(\mu_i)+Q'/2\pi k)\Sigma W(\mu_j)]^{1/2}$$

式中: S 为计算点降深 (m);

Q、Q'—为疏干井与映射井的单井出水量 (m³/d);

W(μ_i)、W(μ_j)—分别为实、虚井函数, 其中:

$$\mu_i=\mu^2 r_i/4Tt \quad \mu_j=\mu^2 r_j/4Tt$$

上式中: t—为疏干时间 (d);

r_i、r_j—分别为各实、虚井到计算点的距离 (m);

μ—为给水度;

T—为导水系数 (m²/d)。

以上公式只分别计算出各井点井壁水位降深值, 要求出井中水位降, 还需求得各井点的水跃值。水跃值计算公式如下:

$$\Delta H=0.01\alpha (Q S_w / K F)^{1/2}$$

式中：

ΔH —水跃值 (m)；

Q —井点开采量 (m^3/d)；

S_w —井内水位降深值 (m)

K —渗透系数 (m/d)；

F —过滤器工作面积 (m^2)；

α —经验系数，本此计算取 8。

表 2.5-5 计算疏干期末水源地设计各井点水位结果表

井号 内容	XZK1	XZK2	XZK3	XZK4	XZK5	XZK6	XZK7	XZK8
井壁降深 (m)	3.37	3.98	4.49	4.41	4.10	3.45	3.33	2.88
水跃值 (m)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.15	0.12
井中降深 (m)	3.50	4.11	4.62	4.54	4.23	3.62	3.48	3.00

从表 5-3 看出，各计算井点井壁水位降深最大的是 XZK2 孔计算井点水位降深为 4.62m，不到含水层厚度的 1/2；其余设计计算井点水位降深介于含水层厚度的 1/3—1/2 之间。因此，当调整水源地设计总开采量 5000 m^3/d 的条件下，各开采井点设计最大井壁水位降深没有超过设计要求，疏干期开采是有保证的。

此外，水源地在疏干期 60d 内地下水总疏干量为 30.00 万 m^3 ，需要动用地下水储存量来满足该需水量，如不考虑其它补给项的条件下，所用的储存量为极枯水期区内总储存量的 41.81%，此时平均含水层厚度介于疏干开采前含水层厚度也在 1/3—1/2 之间，说明允许开采量的设计比较合理，在极枯水年水源地开采时可以满足最大提供 5000 m^3/d 的地下水开采量。

2、补偿计算

在进入平水期或丰水期后，由于补给量的增大，尤其是可以夺取大量的格河地表水激发补给量，枯水期借用的地下水储存量得以补偿，大量疏干开采所产生的降落漏斗也可以得到恢复，疏干期后的地下水补偿计算如下：

60d 累计地下水开采量为 30.00 万 m^3 （正常用水量）。

60d 的径流补给量仅有 13.93 万 m^3 （枯水期不考虑河流入渗补给）

疏干期内该区需借用地下水储存量为 16.07 万 m³，进入平水期后地下水补给量为 0.6456 万 m³/d，不考虑格河激发补给量，因此可设进入补给期 X 天后可补偿借用的地下水储存量，则有

$$0.6456X - 0.500X = 16.07$$

解得 X=110 天

考虑到地下水补给具有一定的滞后性，根据经验，取该区滞后期为 10d，故疏干期所消耗的地下水储存量进入补给期后需 120 天即可得到恢复。

通过疏干与补偿计算可知，该水源地在能够为合作市城区提供 5000m³/d 的饮用水。即使在极枯水年天然补给量不足时，通过借用一定的地下水储存量即可满足设计供水需求，进入平水期或丰水期后以上水源地所借用的储存量在 120 天就能完全补足，供水保证率在 95%以上，同时开采时可保证下游水源地的正常供水和一个水文周期内的补偿疏干，计算结果具有较高的可靠程度。

2.5.7 主要电气设备

泵房主要电气设备表见表 2.5-4。

表 2.5-4 单座泵房主要电气设备表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	厂用配电系统				
1	低压配电柜	GGD1（改）配变频	面	1	
2	照明配电箱	XMRX-1-9/11	台	1	
3	低压计量箱		台	1	
4	跌落式熔断器	RW7-10/100 15A	组	1	
5	隔离开关	GW9-10/200	组	1	
6	避雷器	HY5WS-17/50	组	1	
7	变压器	S13-50/10/0.4	台	1	
二	电缆、导线、架空线				
1	低压动力电缆	YJV*0.6/1kV	项	1	
2	10kV 架空输电线路	JKLGYJ-50	km	0.25	
三	钢材				
1	防雷接地	镀锌扁钢-50*5、垂直接地极φ50×2500、圆钢 12	t	0.5	
2	基础 10#槽钢	[10	m	4	
3	电缆钢管	镀锌钢管 SC32、CS50	m	80	其中 SC32、CS50 各 40m
四	照明				
1	泵房照明		项	1	
五	变压器架设杆	双杆，含金具	基	1	

六	监测设备				
1	压力传感器	0-2.0MPa	套	1	
2	电磁流量计	DN63, 1.0MPa	套	1	

2.5.8 施工组织

根据本工程的特点，施工总布置采用集中与分散相结合的方式，本项目拟设 3 处施工营地。物资器材仓库和管理生活设施区在附近村庄集中布置，输水管道、主施工营地尽量选择工程沿线地形较高且平坦、开阔、交通便利的地方进行布置，临建营地根据需要利用沿线空地移设临散布置。

2.5.8.1 施工组织机构

本工程由合作市水务局负责实施，项目建设实行项目法人制，按有关规定进行公开招标，选择具有资质的施工单位进行施工，并对施工过程进行监理。负责工程最后竣工质量验收。

2.5.8.2 施工条件

工程区位于合作市东南方向 9.8km 处，乡村道路直通施工点交通较为便利。施工用电采用柴油发电机组发电。施工用水可就近取用河道水。

工程区辖属合作市，工程所需水泥等材料从合作市市场采购，运距 10km。砂子、石子自就近砂沟拉运，平均运距 5km，工程区需搭建临时仓库 180m²，临时房屋 90m²。

(1) 施工供水

各施工点附近均有水源点，水质满足砼养护及生活用水要求，因此施工用水及生活用水采用汽车拉运至施工点高位水池存储，再分送至各用水点的供水方式。

(2) 施工供电

工程区内为地方电网所覆盖，各施工点施工用电采用从现有电网“T”接的供电方式解决，并在施工点设 10/0.4kV 变电站并配备 50~125kW 柴油发电机组等供电设备，便可满足施工所需。

(3) 施工通讯

施工通讯工具主要使用手机，并配备 10 部对讲机。

表2-10 施工使用主要机械设备

序号	施工机械	数量(台)
1	移动式空压机	2
2	挖掘机	5
3	装载机	6
4	自卸汽车	6
5	振捣器	3
6	推土机	5
7	起重机	3

埋设管道沟槽均采用机械开挖、回填。管床进行底坡修正后安装管道，待水压试验合格后进行回填，覆土时不得回填淤泥及含有尖硬杂物的泥土，回填土应沿管道两侧进行，人工分层回填至管顶 20cm 以上，再行覆土，回填质量须达到设计要求。

管道采用三脚架及手动葫芦起吊，配合人工撬抬。施工难点及重点为不同管道接口处理，必须严格按照设计要求及有关工程规范进行施工。

2.5.8.3 施工导流

本工程输水管线共需跨河 3 次，均采用顶管方案，无大开挖。顶管施工计划全部安排在枯水期施工，不再单独考虑施工期间的导流。本项目顶管施工时为了防止滑坡等自然灾害和预防水土流失的需要，应对河堤采取一定护坡措施。

2.5.8.3 顶管施工

顶管方案采用钢筋砼Ⅲ级管，直径为 $\phi 1.65\text{m}$ 顶管 3 座。 $\phi 1.65\text{m}$ 管径顶管工作井内径尺寸为 $4.5\text{m}\times 11.0\text{m}$ 。施工流程如下：

①工作井内土方开挖： 0.6m^3 挖掘机开挖，5t 卷扬机配 1m^3 吊斗井内垂直出土。采用 1m^3 反铲挖、装 8~10t 自卸汽车到临时堆土场，井内开挖并辅以人工平整、清场。

②顶管工作井连续墙：采用两钻一抓法分槽段施工，即在每槽段(每槽段长 5.0m)内先用 CZ-22 型钻机钻导孔 2 个，挖槽抓斗抓去导孔间的土体形成槽段，渣土运至临时堆土场，泥浆固壁，下导管自下而上浇筑砼的施工工艺流程。1t 机动翻斗车运输砼熟料至卸料漏斗，经导管自下而上浇筑砼。工作井内砼浇筑：人工绑扎钢筋、人工立钢模，1t 机动翻斗车运输砼熟料至料斗， $30\text{m}^3/\text{h}$ 型砼泵输送砼至工作面入仓，插入式振捣器振捣密实。

③顶管：本阶段顶管采用泥水平衡工法进行施工。

2.5.8.3 河堤护坡

拟采用比较成熟的抛网袋石或抛石压脚+模袋混凝土护面的处理方案，一般施工期枯水位以下采用模袋混凝土护面，结合防冲安全及美观，枯水位以上均采用联锁植草护坡砖护坡。

2.5.9 施工工期

工程计划在 2019 年 3 月开工，2019 年 7 月底竣工，施工期为 5 个月。

2.5.10 公用工程

(1)运营期供电

本项目地处、塞善尔村、高走村、加吾娄村、仁子村、南木娄村、安高娄村，经勘察和调查，施工期采用就近高压线供电；运营期泵房供电电源由附近 10KV 线路“T”接，配 S13-50/10/0.4 型变压器 1 台，供电可靠。井房外变压器架设杆上设低压计量装置，内置 DSZ331 三相三线智能电度表和专变采集终端 1 台，作为供电部门电能计费及远程抄表装置。

(2)运营期供暖

本项目运营期不需要供暖。

(3)运营期生产维修

本工程充分利用合作市水务局所辖维护、维修力量、定员编制人员完成日常维护、维修工作；大修依托社会专业公司完成。

2.6 工程占地

本项目占地包括永久占地和临时占地，其中永久占地为水源井和管线附属建筑物占地，施工期临时道路和将来运营期检修道路可利用原有乡间道路，无需新修建检修道路。临时占地主要为水源井、输水管线开挖堆方占地及施工区临时占地。项目占地面积共计 3.378hm²，其中取水工程区占地面积 0.048m²，供水管网临时占地 2.982hm²，堆料场临时占地 0.15hm²，施工生产生活临建区占地 0.198hm²，占地类型主要为河滩地和坡地。详见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程占地一览表 单位: hm²

占地性质	工程名称		占地面积	征地类型
永久占地	水源地	管井泵房	0.012	河滩地
	输水管线	附属构筑物	0.03	河滩地
			0.006	坡地
小计			0.048	
临时占地	水源地	原水管网	0.05	河滩地
	输水管线	输水管线	2.5	河滩地
			0.432	坡地
		堆料场	0.15	河滩地
		施工生活临建区	0.068	河滩地
		施工区	0.13	河滩地
小计			3.33	
合计			3.378	

2.7 工程分析

2.7.1 产业政策符合性

本项目为合作市应急水源供水工程，根据国家发展和改革委员会第 9 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），项目属于第一类鼓励类项目中的“二十二、城市基础设施 22、城市应急与后备水源建设工程”，因此项目建设符合国家产业政策。

2.7.2 规划符合性分析

2.7.2.1 供水规划符合性分析

合作市应急水源供水工程的实施，将是加快合作市社会经济全面发展的“发展工程”；提高人民生活质量，改善城区投资环境的“民心工程”；促进合作市国民经济可持续发展的“生态工程”，切实改善民生，服务人民群众的“民生工程”。

城区供水扩建工程与发展规划及产业政策符合情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 合作市应急水源供水工程与发展规划及产业政策符合情况

产业政策	政策要求	本项目情况	相符性
国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》	鼓励类：水利，城乡供水水源工程	城区供水工程	是
中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定	城乡供水保证率显著提高，城乡居民饮水安全得到全面保障；对城乡供水、水资源综合利用、	保障城区居民饮水安全	是

(2010年12月31日)	水环境治理和防洪排涝等实行统筹规划、协调实施,促进水资源优化配置		
2011年11月国务院批复的《全国抗旱规划》(国函[2011]41号)	对于缺少饮用水备用水源或水源单一的城市,应实施应急备用水源工程建设	应急备用水源	是
《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)	进一步明确了建设时间要求,即针对单一水源供水的城市,应于2020年年底前基本完成应急水源或备用水源建设	应急备用水源	是
水利部印发了《关于进一步加强城市水利规划工作的通知》	要求完善城市供水保障体系,进一步落实党中央、国务院要求,启动应急备用水源建设	应急备用水源	是
《城市供水条例》(中华人民共和国国务院令158号)(1994年10月1日起实施)	国家实行有利于城市供水事业发展的政策。编制城市供水水源开发利用规划,应当根据当地情况,合理安排利用地表水和地下水。应当优先保证城市生活用水,统筹兼顾工业用水和其他各项建设用水	城区供水工程	是
甘肃省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要(2016年1月20日甘肃省第十二届人民代表大会第四次会议通过)	加强供水管网、燃气管道建设,力争2020年,城市供水普及率达到95%、水质达标	城区供水工程	是

2.7.2.2 与水功能区划的符合性分析

本工程属于供水工程,取水涉及多河,水功能区划为Ⅱ类水域。同时根据《合作市城市饮用水保障规划报告》,多河已划定为地下水饮用水水源保护区,项目位于划定的地下水饮用水水源保护区内。

工程建成以后将向合作市提供应急供水。工程建成后的主要任务是从地下水取水,向合作市提供应急供水;项目施工期产生的废水、固废不排入多河,运营期无“三废”产生,可见项目的实施对多河不产生不良的影响,不改变其功能区划;输水管线跨越多河,工程运营期对河流的流量、流速及水质等不产生影响,不改变河流的水体功能,因此,项目和多河的水功能区划不冲突。

本工程建设对水质的主要影响源是施工期各类废污水,由于项目运营期无常驻管理人员,所以运营期不会产生废水。工程施工期砂石料加工系统废水采用混凝沉淀法处理后回用;机械清洗废水经除油沉淀后用于施工区洒水降尘,施工人员生活污水采用化粪池处理后用于周边果树、庄稼浇灌;采取以上废污水处理措施后可确保废污水不进入河道。

在做好上述水环境保护措施后,不会因本工程建设造成河段水质发生劣变和恶化,可满足水环境功能区划要求。

2.7.2.3 与饮用水水源保护区要求的符合性分析

根据《合作市城市饮用水保障规划报告》，多河已划定为饮用水水源保护区，本工程泵房和输水管线均位于饮用水水源保护区的范围内。本工程为合作市应急水源供水工程，工程建设过程产生一定量的施工废水、废渣，造成一定程度上的生态环境破坏和水土流失，对周围环境有一定的影响；工程建设后主要任务是通过泵房输送原水至市区，工程本身不产生污染物。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2008年修订），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；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。本工程属于应急水源供水工程，工程建筑为供水设施，属于饮用水水源保护区内可建项目，而且工程建成后不向水体排放污染物，不会降低水体水质。可见，本工程建设符合饮用水水源保护区的相关管理要求。

2.7.2.4 与合作森林公园保护要求的符合性分析

根据《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》，在限制开发区内，应当减轻生态空间的占用，坚持保护优先、适度开发，合理选择发展方向，发展特色优势产业，加强生态修复，逐步恢复并维持生态平衡。

本工程输水管线不经过合作森林公园，输水管线距离森林公园最近距离为50m。该段输水工程在森林公园内无永久征地区，无料场、渣场、施工生产生活区等其他临时设施。

输水工程施工过程中，管沟开挖会破坏地表植被，对区域景观产生影响，但影响时段仅局限于施工期，施工结束后，随着施工迹地平整和植被恢复，临时占地区域植被条件和原有景观将得以逐步恢复。

针对工程建设对合作森林公园的影响分析，本次评价提出：应进一步优化施工方案，使得工程设施与森林公园景观相协调；加强施工期环境保护管理，明确施工用地范围、严格控制施工作业区，不在森林公园设置施工营地等临时工程，禁止施工人员和施工车辆进入森林公园。在采取以上环境保护措施的基础上，工程建设对合作森林公园的影响是可接受的。

本次工程为合作市应急水源供水工程，主要目的是向合作市提供水源，可见工程

建设与合作森林公园区划符合。

2.7.2.5 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020年）》符合性分析

根据《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，2018年6月27日）、《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020年）》（以下简称“蓝天保卫战行动计划”），对施工产生的扬尘有如下规定：

加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。2018年底前，各地建立施工工地管理清单。因地制宜稳步发展装配式建筑。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。

符合性分析：本次环评已提出扬尘防治措施，建设单位将项目施工工地扬尘污染防治纳入文明施工的范围，建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。并严格做到渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。符合“蓝天保卫战行动计划”的要求。

2.7.2.6 工程选址合理性分析

本项目推荐方案经过塞普尔、高走、加吾娄、仁子等村庄，合作市藏族中学、合作市南木娄小学、甘南藏族自治州畜牧学校等学校，现有饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区，对上述区域环境有一定的影响，但影响主要在施工期，影响时间是短暂的，采取妥善的措施后对环境不会造成显著影响，从环境角度考虑，本项目选址合理。

2.7.2.7 依托可行性分析

本项目依托已建800m³高位水池，在高位水池内经过沉淀、消毒处理后，进入城市自来水管网。

(1)水质

本次环评环境质量现状监测结果表明，按照《生活饮用水卫生标准

《GB5749-2006》》，本次地下水 9 个监测井的 15 项检测指标均能满足的该标准中生活饮用水水质卫生要求（地下水检测结果见 P63~P73），所以经过沉淀、消毒处理工艺后水质能满足《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）》要求，从水质的角度来看，本项目依托是可行的。

(2)水量

已建 800m³ 高位水池，本应急供水工程新增供水规模为 1500m³/日，现有供水系统产水量目前为 6000m³/日，按照最大供水量计算，现有供水系统和本次新增供水能力共计 7500m³/日。本项目高位水池处理工艺仅为沉淀、消毒，水力停留时间按 2h 计算，800m³ 高位水池 24h 可处理 9600m³，满足最大供水要求，所以从水量的角度考虑，现有高位水池的容量也可以满足高峰时期的供水量，本项目依托是可行的。

综上所述，从水质和水量的角度考虑本项目依托是可行的。

2.7.3 施工工艺及产污环节

2.7.3.1 施工工艺及产污环节分析

本项目为水源地及配套管线建设工程，施工内容包括线路施工及水源地建设施工。水源地工程施工作业相对集中，管线工程按标段施工，具有流动性强，施工作业面呈带状分布特点，施工方式以机械为主，人工为辅，日平均劳力为 60 人，施工时间为 120 天，整个施工过程由具有相应施工机械设备的专业化施工队伍组织完成。

(1) 水源地供水井施工工艺及产污环节

1) 钻探设备安装：平整作业场地，按照钻探设备安全使用要求，修筑钻探设备机架基础，架设钻探设备机架，安装钻探设备。该施工过程产生的环境污染主要为钻探设备安装噪声。

2) 开孔：采用 311 口径牙轮钻具开孔，一径到底。开孔挖深约 3m，下部入孔口护管，周围用黄土夯实，上端固定井口。该施工阶段以噪声、固体废物为主，其中噪声主要来自钻探设备，固体废物主要来自开孔过程中产生的弃土。

3) 钻进：使用回旋钻机钻进，水压护壁钻进。牙轮钻头开孔口径 311.0mm，最终口径 500.0mm。钻进过程保持钻具垂直回旋钻进，防止钻具摆动导致孔斜，最后采用管钻圆孔，管钻直径不小于 325.00mm；整个钻进中均采用优质黏土泥浆护壁，保持液

面与井口水平，施工过程因故障停机时，钻孔中应保持注满泥浆，以防孔壁坍塌；钻进结束后提浆找水位，采用水文物探电测井，测井前必须进行换浆。该施工阶段以噪声、固体废物为主，其中噪声主要来自钻探设备，固体废物以钻进渣和更换的钻井泥浆为主。

4) 下管：采用提吊法下管，下管前须校正孔深，对井管进行丈量并编号排列。井管间采用螺纹管连接，为保证接头处的稳固。

5) 填砾：下管后在井管外全孔段填入天然硬质圆砾，填砾前须清理泥浆，填砾必须采用铁锨连续、缓慢向井管外投入砾石，以使砾石均匀下沉，严禁用架子车、刮板等工具向管外倾倒入砾石，以防蓬砾现象发生，洗井过程中，如果有砾石下沉现象发生，应及时补填砾石；砾料规格暂定为 5~20mm（依据测井资料最终确定），纯净，不含泥砂，合格率达 95%以上。该施工阶段以固体废物为主，来自清理泥浆产生的废弃泥浆。

6) 洗井、封闭：采用提桶与水泵联合洗井，连续洗井过程中单位涌水量增减幅度不超过 5.0%。洗井从上部开始逐渐加深，洗井次数不小于 3 次，直至水清砂净，管井出水的含砂量趋于稳定并小于 1/2000000（体积比）。洗井结束后井口作管外封闭，采用灌注水泥浆封闭方式。该施工阶段以洗井过程中产生的污染以废水和水泵噪声为主。

7) 抽水试验：进行 3 次不同降深下的稳定流抽水试验，其中最大落程抽水试验出水量不小于 5m³/h。每个落程抽水试验水位降深稳定时间不小于 8h。具体要求如下：

① 抽水试验前进行静止水位观测，静止水位稳定时间不小于 4h。

② 抽水试验动水位的稳定时间不小于 8 小时。

③ 为满足非稳定流参数计算的要求，最大落程抽水试验观测的时间宜在抽水开始后第 1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120min 各观测一次，以后可每隔 30min 观测一次。

④ 最大落程抽水试验结束后，进行恢复水位试验，其观测时间间隔与抽水试验一致。

该时段以抽水实验过程中的水泵噪声为主要污染物，其次为抽水实验排放的清洁下水。

8) 工程验收：按照《供水水文地质勘察规范》、《供水管井技术规范》等进行工

程验收。水源井施工产污环节见图 2.7-1。

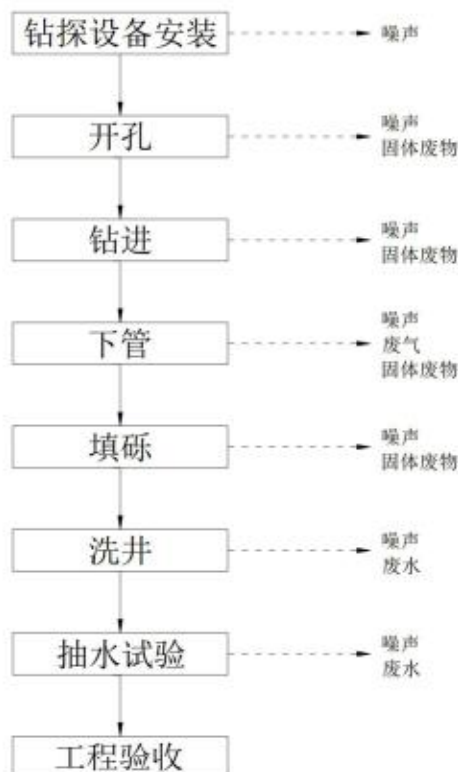


图 2.7-1 供水井施工产污环节图

(2) 管线工程施工工艺及产污环节

线路施工过程首先要测量定线，清理施工场地、平整作业带，以便施工人员、施工车辆和各种材料等进入施工场地；管材防腐后运到现场，开始布管、无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、公路穿越等基础工作以后下到管沟内，分段试压，竣工验收。分段试压，竣工验收后，覆土回填，清理作业现场，恢复地面和地表植被。

管线工程施工期产污环节见图 2.7-2。

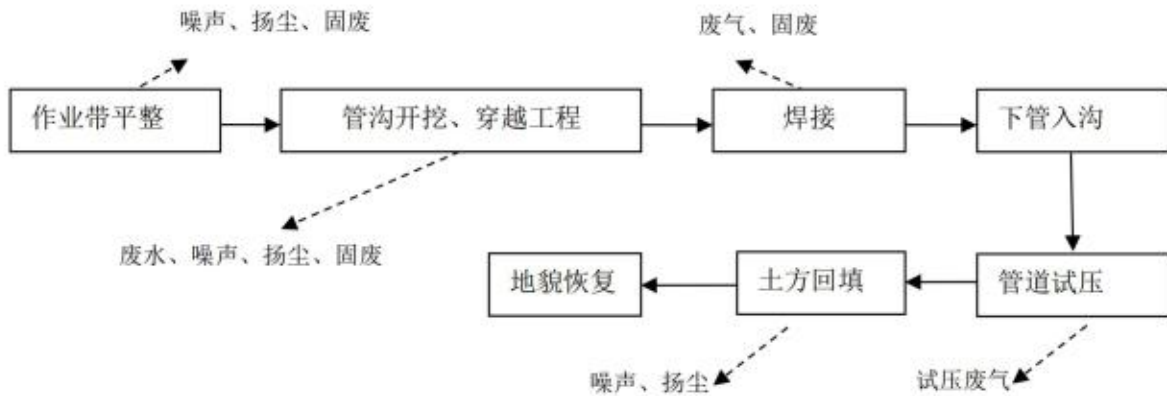


图 2.7-2 管道施工期产污环节图

从管道施工过程可以看出，施工期对环境的影响主要来自开挖管沟活动中施工机械、车辆、人员的踩踏对土壤的扰动和植被破坏；工程占地对土地利用类型以及农业产生的影响；工程弃渣若管理不善易产生的水土流失等。此外施工期间各种施工机械、施工车辆的废气、噪声，施工产生的固体废物、施工人员生活废水等也将会对环境产生一定的不利影响。

2.7.3.2 施工过程分析

(1) 施工区清理

供水井及管道施工前，首先要对供水井施工区及管线作业带进行清理、平整，以便于施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行打井及管沟开挖作业。本工程沿线地区地形条件相对跨度较小，参照同类型工程施工经验，打井作业平台利用泵站永久占地，管网工程施工作业带平均宽度为 3m，施工车辆停放及管材堆放利用 3m 作业带，不新增临时占地。

(2) 管线施工方式

管线穿越多河采用顶管方式，穿越 S306 利用现有涵洞穿过。

对于多河穿越段采取顶管施工方式，采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工艺示意图下图 2.7-3。公路穿越施工方式示意图见图 2.7-4。

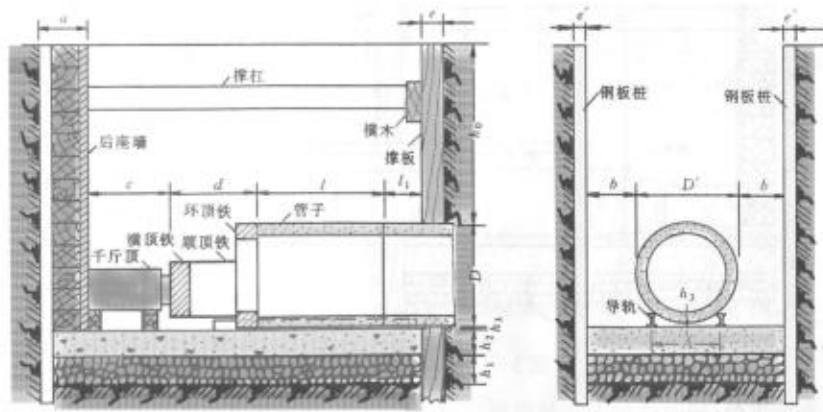


图 2.7-3 顶管施工工作坑构造和设施示意图

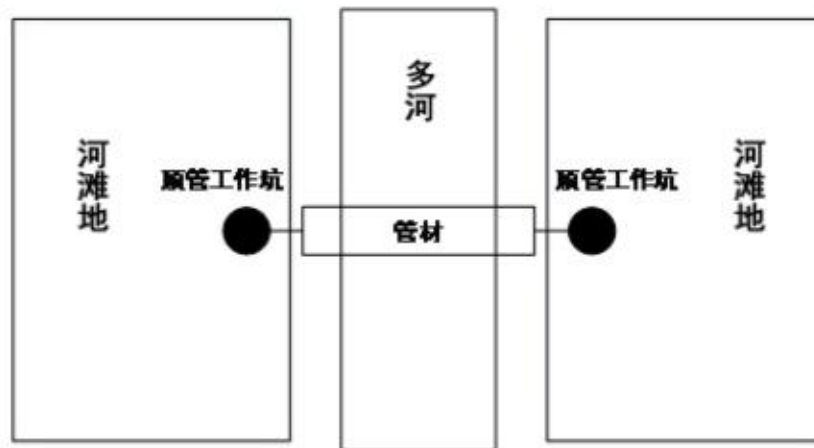


图 2.7-4 穿越多河施工方式示意图

2.7.3.3 施工期生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

(1) 工程建设对景观的影响分析

景观是自然、生态和地理的综合体，并有不同空间单元组成，它不仅是生物的栖息地，更是人类的生存环境。工程建设对自然景观的影响是不可避免的，一些是有利影响，一些是不利影响，其影响时期贯穿于项目的建设期和运营期。

施工期，泵房、输水管线等的开挖、清基及土方回填，以及临时工程等建设活动破坏了原地貌和施工区域内地表植被，改变施工区的土地利用功能和土壤结构，产生一定的裸露地面，增加土壤侵蚀及引发水土流失，影响项目区原有自然景观和区域生态环境质量。施工结束后，经过整理施工区，可以恢复、改善因项目施工而受影响的景观。

(2) 对植物的影响

工程永久占地和临时占地不可避免的对地表产生扰动，进而对地表植物资源产生影响。拟建工程永久占地主要在水源井泵房建设，在加压泵站工程影响区域内植被主要为沙棘、早熟禾、芨芨草等植被，没有珍稀濒危及重点保护植物种。因此工程施工过程中，工程占压对植物多样性影响很小。本供水工程输水管线占地为临时占地，一定程度上改变原有的地形地貌和自然景观，使植被遭到破坏，并对土地资源利用、植物、土壤以及居民生产带来一定的影响。工程临时占压植物资源会导致区域植被覆盖率、生物量减少，需要采取恢复措施。

(3)对动物的影响

本供水工程评价区的野生动物组成比较简单，种类较少，在评价区未发现有珍稀濒危野生动物栖息与繁殖地分布。泵房及输水管线施工大多数离公路或乡间道路较近，由于自然气候及来往车辆的干扰，项目区内分布的动物种类和数量较少，主要为啮齿类和小型爬行类动物，均为广布种和常见种。故项目的施工不会使区域内动物群落的种类组成发生变化，也不会造成动物多样性的减少，对野生动物的影响较小。

(4)土壤侵蚀的影响分析

工程建设区属于为丘草本植物，覆盖度低，生态环境现状较差。工程建设过程中动用土石方以及施工时对地表的碾压等，将对施工区地形、地貌、植被的扰动较大，破坏了原有地貌和地表植被，使得一定量的土地被征占和使用，使之丧失或降低了原来所具有的保持水土的功能，在大风、降水的作用极易发生土壤侵蚀。土壤侵蚀将破坏项目区的土地资源和土地生产力，产生土地退化和沙化等生态环境问题。

(5)施工期土地利用影响分析

项目对沿线土地利用的影响主要表现为：永久性占用土地对沿线地区的土地利用格局的影响，以及施工期临时占地对沿线地区农业生产的影响。

施工期间，项目除永久占用部分土地以外，临时占用一部分土地，主要用作施工作业场地等。由于工程临时占地，暂时改变了原有的土地利用功能，减少了沿线地区可利用的土地面积，影响沿线地区的农业生产。

本工程项目占地面积共计 3.378hm²，其中取水工程区占地面积 0.048m²，供水管网临时占地 2.982hm²，堆料场临时占地 0.15hm²，施工生产生活临建区占地 0.198hm²，占

地类型主要为河滩地和坡地，对沿线地区土地利用有一定影响。施工结束后，临时占地需经过 2~4 年的整理，可基本恢复原有土地利用功能。

2.7.3.4 施工期废气

本工程管网连接采用套管方式进行物理连接，所用球墨铸铁管防腐由供应厂家完成，现场不进行管材防腐作业。工程施工过程中废气主要为地表清理及管道开挖过程的无组织扬尘、施工机械运转产生的机械废气。

(1) 施工机械废气

在取水井钻井工程、管线顶管穿越等大型机械施工中，由于柴油机等设备的使用，将会产生一定的燃烧烟气，主要为 NO_x、CO 和 THC 等，其产生量与施工方式、施工机械功率大小、运行工况等因素有关。

(2) 施工扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、地表开挖、回填、土方堆存及车辆运输过程，分散在管线工程及运输道路两侧。打井作业区开挖、场地平整、土石方运输过程、粉状材料装卸、储存亦会引发产生扬尘，其产生量的大小与当地气象条件、施工作业强度、粉尘含水率等因素有关，其中主要受风力的影响最大，随着风速的加大，扬尘的污染浓度和超标范围将增强和扩大。

2.7.3.5 施工期废水

施工建设采用商品砼，设备清洗依托附近村庄已有设施，施工期废水主要为施工人员生活污水、钻井过程产生的泥浆废水及管道贯通后的试压废水。

(1) 打井泥浆水、混凝土养护废水、试压废水

本次工程中，打井泥浆水、混凝土养护洗废水、试压废水产生量很小，废水中主要含泥沙，其 SS 浓度约为 5000mg/L。

(2) 生活污水排放

生活污水包括施工人员沐浴、洗涤、粪便污水等。生活污水中主要污染物为 SS、BOD₅、COD、SS、TP、TN 等。

工程施工期为 4 个月，根据进度安排，日平均劳力 60 人，日高峰劳力 100 人，生活用水按 0.1 m³/(人·d)考虑，生活污水排放系数取 0.8，则生活污水排放量为 4.8 m³/d，

生活污水排放总量为 576 m³，考虑不均匀排放系数 1.5，折算高峰日生活污水排放量约为 7.2m³/d。污水中主要含 COD 和 BOD₅，其浓度分别按 COD 为 400 mg/L，BOD₅ 为 260 mg/L 计，则施工高峰期排放 COD 为 2.88kg/d，BOD₅ 为 1.92kg/d。

2.7.3.6 施工期噪声

施工期噪声主要来自各类施工机械及运输车辆噪声，具有阶段性、临时性和不固定性的特点。取水井打井主要是用冲击式钻井机、管道建设施工过程使用的机械、设备和施工车辆主要有挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、柴油发电机组。主要噪声源噪声值见表 2.7-2。

表 2.7-2 施工期主要噪声源及源强情况表

序号	产噪设备	施工阶段	源强 dB(A)	测点位置 (m)
1	推土机	场地平整、埋管作业	86	5
2	挖掘机	管线开挖	84	5
3	轮式装载机	管线安装	90	5
4	吊管机	下管阶段	81	5
5	柴油发电机	整个施工期	98	1
6	冲击式钻井机	打井区	90	5
7	水泵	废水抽排	80	5
8	运输车辆	整个施工期	75~85	5

2.7.3.7 施工期固体废物

施工期产生的固体废物主要来源于取水井建设、管沟开挖、管道穿越工程等产生的施工废料及施工人员生活垃圾。

(1) 施工废料

本项目施工废料主要为施工过程中产生的废混凝土等。施工期废混凝土按每 100m² 建筑面积产生 2t 固体废弃物计，本工程混凝土工程量约 52.65m²，共产生约 1.053t。

施工期废混凝土等建筑废弃物，每天清理干净，运至市政部门指定地点。

(2) 生活垃圾

本工程施工营地按照标段分开布置，施工期生活垃圾主要产生于临时租用和施工营地看守人员。施工人员产生生活垃圾按 1kg/人·d 计算，施工生活垃圾产生量为 60kg/d，施工期生活垃圾排放量为 7.2t。施工营地设置垃圾桶，看守人员的生活垃圾集中收集后定期清运到附近村庄垃圾收集站，由环卫部门统一清运至垃圾填埋场。

(3) 废弃泥浆

钻井过程施工需要是用钻井液，本工程钻井液采用泥浆，泥浆主要组成是水、粘土，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，且根据施工过程随用随配，剩余泥浆量很少，到施工结束后剩余泥浆干化后进入生活垃圾填埋场。

(4) 工程弃土、弃渣

本工程建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各标段的土石方平衡。管线工程挖方全部回填，因挖出土方土质松散，表面堆高后进行自然沉降；钻井工程挖方回用于泵站场地平整，工程弃方量为0。

2.7.4 营运期污染源分析

2.7.4.1 水环境

运营期泵房使用自动化系统设备，实现“无人值班”的控制方式，不需要常驻管理人员，运营期无废水产生。

2.7.4.2 环境空气

运营期，工程生产环节不排放大气污染物。

2.7.4.3 声环境

本项目运营期噪声污染源主要是加压泵站，根据同类企业的出水水泵的噪声监测资料，进水水泵在运行时产生的噪声值一般在 70~95dB（A）之间。

2.7.4.4 固体废物

固体废弃物包括生活垃圾、施工弃渣和少量建筑垃圾。

2.7.4.5 对生态环境的影响

工程建成后，经过必要的生态恢复，管线所经过地区不会造成明显的生态破坏，通过进行合理的生态恢复组织计划和安排，可以恢复到施工前的生态水平。但工程永久占地将对项目区植被生物量造成一定损失。项目施工结束后，永久占地部分将不能恢复为原有的土地功能，但永久占地面积较小，同时附属建筑物周围采取一定比例的绿化措施，因此，对原有土壤侵蚀等生态环境问题会有缓解的作用；临时占地部分将进行植被恢复，恢复后的植被覆盖率将大于原有植被覆盖率。项目运营后的一系列植被恢复及生态环境保护措施将对项目区生态环境有一定的改善作用。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

合作市位于甘南藏族自治州北部，东连卓尼县，南靠碌曲县，西接夏河县，北倚临夏回族自治州和政、临夏两县。地处东经 $100^{\circ}44'45''\sim 104^{\circ}45'30''$ ，北纬 $33^{\circ}06'30''\sim 35^{\circ}32'35''$ 之间。全市总面积 2670km^2 ，其中草场面积 16.45 万 hm^2 ，耕地面积 1.02 万 hm^2 ，林地面积 1.33 万 hm^2 ，城区面积 11.4km^2 。合作市距临夏州 105km ，距省府兰州市 267km 。平均海拔 3500m 以上，属典型的高原大陆性气候，夏季炎热，冬季寒冷。西北部与临夏和政县接壤，东南部与卓尼县康多、沙冒乡相连，西南与合作市佐盖曼玛、卡加道两乡相邻。本项目取水点位于合作市东南方向的多河塞普尔村西南侧 160m ，涉及上水压力管道 9.80km ，井位沿多河右岸河漫滩自下而上布设，布设管井 3 个，井间距不小于 400m ，出水管依次串联，并入输水管道。输水管道沿格河河堤自南向东北方向敷设，并入已建 800m^3 高位水池，经现有井房处理净化后，进入城市自来水管网。

项目地理位置见 P21 附图 2.5-1。

3.1.2 地质、地形和地貌

合作市处于秦岭-昆仑纬向构造带，在地质上属于西秦岭地槽中的一个分支——北秦岭海西褶皱带，形成于古生代志留纪以前。在漫长的地质发展过程中，经历了多次剧烈的构造运动，先后发育成祁吕弧构造，河西系褶皱三大构造体系及一些特殊的断裂构造地带。地层发育亦较齐全，志留系、泥盆系、石炭系、侏罗系、第三系、第四系地层皆有。市域西南部是低山山区，此区山川相间，山势平缓，农田、草地交织，部分山体阴坡有森林分布。据钻探资料显示，该区内地表均浮有一层 $0.5\sim 0.7\text{m}$ 深的黑色土质，并含有大量水分的植物浮盖土，下一层是 $0.3\sim 2.3\text{m}$ 的砂质粘土，含水量很大，第三层 $0.2\sim 3.8\text{m}$ 是淤泥或砾石，以下各层砾石、微砂、砂质粘土比较复杂。地下水位最高为 0.6 米，最低为 7.05m ，一般在 1.2m 左右，地下水流向由南向北。根据国家《地震烈度区域图》划分，合作市地震基本烈度为 VII 度。

3.1.3 水文

(1)地表水

合作市地处黄河流域，分属大夏河及洮河水系，河流纵横，水资源比较丰富，多年平均径流量稳定，可供开发利用的浅层地下水资源分布均匀，补给来源可靠，全市地表水资源总量为 28.07 亿 m^3 ，其中自产水量为 4.77 亿 m^3 ，入境水量为 23.3 亿 m^3 。按水系分，大夏河水系自产水量为 2.25 亿 m^3 ，洮河水系自产水量为 2.52 亿 m^3 。

大夏河是甘肃省中部较大河流，属黄河水系。古名漓水，源于甘南高原甘、青交界的大不勒赫卡山南北麓。南源桑其却卡，北源大纳昂，汇流后始称大夏河。经夏河县城东北流，出土门关进入临夏盆地，过临夏市后至康家湾注入刘家峡水库。全长 203km，流域面积 7152 km^2 。主要支流有格河、铁龙沟、老鸦关河、大滩河及牛津河等。

格河发源于合作市那吾乡麦代，全长 27km，集水面积 221.2 km^2 ，实测年流量 0.23 亿 m^3 ，年平均流量 0.74 m^3/s ，枯水期流量 0.5 m^3/s ，平均纵比降约为 13.6‰，弯其系数约 1.32，水系呈羽状结构。格河在流经佐盖多玛、佐盖曼玛、卡加道、卡加曼、唐尕昂、王格尔塘等 6 乡后，在王格尔塘乡完夏公路零公里处汇入大夏河。格河在合作市区内由南向北流去，在扎油沟口处出境，格河支流有扎萨河、绍玛沟和沙子沟。达萨沟河、安古沟河、那乌沟河、南木鲁沟河、卡加道河等由东西两侧注入格河，格河流经夏河县王格尔塘乡与大夏河汇合。因此格河又属于大夏河水系的一条一级支流。格河流量季节性变化十分明显，汛期流量受暴雨影响，暴涨陡落，暴雨时形成短暂洪水，暴雨过后流量变小，甚至出现间歇性断流，根据《甘肃省水功能区划》（2012-2030）可知，项目区所在地的地表水为多河，属于 II 类水域。

①年径流量

项目区径流主要由降雨、融雪补给，径流年内分配不均匀。其径流计算采用查《甘肃省地表水资源》多年平均径流深等值线图，本地区多年平均径流深为 150mm，多年平均径流量计算如下： $W=0.1 \times F \times H$

式中：W—多年平均年径流量万 m^3 ；

F—流域面积 km^2 ；

H—多年平均径流深 mm；

年径流 CV 值查《甘肃省水文图集》，确定采用 $CV=0.36$ ， $CS=2.5CV$ ，查皮尔逊 III 型曲线得不同保证率的模比系数，再计算不同保证率时年径流量。

经计算，多河多年平均年径流量 529.8 万 m^3 ，多年平均流量 $0.155m^3/s$ 。保证率 $P=10\%$ 时，年径流量 722.70 万 m^3 ；保证率 $P=50\%$ 时，年径流量 461.66 万 m^3 ；保证率 $P=75\%$ 时，年径流量 359.54 万 m^3 ；保证率 $P=90\%$ 时，年径流量 286.27 万 m^3 。

②泥砂

本工程泥沙主要来源于洪水冲刷地表土壤所致，年内分配很不均匀，其中 7~9 三个月泥沙输沙量占全年的 82.8%，多河流域内无泥沙观测资料，泥砂数据以大夏河夏河水文站泥砂资料推求。

大夏河夏河站具有 1961 年~2010 年 ($n=50$ 年) 的观测资料，该站悬移质输沙量为 12.9 万 t，年平均输沙率为 $4.09kg/s$ ，年侵蚀模数为 $76.3t/km^2$ ，年平均含沙量为 $1.005kg/m^3$ 。推移质输沙情况无实测资料，对于山区性河流可以近似按悬移质输沙量的 0.15~0.3 范围估算。

$$W_s=MsF$$

$$W_b=\beta W_s$$

式中： W_s —悬移质多年平均输沙量 (万 T)

W_b —推移质多年平均输沙量 (万 T)

M_s —悬移质多年平均侵蚀模数 (T/km^2)

β —系数，采用 0.2；

F —流域面积 (km^2)

根据河床砾卵石堆积特点，取悬移质输沙量的 0.2，即多河悬移质输沙量为 0.25 万 t。输沙总量为 0.30 万 t。

③冰情

项目区河道无冰情观测资料，根据本流域调查资料，夏河县结冰日期一般在为 10 月底，个别年份也有在 10 月中、下旬开始结冰，封冻日期 11 月 20 日，解冻日期 3 月底，全部融冰日期 4 月上旬，封冻天数 150 天左右。项目区河道冬季水小，无冰坝、冰塞等情况，对泵房，管线工程影响不大。

表 3.1-1 项目区各节点断面输沙量表

编号	项目名称	集水面积 (km ²)	年侵蚀模数 (t/km ²)	悬移质 W _s (万 t)	推移质 W _b (万 t)	输沙总量 W (万 t)	备注
1	多河	32.51	76.3	0.25	0.05	0.30	
2	塔哇河	18.15	76.3	0.12	0.02	0.14	

(2)地下水

区域地下水主要可分为基岩裂隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水及第四系松散岩类孔隙水。

基岩裂隙水赋存在包括岩浆岩和三叠系及以前的除灰岩以外的各类岩石裂隙中，按裂隙成因划分为主要有两种赋存形式，一是风化裂隙水，二是构造裂隙水。地表受重力物理、化学风化作用，产生很多风化裂隙，风化裂隙往往与构造裂隙构成连通的网状通道，与构造裂隙形成连通的、统一的透水或赋水空间。在基岩分布区构成普遍分布的透水或含水介质，随着深度的增加，裂隙率很快衰减，多在一、二十米内趋于消失。大气降雨是风化裂隙水的主要补给来源，沿地势由高处向沟谷排泄，部分以泉水形式进入沟谷，部分以侧向径流补给沟谷潜水或沿构造裂隙向下渗形成构造裂隙水。

基岩裂隙水的富水性主要受控于气象水文条件、岩石特征及裂隙发育程度，地下水径流模数一般 1~10L/s.km² 不等。

碎屑岩类裂隙孔隙水主要分布在新生代盆地中胶结或半胶结的侏罗系、白垩系及新近系层状沉积岩石的裂隙或孔隙中。该类岩石泥质成分较高，孔隙率较低，在半胶结的砂岩、砾岩中赋存有孔隙水，在胶结程度较高的砂岩和砾岩中裂隙发育，在特定条件下形成裂隙水，该类地层富水性较差，地下水径流模数一般小于 3.0L/s.km²。

第四系松散岩类孔隙水按成因和分布特征可分为河（沟）谷冲积、冲洪积砂砾卵石潜水、盆地冲洪积、洪积砂砾卵石潜水及承压水、山区残坡积、洪积砂碎石潜水。

河（沟）谷冲积、冲洪积砂砾卵石潜水主要分布在洮河、大夏河河谷及其支流沟谷中，其富水性主要取决于含水层厚度、岩性。往往沟谷中心地带含水层较厚，是沟谷潜水的富水带，单井涌水量大于 1000m³/d，一般可达 100~1000m³/d。地下水沿地势变化由上游向下游径流，径流过程中往往存在河水与河（沟）谷潜水之间的相互补给，大部分以河（沟）谷潜水在径流途中不断涌出补给河水为主。

盆地冲洪积、洪积砂砾卵石潜水及承压水主要分布在新生代盆地中。合作地处大夏河支流——格河上游，在新近纪盆地堆积了较厚的第四系洪积砂砾卵石，一般厚度15~20m，含水层沿沟谷分布，厚度15m左右，富水地段单井涌水量可达1000~5000m³/d，一般为100~1000m³/d。一带含水层为冲洪积、沟谷洪积堆积物，岩性以砂砾石、砂碎石为主。

山区残坡积、洪积砂碎石潜水主要分布在山坡的下部，含水层厚度一般小于3m，富水性较差，单井涌水量小于100m³/d。

3.1.4 地质构造

3.1.4.1 区域地层岩性

区域所处于大地构造位置为西秦岭褶皱带的北部断褶带与中部裂陷槽之间的过渡部位，地层分属华北地层大区、秦祁昆地层区、东昆仑~中秦岭地层分区。出露地层为上古生界和中新生界的石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系及第四系。

区域地层总体展布方向为北西向，与区域构造线方向一致，自北至南，地层由老到新，依次为石炭系、二叠系、三叠系。石炭系主要分布于测区东北部力士山~德合茂一带，构成立士山~新堡复背斜的轴部，两翼依次为二叠系、三叠系。

下石炭统为浅海相碎屑岩夹中基性火山岩，中统为浅海相碎屑岩及台地相碳酸盐岩；二叠纪发生普遍海侵，海槽进一步裂陷，下统为滨浅海碳酸盐岩相厚层状灰岩及砂页岩，上统为深海斜坡相巨厚层类复理石浊流沉积，上统中部出现台地碳酸盐相。海西运动使裂陷海槽封闭，出现三叠系浅海~滨海相碎屑岩沉积。

下石炭统巴都组（Cb）：为海陆交互相沉积，岩相具由下往上由混积潮坪相→扇三角洲相→混积潮坪相→浅海陆棚相→火山岩相的演化特点。上部为灰绿色石英细砂岩、含砾板岩、含砾灰岩夹粉砂质板岩、砾岩。下部为淡紫色杂砂岩、灰绿色长石石英砂岩、角砾状灰岩夹粉砂岩、灰岩、含砾灰岩，偶夹安山质角砾熔岩。

下石炭统下加岭组（Cx）：为一套浅海陆棚相沉积，岩性以碳酸盐岩为主夹碎屑岩和泥岩，碳酸盐岩主要以不纯灰岩及含砂、砾灰岩为主，碎屑岩以砾岩、石英砂岩、长石石英砂岩、钙质砂岩为主。区域上呈狭长带状展布。

二叠系毛隆组（Pm）：分布于下石炭统的南北两侧，为一套碎屑岩建造。上部为

黄灰色千枚状泥质板岩、粉砂质板岩夹砾岩、长石石英砂岩、千枚状凝灰质板岩、透镜状含砾灰岩；下部为灰色长石石英砂岩、石英长石砂岩、粉砂质板岩夹黑色炭质板岩、砾岩、含砾灰岩，偶夹安山质凝灰角砾岩及结核状、似层状含磷菱铁矿。

三叠系山朶岭群 (Ts)或下三叠统下岩组 (T₁^a)：为一套半深海盆地相沉积，岩性为青灰色含钙泥质板岩、粉砂质板岩、泥质板岩夹砂岩、粉砂岩及薄层状透镜状灰岩、不纯灰岩。垂向上由下往上粒度逐渐变粗，走向上延伸稳定，呈带状展布。沉积构造不发育，底部与下伏二叠纪地层呈断层接触，顶部与上覆古浪堤组呈整合接触。

三叠系古浪堤组(Tg)或下三叠统上岩组 (T₁^b)：为陆棚斜坡相的陆源碎屑岩沉积，底部为含砾板岩、粉砂质板岩夹细粒长石石英砂岩；下部为灰褐~灰绿色中~厚层状中~细粒长石石英砂岩夹粉砂质板岩、泥质粉砂岩、钙质（含砾）板岩；中部为灰绿色、局部灰黑色板岩、粉砂质板岩夹薄层细粒长石石英砂岩、含砾砂岩、灰岩、钙质板岩及少量薄层细砂岩、泥质灰岩、细砾岩透镜体；上部为青灰色~灰绿色粉砂质板岩夹泥质板岩、钙质板岩、细粒长石石英砂岩、含砾板岩。

侏罗系：为一套中酸性火山碎屑岩及中酸性火山熔岩组成的火山岩建造，其岩性为灰绿、褐灰色英安斑岩、安山质英安斑岩、英安质角砾凝灰岩、安山凝灰岩和凝灰质砾岩。英安质火山角砾岩与二叠纪毛毛隆组为角度不整合接触，由于受盆地及断裂带的制约其展布方向为NE向。

新近系渐新统：为山间小型湖泊相沉积，岩性为砖红色砾岩、砂岩、粘土。

区域内第四系主要分布在格河及其支流的河（沟）谷及盆地中，成因以洪积为主，其次为冲洪积、沼泽堆积。岩性主要为亚砂土、砂砾石等。

3.1.4.2 区域构造

区域所处大地构造为西秦岭褶皱带北部断褶带与中部裂陷槽之间的过渡部位，合作—岷县区域断裂带上。其北部断褶带总体为一背斜构造，轴部由泥盆纪—石炭纪大草滩群海陆交互相沉积构成，中部裂陷槽充填了巨厚的三叠纪类复理石沉积。合作—岷县断裂带为一组大致平行，断续延伸的斜冲断层，主要沿层间发育，呈波状弯其，局部有显著的反“S”型挠其，多期次反复活动，沿断裂带分布有三叠系—白垩系火山岩库区所处大地构造为西秦岭褶皱带北部断褶带与中部裂陷槽之间的过渡部位，位于合作—岷县区域断裂带上。其北部断褶带总体为一背斜构造，轴部由泥

盆纪—石炭纪大草滩群海陆交互沉积构成，中部裂陷槽充填了巨厚的三叠纪类复理石沉积。合作—岷县断裂带为一组大致平行，断续延伸的斜冲断层，主要沿层间发育，呈波状弯其，局部有显著的反“S”型挠其，多期次反复活动，沿断裂带分布有三叠系—白垩系火山岩。

区内断裂构造普遍发育，已发现的金矿床和金矿（化）点均明显受控于区域性断裂带及其次级断裂。控矿断裂主要为三条大致平行的区域性断裂带，包括分布于中部的夏河—合作断裂带，分布于南部和北部的桑科南—格里那断裂带和力士山—围当山断裂带。断层倾向多为NE向，走向总体为NW向。断裂对区内中酸性岩体、脉岩及金矿化的分布，具有明显的控制作用。

①力士山—围当山断裂带

该断裂带长度大于74km，西段走向310°，向东呈扫帚状撒开为3条断层，为石炭系与二叠系的分界断层，为逆断层，北倾，由NE向SW逆冲，沿断裂带分布有辉绿玢岩及辉绿岩脉。断层带内常形成明显破碎带和断层角砾岩。答浪沟金矿（小型）就产于该区域断层中，其西侧的麻隆沟金矿点、老日斗卡金矿点、东侧的答浪沟南金矿点、扎不浪可金矿点都产于该断裂带近南侧，该断裂带为答浪沟金矿的导、储矿构造，为以上其它矿点的导矿构造。

②夏河—合作断裂带

夏河—合作—岷县断裂带的西段，主断裂北倾。该断裂带在区域上为二叠系与三叠系地层的分界线，系二级构造单元的分界断裂，为逆冲推覆构造面。沿断裂带多形成构造破碎带、片理化岩带，并有中酸性岩脉及方解石脉的侵入，岩石具赤铁矿化、褐铁矿化、硅化、绢云母化等矿化蚀变现象。该断裂带是区内最重要的控矿断裂，为矿液的富集沉淀提供了良好的场所，其次一级的压性、压扭性及张扭性断裂也是赋矿的有利空间，即夏河—合作金多金属成矿带目前发现的主要金矿床（点）都受控于该断裂带，并分布于该断裂带与桑科南—格里那断裂带所控制的范围内。

③桑科南—格里那断裂带

该断裂带沿桑科南—纳合迪—格里那一线发育，呈北西—南东向展布，由索拉贡玛—纳合迪—格里那主断裂及其以南的两条断层组成，均为压扭性逆冲断层，断裂带延伸40km—80km，倾向北东，倾角40°—70°，沿断裂带形成挤压破碎带、糜棱岩化

带、片理化带，断层面附近多见拖曳和倒转褶皱，并伴有泉水出露，说明该断裂为充水断裂。

区内主体褶皱为新堡—力士山复背斜，其轴部位于力士山—德合茂北一带，轴线方向为北西向，倾伏端位于力士山西北侧。核部地层为石炭系，两侧地层为二叠系、三叠系，地层呈北西向展布。地层强烈变形，次级尖棱褶皱、倒转褶皱十分发育，层间板、劈理发育。背斜的核部和向斜的两翼有较多的石英脉、方解石脉及花岗闪长岩脉侵入。

3.1.4.3 工程地质

①井泵房工程地质条件及评价

拟建井泵房位于多河河漫滩，场地地层上部为冲洪积粉土，呈灰色，稍湿，松散状，含较多砂砾石，表层植物根系发育，层厚 1.5~3.0m 左右；其下为冲洪积砂砾碎石层，呈浅灰色，岩性主要为花岗岩、板岩、变质砂岩，磨圆度与分选性均较差，结构稍密~中密。井泵房基础持力层为冲洪积粉土层，地基允许承载力 100~120kPa，地基处理原土翻夯 1.0m，上加 0.5m 厚 10%水泥土垫层，翻夯要求压实系数不小于 0.95，临时开挖边坡比为 1: 0.5。

②输水管线工程地质条件

本工程输水管线由水源地向现有井房布设，设计管道全线埋设，埋深置于最大冻土深以下。管道沿线主要为河漫滩，地形较为平缓，管床地层岩性以冲洪积粉土及砂砾石层为主，工程地质条件较为简单。管沟开挖后管床原土夯实即可，临时开挖边坡比粉土层 1: 0.35~1: 0.5，砂砾石层 1: 0.75~1: 1.0。

3.1.5 气候气象

工程所在地属高原大陆性气候，冬季干冷漫长、夏季温凉而多雨，高寒湿润，四季不明显，长冬无夏，春秋短促，气温日差较大，一日之中即有四季之分。大风、冰雹、雷雨天气活动频繁，时常危及人们的生命财产。根据合作市气象站提供资料：

项目区距离合作市较近，气象资料以合作市气象站统计资料为准，据合作站气象资料统计，多年平均气温 2.0℃，极端最高气温 28.4℃，极端最低气温-28.5℃；年降水量 558.1mm，主要集中在 5~9 月间，该时段占年降水量的 82.5%；年蒸发量 1221.9mm；平均相对湿度 65%；平均风速 1.5m/s，历年最大静风率：43%；主导风向：

NNW；最大冻土深 142cm。光照辐射强，热量不足，气候高寒，冬季漫长，春秋较短，基本无夏季，气温目较差大，降雨集中，气象灾害频繁，无霜期短是本地区的气候特征。

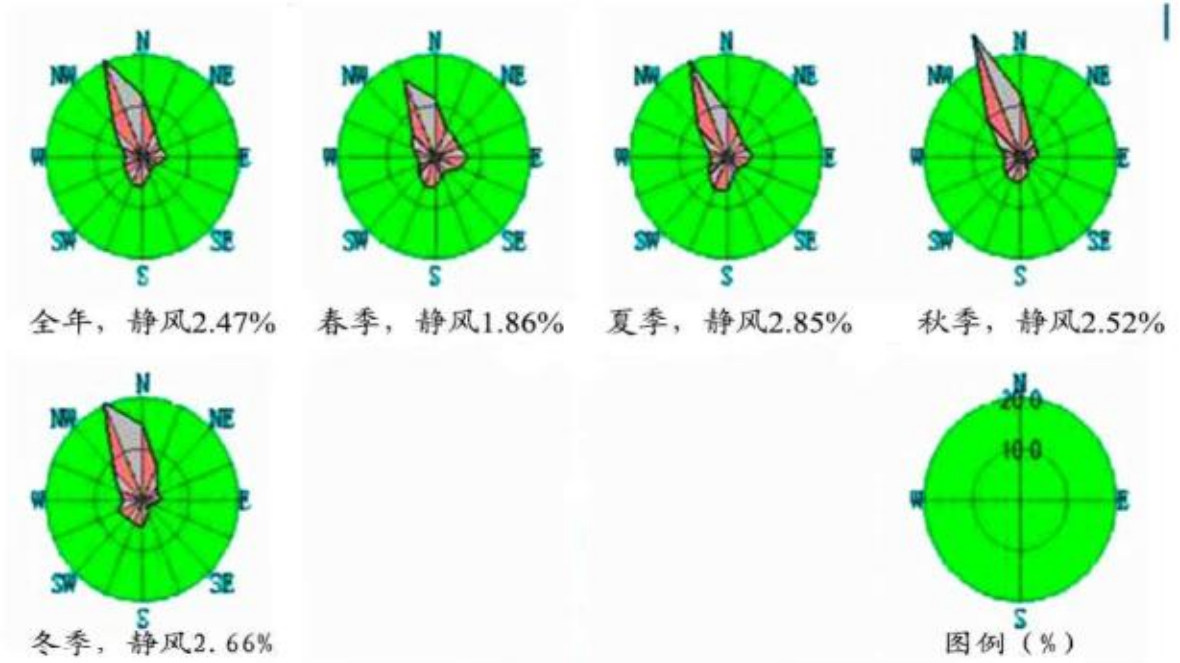


图 3.1-1 合作市风玫瑰图

表 3.1-2 合作气象站气象要素统计表

项 目	单 位	月 份												全 年
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	
平均气温	℃	-10.4	-7.5	-1.6	3.6	7.2	10.0	12.6	11.9	8.0	2.9	-3.9	-8.7	2.0
平均最高气温	℃	0.7	2.9	7.7	12.5	14.8	17.1	19.6	19.2	15.0	10.9	5.5	2.5	10.7
平均最低气温	℃	-18.3	-15.0	-8.1	-2.9	1.2	4.3	6.9	6.4	3.3	-2.3	-9.9	-16.4	-4.2
极端最高气温	℃	13.9	17.0	23.3	25.5	24.0	26.7	28.4	28.2	25.9	24.6	18.5	15.0	28.4
极端最低气温	℃	-28.5	-26.4	-23.1	-20.2	-7.5	-3.5	-0.6	-1.3	-5.2	-17.0	-23.8	-27.7	-28.5
降水量	mm	2.2	3.7	13.4	30.6	77.1	68.8	113.8	120.8	80.0	39.1	7.4	1.3	558.1
蒸发量	mm	46.6	59.9	101.9	143.2	155.5	148.0	152.3	139.9	100.0	77.0	52.2	45.9	1221.9
相对湿度	%	49	52	57	61	67	71	76	77	78	73	64	53	65
最大积雪深度	cm	0	0	9	14	13	4	4	7	15	10	7	4	15
最大冻土深度	cm	134	141	142	137	132	0	0	0	4	16	52	93	142
平均风速	m/s	1.1	1.5	1.9	2.0	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	0.9	1.5
最大风速	m/s	20	20	15	17	18	17	15	20	17	12	14	24	24
平均日照时数	h	206.2	191.5	205.6	210.0	199.6	194.5	202.7	194.6	157.0	184.1	205.3	221.7	2372.8
备注		蒸发量为 20cm 蒸发皿观测资料。测站海拔高程：2915.7m												
		降雪日数：224.6d，初日 10 月 6 日、终日 5 月 17 日												
备注		霜日数：310.5d，初日 8 月 24 日、终日 6 月 30 日。汛期（6—9 月）多年平均最大风速 17m/s。												

3.1.6 自然资源

3.1.6.1 生物资源

合作境内以牦牛和藏系绵羊 30 万头只，年末存栏近 25 万头只，闻名遐迩的藏麻猪主产于本地。主要乔木有冷杉、云杉、油松、华山松和杨、桦、柏、柳等；灌木繁多，主要有沙棘、杜鹃类、黄柏、酸梅和楸类等。种植品种主要是青稞、春小麦和小油菜。在广阔的林间草地栖息着鹿、麝、狐、獾、青羊、黄羊、苏门羚、马鸡、雪鸡、红腹角雉；并生长着多种药用植物和食用菌类以及野生淀粉、油料植物与芳香、纤维植物。在沼泽、水域中有石花鱼、绵鱼、小鲵等。

工程内植被属亚高山草场，植被种类丰富，植被覆盖较好，区内多为草本植物所覆盖，植物覆盖率为 60~90%，主要有沙棘、金露梅、垂穗披碱、早熟禾、芨芨草、苔藓及各类蒿草等。评价区无国家及省级保护植物物种。

根据现场调查和走访，本工程区野生动物主要以常见的两栖类爬行类、啮齿类、鸟类以及昆虫为主。无国家级和省级保护野生动物。

3.1.6.2 矿藏资源

合作境内东北部已发现各种矿藏 21 处，已开发利用的优势矿种有金、铜、锑、花岗岩、粘土等。探明具有开发价值的黄金矿山主要有：早子沟金矿、大槐沟金矿、松香滩金矿、录斗金矿、砍木仓金矿等，其中，早子沟金矿黄金贮量最大。近年来发现的还有铅、钨、硫、铁、砷、铀等矿藏资源。

3.1.6.3 水资源

合作市已开发利用的水资源 6000 千瓦。大夏河诸多支流和洮河流经本市在距市府 55 公里的勒秀乡峡村的洮河干流上建有水电站一座，电站大坝以上流域面积 7276km²设计水头 14.55m，总装机容量 3*2000 千瓦，保证出力 1816 千瓦，年平均发电量 3900 万千瓦时，现已并入西北大电网。

3.1.6.4 地震

合作市属祁吕贺兰山字型构造西翼的断陷沉降带，构造形迹为北西西向。北区因受祁吕系构造向南移动，和受青藏高原歹字型构造体系强烈活动的干扰、阻挡，致使形成不平衡扭动所产生的南北向挤压应力场，小震频率较高。历史上，合作地区共发生过大小地震 25 次左右，其中最大震级别 4.9 级。根据中国地震烈度区划，合作地区地震烈度

为 6 度，合作市地震烈度以 7 度设防。

3.1.6.5 人文遗迹、自然遗迹与“珍贵”景观

合作市地处拉卜楞、则岔石林、郎木寺及九寨沟旅游干线上，境内主要旅游景点有米拉日巴九层佛阁，是安多地区藏传佛教名刹之一，还有省级森林公园和当周生态文化旅游开发区。各族群众在生产生活中形成了丰富的民族文化和不同的宗教信仰，市辖区佛教、道教、伊斯兰教、基督教并存，有宗教活动场所 19 处，藏传佛教寺院 13 座，伊斯兰教清真寺 4 座，道教庙宇 1 座，基督教堂 1 座。

本工程的建设不占用上述遗迹、“珍贵”景观土地。

3.1.6.6 风景名胜区与文物古迹

合作市是甘南州政治、经济、文化的中心，距省城兰州 265km，离闻名遐迩的拉卜楞寺 72km，地理位置优越，交通便利，是兰州至九寨沟、黄龙寺、则岔石林等黄金旅游热线的中继站，也是安多藏区同内地经济贸易和文化交流的主要窗口，传统的香浪节、插箭节等民间节庆活动频繁，形成了丰富的人文旅游资源。

合作市地处兰州—合作—则岔—郎木寺—九寨沟、黄龙寺旅游黄金热线上。境内旅游资源主要以草原自然风光、藏传佛教文化建筑、藏族民俗风情为主。其中合作米拉日巴九层佛阁是安多藏区著名的佛教古刹，合作市森林公园暨高原植物园，是甘南州的生态旅游资源区，当周、峡村风光、岗岔溶洞景观，是合作市主要的旅游风景区。

据现场踏勘项目所在地周边无文物古迹存在。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状

本项目环境空气质量现状监测引用甘肃绿创环保科技有限公司《合作市环城东路道路及给排水工程环境质量现状监测报告》，监测时间 2016 年 3 月 17 日~2016 年 3 月 23 日，对合作市环城东路所在地环境空气进行监测。因本项目与合作市环城东路距离较近且监测时间未超过 3 年，且从监测至今，区域污染源没有发生变化，本项目引用环境空气质量现状是合理可行的。

(1) 监测布点

《合作市环城东路道路及给排水工程环境质量现状监测报告》中环境空气质量现状监测共布设 3 个监测点位，监测点位与本项目位置关系见表 3.2-1 及附图 3.2-1。

表 3.2-1 环境监测点位及监测项目

序号	监测点位	与本项目位置关系	与本项目距离	监测项目
1	达洒村	项目南侧	930m	TSP、PM ₁₀ 、CO、SO ₂ 、NO ₂
2	甘南州妇幼保健院	项目北侧	420m	
3	绍玛村	项目东北侧	3100m	

(2)监测项目

监测项目为 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、CO，同步记录气温、湿度、风速、风向等气象数据。

(3)监测时间及监测频次

日均值采样 SO₂、NO₂ 每天采样时间不少于 18 小时，TSP、PM₁₀ 每天采样时间不少于 12 小时。小时均值采样 SO₂、NO₂ 每小时采样时间不少于 45 分钟。每天采样四次，时间分别为 2:00、8:00、14:00、20:00。CO 监测日均值及小时值。CO 的 1 小时平均值每天监测 4 次，监测时间为 02:00、08:00、14:00、20:00，每小时的采样时间不少于 45min。连续监测 7 天。

(4)监测方法

监测方法均按照国家中有关的要求进行，具体监测方法见表 3.2-2。

表 3.2-2 环境空气例行监测各项目监测方法表

监测项目	采样方法/分析方法	方法来源	方法最低检出限
SO ₂	溶液吸收法/盐酸副玫瑰苯胺比色法	GB/T15262-94	日均值 0.01mg/m ³
			小时均值 0.012mg/m ³
NO ₂	Saltzman 法	GB/T15435-1995	日均值 0.01mg/m ³
			小时均值 0.008mg/m ³
TSP	滤膜法/重量法	GB/T15432-1995	0.001mg/m ³
PM ₁₀	滤膜法/重量法	HJ618-2011	0.010mg/m ³
CO	非分散红外法	GB9801-88	0.3mg/m ³

(5)监测结果

监测结果汇总见表 3.2-4~3.2-6。

表 3.2-4

环境空气监测结果汇总表 (SO₂、NO₂) 单位: mg/m³

监测点	监测时间	3月17日		3月18日		3月19日		3月20日		3月21日		3月22日		3月23日	
		SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂
1#	2:00	0.059	0.042	0.046	0.036	0.046	0.043	0.043	0.043	0.039	0.039	0.042	0.040	0.036	0.040
	8:00	0.062	0.044	0.058	0.049	0.053	0.052	0.045	0.052	0.050	0.045	0.050	0.056	0.048	0.045
	14:00	0.053	0.052	0.066	0.046	0.068	0.049	0.051	0.069	0.052	0.041	0.052	0.062	0.044	0.055
	20:00	0.043	0.040	0.044	0.041	0.057	0.043	0.037	0.039	0.048	0.036	0.042	0.037	0.042	0.045
	日均值	0.058	0.042	0.052	0.040	0.060	0.041	0.042	0.051	0.047	0.042	0.042	0.049	0.038	0.038
2#	2:00	0.034	0.032	0.036	0.030	0.030	0.031	0.034	0.034	0.032	0.036	0.036	0.038	0.034	0.039
	8:00	0.049	0.041	0.039	0.037	0.040	0.039	0.050	0.050	0.046	0.043	0.046	0.048	0.038	0.041
	14:00	0.042	0.048	0.049	0.041	0.055	0.043	0.046	0.046	0.042	0.038	0.041	0.053	0.045	0.050
	20:00	0.032	0.030	0.034	0.037	0.033	0.037	0.037	0.037	0.035	0.044	0.037	0.033	0.035	0.035
	日均值	0.036	0.038	0.041	0.035	0.048	0.038	0.040	0.040	0.041	0.038	0.038	0.039	0.036	0.046
3#	2:00	0.052	0.032	0.049	0.041	0.049	0.044	0.045	0.045	0.046	0.038	0.048	0.048	0.036	0.041
	8:00	0.060	0.044	0.071	0.046	0.063	0.047	0.061	0.061	0.051	0.050	0.052	0.052	0.052	0.048
	14:00	0.048	0.049	0.059	0.051	0.068	0.054	0.050	0.054	0.060	0.056	0.065	0.065	0.044	0.061
	20:00	0.044	0.041	0.049	0.040	0.055	0.042	0.042	0.042	0.041	0.037	0.046	0.046	0.035	0.045
	日均值	0.051	0.039	0.056	0.043	0.052	0.045	0.052	0.052	0.048	0.041	0.053	0.053	0.043	0.051

表 3.2-5 环境空气质量监测结果汇总表 (TSP、PM₁₀) 单位 mg/m³

监测点	3月17日		3月18日		3月19日		3月20日		3月21日		3月22日		3月23日	
	TSP	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10
1#	0.209	0.144	0.201	0.145	0.236	0.136	0.192	0.138	0.205	0.143	0.209	0.146	0.199	0.140
2#	0.195	0.124	0.198	0.129	0.180	0.132	0.187	0.131	0.209	0.133	0.191	0.137	0.200	0.139
3#	0.208	0.146	0.189	0.131	0.192	0.141	0.223	0.142	0.212	0.148	0.193	0.141	0.209	0.147

表 3.2-6 环境空气质量监测结果汇总表 (CO) 单位: mg/m³

监测点	监测时间	3月17日		3月18日		3月19日		3月20日		3月21日		3月22日		3月23日	
		CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
1#	2:00	1.7	1.9	1.9	1.6	1.7	1.5	1.7	1.6	1.5	1.7	1.7	1.9	1.9	1.9
	8:00	1.5	1.4	1.8	1.7	1.7	1.3	1.7	1.7	1.3	1.5	1.5	1.9	1.9	1.9
	14:00	1.8	2.2	2	2.2	2	2.5	2.2	2.2	2.5	1.6	1.6	2.1	2.1	2.1
	20:00	1.9	2.2	1.9	1.9	1.9	1.7	1.9	1.9	1.7	1.6	1.6	2.1	2.1	2.1
	日均值	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7
2#	2:00	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	2	2	2
	8:00	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8
	14:00	2	2.1	1.8	2	2	2.2	2	2	2.2	1.5	1.5	2.1	2.1	2.1
	20:00	1.7	1.5	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.6	1.9	1.9	1.9
	日均值	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.9	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8
3#	2:00	0.8	1.2	0.6	1	0.6	1.3	1	1	1.3	1.2	1.2	1	1	1
	8:00	1.2	1.8	1.3	1.7	1.3	1.5	1.7	1.7	1.5	1.8	1.8	1.2	1.2	1.2
	14:00	2.5	2.2	1.8	2.1	1.8	2	2.1	2.1	2	2.6	2.6	2.1	2.1	2.1
	20:00	2	1.5	1.7	2	1.7	1.7	2	2	1.7	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8
	日均值	1.6	1.7	1.3	1.7	1.3	1.6	1.7	1.7	1.6	1.9	1.9	1.5	1.5	1.5

(6)监测期间气象数据

表 3.2-3 监测期间气象数据

序号	项目	单位	结果						
			3月17日	3月18日	3月19日	3月20日	3月21日	3月22日	3月23日
1	气温	℃	3.5	3.6	3.7	3.7	3.5	3.1	3.0
2	湿度	%	81	85	82	81	83	83	80
3	风速	m/s	1.2	1.0	1.3	1.2	1.0	1.5	1.0
4	风向	/	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW

(7)评价标准

根据大气环境功能区，各监测点位均执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

(8)评价方法：采用标准指数法，计算式如下：

$$II = C_i / C_{oi}$$

式中：C_i—某污染监测浓度值，mg/Nm³；

C_{oi}—某污染因子环境空气质量标准，mg/Nm³；

II—标准指数。

(9)评价结果

监测统计结果见表 3.2-7、3.2-8。

①二氧化氮（NO₂）

由表 3.2-4~3.2-6 可见，达洒村 NO₂1 小时平均浓度范围在 0.034~0.054mg/m³ 之间，标准指数在 0.17~0.27 之间，24 小时平均浓度范围在 0.038~0.043mg/m³ 之间，标准指数在 0.475~0.5375 之间；甘南州妇幼保健院 NO₂1 小时平均浓度范围在 0.03~0.048mg/m³ 之间，标准指数在 0.15~0.24 之间，24 小时平均浓度范围在 0.035~0.04mg/m³ 之间，标准指数在 0.4375~0.5 之间；绍玛村 NO₂1 小时平均浓度范围在 0.032~0.061mg/m³ 之间，标准指数在 0.16~0.305 之间，24 小时平均浓度范围在 0.039~0.045mg/m³ 之间，标准指数在 0.4875~0.5625 之间；标准指数均低于 1，项目各监测点 NO₂24 小时均浓度和 1 小时浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

②二氧化硫 (SO₂)

由表 3.2-4~3.2-6 可见, 由表 3.2-3~3.2-5 可见, 达洒村 SO₂1 小时平均浓度范围在 0.038~0.069mg/m³ 之间, 标准指数在 0.076~0.138 之间, 24 小时平均浓度范围在 0.046~0.06mg/m³ 之间, 标准指数在 0.307~0.4 之间; 甘南州妇幼保健院 SO₂1 小时平均浓度范围在 0.03~0.055mg/m³ 之间, 标准指数在 0.06~0.11 之间, 24 小时平均浓度范围在 0.036~0.048mg/m³ 之间, 标准指数在 0.24~0.32 之间; 绍玛村 SO₂1 小时平均浓度范围在 0.039~0.068mg/m³ 之间, 标准指数在 0.078~0.136 之间, 24 小时平均浓度范围在 0.048~0.056mg/m³ 之间, 标准指数在 0.32~0.37 之间; 标准指数均低于 1, 项目各监测点 SO₂24 小时均浓度和 1 小时浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

③CO

由表 3.2-4~3.2-6 可见, 达洒村 CO1 小时平均浓度范围在 1.3~2.5mg/m³ 之间, 标准指数在 0.13~0.25 之间, 24 小时平均浓度范围在 1.6~1.8mg/m³ 之间, 标准指数在 0.4~0.45 间; 甘南州妇幼保健院 CO1 小时平均浓度范围在 1.5~2.2mg/m³ 之间, 标准指数在 0.06~0.26 之间, 24 小时平均浓度范围在 1.7~1.9mg/m³ 之间, 标准指数在 0.425~0.475 之间; 绍玛村 CO1 小时平均浓度范围在 0.6~2.6mg/m³ 之间, 标准指数在 0.15~0.22 之间, 24 小时平均浓度范围在 1.3~1.9mg/m³ 之间, 标准指数在 0.325~0.475 之间; 标准指数均低于 1, 项目各监测点 CO24 小时均浓度和 1 小时浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

④总悬浮颗粒物 (TSP)

由表 3.2-6 可见, 达洒村 TSP24 小时平均浓度范围在 0.192~0.209mg/m³ 之间, 标准指数在 0.64~0.697 之间; 甘南州妇幼保健院 TSP24 小时平均浓度范围在 0.124~0.139mg/m³ 之间, 标准指数在 0.6~0.697 之间; 绍玛村 TSP24 小时平均浓度范围在 0.131~0.148mg/m³ 之间, 标准指数在 0.63~0.74 之间; 标准指数均低于 1, 项目各监测点 TSP24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

⑤可吸入颗粒物 (PM₁₀)

由表 3.2-6 可见, 达洒村 PM₁₀24 小时平均浓度范围在 0.136~0.146mg/m³, 标准指数在之间 0.91~0.973 之间; 甘南州妇幼保健院 PM₁₀24 小时平均浓度范围在 0.124~

0.139mg/m³之间，标准指数在 0.827~0.927 之间；绍玛村 PM₁₀24 小时平均浓度范围在 0.131~0.148mg/m³之间，标准指数在 0.873~0.987 之间；标准指数均低于 1，项目各监测点 PM₁₀ 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

综上所述，评价区内 SO₂、NO₂、TSP 和 PM₁₀ 等监测因子均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

表 3.2-6 环境空气质量小时值监测结果汇总表

污染物	监测点	小时平均浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	标准指数	最大浓度值占评价标准(%)
NO ₂	达洒村	0.034~0.054	0.20	0.17~0.27	27.0
	甘南州妇幼保健院	0.03~0.048		0.15~0.24	24.0
	绍玛村	0.032~0.061		0.16~0.305	30.5
SO ₂	达洒村	0.038~0.069	0.50	0.076~0.138	13.8
	甘南州妇幼保健院	0.03~0.055		0.06~0.11	11.0
	绍玛村	0.039~0.068		0.078~0.136	13.6
CO	达洒村	1.3~2.5	10.0	0.13~0.25	25.0
	甘南州妇幼保健院	1.5~2.2		0.15~0.22	22.0
	绍玛村	0.6~2.6		0.06~0.26	26.0

表 3.2-7 环境空气质量日均值监测结果汇总表

污染物	监测点	日平均浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	标准指数	最大浓度值占评价标准(%)
NO ₂	达洒村	0.038~0.043	0.08	0.475~0.5375	53.75
	甘南州妇幼保健院	0.035~0.04		0.4375~0.5	50.0
	绍玛村	0.039~0.045		0.4875~0.5625	56.25
SO ₂	达洒村	0.046~0.06	0.15	0.307~0.4	40.0
	甘南州妇幼保健院	0.036~0.048		0.24~0.32	32.0
	绍玛村	0.048~0.056		0.32~0.37	37.0
TSP	达洒村	0.192~0.209	0.30	0.64~0.697	69.7
	甘南州妇幼保健院	0.18~0.209		0.6~0.697	69.7
	绍玛村	0.189~0.223		0.63~0.74	74
PM ₁₀	达洒村	0.136~0.146	0.15	0.91~0.973	97.3
	甘南州妇幼保健院	0.124~0.139		0.827~0.927	92.7
	绍玛村	0.131~0.148		0.873~0.987	98.7
CO	达洒村	1.6~1.8	4.0	0.4~0.45	45
	甘南州妇幼保健院	1.7~1.9		0.425~0.475	47.5
	绍玛村	1.3~1.9		0.325~0.475	47.5

3.2.2 地表水环境质量现状

(1) 监测数据来源

本次评价委托甘肃华阳检测科技有限责任公司对评价区地表水水质进行现状监测。

(2) 监测点位

本次评价共布设 3 个地表水监测断面，地表水监测点位与项目的位置关系见表 3.2-8 及附图 3.2-1。

表 3.2-8 地表水环境监测点位

编号	监测点位	方位、距离
1	井房上游 500m 处	井房南侧，距离 500m
2	井房下游 1000m 处	井房北侧，距离 500m
3	现有饮用水水源地附近	井房下游，距离 4.48km

(3) 监测项目

PH、悬浮物、BOD₅、COD、阴离子表面活性剂、氨氮、挥发酚、氟化物、总砷、石油类、粪大肠杆菌，共 11 项，同步记录水温、流速、流量等水文资料。

(4) 监测时间及频次

2018 年 1 月 16 日~2018 年 1 月 18 日，采样 3 天，每天每个断面采样 2 次。

(5) 监测期间水文资料

表 3.2-9 监测期间水文资料

序号	项目	单位	1#监测点			2#监测点			3#监测点		
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
1	水温	℃	3.5	3.6	4.1	3.6	3.5	4.0	3.1	3.6	4.5
2	流速	m/s	0.12	0.15	0.14	0.13	0.14	0.12	0.13	0.13	0.12
3	流量	m ³ /d	100	108	110	115	118	122	91	95	97

(6) 监测结果

监测结果见表 3.2-9。

表 3.2-9 地表水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果						标准限值	
			日期	1#		2#		3#		
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果		平均值
1	pH (无量纲)	/	2018.1.16	7.86	7.86	7.95	7.96	8.04	8.04	6-9
				7.86		7.97		8.04		
			2018.1.17	8.03	8.04	8.09	8.09	8.07	8.07	
				8.04		8.09		8.07		
			2018.1.18	8.13	8.14	8.17	8.17	8.17	8.17	
				8.14		8.17		8.17		
2	*悬浮物	mg/L	2018.1.16	14		9		4L		/
			2018.1.17	12		8		4L		
			2018.1.18	11		6		5		
3	COD _{Cr}	mg/L	2018.1.16	4L	4L	4L	4L	4L	4L	≤15
				4L		4L		4L		
			2018.1.17	4L	4L	4L	4L	4L	4L	
				4L		4L		4L		
			2018.1.18	4L	4L	4L	4L	4L	4L	
				4L		4L		4L		
4	BOD ₅	mg/L	2018.1.16	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤3
				0.05L		0.05L		0.05L		
			2018.1.17	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
				0.05L		0.05L		0.05L		
			2018.1.18	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
				0.05L		0.05L		0.05L		
5	阴离子表面活性剂	mg/L	2018.1.16	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
				0.05L		0.05L		0.05L		
			2018.1.17	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
				0.05L		0.05L		0.05L		
			2018.1.18	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
				0.05L		0.05L		0.05L		
6	氨氮	mg/L	2018.1.16	0.060	0.062	0.044	0.046	0.088	0.089	≤0.5
				0.063		0.047		0.090		
			2018.1.17	0.071	0.072	0.063	0.064	0.055	0.055	
				0.074		0.066		0.055		
			2018.1.18	0.041	0.042	0.047	0.047	0.074	0.074	
				0.044		0.047		0.074		

续表 3.2-9 地表水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果						标准限值	
			日期	1#		2#		3#		
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果		平均值
7	挥发酚	mg/L	2018.1.16	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		
			2018.1.17	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		
			2018.1.18	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		
8	氟化物	mg/L	2018.1.16	0.18	0.18	0.22	0.22	0.21	0.22	≤1.0
				0.18		0.22		0.22		
			2018.1.17	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
				0.21		0.21		0.21		
			2018.1.18	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	
				0.21		0.21		0.21		
9	总砷	ug/L	2018.1.16	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤50
				0.3L		0.3L		0.3L		
			2018.1.17	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	
				0.3L		0.3L		0.3L		
			2018.1.18	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	
				0.3L		0.3L		0.3L		
10	石油类	mg/L	2018.1.16	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.05
				0.02		0.02		0.02		
			2018.1.17	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
				0.02		0.02		0.02		
			2018.1.18	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	
				0.02		0.01		0.02		
11	粪大肠菌群	个/L	2018.1.16	50	110	20	≤2000			
			2018.1.17	230	330	80				
			2018.1.18	80	70	170				

备注：“L”表示所示数据低于该项目方法的最低检出浓度；

(6) 现状评价

监测结果表明监测断面各项监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准限值要求,项目所在地地表水环境质量较好。

3.2.3 地下水环境质量现状

(1) 监测数据来源

本次评价委托甘肃华阳检测科技有限责任公司对评价区地下水水质进行现状监测。

(2) 监测点位

本次评价共布设 9 个地下水环境监测点位,地下水监测井与项目的位置关系见表 3.2-10 及附图 3.2-1。

表 3.2-10 地下水监测井与项目的位置关系

井位编号	经纬度	地表高程	地下水埋深	水位(m)	含水层岩性	方位、距离
1	34°56'34.88"北纬 102°54'46.58"东经	2953	14.89	2938.11	砂砾卵石层	输水管道西侧,距离 330m
2	34°56'29.83"北纬 102°54'48.83"东经	2955	14.64	2940.36	砂砾卵石层	输水管道西侧,距离 200m
3	34°56'19.84"北纬 102°54'49.45"东经	2961	14.8	2946.2	砂砾卵石层	输水管道东侧,距离 250m
4	34°56'6.80"北纬 102°54'53.86"东经	2970	15.93	2954.07	砂砾卵石层	井房南侧,距离约 700m
5	34°55'54.72"北纬 102°54'58.51"东经	2978	15.84	2962.16	砂砾卵石层	井房南侧,距离约 1610m
6	34°55'32.09"北纬 102°55'8.61"东经	2987	10.14	2976.86	砂砾卵石层	井房南侧,距离约 690m
7	34°55'14.09"北纬 102°54'58.52"东经	3003	11.63	2991.37	砂砾卵石层	井房南侧,距离约 990m
8	34°54'54.63"北纬 102°55'5.99"东经	3015	10.6	3004.4	砂砾卵石层	输水管道东侧,距离 310m
9	34°54'38.62"北纬 102°55'13.86"东经	3021	6.49	3014.51	砂砾卵石层	输水管道东侧,距离 300m

从表 3.2-10 可见,本次评价共布设 9 个地下水环境监测点位,其中 5#监测点位于井房上游,6#监测点位于井房上游左侧,4#、7#监测点位于井房上游右侧,1#、2#、3#监测点位于井房下游。由此可见,本次环境现状监测结合导则要求和现场实际情况,分别在井房上上游、下游、上游左侧、上游右侧设置了地下水监测点,即考虑了导则要求和结合了现场实际情况,设置基本符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的要求,监测点位设置合理。

(3) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸盐指数、六价铬、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、锌、大肠杆菌群共 15 项。同步记录井深、水位、水温等数据。

(4) 监测时间及频次

2018 年 1 月 16 日~2018 年 1 月 18 日，采样 3 天，每个地下水监测井采样 3 次。

(5) 监测结果

监测结果见表 3.2-11。

表 3.2-11 地下水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果															标准限值
			日期	1#		2#		3#		4#		5#						
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值					
1	Ph (无量纲)	/	2018.1.16	7.99	7.99	7.96	7.96	7.93	7.93	7.82	7.82	7.57	7.57	7.82	7.82	7.57	7.57	6.5-8.5
			2018.1.17	7.79	7.79	7.82	7.82	7.81	7.81	7.79	7.79	7.81	7.81	7.81	7.81	7.81	7.81	
			2018.1.18	7.84	7.84	7.81	7.81	7.85	7.85	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	
			2018.1.16	342	341	339	341	322	320	374	376	327	326	374	376	327	326	
			2018.1.17	343	342	341	342	330	329	370	366	324	326	370	366	324	326	
			2018.1.18	340	340	342	341	325	325	370	368	324	325	370	368	324	325	
2	总硬度	mg/L	2018.1.16	344	344	363	363	351	351	378	378	395	395	378	378	395	≤300	
			2018.1.17	367	367	379	379	325	325	405	405	363	363	405	405	363		
			2018.1.18	368	368	375	375	353	353	378	378	358	358	378	378	358		
3	溶解性总固体	mg/L	2018.1.16	344	344	363	363	351	351	378	378	395	395	378	378	395	≤500	
			2018.1.17	367	367	379	379	325	325	405	405	363	363	405	405	363		
			2018.1.18	368	368	375	375	353	353	378	378	358	358	378	378	358		

续表 3.2-11 地下水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果												标准限值
			日期	1#		2#		3#		4#		5#			
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值		
4	氨氮	mg/L	2018.1.16	0.060	0.052	0.074	0.167	0.068	0.072	0.170	0.071	0.168	0.071	0.070	≤0.1
				0.058	0.049	0.071	0.170	0.082							
			2018.1.17	0.052	0.055	0.066	0.170	0.085	0.064	0.170	0.085	0.170	0.060	0.062	
				0.055	0.052	0.063	0.170	0.063							
			2018.1.18	0.063	0.058	0.066	0.173	0.060	0.066	0.170	0.063	0.172	0.060	0.062	
				0.066	0.055	0.066	0.170	0.063							
5	硝酸盐	mg/L	2018.1.16	1.60	1.65	1.31	1.83	1.80	1.31	1.83	1.31	1.83	1.80	1.80	≤5.0
				1.60	1.65	1.31	1.83	1.80							
			2018.1.17	1.65	1.62	1.30	1.75	1.78	1.30	1.75	1.78	1.75	1.78	1.78	
				1.64	1.62	1.31	1.75	1.78							
			2018.1.18	1.68	1.61	1.27	1.84	1.84	1.27	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	
				1.68	1.61	1.27	1.85	1.84							
6	亚硝酸盐	mg/L	2018.1.16	0.003L	0.003L	0.003	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.01
				0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L							
			2018.1.17	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	
				0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L							
			2018.1.18	0.003	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	
				0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L							

续表 3.2-11 地下水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	日期	检测结果												标准限值
				1#		2#		3#		4#		5#				
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值			
7	高锰酸盐指数	/	2018.1.16	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L			
				0.5L		0.5L		0.5L		0.5L		0.5L				
			2018.1.17	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	
				0.5L		0.5L		0.5L		0.5L		0.5L				
			2018.1.18	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	
				0.5L		0.5L		0.5L		0.5L		0.5L				
8	六价铬	mg/L	2018.1.16	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L			
				0.004L		0.004L		0.004L		0.004L		0.004L				
			2018.1.17	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
				0.004L		0.004L		0.004L		0.004L		0.004L				
			2018.1.18	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
				0.004L		0.004L		0.004L		0.004L		0.004L				
9	挥发酚	mg/L	2018.1.16	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L			
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		0.0003L		0.0003L				
			2018.1.17	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		0.0003L		0.0003L				
			2018.1.18	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		0.0003L		0.0003L				

续表 3.2-11 地下水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果						标准限值		
			日期	6#		7#		8#			
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果		平均值	
1	pH (无量纲)	/	2018.3.24	7.58	7.58	7.56	7.56	7.54	7.54	6.5-8.5	
				7.58		7.57		7.54			
			2018.3.25	7.54	7.54	7.50	7.50	7.52	7.52		7.52
				7.55		7.49		7.52			
			2018.3.26	7.52	7.52	7.53	7.53	7.55	7.56		7.56
				7.51		7.53		7.56			
2	总硬度	mg/L	2018.3.24	347	346	343	345	343	344	≤300	
				345		347		344			
			2018.3.25	343	344	347	346	343	344		344
				346		346		345			
			2018.3.26	346	346	342	344	345	346		346
				347		345		348			
3	溶解性总固体	mg/L	2018.3.24	396		389		399		≤500	
			2018.3.25	400		396		404			
			2018.3.26	389		397		392			
4	氨氮	mg/L	2018.3.24	0.027	0.028	0.047	0.048	0.071	0.072	≤0.10	
				0.030		0.049		0.074			
			2018.3.25	0.041	0.040	0.052	0.052	0.077	0.078		0.078
				0.038		0.052		0.080			
			2018.3.26	0.038	0.038	0.055	0.055	0.085	0.085		0.085
				0.038		0.055		0.085			
5	硝酸盐	mg/L	2018.3.24	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	≤5.0	
				1.85		1.84		1.85			
			2018.3.25	1.83	1.84	1.85	1.84	1.82	1.82		1.82
				1.85		1.84		1.82			
			2018.3.26	1.84	1.84	1.83	1.82	1.86	1.86		1.86
				1.84		1.82		1.86			
6	亚硝酸盐	mg/L	2018.3.24	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.10	
				0.003L		0.003L		0.003L			
			2018.3.25	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L		0.003L
				0.003L		0.003L		0.003L			
			2018.3.26	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L		0.003L
				0.003L		0.003L		0.003L			
7	高锰酸盐指数	mg/L	2018.3.24	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	≤2.0	
				1.1		1.0		0.9			
			2018.3.25	0.9	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	
				1.0		0.9		1.0			
			2018.3.26	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	
				1.0		1.0		1.0			

续表 3.2-11 地下水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果							标准限值
			日期	6#		7#		8#		
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果	平均值	
8	六价铬	mg/L	2018.3.24	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.01
				0.004L		0.004L		0.004L		
			2018.3.25	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
				0.004L		0.004L				
			2018.3.26	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
				0.004L		0.004L				
9	挥发酚	mg/L	2018.3.24	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.001
				0.0003L		0.0003L		0.0003L		
			2018.3.25	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
				0.0003L		0.0003L				
			2018.3.26	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
				0.0003L		0.0003L				
10	总氰化物	mg/L	2018.3.24	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.01
				0.004L		0.004L		0.004L		
			2018.3.25	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
				0.004L		0.004L				
			2018.3.26	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
				0.004L		0.004L				
11	氟化物	mg/L	2018.3.24	0.27	0.26	0.27	0.27	0.28	0.28	≤1.0
				0.26		0.27		0.29		
			2018.3.25	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27	0.28	
				0.26		0.27				
			2018.3.26	0.26	0.26	0.27	0.28	0.26	0.26	
				0.25		0.28				
12	砷	ug/L	2018.3.24	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤10
				0.3L		0.3L		0.3L		
			2018.3.25	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	
				0.3L		0.3L				
			2018.3.26	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	
				0.3L		0.3L				
13	汞	ug/L	2018.3.24	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
				0.04L		0.04L		0.04L		
			2018.3.25	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	
				0.04L		0.04L				
			2018.3.26	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	
				0.04L		0.04L				

续表 3.2-11 地下水检测结果统计表

序号	检测项目	计量单位	检测结果						标准限值	
			日期	6#		7#		8#		
				检测结果	平均值	检测结果	平均值	检测结果		平均值
14	锌	mg/L	2018.3.24	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	≤0.5
				0.05		0.05				
			2018.3.25	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	
				0.04		0.05				
			2018.3.26	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	
				0.05		0.04				
15	总大肠菌群	个/L	2018.3.24	未检出		未检出		未检出		≤3.0
			2018.3.25	未检出		未检出		未检出		
			2018.3.26	未检出		未检出		未检出		

(6) 评价标准

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的II类水质标准,采用单因子评价法进行评价。

采用单因子评价法,对各污染物的污染状况作出相应评价。

① 单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数:

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中: C_{ij} ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度, mg/L;

C_{si} ——因子的评价标准。

水质参数标准指数≤1,表明该因子符合水质评价标准,满足功能区要求;水质参数标准指数>1,表明该因子超过了水质评价标准,已经不能满足规定的水质标准,也说明水质已受到该因子污染,指数值越大,污染程度越重。

(7) 评价结果

根据以上监测结果,除总硬度指标外,其他监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的II类水质标准。运用单因子指数法进行评价,评价结果见表 3.2-12。

表 3.2-12 地下水质量现状评价结果

序号	检测项目	GB/T14848-2017 II类标准	日期	标准指数					评价结果
				1#	2#	3#	4#	5#	
1	总硬度	≤300	2018.3.24	1.14	1.13	1.07	1.25	1.09	超标
				1.13	1.14	1.07	1.25	1.09	
			2018.3.25	1.14	1.14	1.10	1.23	1.08	
				1.14	1.14	1.10	1.22	1.09	
			2018.3.26	1.13	1.14	1.08	1.23	1.08	
				1.13	1.14	1.08	1.23	1.08	

考虑到本项目地下水用途为生活饮用水，所以对照《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）》，则本次监测中的 15 项检测指标均能满足的该标准中生活饮用水水质卫生要求。

从表 3.2-12 中可以看出，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 II 类水质标准，本次评价氨氮及总硬度有不同度超标，超标原因可能是当地地下岩石矿质含量高的原因。

3.2.4 噪声环境质量现状

（1）监测数据来源

本次评价委托甘肃华阳检测科技有限责任公司对评价区环境噪声进行现状监测。

（2）监测布点

本次评价共布设 8 个声环境监测点位，检测报告见附件，噪声监测点位与项目的位置关系见表 3.2-13 及附图 3.2-1。

表 3.2-13 噪声监测点位与项目的位置关系

编号	监测点位	位置	距离
1	合作市藏族中学	输水管线西侧	30m
2	南木娄小学	输水管线东侧	7m
3	加吾娄村	输水管线西侧	60m
4	井房东侧	井房东侧	5m
5	井房西侧	井房西侧	5m
6	井房南侧	井房南侧	5m
7	井房北侧	井房北侧	5m

(3) 监测时间及频率

2018年1月16日-2018年1月17日监测2天，昼间、夜间各监测1次。

(4) 监测方法

采用噪声统计分析仪，严格按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)有关规定进行。

(5) 监测结果

本次声环境质量现状监测结果见表 3.2-14。

表 3.2-14 噪声检测结果统计表

检测项目	计量单位	日期	检测结果			标准限值
			点位	昼间	夜间	
环境噪声	dB(A)	1月16日	1#	42.5	38.9	昼间 60 夜间 50
			2#	43.7	36.5	
			3#	39.8	35.7	
			4#	45.6	38.7	
			5#	42.1	35.2	
			6#	38.3	31.4	
			7#	39.5	30.7	
		1月17日	1#	43.6	39.6	
			2#	42.5	36.2	
			3#	38.9	34.7	
			4#	44.1	37.9	
			5#	41.8	34.3	
			6#	35.7	32.4	
			7#	36.2	31.0	

结论：以上检测结果表明环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值。

依据监测统计，各监测点位监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，周边声环境质量现状良好。

3.3 新建水源保护范围内污染源现状调查

(一) 工业点状污染源及污染物

1、污染源调查及评价

合作市饮用水源地位于合作城南(水源地上游)的格河河谷区,属那吾乡管辖。在水源地下游 1km 城区分布有乳品加工、木材加工、皮革制品,农机、火柴、制药、建材等工业企业 7 户。据统计,这 7 户企业年年废水排放总量为 130.50 万 t,其中主要污染物排放量分别为: COD639.40t、SS75.80t、油 1.26t、重金属(铅、汞 0.38t)、挥发酚 0.31t(详细情况见表 3.3-1)。

表 3.3-1 城区工业废水主要污染源统计一览表

序号	企业名称	废水排放量(万 t)	污染物排放量(t)					备注
			COD	SS	油	重金属	挥发酚	
1	合作肉联厂	16.4	43.7	2.95	0.276	/	/	格河
2	甘南乳品厂	27.5	156.4	7.8	0.14	/	0.02	格河
3	那吾木材加工厂	4.1	/	51.05	/	0.05(氰化物)	0.02	格河
4	合作肠衣厂	10.8	32.2	3.3	0.58	/	0.05	格河
5	甘南州农机厂	9.7	40.5	/	/	0.06(镉)	0.03	格河
6	甘南火柴厂	2.8	16.9	10.7	/	/	/	格河
7	合作皮革制品厂	59.2	349.7	/	0.264	0.27(砷)	0.19	格河
合计		130.50	639.40	75.80	1.26	0.38	0.31	

通过本次调查与评价认为,上述污染较严重企业均处于水源地下游的城区,并且 2009 年合作市在城区下游已建成了污水处理厂(处理量 3000~5000t/d),已实现了生活污水、工业废水已实现全收集、全处理,故生活污水、工业废水对水源地水质不构成威胁。

(二) 水源地污染源调查评价

城区水源地及其上游(整个流域)无采矿及其它产生污染物的企业存在,不受工业污染威胁。所能产生的污染为放牧产生的粪便及少量农田施用化肥造成的对地下水的轻微污染。此外,水源地以外的村庄农牧民生活、牲畜养殖产生的少量垃圾、粪便的点状污染。总体污染程度轻微。

1、生活污染

合作市饮用水源地所在的那吾乡，属合作城郊，人口分布较密集，总人口 2.54 万人。该乡居住人口主要集中于饮用水源地下游城区山边地带，以餐饮、商业经营、民族手工制作为主；城区以外，以分散的牧业、农业生产为主，农牧业相对发达。根据本次野外调查，城区水源地内无人居住，主要为草场，在草场间断续的分布有大小不一的耕地。历史上农牧民自然村落均分布于水源地以外的两侧谷坡地带，居住房屋、牲畜围栏依坡而建，生活饮用水取自当地山泉。

从调查的一手资料看，格河水源地外的东、西谷坡地带散落的村庄有 6 处，共有长住人口 212 人，每年生活产生的污水共计有 0.66 万 m³，产生的生活垃圾数量每年仅 4.2t。大部分生活污水为牛羊饮水，生活垃圾以废弃塑料袋、塑料瓶等居多，大部分被收集运往垃圾收购站变卖处理。村庄厕所均为旱厕，产出的农家肥就近使用于坡耕地中。故水源的外散落村庄的点状生活污染源对水源地地下水不构成污染或有轻微污染。

2、农牧业污染源

由于水源地距离城区较近，水源地内除大部分为草场外，期间零星夹杂有少量耕地。牧业污染主要来自牲畜粪便污染，农业污染主要来自少量化肥及农家肥的污染。据调查走访，格河水源地化肥施用量约 0.032t/a，农家肥 8 t/a。由于水源地表层粉质粘土在阶地区厚度普遍为 2~6m，地下水水位埋深受开采影响，一般为 8~14m。因此，受化肥及农家肥的污染较轻微，产生的污染物为硝酸盐类和细菌类。而放养的牲畜所排放的粪便污染主要表现在水源地上游地下水埋深较浅的区域，对水源地内的水质造成了轻微污染。需要说明的是，饮用水源地及其流域，土壤层中有机质含量较高，土地肥沃，土壤层中硝酸盐类原始背景值相对较高。调查统计结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 合作市饮用水源地内污染源统计表

污染源	生活污水(万 t/a)	生活垃圾(t/a)	化肥施用量(t/a)
格河水源地	0.21	0.012	0.032

4、项目周边地表水排污口调查

项目周边 500m 无地表水排污口。

综上所述，项目保证取水水质稳定达标是可靠的。

（三）现有供水工程存在的环境问题

根据现场调查，现有供水工程存在问题主要是道路穿越一级水源保护区，存在道路运输车辆发生交通事故从而引发水源地环境污染事故的风险。

整改措施：建设方建设水源地隔离防护工程，在水源地保护区边界设立物理或生物隔离设施，设立明确的地理边界和明显的警示标志，明确保护范围和要求。防止人类活动对水源地保护和管理的干扰。水源地保护区内严禁捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动。同时加强取水河段水资源监测工作，建设防护林工程。

3.4 取水层与地表水的水力联系

格河地表水与河谷地下水具有十分密切的水力联系，在不同地段二者之间的转化关系亦不相同。根据补给方式的差异可以分为垂直渗漏补给和侧向入渗补给两种。

根据本次勘查资料，格河河谷加吾娄至塞普尔河水位均高于地下水位，地下水将接受河水的入渗补给。在补给方式上大规模开采前后是不同的。地下水在未遭受强烈开采或少量（不连续开采）开采情况下与河水位具有连续统一的浸润面，河水主要以侧向入渗方式补给地下水。而在集中强烈开采的水源地地段，如原格河水源地 T3 号～T6 号井井之间表现明显，由于长时间高强度开采，使地下水水位远远低于河水位而产生脱节，形成所谓“悬河”（详见图 2-4），此时河水将以垂向渗漏方式补给地下水。这是勘查区地下水的主要补给项。经计算，偏丰水年河水入渗补给量为 134.25 万 m^3/a ，占总补给量的 56.97%。

根据本次勘查资料，从野外获得的资料得出，现状调整水源地格河加吾娄北至渗渠段，受城区水源地长期开采的影响，格河地表水与地下水位脱节，河水以垂直渗漏方式补给地下水；格河上游渗渠至塞普尔段人工开采量较小，在有取水井和截引工程取水的地段，表现为河水补给地下水；而无开采取水段仍表现为一定的地下水溢出。

本项目取水井房所在地位于塞普尔附近无开采取水段，仍表现为一定的地下水溢出，所以地表水对地下水水力联系较弱。

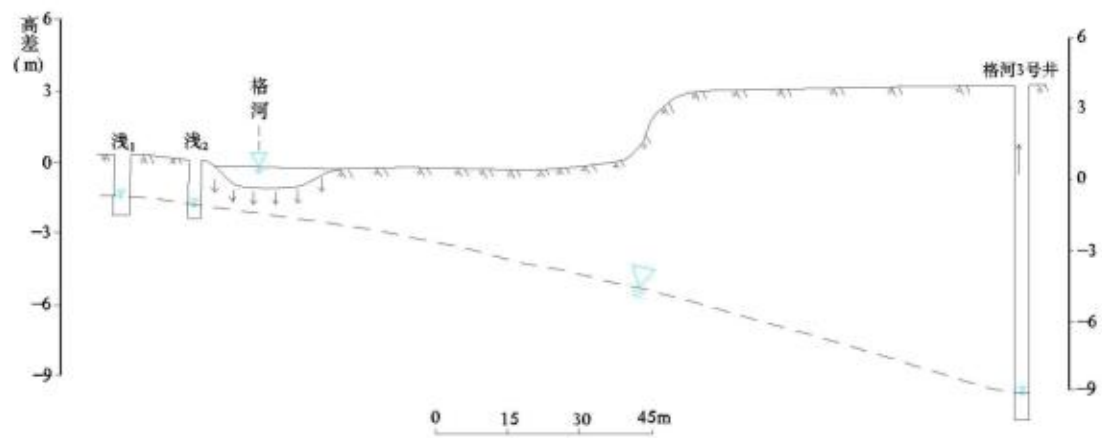


图 3.4-1 格河水源地地表水垂向渗漏补给地下水示意图

第四章 环境影响分析评价

4.1 环境空气影响分析

4.1.1 施工期大气环境影响评价

(1) 施工机械和运输车辆尾气

施工机械和运输车辆排放尾气主要的污染物有主要污染物为SO₂、NO₂、C_mH_n等，废气污染物影响距离为施工场所下风向100m左右。管道工程一般采用分段施工，施工机械及车辆排放的尾气较为分散，排放量相对较少；且根据工程分析可知，工程施工总工期4个月，且主要工程施工现场均在郊区，有利于空气扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，采取限制超载等措施降低运输车辆及施工机械尾气对周围居民点的影响，施工机械和运输车辆尾气带来的影响随施工期的结束而终止。

(2) 扬尘

施工期扬尘包括施工临时土方堆存产生的扬尘、运输车辆行驶扬尘等。

1) 施工扬尘

钻井工程初期井口工程开挖及管线开挖、回填作业和临时的土方堆存均会产生无组织扬尘。管线工程施工时，由于大部分地段采用埋地敷设，沿线作业带内将堆积大量回填土，当堆土风干时可在起动风速下形成扬尘。

由于工程施工需要，一些建筑材料需露天堆放，施工作业带或施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥起风的情况下，会产生扬尘。研究表明，起尘风速与粒径和含水率有关。因此减少露天堆放和裸露地面面积，保证尘粒一定的含水率，是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空中的扩散与风速等气象条件有关，也与粉尘颗粒本身的沉降速度有关。以土为例，不同粒径尘粒的沉降速度实验数据具体见表4.1-1。

表 4.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度虽粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s 。因此可以认为当尘粒粒径大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，对外环境产生的影响主要是粒径微小的粉尘。

此外，根据有关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，施工范围内TSP浓度是上风向对照点的 $2.0\sim 2.5$ 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 左右。通过类比调查研究，未采取防护措施和土壤较干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1% 。在采取一定防护措施或土壤较湿润时，开挖的扬尘量约为 0.1% 。在采取适当防护措施后，施工扬尘范围一般在场界外 $50\sim 200\text{m}$ 左右。

扬尘的大小跟风力及气候有一定的关系，拟建设项目位于河西走廊地区，降雨稀少，相应的扬尘影响范围较大，细颗粒的输送距离可以达到几十公里以上。而在洒水和避免大风日情况下施工，下风向 50m TSP浓度会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据现状调查：工程施工沿线村庄主要有公玛村、多河、塞普尔村、日洒、高走村、仁子村等。本次环评要求途经地下水源地一级保护区和附近村庄时应设高约 1.8m 施工挡板，同时每日由洒水车辆对施工作业带定期洒水，一级保护区内禁止设置粉状材料和土方堆放场地，开挖土方随挖随填，粉状材料进行蓬布遮盖等措施，以降低施工扬尘对水源地一级保护区、合作市森林公园和附近村庄的影响。

2) 车辆行驶扬尘

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 $4\sim 5$ 次，扬尘减少 70% 左右，洒水试验结果见表4.1-2。

表 4.1-2 某施工工地大气 TSP 浓度变化表 单位: mg/m³

距工地距离	对照点	10m	30m	50m	100m	200m	备注
场地未洒水 TSP 浓度	0.541	1.843	0.987	0.542	0.398	0.372	春季测量

由表4.1-2可见,实施每天洒水4~5次,可有效控制车辆扬尘,将TSP污染缩小到20~50m。

由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧。评价范围内的村庄以及水源地一级保护区、合作市森林公园等,因此施工运输对这几个敏感点影响较大,但本项目以线性工程为主,分标段施工,影响时间有限,施工时采用道路定时洒水抑尘、采取密闭或遮盖措施,可大大减少运输扬尘对其影响,且随之施工的开始,影响也随之结束。

3) 小结

依据项目特点及敏感点分布特征,施工期评价范围主要敏感点分布在管线工程两侧,工程建设产生的施工扬尘会给沿线居民点和现状水源地一级保护区、二级保护区以及合作市森林公园带来一定的影响,在施工过程中对开挖地表喷洒水,增加土壤的含水率能有效降低施工扬尘,对地下水源地一级保护区、二级保护区范围内和距离合作市森林公园以及居民点较近的施工路段,工地周围应设置不低于 1.8m 的遮挡围墙或遮板,并严禁在挡墙外堆放施工材料、土石方和渣土;对于道路产生的道路扬尘,限制运输车辆的行驶速度以及对路面洒水、对运输材料进行遮盖避免沿途洒落,通过采取上述措施,可以有效降低施工扬尘带来对周围居民的影响,过程施工期时间相对时间较短,其产生的影响是临时性的,随着施工段结束而结束。

4.1.2 运营期大气环境影响评价

运营期,工程生产环节不排放大气污染物。

4.2 水环境影响分析

4.2.1 施工期水环境影响分析

根据工程分析,本工程施工期间废(污)水主要来自生产和生活,包括混凝土养护废水、管道试压废水、机械维修冲洗含油废水、生活污水等。

(1) 混凝土养护废水

本工程混凝土浇筑后，采用洒水养护的方式。由于混凝土养护废水中的 PH 较高，虽然排放较分散，但如不加以处理，将会对水体带来一定的影响。这部分废水经沉淀达标后均回用于生产，不外排。

根据施工组织设计，本工程混凝土工程量约 1650m³。混凝土养护废水产生量较少，约为 30m³，日产生量为 0.25m³且较分散，经处理后回用于生产不会对地表水环境产生影响。具体措施详见第 6 章水环境保护措施相关内容。

(2) 泥浆水、管道试压废水

本工程涉及打井泥浆水，主要污染物为 SS，最大产生量为 62.5m³/h。管道试压废水主要污染物为 SS，产生量很少，并且产生时间较短。

具体措施详见第 6 章水环境保护措施相关内容。

(3) 机械维修冲洗废水

本工程以机械施工为主，机械大、中型修配在当地机械修配厂进行，施工区内只设车辆、机械修配保养站进行简单的维修保养，因此在施工现场不会产生大量含油废工水。

类比工程实践，机修车间每天排放含油废水约 1.0m³/d，为间接排放，废水中主要污染物为悬浮物和石油类，石油类浓度一般在 50~80mg/L。另外，汽车燃料、机械和闸门润滑都离不开油类，偶发性的跑冒滴漏，或擦机器、擦车用过的油抹布、油麻丝无意落地，可能通过雨水径流汇入水体，因此必须加强施工期环境管理，提出施工期防止油污措施，具体措施详见第 6 章水环境保护措施相关内容。

(4) 生活污水

生活污水包括施工人员沐浴、洗涤、粪便污水等。生活污水中主要污染物为 SS、BOD₅、COD、SS、TP、TN 等。

依据工程分析，施工期生活污水排放总量为 288m³，平均日生活污水排放量约为 2.4m³/d。污水中主要含 COD 和 BOD₅，其浓度分别按 COD 为 400mg/L，BOD₅为 260mg/L 计，则施工期排放 COD 为 1.44kg/d，BOD₅为 0.96kg/d。

施工期生活污水如不处理随意排放，将会对附近地表水体产生一定影响。具体处理措施详见第 6 章水环境保护措施相关内容。

4.2.2 运营期水环境影响分析

1、运营期对地表水水质影响

泵房使用自动化系统设备，实现“无人值班”的控制方式，运营期不需要常驻管理人员，所以无外排废水。

2、运营期对地表水水量影响

(1) 疏干计算

选择降水量最少的 2006 年作为典型年。当年格河流量小于 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 时间接近 2 个月，本次计算时取 60d 为疏干时段。疏干量由水源地极枯年储存量计算结果确定，I -1 区设计开采量 $3750\text{m}^3/\text{d}$ ，I -2 区设计开采量 $1250\text{m}^3/\text{d}$ ，即在疏干期的总抽水量分别为 22.50 万 m^3 、7.5 万 m^3 ，总共开采 30.00 万 m^3 。

设计动水位降深不超过极枯年型含水层平均厚度的 3/4。按照 1-2 倍的影响半径设计布置开采井（见图 6-1），将各区的总开采量平均分配到不同开采井点上。

疏干计算的限制条件是：一是允许开采量要有 95% 的保证率；二是疏干期（60d）末各井点井内水位降深小于相应含水层厚度的四分之三；三是疏干期内格河断流，补给仅有上游地下径流流入；满足前三个条件，按照上述布井方案进行计算。

疏干计算选用水文地质解析法中非稳定流干扰井群公式：

$$S=H-[H^2-((Q/2\pi k)\Sigma W(\mu_i)+Q'/2\pi k)\Sigma W(\mu_j)]^{1/2}$$

式中：S 为计算点降深（m）；

Q、Q'-为疏干井与映射井的单井出水量（ m^3/d ）；

W（ μ_i ）、W（ μ_j ）-分别为实、虚井函数，其中：

$$\mu_i=\mu^2 r_i/4Tt \quad \mu_j=\mu^2 r_j/4Tt$$

上式中：t-为疏干时间（d）；

r_i 、 r_j -分别为各实、虚井到计算点的距离（m）；

M-为给水度；

T-为导水系数（ m^2/d ）。

以上公式只分别计算出各井点井壁水位降深值，要求出井中水位降，还需求得各井

点的水跃值。水跃值计算公式如下：

$$\Delta H = 0.01\alpha (Q_{sw}/KF)^{1/2}$$

式中：

ΔH -水跃值 (m)；

Q-井点开采量 (m³/d)；

Sw-井内水位降深值 (m)

K-渗透系数 (m/d)；

F-过滤器工作面积 (m²)；

A-经验系数，本此计算取 8。

表 5-3 计算疏干期末水源地设计各井点水位结果表

井号 内 容	XZK1	XZK2	XZK3	XZK4	XZK5	XZK6	XZK7	XZK8
井壁降深 (m)	3.37	3.98	4.49	4.41	4.10	3.45	3.33	2.88
水 跃 值 (m)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.15	0.12
井中降深 (m)	3.50	4.11	4.62	4.54	4.23	3.62	3.48	3.00

从表 5-3 看出，各计算井点井壁水位降深最大的是 XZK2 孔计算井点水位降深为 4.62m，不到含水层厚度的 1/2；其余设计计算井点水位降深介于含水层厚度的 1/3—1/2 之间。因此，当调整水源地设计总开采量 5000 m³/d 的条件下，各开采井点设计最大井壁水位降深没有超过设计要求，疏干期开采是有保证的。

此外，水源地在疏干期 60d 内地下水总疏干量为 30.00 万 m³，需要动用地下水储存量来满足该需水量，如不考虑其它补给项的条件下，所用的储存量为极枯水期区内总储存量的 41.81%，此时平均含水层厚度介于疏干开采前含水层厚度也在 1/3—1/2 之间，说明允许开采量的设计比较合理，在极枯水年水源地开采时可以满足最大提供 5000m³/d 的地下水开采量。

(2) 补偿计算

在进入平水期或丰水期后，由于补给量的增大，尤其是可以夺取大量的格河地表水激发补给量，枯水期借用的地下水储存量得以补偿，大量疏干开采所产生的降落漏斗也可以得到恢复，疏干期后的地下水补偿计算如下：

60d 累计地下水开采量为 30.00 万 m³（正常用水量）。

60d 的径流补给量仅有 13.93 万 m³（枯水期不考虑河流入渗补给）

疏干期内该区需借用地下水储存量为 16.07 万 m³，进入平水期后地下水补给量为 0.6456 万 m³/d，不考虑格河激发补给量，因此可设进入补给期 X 天后可补偿借用的地下水储存量，则有

$$0.6456X - 0.500X = 16.07$$

解得 X=110 天

考虑到地下水补给具有一定的滞后性，根据经验，取该区滞后期为 10d，故疏干期所消耗的地下水储存量进入补给期后需 120 天即可得到恢复。

通过疏干与补偿计算可知，该水源地在能够为合作市城区提供 5000m³/d 的饮用水。即使在极枯水年天然补给量不足时，通过借用一定的地下水储存量即可满足设计供水需求，进入平水期或丰水期后以上水源地所借用的储存量在 120 天就能完全补足，供水保证率在 95%以上，同时开采时可保证下游水源地的正常供水和一个水文周期内的补偿疏干，计算结果具有较高的可靠程度。

因此，项目运营期对水环境影响较小。

4.2.3 地下水影响分析

地下水影响分析见“地下水环境影响预测与评价”专章。

4.3 声环境影响分析

4.3.1 施工期声环境影响

①施工场界噪声预测结果

施工期噪声主要是施工机械产生的噪声。各阶段的施工设备产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性，施工机械噪声以单点源或多点源在施工区内分布，噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量，将各种施工机械近似为点源，仅考虑距离衰减进行计算：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中:

r ——声源到接收点的距离, m;

L_p ——距离声源 r 处的施工噪声预测值, dB(A);

L_{p0} ——距离声源 r_0 处的参考声级, dB(A)。

计算出各类施工设施在不同距离处的噪声值见表 4.3-1。

表 4.3-1 施工机械设备在不同距离处的噪声值

机械名称	距机械不同距离的噪声级(dB(A))						
	10m	20m	40m	80m	100m	200m	400m
挖掘机	80	74	68	62	60	54	48
吊管机	76	70	64	58	56	50	44
冲击式钻井机	84	78	72	66	64	58	52
推土机	78	72	66	60	58	52	46
轮式转载机	83	77	71	65	63	57	51
水泵	74	68	62	56	54	48	42
柴油发电机	82	76	70	64	62	56	52
运输车辆	79	73	67	61	59	53	47

在过程施工过程中, 各类施工机械交互使用, 噪声强度较高, 持续时间较短, 工程施工时间有限, 且管线工程分段施工, 可降低施工噪声影响时间及影响程度。

由预测结果可以看出, 昼间主要机械噪声在50m以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间70dB(A)), 而在夜间的超标(夜间55dB(A))距离则要大于200m。

②施工噪声对敏感点声环境影响预测及分析

本项目环境质量监测时对距离管线较近的4个环境敏感目标进行了背景噪声值监测, 此4个敏感目标噪声预测时使用的噪声背景值为实测背景值, 包括合作市藏族中学、合作市南木娄小学、加吾娄村、多河小学, 其余敏感目标的噪声背景值参照以上4个敏感目标的监测数据取最大值。管道施工噪声源强取10m处82dB(A), 工程施工对各工程段主要声环境敏感点噪声影响预测结果见表4.3-2。

表 4.3-2 工程施工噪声对主要环境敏感点影响预测结果

单位: dB(A)

序号	敏感点	贡献值	背景值	预测值	与管线中心线的距离
昼间					
1	合作市藏族中学	74.5	45.6	74.5	30m
2	合作市南木娄小学	64.4	42.1	64.5	95m
3	加吾娄村	68.4	38.3	68.4	60m
4	甘肃省民族师范学院	64.6	45.6	64.7	93m
5	合作市居民 1	84.0	45.6	84.0	10m
6	合作市居民 2	73.9	45.6	73.9	32m
7	合作市居民 3	80.5	45.6	80.5	15m
8	南木娄村	87.1	45.6	87.1	7m
9	合作森林大队	77.2	45.6	77.2	22m
10	甘南支队	84.0	45.6	84.0	10m
11	仁子村	77.2	45.6	77.2	22m
12	日洒村	65.8	45.6	65.9	81m
13	塞普尔村	73.9	45.6	73.9	32m
夜间					
1	合作市藏族中学	74.5	38.7	74.5	30m
2	合作市南木娄小学	64.4	35.2	64.5	95m
3	加吾娄村	68.4	31.4	68.4	60m
4	甘肃省民族师范学院	64.6	38.7	64.6	93m
5	合作市居民 1	84.0	38.7	84.0	10m
6	合作市居民 2	73.9	38.7	73.9	32m
7	合作市居民 3	80.5	38.7	80.5	15m
8	南木娄村	87.1	38.7	87.1	7m
9	合作森林大队	77.2	38.7	77.2	22m
10	甘南支队	84.0	38.7	84.0	10m
11	仁子村	77.2	38.7	77.2	22m
12	日洒村	65.8	38.7	65.8	81m
13	塞普尔村	73.9	38.7	73.9	32m

由表 4.3-2 敏感点噪声影响预测结果可知: 工程施工过程中, 工程段各主要敏感点昼、夜间噪声超过《声环境环境质量标准》(GB3096—2008) 2 类区标准要求, 尤其是夜间噪声值超标较为严重, 因此, 工程夜间应禁止施工, 并需采取噪声控制措施减轻其影响。

根据建设单位施工安排，项目夜间不施工，仅白天施工。昼间 50m 范围内的环境保护目标及敏感点主要有合作市南木姜村、合作森林大队、仁子村、甘南支队、合作市居民区部分区域，工程施工对其有一定的影响。根据前述分析，施工途经这些环境保护目标及敏感点时，场地两侧设有高约 1.8m 的挡板，进一步降低工程施工噪声对沿线敏感点的影响，本次环评要求采用低噪声设备，加强设备维护确保其正常作业，严格控制施工时段，禁止夜间施工等措施，以减轻对这些环境保护目标及敏感点的影响；由于管道采取分段施工方式，在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

综上所述，由于施工时间有限，通过采取上述措施后，可降低对周围敏感点的影响，施工噪声影响将随着施工的结束而消失。

4.3.2 运营期声环境影响

(1) 噪声源及源强

拟建项目运营期噪声源主要为泵站，产生的噪声主要为设备噪声，如水泵、风机等。采取相应的治理措施，能取得降低噪声的效用。如泵站采用地下式泵房，隔声效果约 36dB(A)。此外，可通过室内墙体加厚并在内壁上安装吸声材料；室外人工种植树木、铺设草坪等措施进一步达到隔声降噪的目的。把围护结构当作等效室外声源，考虑半地下式厂房的降噪效果后取泵房外噪声等效源强为 58.2dB(A)。

主要高噪声设备噪声产生及治理情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 噪声产生及治理情况 单位：dB(A)

序号	设备名称	数量	等效声级	所在车间 (工段) 名称	治理措施	降噪效果	采取措施后 等效声级
1	送水泵	3 用	95	泵房	采用半地下式厂房，采用潜水泵	降噪 36.8dB(A)	58.2dB(A)

(2) 声环境影响预测

运营期噪声主要是水泵产生的噪声，可近似为点源，仅考虑距离衰减进行计算：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：

r ——声源到接收点的距离，m；

L_p ——距离声源 r 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0} ——距离声源 r_0 处的参考声级，dB(A)。

应用以上公式进行以下预测：

①泵房内水泵声环境影响预测结果

本次评价对机房噪声影响进行预测分析，预测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 泵房内水泵声环境影响预测结果 单位：dB(A)

源强	不同距离上的预测值						
	3	5	6	7	8	9	10
58.2	48.7	44.2	42.6	41.3	40.1	39.1	38.2

本次声环境影响评价，运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即昼间应小于 60dB(A)，夜间应小于 50dB(A)。由表 4.3-4 可见，运营期泵房厂界各点贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准。

②泵房内水泵运行对敏感点声环境影响预测及分析

泵房周围 200m 范围内无噪声敏感点，所以本次评价不进行运营期噪声敏感点场环境影响预测。

4.4 固体废弃物环境影响分析

4.4.1 施工期固废影响分析

(1) 施工废料

本项目施工废料主要为施工过程中产生的废混凝土等。施工期废混凝土按每 100m² 建筑面积产生 2t 固体废弃物计，本工程混凝土工程量约 52.65m²，共产生约 1.053t。

施工期废混凝土等建筑废弃物收集垃圾收集点，定期清运至市政部门指定地点。

(2) 生活垃圾

本工程施工营地按照标段分开布置，施工期生活垃圾主要产生于临时租用和施工营

地看守人员。施工人员产生生活垃圾按 1kg/人·d 计算，施工生活垃圾产生量为 60kg/d，施工期生活垃圾排放量为 7.2t。施工人员生活垃圾主要依托附近居民，施工营地设置垃圾桶，看守人员的生活垃圾集中收集后定期清运到附近垃圾收集站，由环卫部门统一清运至垃圾填埋场。

(3) 废弃泥浆

钻井过程施工需要是用钻井液，本工程钻井液采用泥浆，泥浆主要组成是水、粘土，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，且根据施工过程随用随配，剩余泥浆量很少，到施工结束后剩余泥浆干化后进入生活垃圾填埋场。

(4) 工程弃土、弃渣

本工程建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各标段的土石方平衡。管线工程挖方全部回填，因挖出土方土质松散，表面堆高后进行自然沉降；钻井工程挖方回用于泵站场地平整，工程弃方量为 0。

项目施工期固体废弃物均得到合理的处理处置，对周围环境影响较小。

4.4.2 运营期固废影响分析

工程运营期基本无固废产生。水泵等设备维修产生的少量固废可收集后运往合作市妥善处理，对周围环境影响较小。

4.5 生态环境影响分析

拟建合作市应急水源供水工程输水线路总长约 9.80km，均采用引水管道方式引水，根据工程的特点，本项目的实施对生态环境的影响主要表现在施工期管线的开挖、临时弃渣的堆置及施工活动对沿线植被的破坏等，运营期对生态环境的影响较小。

4.5.1 工程建设对陆生生物的影响分析

(1) 对陆生植物的影响分析

① 项目占地对

项目占地面积共计 3.378hm²，其中取水工程区占地面积 0.048m²，供水管网临时占地 2.982hm²，堆料场临时占地 0.15hm²，施工生产生活临建区占地 0.198hm²，占地类型包括河滩地和坡地等。输水工程的建设将使引水渠道施工区域内的原生植被受到破坏，

对该区域生态环境产生一定影响。但根据本环评过程实地调查，水源地、泵房、输水管道、临时堆料场、施工营地占地类型均为河滩地，地表有植被分布，主要为附近农民种植的经济作物。类比其他已建同类工程，合作市应急水源供水工程的实施，对工程生态环境的影响区域仅限于工程直接占用区，主要是水源地和泵房占地，将在一定程度上影响区域的植被和景观。而输水管道为埋地铺设，后期经过种植绿化，可以得到恢复，基本不会对生态环境造成影响。

②地下水位下降后对地表植被的影响

根据勘查资料进行分析，本项目取水井房所在地位于塞普尔附近无开采取水段，仍表现为一定的地下水溢出，所以地表水对地下水水力联系较弱（详见 P81，第 3.4 节）。

因此，本次评价认为本工程建设对区域地表水流量不会造成太大影响，所以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，区域植物种群与资源不会受到破坏性的影响。

(2)对陆生动物的影响分析

供水工程主要施工地点均在城区，仅有水源地、泵房、高位水池占用河滩地和山坡地，该区域占地不大，是人类活动频繁之地，陆生动物分布较少。因此，评价认为本项目的建设对陆生动物的影响较小。

4.5.2 区域自然体系生态完整性分析

(1)评价区域自然体系变化分析

工程的兴建对评价区生物生产力的影响主要表现在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况，使评价区范围内的局部区域生物生产力有所降低。

从占地类型分析，工程占地以河滩地为主，基本无生物分布。水源地泵房所占河滩地，不占用耕地和基本农田。工程建设的建设，将导致该区域草地生物量的减少，但就评价区整体而言，因工程区施工占地导致植被改变的比例很小，所造成的生物生产力变化程度轻微，故工程建设对区域生态体系生产能力的影响很小，是自然体系可以承受的。工程建设和运行对评价区景观生态体系恢复稳定性的影响不大，工程结束后，通过对因施工临时占地而破坏的植被进行有效恢复，工程建设对区域生态体系恢复稳定性的影响还将进一步降低。

(2)物种多样性变化分析

由前述分析可知，工程沿线无国家重点保护的野生植物分布，开挖破坏、弃渣堆放占压和施工机械碾压的植被也主要为常见草本、灌木，均属广布种。施工活动将使上述物种在局地区的数量减少，但不会造成区域内该物种的消失或灭绝。也不会对植物生长产生阻隔作用，工程施工结束后，野生草类的种子仍可以通过自然风力、水力作用，在周边实现种群演替和基因交流。所以本项目不会造成区域内植物多样性的减少。

4.5.3 工程占地的影响分析

(1) 永久占地分析

本工程永久占地主要为水源泵房，井位永久占地面积 0.048hm^2 ，占地类型以河滩地为主。永久占用土地自施工期就已开始，并在整个运营期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，即对土地利用产生不可逆的影响，将使未利用地变为基础设施用地。评价区土地利用类型主要为滩地和坡地等，就区域而言，本次工程永久占地分散分布，每个工程各单元占地面积较小，且分散性建设。因此，工程永久占地对工程区域的现有土地利用状况影响很小。

(2) 临时占地分析

临时占地有供水管网临时占地 2.982hm^2 ，堆料场临时占地 0.15hm^2 ，施工生产生活临建区占地 0.198hm^2 ，临时占地共计约 3.33hm^2 ，占地类型均为河滩地和坡地。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年修订），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；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。所以，本项目泥浆池、沉淀池、临时堆场及施工营地布置在打井施工场地旁边。钻井作业时破坏原有地表植被，作业结束后施工营地拆除，泥浆池和沉淀池进行回填。

管线作业区对临时占地造成直接影响，破坏原有地表植被；

工程建设主要对耕地及其他土地造成破坏，占地类型以临时占地为主，工程永久占地面积积极小，施工结束后，临时占地覆土恢复也将完成，不会从根本上改变土地利用类型。因此，工程建设对评价区土地利用格局的影响较小。

总之，本项目建设对当地的土地利用影响较轻。

4.5.4 对农业生产力影响分析

根据工程分析，工程不占用耕地，主要是施工产生的扬尘对农作物和土壤产生的不利影响，此影响主要表现在施工期，随着施工结束，地表覆土、农作物的耕种，影响逐渐消失。

本施工过程中做好水土保持，避免降雨引发水土流失；严格划定施工范围，禁止施工人员和机械碾压或踩踏耕地，禁止将施工废水排入耕地。

本工程对评价区农业生产总量影响不大。且工程结束后，随着耕地的恢复，农业产量将逐步恢复。

4.6 社会经济影响分析

4.6.1 对社会经济的影响

(1)施工对社会经济的影响

工程的建设将带动施工区域社会经济的发展，具体表现为：

工程建设需要大量的水泥、砂石料等建筑材料，将促进当地建筑、运输等相关行业的发展。

(2)工程运营期对社会经济的影响

工程的建设运行，能解决该区的城镇生活、工业等用水问题，对于改善合作市人民生存环境，促进社会经济的可持续发展有积极意义。

4.6.2 对当地居民生产、生活的影响

工程实施过程中需要大量的劳动力，可以为当地居民提供就业机会，增加居民收入。施工期施工人员的消费也将拉动当地经济的发展，提高人民群众生活水平。但道路开挖及占用，将对当地居民出行带来一定的负面影响；开挖及交通引发的扬尘，也会给当地居民的环境带来负面影响。

4.7 外环境对本项目影响分析

运营期外环境对本项目影响主要是道路车辆对本项目的影响

①道路车辆产生的扬尘，会对新建水源地水质产生一定影响，由于水源井为加盖水

井，所以扬尘的影响很小；

②道路车辆的影响主要表现在发生交通事故的情况下对本项目产生的风险影响，这部分内容详见第九章风险评价章节。

第五章 地下水环境影响评价

5.1 区域水文地质条件

5.1.1 气象水文

(1) 气象

勘查区属高原大陆性季风气候，具有寒冷湿润、冬长夏短的气候特点。多年平均气温 1.8°C ，最低月份为元月（平均 -22.8°C ），最高月份为七月（平均 15.6°C ），极端最高气温 28.4°C ，极端最低气温 -28.5°C ；多年平均降水量 545.88mm ，而且年内分配不均， 60.22% 的集中在6~9月份，且多以暴雨形式出现。另外年际之间变化剧烈，丰水年降水量约为枯水年的1.5倍（图1-1、图1-2）。

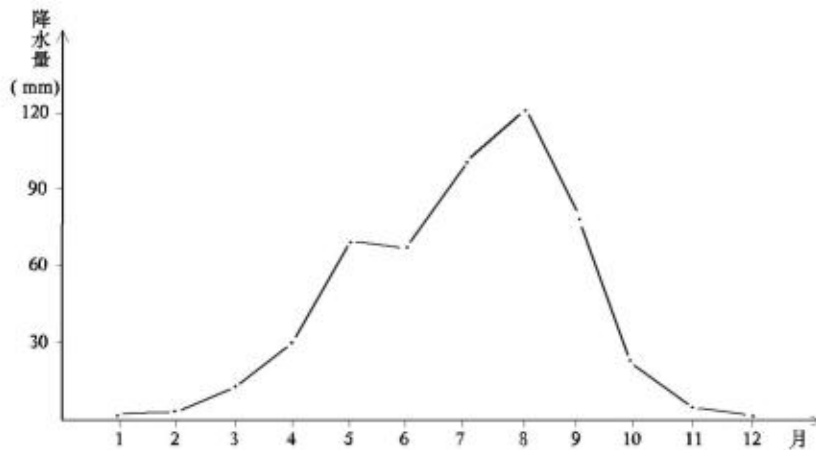


图 5.1-1 合作逐月降水量曲线图



图 5.1-2 多年降水量曲线图

通过分析合作市多年降水系列（1962—2012年）资料，确定勘查区每12年为一个降水周期，其中前5—7年年降水量年际变化振幅较大，后5年年降水量年际变化相对平稳。以保证率25%、50%、75%和95%分别作为划分丰水年、平水年、枯水年和极枯水年的依据，由理论频率曲线和经验频率曲线计算典型丰水年、平水年、枯水年和极枯水年的降水量分别为580mm、530mm、450mm和380mm。勘查区内蒸发量较大，多年平均蒸发量为1231.2mm，为降水量的2.24倍。

（2）水文

区内主要河流为格河，属季节性河流。

格河自塞善尔南流入勘查区，自南向北经加吾娄北附近流出勘查区，区内长约3.78km。据1980年“甘肃省甘南区域水文地质普查”和后续合作市区地下水勘查取得的测流资料，多年平均径流量504.57万 m^3 （0.16 m^3/s ），最大630.34万 m^3 ，最小150.26万 m^3 。格河流量季节性变化十分明显，4月初受上游冰雪融化水的补给，来水量较大，最大流量1.920 m^3/s ；夏季流量受降水控制，暴涨陡落，暴雨时形成短暂洪水，最大流量达30~50 m^3/s ，但暴雨过后最小流量仅0.1 m^3/s ，甚至出现间歇性断流。特别是近几年夏季，由于水源地段河床挖砂、洗砂的影响，这段时间河流量小于0.01 m^3/s ，基本表现为断流，延续时间为50~60天。格河含砂量较大，尤其在夏季，河水含泥砂大呈混浊状，平均含砂量17.3 kg/m^3 ，最大可达100.0 kg/m^3 。

5.1.2 地形地貌

本次补充勘查区主要位于格河河谷区内的塞善尔至加吾娄段，呈南北向带状分布（图1-3）。河谷平原地形相对平坦，为侵蚀堆积河谷地貌。格河河谷为南北向展布，地势南高北低，谷地宽150~700m。河谷发育有河漫滩和一级阶地，漫滩宽一般为10~120m，一级阶地在河床两侧呈断续带状分布，宽100~400m，阶地表面地形较平坦，以8~20‰的坡降向河床方向倾斜，阶地前缘形态明显，高出河漫滩1~5m。一级阶地后缘受坡积物的堆积覆盖，后缘形态极不明显，均与谷坡相连。

此外在河谷两侧主要支沟口发育规模不等的冲洪积扇。勘查区内规模较大的洪积扇共有2个，一般扇缘均伸展到河床附近。

5.1.3 地质概况

一、地层岩性

勘查区出露地层主要为第四系、新近系（图 1-4），局部可见三叠系。现由老到新叙述如下：

1、三叠系（T）

分布于勘查区及外围格河峡谷内，为一套经浅变质作用的碎屑岩建造。岩性为青灰色、灰色钙质、泥质板岩、粉砂质板岩、粉砂岩夹薄层灰岩组成。与上覆新近系和第四系呈不整合接触或断层接触。区域厚度达 600~1200m。

2、新近系（N）

零星出露于格河河谷两侧并构成格河河谷基底，为一套内陆湖盆相堆积物。岩性为砖红色砾岩、砂砾岩夹砂岩、泥岩及含砾泥岩。据区域地质资料，本套地层在勘查区一带厚 60~260m，明显不整合于老地层之上。

3、第四系（Q）

分布于现代河床、河漫滩、I 级阶地、谷坡后缘和冲洪积扇上。以冲积层为主，其次为冲洪积层和坡积层。按堆积物分布的不同地貌位置，将其相对时代划分为：河床、漫滩及 I 级阶地为 Q42al（构造拗陷带下部为 Q41al），谷坡边缘地带为 Q42dl，冲洪积扇为 Q42al+pl。

河床相堆积物具有二元或多元结构。一般上部为粉质粘土、亚粘土或中细砂，由于表层土有机质含量高，呈灰黑色；下部主要为角砾、砂砾夹淤泥质粉土和粉细砂。第四系地层厚度变化较大，从几米至八十余米不等。总的规律是格河河谷较厚，一般厚 18~30m，其中格河下游加吾娄—实验苗圃受断层影响，存在一处第四纪拗陷，拗陷中心部位第四系厚度达 85m（其中 0~25m 为 Q42al，25~85m 属 Q41al），加吾娄至上游自来水站属于断裂构造隆起区，受断裂影响，该区第四系厚度较小，5~18m 不等。

二、地质构造

勘查区位于祁吕贺兰山字弧顶西翼褶皱带—秦岭东西向构造带的复合部位，并有河西系以迭加的复式形式发育在前两个构造带上。自中生代晚期以来本区一直处于下降阶段，形成了合作盆地并接受沉积了厚约 260m 的新近系，在更新世晚期形成了格河河谷，

并在全新世继续沉积了厚度 16~30m 的第四系。格河加吾娄—实验苗圃一带受断裂构造影响，接受了 50~85m 较大厚度的沉积（图 1—5）。横穿两河谷发育两条走向 EW、NWW 的断裂。区内新构造运动强烈，主要表现为不均匀升降运动和活动断裂发育。一般东部降幅大于西部，北部降幅大于南部。

勘查区内晚近期活动断裂均为隐伏断裂，掩埋于第四系地层之下。据前人资料，主要有下列两条：

1、高果寨断裂（F1）：该断裂为加吾娄断裂的分支，在自来水站西侧沟谷有露头，垂直格河近 EW 向展布，断层面倾向南，倾角 40—45°，构造活动一直持续到全新世。

2、加吾娄断裂(F2)：属秦岭西北缘深大断裂带的分支断裂，为一压性断裂。勘查区内斜切格河，呈 NWW 向发育，向西延伸至区外扎刹河河谷西岸曼求玛，断裂面倾向南，倾角 48°，该断裂活动延续至晚更新世。

根据区域地质调查资料，勘查区内第四系基底岩性不一致，勘查区格河加吾娄村以南为三叠系板岩，以北基底由新近系砂岩、砂砾岩夹砂质泥岩构成。

界	系	统	地层时代及成因符号	柱状图	岩性描述
新生界	第四系	全新统	Q ₄ ^{al}		Q ₄ ^{al} 为现代河床、河漫滩，一级阶地堆积物。岩性上部为粉质粘土，下部为角砾、块石。在区域一带的砾，块石中夹有1~2层0.5~1.8m厚粉砂层和淤泥质土，总厚度4.5~25m，Q ₄ ^{gl} 分布于常年流水的沟谷及沟口。岩性为粉质粘土，角砾，块石 Q ₄ ^{cl} 分布于格河、扎刹河两侧谷坡地带，岩性为粉质粘土，碎石等。
			N		为一套砖红色砾岩，砂砾岩夹砂岩，泥岩等。其结构坚硬，裂隙发育，总厚度60~260m，该层与下伏地层呈断层或不整合接触。
中生界	三叠系		T		为浅变质碎屑岩建造。岩性为泥质板岩、粉砂质板岩及粉砂岩等组成。厚度大于600m。

图 5.1-3 地层综合柱状图

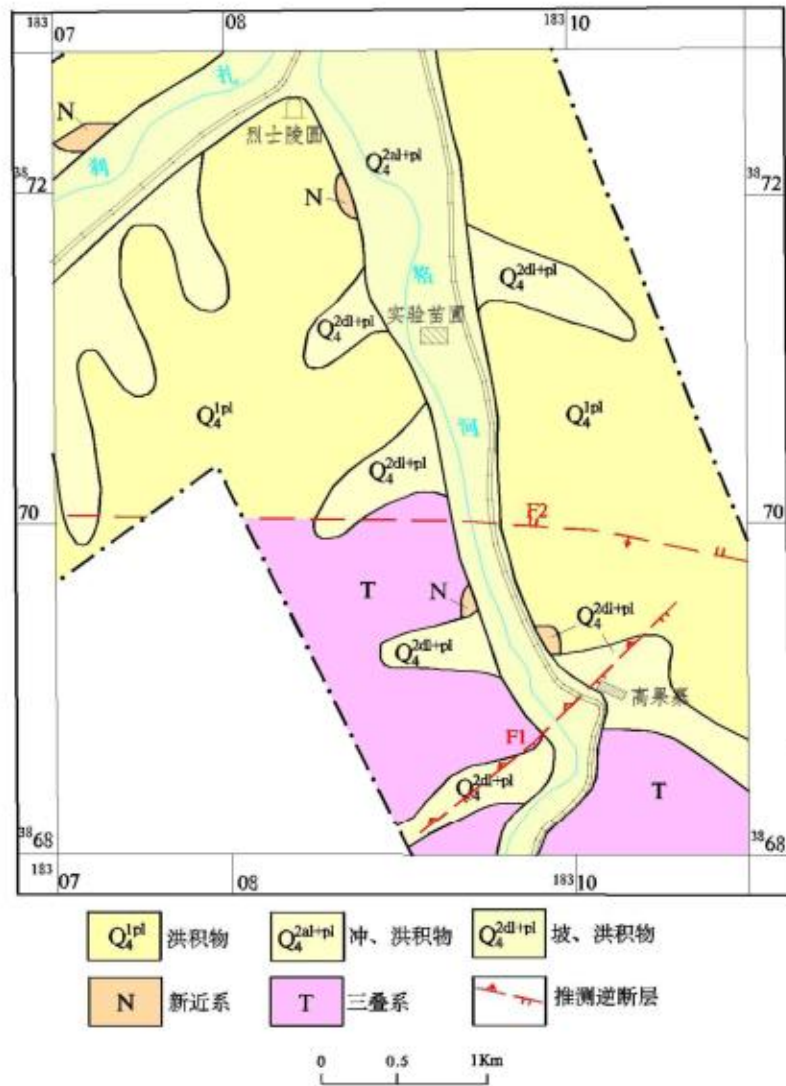


图 5.1-4 区域地质图

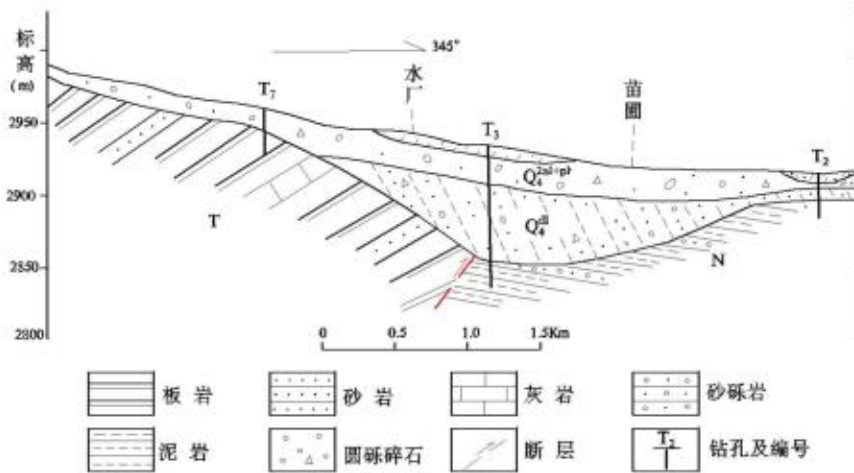


图 5.1-5 地质剖面图

5.2 区域水文地质条件

根据《合作市供水水源地水文地质补充勘察报告》，项目区内地下水按所存在的地层时代、介质特征的不同分为三类，即第四系松散岩类孔隙水、新近系碎屑岩类孔隙裂隙水和三叠系基岩裂隙水。

5.2.1 勘察区水文地质条件概述

(1) 第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水是区内最具集中供水价值的含水层，赋存于格河河谷第四系冲积层的孔隙中，因其水位埋藏浅，含水层透水性相对较好，补给较充沛，水量较丰富，水质良好而成为合作市城市供水的主要开采目的层位。

(2) 新近系碎屑岩类孔隙裂隙水

新近系碎屑岩类孔隙裂隙水是指埋藏于第四系含水层之下的新近系深部承压水和顶部风化带的孔隙裂隙潜水。据前人资料，新近系深部承压水水量微弱或基本不含水，而且水质差，矿化度大于 $1.5\sim 2.0\text{g/L}$ ，水化学类型为 $\text{Cl}-\text{Na}-\text{Mg}$ ，无开发利用价值；新近系顶部风化带虽然含水，但水量贫乏，局部地段与第四系潜水构成统一含水层，据“甘南地区区域水文地质普查”取得的分层抽水试验资料显示，单井涌水量 $21.32\text{m}^3/\text{d}$ ，无单独供水意义。

(3) 三叠系基岩裂隙水

三叠系基岩裂隙水指赋存在三叠系风化裂隙、构造裂隙中的地下水，补给源为大气降水，排泄方式有泉直接排泄或者转化补给第四系含水层（图 5-1），实测多数泉水单泉流量 $0.01\sim 0.12\text{L/s}$ 。该类水水质良好，但存在空间十分有限，分布极不均匀，不宜进行集中开采，只能作为牧民生活饮用水源。

5.2.2 含水层分布、埋藏及渗透性、富水性

本项目区位于格河塞善尔至加吾娄段，区内河谷松散岩类孔隙水均为潜水，主要分布于以河漫滩及 I 级阶地为单元的河谷低阶地第四系冲洪积层之中。而河谷 I 级阶后缘受支沟洪积堆积和残坡积堆积潜水补给，水位埋深较大、含水层泥质含量

较高，总体渗透性差、富水性弱，只有少量的地下水分布，不适宜集中开采。

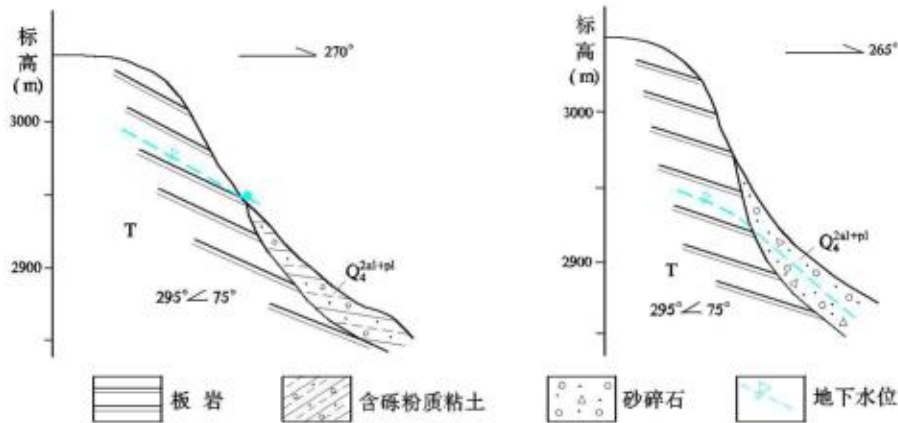


图 5.2-1 基岩裂隙水排泄条件示意图

(1) 含水层分布、埋藏及介质特征

格河谷第四系地下水主要为松散层孔隙潜水。含水层埋深和厚度主要受地形起伏、阶面宽度、基底埋深及河谷宽窄变化的控制，在本项目区平行和垂直河谷方向上存在明显的变化规律，局部地带受地质构造作用的影响显著。

含水层岩性以第四系冲积角砾为主，沿格河河谷呈带状分布。纵向上，格河河谷多见角砾含水层，但局部含水层中夹有块石，主要是受各支沟洪积堆积影响，部位往往含有大量块石，其中格河高果寨以北 I 级阶地范围内分布淤泥质亚粘土，局部发育两层，河漫滩部位缺失，一般埋深 2.4~10.0m，单层厚度 1.4~2.2m，因淤泥质亚粘土属弱透水层，渗透性差而形成相对隔水层，下部一般为透水性良好的角砾含水层，因此沿格河较宽阔的河谷地带两岸形成微承压水。横向上，由河漫滩至 I 级阶地后缘逐渐由潜水过渡为微承压水。格河高果寨南至自来水站附近，含水层受 F1 断裂隆起的影响，有明显变薄的趋势，含水层主要以第四系冲积相角砾为主，埋深 2.4~3.6m 不等，含水层厚度 5.71~14.00m。

格河河谷含水层厚度在水源地开采前较大，为 16.40~25.17m，多年开采，目前已变薄为 5.6~18.1m 不等，局部甚至更薄。同一河谷河漫滩及一级阶地较中部厚，到 I 级阶地后缘逐渐变薄。同时受地质地貌条件的控制，一般河谷东岸比西岸稍厚。需要指出的是，格河自来水站下游（即本次勘查的 ZK-2#井附近）受加吾娄断裂的影响，基底隆起，第四系含水层最薄处仅 5.6m。

地下水位埋深垂直河道方向上变化较大，近河岸一般小于 2m，远离河岸逐渐加深到 8~10m，最深可达 20m，局部地段甚至地下水位降到第四系底板以下。

沿河谷发育方向高果寨上游段河漫滩及 I 级阶地前缘部位地下水位埋深普遍较浅，在 2.15~4.0m 之间；高果寨下游段受开采影响，越向下游水位埋深越浅，含水层厚度变化没有相应地规律，除 ZK-5 井第四系含水层厚度较小，约 5.6m，其余勘探孔揭露含水层厚度均大于 10m，其中 ZK-3 井含水层厚度最大，约 18.1m（详见附图 3 所示）。到 ZK-1、ZK-2 井地段，由于断层的存在，含水层基底略有抬升，第四系含水层厚度分别变小至 12.5m 和 8.0m。ZK-4 和 ZK-5 井均位于高漫滩之上，潜水含水层厚度分别为 6.75m 和 5.6m，含水层岩性以角砾为主，下部为厚度约 4.7m 厚的淤泥质层，渗透性差而形成了良好的隔水底板，其中 ZK-4 井淤泥层下部有 5.4m 厚的微承压含水层，主要岩性为透水性良好的角砾，而 ZK-5 井淤泥层下部为风化板岩，无承压含水层存在。

（2）含水层渗透性

根据本次及收集以往钻孔抽水试验资料，格河河谷区潜水含水层透水性一般，一般在河谷漫滩及 I 级阶地前缘其渗透系数平均为 12.45m/d。本次勘查中位于 I 级阶地前缘的 ZK-4、ZK-3、XZK-3 孔，经抽水试验含水层透水性较强，渗透系数在 11.18~13.29m/d。而受断裂隆起的部位，如 ZK-2 和 XZK-1，含水层厚度薄，且含水层因泥质充填孔隙，既是在河漫滩部位也表现出渗透性较差的问题，渗透系数小于 10m/d。

（3）含水层富水性特征

本项目区河谷潜水的富水性受含水层厚薄和含水介质中泥砂含量多寡的影响较明显。总的来说，河谷两侧地段富水性弱，除含水层较薄外，与其泥砂质含量密切相关，泥沙含量大的单井涌水量表现为贫乏；而河谷中心地带地下水与地表水相互转化作用频繁，使得含水层泥质含量少，再加上含水层厚度为横断面上最大处，因此单井涌水量大。另外，有大面积洪积扇分布的地段，因洪积物与冲积物的相互叠置沉积，地层颗粒的分选性差，也影响了含水层的富水性。而对于有洪积扇发育，后因扇缘侵蚀重新形成粗颗粒的冲积层，反而富水性较强，如 ZK-3 勘探孔和 XZK-3 探采结合孔，处于洪积扇前缘，后期经河流侵蚀改造，形成新的以冲积为主的松散

沉积，含水层厚度达 15.7~18.1m，抽水试验降深为 10m 左右时，相应单井涌水量 800~960m³/d。此外，高果寨断裂隆起部位，河谷第四系厚度较薄，加之沉积环境复杂，含水层泥砂堵塞较严重，本次施工的 XZK-1 钻孔含水层厚度虽近 11m，抽水降深为 9.45m 时，相应单井涌水量只有 360m³/d，在相近降深条件下，地下水单井涌水量相差达 2~3 倍。

据以往及本次勘查取得的抽水试验资料，工作区河谷中心漫滩至 I 级阶地后缘第四系地下水富水性较好，其中水源地塞善尔至自来水站段单井涌水量一般在 500~960m³/d 或更高，仅局部因断裂引起的基底抬升地段小于 500m³/d。为准确反映两处水源地本项目区第四系地下水富水性程度，本次根据抽水试验资料以管径φ325mm 的第四系完整井，水位降深为抽水试验实际最大降深 2 倍时（最大不超过含水层厚度的 3/4）推算出的单井最大涌水量为依据，将本次本项目区内含水层地下水富水性划分为三个区，具体分区如下：

富水性较强区：单井涌水量 > 1000m³/d；

富水性中等区：单井涌水量 500~1000m³/d；

富水性较弱区：单井涌水量 < 500m³/d。

本项目区河谷潜水含水层的富水性分布不均匀，除河谷边缘地带水量贫乏外，大部分河谷中心地带水量相对丰富。以下对本项目区的富水性分区特征进行分别叙述：

区内第四系河谷潜水富水性共分三个区，即较强区、中等区和贫乏区。从分布面积来看，以富水性中等区为主，富水性贫乏区次之，富水性较强区分布面积较少。各区富水性情况分述如下：

①富水性较强区：位于本项目区中心部位，带状展布于河漫滩及 I 级阶地前缘部分，呈不连续分布。该区段含水层厚度 14.5~18.1m，水位埋深 2.70~3.61m，推测单井最大涌水量 1020~1080m³/d。

②富水性中等区：围绕富水性较强区外围呈条带状分布。西以格河西岸分 I 级阶地近后缘部位为界，而东岸接近于 306 省道，下游沿河谷中央延伸至高走南侧，上游沿河谷中央延伸至日洒附近。此范围内含水层厚度 8.3~14.15m，水位埋深 2.25~

4.0m，推测最大单井涌水量 530~907m³/d。

③富水性较弱区：呈条带状分布在河谷近边缘及支沟沟口部位。所在地貌为 I 级阶地后缘及 II 级阶地前缘部位，含水层厚度小于 10m，水位埋深 10~19m，推测最大单井涌水量一般在 100~200m³/d 之间，局部山前地区基岩处露，推测涌水量小于 100m³/d。

总之，水源地本项目区大部分属于富水性较强区和中等富水性区，主要位于河谷漫滩及 I 级阶，含水层厚度 8.3~14.15mm，水位埋深 2.25~4.0m，局部单井涌水量≥1000m³/d，大部分地段单井涌水量 500~1000m³/d。

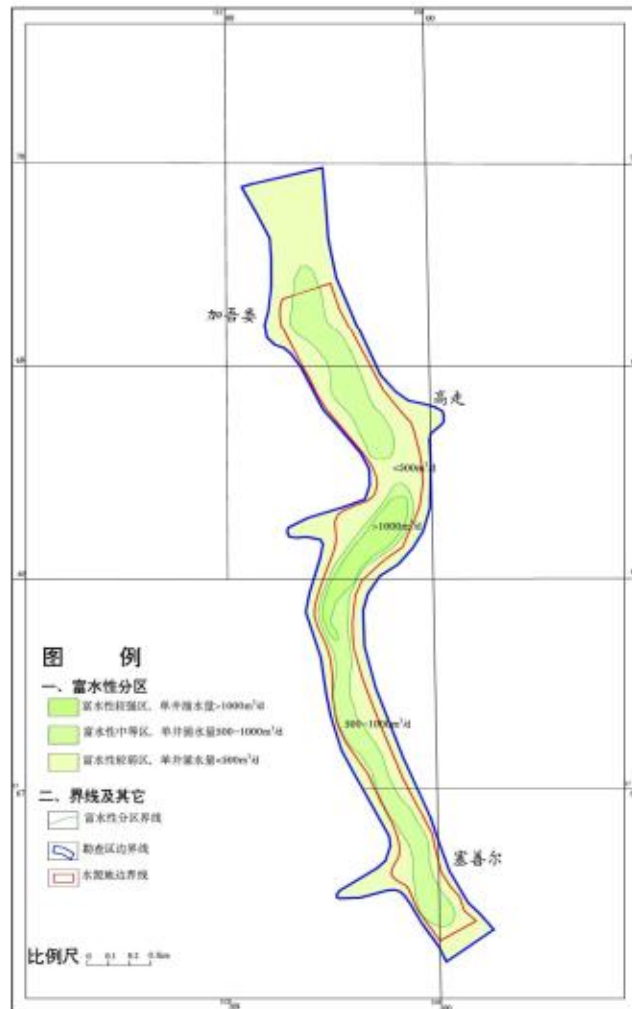


图 5.2-2 河谷第四系地下水富水性分区图

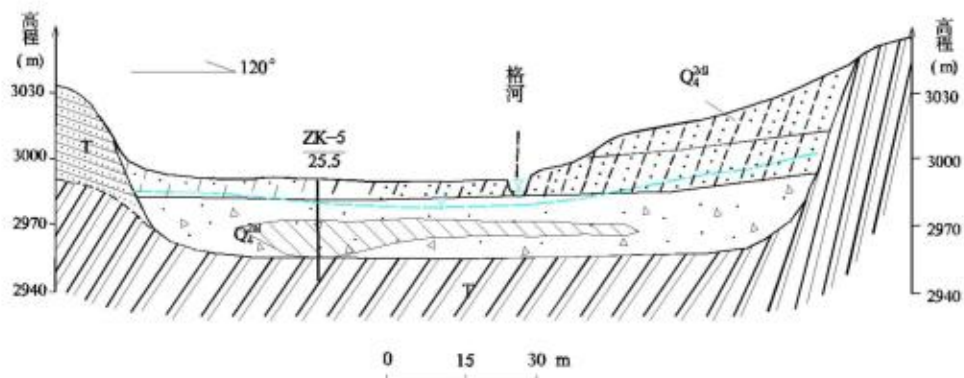
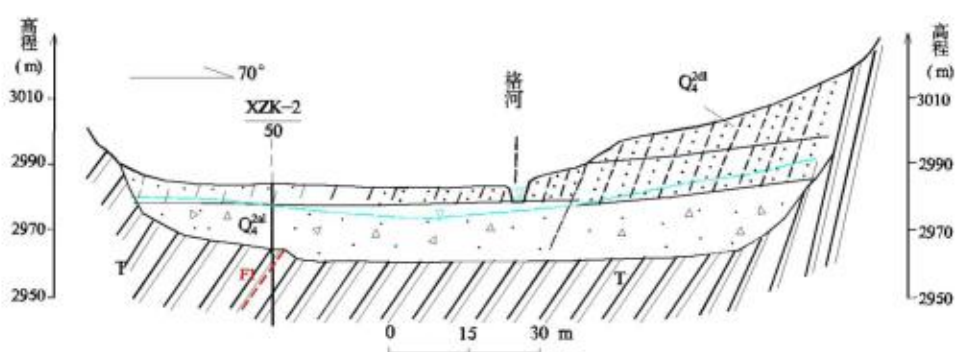
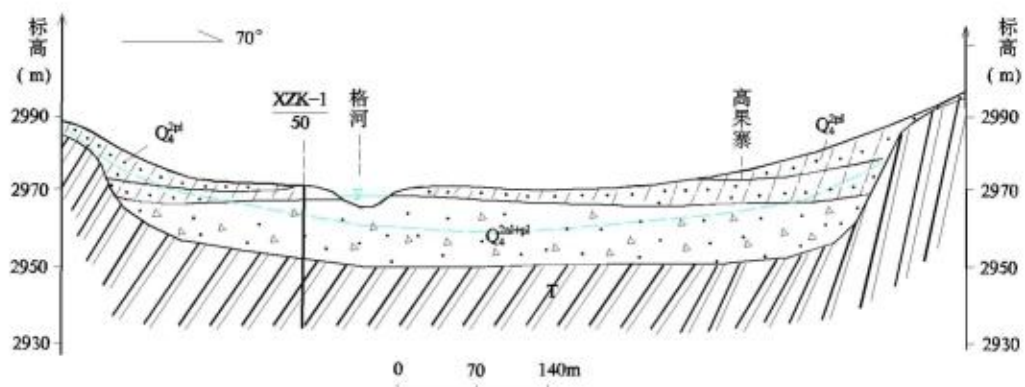


图 5.2-3 格河调整水源地水文地质剖面图

本次通过收集已有资料和根据对含水层实验室颗粒分析判断，水源地范围内以角砾为主。

表 5.2-1 格河水源地补充勘查含水层颗粒分析结果表

水系	野外 编号	采样 深度 (m)	卵石或碎石				圆砾或角砾				砂				室内 定名	备 注
			粒径 (mm)													
			>60 %	60~40 %	40~20 %	20~10 %	10~5 %	5~2 %	2.0~0.5 %	0.50~ 0.25 %	0.24~ 0.075 %	< 0.075 %				
格 河 河 谷	ZK1-1	11.0—11.5		11.40	25.03	32.31	21.09	5.70	0.65	2.06	1.76	角砾	含水层			
	ZK1-2	13.5—14.0		14.39	19.49	27.57	20.70	8.72	1.53	5.71	1.89	角砾	含水层			
	ZK2-1	8.0—8.5		5.85	19.61	26.45	21.97	11.11	2.50	10.12	2.39	角砾	含水层			
	ZK2-2	10.0—10.5		5.88	23.09	27.61	21.79	10.02	2.07	7.95	1.59	角砾	含水层			
	ZK2-3	12.0—12.5		6.52	21.84	26.27	22.01	11.40	2.61	7.92	1.43	角砾	含水层			
	ZK2-4	14.0—14.5		11.30	23.59	26.26	19.62	9.19	1.86	6.33	1.85	角砾	含水层			
	ZK3-1	13.0—13.5		22.73	22.82	15.34	11.18	10.31	2.92	8.99	5.71	角砾	含水层			
	ZK3-2	15.5—16.0		13.89	26.72	16.43	12.11	10.43	3.12	12.30	5.00	角砾	含水层			
	XZK1-1	12.0—12.5		6.11	18.61	20.08	19.38	11.73	2.95	14.26	6.88	角砾	含水层			
	XZK1-2	14.0—14.5		11.96	15.13	20.91	22.13	14.65	3.25	8.30	3.66	角砾	含水层			

本试验依据《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)进行试验,该报告结果仅对来样负责。

说明

(4) 含水层渗透性

根据本次及收集以往钻孔抽水试验资料，格河河谷区潜水含水层透水性一般，一般在河谷漫滩及 I 级阶地前缘其渗透系数平均为 12.45m/d。本次勘查中位于 I 级阶地前缘的 ZK-4、ZK-3、XZK-3 孔，经抽水试验含水层透水性较强，渗透系数在 11.18~13.29m/d。而受断裂隆起的部位，如 ZK-2 和 XZK-1，含水层厚度薄，且含水层因泥质充填孔隙，既是在河漫滩部位也表现出渗透性较差的问题，渗透系数小于 10m/d。

(5) 含水层富水性特征

勘查区河谷潜水的富水性受含水层厚薄和含水介质中泥砂含量多寡的影响较明显。总的来说，河谷两侧地段富水性弱，除含水层较薄外，与其泥砂质含量密切相关，泥沙含量大的单井涌水量表现为贫乏；而河谷中心地带地下水与地表水相互转化作用频繁，使得含水层泥质含量少，再加上含水层厚度为横断面上最大处，因此单井涌水量大。另外，有大面积洪积扇分布的地段，因洪积物与冲积物的相互叠置沉积，地层颗粒的分选性差，也影响了含水层的富水性。而对于有洪积扇发育，后因扇缘侵蚀重新形成粗颗粒的冲积层，反而富水性较强，如 ZK-3 勘探孔和 XZK-3 探采结合孔，处于洪积扇前缘，后期经河流侵蚀改造，形成新的以冲积为主的松散沉积，含水层厚度达 15.7~18.1m，抽水试验降深为 10m 左右时，相应单井涌水量 800~960m³/d。此外，高果寨断裂隆起部位，河谷第四系厚度较薄，加之沉积环境复杂，含水层泥砂堵塞较严重，本次施工的 XZK-1 钻孔含水层厚度虽近 11m，抽水降深为 9.45m 时，相应单井涌水量只有 360m³/d，在相近降深条件下，地下水单井涌水量相差达 2~3 倍。

据以往及本次勘查取得的抽水试验资料，工作区河谷中心漫滩至 I 级阶地后缘第四系地下水富水性较好，其中水源地塞善尔至自来水站段单井涌水量一般在 500~960m³/d 或更高，仅局部因断裂引起的基底抬升地段小于 500m³/d。为准确反映两处水源地勘查区第四系地下水富水性程度，本次根据抽水试验资料以管径φ325mm 的第四系完整井，水位降深为抽水试验实际最大降深 2 倍时（最大不超过含水层厚度的 3/4）推算出的单井最大涌水量为依据，将本次勘查区内含水层地下水富水性划分为三个区（图 2-3），具体分区如下：

富水性较强区：单井涌水量 > 1000m³/d；

富水性中等区：单井涌水量 500~1000m³/d；

富水性较弱区：单井涌水量 $<500\text{m}^3/\text{d}$ 。

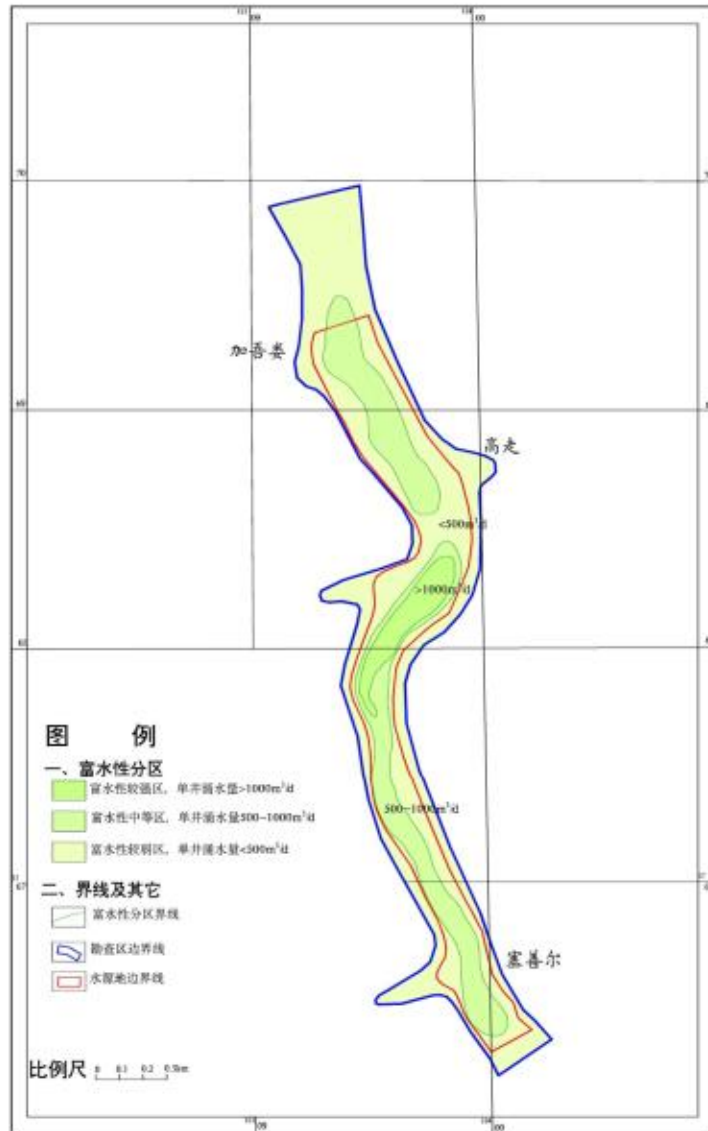


图 2-3 河谷第四系地下水富水性分区图

勘查区河谷潜水含水层的富水性分布不均匀，除河谷边缘地带水量贫乏外，大部分河谷中心地带水量相对丰富。以下对勘查区的富水性分区特征进行分别叙述：

区内第四系河谷潜水富水性共分三个区，即较强区、中等区和贫乏区。从分布面积来看，以富水性中等区为主，富水性贫乏区次之，富水性较强区分布面积较少。各区富水性情况分述如下：

①富水性较强区：位于勘查区中心部位，带状展布于河漫滩及 I 级阶地前缘部分，呈不连续分布。该区段含水层厚度 $14.5\sim 18.1\text{m}$ ，水位埋深 $2.70\sim 3.61\text{m}$ ，推测单井最大

涌水量 1020~1080m³/d。

②富水性中等区：围绕富水性较强区外围呈条带状分布。西以格河西岸分 I 级阶地近后缘部位为界，而东岸接近于 306 省道，下游沿河谷中央延伸至高走南侧，上游沿河谷中央延伸至日洒附近。此范围内含水层厚度 8.3~14.15m，水位埋深 2.25~4.0m，推测最大单井涌水量 530~907m³/d。

③富水性较弱区：呈条带状分布在河谷近边缘及支沟沟口部位。所在地貌为 I 级阶地后缘及 II 级阶地前缘部位，含水层厚度小于 10m，水位埋深 10~19m，推测最大单井涌水量一般在 100~200m³/d 之间，局部山前地区基岩处露，推测涌水量小于 100m³/d。

总之，水源地勘查区大部分属于富水性较强区和中等富水性区，主要位于河谷漫滩及 I 级阶地，含水层厚度 8.3~14.15mm，水位埋深 2.25~4.0m，局部单井涌水量≥1000m³/d，大部分地段单井涌水量 500~1000m³/d。

5.3 河谷潜水补给、径流和排泄条件

格河河谷第四系地下水的补给、径流和排泄条件较为复杂。补给源主要有：河流地表水渗漏补给、上游河谷地下径流补给、大气降水入渗补给、高阶地潜水侧向径流补给、沟谷潜流入渗补给等，其中地表水渗漏、上游地下径流补给是河谷潜水的主要补给来源。河谷潜水总的径流方向是由南向北方向运动，并主要以人工开采、地下径流、向地表溢出转化为河水、地面蒸发等方式排泄。

5.3.1 补给条件

(1) 地表水渗漏补给

格河地表水与河谷地下水具有十分密切的水力联系，在不同地段二者之间的转化关系亦不相同。根据补给方式的差异可以分为垂直渗漏补给和侧向入渗补给两种。

根据本次勘查资料，格河河谷加吾娄至塞善尔河水位均高于地下水位，地下水将接受河水的入渗补给。在补给方式上大规模开采前后是不同的。地下水在未遭受强烈开采或少量（不连续开采）开采情况下与河水位具有连续统一的浸润面，河水主要以侧向入渗方式补给地下水。而在集中强烈开采的水源地地段，如原格河水源地T3号~T6号井井之间表现明显，由于长时间高强度开采，使地下水水位远远低于河水位而产生脱节，形成所谓“悬河”，此时河水将以垂向渗漏方式补给地下水。这是项目区地下水的主要补给项。经计算，偏丰水年河水入渗补给量为134.25万 m^3/a ，占总补给量的56.97%。

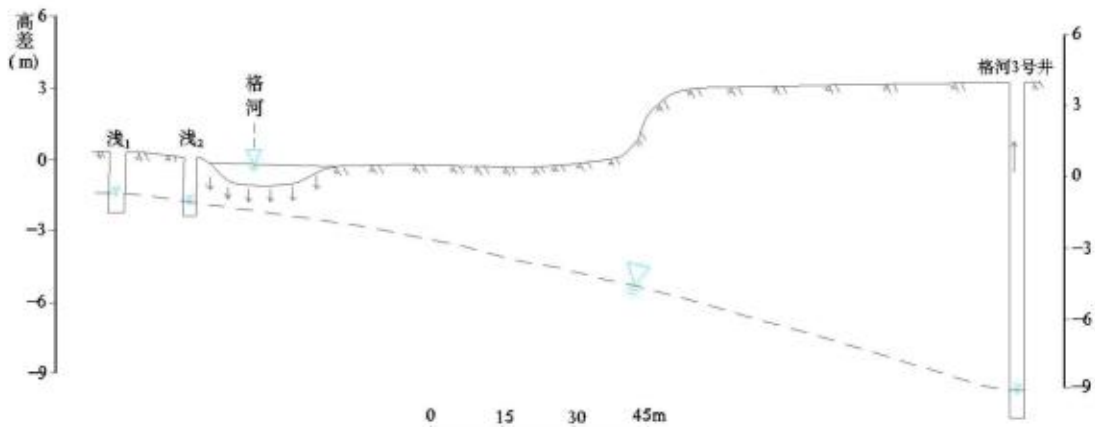


图 5.3-1 格河水源地地表水垂向渗漏补给地下水示意图

(2) 地下径流补给

工作区地形呈南高、北低的趋势，地形坡度为 3~5‰，同时地下水水力坡度也与地形坡度基本相同，项目区南侧边界的河谷潜水在接受上游的各种补给后，以地下径流的方式对区内地下水形成补给。经计算，偏丰水年进入项目区的径流补给量为 18.84 万 m³/a，占总补给量的 8.00%。

(3) 大气降水入渗补给

区内河谷地形较平坦，漫滩及 I 级阶地地层上部粉质粘土层薄，0.6~1.6m 不等，且大部分地面为草地，局部生长低矮灌木，河漫滩部分由于受到河流冲刷作用，植被较少，土壤裸露，土质松散，孔隙大，非常有利于大气降水的入渗。经计算，大气降水入渗补给量偏丰水年为 8.09 万 m³/a。

(4) 支沟潜流入渗补给

项目区内发育有三条支沟，分别为塞善尔沟、拉走那沟和高走沟，沟谷中地下潜流会向河谷含水层径流补给。经计算，偏丰水年为 59.60 万 m³/a，占总补给量的 25.29%。

(5) 沟谷地表水补给

项目区内格河支流主要有塞善尔沟和拉走那沟。上述支沟除封冻时间断流外，其他时节有水流，从出山口至汇入格河这段距离内往往入渗补给地下水。经计算，偏丰水年补给量约 14.86 万 m³/a，占总补给量的 6.31%。

5.3.2 径流条件

格河水源地项目区地下水总的径流方向是顺河谷走向自南向北径流，与河水流向基本一致。潜水水力坡度受补给条件、基底形态和河谷自然地形坡度的控制，在区内一般为 11~25‰。河谷两侧基本无侧向补给，在河谷边缘部位地下水位等值线与河谷边界近似垂直，说明两侧山体对地下水基本无补给作用，地下水位略低于河水位（约 0.5~3.0m），地表水存在少量的侧向渗透补给地下水。因此，整个河谷区潜水位等值线在沿河流走向上表现为中央向下游突出、两侧垂直于河谷边界的特点。

自塞善尔至自来水站南 300m 处，该段区内河谷潜水人工开采量小，地下水流形

态表现出受开采影响较小状态（图 5-5），含水层厚度变化幅度不大，河谷区相对较窄，水力坡度约 7~10‰，与地形坡度基本相当。渗渠南 100m 至下游边界加吾娄地段，由于断层的存在，含水层基底抬升，含水层厚度从 15m 变薄为 4.84m，水力坡度也相应增大至 10~15‰。

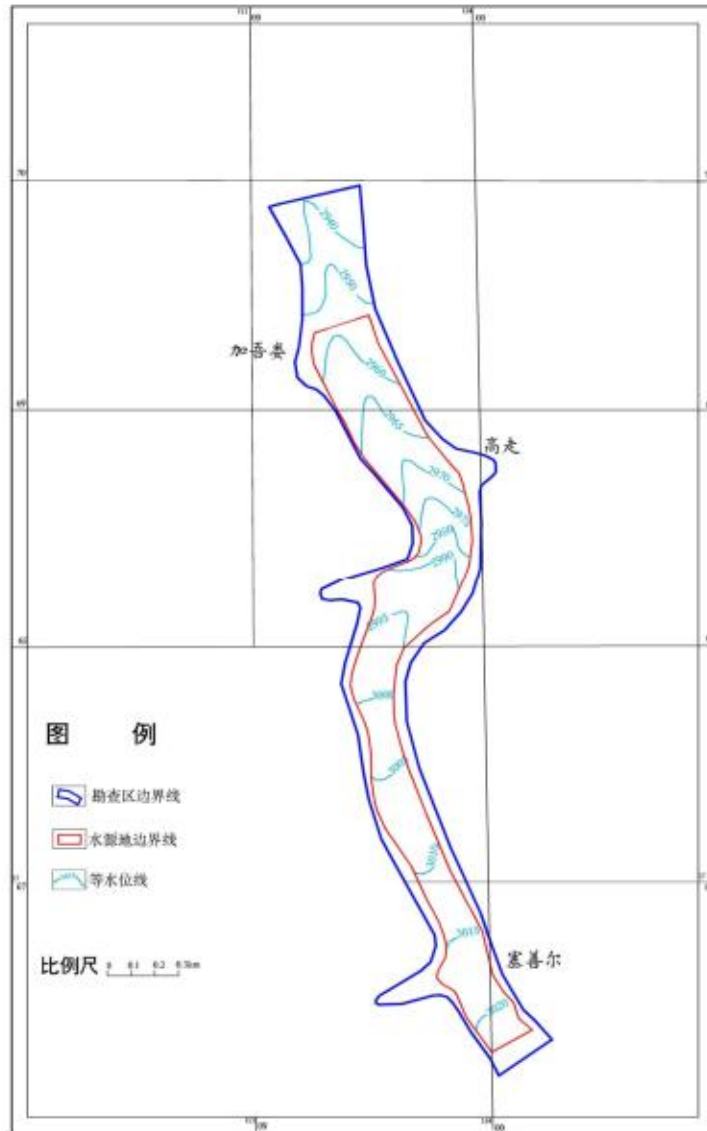


图 5.3-2 项目区河谷第四系地下水等水位线图（2018 年 7 月）

5.3.3 排泄条件

区内河谷潜水的排泄主要有以下 3 项：

(1) 地下水径流排泄

格河项目区河谷潜水以地下径流的方式从北边界断面排向区外。经断面法计算

(见地下水均衡计算章节)，地下水径流排泄量偏丰水年为 16.13 万 m^3/a 。

(2) 蒸发排泄

格河河沿岸 I 级阶地前缘和河漫滩部位地下水水位埋藏普遍较浅，尤其是勘探井 ZK-1 至 ZK-2，受断层的影响，水位在 2.0~2.5m 之间，其余地段水位埋深均小于地下水蒸发极限埋深(格河河谷区一般取为 4m)，地下水蒸发排泄量较大，经计算，本区地下水蒸发排泄量偏丰水年为 16.30 万 m^3/a 。

(3) 人工开采

项目区全部为市政供水水源井和渗渠开采地下水，经收集开采资料和野外调查统计，每年平均开采量 197 万 m^3/a 左右。

5.4 地表水、地下水水质特征

项目区内地下水的水化学特征与地表水的水化学特征紧密相关，而且对河谷第四系地下水的补给、径流和排泄条件有控制作用，规律性比较明显。

5.4.1 地表水的水化学特征

项目区内地表水的水化学特征规律性比较明显。总的来说，河谷两侧支沟地表水的水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度为 0.2~0.5g/l，水质良好。

格河地表水的水质较好。水源地项目区一带为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.31~0.50g/l 外，水源地项目区下游藏族中学一城区，受到侧向沟谷地表水以及污水混入的影响，水质类型变为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型，并且硫酸盐含量升高，矿化度增大到 0.6g/l 左右。

5.4.2 地下水的水化学特征

本次项目区地段地下水水质良好，水化学类型比较简单，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度仅为 0.2~0.5g/l，总硬度 285~360mg/l。

5.5 地下水动态

5.5.1 地下水的水位动态

项目区及其外围地下水的动态受多种因素影响，其中主要为开采，其次为水文和气候条件等。通过对 2010~2016 年水位监测资料的综合分析，地下水位随着时间的延续在空间上呈现有规律的变化，包括年度（季节）动态和多年（周期）动态两个方面，这种变化综合反映了各种影响因素对地下水动态的影响。

（1）年度动态类型

根据 2016 年地下水位动态监测资料，按照成因将调查区地下水位动态分为以下四种动态类型：

①常年开采动态类型

主要分布在格河原水源地一带。地下水位动态受人工开采量的控制，年内水位动态基本反映了地下水开采量的变化。由于各生产井开采量大小变化不同，故动态曲线的形态也各异，一般开采量变化大的时段，水位变化比较剧烈，开采量变化小的地段井水位变化相对较小（图 5-6）。

②季节性开采动态类型

主要分布在城区集中供水水源地局部地段，由于合作市区需水量冬、春和秋季较小，夏季需水量往往是其它时节的 1.5 倍，使水源地部分供水井不能连续开采，显示出季节性开采动态规律。这类动态曲线一般在开采季节显示常年开采型动态特征，在停止开采后地下水位逐渐恢复，这种恢复受降水入渗、河水入渗、上游径流补给等因素的共同影响，一般来说需经历一段时间才能完全恢复，待水位恢复后到下一个开采季节开始前，地下水位则显示降水入渗型动态（图 5-7）。

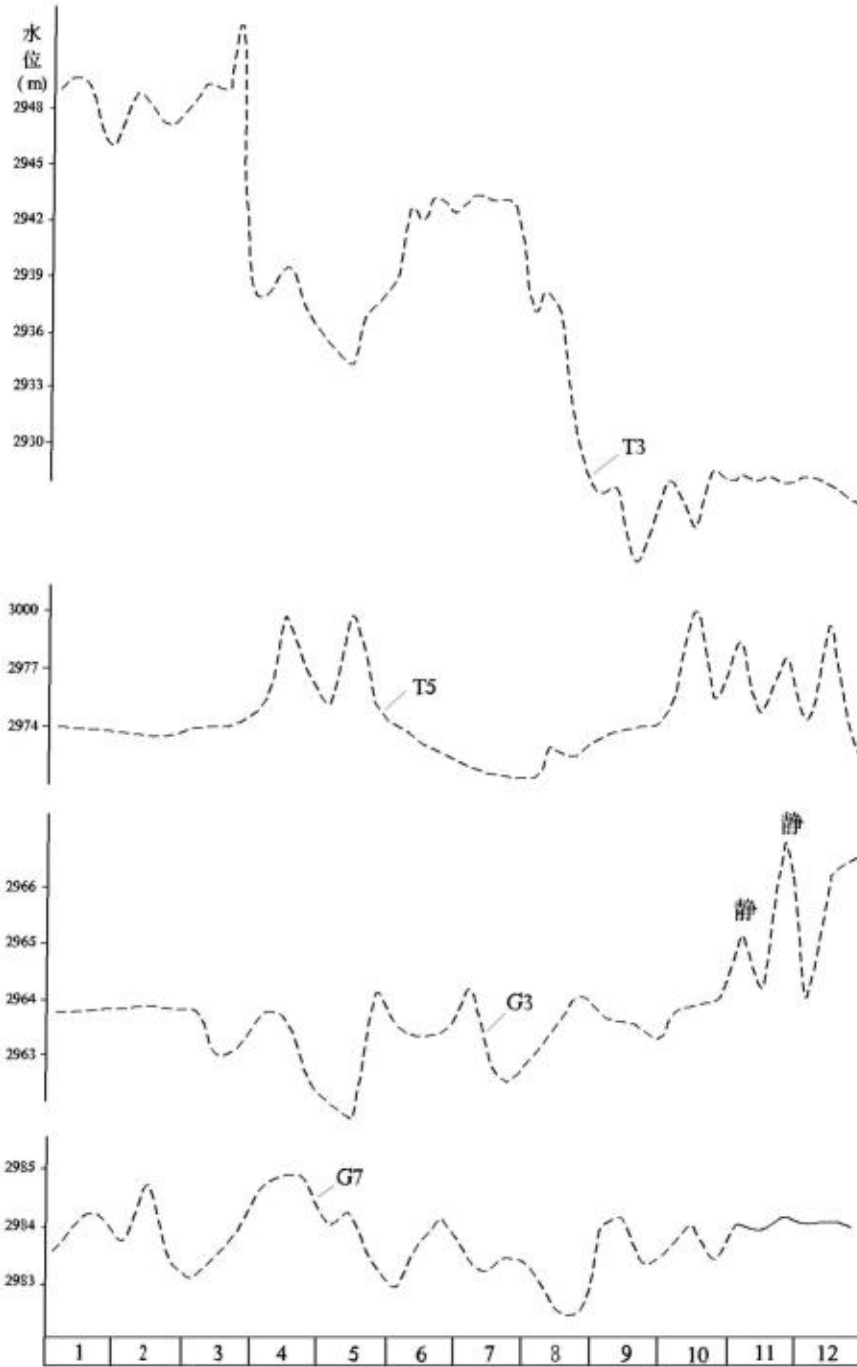


图 5.5-1 常年开采型动态历时曲线

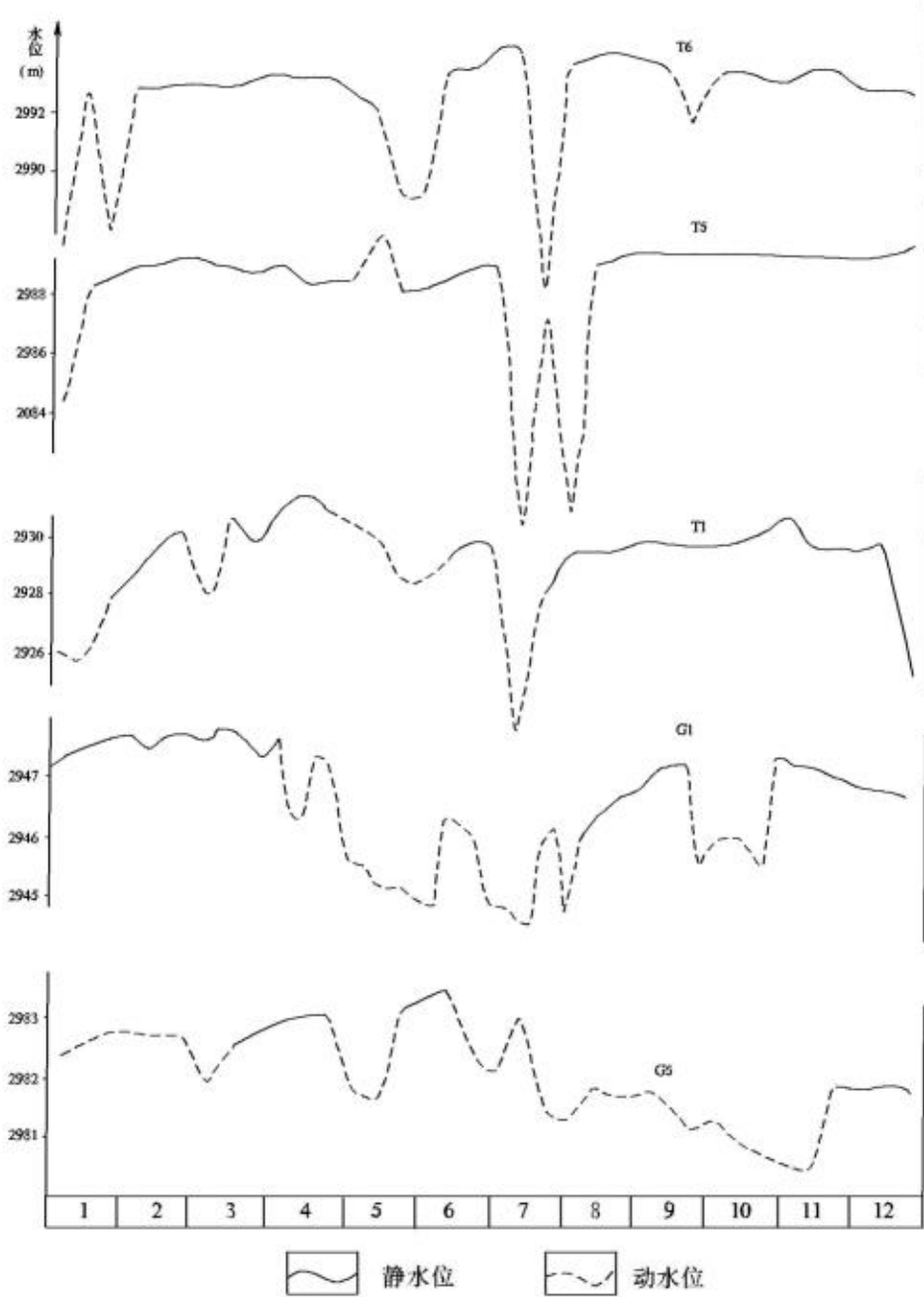


图 5.5-2 季节开采型动态历时曲线

③水文入渗型动态类型

主要分布在格河西岸近傍河地段。由于地下水位埋藏较浅，人为开采较少，地下水与地表水之间的水力联系比较密切，地表水水位的升降又直接受到降水量的影响，所以降水量和地表水的水位成为影响地下水动态的主要因素。与河水流量增减基本一致，一般在每年的6~8月份水位为高峰期，8~10月为水位低谷期。距河水较近的水位变化幅度相对较大（图5-8）。

④径流型动态类型

主要分布在项目区下游一带，受城区水源地强烈开采影响，水位埋深较大，含水层厚度薄，使该段水力坡度较陡，地下水的径流速度相对加快，加上含水层透水性相对较强，地下水接受各种补给后以地下径流形式迅速排向开采区。地下水位动态季节性变化不明显，无明显高峰值，而且显得比较平缓（图 5-8）。

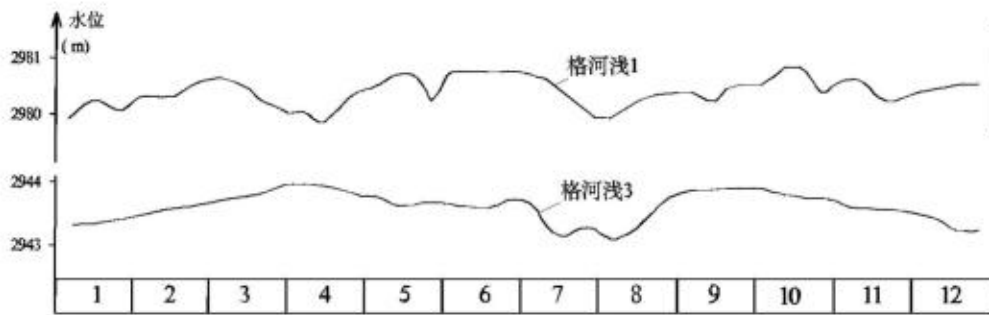


图 5.5-5 格河地表水水位年内动态变化曲线

(2) 多年地下水位动态类型

根据影响潜水动态的主要因素和动态特征，将区内潜水水位动态划分为水文动态型、径流动态型和开采动态型。

①水文动态型

在河漫滩及近边地带，地下水与河水联系密切，表现出水文型的动态特征。横向上从河漫滩向东西扩展至 I 级阶地前缘，由于潜水直接受到格河河水渗漏补给，其水位动态与河水流量呈正比。大气降水、人类开采对潜水水位也具有一定影响，河漫滩及 I 级阶地地下水年变幅为 1~2m。季节变化较明显，一个水文周期内有一个高水位期和低水位期，高水位期出现时间与和流量最大时段（6~8 月份）相关，并有 15~20 天左右的滞后，低水位期一般在每年河水流量最小的 1~4 月份。

②径流动态型

分布在格河河谷 I 级阶地后缘至山前部位，格河地表水对该区地下水的补给相对较少，而受到河谷两侧碎屑岩类孔隙裂隙水和高阶地地下水的侧向补给相对较大，以上补给源的方为河谷两侧向河谷中心移动，与上游地下径流及河流侧向渗漏补给的地下水汇合后转面向南北径流，地下水动态为径流型特征，降水、灌溉对潜水位动态影响小，人类开采极少，可忽略不计。潜水位同样有随季节变化的特点，但变化幅度小，水位年变幅 0.5~1m（图 5-9）。

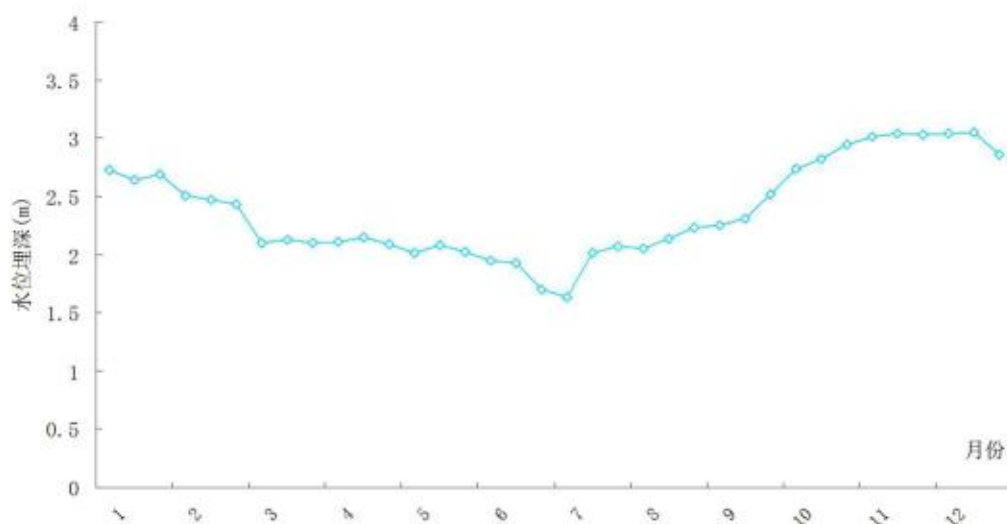


图 5.5-6 T8 钻孔地下水位动态曲线

③开采动态型

分布较为集中，主要集中于项目区下游机井大量使用的地区，一般在开采季节（一般在夏季 6~8 月份）显示开采型动态特征，在停止开采后地下水位逐渐恢复，这种恢复受降水入渗、河水入渗、上游径流补给等因素的共同影响，一般来说需经历一段时间才能完全恢复，如 T6 钻孔 6 月份开采结束后受雨季影响地下水位恢复速度较 4 月份快（图 5-9）；而 T10 孔距离河道较近，地下水补给条件优于 T6 孔，在 3~4 月份偏枯水期仍可看到水位降落，但在 7~8 月份的开采期，基本难以看到水位下降的趋势（图 5-10）。

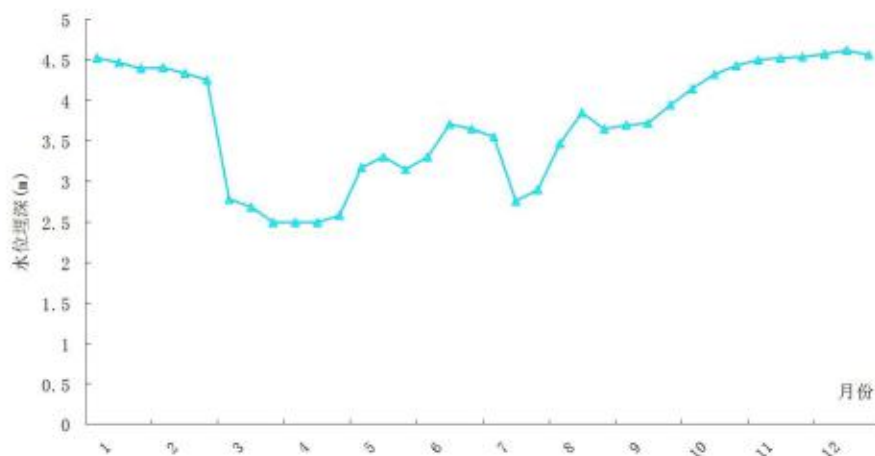


图 5.5-7 T6 钻孔地下水位动态曲线

5.6.2 评价范围

①地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。

根据区域的水文地质特点，最终确定本项目的地下水环境影响评价范围为：北至水源地一级保护区边界下游 1km，南至水源地一级保护区南侧边界，东、西两侧水源地所在沟谷两侧谷底边界。评价范围面积为 1.634km²。

本项目地下水环境影响评价范围见图 6。

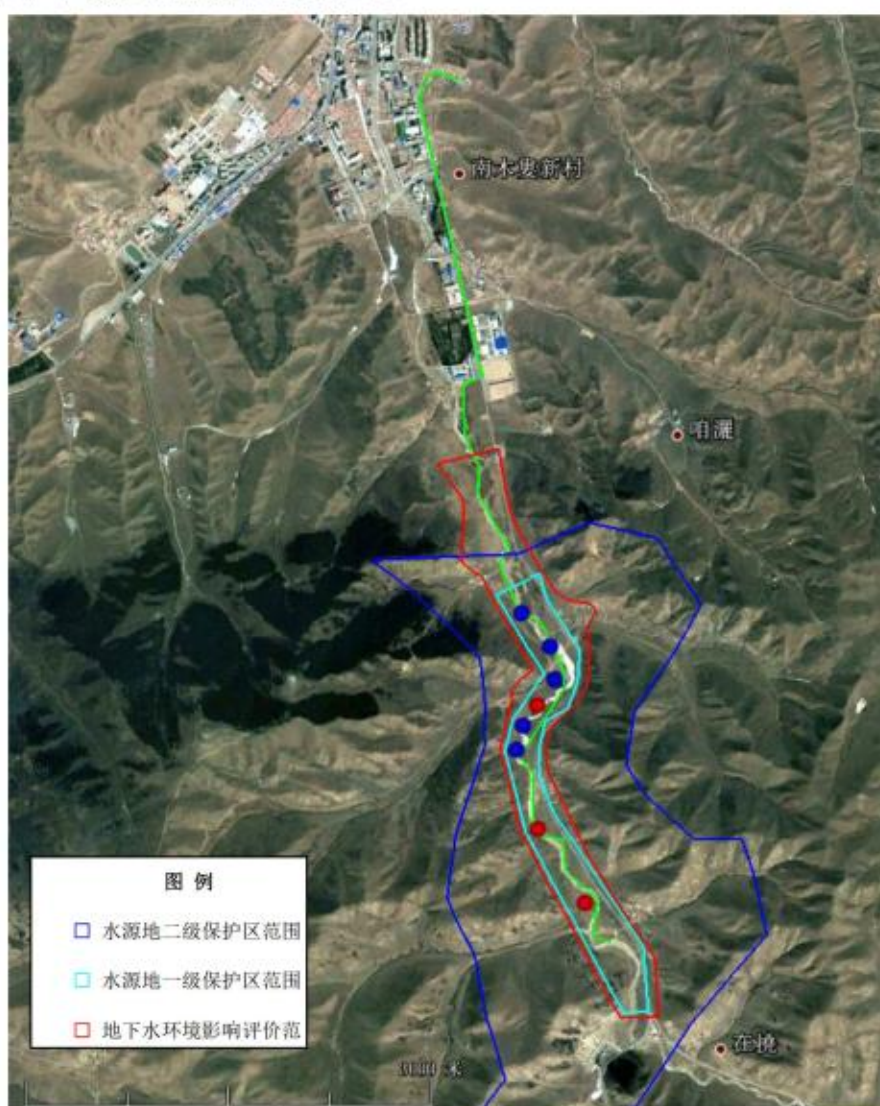


图 5.6-1 地下水评价范围图

②地形条件

根据 DEM 文件生成本次评价范围内的地面高程，评价区地形相对平坦，区域内地形

高程范围为 2946.5~3318.9m 之间。评价区内地形高程等值线见图 7，地形立体图见图 8。

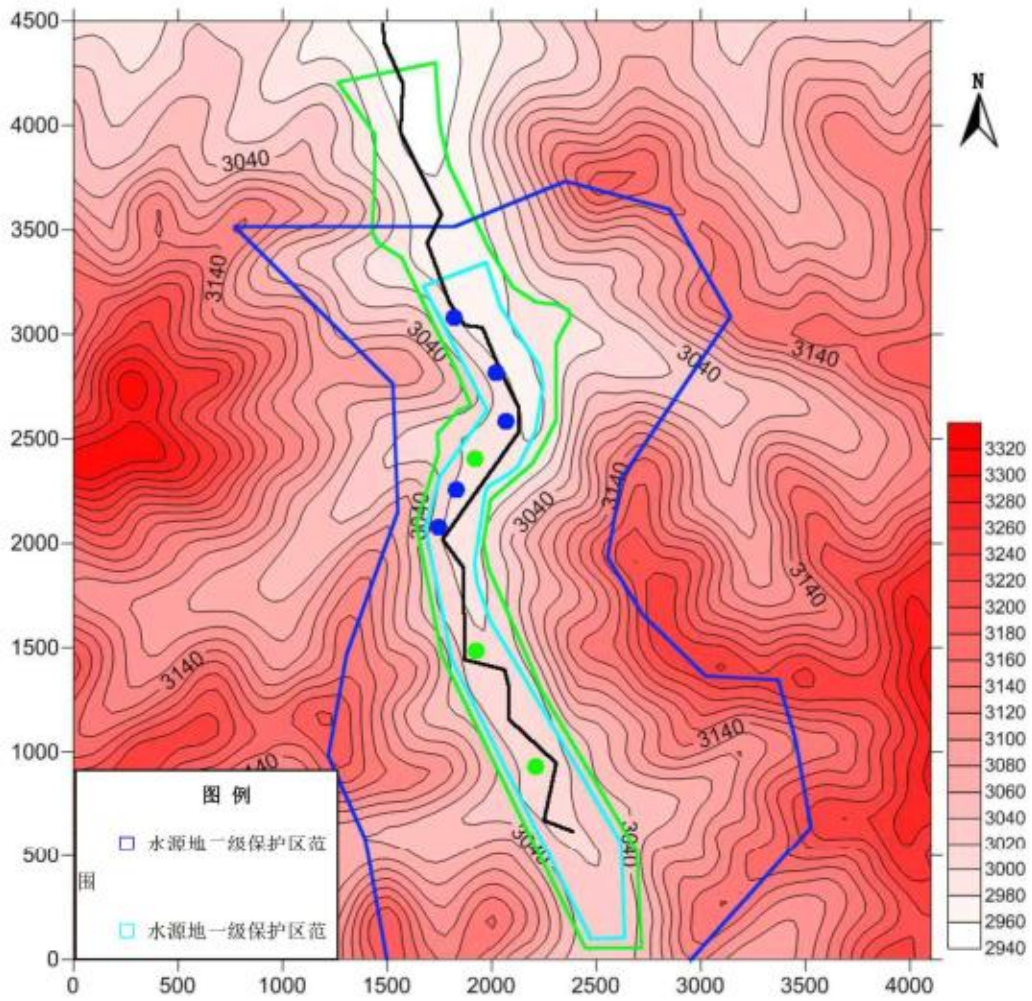


图 5.6-2 评价区地形高程平面图 (单位: m)

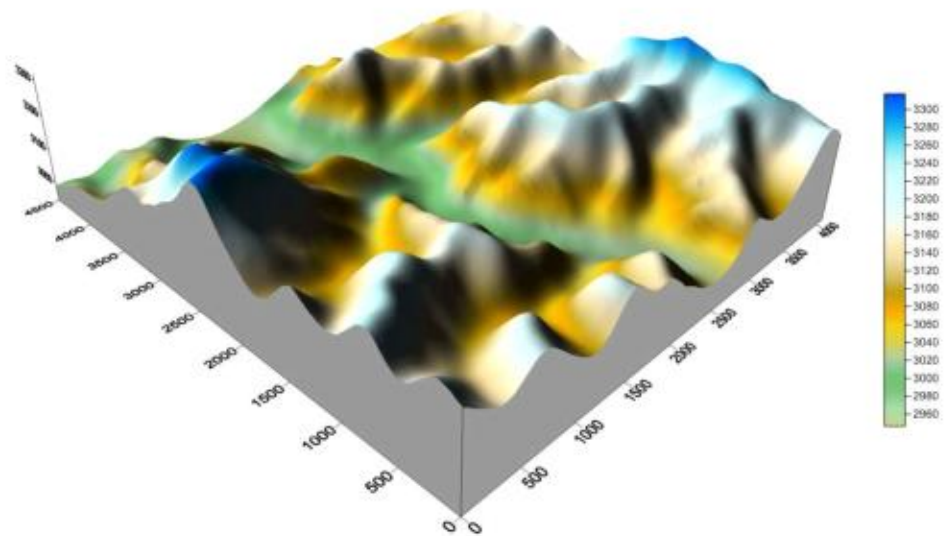


图 5.6-3 评价区地形三维图 (单位: m)

5.7 地下水影响预测

本项目的地下水污染源为施工期产生的施工废水、生活污水入渗地下，对水源地取水井水质产生影响。施工期入渗的施工废水、生活污水对地下含水层水质的影响评价采用数值法进行预测分析，预测软件选用 Visual MODFLOW，Visual MODFLOW 是目前国际上最流行的三维地下水流和溶质运移模拟评价的标准可视化专业软件系统之一。系统包括水流模拟（MODFLOW），粒子追踪（MODPHTH），水量均衡计算（ZoneBudge）地下水移流、弥散、化学反应（MT3DMS）等模块。

本次地下水环境影响评价是根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），分析施工期产生的施工废水、生活污水入渗地下对水源地水质的影响范围及程度。根据预测结果，提出有针对性的地下水污染防治措施及管理方案。

5.7.1 水文地质条件的模拟

(1)水文地质边界条件

评价区的边界条件概化见图 5.7-1。

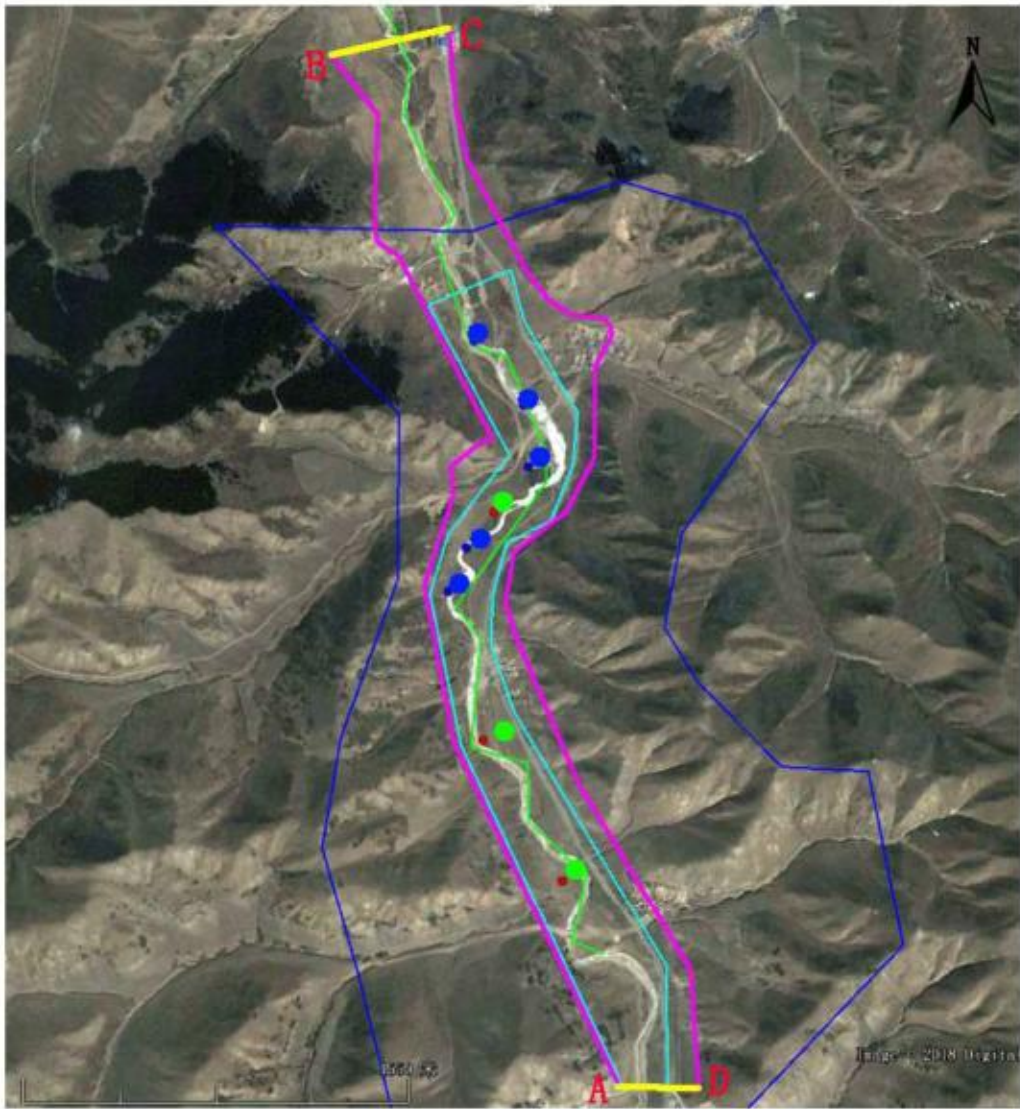


图 5.7-1 评价区边界条件概化图

根据评价区的水文地质特点，对照图 9，将图中的 BC、DA 边界概化为定水头边界（A 点水头值为 3079m，B 点水头值为 2910m，C 点的水头值为 2908m，D 点的水头值为 3079m），将 AB、CD 边界概化为零流量边界。

根据区域水文地质调查情况，评价区内地下水总的径流方向是依地势由南向北径流。评价区内含水层为第四系砂卵砾石孔隙含水层，本次评价将该区地下水模型概化为均质各向同性的三维流。

（2）源汇项

①评价范围内的源项主要为大气降雨入渗补给，降雨入渗补给量采用大气降水入渗法进行计算。

$$\text{计算公式：} Q_{\text{渗}} = F \cdot P \cdot \lambda$$

式中： $Q_{\text{补}}$ ：地下水渗入补给量（万 m^3/a ）；

F：计算面积（ km^2 ）；

P：计算区多年平均降雨量（ mm/a ）；

λ ：计算面积内平均入渗系数。

表 5.7-1 降水入渗补给

序号	多年平均降水量（ mm/a ）	入渗系数	补给量（ mm ）	评价区面积（ km^2 ）	补给量（万 m^3/a ）
1	558	15%	83.7	1.634	13.68

②汇项

评价区内的汇项为区域内的水源地抽水井（1-8#水井），8口抽水井的日供水量为 $15000m^3/d$ ，平均每口供水井的日供水能力为 $1875m^3/d$ 。

（4）基本水文地质参数

①水文地质参数

根据区域内已有的水文地质参数，在模型进行模拟识别后得到评价区水文地质参数见表 5.7-2。

表 5.7-2 水文地质参数一览表

类别	水平渗透系数（ m/d ）	垂向渗透系数（ m/d ）	给水度	有效孔隙率
数值	12.45	1.2	0.25	0.3

备注：渗透系数数据来自《甘肃省合作市城区供水水源地补充勘察报告》，甘肃水文地质工程地质勘察院。2018年7月。

②溶质运移弥散参数

本次预测不考虑含水介质对污染物的吸附、降解作用，只考虑对流和弥散作用。污染影响预测采用 MT3DS 模型。溶质在含水介质中的弥散度特征见表 5.7-3。

表 5.7-3 溶质弥散度一览表

序号	含水介质	污染因子	纵向弥散度（ m ）	横纵比	垂纵比
1	第四系潜水含水层	COD、氨氮、石油类	10	0.1	0.01

备注：弥散度数据来自《地下水污染迁移模拟（第二版）》，郑春苗著，高等教育出版社。

（5）模拟网络的设定

本次水文地质条件模拟中，在评价区内共设置 1816 个网格，每个网格的步长为 50m。

模拟网格的设置见图 5.7-2。



图 5.7-2 模拟网格的设置

(6) 水文地质条件模拟结果

①根据上述边界条件、源汇项、水文地质参数状况，模拟得评价区的地下水等水位线及流畅模拟结果见图 5.7-3 图 5.7-4。



图 5.7-3 评价区模拟地下水位图（单位：m）

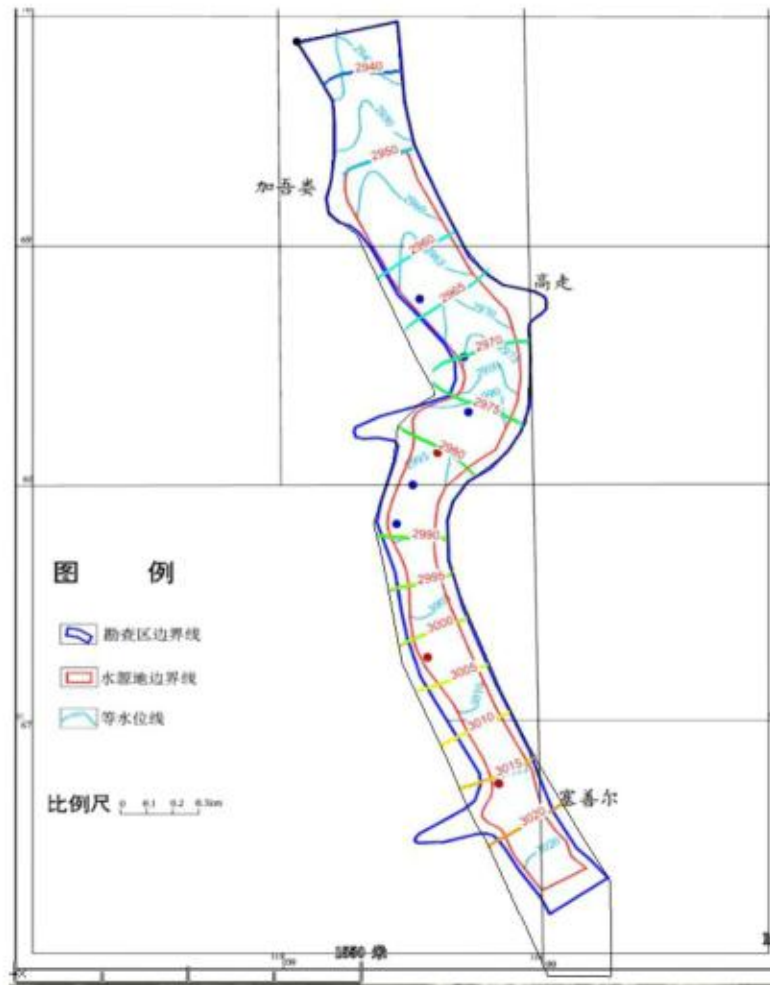


图 5.7-4 模拟等水位线与实测等水位线对比图（单位：m）

由图 5.7-3、图 5.7-4 可见，评价区模拟的第四系潜水的流动方向为顺地势由南向北方向流动。因此，本次构建的水流模型基本能够反映评价区的地下水流动场分布情况。

5.7.2 地下水污染源强特征

本项目的地下水污染源主要是供水管网建设时施工期产生的施工废水、生活污水入渗地下对水源地水质的影响。建设单位在施工过程中不得在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。施工时的影响范围主要集中在供水管线两侧 20m 范围内，施工区入渗的污染物及浓度分别为：COD 100mg/L，氨氮 30mg/L、石油类 6mg/L。入渗持续时间为工程施工期（180d），入渗量为当地平均降雨量 83.7mm/a。

5.7.3 预测时段及主要预测井位的设置

本次评价主要预测施工期产生的施工废水、生活污水入渗地下含水层 60d、100d、180d、365d、730d、1825d、2200d 后的污染物的迁移及浓度分布情况；主要的预测点为现有的 1-8# 供水井。

5.7.4 施工期下渗的废水对地下水环境影响评价

(1) 1-8#供水井水质变化预测

施工期产生的施工废水、生活污水中所含 COD、氨氮、石油类对各预测井中主要污染物浓度-时间变化预测结果见表 5.7-4 及图 5.7-5~图 5.7-7。

表 5.7-4 施工期渗入地下的污染物在下游预测井中 20 年内最大贡献浓度

预测点	污染物	最大贡献浓度 (mg/L)	GB/T14848-2017 II 类标准	贡献值占标率 (%)
			(mg/L) GB3838-2002 II 类标准 (mg/L)	
1#供水井	COD	0.155	3	5.17
	氨氮	0.0046	0.5	0.92
	石油类	0.00092	0.05	1.84
2#供水井	COD	0.0106	3	0.35
	氨氮	0.0032	0.5	0.64
	石油类	0.0065	0.05	13.00
3#供水井	COD	0.01	3	0.33
	氨氮	0.003	0.5	0.60
	石油类	0.0006	0.05	1.20
4#供水井	COD	0.0126	3	0.42
	氨氮	0.0038	0.5	0.76
	石油类	0.00074	0.05	1.48
5#供水井	COD	0.014	3	0.47
	氨氮	0.0042	0.5	0.84
	石油类	0.00084	0.05	1.68
6#供水井	COD	0.014	3	0.47
	氨氮	0.0042	0.5	0.84
	石油类	0.00084	0.05	1.68
7#供水井	COD	0.010	3	0.33
	氨氮	0.003	0.5	0.60
	石油类	0.0006	0.05	1.20
8#供水井	COD	0.011	3	0.37
	氨氮	0.0033	0.5	0.66
	石油类	0.00066	0.05	1.32

备注：COD、石油类执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准值；氨氮执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准值。

由表 5.7-4 可见，建设单位不在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。落实以上措施后，施工过程中入渗的废水对各预测井中 COD、石油类的贡献值远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准，氨氮的贡献值远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 II 类标准限值。施工期对水源地水质的影响在可接受的范围内。

(1) 施工期渗入的污染物对 1#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

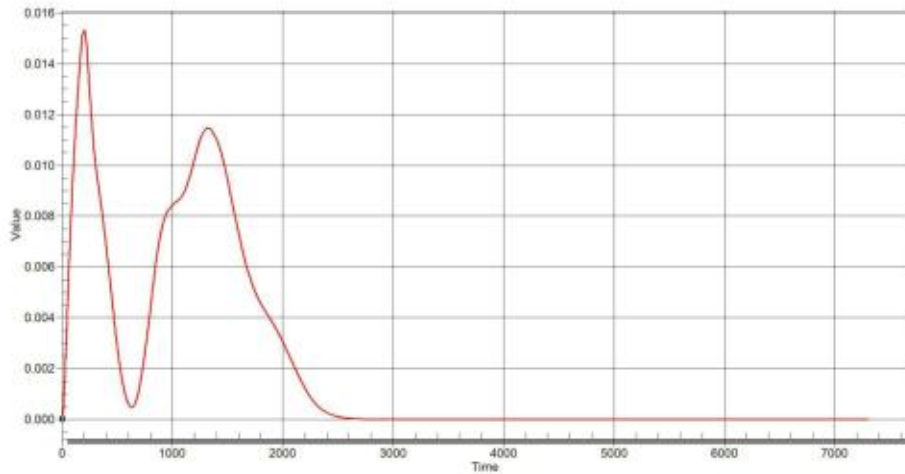


图 5.7-5 施工期入渗的废水对 1#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

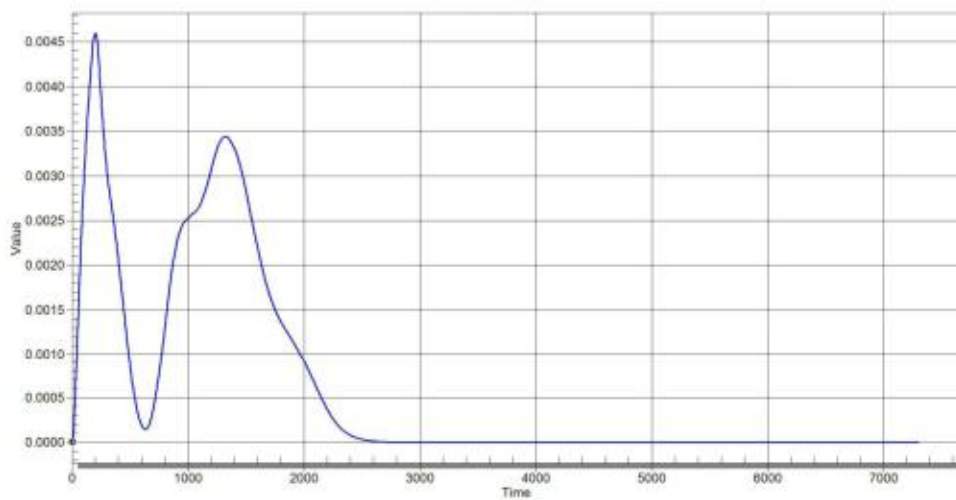


图 5.7-6 施工期入渗的废水对 1#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

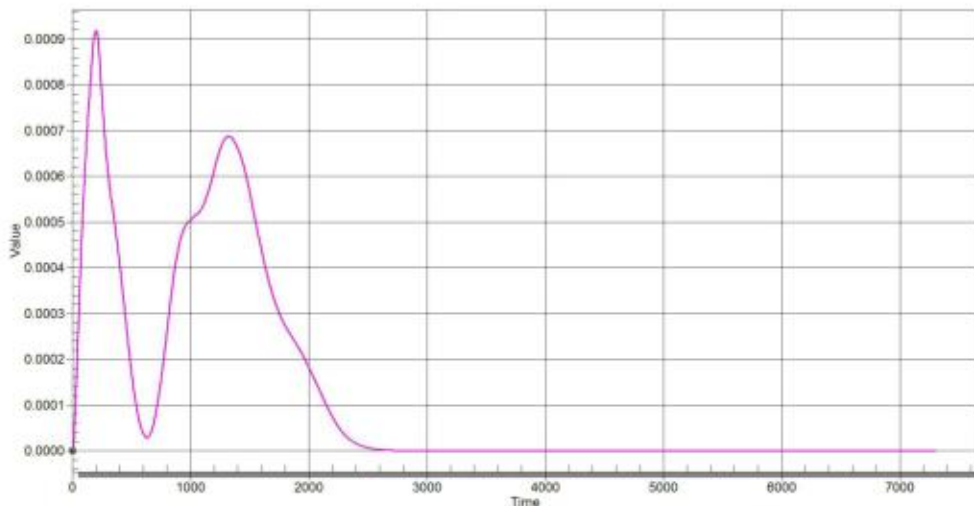


图 5.7-7 施工期入渗的废水对 1#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(2) 施工期渗入的污染物对 2#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

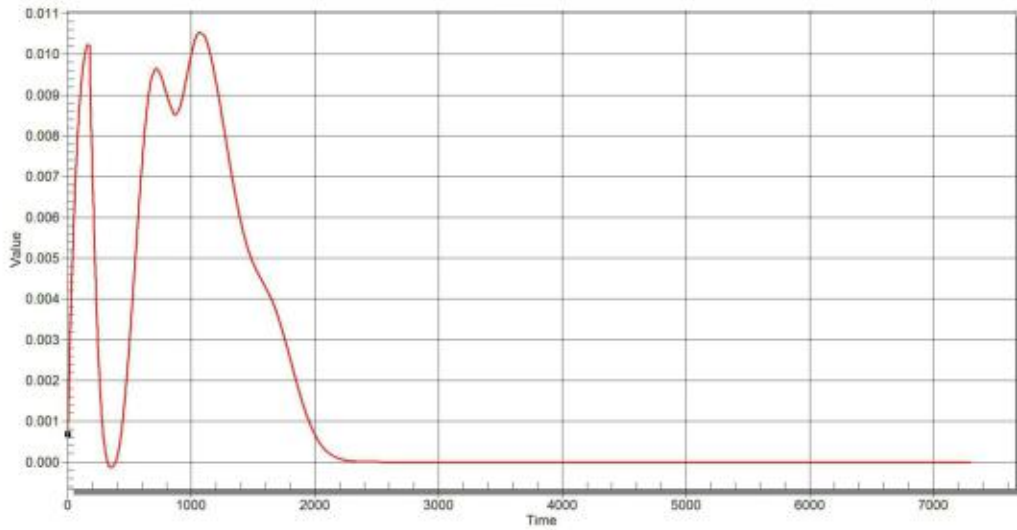


图 5.7-8 施工期入渗的废水对 2#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

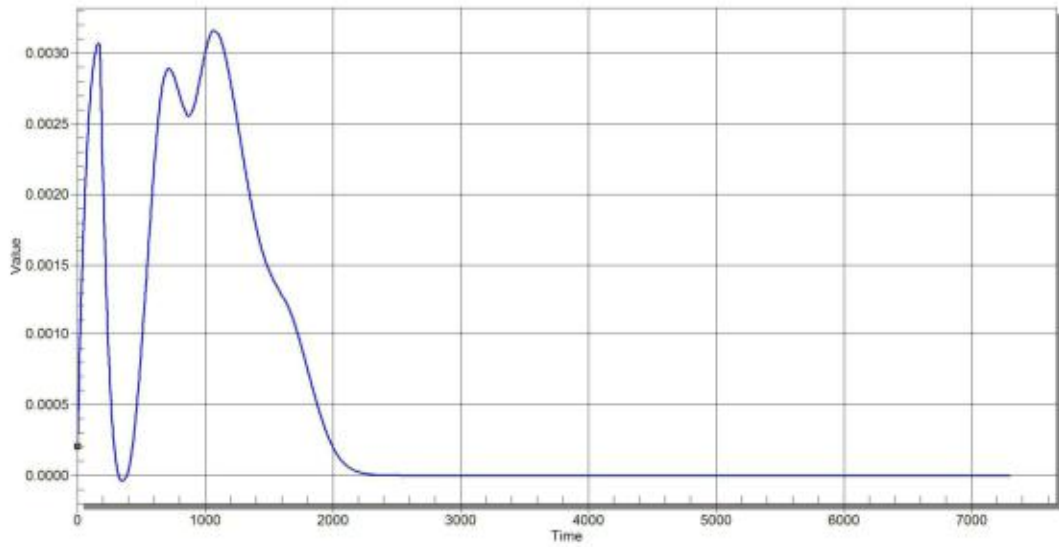


图 5.7-9 施工期入渗的废水对 2#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

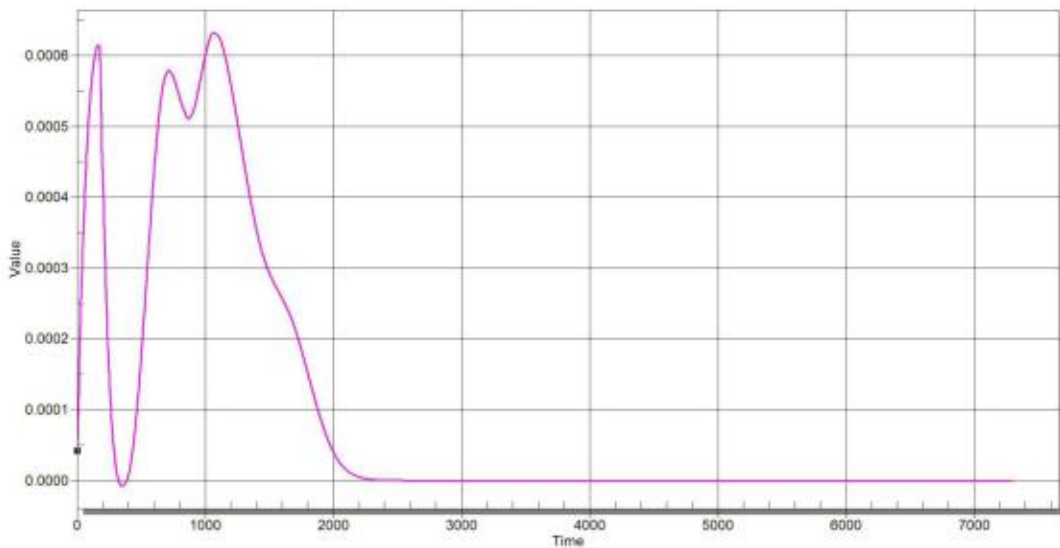


图 5.7-10 施工期入渗的废水对 2#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(3) 施工期渗入的污染物对 3#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

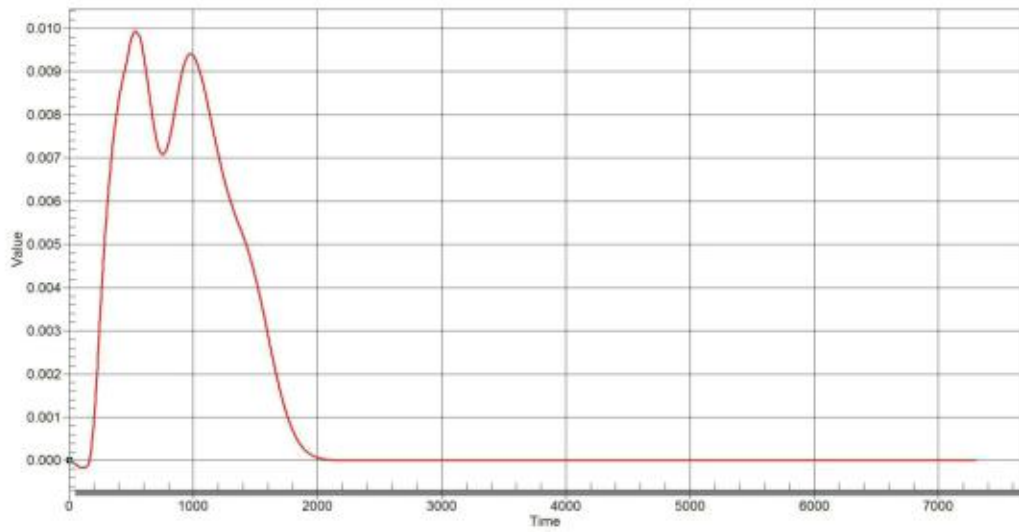


图 5.7-11 施工期入渗的废水对 3#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

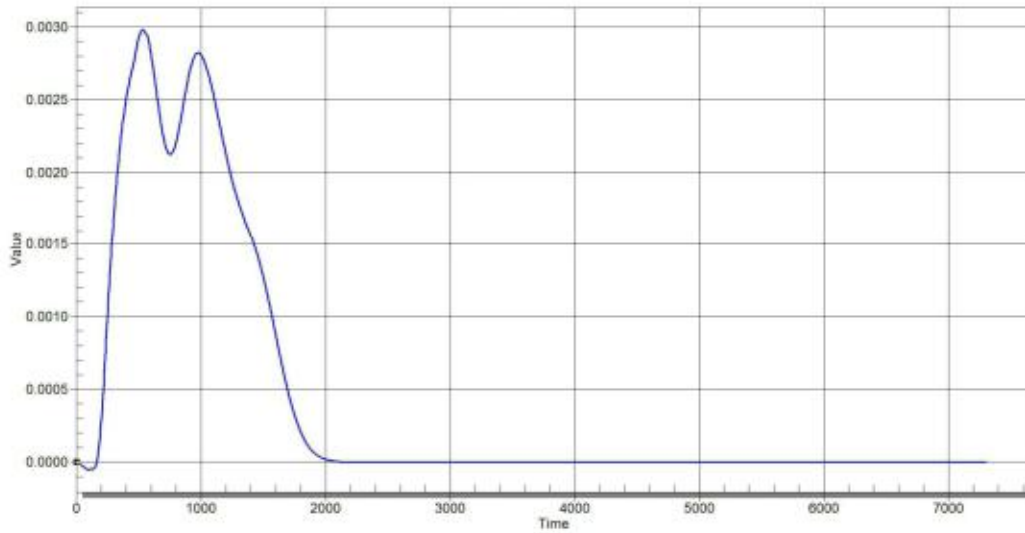


图 5.7-12 施工期入渗的废水对 3#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

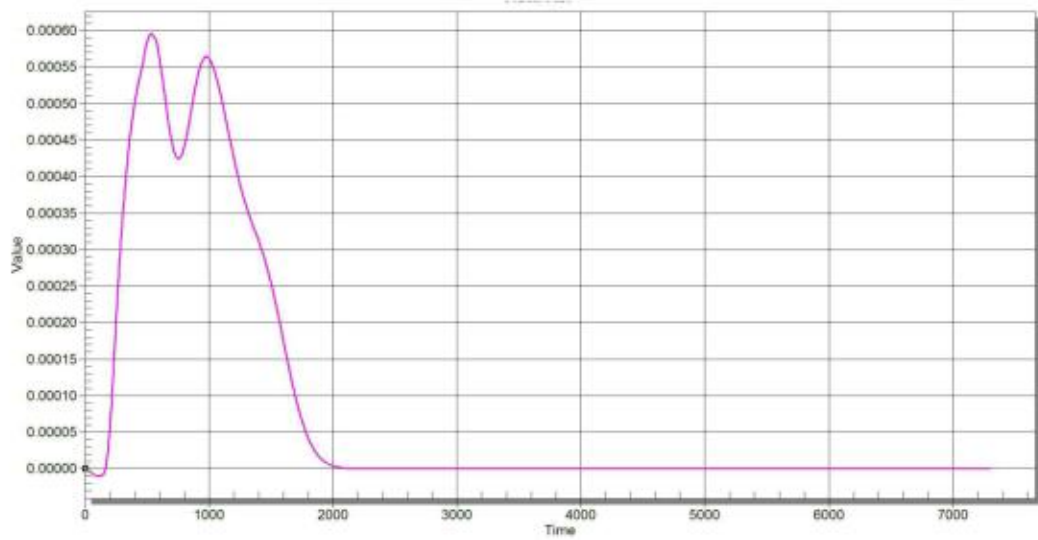


图 5.7-13 施工期入渗的废水对 3#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(4) 施工期渗入的污染物对 4#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

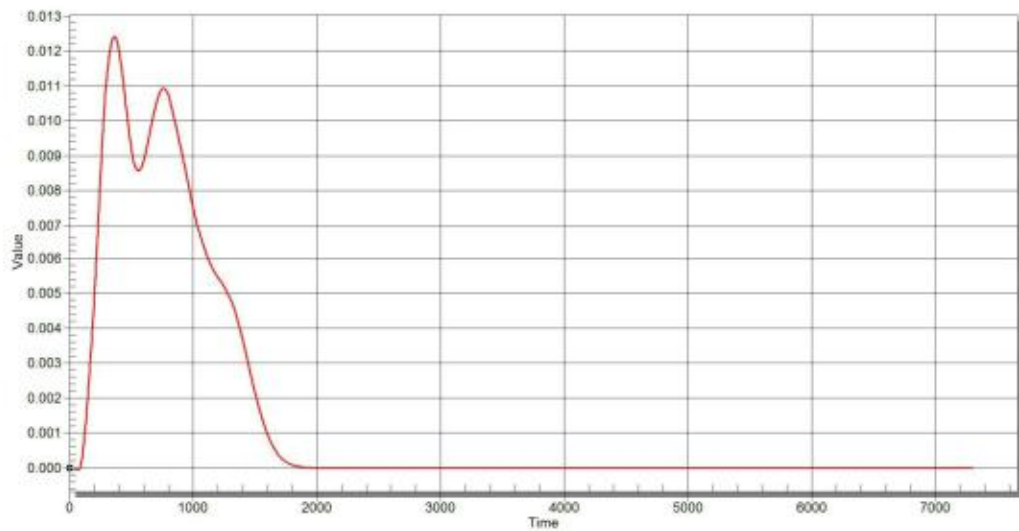


图 5.7-14 施工期入渗的废水对 4#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

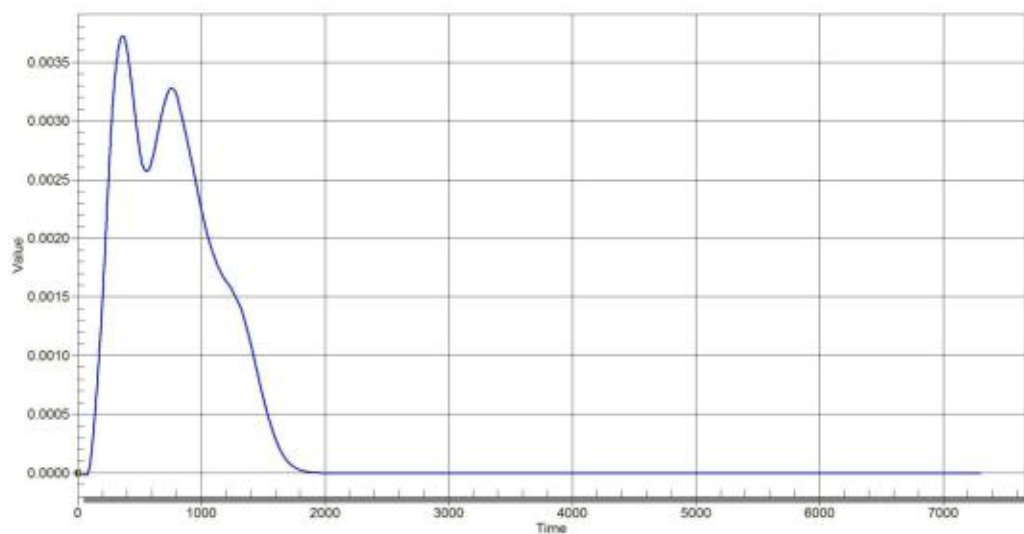


图 5.7-15 施工期入渗的废水对 4#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

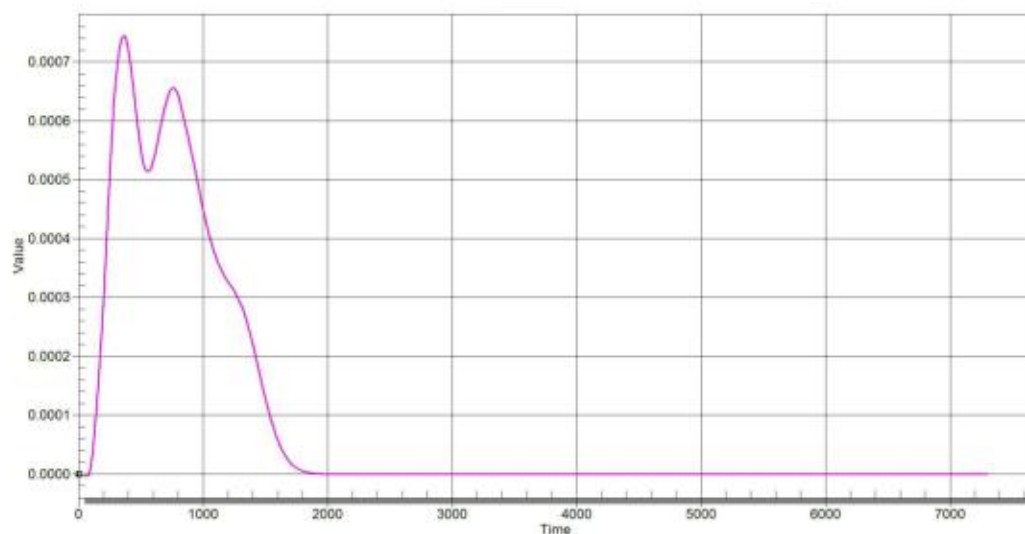


图 5.7-16 施工期入渗的废水对 4#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(5) 施工期渗入的污染物对 5#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

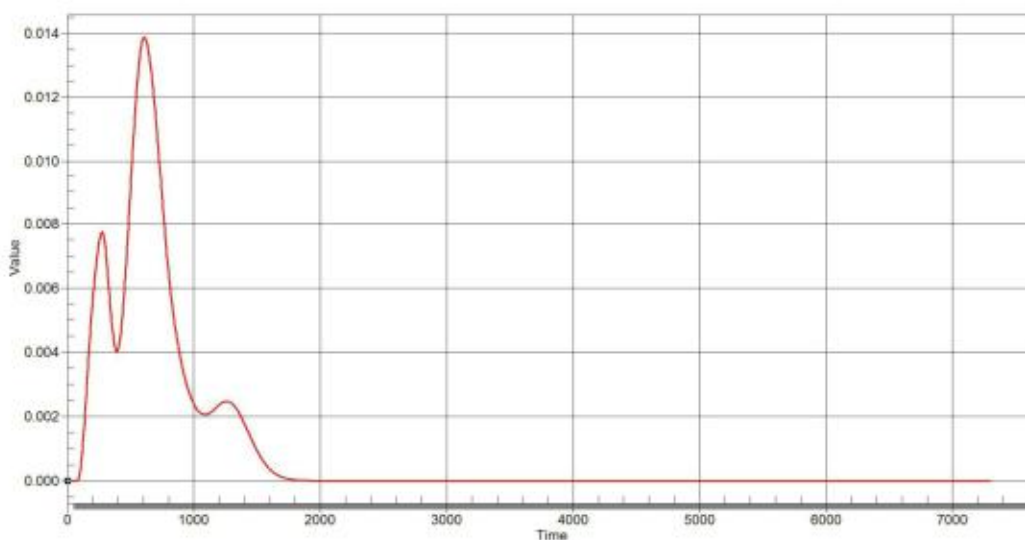


图 5.7-17 施工期入渗的废水对 5#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

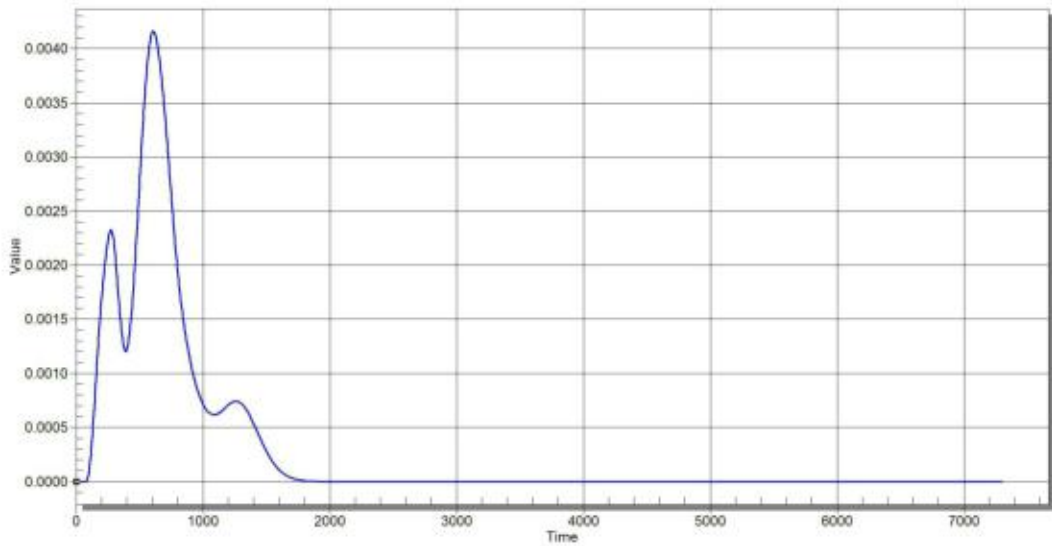


图 5.7-18 施工期入渗的废水对 5#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

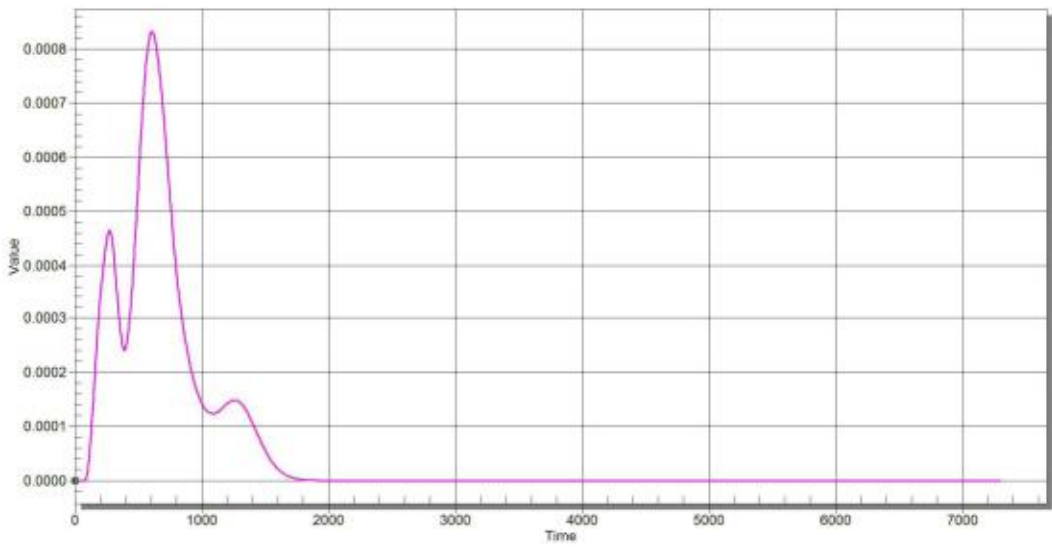


图 5.7-19 施工期入渗的废水对 5#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(6) 施工期渗入的污染物对 6#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

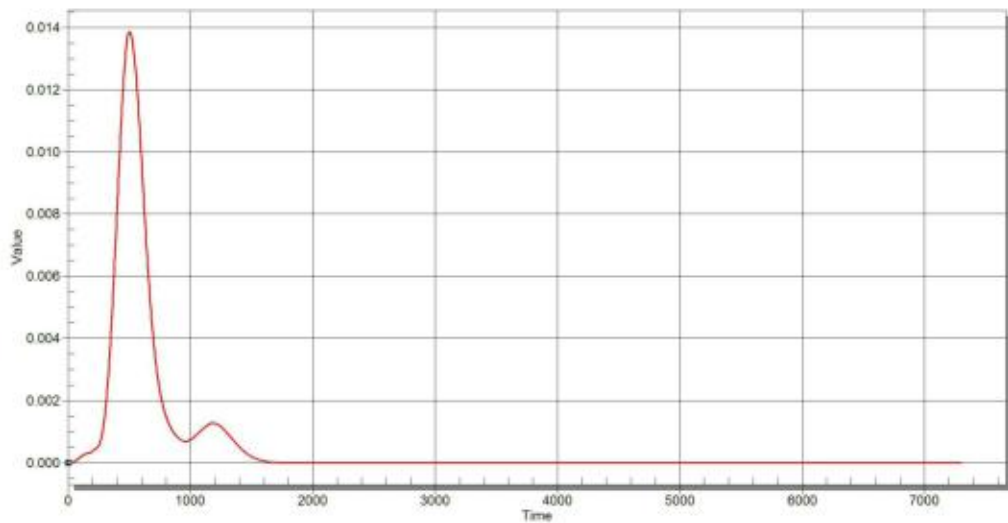


图 5.7-20 施工期入渗的废水对 6#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

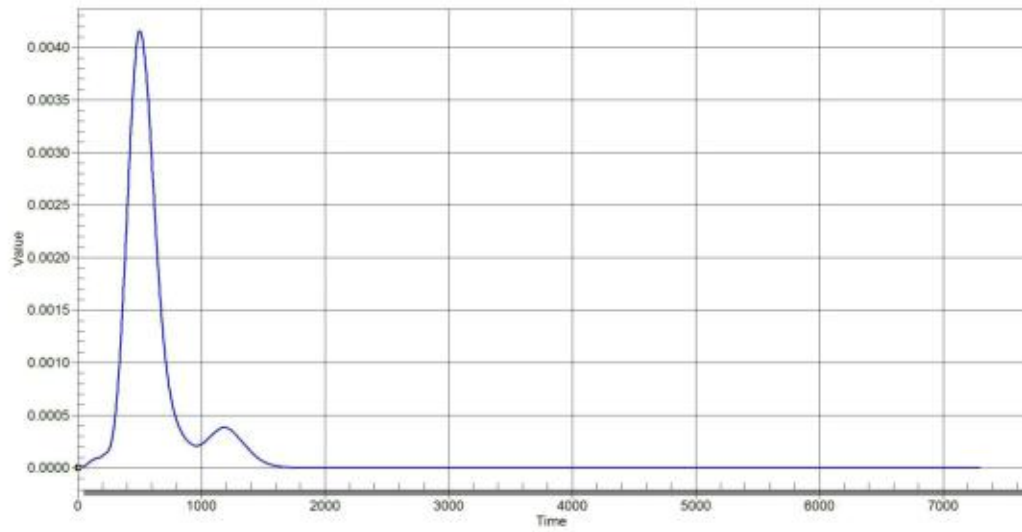


图 5.7-21 施工期入渗的废水对 6#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

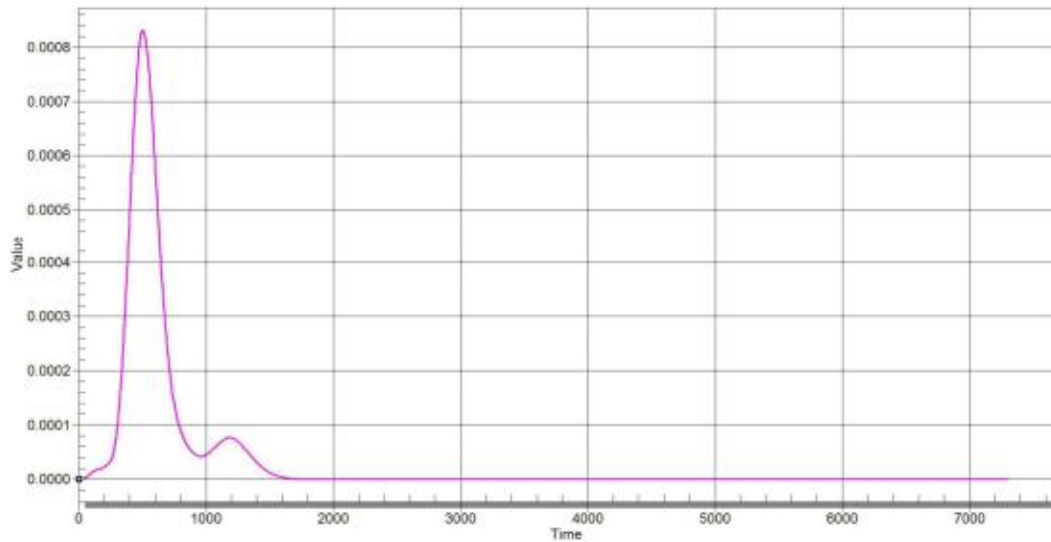


图 5.7-22 施工期入渗的废水对 6#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(7) 施工期渗入的污染物对 7#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

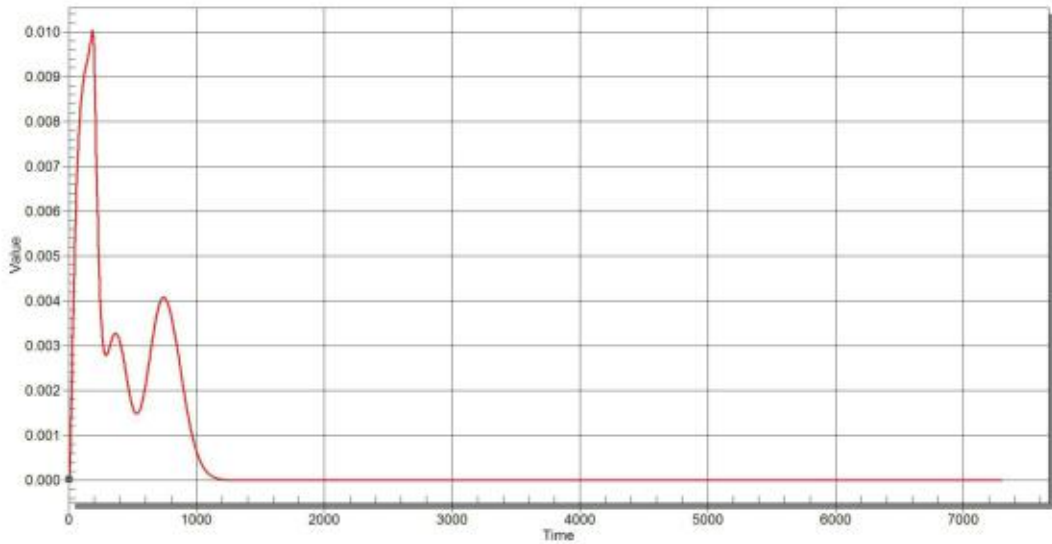


图 5.7-23 施工期入渗的废水对 7#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

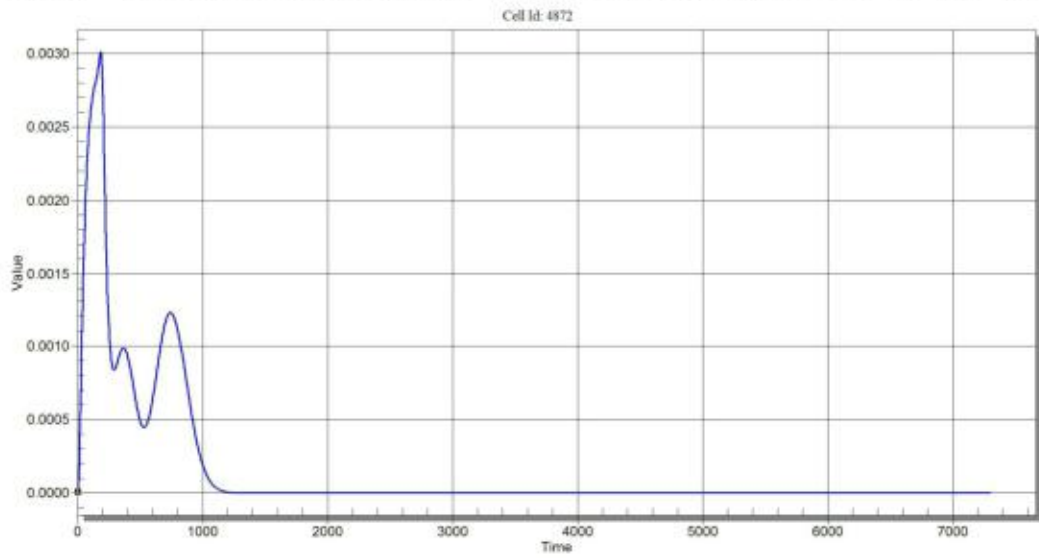


图 5.7-24 施工期入渗的废水对 7#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

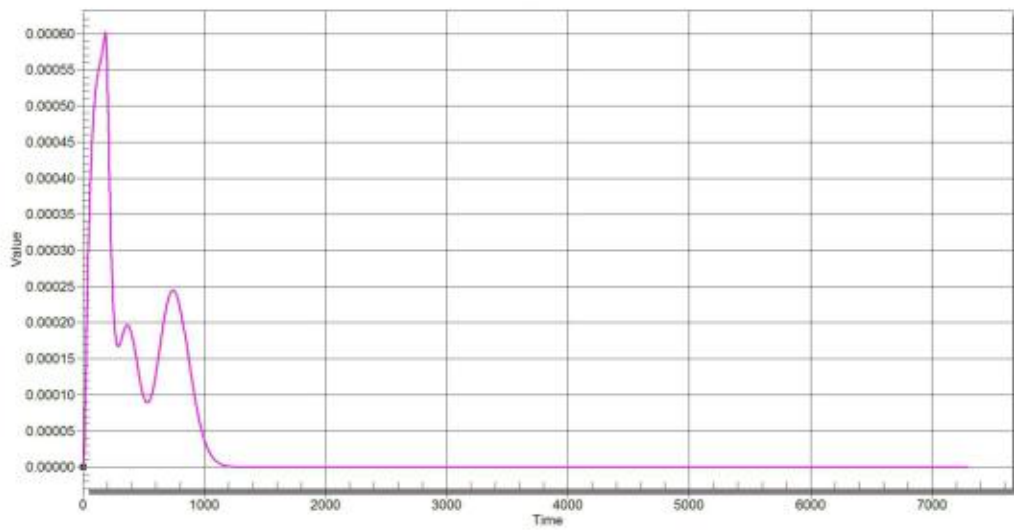


图 5.7-25 施工期入渗的废水对 7#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(8) 施工期渗入的污染物对 8#取水井的 COD、氨氮、石油类贡献值预测结果

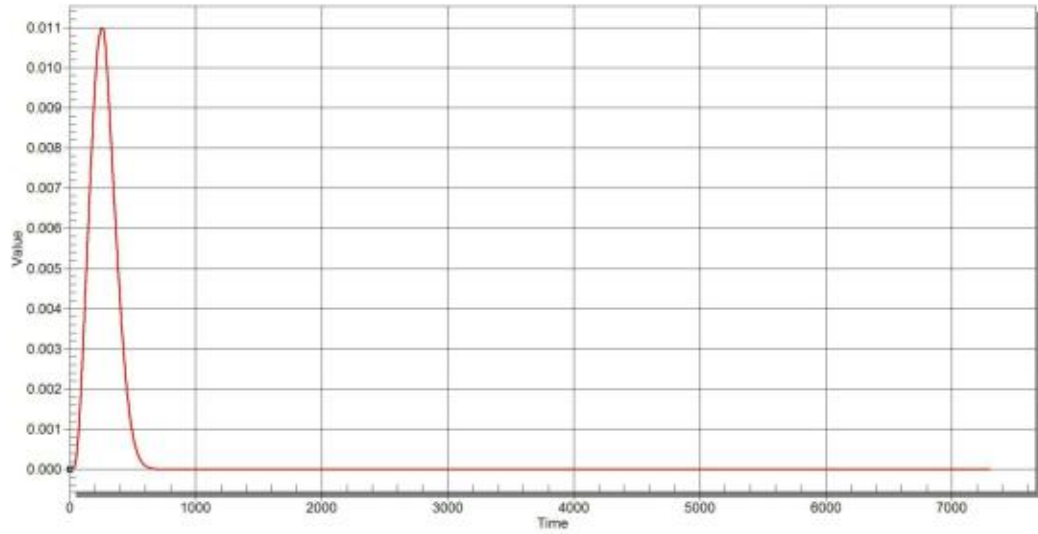


图 5.7-26 施工期入渗的废水对 8#井中 COD 贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

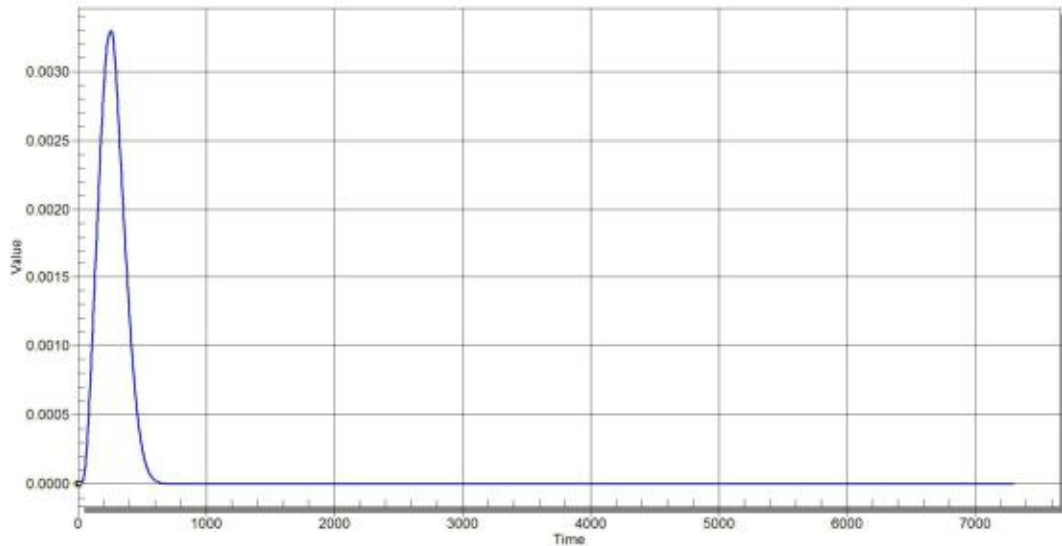


图 5.7-27 施工期入渗的废水对 8#井中氨氮贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

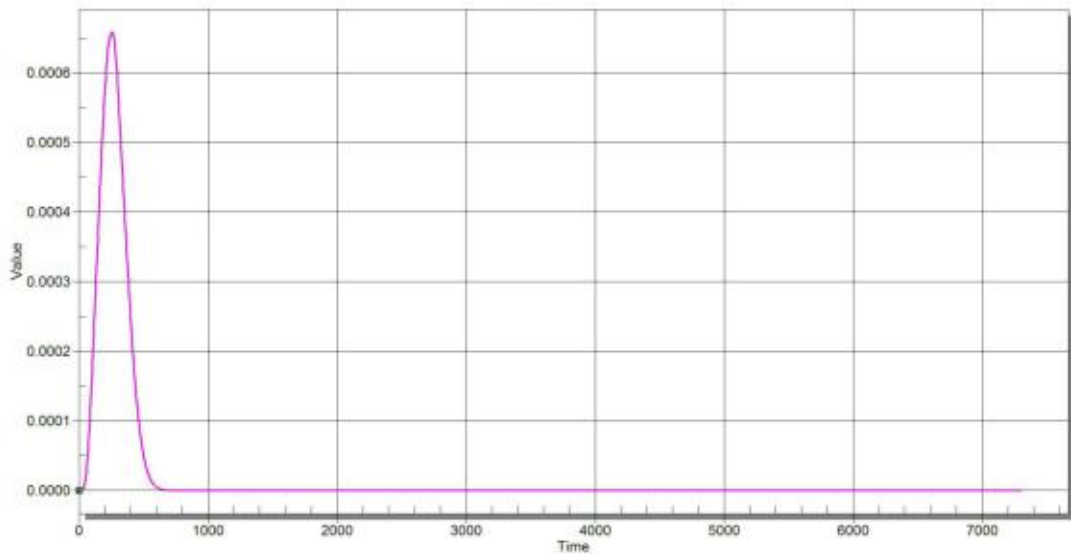


图 5.7-28 施工期入渗的废水对 8#井中石油类贡献浓度-时间曲线 (单位: mg/L)

(2) 施工期入渗的废水中 COD 的贡献浓度—时间等值线分布

施工期入渗的废水中 COD 的贡献浓度分布见图 5.7-29~图 5.7-35。

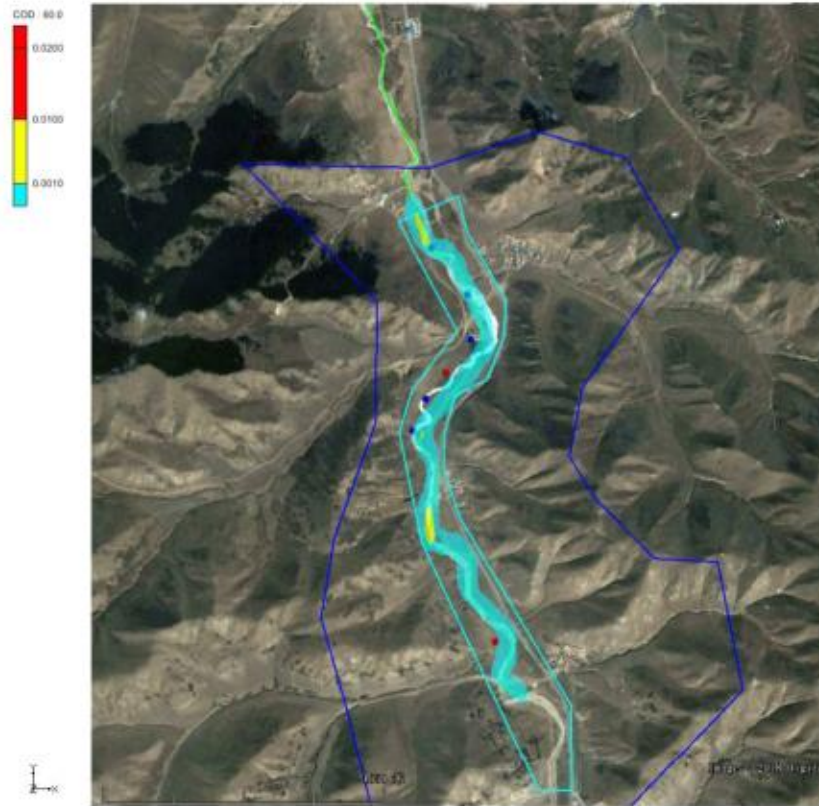


图 5.7-29 施工期入渗的废水在施工结束 60d 后 COD 贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

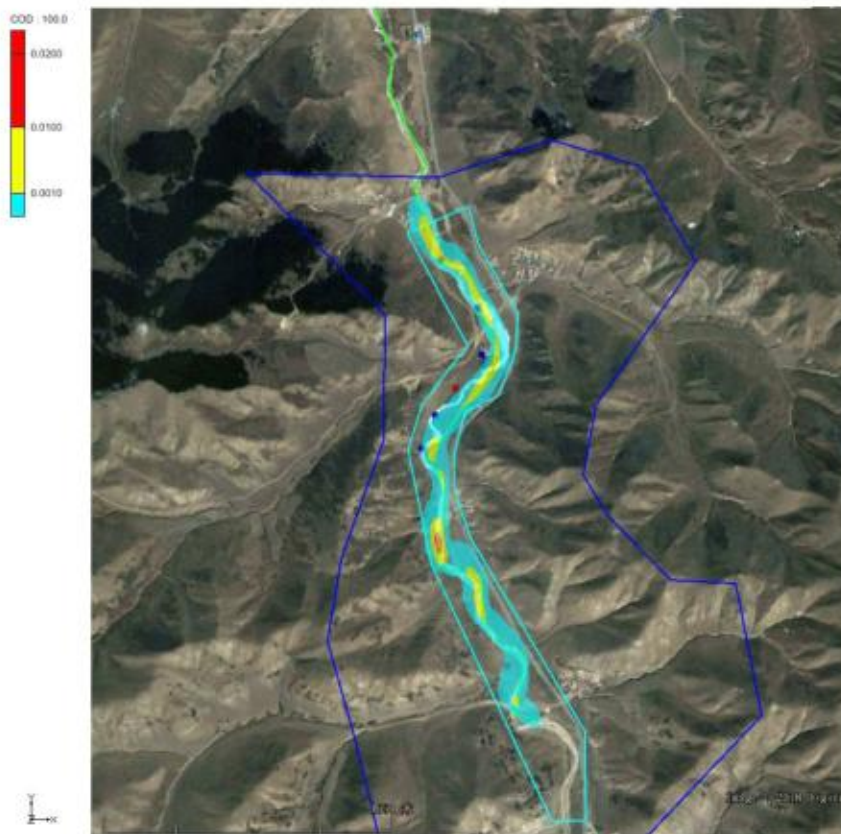


图 5.7-30 施工期入渗的废水在施工结束 100d 后 COD 贡献浓度分布图(单位: mg/L)

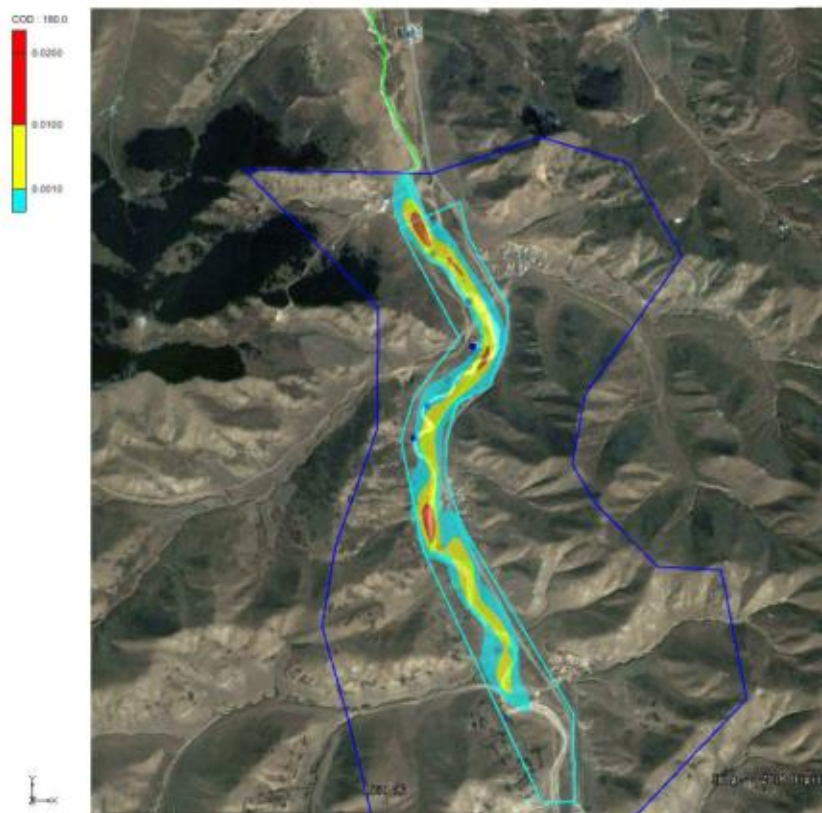


图 5.7-31 施工期入渗的废水在施工结束 180d 后 COD 贡献浓度分布图(单位: mg/L)

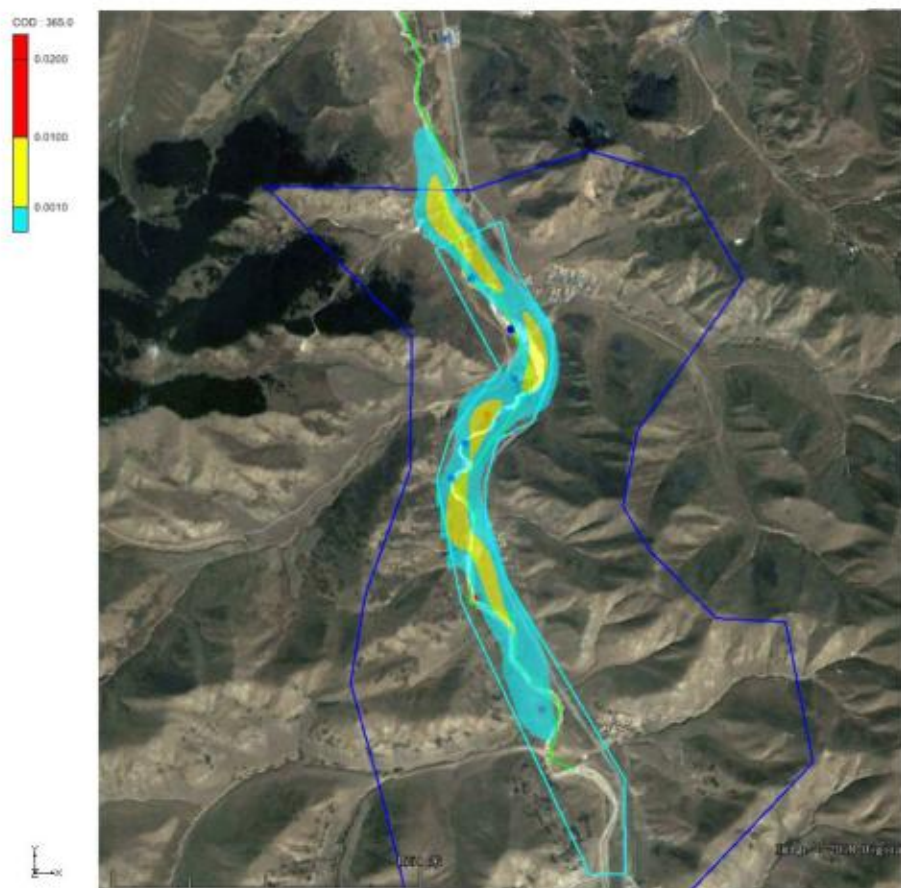


图 5.7-32 施工期入渗的废水在施工结束 365d 后 COD 贡献浓度分布图(单位: mg/L)

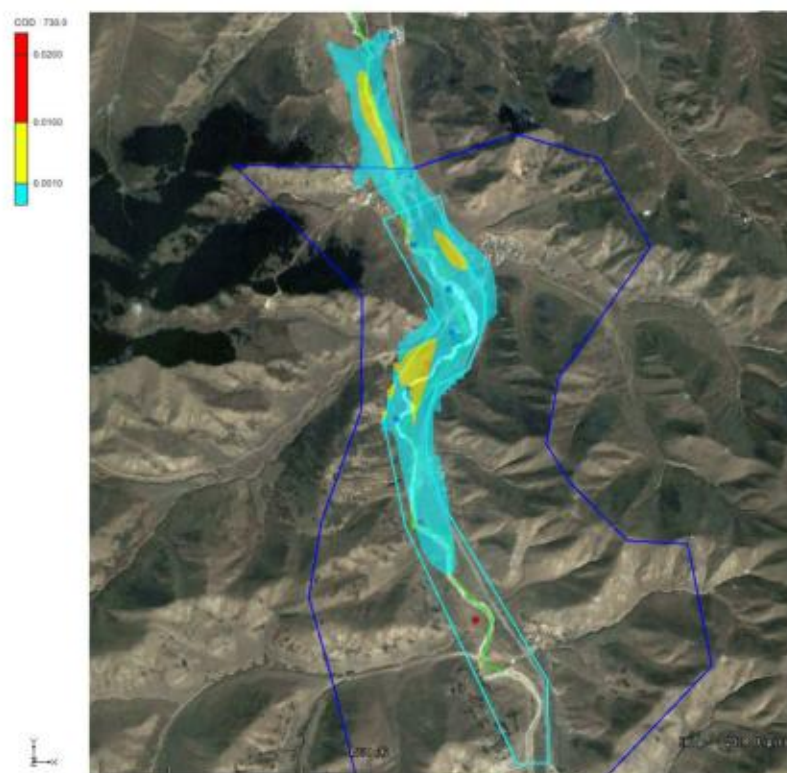


图 5.7-33 施工期入渗的废水在施工结束 730d 后 COD 贡献浓度分布图(单位: mg/L)

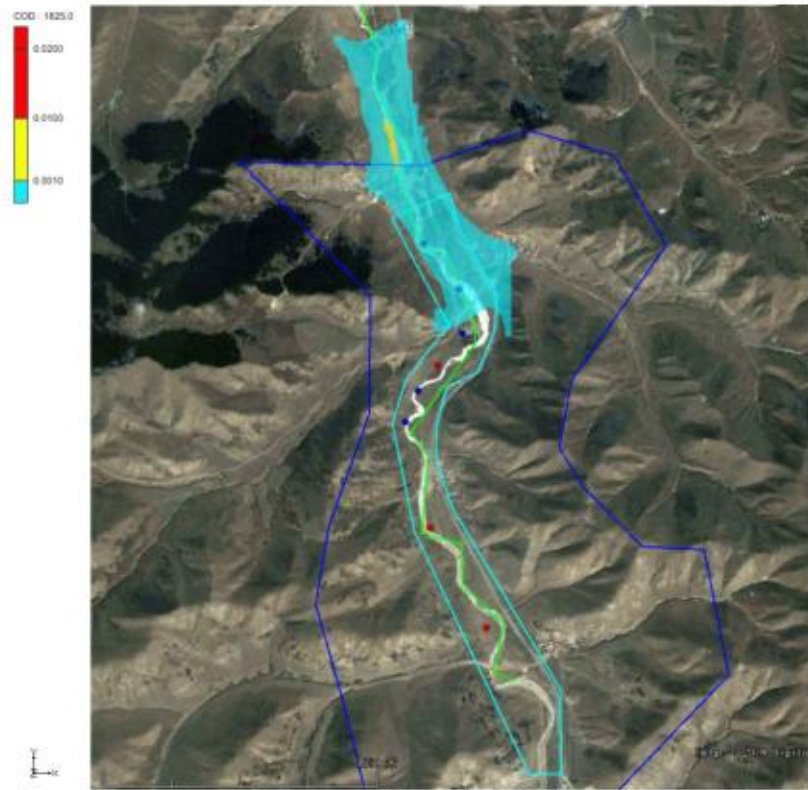


图 5.7-34 施工期入渗的废水在施工结束 1825d 后 COD 贡献浓度分布图(单位: mg/L)

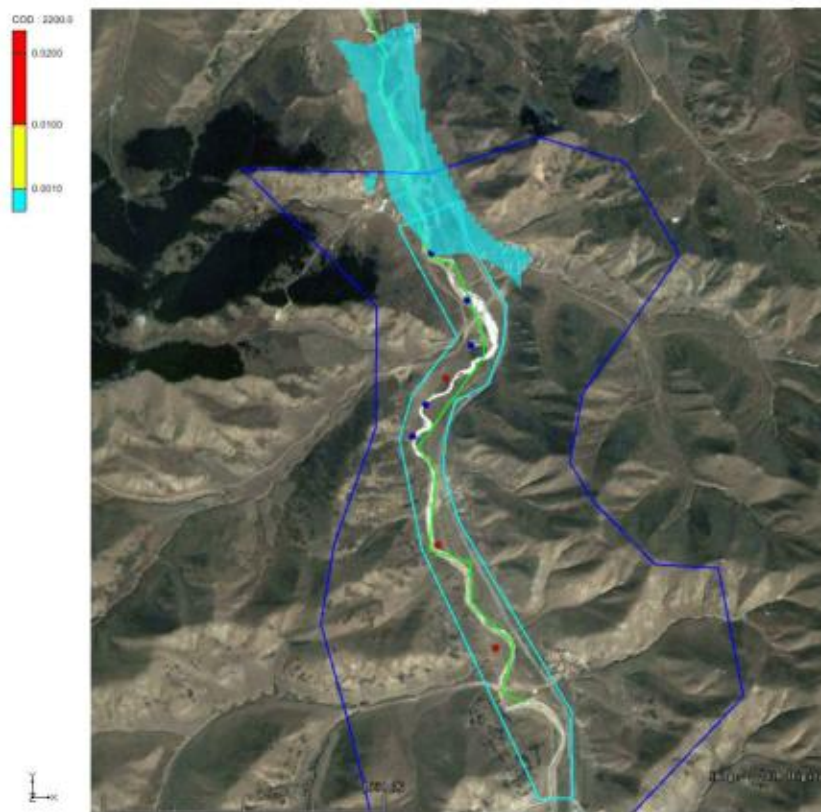


图 5.7-35 施工期入渗的废水在施工结束 2200d 后 COD 贡献浓度分布图(单位: mg/L)

(3) 施工期入渗的废水中氨氮的贡献浓度—时间等值线分布

施工期入渗的废水中氨氮的贡献浓度分布见图 5.7-36~图 5.7-42。

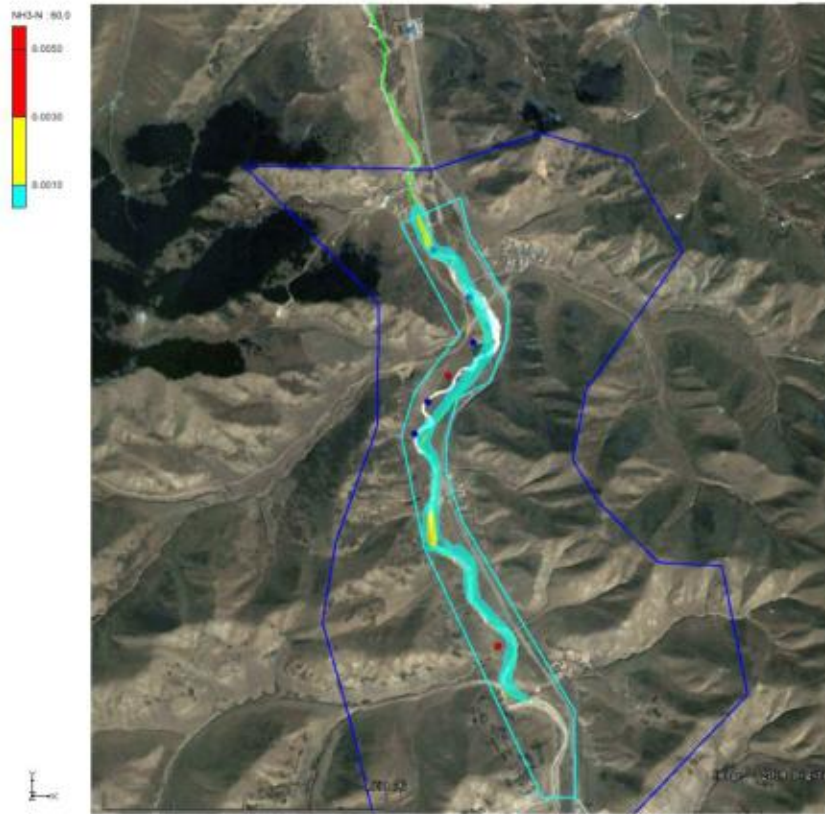


图 5.7-36 施工期入渗的废水在施工结束 60d 后氨氮贡献浓度分布图（单位：mg/L）

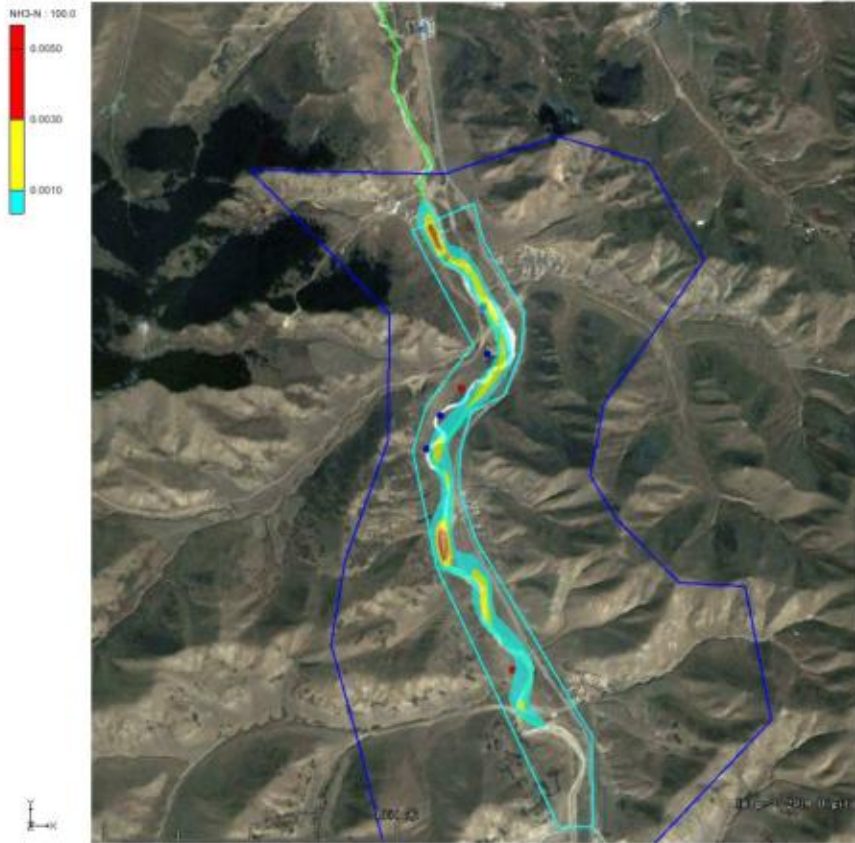


图 5.7-37 施工期入渗的废水在施工结束 100d 后氨氮贡献浓度分布图（单位：mg/L）

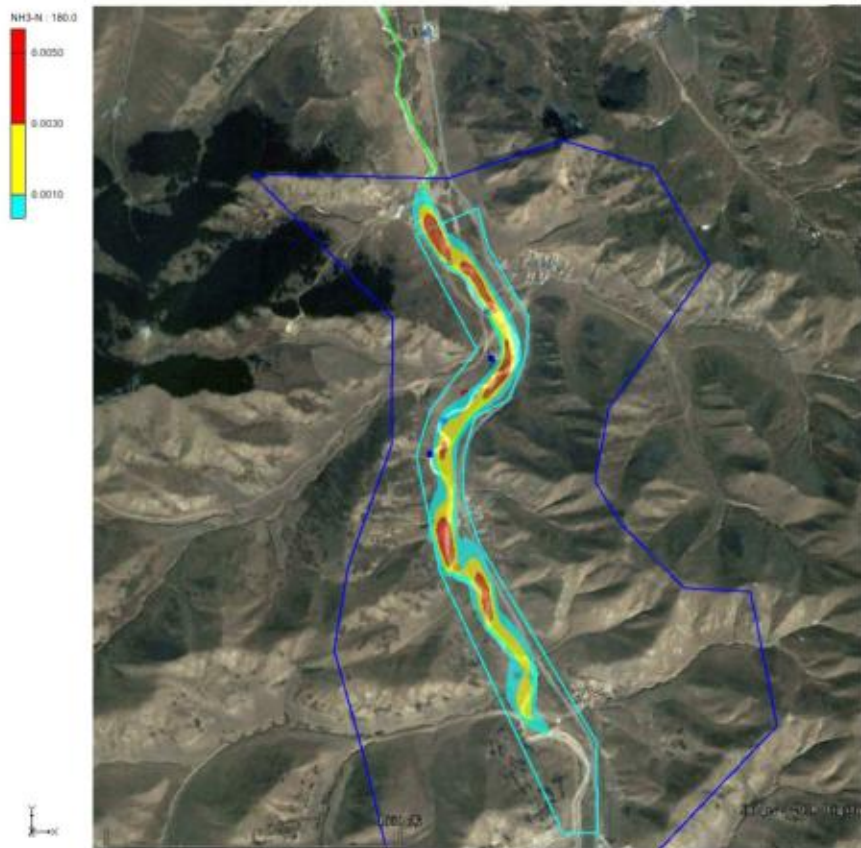


图 5.7-38 施工期入渗的废水在施工结束 180d 后氨氮贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

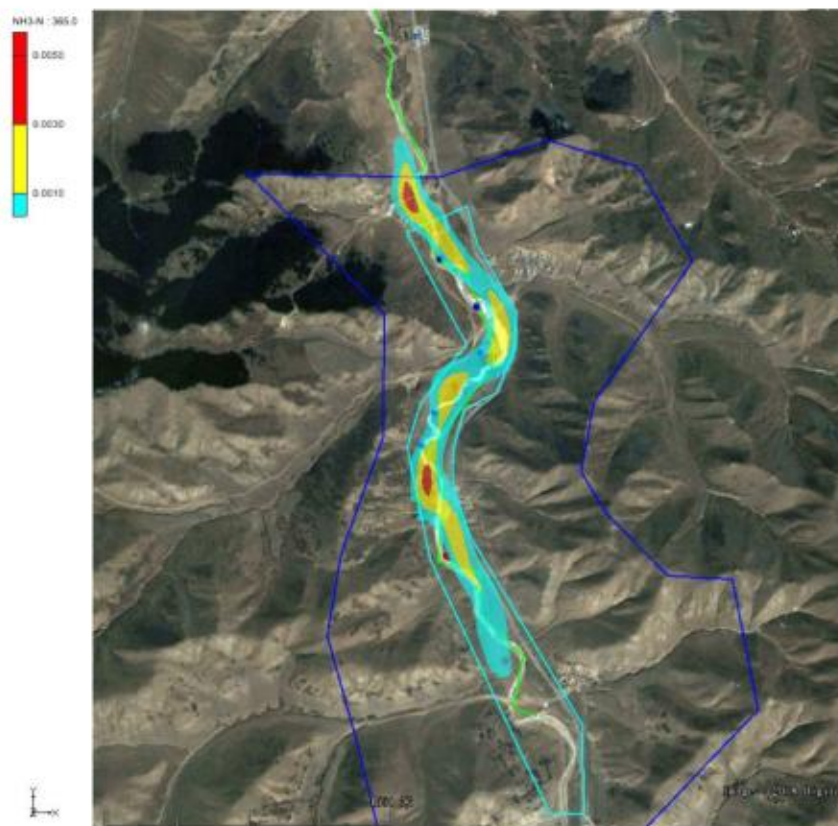


图 5.7-39 施工期入渗的废水在施工结束 365d 后氨氮贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

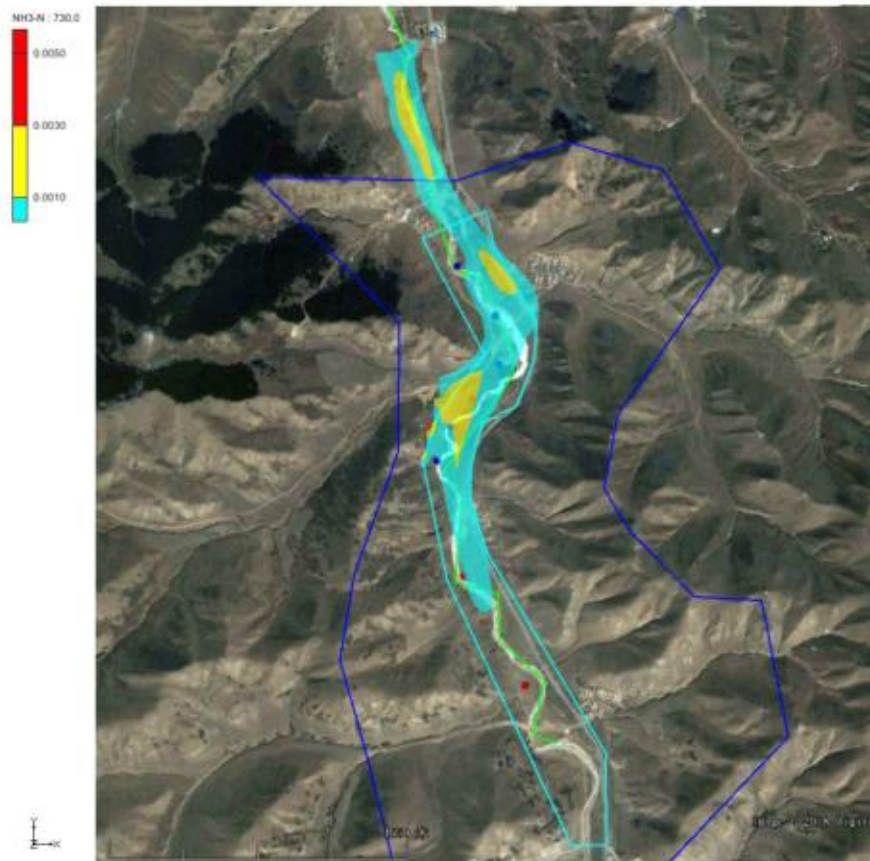


图 5.7-40 施工期入渗的废水在施工结束 730d 后氨氮贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

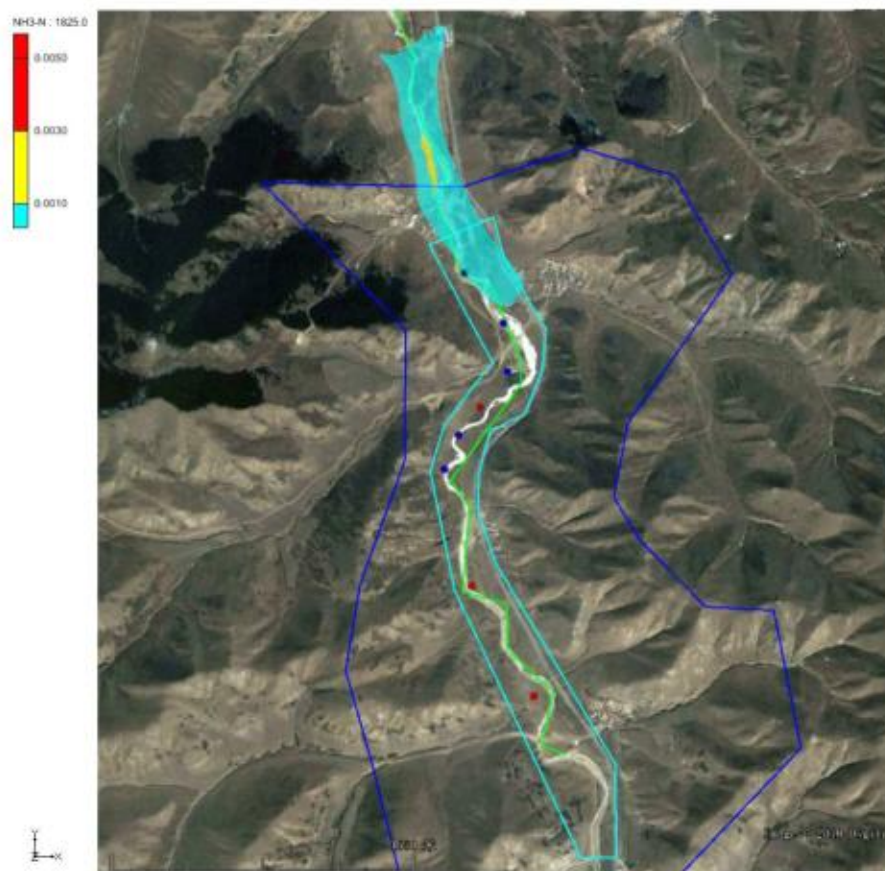


图 5.7-41 施工期入渗的废水在施工结 1825d 后氨氮贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

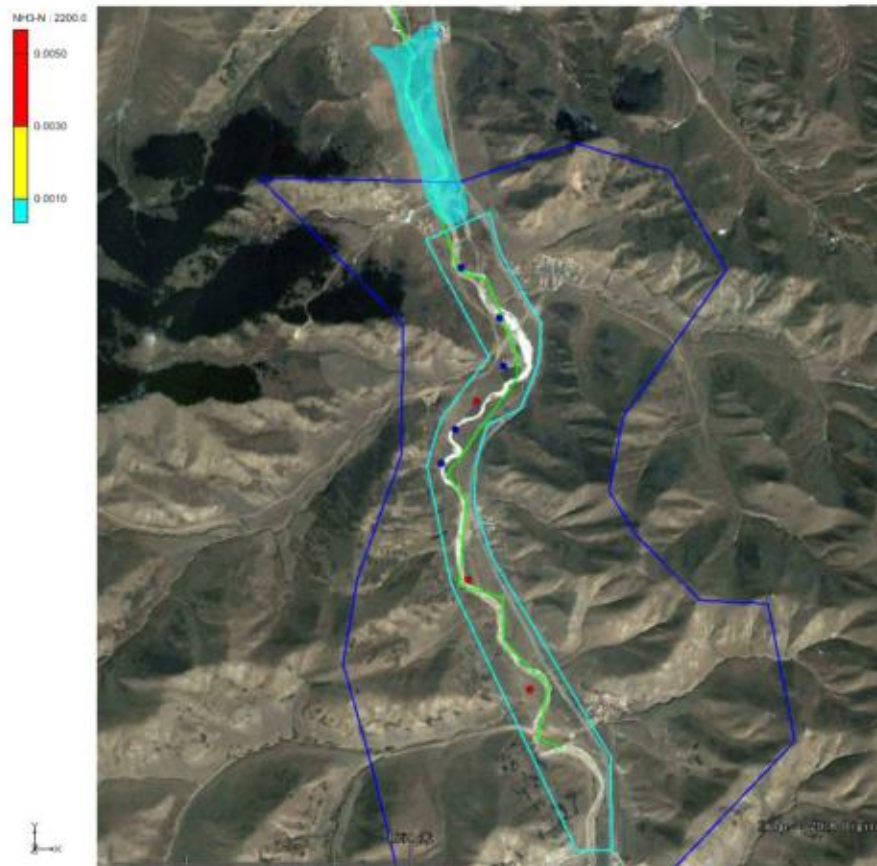


图 5.7-42 施工期入渗的废水在施工结束 2200d 后氨氮贡献浓度分布图(单位: mg/L)

(3) 施工期入渗的废水中石油类的贡献浓度—时间等值线分布

施工期入渗的废水中石油类的贡献浓度分布见图 5.7-43~图 5.7-49。

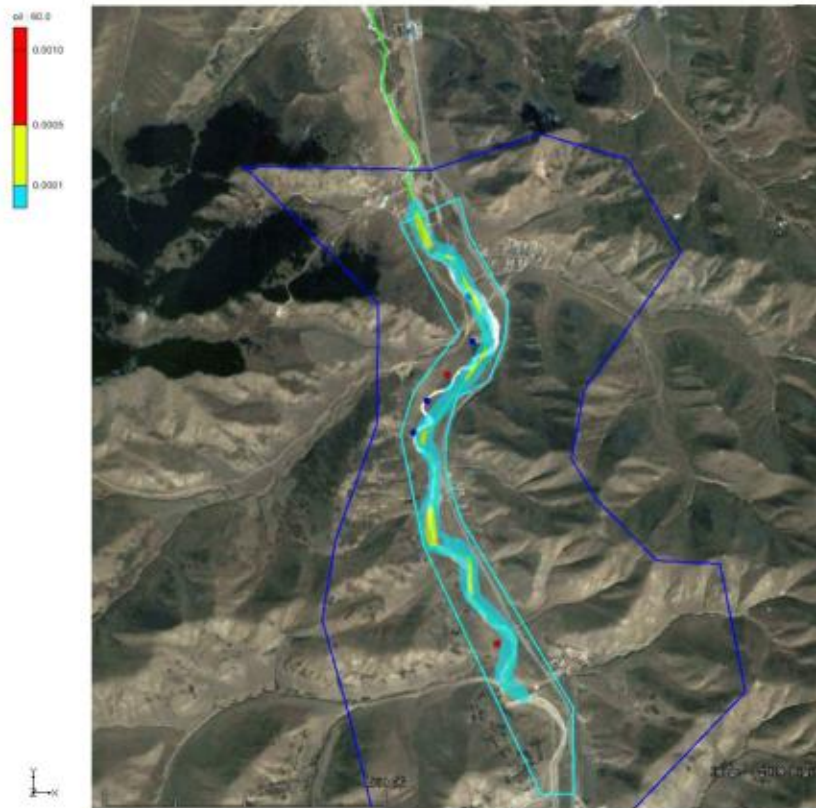


图 5.7-43 施工期入渗的废水在施工结束 60d 后石油类贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

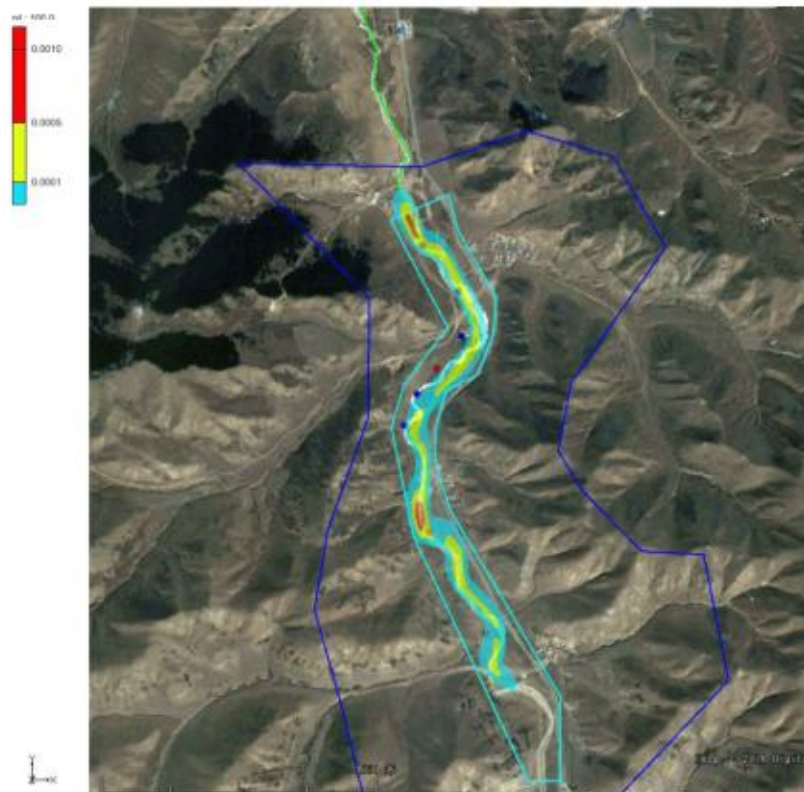


图 5.7-44 施工期入渗的废水在施工结束 100d 后石油类贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

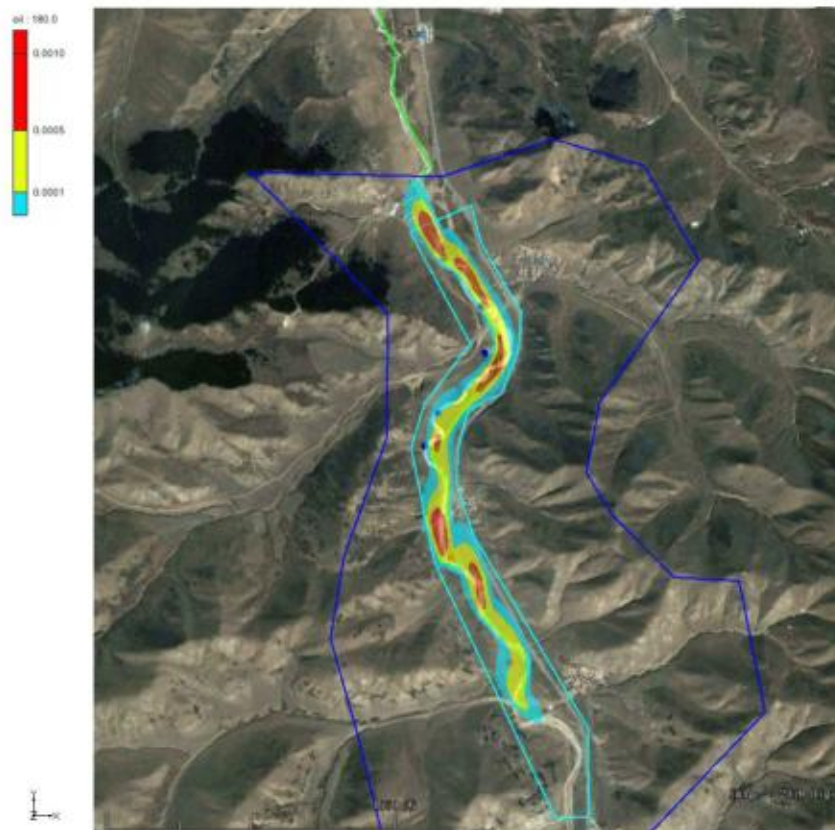


图 5.7-45 施工期入渗的废水在施工结束 180d 后石油类贡献浓度分布图(单位:mg/L)

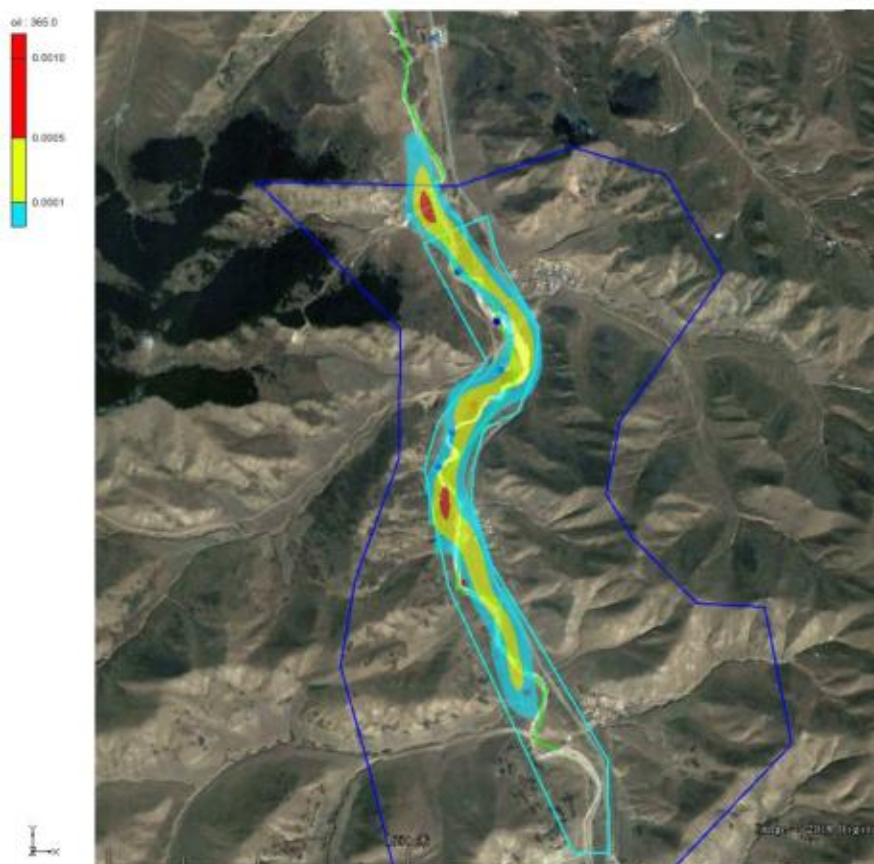


图 5.7-46 施工期入渗的废水在施工结束 365d 后石油类贡献浓度分布图(单位:mg/L)

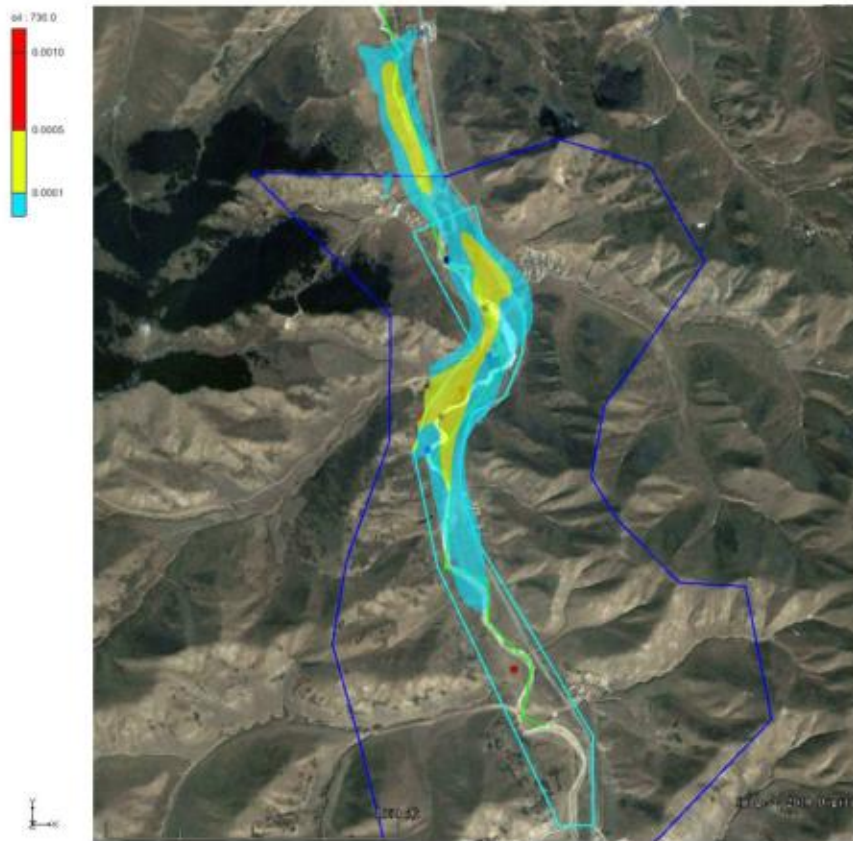


图 5.7-47 施工期入渗的废水在施工结束 730d 后石油类贡献浓度分布图(单位: mg/L)

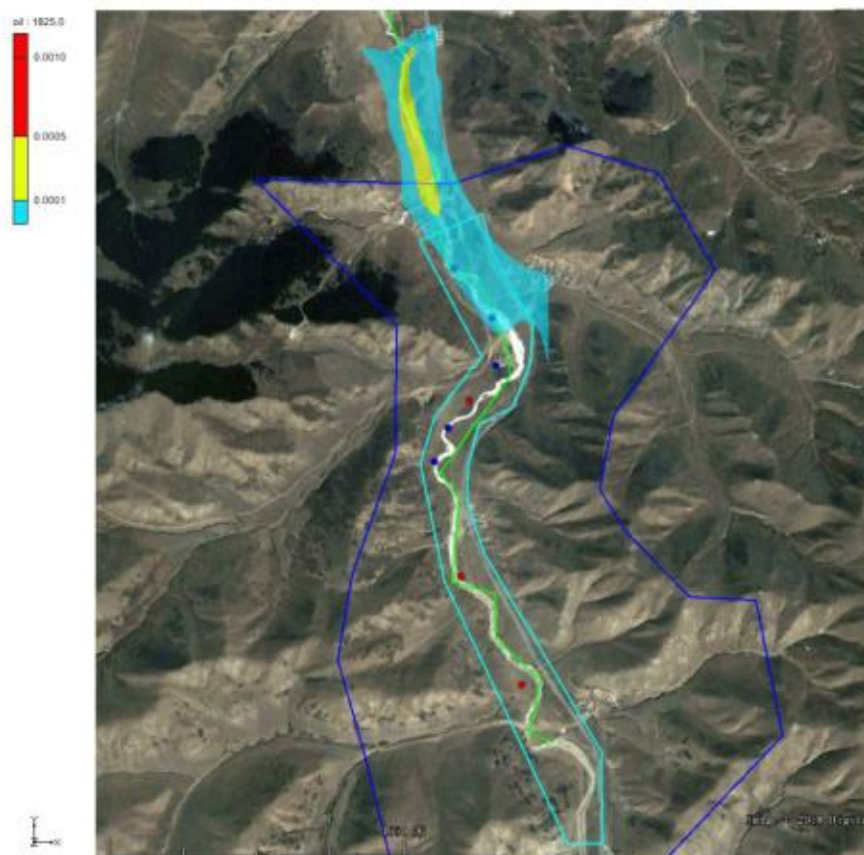


图 5.7-48 施工期入渗的废水在施工结束 1825d 后石油类贡献浓度分布图 (单位: mg/L)

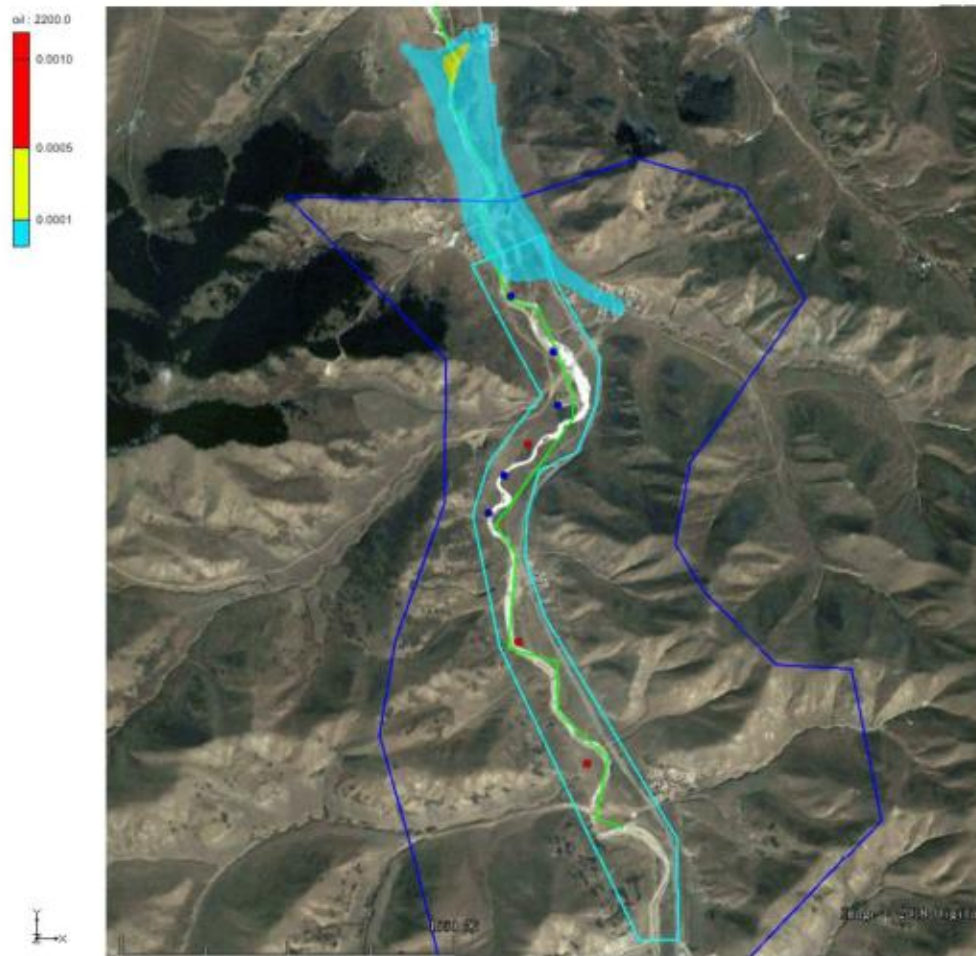


图 5.7-49 施工期入渗的废水在施工结束 2200d 后石油类贡献浓度分布图（单位：mg/L）

由图 5.7-36~图 5.7-49 可见，建设单位在施工过程中不在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。落实以上措施后，施工过程中入渗的废水对各预测井中 COD、石油类的贡献值远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准，氨氮的贡献值远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 II 类标准限值。施工期对水源地水质的影响在可接受的范围内。

5.5 地下水污染防治措施

地下水污染的特点主要体现在它的滞后性和难恢复性，基于上述两点原因，决定了地下水污染防治的特点是以防为主，且需加强监测，以便及时发现问题、及时解决。结合本次地下水影响预测结果，确定本项目的地下水污染防治措施如下：

（1）建设单位在施工过程中不在不在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。

(2) 合理选择施工时间，尽量避免雨季。

(3) 严格控制施工扰动范围。

(4) 对本次新建的 3 个水井及现有的 1#-9#水井水质进行跟踪监测，每月对地下水水质进行监测，并将监测数据向社会公示。

5.6 地下水污染影响评价小结

建设单位在施工过程中做到不在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。施工时合理选择施工时间，尽量避免雨季，并加强施工管理，严格控制扰动范围。在此前提下，本项目的建设对区域地下水水质的影响在可接收的范围内。同时，建设单位应在正常生产过程中加强监测，以便及时发现问题、及时解决，尽可能避免非正常状况的发生。

第六章 环境保护措施

本次评价中的污染防治措施，是在结合当地环境保护目标、环境现状以及本项目的生产工艺特点、产污特征、企业的技术能力和经济实力等各方面因素的基础上，制定出具有合理性、实用性和可操作性的污染防治措施、生态保护综合措施。实施废物资源化，污染物减量化，资源循环利用的循环经济理念、推进生态工业链的措施；施工及运行过程中必须保证实现各种污染源的达标排放，符合当地环境功能和环境规划的要求。

6.1 大气环境保护措施

运营期，本项目不排放大气污染物。为确保本项目施工期对区域大气环境质量影响减小到最低，本次评价要求施工期应采取以下污染防治措施：

(1)避免在大风天气施工。晴朗、干燥多风天气施工时，对施工作业面应采用洒水方式抑制扬尘飘移。在正常气象条件下施工，亦要适时洒水，并及时清理路面，尽可能降低或避免对局地街区的扬尘污染。

(2)遇大风、尘暴天气应停止施工，并对土方及粉料进行遮盖，防止空气中尘量的增加。

(3)建筑材料堆场及灰土拌合应设置简易工棚，对运输车辆加盖防尘布，弃土、弃渣须及时清运，妥善处理。在弃土、粉状材料的运输过程中应科学合理选择运输路线，缩短运输距离，并尽可能避开人口密集区，以减少由于汽车运输引起的扬尘污染。

(4)对施工区段采取围栏屏蔽措施，阻隔施工扬尘；运输沙土、水泥、白灰的车辆采用棚布遮蔽，防止向路面的遗撒，最大限度地减少施工扬尘对环境的污染。

(5)严格按照施工界限进行施工，禁止将土方、建筑材料等堆放在施工厂界外。

(6)在城镇人口密集区内施工必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌石灰土或其它有严重粉尘污染的作业。

(7)针对施工任务和施工场地环境状况，制定合理的施工计划，配水管网采取集中逐段施工方式，缩短施工周期，减少施工现场的工作面，施工区段边界处设置围栏，

减轻施工扬尘对环境的影响。

(8)装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，并对土方进行遮盖，减少途中撒落，对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫。

(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。

(10)对施工进度及进入厂区的车流量进行合理规划，防止施工现场车流量过大。

(11)使用优质燃油，减少机械和车辆有害气体排放。

6.2 水环境保护措施

6.2.1 施工期废水处理措施

6.2.1.1 混凝土养护废水处理措施

本工程混凝土养护废水量少，约为 30m³，日产生量为 0.25m³，在本工程输水管线附近设 2 座废水收集池，按混凝土养护废水产生量计算，容积为 2.25m³，尺寸为 1.5*1.5*1（长*宽*高），利用换班时间将养护废水排入池内，静置至下次换班放出，人工清砂。由于输水管线沿线混凝土浇筑量均较小，各施工段混凝土养护经收集后就近送至上述 2 个废水收集池进行处理。经处理达标后循环使用，不外排。

6.2.1.2 泥浆水、管道试压废水处理措施

(1) 处理目标：钻井泥浆水、管道试压废水处理后的 SS 浓度小于 70mg/L。

(2) 处理措施：本工程钻井泥浆水，SS 为主要污染物。针对废水量小，悬浮物浓度高的特点，根据其他类似项目的处理经验，将钻井泥浆水收集到沉淀池，仅向其中投加絮凝剂，静置沉淀 2h 后，可用于混凝土养护和道路降尘，不外排；剩余污泥定期人工清除。泥浆水处理设计流程见图 6.2-2。

(3) 管道试压废水，抽取水源地地下水，结合水质监测结果可知地下水水质良好，但是因管道内部杂质进入会致使生产废水中 SS 浓度较高，尽量重复利用，不可利用部分沉淀处理后用于管混凝土养护和道路降尘，不外排；

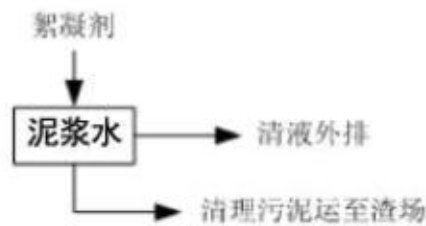


图 6.2-2 泥浆水处理设计流程

6.2.1.3 机械维修冲洗含油废水处理措施

(1) 处理目标

本工程施工区含油废水处理目标为石油类浓度小于 5mg/L。

(2) 处理措施

本工程仅在各施工区的停车场设置车辆、机械修配保养站，进行简单的维修保养，机械维修冲洗含油废水产生量很少，可收集后运送至污水处理厂进行处理，不外排。

另外，须加强施工期环境管理，对汽车燃料、润滑油类及擦机器、擦车用过的油抹布、油麻丝等应妥善存放，以避免油类通过雨水径流汇入水体。

6.2.1.4 施工期生活污水处理措施

(1) 污水概况

本工程生活污水排放量为 4.8 m³/d，生活污水排放总量为 576m³，污水中主要污染因子 COD 为 2.88kg/d，BOD₅ 为 1.92kg/d。

(2) 处理目标

施工区生活污水不外排。

(3) 处理措施

本工程属线型工程，施工人员分布较为分散且流动性大，流动污水处理设备的投资太大，且本项目沿线地表水体为 II 类水体，禁止向水体排放污染物。鉴于以上情况，对本工程生活污水采取以下处理措施：

施工区生活污水均排入具有防渗措施的厕所，施工结束后由当地环卫部门清运处理，其后应将厕所拆除并清理干净粪便杂物。严禁直接向地表水体排放生活污水。

6.2.2 施工期水源地保护要求

①工程开工前开展施工人员的教育，做好进场前的施工培训和水源保护区保护宣传工作，告知施工人员本项目涉及的集中饮用水水源保护区的保护范围、保护内容及保护水源的重要性等，并在施工场地内设置水源保护区警示标示。

②严禁在饮用水水源保护区内设置排水口。

③文明施工，控制施工扰动范围，采用围挡封闭式施工方案，严禁施工人员、机械设备越界施工，减少工程占地对保护区生态环境的破坏。

④加强施工管理，建立施工机械维护保养制度，确保施工机械稳定运行，防治跑、冒、滴、漏的发生。

⑤加强工程监理，管材严格按照设计标准要求选材，严格按照施工标准进行管沟基础及管道连接施工，确保管线施工质量，避免出现裂损、渗漏。

6.2.3 运营期水源地环境保护措施

(1)科学划定饮用水源地保护区

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法律法规及相关标准。要求设立饮用水水源地保护区，保护饮用水水源地最大可能免受人类活动影响、保证水质安全。

国务院《关于落实科学发展观，加强环境保护的决定》“要科学划定和调整饮用水水源保护区，切实加强饮用水水源保护，建设好城市备用水源，解决好农村饮水安全问题”。

本报告建议当地政府以水源地为中心，根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），本次新建水源地划分结果如下：

①一级保护区范围：以外围 1、3#井的外接多边形为边界，向外径向距离为 250m 半径的多边形区域作为一级保护区。

②二级保护区范围：以外围 1、3#井的外接多边形为边界，向外径向距离为 2500m 半径的多边形区域作为二级保护区。二级保护区与现有二级保护区范围部分重叠，部分超出原二级保护区范围，超出部分以外围井的外接多边形为边界，向外径向距离为二级保护区半径的多边形区域作为二级保护区。

③准保护区范围：准保护区范围边界与现有准保护区范围边界一致。

根据《中华人民共和国水污染防治法》，水源地一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止从事和保护水源无关的活动，不允许在保护区内耕地。准保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。禁止在水源地保护区范围内利用渗井、渗坑处理生活污水；水源地保护区居民及工作人员厕所设置防渗结构，生活污水及生活垃圾集中收集，外运处理处置；不得污染地下水水质。

(2)科学规范的管理措施

该水源地地下水水质良好，目前未受污染，为保护地表水、地下水资源免遭污染，保证水源地能够长期运转，应实行如下保护措施：

①该水源地属傍河型地下水水源地，上游地下径流和河水渗入为主要补给源，目前水质良好，严禁在水源地上游建设工厂，以防污染地表水和地下水。

②针对水源地地下水位埋藏较浅的实际，水源井周围 10m 应设置围栏，禁止滥用化肥、农药及堆积垃圾。

③水源地以外农田应特别重视化肥、农药和农家肥的施用量和使用品种，对人体危害大，国家明令禁止的农药严禁使用，以防有害离子排入地表水体使地表水、地下水受到污染。

④尽快按照相关规范编制完成《合作市城区格河河谷供水水源地保护区划》，建立水源地一、二级保护区，并严格按照相关规定进行管理。

⑤加强地表水和地下水的统一监测和管理。因河谷地下水与地表水关系十分密切，所以应定点、定期监测水位、水质和流量变化，发现问题及时处理。

⑥严禁在水源地及其以上河道内采沙、堆填垃圾等，禁止人为改变河道的行为。

⑦工程运行中，定期向地下水位下降影响范围内的植被进行地表补水，防止由于水位下降造成植被枯死。

⑧本工程在建设、施工、运行管理中应加强对职工进行环境保护、清洁生产、节约用水教育和培训，加强宣传，提高职工的环境保护、清洁生产、节约用水意识。同时加强环境保护宣传，提高周边群众的环境保护意识。

6.3 声环境保护措施

(1)点状工程保护措施

①加强施工管理，合理安排施工作业时间，并对当地居民进行施工告知。严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业；

②尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽量采用噪声低的施工方法；

③施工机械应尽可能放置于对周围敏感点造成影响最小的地点；

④加强对各种运输车辆的管理，控制车速、汽车鸣笛；

(2)输水线路环境保护措施

①在输水线路近距离内有村庄居民区时，夜间(22:00~6:00)禁止强噪声施工作业。

②施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，或采用个人防护措施，如戴耳塞、头盔等。

6.4 固体废物防治措施

(1)施工过程中产生的废料部分可回收利用，剩余废料及干化后泥浆依托当地环卫部门统一处理，地下水源地一级、二级保护区内不得有垃圾和弃土弃渣堆放；

(2)施工营地看守人员生活垃圾通过设置垃圾桶集中收集依托沿途村镇已有设施处置。施工过程中产生的固体废物均可得到规范化处理，措施可行。

6.5 生态环境保护措施

6.5.1 加强施工期环境管理

(1)严格划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定进行操作；严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和农田作物的破坏。

(2)教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花、折木，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。教育方式可以采用向职工发放施工手册的方式，并要组织施工人员认真学习。

(3)严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

6.5.2 作好施工组织安排工作

(1)应根据当地农业活动特点，组织本工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获时节进行施工。

(2)合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工，在穿越河流时，应避开汛期，以减少洪水的侵蚀。施工中要作到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

(3)提高工程施工效率，缩短施工时间。

6.5.3 作好施工后的恢复工作

(1)做好土地的复垦工作。施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

(2)在施工中破坏植被的地段，施工结束后，必须及时进行植被恢复工作。

6.5.4 农业区生态恢复与保护措施

本项目主体工程主要占用滩地和坡地，不占用耕地。施工过程中应划定施工范围，禁止施工机械和施工人员踩踏或碾压耕地。

6.6 水土保持措施

项目工程水土流失治理措施体系由工程措施、植物措施和临时措施等构成。工程措施主要是挡渣墙、排水沟和土地平整；植物措施主要有植物绿化；临时措施主要为临时围挡、临时排水沟、临时沉砂池及临时种草。

6.6.1 水土保持措施总体布局

根据项目区地形特点及可能新增水土流失的特点，结合工程的总体布局，因地制宜、因害设防、实事求是地做好工程的水土保持设计。

(1)取水工程区

取水工程区占地面积共计 0.048m²，为永久占地。施工结束后对泵站空闲场地进行土地整治，对建筑物和硬化地面以外的 0.04hm²空闲地进行灌草绿化、美化。

(2)输水管网区

供水管网临时占地 2.982hm²，施工结束后对供水管网区临时场地进行土地整治，对建筑物和硬化地面以外的空闲地进行灌草绿化、美化。

(3)堆料场区

堆料场临时占地 0.15hm²，全部为其他用地。在施工过程中对成品料堆放场及砂石骨料堆放场的周边布设临时排水沟，并在细骨料堆放场采取临时挡护和临时沉砂池；施工结束后全面整地 0.15hm²，撒播草籽绿化。

(4)施工生活临建区

施工生产生活临建区占地 0.198hm²，均为临时占地，施工结束后全面整地 0.068hm²，撒播草籽绿化。

6.6.2 工程措施设计

工程措施主要施工场地平整及弃渣场区浆砌石挡渣墙及排水沟。

(1)泵房区

对泵房外围未硬化区域进行土地整治。

(2)输水管道区

对输水管道区管线路两侧及四周未硬化区域进行土地整治。

(3)施工生产生活临建区

该防治区防治范围主要包括临时生活区以及临时施工地等，施工结束后进行垃圾清理、临建设施拆除及土地整治。

(4)堆料场区

该防治区防治范围主要是临时堆料场，施工结束后进行土地整治。

6.6.3 植物措施设计

通过现场调查和项目区立地条件分析，植物措施主要布设在需进行绿化的地段即泵房、管线两侧及施工生产生活区临时占地区。

6.6.4 临时措施设计

临时措施主要是对临时堆料场、施工生产生活区的临时防护。

6.7 社会环境影响减缓措施

6.7.1 交通影响减缓措施

(1)工程施工应尽量采取分段进行方式，在尽可能短的时间内完成开挖、埋管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路应避让高峰时间施工。

(2)施工弃渣须及时清运，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖路段道路的交通运行。

(3)供水管网的施工应与城镇市政建设结合起来，尽量避免单独管道施工，既影响交通又破坏道路，也造成工程费用的增高。管网施工区采取一次规划、分期实施，逐步完成。

6.7.2 工程征占土地影响减缓措施

本工程需要占用部分河滩地，经实际调查，占地范围内没有民用建筑、坟墓等实物，所以本项目不涉及征地拆迁问题。

第七章 环境管理与监测计划

7.1 环境管理目的

环境保护管理计划可划分为施工期和营运期环境管理计划，相应的机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。环境保护管理计划用于组织实施由本报告书中所提出的环境影响减缓和生态恢复措施，计划中明确了责任方所承担的职责、监督和监测机构所担负的管理和监控内容。

通过环境保护管理，以达到如下目的：

(1)使工程的建设和营运符合国家、甘肃省经济建设和环境建设同步规划、同步实施和同步发展的原则，为拟实施工程的环保措施落实及监督、环境保护竣工验收提供依据。

(2)通过本环境保护管理计划的实施，将拟实施合作市供水工程对环境带来的不利影响降至最低程度，达到项目实施与区域社会、经济和环境效益的协调统一。

7.2 环境保护管理、监督机构及其职责

7.2.1 管理机构

建设单位应成立相关职能部门，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甘南州及合作市相关管理单位和各级环境管理部门的管理和业务指导。

7.2.2 监督机构

拟实施工程施工期和营运期的环境保护监督工作由地方环境保护管理部门执行。主要监督建设单位实施环境行动计划，执行有关环境管理法规、标准；负责环保设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理等。

7.2.3 机构人员要求

施工期承担现场监督任务的有关人员、营运期负责日常管理和措施落实的相关人员，上述人员均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备一定的环境管理经验。

7.3 环境保护管理计划

7.3.1 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 7.3-1、表 7.3-2、表 7.3-3。

表 7.3-1 设计阶段环境管理计划

环境问题	环境监督管理措施	实施机构	监督机构	管理机构
工程选线	·与地形、地貌相协调，避开主要环境敏感点。	设计单位	第三方监理公司	地方环保局
工程区占用土地	·优化施工布局。 ·不在森林公园内设置临时生产生活设施。	施工单位、地方政府		
施工营地设计	施工营地设置尽量远离森林公园和学校。	设计单位		
交通和运输	·尽可能利用当地施工材料，以避免施工材料的长途运输，特别是土石方，减少对地方交通的影响。	设计单位		
水土流失	·在线路两侧及路边合适的地方绿化；	设计单位		
空气污染	施工营地、原材料堆场等的位置设置合理，以减缓扬尘对附近居民生活环境的影响。	设计单位		
水污染	·施工生产废水处理回用于生产，不排放，机械车辆维修冲洗废水采取废水隔油等处理措施。 ·施工区生活污水均排入具有防渗措施的厕所，施工结束后由当地环卫部门清运处理，其后应将厕所拆除并清理干净粪便杂物。严禁直接向地表水体排放生活污水。	设计单位		

表 7.3-2 施工期环境管理计划

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	<ul style="list-style-type: none"> ·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耕地、草地植被。 ·严禁破坏工程区以外植被，并维护管理美化环境。 ·施工后尽快平整土地恢复植被，尽量缩短临时用地占用时间。 ·施工结束后及时进行土地整治和移植草皮，恢复原有植被。 ·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，禁止采挖经济植物。 ·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。 			
施工期水污染	<ul style="list-style-type: none"> ·对于混凝土养护废水，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循环使用，不外排。施工段结束后沉淀坑池填埋处理。 ·管道试压废水尽量重复利用，不可利用部分沉淀处理后用于管混凝土养护和道路降尘，不外排； ·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，养护水用喷洒设施进行喷洒，防止造成排水。 ·对于施工人员生活污水，施工营地设旱厕，废水在施工营地内设收集池，沉淀处理后用于道路洒水及周边地区绿化，严禁排入多河。 ·施工用水尽量做到节约用水，重复利用； ·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。 	施工承包商	第三方监理单位	建设单位、地方环保局
施工噪声	<ul style="list-style-type: none"> ·选用符合国家标准的施工机械和运输车辆，尽量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。 ·夜间应减少施工车流量，设立标示牌，限制施工区内车辆时速在 20km 以内，严格控制车辆鸣笛，限制车辆等噪声污染。 ·钻井机、推土机、挖土机、振捣棒等强噪声源设备的操作人员配戴耳塞，加强身体防护。 			
施工空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ·对道路沿线施工生活区和居民点所在路段及时洒水，以减少扬尘的不利影响 ·土石方开挖及钻孔采用湿法除尘作业； ·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，堆料场尽可能考虑设置在居民点下风向和距离较远的地方。 			
施工期固废	<ul style="list-style-type: none"> ·施工场地内的生活垃圾定点收集后，集中清运至垃圾填埋场。 			

表 7.3-3 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	监督机构	管理机构
噪声	泵类选用低噪声设备,将泵房的泵类布置密闭隔音泵房内,泵基础减震设计,泵出水口采用软管连接,降低泵类运行噪声。	管理局及水管所	运营管理单位	地方环保管理部门
空气污染	·运营期无常驻人员,无废气产生。			
水环境影响	·加强水环境保护的宣传力度,防止人为污染水源。 ·按照水源地保护相关规定,严格禁止水源地污染行为。			
地下水	·建议重新划定水源地保护区保护范围,并报相关部门审批;一级保护区设置隔离网;完善水源保护区标识系统;严格控制地下水开采时间和开采水量;做好水质、水量的日常监测,节约用水,确保水资源合理利用;做好日常供水数据记录,档案管理。			
固体废物	·运营期无常驻人员,不产生生活垃圾。 ·工程建成后,设立明显标志,加强固体废物防治力度,避免造成水源地和景观污染。			
绿化、美化工程区景观	·结合本项目工程特点,以保持天然植被、自然景观为主,分别对泵房四周及输水管道两侧等区域进行绿化,以起到恢复工程区生态、美化景观、防止水土流失等作用。 ·绿化首先利用开挖草皮移植,并选用适应当地环境的植物物种。			

7.3.2 对施工承包商的要求

在招标文件中应对承包商提出下列要求:

(1)实施文物保护

工程施工过程中,如发现文物古迹,不得移动和收藏,承包人应立即保护好现场,防止文物流失,并暂时停止作业,马上将有关情况报告监理工程师及当地文物保护单位。在主管部门未结束处理前,不得重新进行作业。

(2)防止水土流失和废料处理

①防水排水

◆在工程施工期间应始终保持工地的良好排水状态,修建必要的临时排水渠道,并与永久性排水设施相连接,且不得引起淤积和冲刷。

- ◆对于输水管网工程，雨季管沟应随挖、随运、随填，依次进行使其不积水。

②冲刷与淤积

- ◆承包人应采取有效预防措施，防止施工所占用的土地或临时使用的土地受到冲刷。

- ◆承包人应采取有效预防措施，防止从本工程施工中开挖的土石材料，对河道或排水系统产生淤积或堵塞。

- ◆工程施工中的临时排水系统，应能最大限度地减少水土流失及水文状态的改变。

- ◆开挖或填筑的土质边坡应及时采取防护措施，防止雨季到来时流水对坡面的冲刷而影响排水系统的功能，减少对附近水域的污染。

③废料的处理

施工过程中的废土石及废弃物等，应在工程完工时即时清除干净，以免堵塞河道和妨碍交通。

(3)防止和减轻水、大气受污染

①保护水质

- ◆施工废水、生活污水不得直接排入多河等地表河流水体。

- ◆工程施工区域、砂石料场，在施工期间和完工以后，应及时实施土地整治，以减少对地表的侵蚀，防止沉渣进入地表水。

- ◆冲洗集料或含有沉积物的操作水，应采取过滤、沉淀池处理后回用于生产。

- ◆施工期间，施工物料如水泥、油料、化学品等应堆放管理严格，防止在雨季或暴雨时将物料随雨水径流排入引水水体造成污染。

②控制扬尘

- ◆为减少工程施工作业产生的扬尘，在施工区域内应适时进行洒水或其他抑尘措施，使不出现明显的降尘。

- ◆易于引起粉尘的细料或松散物料应予以遮盖或适当洒水润湿。运输时应用篷布、盖套及类似遮盖物覆盖。

- ◆运输时有粉尘发生的施工场地，应有防尘设备。

③减少噪声、废气污染

◆各种临时设施和场地如堆料场等距居民区不小于 200m，而且应设于居民区主导风向的下风向处。

◆使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等的污染；建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

(4)保护绿色植被

①承包人应尽量保护工程用地范围之外的绿色植被。若因修建临时工程破坏了现有的绿色植被，应负责在拆除临时工程时予以恢复。

②施工期间工程破坏植被的面积应严格控制，除了不可避免的工程占地、砍伐以外，不应再发生其它形式的人为破坏。

③对施工人员加强保护自然资源及野生动植物的教育，在雇用合同中规定严禁偷猎、开采和随意砍伐植被。

7.4 环境保护监理方案

7.4.1 环保监理的意义和目标

工程建设环境保护施工监理，是在施工过程中通过监理工程师进行的环境保护管理工作，与整个施工组织管理紧密结合。施工监理包括两部分工作内容：第一，主体工程的各项施工行为应符合环保要求，如噪声、废气、污水等排放应达标等；第二，对各环境保护单项工程进行监理。

7.4.2 环保监理制度

施工期监理对环保工作的重视和负责程序关系到项目在施工阶段环保工作的落实，本工程在施工管理上建议推行项目业主负责制度，按规范实行工程施工和监理招标投标制度，强化政府监督和监理的责任，规范设计变更的程序和施工、监理、实施单位应负的责任和权限划分。公告举报电话，实施社会监督，以确保高标准、高质量、按工期要求完成全部工程。

环境监理应聘请第三方对环境管理工作及环境法规 and 政策的执行情况进行监察和

督促的整套措施和方法，其主要任务是协助甲方落实工程施工期间的各项环境保护措施和方案。

7.4.3 环境监理人员应具备的条件

(1)具有工程监理资质并经过环境保护业务培训，应持证上岗。

(2)熟悉国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

(3)熟悉项目 EIA 报告，了解项目环境敏感问题和应采取的措施。

(4)遵守国家环境保护局颁布的国家环境保护局令第 16 号《环境监理人员行为规范》中的各项规定。

7.4.4 环境监理的主要内容与要求

引水工程环保监理重点在于保护生态环境，控制承包人污水、废气、噪声等污染物的排放，保证生态保护目标的实现。监理工作应按照国家或地方政府的环境保护要求和批准的环保措施的落实情况进行监督执行。

环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护，水土保持，项目区环境保护目标的保护，包括污水处理设施、声屏障、边坡防护、排水工程、绿化等在内的环保设施建设的监理。

(1)加强生态保护宣传教育

对施工人员进行生态保护知识的教育，以及法律、法规的宣传，使全体施工人员树立生态忧患意识和了解基本的生态保护知识，行动起来，从我做起，积极参与保护生态环境的行动。工程监理作为宣传教育工作者，应积极宣传生态保护的知识、法规及操作方法，以便项目生态保护工作顺利进行。

(2)保护生态系统的完整性

重视保护生物多样性，采取积极措施，尽可能消除和减少对生物多样性的不利影响。

工程施工过程中，应对施工人员加强保护植物资源的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识，有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有植被的破坏。对临时占用

的土地须及时实施土地整治，使占用土地环境得以逐渐恢复。并通过植草种树，使本区域的生态环境得以逐渐恢复和不断改善。

在施工场地和营地修建警示牌，根据工程施工的特点和范围，划定施工人员活动范围。施工单位与建设单位签订合同，要求施工单位的施工人员必须在划定的范围内活动，禁止狩猎，保护野生动植物。

(3)保护自然景观

不因一时的方便而破坏有意义的泉水、溪流、山岩、土丘等地物、地貌。

(4)保护水环境

施工期生产废水、生活污水禁止直接排入邻近多河等水体。在废水处理站的运行管理和维护中，应做到以下几点：

①确保建设单位应把废水处理措施及有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同；

②监理人员应定期对施工单位废水处理的管理运行进行监督检查。

③加强管理，注意弃土的及时清运。

在运营期，加强水环境保护的宣传力度，防止饮水水源污染。

(5)保护土壤环境

禁止施工作业废水散排和施工垃圾任意堆放，防止土壤污染。

工程施工应注意保存施工场地原表层土壤。

(6)保护文物

施工过程如发现文物，要及时报告有关部门，并妥善保护、处理。

(7)保护声环境

各分项工程所用施工机械，应采取降噪措施或调整作业时间或调整施工机械，以保证居民正常生活环境。

(8)保护临近设施

不得对邻近的设施及其正常使用产生破坏及干扰影响。

7.4.5 环境监理机构

工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在管理局设一名工程环境监理的兼职人员，重点负责工程的环境监理工作，驻地办可聘请一定数量的环境监理工程师，具体落实各项工程的环境监理与保护工作。

施工期每个标段应设有一名环保监理工程师，负责施工期环境污染监测并监理在招标文件中规定的环保措施的执行情况。

施工期各承包商应设立 1 名以上的专职环保工作人员，其职责是：

(1)负责在所承包工程施工时，严格执行和落实合同与投标文件中明确的环保措施及环保工作；

(2)配合环境监理工程师，检查和纠正施工中对环保不利的行为。

7.4.6 环境监理工作程序

(1)收集信息

◆与相关环保管理部门沟通，及时获取“三同时”项目的相关信息。

◆从日常现场监理工作中获取信息。

◆根据群众举报获取信息。

(2)现场监理

◆听取建设单位介绍。

◆检查污染防治设施与主体工程是否同时施工。

(3)视情处理

◆发现异常情况，对已投入生产或使用的，加倍征收排污费。

◆属现场处罚范围执行《现场处罚工作程序》，属环境监理机构处罚范围执行《环境监理行政处罚基本程序》，超过上述处罚范围填写《环境监理行政处罚建议书》上报。

◆对未投入生产或使用的，报告有关主管部门并按有关规定予以处罚。

(4)定期复查：对异常情况环境监理人员必须在十五日内进行复查。

(5)总结归档

- ◆按年总结，注明异常情况和处理结果。
- ◆有关记录、材料按项目立卷归档。
- ◆对遇到的一些疑难问题，及时向当地环保管理部门反映，以便使本项目环境监理工作逐步走入制度化、规范化、标准化。

7.4.7 环境监理的职责

- (1)保证施工现场“环境管理方案”的落实。
- (2)审查施工承包合同，监督业主将环保内容和有关费用及相应的惩罚写入承包合同中。
- (3)及时向业主汇报施工环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。
- (4)及时制止违反环境法规及对环境造成污染或后患的一切行为，对环境影响较大的行为进行处罚。

7.5 环境监测计划

7.5.1 制定目的

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，以便根据监测结果及时调整环保措施和管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

7.5.2 监测机构

建议管理机构委托当地有资质的环境监测站执行监测计划，并同时承担突发性污染事故对环境影响的及时监测工作，一方面可发挥现有环境监测单位专业人员齐备、监测设备完善的优势；另一方面，本项目管理机构可节省监测设备投资和人员开支。建设单位应在施工前与监测站签订有关施工期监测合同，在项目交付使用前与监测站签订有关营运期监测合同。

7.5.3 监测计划

本项目施工期和营运期环境监测计划见表 7.5-1、表 7.5-2。

表 7.5-1 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
生态	·确定施工营地位置、面积、宽度、长度等之前，需报当地管理部门及环保监理单位确认。 ·有可能造成植被破坏的，需提出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。 ·施工后尽快平整土地，尽量缩短临时用地时间。		随机检查
水	泵房所在多河上游 500m 处，下游 1000m 处	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油类、SS	施工前监测 1 次，施工期 2 次/年，每次监测 3 天，每天采水样 1 次
声	施工现场 50m 以内的近距离居民点	L _{Aeq}	随机抽查，每次监测 2 天，全年不少于 4 次
大气	距施工场地近距离的居民点	TSP	2 次/年，每次监测 3 天，每天保证 12 小时有效数据。
水土保持	主体工程区域、堆料区	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、堆料区、施工生活临建区	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情况、水土保持植物措施实施情况

表 7.5-2 营运期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次、时间
生态	主体工程区域绿化点	植被成活率	营运期前五年，每年 1 次。
	工程影响区 50m 范围天然植被地区段	天然草地、灌木破坏（植被覆盖率、土壤类型等）	营运期每五年监测 1 次（利用卫星图片与现场监测相结合）
地表水	新建井房上游 500m 处，下游 1000m 处	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油类、SS	1 次/年，每次监测 3 天，每天采水样 2 次。
地下水	水源地 2 个点	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、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群	2 次/年（丰、枯水期），每次监测 3 天，每天采水样 2 次。
声	泵房厂界	L _{Aeq}	1 次/年，每次监测 1 天。
绿化	主体工程区、堆料区、施工临建区	水土保持工程措施防护状况、运行效果及水土保持林草成活率、覆盖度、生长情况	工程完工后（自然恢复期 1 年），雨季每月 1 次。

7.6 建设项目竣工环保验收要求

环境保护验收要求见表 7.6-1。

表 7.6-1 建设项目竣工环境保护竣工验收项目一览表

环境污染及生态破坏源	主要污染/破坏因子	保护/恢复措施	实施效果
生活污水	COD、NH ₃ 、SS		/
水源井、管线施工作业区生态破坏	植被破坏	植被破坏	扰动土地整治率>95% 林草覆盖率>20%
供水管线临时占地	植被破坏、水土流失	临时破坏、水土流失	扰动土地整治率>95% 林草覆盖率>20%
泵房噪声	噪声	设置在泵房内，配消声隔声设备	不造成噪声污染
环境管理	/	一级保护区隔离网、水源保护区警示牌及信息指示牌	是否按要求实施
	/	道路限速标识	是否按要求实施
	/	水质及水量监测	是否按要求实施

第八章 环境保护投资估算及经济损益分析

8.1 环境保护投资

8.1.1 编制原则

(1) 本项目的生态保护措施投资已列入水土保持措施投资中的，本工程环境保护投资中不再列入。

(2) 为减免工程对环境的不利影响和满足工程功能要求所采取的环境保护措施投资，应列入水利水电工程环境保护投资。对于难以恢复、保护、改建的环境影响对象，应采取替代措施或给予合理补偿。

(3) 施工期环境监测费用计入工程环境保护投资，运营期环境监测费用不计入工程环境保护投资。

8.1.2 编制依据

《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359—2006）。

8.1.3 环保投资估算

合作市应急水源供水工程总投资为 660.00 万元，其中环保投资 88.4 万元，占项目总投资的 13.39%。具体分项投资情况见表 8.1-1。

表 8.1-1

环境保护投资总估算表

工程和费用名称	一级项目	二级项目	合计
第一部分 环境保护费用			12
1	水源保护		12
	1	物理隔离工程（网围栏）	10
	2	生态修复工程	2
第二部分 环境监测费用			4
1	水质监测		2
2	大气监测		1
3	噪声监测		1
第三部分 环境保护仪器设备及安装			35
1	地下水监测网		35
	1	地下水动态自动监测仪器	25
	2	监测仪器运行费用	10
第四部分 环境保护临时措施			37.4
1	废污水处理		6.4
	1	防渗厕所（2座）	2
	2	隔油沉砂池（2座）	2.4
	3	沉淀池（2座）	2
2	噪声防治		2
3	固体废物处理		2
	1	垃圾清运	2
4	环境空气质量控制		7
	1	施工现场降尘措施	2
	2	道路洒水抑尘、降尘	5
5	人群健康保护		2
	1	施工区一次性清理和消毒（赶场前）	1
	2	卫生防疫（灭鼠、灭蚊、灭蝇）	1
6	生态环境保护		18
	1	水源井、施工区	10
	2	输水线路	8
环境保护总投资			88.4

8.2 社会效益分析

合作市应急水源供水工程是实现合作市水资源优化配置、促进地区经济可持续发展及人民脱贫致富的重要水利基础设施，具有良好的社会效益和经济效益。

本工程实施后，将有效的改善合作市的供水状况，对当地的经济发展具有重大意义，为少数民族地区致富奔小康创造了基本条件，对当地社会的发展将产生深远的影响。

社会效益主要包括以下几个方面

① 是合作市的民生水利工程

本工程的建设可彻底解决受水区缺水的被动局面，为当地群众的生产生活提供了便利条件，是受水区人民殷切期盼的水源工程，是功在当代、利在千秋的“德政工程”、“民心工程”。

② 推动地区经济发展，维护社会稳定

本工程将大大缓解合作市的缺水状况，满足城乡居民生活用水，有力地加快城镇化进程，不断健全城镇的综合服务功能，增强城镇经济社会发展的后劲；工程对城市化的进程起到明显的推动作用；工程还可以促进受水区工业经济的快速发展，对受水区传统产业的做大、做强和优化升级提供良好的水资源条件，也为培育受水区新的产业奠定基础。

8.3 经济效益

经济效益可按节省用水的劳力、畜力、机械和相应燃料、材料效益、改善水质、减少疾病节省医疗、保健费用、发展庭院经济增收效益进行分析进行估算。灌溉效益按增收效益估算。

(1) 节省用水的劳力、畜力、机械和相应燃料、材料等费用而产生的省工经济效益。项目实施后，可解放当地劳动力用于农业生产、外出务工等创收，同时也减少用水支出。按人均年省工效益 23 元计，项目区共 7 万人，共节约 161 万元/年。

(2) 改善水质、减少疾病节省的医疗、保健费用。

项目实施后，将减少介水疾病的发病率，降低医药费支出。按人均减少医药费支出 10 元计，共节约 70 万元/年。

(3) 发展庭院经济增收效益

工程建成后，将进一步推动农户的家庭养殖业和庭院经济。按人均增收 18 元/人·年

计，共增收 126 万元/年。

以上三项合计年增效益 357 万元。

8.4 环境效益分析

本工程为受水区提供了必需的生活生产用水，可以大大改善受水区水资源利用状况，逐步改善当地的生态环境。同时通过发展一部分绿化灌溉面积，增加林草种植比例，提高地表覆盖度，有利于生态环境的保护。林地与自然界的物质循环、能量转化过程中起着十分重要的作用。在夏季，有林地上空 500m 范围内，气温要比无林地区低 10℃左右，空气湿度可增大 5~10%。降水时，树冠截流降水量在 15~40%之间，其中，5~10%被下层落叶吸收，其余均渗入地下，补偿地下水。由此可见，该项目在保蓄、涵养和调节生态系统中的水分循环作用是十分明显的。

供水工程是合作市改善生态环境的重大工程，工程的建设可以改善该地区人民群众的生产生活条件，有利于促进该区域人口、资源、环境的协调发展。

工程的建设，对当地生态环境的影响是多方面的，无论施工期还是营运期均有影响，既有直接的影响，亦有间接的影响。根据工程所在的自然、社会环境，拟建项目产生的环境损益主要体现在土地占用、工程施工、恢复生态、资源利用等方面，其分析结果详见表 8.4-1。

表 8.4-1 供水工程环境效益分析

序号	项目	正效益		负效益		效益分析
		直接	间接	直接	间接	
1	土地类型（占用）	利用坡地、河滩建设工程	改变了土地利用形式	投入资金建设项目、土地补偿	占用土地	充分利用土地资源
2	工程施工	防治建设过程中出现的生态环境问题	/	生态破坏	产生污染物，造成对周围环境的影响	产生污染物，对环境有影响
3	环保工程投资	修建护坡，减少工程对环境的影响	防治工程区域区的水土流失	投资 88.4 万元	/	保护环境、恢复生态植被、水土保持

8.5 损益分析

综上所述，本工程对生态环境的有利影响是主要的、不利影响较小，利远大于弊，工程的生态、社会、经济效益显著，环境经济损失较小，有些损失只是暂时的，且这些损失可以通过相应补偿和环保措施得到减免。本工程建成后，工程环境效益远大于其环境成本，从环境经济角度考虑，本工程的建设是可行的，不存在制约项目建设的环境因素，工程建设在环境上也是可行的。

第九章 环境风险分析

本项目环境风险主要来自水源水质污染事故风险。

9.1 水源水质污染事故风险分析

水源地中有道路穿过，穿越车辆若发生翻车事故，则会产生油污染或化学品泄漏，污染水源地水质。

9.2 风险监测体系的建立

9.2.1 基本要求

加强对污染源的监督管理，做到预防为主，防治结合，强化预防措施，尽可能地降低、避免污染事故的发生。一旦发生污染事故，要力求减少对饮用水源的影响和破坏。即做好事前预防、事中应急、事后监测，并作出安全评价。突发性污染事故，有来势猛、去得快特点，必须建立应急监测网络和贯彻就近应急的原则，形成以合作市环境监测站为基础，上级站为援助的系统应急监测网，一旦发生污染事故，能快速判别污染物的种类，有针对性地开展监测工作，分清情况，区别对待，突出重点，分步实施。为达到监测工作的及时性，应做好装备人员和相关材料的储备。

9.2.2 建立应急监测网络

合作市应急监测网络如图 9.2-1 所示。

9.2.3 应急监测的目标保护及点位的布设

应把造成污染事故的固定源和流动源的泄漏点或排放口附近的水域作为保护目标，尤其是靠近饮用水源一级保护区的范围。可能受到影响的饮用水源取水井布设 1 个监测点。至少连续采样 3 次。其他突发事件视情况确定。

9.2.4 事故处置和跟踪监测

事故发生后，根据具体情况，需疏散人员的应及时行动，立即通知涉及的饮用水源并关闭取水口，加强对污染水域的环境质量跟踪监测。待水域中污染物浓度降至正常水平后，停止监测工作并消除污染警报。

9.3 风险防范措施

9.3.1 施工阶段的事故防范措施

- (1)在施工过程中，加强监理，确保取水井及管道施工质量及产品质量；
- (2)建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验技术手段；
- (3)制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- (4)选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

9.3.2 运行阶段的事故防范措施

- (1)在洪水期应特别关注河道和其它季节性流水沟道的排水畅通。
- (2)制订应急操作规程，在规程中应说明工程事故时应采取的操作步骤，规定检修进度，限制事故的影响，另外还应说明与操作人员有关的安全问题。
- (3)操作人员每周应进行安全学习，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。
- (4)水源地保护区可设置标志禁止危险化学品运输车辆禁止通行。
- (5)一旦发生油类污染，可采取水源地围隔阻油技术，以有效阻止油类覆盖面扩散，降低处理负担。在围隔栏内布放吸油棉，进一步去除水中的油污染。

9.4 风险应急预案

(1)事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

(2)风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，

便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

(3) 风险预案

① 组织管理

建设单位成立应急领导小组，便于统一调度应急物资和人力资源，建立联系网络。

施工期由施工单位负责施工过程中发生的地质灾害和污染险情的应急处理。运营期工程发生地灾和污染险情，值班人员直接向应急领导小组汇报情况，保持应急通讯联络，成立应急小分队，保证遇险时能及时投入抢险工作。

② 应急准备工作

应急准备工作中，最重要的是保障通讯设施畅通，以保证有效的信息传递。

由于运营期劳动定员较少，公司平时的生活车在紧急情况为应急车，驾驶员必须随时保证车辆车况良好、油箱保持必要的贮油量，确保安全疏散运输。

工程成立应急小分队每月举行一次应急演练，演练科目有地震抢险、地灾避险和火灾救险，在地质灾害多发期和气候干燥期每周举行一次应急演练。

③ 人员疏散

应急预案首先保护的是当地群众和相关人员的生命安全，险情发生后首先疏散受到生命威胁的人员。应急小组实施抢救、救护、物资搬运事宜。

④ 污染事故应急处置

考虑到水源地保护区的运输功能，可能会出现污染突发事件主要为化学品泄漏及油类等污染等。

油类污染物常规处理工艺无法有效去除，严重时可能导致处理工艺无法正常运行。一旦发生油类污染，可采取水源地围隔阻油技术，以有效阻止油类覆盖面扩散，降低处理负担。在围隔栏内布放吸油棉，进一步去除水中的油污染。

水源地保护区可设置标志禁止危险化学品运输车辆禁止通行。

第十章 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 工程任务及规模

本项目取水点位于合作市东南方向的多河沿岸塞普尔村西南侧 160m，本应急供水工程设计供水规模为 1500m³/日，涉及输水管道 9.8km，本项目主要建设内容为新建水源地、取水加压泵房及场院、输水管线以及闸阀井、支墩或拖拉墩。本项目涉及输水管线 9.80km，布设取水井位 3 个，各类闸阀井 88 座、C20 混凝土镇墩 80 个。

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252—2017，本工程为五等小 II 型供水工程，防洪标准按十年一遇洪水设计，二十年一遇洪水校核，建筑物级别按五级设计。

10.1.2 工程区环境质量现状

(1)大气环境质量

评价区内 SO₂、NO₂、TSP 和 PM₁₀ 等监测值均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

(2)地表水环境质量

监测结果表明监测断面各项监测因子监测结果均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准限值要求，项目所在地地表水环境质量较好。

(3)地下水环境质量

根据监测结果，除总硬度指标外，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 II 类水质标准，超标原因可能于当地地下岩石矿质含量的原因。本项目地下水用途为生活饮用水，按照《生活饮用水卫生标准 (GB5749-2006)》，则本次地下水 9 个监测井的 15 项检测指标均能满足的该标准中生活饮用水水质卫生要求，所以本次检测水样能够满足《生活饮用水卫生标准 (GB5749-2006)》标准要求。

(4)声环境质量

依据监测统计，各监测点位监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，周边声环境质量现状良好。

10.1.3 环境影响预测与分析

(1)大气环境影响

工程施工期环境空气污染具有随时间变化程度大，漂移距离近、影响距离和范围小等特点，工程施工废气、扬尘对区域环境空气质量总体影响不会很大，仅在局部地段对部分敏感点以及施工人员造成一定的影响。

(2)地表水环境影响

工程施工期生产、生活污水均不排入地表水体。

泥浆水经投加絮凝剂，静置沉淀2h后可用于混凝土养护和道路降尘，不外排。项目运营期无废水产生。

本工程仅在各施工区的停车场设置车辆、机械修配保养站，进行简单的维修保养，机械维修冲洗含油废水产生量很少，可收集后运送至污水处理厂进行处理，不外排。

施工区生活污水均排入具有防渗措施的厕所，施工结束后由当地环卫部门清运处理，其后应将厕所拆除并清理干净粪便杂物。严禁直接向地表水体排放生活污水。

采取以上措施后，对周项目所在地的地表水环境敏感点环境影响较小。

(3)声环境影响

工程施工过程中，以配现有井房工程段噪声影响最大，其施工噪声预测值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB(A)限值要求，配水管网施工工程段各主要敏感点昼、夜间噪声超标。工程夜间应禁止施工，并需采取噪声控制措施减轻其影响。

运营期主要为泵类噪声，对周边声环境敏感点环境影响较小。

(4)固体废弃物环境影响

固体废物主要有施工废料、废弃泥浆、钻屑以及生活垃圾等。

钻井过程产生的泥浆主要成分为红黏土，对土壤的渗透性差，属一般固体废物，就地干化后清运至垃圾填埋场；施工期废混凝土等建筑废弃物定期清运至市政部门指

定地点。施工人员生活垃圾主要依托附近居民，施工营地设置垃圾桶，看守人员的生活垃圾集中收集后定期清运到附近垃圾收集站，由环卫部门统一清运至垃圾填埋场。不得随意丢弃在施工场地内。

工程运营期基本无固废产生。水泵等设备维修产生的少量固废可收集后运往合作市妥善处理，对周围环境影响较小。

综上所述，由于施工时间有限，通过采取上述措施后，可降低对周围敏感点的影响，施工噪声影响将随着施工的结束而消失。

(5)生态环境影响

项目的实施对生态环境的影响主要表现在施工期管线的开挖、临时弃渣的堆置及施工活动对沿线植被的破坏等，不会造成区域内植物多样性的减少。运营期对生态环境的影响较小。

(6)社会经济环境

工程建设将改善当地的供水条件，对开发当地旅游资源和旅游业发展具有促进作用。工程的运行，将从根本上解决该区的城镇生活、工业等用水问题，对于改善合作市人民生存环境，促进社会经济的可持续发展有积极意义。

(7)环境风险

本项目环境风险主要来自水源水质污染事故风险。水源地中有道路穿过，穿越车辆若发生翻车事故，则会产生油污染或化学品泄漏，污染水源地水质。建设单位需建立监测体系，采取风险防范措施，并制定风险应急预案，可将本工程建设引发地质灾害风险事故将至最低。

(8)地下水环境影响

建设单位在施工过程中做到不在水源保护区内洗车，并做好施工废水的收集与回用，施工结束后尽快回填管沟。施工时合理选择施工时间，尽量避开雨季，并加强施工管理，严格控制扰动范围。在此前提下，本项目的建设对区域地下水水质的影响在可接收的范围内。同时，建设单位应在正常生产过程中加强监测，以便及时发现问题、及时解决，尽可能避免非正常状况的发生。

(9)公众参与

本次公众参与采取登报公示和问卷调查的方式，调查结果显示 100%的调查公众支持本项目的建设。在公众参与征求意见公告期间，群众没有提出反对意见。

(00)环保投资估算

合作市应急水源供水工程总投资为660.00万元，其中环保投资88.4万元，占项目总投资的13.39%。

10.1.4 综合结论

本项目建设可有效缓解城区供水紧张局势，解决合作市生活用水问题，是完善合作市供水系统的重要举措，社会效益显著。项目符合产业政策及相关规划的要求，各污染物产生环节均有相应的污染物控制措施，可做到污染物达标排放，对周边环境的影响可接受。因此，在严格执行“三同时”制度，强化环境保护管理，保证各类环境保护设施正常运行的前提下，从环境保护角度看，本项目建设可行。

10.2 建议

(1)强化施工期的管理，施工人员严格遵守各项工程管理条例，施工要严格控制在施工允许的范围内，严禁在工程规划外施工而破坏生态环境。

(2)合理规划施工时间，将工程建设对沿线造成的影响降至最低程度。

(3)建设方建设水源地隔离防护工程，在水源地保护区边界设立物理或生物隔离设施，设立明确的地理边界和明显的警示标志，明确保护范围和要求。防止人类活动对水源地保护和管理的干扰。水源地保护区内严禁捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动。同时加强取水河段水资源监测工作，建设防护林工程。加强水源地管理，保证饮水水质。

(4)将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工的范围，建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。