

内蒙古自治区赤峰市宁城县
打虎石水库供水工程
环境影响报告书

二〇二一年十月

内蒙古蒙水环境技术咨询有限公司

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目建设背景.....	1
1.2 环境影响评价过程.....	2
1.3 主要关注的环境问题.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.5 环境影响评价结论.....	13
2 总则.....	14
2.1 编制依据.....	14
2.2 评价目的及原则.....	16
2.3 评价重点.....	17
2.4 环境影响因子识别与评价因子筛选.....	17
2.5 评价标准.....	18
2.6 环境影响评价等级.....	23
2.7 环境影响评价范围.....	31
2.8 环境保护目标.....	31
3 建设项目工程分析.....	36
3.1 水资源现状及存在问题.....	36
3.2 项目概况.....	38
3.3 影响因素分析.....	59
3.4 污染源源强核算.....	69
4 环境现状调查与评价.....	75
4.1 自然环境现状调查与评价.....	75
4.2 内蒙古宁城国家地质公园.....	80
4.3 生态环境现状评价.....	84
4.4 环境质量现状调查与评价.....	92
5 环境影响预测与评价.....	110
5.1 施工期环境影响分析与评价.....	110
5.2 运营期环境影响分析与评价.....	118
6 环境保护措施及其可行性论证.....	140
6.1 施工期环保措施.....	140
6.2 运营期环保措施.....	150
6.3 环境保护对策措施汇总.....	155
7 环境影响经济损益分析.....	159
7.1 经济效益分析.....	159
7.2 环保投资效益分析.....	160
7.3 环境效益分析.....	161
7.4 结论.....	162
8 环境管理与监测计划.....	163
8.1 环境管理.....	163
8.2 环境监测计划.....	164
8.3 排污口规范化管理.....	165
9 评价结论.....	167
9.1 项目概况.....	167
9.2 环境可行性分析.....	167
9.3 区域环境质量现状.....	174
9.4 环境影响分析和保护措施.....	175
9.5 环境经济效益.....	181
9.6 总量控制.....	182
9.7 公众参与.....	182

9.8 评价结论.....	182
10 附录和附件.....	183

1 概述

1.1 项目建设背景

近年来,随着宁城县经济的快速发展,大量工业企业入驻宁城县,使工业需水量迅速增加。为了保证工业园区企业的生产用水,赤峰市宁城县水利局拟投资建设“内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程”,本项目输水管线总长度97.981km,为单管供水,供水对象是宁城县八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区,在天义城区中京工业园区设2座1000m³的蓄水池、汐子工业园区设2座1.5万m³的蓄水池。工程投资总计57141.33万元,建成后每年供水量总计990万m³,其中:配置给八里罕特色小镇110万m³;必斯营子工业园区220万m³;天义城区70万m³、汐子工业园区590万m³。

2014年5月15日,原赤峰市环境保护局以赤环审字[2014]16号文,对《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书》进行了批复。由于工程在报告书批复的5年内未开工建设,因此根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条第二款之规定:“建设项目的环评文件自批准之日起超过五年,方决定该项目开工建设的,其环评文件应当报原审批部门重新审核。”故本次重新报批建设项目环境影响报告书。

内蒙古蒙水环境技术咨询有限公司受内蒙古赤峰市宁城县水利局的委托,对宁城县打虎石水库供水工程的环境影响开展了评价工作,拟通过新建该供水工程,将打虎石水库的水资源调向宁城县城区的工业园区,解决宁城县工业用水问题,以加快宁城县经济的快速发展。

本项目输水管线穿越内蒙古宁城国家地质公园1913m,属于穿越《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)第三条 环境敏感区(一)中的国家公园;且根据水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》及《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》,本工程所在地属国家级和自治区级水土流失重点治理区,水土流失以轻度水蚀为主,水蚀模数为800t/(km²·a),风蚀模数为300t/(km²·a),容许土壤流失量为500t/(km²·a)。综上所述,本项目涉及国家公园和水土流失重点治理区,均属于环境敏感区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)规定,“内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程”属于“五十一、水利”中“126 引水工程”中“涉及环境敏感区的(不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程)”需编制环境影响评价报告书。

1.2 环境影响评价过程

宁城县水利局于2020年12月委托内蒙古蒙水环境技术有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后,本公司工程技术人员严格按照国家的有关法规及生态环境部门的要求,认真研究了该项目的有关文件,并进行实地踏勘和调研,收集和核实有关材料,根据有关工程资料,在现场调查、环境现状监测、预测计算分析等环节工作的基础上,完成本项目的环境影响评价工作。现将呈请当地生态环境主管部门审查。

本项目环境影响评价工作程序见下图1。

1.3 主要关注的环境问题

本项目施工期主要关注的环境问题为施工扬尘、废水和固废排放,对周边大气环境和赤峰市宁城县天义镇集中式地下水饮用水源地等水环境的影响,施工占地对内蒙古宁城国家地质公园古生物化石及管线沿线两侧生态环境的影响;运营期主要关注的环境问题为取水引起水库水文情势的影响、阀室噪声、生活污水及生活垃圾对周边水环境产生的影响。

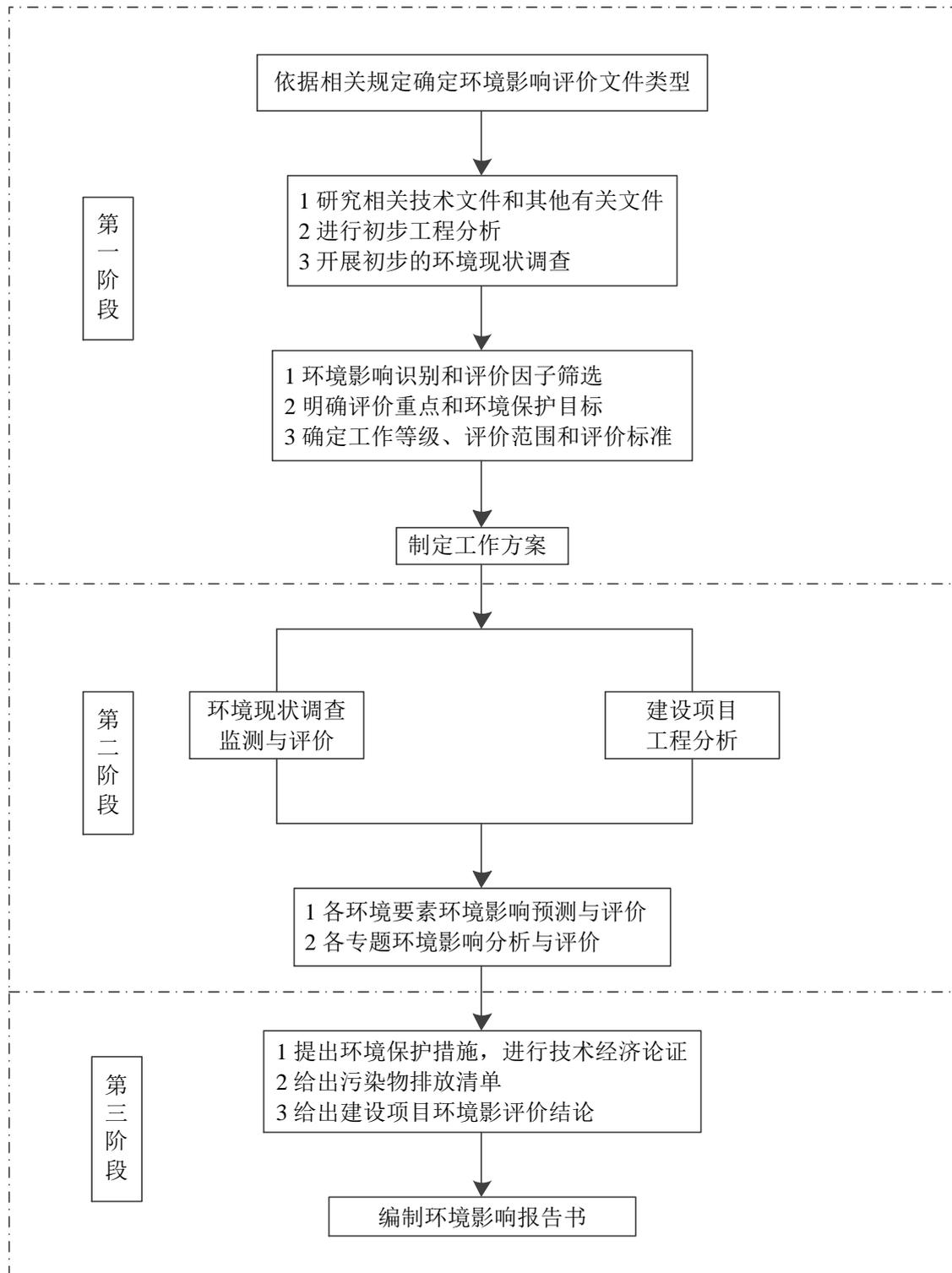


图1 本项目环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 政策符合性分析

本项目为宁城县打虎石水库供水工程，项目在《产业结构调整指导目录

(2019)年本》中属于鼓励类中“二、水利 3、‘城乡供水水源工程’”，且已取得宁城县发展和改革委员会关于该项目可行性研究报告的批复（宁发改审批字[2021]16号）及该项目初步设计的批复（宁发改审批字[2021]58号），项目代码2020-150429-76-01-032376，因此本项目的建设符合国家和地方产业政策。

1.4.2 规划符合性分析

1、与《内蒙古自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》和《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发[2015]18号），宁城县被列为自治区级东部重点开发区域。该区域的功能定位为国家褐煤现代化开采及综合利用示范基地，国家重要的能源、有色金属生产加工、绿色农畜水产品生产加工和生物产业基地，国家向北重点开发开放试验区，区域性物流中心，东部地区重要的人口集聚区。

本项目位于宁城县，属于水资源开发的供水工程，规划指出：“合理保护、开发利用水资源，严格实行取水许可和水资源论证制度.....，通过治水、管水、取水、蓄水、节水等手段，科学配置水资源，提高水资源利用效率，促进水资源可持续利用。”所以允许适度开发水利资源。工业供水工程不影响黑里河流域及打虎石水库功能。因此，本项目的建设符合《内蒙古自治区主体功能区规划》。

2、与《内蒙古自治区水功能区划》符合性分析

根据内蒙古自治区水利厅和内蒙古自治区环境保护厅 2010 年 12 月编制的《内蒙古自治区水功能区划》，黑里河宁城县开发利用区所在的四道沟入老哈河河口段的现状水质为Ⅲ类，目标水质为Ⅲ，而本项目取水水源打虎石水库位于宁城县黑里河下游，水质标准适用于《内蒙古自治区水功能区划》要求。

3、与《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》符合性分析

辽宁省水利水电勘测设计研究院有限责任公司于 2020 年 9 月编制完成了《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》，在该报告中提出“打虎石水库肩负着向中京工业园、机械制造园、生物科技园、汐子工业园 4 个园区及下游农业灌溉的供水任务。水生态修复与治理应以打虎石水库为核心，实现黑里河干流、支流全流域治理，为宁城县经济发展提供丰富充盈的水资源。”

本项目属于供水工程，工程取水所在的打虎石水库坝址处黑里河下游，符合打

虎石水库供水任务。所以本项目的建设符合《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》。

4、与《宁城县八里罕镇总体规划（2019-2030年）》符合性分析

根据《宁城县八里罕镇总体规划（2019-2030年）》，八里罕特色小镇的发展目标是建设更具绿色竞争力，更具人居魅力的中国北疆特色小镇新典范，打造以温泉养生及酒文化体验为特色。八里罕特色小镇现状以地下水作为用水水源，尚未形成完整的供水系统。结合特色小镇的用水规划，生活用水采用地下水，景观、娱乐及其他用水采用再生水、地表水。根据特色小镇供排水规划，景观及娱乐用水拟采用地表水。根据用水规模及用水指标分析计算，需要补充新鲜水量为108.90万 m^3 。

根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给八里罕特色小镇的水量为110万 m^3 ，考虑输水损失后，可用的地表水量约为108.90万 m^3 ，符合《宁城县八里罕镇总体规划（2019-2030年）》。

5、与《必斯营子镇总体规划（2019—2030年）》符合性分析

根据《必斯营子镇总体规划（2019—2030年）》、《宁城县必斯营子镇工业产业园控制性详细规划（2019—2030年）》，总规划面积为302.51 hm^2 ，其中城市建设用地规模为156.76 hm^2 ，规划工业用地总面积为122.61 hm^2 。必斯营子镇工业园内现状已建投产企业有2家，为宁城鑫马铸业有限公司和宁城万利水泥制造有限公司；在建企业1家，为宁城县亿金新型材料制造有限公司；规划拟建项目3家。规划企业生产用水水源为再生水和地表水，生活用水采用地下水，绿化及其他杂用水采用再生水。必斯营子工业园区现状企业用水水源为地下水，由自备水源井供水。根据统计资料，现状年园区总用水量为105万 m^3 。

根据园区规划及水资源配置方案，必斯工业园区配置的地表水主要用于鑫马铸业有限公司、万利水泥制造有限公司及亿金新型材料制造有限公司等企业。因此，对其主要用水户进行用水合理性分析。

①宁城鑫马铸业有限公司钢铁技改扩建项目设计年产70万吨钢坯，2017年12月投入生产。根据《宁城鑫马铸业有限公司钢铁技改扩建项目水资源论证报告书》，宁城县水利局以宁水发[2019]19号文批复了该项目的取水许可。经核定后，单位产品用水量为2.5 m^3/t ，该项目规划用水量为174.89万 m^3 ，其中：生产用水量为171.36万 m^3 ，水源为打虎石水库地表水；生活用水量为3.53万 m^3 ，水源为地下水。

②宁城万利水泥制造有限公司设计产能 60 万 t/a，2012 年 3 月投产，根据《宁城万利水泥制造有限公司 60 万 t/a 水泥粉磨生产线技术改造项目取用水合理性分析报告》，宁城县水利局以宁水函[2017]28 号文对其进行了审查验收。核定后，该项目生产用水量为 1.13 万 m³，批复水源为地下水，但要求随着园区地表水供水管网的建成通水，应尽快切换为地表水。

③宁城县亿金新型材料制造有限公司 30 万 t/a 球墨铸管项目为在建项目，根据《宁城县亿金新型材料制造有限公司 30 万 t/a 球墨铸管项目可行性研究报告》，该项目规划用水量为 50 万 m³，其中：生产用水量为 47.51 万 m³，生活用水量为 2.49 万 m³。生产用水水源采用打虎石水库地表水，生活用水采用园区自来水。经计算，单位产品用水量为 1.67m³/t。

通过对上述三家企业用水合理性分析，三家企业生产需要新鲜水量为 220 万 m³。根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给必斯营子工业园区的水量为 220 万 m³，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 215.6 万 m³。因此，三家企业必须通过采取节水措施来满足生产用水需求。

根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给必斯营子工业园区的水量为 220 万 m³，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 215.6 万 m³。符合《必斯营子镇总体规划（2019—2030 年）》中的园区规划水资源配置方案。

6、与《宁城县城市总体规划（2011~2030 年）》符合性分析

根据《宁城县城市总体规划（2011~2030 年）》中的绿地及景观系统规划，充分利用外围山体、河道等自然景观要素，加强生态绿化建设，为城区创造生态化的外部环境；在城区内部根据服务半径，结合未开发空地、主要景观道路、水体均衡布置点线结合的绿化系统，满足景观、安全和市民游憩的需要，落实建设生态宜居城市的发展定位。

根据天义城区供排水规划，河道景观及娱乐用水拟采用地表水。根据用水规模及用水指标分析计算，需要补充新鲜水量为 67.5 万 m³。根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给天义城区的生态水量为 70 万 m³，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 67.9 万 m³。符合《宁城县城市总体规划（2011~2030 年）》。

7、与《宁城汐子工业园区产业发展规划（2019-2030）》符合性

根据《宁城汐子工业园区产业发展规划（2019-2030）》，汐子园区地处宁城县汐子镇域北部，距离汐子镇区中心约 5km，规划面积 12.5km²，是宁城经济发展中

重要的以冶金、化工和建材等产业为主导的园区，是全县承接赤峰市产业转移的重要综合性园区。其功能定位是：黑色金属冶炼加工基地、化工产品生产加工基地、绿色建材生产基地、装备制造业产业基地。

汐子工业园区重点发展以中唐特钢为主的钢铁加工产业以及以恒荣、恒祥、汇丰等企业为主的化工产业。规划以再生水、地表水为生产水源，地下水为生活水源。中唐特钢有限公司年产 270 万吨精品特钢项目总用水量为 1050 万 m³。

根据水源配置方案，中唐特钢项目生产用水优先采用园区污水处理厂再生水，配置再生水量约为 500 万 m³，考虑管道输水及净化损失后，可用再生水量约为 480 万 m³；其次采用打虎石水库地表水，根据地表水配置方案，配置水量为 590 万 m³，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 572.3 万 m³。再生水和地表水可供利用的水量为 1052.3 万 m³，完全可以满足该项目 1050 万 m³ 的用水需求。因此，根据打虎石水库供水工程配置给汐子工业园区的水量为 590 万 m³，符合《宁城汐子工业园区产业发展规划（2019-2030）》。

1.4.3 选址选线合理性分析

1、选址合理性分析

项目取水水源位于宁城县境内的打虎石水库，水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电、养殖、旅游等综合利用的大（2）型工程。该工程于 1976 年兴建，1980 年完工，1982 年投入使用。打虎石水库除险加固工程于 2003 年经水利部松辽委批复，2007 年 12 月份开工建设，项目总投资达 5961.6 万元。

本项目为供水工程，从水库电站头部取水，符合水库开发任务。打虎石水库取水口设置在水库电站压力钢管处。工程取水头部利用水库电站压力钢管与输水管连接，设置稳压恒压阀进行压力调节。输水管线在电站部分采用钢管，其与 40kW 机组的压力钢管（内径为 0.9m）焊接，从电站左侧绕过电站，并与输水管的铸铁管连接。取水头部利用水库电站压力钢管，并设置稳压阀是合理可行的。输水线路走向经与初设单位反复论证及沟通后，项目输水管线沿线穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m，属于重要生态敏感区，项目属于输水管线工程，运行安全隐患较小。因此，项目选址合理。

2、选线合理性分析

本工程供水管线主要由西南向东北走向，尽量沿季节性河道及伴行公路展

线，采用大开挖及顶管方式铺设。根据《中华人民共和国河道管理条例》，在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（提防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在提防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。本项目不属于河道管理范围内的禁止行为，局部供水管线穿越河流，其中管线穿越黑里河处的最大冲刷深度为 0.30m，穿越八里罕河的最大冲刷深度为 1.54m，管线穿越老哈河处的最大冲刷深度为 2.16m。由于管线穿越黑里河及八里罕河的冲刷深度均小于最大冻深，故管线穿越时的最大埋深采用最大冻深。管线穿越老哈河处的最大冲刷深度为 2.16m，大于最大冻深，因此，管线穿越老哈河时的埋深采用最大冲刷深度。

综上所述，工程开挖深度大于河道最大冲刷深度及最大冻深，可有效防止河道冲刷导致的管线位移及冬季低温冻土对输水工程的影响，选线合理。

1.4.3 “三线一单”符合性分析

1、生态保护红线

按照《内蒙古生态保护红线划定方案（报批稿）》，内蒙古自治区生态保护红线划定面积为60.79万km²，占全区国土面积的51.39%。从格局上看，内蒙古自治区生态保护红线分布呈现“一带三屏两区”的空间分布格局。“一带”为沿边万里生态带；“三屏”为大兴安岭生态屏障、阴山生态屏障和贺兰山生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护。“两区”为草原区和沙化防治区，包括呼伦贝尔、锡林郭勒、阴山北麓等草原区，科尔沁、浑善达克、毛乌素等沙地，以及库布齐、巴丹吉林、腾格里、乌兰布和等沙漠边缘区，主要生态功能为防风固沙、生物多样性维护和水源涵养。

生态保护红线和一般生态空间均遵循优先保护区原则实施分类管控。以保护各类生态空间的主导生态功能为目标，生态保护红线以禁止开发为原则，一般生态空间以限制开发为原则，依据国家和内蒙古自治区相关法律法规、管理条例和管理办法，对功能属性单一、管控要求明确的生态空间，按照生态功能属性的既有要求管理；对功能属性交叉、且均有既有管理要求的生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理。管控要求类别主要体现为空间布局约束，严格生态环境准入。

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，实施正面清单管控。遵循生态优先、严格管控、奖惩并重的原则，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动。根据主导生态功能定位，实施差别化管理，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

对划入一般生态空间的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区等法定自然保护地，其空间布局约束管控要求按现行法律法规和规章规定。尚未明确管理要求的一般生态空间，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。按照重点生态功能区要求进行管理，依托区域生态安全格局和生态功能分区，细化产业允许、限制、禁止的产业和项目清单，严禁增设与生态功能冲突的开发建设活动，引导现有与生态保护有冲突的开发建设活动逐步退出，逐步恢复原有生态功能。

本项目位于赤峰市宁城县境内，根据内蒙古自治区生态红线以及一般生态空间划定，本项目评价区不在生态保护红线范围内，但输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园，位于一般生态空间范围内。工程施工期会对国家地质公园产生废气、废水、噪声、固废等环境影响，在采取了相应的污染治理和风险防范措施，能够有效减少污染物排放，项目建设对评价区大气环境质量影响较轻，大气环境影响可接受。

2、环境质量底线

(1) 大气环境质量底线及分区管控

项目区域环境空气属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类功能区，本次评价基本污染物环境质量现状监测数据收集了宁城县环境监测站发布的《宁城县天义城区空气质量监测月报》(2020年1~12月)监测数据，通过对区域大气环境质量进行统计，SO₂、NO₂、CO和O₃-8h四项污染物年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，PM₁₀和PM_{2.5}两项污染物年均浓度高于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，分别超出标准值的21.43%和17.14%。项目所在区域城市大气环境质量不达标。对此，赤峰市提出了大气环境综合整治方案和《赤峰市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》等，全力保障空气质量持续改善。本项目运营后会产生一定的污染物，如生活污水、生活垃圾、阀室运行产生的噪声等，但在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周边环境造成不良影响，不会对区域大气环境质量底线造成冲击。

(2) 水环境质量底线

2020年，全区地表水质量国家考核断面水质达到或优于Ⅲ类比例总体达到59.6%，劣Ⅴ类水质比例控制在3.8%；地级城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例总体高于81.0%。2025年，全区水环境质量阶段性改善。全区地表水质量国家考核断面水质达到水生态环境保护“十四五”规划目标要求；城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例持续改善。2035年，水环境质量持续改善，水生态系统持续恢复，水资源、水生态、水环境统筹推进格局基本形成。

(3) 土壤环境风险防控底线

2020年，受污染耕地安全利用率达到90%以上，污染地块安全利用率达到90%以上。2030年，受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。

本项目对土壤环境影响较小评价，不会对区域土壤环境质量底线造成冲击。

3、资源利用上线

(1) 水资源利用上线及分区管控

根据《内蒙古自治区水功能区划》成果，全区579个水功能区中，国家重要江河湖泊水功能区259个，自治区级水功能区320个。将579个水功能区划分到地级行政区，其中19个水功能区由于跨盟市界，进行了拆分；并将地级行政区范围内的水功能区分解到水功能区套县域，其中39个水功能区由于跨旗县区界，进行了拆分。

本项目运营过程主要资源消耗为电能及用水。运营期年用电总负荷约为125kVA。根据《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程水资源论证报告书》，宁城县境内多年平均地表水资源量为25988万 m^3 ，地表水多年平均可利用量为16036万 m^3 ；宁城县多年平均地下水资源量为15873万 m^3 ，地下水多年平均可开采量为11183.5万 m^3 。宁城县现状2019年总用水量为11382万 m^3/a ，宁城县现状2019年用水总量控制指标为17392万 m^3 。现状2019年总用水量小于其“三条红线”用水总量控制指标的要求。因此，在“三条红线”的用水总量控制指标下，宁城县的开发利用潜力为6010万 m^3 。本项目经核定后的年取水量为990万 m^3 ，小于尚余6010万 m^3 的用水指标。因此，项目取水水源可靠，不会突破资源能源利用上线。

(2) 土地资源利用上线

2020年，全自治区国土空间开发强度控制在1.18%，2025年，全区国土开发强

度控制在1.23%，到2035年，全区国土开发强度控制在1.32%。根据《内蒙古自治区国土空间规划文本（2020-2035年）》，到2035年，生态保护红线面积不低于60.63万km²，林地保有量不低于40279万亩，基本草原面积不低于61200万亩，草原综合植被覆盖度不低于43%，湿地面积不低于5464万亩，新增国土修复面积达19.40万平方公里，退耕还林规模达1376万亩，退耕还草规模达1041万亩。规划到2035年，国土开发强度控制在1.32%以内，城乡建设用地规模不超过79.29万hm²。

将内蒙古自治区境内的煤炭国家规划矿区、国家级及自治区级开发区、12个地级及以上城市建成区、各类矿区集中区域划分为土地资源重点管控区。

本项目不涉及基本农田、煤炭国家规划矿区、国家级及自治区级开发区、主要城市建成区以及各类矿区集中区域，不会触及土地资源利用上线。

（3）能源资源上线

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区节能减排“十三五”规划的通知》，到2020年，全区万元GDP能耗比2015年下降14%，“十三五”能耗增量控制在3570万t标准煤以内，年均能耗增速控制在3.5%以下，能源消费总量控制在2.25亿吨标准煤以内。根据“十三五”经济年均增长将在7.5%左右、能耗年均增速3.5%和煤炭消费比重79%的目标情况下，以及基准年（2018年）相关数据推算，到2025年，预测全区能源消费总量约为2.89亿吨；到2035年，预测全区能源消费总量约为3.70亿吨。

本项目运营期无能源消耗，能源消耗量不会突破当地能源资源利用上线。

4、生态环境准入清单

（1）与环境准入负面清单相符性

根据内蒙古自治区政府《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政[2018]11号），本项目所在的宁城县不在负面清单中。

（2）与生态环境准入清单相符性

根据《内蒙古自治区生态环境准入清单》赤峰市总体准入要求为：

加快推进城市建成区和城市周边重污染企业退城入园，对位于城市建成区范围内的钢铁、石化、化工、有色、水泥、制药等污染严重企业，制定搬迁改造计划，限期完成搬迁、改造，逾期不退城的依法予以停产。科学制定并严格实施城市规划，规范各类产业园区及城市新城、新区设立和布局，进一步推进“多规合一”，形成

有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。严控“两高”行业产能。严格控制钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，对确有必要新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，执行国家及自治区产业结构调整指导目录，完成淘汰落后产能任务，加大高排放、高污染企业的淘汰力度。中心城市建成区原则上不再新建100蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，旗县级城关镇建成区原则上不再新建35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，工业园区不再新建20蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，其他区域原则上不再新建10蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，严把重金属相关行业准入关，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。按计划逐步淘汰普通照明白炽灯。加快推进现有涉重金属行业企业进入园区集聚发展，新建涉重金属重点行业企业，原则上应布局在规范设立的工业园区内。重点行业的重点重金属污染物排放量要达到国家、自治区控制要求。

到2020年，主要大气污染物排放总量大幅减少，全市二氧化硫、氮氧化物排放总量较2015年分别减少9.84%、12.82%；全市空气质量持续改善，优良天数比例达到88%以上，重污染天数进一步减少，空气质量达到国家标准。实施防风固沙绿化工程。建设北方重要生态安全屏障，重点加强“三北”防护林体系建设、京津风沙源治理和草原保护。禁止秸秆露天焚烧和控制农业氨排放。进一步推进秸秆肥料化、饲料化、能源化、原料化利用等综合利用措施落实，探索秸秆利用规模化、专业化、产业化运营模式。

夯实应急减排措施。加强对预案实施情况的检查和评估，及时修编重污染天气应急预案。明确辖区内重污染天气期间停产、限产、限排生产企业清单，细化应急减排措施，落实到企业各工艺环节，落实到具体生产线和责任人，实施“一厂一策”清单化管理。重污染天气预警期间，对钢铁、焦化、有色、煤矿和矿石等涉及大宗原材料及产品运输的重点用车企业，实施错峰运输。指导公众做好重污染天气健康防护。严格高能耗、高物耗和产能过剩、低水平重复建设项目，以及涉及其他具有

重大环境风险建设项目的环评审批。

到2020年，受污染耕地安全利用率达到90%左右，污染地块安全利用率达到90%以上。到2030年，受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。到2020年，全市用水总量控制在24.03亿立方米以内，到2030年，全市用水总量控制在24.95亿立方米以内。

本项目不属于环境功能区规划中的负面清单项目。

1.5 环境影响评价结论

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，该项目属于鼓励类项目，符合国家产业政策；打虎石水库供水工程是《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》中提出的重点工程，且该工程已取得可行性研究报告的批复（宁发改审批字[2021]16号）及初步设计的批复（宁发改审批字[2021]58号），项目选址合理；当地环境质量现状较好；项目建设满足国家关于“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”相关要求；项目的建设得到了周边公众的支持。项目在实施过程中严格执行本环评提出的各项污染防治措施后，各污染物均达标排放，对周围环境影响较小。因此，从环保角度来讲本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日起施行；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订实施；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订实施；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日实施；
- 5、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起施行；
- 7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订并实施；
- 8、《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订；
- 9、《中华人民共和国水土保持法（2010年修订）》，2011年3月1日实施；
- 10、《中华人民共和国水法（2016年修订）》，2016年7月2日起施行；
- 11、《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；
- 12、《中华人民共和国河道管理条例》，2017年3月1日修订实施；
- 13、《古生物化石保护条例》，2019年3月2日修订实施；
- 14、《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日实施；
- 15、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行；
- 16、《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，自2019年1月1日起施行；
- 17、《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》，工信部节[2010]218号，2010年5月4日发布；
- 18、《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），国务院2018年6月27日；
- 19、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号），2015年4月2日发布；

20、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号), 2016年5月28日发布;

21、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发[2012]77号, 2012年7月3号;

22、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号文), 2012年8月8号印发;

23、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)的通知》(内政发〔2018〕11号);

24、《内蒙古自治区人民政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》, 内政发〔2018〕37号;

25、《内蒙古自治区环境保护条例》(2018年12月6日第五次修正);

26、《内蒙古自治区大气污染防治条例》, 2019年3月1日起施行;

27、《内蒙古自治区主体功能区规划》(2012年7月);

28、《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》内政发[2020]24号, 2020年12月29日;

29、《赤峰市城镇集中式饮用水水源地环境保护规划(2016-2025)》;

30、《赤峰市地下水保护条例》, 2019年3月1日;

31、《赤峰市扬尘污染防治条例》(2019)。

2.1.2 技术导则及规范

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 地下水环境》(HJ610-2016);

4、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

5、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

6、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

7、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

8、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

9、《调水工程设计导则》(SL430-2008);

10、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)。

2.1.3 相关技术资料

- 1、《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程可行性研究报告修编》，内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2020.12；
- 2、《宁城县打虎石水库供水工程初步设计报告》内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2021.06；
- 3、《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程水资源论证报告》内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2020.08；
- 4、建设单位提供的其他与建设项目相关数据、文件及图件等。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

- 1、从本项目的选址选线、建设规模、施工方案、环保措施等方面进行分析，并对照国家相关产业政策，明确回答本项目是否符合国家及自治区相关产业政策的要求；
- 2、通过实地调查摸清项目所处地区环境特征、环境现状特征，结合工程排污特点及环保措施、生态影响和生态保护措施，回答工程建设是否满足“达标排放”的要求，分析对当地生态环境的影响程度；
- 3、本次评价将根据产业政策、评价区域环境容量要求、区域建设规划及管理部门要求等情况进行综合分析，明确回答其选址选线的可行性；
- 4、综合产业政策、当地社会经济发展规划、评价区域环境容量、达标排放、选线可行性等部分的分析结论，从环保角度明确回答本项目建设的可行性。

2.2.2 评价原则

- 1、按照依法评价的原则，从国家、自治区的有关产业政策、环境保护政策等方面进行分；
- 2、依据“科学评价”的原则，以工程分析为基础，以生态保护为重点，对工程建设期、生产运营期各环境要素进行分析、预测和评价，提出相应的防治措施。现状评价以监测数据为依据，预测模式选取实用可行的模式。
- 3、本项目评价过程中将依据“突出重点”的原则，根据建设项目的工程内容

及其特点，明确其与项目所在地水环境、生态环境等环境要素的作用效应关系，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价重点

根据项目特点及环境状况，评价重点包括以下主要内容：

- (1) 项目与国家法律、政策及规划的符合性；
- (2) 工程运行对区域水资源配置格局的影响，对流域水资源开发利用的影响。工程对河流水文情势及水环境影响；工程对区域地下水环境的影响；
- (3) 工程对陆生生态环境的影响，主要评价工程对区域景观格局、生态完整性、稳定性的影响，对区域动植物资源的影响，工程造成的生物量损失及新增水土流失；
- (4) 工程对内蒙古宁城国家地质公园的生态影响，重点分析工程运行对保护区的植被和动物的影响；
- (5) 工程对打虎石水库下游河道水生生态影响，重点分析取水工程对于鱼类的影响；
- (6) 工程施工期环境影响及保护措施。

2.4 环境影响因子识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本项目建设对环境的影响分为施工期和营运期两个阶段，且不同阶段对环境的影响也不同；根据本项目特点和所在区域环境特征，筛选主要环境问题进行识别，环境影响识别见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目环境影响因素识别表

项目阶段	影响行动	自然环境					生态环境			
		大气	地表水	地下水	噪声	固体废物	陆生动植物	水生动植物	水土流失	土地占用
建设期	管沟开挖	-2S	-2S	-1S	-1S	-1S	-1S	-2S	-2S	-2S
	运输	-2S			-1S		-1S			
	建设安装				-1S					-1S
	材料堆存	-1S		-1S			-1S		-1S	-1S
运营期	管道输水				-1L					
	运行维护				-1S	-1S				
	运行管理		-1L							

注释：+有利影响；-不利影响；S 短期影响；L 长期影响；1、2、3 影响程度由小到大

2.4.2 评价因子筛选

根据项目工程分析和环境影响因子识别结果，结合当地环境特征和拟建工程情况，筛选出本次评价因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价因子识别结果表

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
大气环境	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	/
地表水	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量 (COD)、五日生化需氧量 (BOD ₅)、氨氮 (NH ₃ -N)、总磷 (TP)、总氮 (TN)、铜 (Cu)、锌 (Zn)、氟化物 (F ⁻)、硒 (Se)、砷 (As)、汞 (Hg)、镉 (Cd)、铬 (六价 Cr)、铅 (Pb)、氰化物 (CN ⁻)、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物 (S ²⁻) 和粪大肠菌群。	/
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、氨氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、钠、氟化物、镉、铁、锰、耗氧量 (COD _{Mn})、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群，菌落总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	/
声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
固体废物	--	生活垃圾、弃土
生态环境	工程占地、植物类型、土地利用类型、野生动物、景观、土壤侵蚀；水库水量、水文情势、下游河道生态环境等	植被、土地利用、土壤侵蚀、景观、动物、水生环境等
土壤环境	建设用地：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯，乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、全盐量。 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、全盐量。	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、全盐量

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目所在地环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 修

改单中二级标准，详细标准值见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量执行标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
TSP	年平均	200	μg/m ³
	24 小时平均	300	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
SO ₂	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
O ₃	8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	

2、地下水质量标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。详见表 2.5-2。

表 2.5-2 地下水质量标准

序号	项目	III类标准 (mg/L)	序号	项目	III类标准 (mg/L)
1	pH	6.5-8.5	13	钠	≤200
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	14	氰化物	≤0.05
3	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	15	氟化物	≤1.0
4	硝酸盐（以 N 计）	≤20	16	Cr ⁶⁺	≤0.05
5	氨氮（以 N 计）	≤0.5	17	溶解性总固体	≤1000
6	耗氧量（COD _{Mn} ）	≤3.0	18	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	≤3.0
7	硫酸盐	≤250	19	氯化物	≤250
8	镉（Cd）	≤0.005	20	挥发性酚类	≤0.002
9	铁（Fe）	≤0.3	21	锰	≤0.1
10	铅（Pb）	≤0.01	22	菌落总数（CFU/mL）	≤100
11	汞	≤0.001			
12	砷	≤0.01			
备注	K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 在地下水质量标准中没有相应的标准，此处不列出；				

3、地表水环境

根据《内蒙古自治区水功能区划》，黑里河宁城县开发利用区所在的四道沟入老哈河河口段的现状水质为III类，目标水质为III，而本项目取水水源打虎石水库位于宁城县黑里河下游，水质标准适用于《内蒙古自治区水功能区划》要求。

本项目取水水源现状水质按III类标准执行。主要指标标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) (摘录) (单位: mg/l)

序号	项目	分类				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限值在: 周平均最大温升≤1; 周平均最大温降≤2				
2	pH(无量纲)	6-9				
3	溶解氧≥	饱和率90% (或7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量 (COD) ≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量BOD ₅ ≤	3	3	4	6	10
7	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷 (以P计) ≤	0.02 (湖、 库0.01)	0.1 (湖、 库0.02 5)	0.2 (湖、 库 0.05)	0.3 (湖、 库0.1)	0.4 (湖、 库0.2)
9	总氮 (湖、库, 以N计) ≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物 (以F计) ≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬 (六价) ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群 (个/L) ≤	200	2000	10000	20000	40000

4、声环境质量标准

项目区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准, 标准值详见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境质量标准

声环境功能区类别	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
2	60	50

5、土壤环境质量标准

项目蓄水池为永久占地，占地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，见表 2.5-5。

表 2.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值（第二类用地）
重金属和无机物			
1	砷	7740-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯乙烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15

39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,b]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

项目占地范围外草地执行《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险其他用地筛选值。见表2.5-6。

表 2.5-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计
②对于旱地轮作地，采用其中严格的风险筛选值

2.5.2 污染物排放标准

1、废气

本项目施工期废气主要为施工扬尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值要求。排放标准限值详见表2.5-7。

表 2.5-7 大气污染物排放浓度标准

污染物名称	标准值	标准
颗粒物	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值

2、废水

本项目运营期生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。标准限值详见表2.5-8。

表 2.5-8 本项目废水排放执行标准指标

项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
污综三级指标 (mg/L)	500	300	400	/

3、噪声

施工场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值，标准值见表 2.5-9。

表 2.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

运营期阀室厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，标准值见表 2.5-10。

表 2.5-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
2	60	50

4、固废

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

2.6 环境影响评价等级

2.6.1 环境空气影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)有关规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按照评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大落地浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面环境空气质量浓度达到标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

评价工作等级按表 2.6-1 的分级数据进行划分，最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算，如污染物数量大于 1，取 P_i 中最大者 (P_{max})。

表 2.6-1 评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

通过对项目进行初步工程分析，本工程运营期无大气污染物排放，施工期采用商品混凝土罐车移动供料，无固定连续排放的大气污染源，因此本项目大气环境影响评价工作等级确定为三级。本次评价仅对大气环境影响进行简要分析。

2.6.2 水环境影响评价等级

2.6.2.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，建设项目的地表水环境影响主要包括水污染影响与水文要素影响，打虎石水库供水工程对水环境影响属于两者兼有的复合影响型。

(1) 水污染影响型建设项目评价等级确定

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 2.6-2。

表 2.6-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) ; 水污染当量数 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级B	间接排放	-

本项目施工期废水主要来自车辆冲洗、管道试压废水及生活污水。车辆冲洗废水经施工区 U 型槽收集，隔油池、沉淀池处理后回用；管道试压废水就近进行洒水抑尘及绿化；生活污水排入施工区附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。运营期废水主要来自工作人员的生活污水，水质简单，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。不排放到外环境，按三级 B 评价。

(2) 水文要素影响型建设项目评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的规定，水文要素影响型建设项目评价等级划分依据水温、径流与受影响地表水水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

本项目属于水库取水工程，主要从径流角度对地表水产生影响，所以本工程仅分析取水工程的影响。经计算，本工程从打虎石水库取水量占多年平均径流量百分比 γ 为 17.23%。

表 2.6-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ； 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ； 入海河口、近岸海域	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ； 入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ； 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全 年调节与多年 调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ； 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ； ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或 不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或 季调节与不完 全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.15$ ； ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ； 或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调 节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ； ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本次打虎石水库供水工程对水环境影响主要体现在水文要素影响型中的径流影响，根据水文要素影响型建设项目评价等级判定方法可知，本项目地表水环境综合判定评价等级为二级。

地表水评价范围主要为工程取水引起水文情势变化范围，确定为打虎石水库库区及以下河段长 1000m 的河道范围。

2.6.2.2 地下水环境

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境影响评价工作等级的划分应依据项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。

1、项目行业分类

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 确定本项目所属的地下水环境影响评价项目类别。地下水环境影响评价行业分类表见表 2.6-4。

表 2.6-4 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别		环评类别	地下水环境影响评价项目类别
A 水利	3、引水工程	跨流域调水；大中型河流引水；小型河流年总引水量占天然年径流量 1/4 及以上；涉及环境敏感区的	III类

本项目取水口不属于集中式饮用水水源地，输水管线穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m，穿越环境敏感区。根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分，确定本项目供水工程地下水环境影响评价项目类别为III类。

供水工程项目管线与天义镇水源地及蓄水池相对位置如图 2.6-1 所示。

宁城县打虎石水库供水工程项目位置图

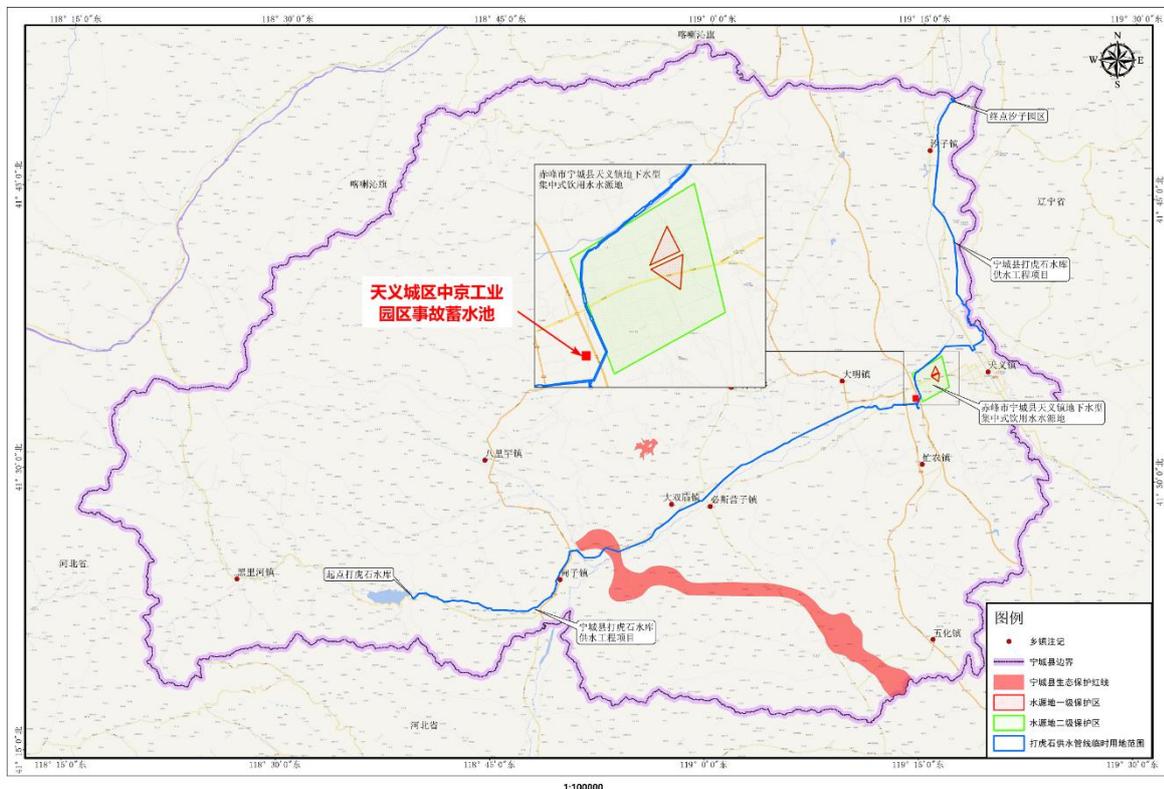


图 2.6-1 供水工程项目与水源地相对位置

2、环境敏感程度分级

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中表 1 地下水环境敏感程度分级表和项目基本情况确定地下水环境敏感程度。地下水环境敏感程度分级表见表 2.6-5。

表 2.6-5 地下水环境敏感程度分级表

地下水环境敏感程度分级	
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 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
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。	

本项目供水工程输水管线在 K61+869~K63+860 段赤峰市宁城县天义镇集中式地下水饮用水源地 1991m。地下水环境敏感程度为“敏感”。

3、设项目评价工作等级确定

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 2 评价工作等级划分表，确定本项目地下水评价等级。工作等级划分表见表 2.6-6。

表 2.6-6 工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	—	—	[二]
较敏感	—	二	三
不敏感	二	三	三

根据导则要求，本项目供水工程地下水环境影响评价等级为二级。

取水头部地下水评价范围的确定：打虎石水库为山区水库，库周山体雄厚，库区两岸山体及分水岭高于正常高水位，库区两岸无低于库水位的邻谷存在。水库区地下水为第四系松散堆积物孔隙水和基岩裂隙水。孔隙水主要分布在河床及两岸第四纪不同成因类型的堆积体内。基岩裂隙水主要接受降雨补给，向打虎石水库排泄。根据以上特点和工程对对下水环境的影响特性，地下水评价范围确定为库区两侧，取水头部上游至淹没区、下游至坝址围成的区域，地下水评价范围约 7.65km²。

建设项目穿越水源地段的地下水评价范围的确定：采用公式计算法确定(参照 HJ/T 338)，根据公式法：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中:L 一下游迁移距离，m；

- α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；
- K—渗透系数，m/d；
- I—水力梯度，无量纲；
- T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；
- n_e —有效孔隙度，无量纲。

本项目所在位置地势平坦，项目区无稳定的潜水含水层，只有在强降水季节时可能形成薄层潜水，地下水径流滞缓，水力梯度较小，根据内蒙古万和工程勘察有限公司的《宁城县天义镇供水扩建工程水文地质堪察报告》，水力坡度取为 0.003，根据本项目含水层特点，含水层岩性主要为粗粒相砾卵石层，孔隙度取值 0.3，渗透系数取 50 m/d，根据地表高程分布以及区域内河流流向，局部区域地下水由西南向东北方向流动，迁移天数取 5000 天。则评价范围沿水流方向 $L=2 \times 50 \times 0.003 \times 5000 / 0.3 = 5000\text{m}$ ，左右两侧为 $L/2=2500\text{m}$ ，沿地下水上游取 1500 m，地下水评价范围的面积大于地下水二级保护区面积。如图 2.6-所示。



图 2.6-2 地下水评价范围（蓝色框线内）

2.6.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中关于评价等级划分的规

定，本项目的声环境功能为2类，项目建设前后受影响人口数量变化不多，评价范围内的敏感点目标噪声级增高量也在3dB(A)以下，所以声环境评价等级为二级。

2.6.4 土壤环境影响评价等级

打虎石水库供水工程属于水利建设项目，工程建设对土壤环境的影响主要为生态影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，表A.1土壤环境影响评价项目类别，本项目属于其他引水工程，为水利III类。

本项目土壤环境影响评价工作等级判定如下：

表 2.6-7 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	I类	II类	III类
		敏感	一级	二级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	—

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2.6-8 生态影响型敏感程度分级表

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

^a是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量和降水量的比值，即蒸降比值。

表 2.6-9 本项目土壤环境影响评价工作等级判定条件分析

序号	划分要素	划定依据	本项目情况	结论
1	项目类别	III类：其他	长度97.981km，非跨流域调水	III类
2	敏感程度	敏感：建设项目所在地干燥度 ^a >2.5且常年地下水位平均埋深<1.5m的地势平坦区域；或土壤含盐量大于4g/kg的区域。 较敏感：建设项目所在地干燥度>2.5且常年地下水位平均埋深≥1.5m，或1.8<干燥度≤2.5且常年	项目区土壤pH8.23-8.35，表土层土壤全盐量0.35~0.39g，项目区年降水量451.1mm，多年平均蒸发量1532mm，干燥度（蒸	较敏感

	地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<$ 土壤含盐量 $\leq 4\text{g/kg}$ 的区域。 不敏感：其他	降比) 3.40, 常年地下水位埋深大于 1.4m 。	
评价工作等级			三级

综上分析可知，本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。土壤环境评价范围为取水头部及占地范围外 1km 范围内区域及水库库周消落带土壤。

2.6.5 环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，根据该导则使用范围，不适用于生态风险评价。且本项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用和储存，故本项目不开展环境风险分析。

2.6.6 生态环境影响评价等级

(1) 生态评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，生态影响评价等级评定见表2.6-11。

表 2.6-11 生态评价等级判定表

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

项目总占地面积约为 $2\text{km}^2 < 3.4046\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ，输水距离全长 97.981km ，项目输水管线穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m ，属于重要生态敏感区，生态评价等级定为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ-2011)，生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定评价范围。本次生态环境评价范围为输水管线外扩 1km ，面积约为 97.62km^2 。

2.7 环境影响评价范围

项目评价范围汇总见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境影响评价工作等级及评价范围

评价项目	评价等级	评价范围
大气环境	三	/
地下水环境	二	取水头部：库区两侧，取水头部上游至淹没区、下游至坝址围成的区域，地下水评价范围约 7.65km ² 。 管线穿越水源地段：评价范围沿水流方向 5000m，左右两侧为 2500m，沿地下水上游取 1500m，地下水评价范围的 34.11km ² 面积。
地表水环境	二	库区及以下河段长 1000m 的河道范围。
声环境	二	施工期输水管线两侧 200m 范围，运营期阀门井外 200m 范围。
生态环境	二	输水管线外扩 1km，面积约为 97.62km ² 。 打虎石水库下游生态环境、内蒙古宁城国家地质公园。
土壤环境	三	取水头部及占地范围外 1km 范围内区域及水库库周消落带土壤。

2.8 环境保护目标

本项目环境保护目标详见表 2.8-1，评价范围及保护目标图见图 2.8-1。

表 2.8-1 项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	保护对象	工程与其位置关系	环境功能要求	影响性质	
环境 空气 声环 境	打虎石度假村	36 人	K0+300 管线右侧 103m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	施工影响	
	河洛堡村	150 户 450 人	K1+800 管线右侧 28m		施工影响	
	徐家围子	25 户 75 人	K3+420 管线左侧 182m		施工影响	
	白石头村	22 户 67 人	K4+600 管线左侧 87m		施工影响	
	二道营子村	380 户 1240 人	K9+200 管线左侧 70m		施工影响	
	黑城村	90 户 340 人	K14+160 管线右侧 140m		施工影响	
	马架子村	130 户 512 人	K16+800 管线右侧 40m		施工影响	
	蒙古小河沿	25 户 75 人	K22+140 管线右侧 40m		施工影响	
	榆树底村	55 户 200 人	K24+600 管线左侧 60m		施工影响	
	二官营子村	45 户 175 人	K30+420 管线左侧 18m		施工影响	
	巴里营子	18 户 65 人	K34+140 管线左侧 126m		施工影响	
	三官营子村	45 户 180 人	K40+040 管线左侧 89m		施工影响	
	五官营子村	240 户 960 人	K43+400 管线左侧 55m		施工影响	
	嘎斯营子村	22 户 80 人	K46+400 管线左侧 50m		施工影响	
	白家洼	85 户 320 人	K49+800 管线右侧 33m		施工影响	
	红庙子村	15 户 50 人	K55+160 管线右侧 47m		施工影响	
	小河沿村	55 户 170 人	K61+620 管线右侧 60m		施工影响	
舒板窝铺	25 户 70 人	K68+200 管线右侧 110m	施工影响			
孤山子村	25 户 70 人	K72+140 管线左侧 115m	施工影响			
山前村	38 户 130 人	K85+760 管线右侧 28m	施工影响			
地下 水	赤峰市宁城县 天义镇集中式 地下水饮用水 源地	K61+ 869~ K63+ 860	第二水源地 一级保护区	距离种京工业园区蓄水池 2564m	《地下水质量标准》 (GB/T1	施工影响
			第四水源地 一级保护区	距离种京工业园区蓄水池 2660m		

			水源二级保护区	输水管线 K61+869~K63+860 段穿越 1991m, 距离种京工业园区 蓄水池 680m	4848-201 7) III类标准	
	水源井 1	NE	距离种京工业园区蓄水池 2938m	经度: 119°16'03.35" 纬度: 41°35'27.91"		
	水源井 2	NE	距离种京工业园区蓄水池 2988m	经度: 119°16'02.54" 纬度: 41°35'30.91"		
	水源井 3	NE	距离种京工业园区蓄水池 2902m	经度: 119°15'58.80" 纬度: 41°35'29.79"		
	水源井 4	NE	距离种京工业园区蓄水池 3240m	经度: 119°15'54.78" 纬度: 41°35'46.40"		
	水源井 5	NE	距离种京工业园区蓄水池 4750m	经度: 119°16'57.38" 纬度: 41°35'57.38"		
	水源井 6	NE	距离种京工业园区蓄水池 3345m	经度: 119°15'58.86" 纬度: 41°35'48.05"		
	打虎石水库库周地下水					
地表水	打虎石水库水质、水位、水量。				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类水质标准	水质、水文情势
	施工期穿越黑里河、八里罕河、老哈河河流水质。					
土壤环境	取水头部及占地范围外 1km 范围内区域, 及水库库周消落带土壤。				GB36600-2018) 中第二类用地筛选值、 GB15618-2018) 中表 1 农用地土壤污染风险其他用地筛选值	土壤盐渍化
生态环境	保护目标名称	保护目标特征及位置		保护内容	保护要求	
	自然植被	评价范围内植被类型主要为白草、羊草, 多叶隐子草—酸枣群落, 无保护植物分布。		评价区生态环境及动植物不受破坏	永久、临时占地尽量减少对野生植物的破坏, 施工严格按照占地范围实施, 不新增占地。	
	野生动物	评价范围无保护动物, 评价范围内食草啮齿类动物、爬行动物、两栖动物、鸟类、昆虫及家畜等动物。无保护动物。			严禁非法猎捕珍稀野生动物, 禁止捕杀鸟类, 施工和运营期间, 应控制和降低机械噪声和运输车辆噪声。	

	<p>内蒙古宁城国家地质公园</p>	<p>内蒙古宁城国家地质公园由宁城国家地质公园博物馆、道虎沟化石遗迹园区、热水温泉园区及两园区间具有保护价值的部分区域组成。输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m。</p>	<p>古生物化石遗迹资源不受破坏</p>	<p>施工期注意控制施工范围,严格采取抑尘措施,施工人员注意不得扩大施工范围。</p>
	<p>打虎石水库</p>	<p>本项目取水点为打虎石水库,水库建设的主要任务为灌溉,兼顾防洪、发电、养鱼、旅游等。</p>	<p>水库内水质不受污染、取水后不对下游生态环境造成影响</p>	<p>施工期间产生的废气、废水、固废不对水库造成影响,运营期取水后不对下游生态环境造成影响。</p>

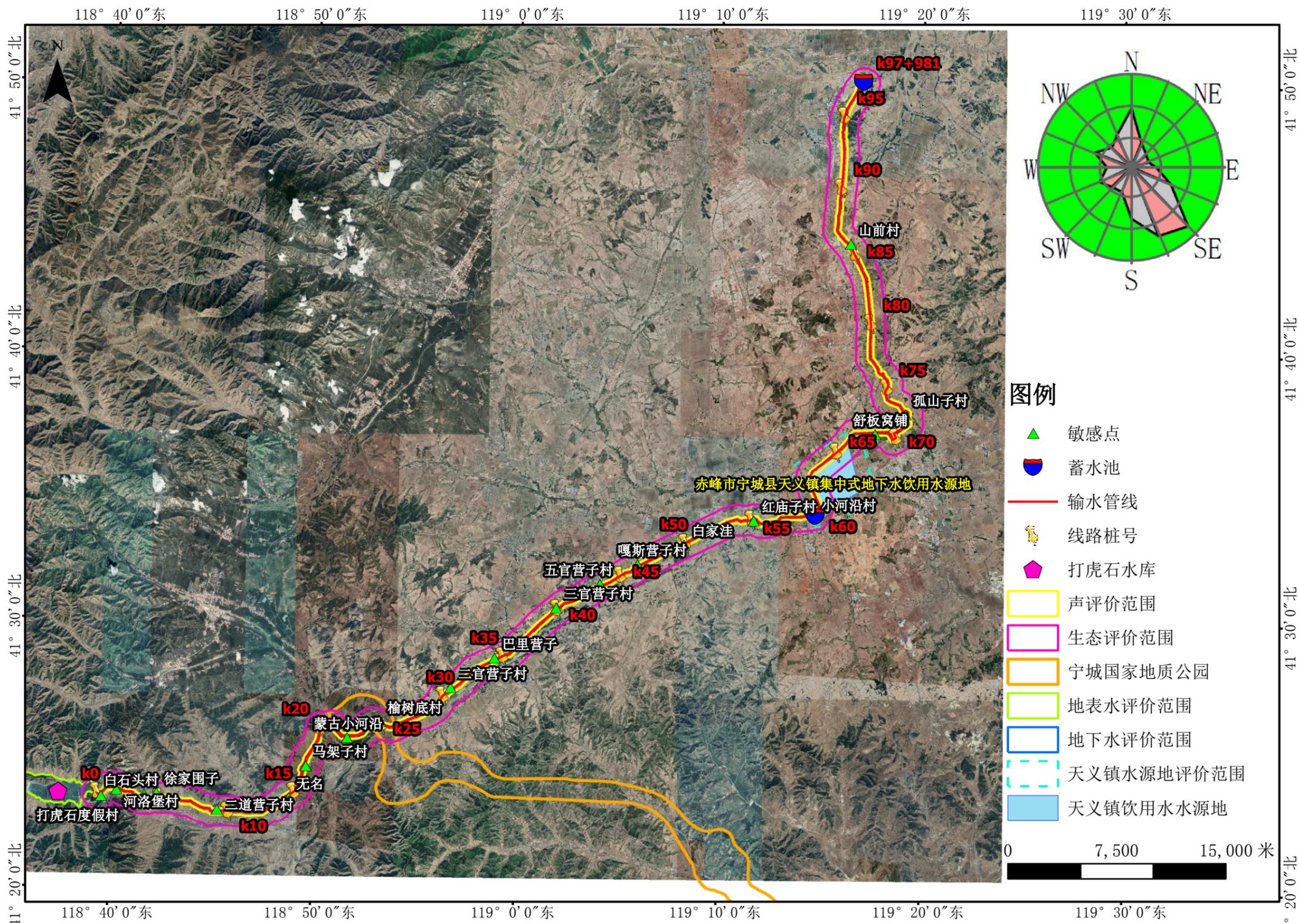


图 2.8-1 环境影响评价范围及主要保护目标图

宁城县打虎石水库供水工程项目位置图

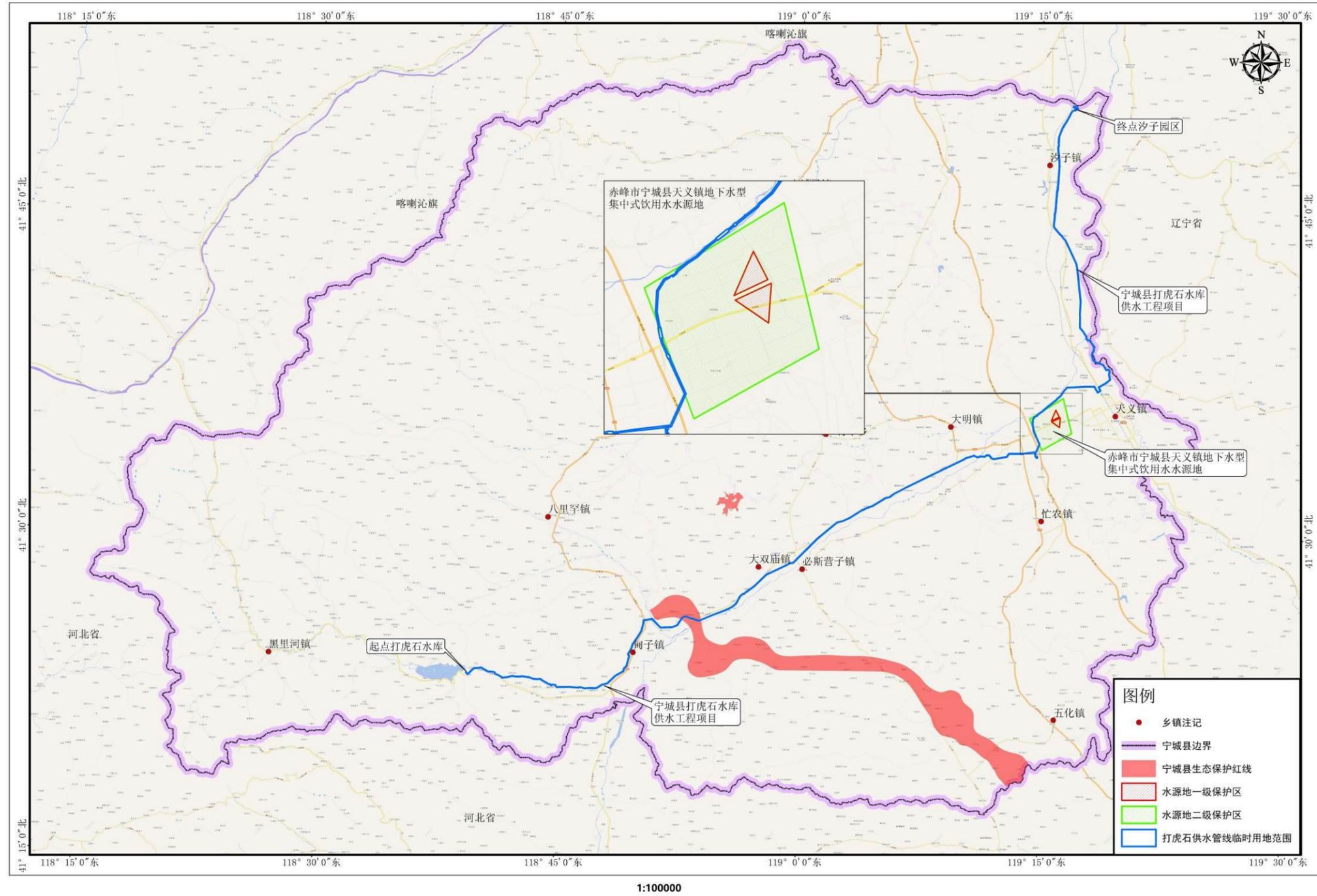


图 2.8-2 穿越水源地、国家地质公园局部放大图

3 建设项目工程分析

3.1 水资源现状及存在问题

3.1.1 水资源现状

宁城县多年平均水资源可利用总量为 19683.48 万 m^3 ，其中：地表水多年平均可利用量为 16036 万 m^3 ，地下水多年平均可开采量为 11183.5 万 m^3 ，地表水与地下水的重复计算量为 7536.52 万 m^3 。

(1) 地表水工程

根据宁城县水利局统计资料，宁城县现有地表水工程包括蓄水工程、引水工程和提水工程。其中有水库 18 座，大（二）型水库 1 座，小型水库 17 座，塘坝 58 座，蓄水工程供水量为 2309 万 m^3 ；引水工程供水量为 8 万 m^3 。

宁城县现状年地表水供水量为 2317 万 m^3 。

(2) 地下水工程

全县共有机电井水井 3337 眼，其中大口井 577 眼。按井的用途分，农业灌溉水井 2919 眼，占水井总数的 87.47%，工业用水井 120 眼，占水井总数的 3.6%，生活用水集中供水井 298 眼，占水井总数的 8.93%。从水井总数来看，大明镇的水井数量最多，为 414 眼，黑里河镇的水井数量最少，为 79 眼。

现状年地下水供水量为 9427 万 m^3 。

(3) 再生水

宁城县建成污水处理厂 2 座，天义污水处理厂设计处理规模为 4 万 t/d ，现状处理规模为 1 万 t/d ，处理后的再生水达到《污水综合排放标准》的二级标准，排至东小河进入老哈河。汐子镇绿园污水处理厂设计处理规模为 2 万 t/d ，目前正在调试。现状年再生水供水量为 8 万 m^3 。

(4) 总供水量

根据《赤峰市水资源公报（2018 年）》，宁城县现状 2018 年总供水量为 11752 万 m^3 。其中，地表水供水量为 2317 万 m^3 ，地下水供水量为 9427 万 m^3 ，其他水源供水量为 8 万 m^3 。

3.1.2 打虎石水库现状

打虎石水库供水工程位于宁城县黑里河下游，是一座为灌溉为主，兼顾防洪、发电、养鱼、旅游等综合利用的大（2）型水库。该水库控制流域面积 540km² 的 85%，黑里河全长 60km，总体流向自西向东，河谷较开阔，河流曲折，河床宽度 10m~20m，其为老哈河的一级支流。老哈河属于辽河流域西辽河的上游，其与黑里河汇河口上游流域植被覆盖率达 75%，年降雨量 450m~600m，属于湿润区；汇河口以下植被稀疏，水土流失严重，年降雨量为 400m~450m 左右，属于半干旱地区。

打虎石水文站：测站设在黑里河流域头道营子乡河洛堡村打虎石水库坝址上游 500m 处，1960 年设立水文站，控制流域面积 539 平方公里，1971 年 5 月末水文测站移至打虎石水文站上游的西泉乡西泉村，控制流域面积 419 平方公里。

打虎石水文站实测径流系列为 1960~1970 年共 11 年，西泉水文站实测径流系列为 1971~2018 年，共 48 年。打虎石水库多年平均年径流量为 6319.8 万 m³，50% 保证率年径流量为 5440 万 m³，97% 保证率年径流量为 1860 万 m³。打虎石水库多年平均年输沙量为 3.85 万 m³。打虎石水文站资料统计分析，最早开河日期 3 月 11 日，最晚开河日期 3 月 23 日，最早封冻日期 12 月 1 日，多年平均封冻期为 90 天，多年最大冰厚 0.84m。

3.1.3 存在的主要问题

（1）宁城县现状 2018 年现状灌溉以地下水灌溉为主，灌溉水利用系数较高，尽管已经处于全国先进水平，但仍存在输水、用水管理的欠缺，造成灌溉水量有一定损失。因此，灌溉水利用系数有待进一步提高。

（2）宁城县城镇居民综合生活用水输水管道的漏损率较高，公共供水管网漏损率约为 16.8%，比全国城市供水管网漏损率 15% 高，具备一定节水潜力。

（3）随着宁城县经济的快速发展，城镇公共供水管网覆盖率将达到 100%，减少分散供水造成的损失。城镇居民生活用水可通过采用节水型器具、安装计量、调控装置等节水措施，可通过替换破损严重管道、采用云数据实时监控输水管道，及时准确的掌握输水管道的实时运行情况，提高节水潜力。

（4）现状年宁城县再生水供水量仅占总供水量的 0.07%，可见，现状年再生水利用量有待进一步加大有很大的节水潜力。

3.2 项目概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程

项目性质：新建

建设单位：宁城县水利局

建设地点：工程自宁城县打虎石水库开始，输水管线经过八里罕特色小镇分水口、必斯营子工业园区分水口、天义城区分水口、末端至汐子工业园区受水口，途经宁城县右北平镇、大双庙镇、必斯营子镇、大明镇、天义镇、汐子镇。

项目规模：由打虎石水库取水，经单管重力式输送，向八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区，共 4 个需水点供水。总输水距离全长 97.981km，年供水量 990 万 m³。

供水范围：向宁城县八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区，共 4 个需水点供水。

工程等级：输水管道等级为Ⅲ级，工程规模为中型，防洪设计标准为 50 年一遇洪水。

工程总投资：总投资 57141.33 万元，资金来源申请地方政府专项债券和县财政自筹解决。

劳动定员：项目劳动定员 28 人，建成后交由宁城县政府组建新的运行管理机构。



图 3.2-1 项目地理位置

3.2.2 主要建设内容

本项目建设内容包括取水工程和输水工程，项目组成详见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目组成一览表

工程内容	项目名称	主要建设内容	备注
主体工程	取水头部	将电站右侧 40kW 机组的压力钢管 (内径为 DN900)的阀门与伸缩节去掉，接入钢制三通与伸缩节，并通过法兰与电站压力钢管连接。接三通后通过渐缩管将钢管内径缩为 DN800 后与稳压恒压阀连接。同时，取水头部建成后，电站最右侧的机组将不再参与发电。	新建
	输水管线	输水管线是指由打虎石水库电站取水头部至各需水点的输水管道，采用单管输水方案，重力式输水方式，管线干线总长度为 97.981km。其中，从电站压力管至八里罕特色小镇分水口管线长 6.20km，八里罕特色小镇分水口至必斯工业园分水口管线长 26.54km，必斯工业园分水口至天义城区分水口管线长 26.86km，天义城区分水口至汐子工业园区蓄水池管线长 38.381km，及天义城区分水口至天义城区中京工业园区蓄水池的管线支线长 500m，管材选用 Q345 涂塑复合钢管，设计承压 0.6~2.5MPa，壁厚 6~9mm。穿越河道、公路、山洪沟、堤防等也采用涂塑复合钢管。	新建
	蓄水池	天义城区中京工业园区设 2 座 1000m ³ 的蓄水池，桩号 K59+450；汐子工业园区设 2 座 1.5 万 m ³ 的蓄水池，桩号 K97+981。每个园区均为两座蓄水池，两座蓄水池对称布置，可以互为检修、互为备用，不影响供水。	新建

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

	附属设施	为满足管道的运行、检修要求，在输水管道沿途共设置12座检修井，121座排补气井、20座排水井、5座流量计井、3座分水口阀门井和2座调流调压室。	新建
	穿越工程	输水管道穿河交叉7处，分别穿越黑里河1处，穿越八里罕河1处，穿越老哈河5处；穿越山洪沟51处。输水管道穿河段采用河底穿越的方式；管道穿越河段、山洪沟均采用明挖，管道直埋方式进行。输水管道穿越渠道9处，均采用直埋方式进行。本工程涉及7处穿越铁路、公路，其中输水管道穿越G306国道1处，穿越G508国道2处，穿越S505省道2处，穿越赤凌一级公路1处，穿越铁路1处，以及与乡、村道路交叉穿越多处。穿越公路类型分为明挖和顶管两种。涉及通信、电力专项设施影响，其中通信线路2068m（架空光缆1206m，线杆25，地埋光缆862m）；供电线路1310m，变压器2座，电线杆26杆。	新建
临时工程	施工区	本项目布置2个施工区，即天义城区中京工业园区调蓄水池施工区，汐子工业园区调蓄水池施工区，共占地0.79hm ² ；输水管道采用分段施工，根据需要设置19处流动施工点，共占地1.05hm ² 。	新建
	施工道路	输水管道全线尽量利用现有公路的基础上，需布置69km施工临时道路，路面宽为6.0m，为砂石路面，路基按7.5m宽征地，共占地51.75hm ² 。	新建
	施工导流	输水管道穿河共7处，管道穿黑里河1处、穿老哈河5处、穿八里罕河1处。穿越河流属于宽浅式河流、但过流河床较窄，根据交叉建筑物规模及施工洪水资料，确定施工导流时段选在枯水期，采用全断围堰拦挡洪水，旁边开挖小明渠道导流。	新建
	施工排水	输水管道沿线局部地下水位埋深为1.40~2.70m、1.50~5.90m，管道管沟深度约为2.7m~2.9m，因此，部分管道施工存在排水问题，沿线地层岩性主要为粘土、细粒土砾、细粒土质砂，渗透系数为1.46×10 ⁻² cm/s。	新建
公用工程	供水	施工区施工用水、施工人员生活用水依托周边村庄水源井，由拉水车运至施工场地；运营期蓄水池厂区工作人员生活用水由园区供水管网供给。	依托
	排水	施工期共设置21个施工区，每个施工区设置1套U型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设置的U型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。试压废水经沉淀池处理后用作洒水抑尘；施工期生活污水排入附近村庄旱厕及公厕；运营期蓄水池厂区各设1座化粪池，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。	新建
	供电	施工区用电接入当地电网；运营期蓄水池厂区用电由市政电网供给。	依托
	供暖	运营期蓄水池厂区由工业园区集中供暖。	依托
环保工程	废气	施工场地、运输路面洒水抑尘。	三同时
	废水	施工期每个施工区设置1套U型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设置的U型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。试压废水经沉淀池处理后用作洒水抑尘；施工期生活污水排入附近村庄旱厕及公厕；运营期蓄水池厂区各设1座5m ³ 化粪池，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。	三同时
	噪声	施工作业采用低噪声设备；运营期阀室经基础减震和厂房隔声等措施处理后可达标排放。	三同时
	固废	施工弃土填至周边低洼处，就地平整，表土暂存于施工场地范围内，	三同

		采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化。生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门清运。	时
	生态恢复与水土保持	<p>1、输水管线施工时应设置警示牌，确定施工方案及施工范围，对施工场地等设置围护，各种施工活动应控制在施工征地范围内，不得随意扩大施工场地范围。施工人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；施工时产生的垃圾集中收集、按照相关部门的要求统一处理，不得随意抛撒；施工过程中产生的土石方全部在施工现场内调配，无弃土排放。</p> <p>2、工程建设部门应制定针对施工阶段的环境保护实施方案，加强施工阶段的环境保护工作，加强对施工人员特别是施工管理人员的宣传教育，禁止人员随意离开施工区域，进入野外区域；严格禁止任何人员捕杀野生鸟类，禁止捕捞鱼类。</p> <p>3、施工前对施工区表土进行剥离，占地区域表土剥离单独存放，覆防护网，施工结束后，本项目将对被损毁的植被进行植被恢复。临时占地表土反序回填，旱地、滩涂（干沟）就地平整，占用的林地、草地、盐碱地等进行覆土、平整撒播草种进行植被恢复绿化。</p>	三同时

3.2.3 工程路线走向

输水干线自打虎石水库取水口沿 X232 县道北侧向东布置，在桩号 K3+700 处穿越黑里河之后向东布置，在徐家围子村和刘家营子村之间继续向东布置，桩号 K6+200 处为八里罕分水口，在桩号 K8+600~桩号 K8+800 穿越在二道营子村，沿二道营子村南侧水泥路继续向东布置，在西洼村北侧约 0.3km 处管线折向东北方向，沿 S207 省道西北侧向东北方向敷设，在桩号 K19+800 处穿越 S207 省道，沿铁旺线南侧向东布置，桩号 K32+800 处为必斯营子分水口，在桩号 K33+200~K34+400 处避开必斯营子二级水源保护地，之后继续沿铁旺线南侧向东北方向布置，在桩号 K53+500 处穿越老哈河，桩号 K57+500 处穿越 G306 高速公路，自桩号 K57+500~K58+600 段管线沿天义城区规划路兰达街向东布置，桩号 K58+400 处为天义城区分水口，在桩号 K59+100 处穿越赤凌一级公路，之后沿赤凌一级公路向北布置至老哈河南岸堤防，沿老哈河堤防向东北方向布置在舒板窝铺村西侧 1.3km 处管线折向东侧布置，在桩号 K59+100~K65+800 处避开水厂水源地保护区，在桩号 K68+100 处沿高铁规划区友谊路布置折向百合街管廊，沿管廊向东南布置，在 K70+000 处在马户窝铺村北侧向东北方向布置至龚家窝铺，在池家窝铺北侧 K75+600 处穿越老哈河，继续沿天平路东侧向北布置，经过二龙村折向新地方向，在桩号 86+400 处沿高铁东侧布置，至汐子工业园区受水点。输水距离全长 97.981km。

供水工程总平面布置见图 3.2-2。

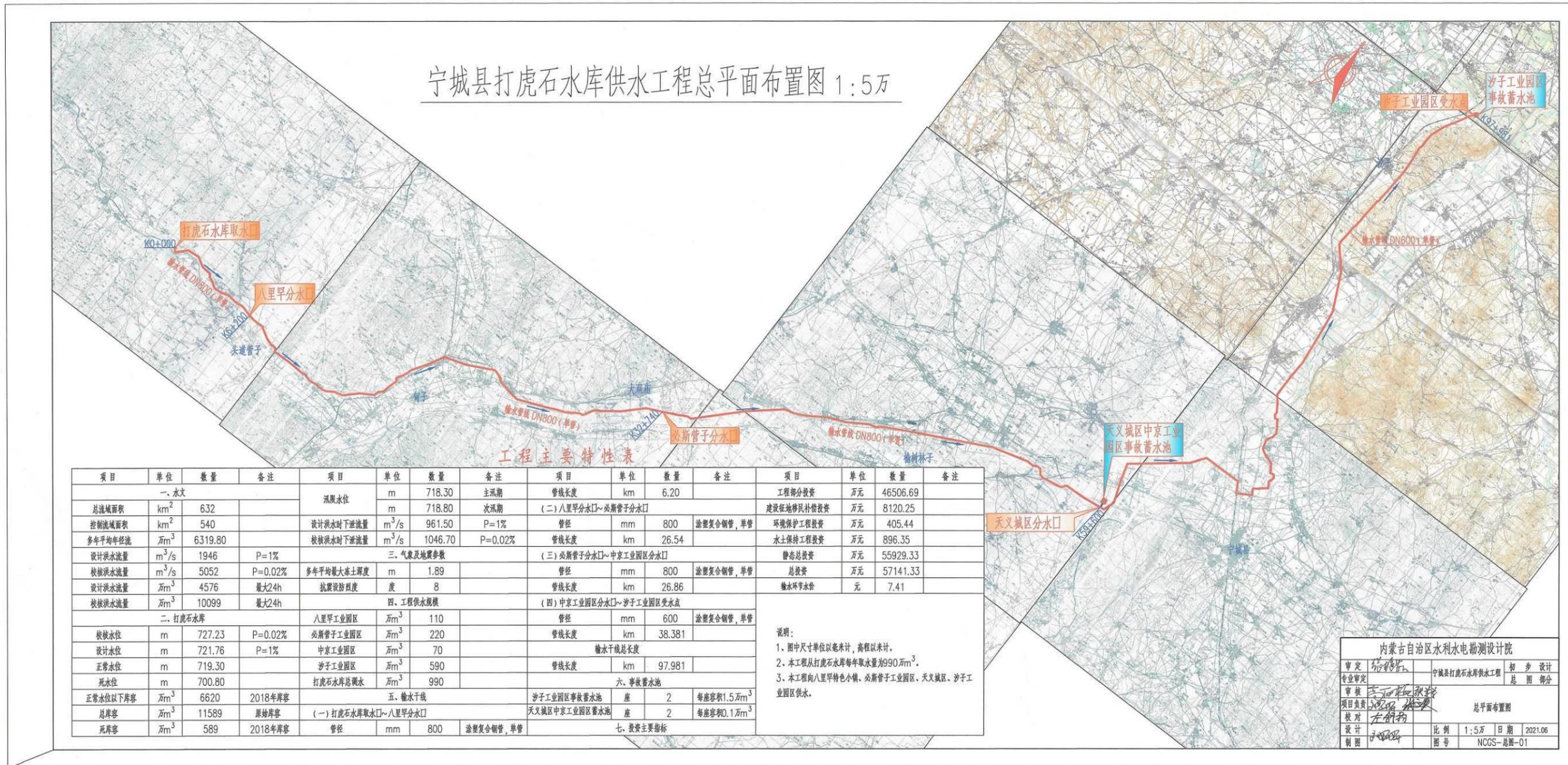


图 3.2-2 供水工程总平面布置图

3.2.4 工程方案

工程采用打虎石水库电站取水+单管管线输水+蓄水池蓄水的重力流供水模式。

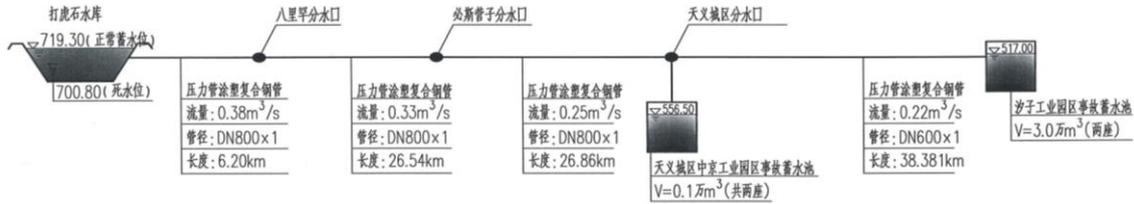


图 3.2-3 供水工程输水线路工艺流程图

3.2.4.1 取水方案

本工程取水方式为：将电站右侧 40kW 机组的压力钢管（内径为 DN900）的阀门与伸缩节去掉，接入钢制三通与伸缩节，并通过法兰与电站压力钢管连接。接三通后通过渐缩管将钢管内径缩为 DN800 后与稳压恒压阀连接。同时，取水头部建成后，电站最右侧的机组将不再参与发电。

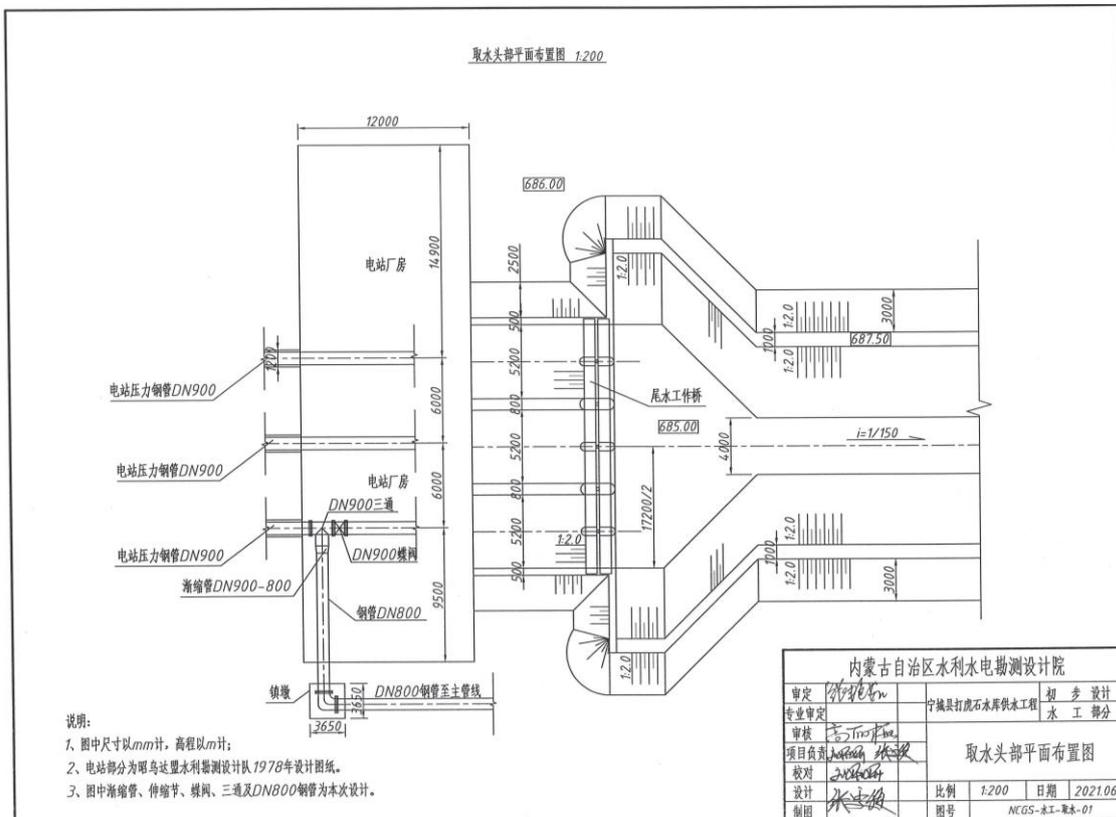


图 3.2-4 取水头部平面布置图

3.2.4.2 输水管线

输水管线是指由打虎石水库电站取水头部至各需水点的输水管道，采用单管输水方案，重力式输水方式，管线干线总长度为 97.981km。其中，从电站压力管至八里罕特色小镇分水口管线长 6.20km，八里罕特色小镇分水口至必斯工业园分水口管线长 26.54km，必斯工业园分水口至天义城区分水口管线长 26.86km，天义城区分水口至汐子工业园区蓄水池管线长 38.381km，及天义城区分水口至天义城区中京工业园区蓄水池的管线支线长 500m，管材选用 Q345 涂塑复合钢管，设计承压 0.6~2.5MPa，壁厚 6~9mm。穿越河道、公路、山洪沟、堤防等也采用涂塑复合钢管。

水库电站至天义城区分水口的管径为 DN800mm；天义城区分水口至汐子园区分水口的管径为 DN600mm；天义城区分水口至天义城区中京工业园区蓄水池的管径为 DN200mm。

表 3.2-2 输水管线分布情况

管线		距离	单位	蓄水池/座	总容积/m ³	管径/mm
干线	电站压力管-八里罕特色小镇	6.2	km			DN800
	八里罕特色小镇-必斯工业园	26.54	km			DN800
	必斯工业园-天义城区	26.86	km	2	2000	DN800
	天义城区-汐子工业园区	38.381	km	2	30000	DN600
	合计	97.981				
支线	天义城区-天义城区中京工业园区	500	m			DN200

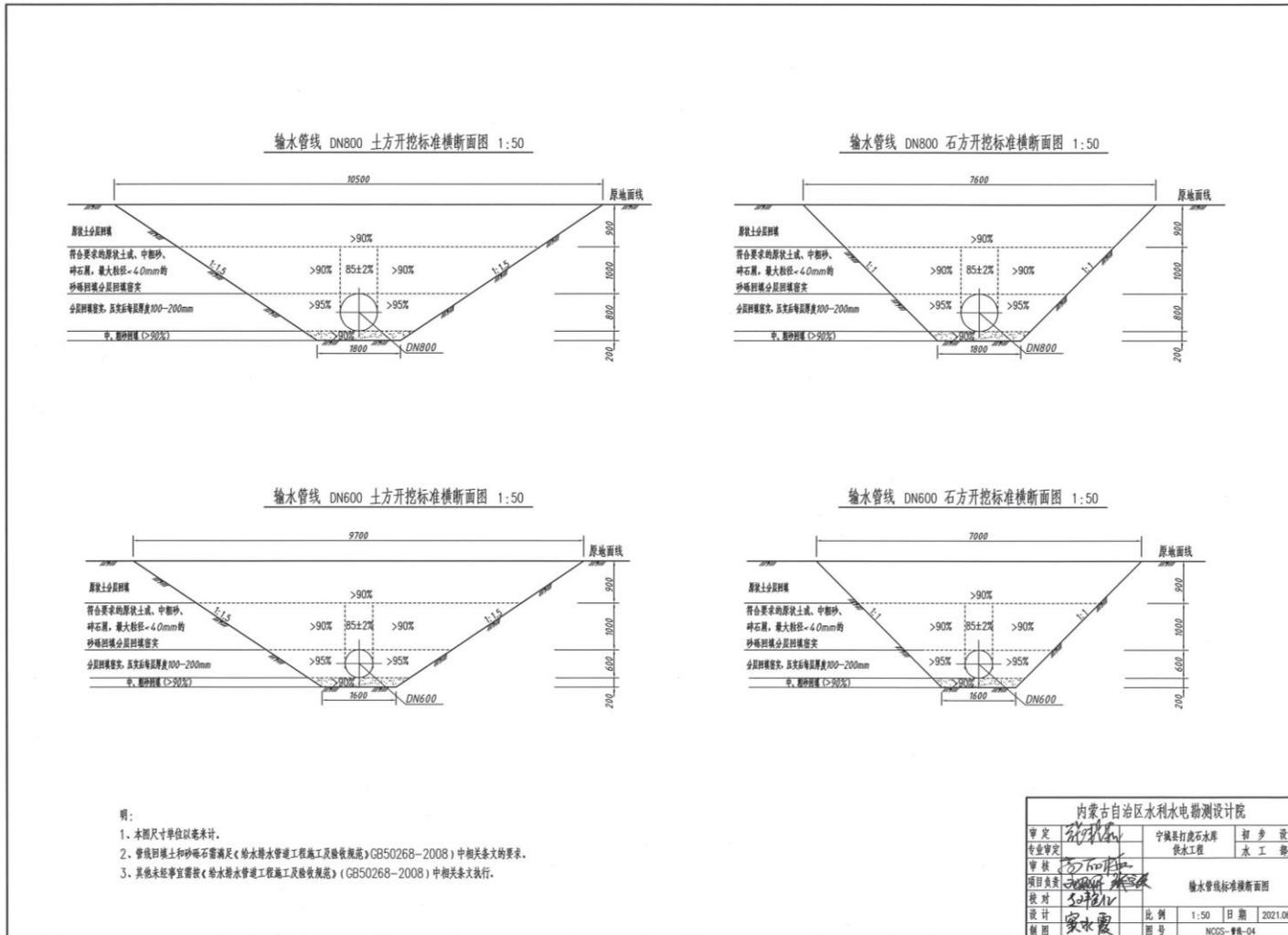


图 3.2-5 输水管线横断面图

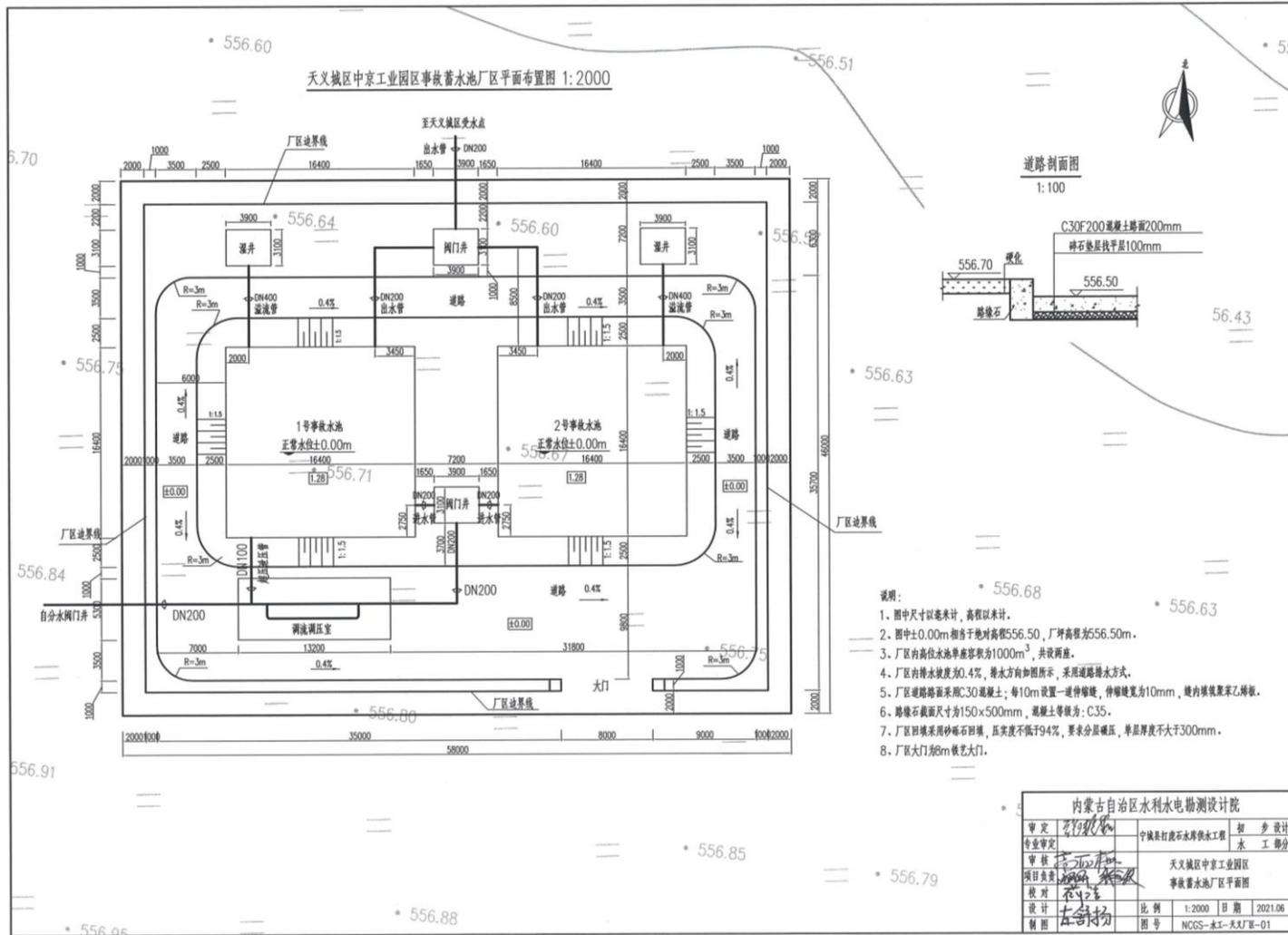


图 3.2-6 天义城区中京工业园区蓄水池厂区平面图

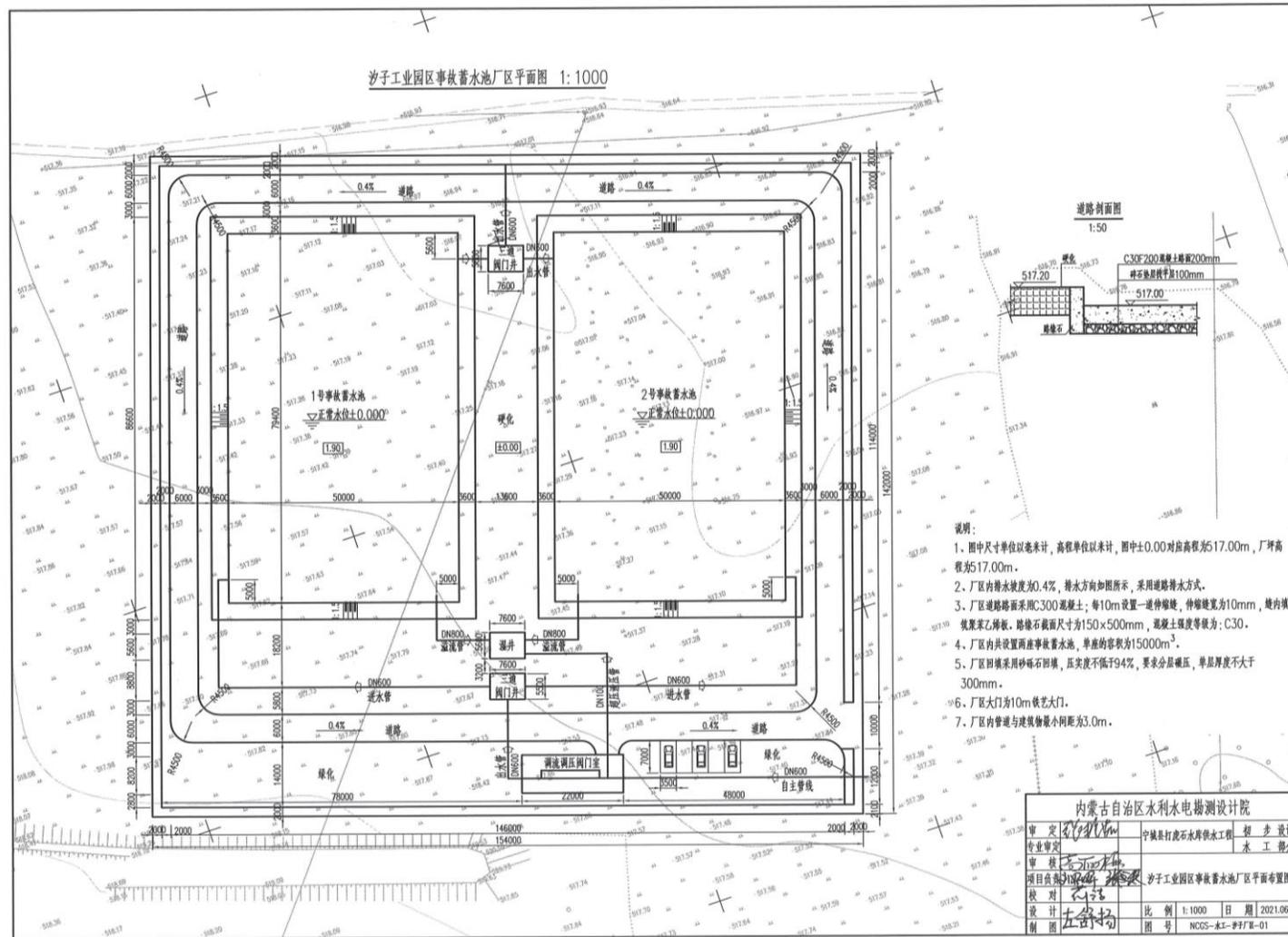


图 3.2-7 沙子园区蓄水池厂区平面图

3.2.4.3 蓄水池

天义城区中京工业园区设 2 座 1000m^3 的蓄水池，桩号 K59+450；汐子工业园区设 2 座 1.5万 m^3 的蓄水池，桩号 K97+981。每个园区均为两座蓄水池，两座蓄水池对称布置，可以互为检修、互为备用，不影响供水。

天义城区中京蓄水池平面尺寸为 $16.4\text{m}\times 16.4\text{m}$ ，设计容积 1000m^3 。蓄水池为 C25 钢筋砼地下结构，混凝土抗冻标号 F200，抗渗标号 W4，有效水深 4.0m，池内设有溢流管。池顶覆盖 700mm 厚壤土、200mm 炉渣和 200mm 挤塑聚苯乙烯保温板。

汐子园区蓄水池平面尺寸为 $75.0\text{m}\times 50.0\text{m}$ ，设计容积 15000m^3 。蓄水池为 C25 钢筋砼地下结构，混凝土抗冻标号 F200，抗渗标号 W4，有效水深 4.0m，池内设有溢流管。池顶覆盖 700mm 厚壤土、200mm 炉渣和 200mm 挤塑聚苯乙烯保温板。

3.2.4.4 附属设施

为满足管道的运行、检修要求，在输水管线沿途共设置 12 座检修井，121 座排补气井、20 座排水井、5 座流量计井、3 座分水口阀门井和 2 座调流调压室。

(1) 检修井：根据管路运行的需要，在输水管线上设置检修井，其主要作用是用来分段检修管路，尽可能减少弃水量，另外可控制管道在运行前小流量充水。

检修井内的主要设备为蝶阀等装置。检修井采用方形钢筋混凝土结构。检修阀门井采用地下式，DN800 检修阀门井平面尺寸 $2.8\times 3.0\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.40m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。检修阀选用 DN800 蝶阀。DN600 检修阀门井平面尺寸 $2.6\times 2.8\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.40m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。检修阀选用 DN800 蝶阀。

(2) 排补气井：为了满足管道在运行前充水和事故排空情况下的排补气要求，以及正常运行中随时排出管道内的气体，在管线上按一定长度间隔设置排补气阀。即在坡度变化处的下游侧，特别是在管线的隆起点上的两端设排补气阀，同时沿线间隔不 $0.5\text{km}\sim 1.0\text{km}$ 设置一个排补气阀。排补气阀安装在钢筋混凝土排补气井内。

排补气井采用地下式，DN800 排补气井平面尺寸 $2.8\times 3.0\text{m}$ 和 DN600 排补气井平面尺寸 $2.6\times 2.8\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.4m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级

F250。排补气阀根据水力过渡计算结果选取 DN100 复合式空气阀或 DN100 三级缓排式空气阀。

(3) 排水井：为了检修时排除管道内的沉积物，放空管道内的积水，在管线的低凹处设排水阀，排水阀安装在排水井内。

排水井及湿井采用地下式，DN800 排水井平面尺寸 $3.8 \times 3.2\text{m}$ ，DN800 湿井平面尺寸 $2.8 \times 2.8\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，DN1000 排水井侧墙厚 0.4m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；DN800 湿井侧墙厚 0.4m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；都采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m；混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。两井之间用 DN300 钢管连接，间距 2.0m。排水阀选用 DN300 偏心半球阀。

(4) 分水口阀门井：分水口阀门井采用地下式，八里罕分水口阀门井平面尺寸 $3.8 \times 3.5\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.45m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。检修阀选用 DN1400 蝶阀。必斯营子分水口阀门井平面尺寸 $3.9 \times 3.6\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.45m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。检修阀选用 DN1400 蝶阀。天义城区中京分水口阀门井平面尺寸 $5.4 \times 3.9\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.45m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。检修阀选用 DN1400 蝶阀。

(5) 流量计井：采用地下式，DN800 流量计井平面尺寸 $2.8 \times 3.1\text{m}$ ，为 C25 现浇钢筋混凝土结构，侧墙厚 0.4m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.2m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。混凝土抗渗等级 W4，抗冻等级 F250。

(6) 调流调压室：为了调节各受水点内用户不同时间用水量的不均匀性，各受水点内用户水量分配不确定性，受水点内用户所需水头压力不确定性，在受水点末端设置调流调压室。调流调压阀、泄压阀和流量计布置在调流调压室中。

中京园区稳流恒压阀室平面尺寸为 $13.2\text{m} \times 5.3\text{m}$ ，上部为钢筋混凝土框架结构，内设 2t 电动单梁悬挂吊车，建筑高度 5.4m；钢筋混凝土框架结构。下部为 C25 现浇钢筋混凝土结构；侧墙厚 0.5m，底板厚 0.6m，检修平台宽 3m，厚 0.3m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。

汐子园区稳流恒压阀室平面尺寸为 $26.0\text{m} \times 9.5\text{m}$ ，上部为钢筋混凝土框架结构，内设 2t 电动单梁悬挂吊车，建筑高度 9.0m；钢筋混凝土框架结构。下部为 C25

现浇钢筋混凝土结构；侧墙厚 0.5m，底板厚 0.7m，检修平台宽 6m，厚 0.3m；采用 C15 混凝土垫层，厚度 0.1m。

3.2.4.5 穿越工程

本工程输水管线穿河交叉 7 处，分别穿越黑里河 1 处，穿越八里罕河 1 处，穿越老哈河 5 处；穿越山洪沟 51 处。输水管道穿河段采用河底穿越的方式；管线穿越河段、山洪沟均采用明挖，管道直埋方式进行。输水管线穿越渠道 9 处，均采用直埋方式进行。本工程涉及 7 处穿越铁路、公路，其中输水管线穿越 G306 国道 1 处，穿越 G508 国道 2 处，穿越 S505 省道 2 处，穿越赤凌一级公路 1 处，穿越铁路 1 处，以及与乡、村道路交叉穿越多处。穿越公路类型分为明挖和顶管两种。涉及通信、电力专项设施影响，其中通信线路 2068m（架空光缆 1206m，线杆 25，埋地光缆 862m）；供电线路 1310m，变压器 2 座，电线杆 26 杆。本项目穿越工程量见表 2.2-3~7。

本次设计在穿越铁路以及国道和省道位置采用顶管技术从下部穿过，县道采用大开挖施工。通讯设施、输变电设施恢复采用改变路由敷设方式进行保护措施，即涉及与输水管线交越的直埋光缆线路采用架空方式敷设，与输水管线平行及交越的架空光缆，采用迁改路由方式进行保护。

本次管道穿河段采用河底穿越的方式。防护设施采用铺设铅丝石笼，厚度 0.5m，砂砾石层，厚度 0.2m，无纺土工布的工程措施。管道埋设深度按防护设施以下并满足冻土深度 1.9m 的原则。

表 3.2-3 穿越河流、等级公路工程量表

序号	穿越点名称	起讫桩号	数量/次	穿越方式	穿越长度/m	备注
1	黑里河	K2+065, K2+083	1	大开挖	18	自河流右侧穿越至左侧
2	八里罕河	K20+640, K20+805	1	大开挖	165	自河流右侧穿越至左侧
3	老哈河	K54+445, K54+483	1	大开挖	38	自河流右侧穿越至左侧
		K61+670, K61+890	1	大开挖	220	自河流右侧穿越至左侧
		K64+325, K64+625	1	大开挖	300	自河流右侧穿越至左侧
		K64+783, K64+843	1	大开挖	60	自河流右侧穿越至左侧
		K76+682, K76+720	1	大开挖	38	自河流右侧穿越至左侧
4	G306	K58+540	1	顶管	40	

5	G508	K20+150	1	顶管	40	
		K21+380	1	顶管	130	
6	S505	K20+922	1	顶管	54	
		K61+538	1	顶管	46	
7	赤凌一级公路	K60+060	1	顶管	70	
8	赤略高铁	K70+000, K70+040	1	顶管	40	
合计			14		1259	

表 3.2-4 穿越乡、村道路工程量表

序号	穿越点桩号	数量/次	穿越方式	穿越长度/m	备注
1	K4+080	1	大开挖	14	
2	K4+646	1	大开挖	6	
3	K5+382	1	大开挖	7	
4	K6+150	1	顶管	40	
5	K8+818	1	大开挖	8	
6	K11+340	1	大开挖	7	
7	K11+686	1	大开挖	5	
8	K35+920	1	大开挖	9	
9	K55+973	1	大开挖	10	
10	K61+590	1	顶管	30	
11	K65+960	1	大开挖	6	
12	K70+033~K70+283	/	大开挖	250	平均宽度 5m
16	K73+424	1	大开挖	5	
14	K84+334	1	大开挖	10	
15	K85+338	1	大开挖	6	
16	K85+810	1	大开挖	7	
17	K86+198	1	大开挖	8	
18	K86+498	1	大开挖	4	
19	K91+585	1	大开挖	5	
20	K97+096~K97+650	/	大开挖	554	平均宽度 5m
21	K97+745	1	大开挖	11	
合计		/		1002	

管线穿越河道、山洪沟均采用明挖，管道直埋方式进行，管材采用钢管。

表 3.2-5 穿越山洪沟工程量表

序号	穿越起点桩号	穿越终点桩号	数量/次	穿越方式	穿越长度/m
1	K3+750	K3+765	1	大开挖	13
2	K5+354	K5+380	1	大开挖	26
3	K6+100	K6+113	1	大开挖	13
4	K13+220	K13+226	1	大开挖	6
5	K15+207	K15+248	1	大开挖	41
6	K16+345	K16+395	1	大开挖	50
7	K18+010	K18+020	1	大开挖	10
8	K19+308	K19+318	1	大开挖	10
9	K19+398	K19+419	1	大开挖	21
10	K25+503	K25+525	1	大开挖	22
11	K29+900	K29+924	1	大开挖	24

12	K30+885	K30+893	1	大开挖	8
13	K34+782	K34+820	1	大开挖	38
14	K37+115	K37+130	1	大开挖	15
15	K39+550	K39+564	1	大开挖	14
16	K41+725	K41+749	1	大开挖	24
17	K42+570	K42+579	1	大开挖	9
18	K43+030	K43+035	1	大开挖	5
19	K43+290	K43+295	1	大开挖	5
20	K43+675	K43+690	1	大开挖	15
21	K43+980	K43+993	1	大开挖	13
22	K44+130	K44+146	1	大开挖	16
23	K45+250	K45+263	1	大开挖	13
24	K45+935	K45+940	1	大开挖	5
25	K55+615	K55+625	1	大开挖	10
26	K56+895	K56+901	1	大开挖	6
27	K58+345	K58+455	1	大开挖	110
28	K61+215	K61+295	1	大开挖	80
29	K87+900	K87+911	1	大开挖	11
30	K88+060	K88+105	1	大开挖	45
31	K88+440	K88+450	1	大开挖	10
32	K88+580	K88+640	1	大开挖	60
33	K88+680	K88+720	1	大开挖	40
34	K89+080	K89+120	1	大开挖	40
35	K89+240	K89+320	1	大开挖	80
36	K89+755	K89+763	1	大开挖	8
37	K89+995	K90+015	1	大开挖	20
38	K90+100	K90+122	1	大开挖	22
39	K90+180	K90+210	1	大开挖	30
40	K90+315	K90+340	1	大开挖	25
41	K90+435	K90+454	1	大开挖	19
42	K92+300	K92+320	1	大开挖	20
43	K92+700	K92+752	1	大开挖	76
44	K92+900	K92+931	1	大开挖	31
45	K93+940	K93+960	1	大开挖	20
46	K94+110	K94+130	1	大开挖	20
47	K94+415	K94+478	1	大开挖	63
48	K94+640	K94+660	1	大开挖	20
49	K95+480	K95+508	1	大开挖	28
50	K95+770	K95+780	1	大开挖	10
51	K96+320	K96+360	1	大开挖	40
合计			51		1360

管线穿越渠道共 9 处，穿越渠道处管线施工时须避开耕地灌溉期，采用直埋方式施工，管材采用钢管，管道埋深自渠底至管道顶 1.9m，采用原状土回填。

表 3.2-6 穿越渠道工程量表

序号	穿越起点桩号	穿越终点桩号	数量/次	穿越方式	穿越长度/m
1	K4+965	K4+975	1	直埋	10
2	K5+150	K5+160	1	直埋	10

3	K7+245	K7+262	1	直埋	17
4	K8+830	K8+890	1	直埋	60
5	K16+710	K16+715	1	直埋	5
6	K41+723	K41+743	1	直埋	2
7	K42+560	K42+590	1	直埋	30
8	K62+335	K62+380	1	直埋	45
9	K69+585	K69+600	1	直埋	15
合计			9		194

表 3.2-7 其他穿越工程量表

序号	穿越点名称	起讫桩号	数量/次	穿越方式	穿越长度/m	备注
1	堤防	K2+840	1	直埋	65	埋深自堤防至管道顶 1.9m
2	分水闸	K8+580	1	拆除挡墙	23	

3.2.4.6 工程特性表

本项目工程特性见表 3.2-8。

表 3.2-8 工程特性

序号及名称		单位	备注
一、水文			
1.流域面积	全流域	km ²	632
	工程地址（坝址、闸址）以上	km ²	540
2.利用的水文系列年限		年	48
3.多年平均年径流量		万 m ³	6319.8
4.洪水标准及流量	设计洪水标准及流量(P=1%)	m ³ /s	1946
	设计洪水标准及流量(P=0.02%)	m ³ /s	5052
5.洪量	设计洪水洪量（最大 24h）	万 m ³	4576
	校核洪水洪量（最大 24h）	万 m ³	10099
6.泥沙	多年平均悬移质年输沙量	万 t	4.91
二、工程规模			
1.水库	校核洪水位	m	727.23
	设计洪水位	m	721.76
	正常蓄水位	m	719.30
	汛期限制水位	m	718.3(主汛期)
		m	718.8(次汛期)
	死水位	m	700.8
	总库容（校核洪水位以下库容）	亿 m ³	1.15
	兴利库容	万 m ³	6031
	死库容（2018 年库容）	万 m ³	589
	校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	1046.7
	设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	961.50
	工业供水量	万 m ³	1340
	工业供水保证率	%	97
多年平均农业用水量	万 m ³	2727.50	

	灌溉保证率	%	55		
	灌溉破坏深度	m	0.48		
	生态用水量	万 m ³	765.8		
	蒸发渗漏损失水量	万 m ³	177.10		
	弃水量	万 m ³	1888.6		
2.城镇和工业供水工程	设计引水流量	万 m ³	990		
	供水保证率	P (%)	97		
	引水线路长度	km	97.981		
三、淹没损失及工程永久占地					
1.工程占地	合计		hm ²	340.46	
	永久征地	耕地	hm ²	2.50	
	临时占地	小计		hm ²	337.96
		耕地		hm ²	253.98
		林地		hm ²	55.08
		草地		hm ²	8.53
		建设用地		hm ²	11.86
水域及水利设施用地		hm ²	8.51		
四、主要建筑物及设备					
1.输水管道	设计流量	m ³ /s	0.862		
	输水道型式		重力流		
	长度	km	97.981		
	输水管道材质(主要管材)		涂塑复合钢管		
	交叉建筑物型式		顶管、开挖		
2.蓄水池	座数	座	2/2		
	容积(单座)	万 m ³	1.5/0.1		
	总容积	万 m ³	3.2		
五、经济指标					
1.工程部分	总投资	万元	46506.69		
2.水土保持工程	总投资	万元	896.35		
3.环境保护工程	总投资	万元	405.44		
4.征地补偿	总投资	万元	8120.85		
5.投资合计	静态总投资	万元	55929.33		
	建筑期融资利息	万元	1212.00		
	总投资	万元	57141.33		

3.2.5 工程占地

宁城县打虎石水库供水工程共计征用地 340.46hm²，其中永久征地 2.50 hm²，全部为耕地；临时用地 337.96 hm²，其中耕地 253.98 hm²，林地 55.08 hm²（有林地 52.71hm²，灌木林地 2.37 hm²），草地 8.53 hm²，建设用地 11.86 hm²，水域及水利设施用地 8.51hm²。

工程占地情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 工程占地情况

单位: hm²

占地性质	序号	项目	占地类型							合计
			耕地	林地			草地	建设用地	水域及水利设施	
				小计	有林地	灌木林	天然草地			
永久	1	蓄水池	2.50							2.50
临时	1	输水管线	217.63	43.12	40.75	2.37	5.86	6.73	7.22	280.56
	2	施工生产生活区	1.28	0.42	0.42		0.05		0.09	1.84
	3	施工道路	33.07	11.20	11.20		1.38	4.90	1.20	51.75
	4	临时堆土场	2.00	0.34	0.34		1.24	0.23		3.81
小计			256.48	55.08	52.71	2.37	8.53	11.86	8.51	340.46

3.2.6 取水水源可靠性论证

2020年8月内蒙古自治区水利水电勘测设计院编制完成了《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程水资源论证报告书》及审查意见。

2020年12月17日,取得宁城县水利局出具的《准予水行政许可决定书》(宁水发[2020]309号)。

打虎石水库供水工程的主要任务是工业供水,供水对象是宁城县八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区共4个需水点供水。

根据上述针对各用水对象的需水预测及水资源配置分析,打虎石水库供水工程的供水量为990万m³,其中:八里罕特色小镇的供水量为110万m³;必斯营子工业园区的供水量为220万m³;天义城区的供水量为70万m³;汐子工业园区的供水量为590万m³。因此,按照“以供定需”的原则,分析认为打虎石水库供水工程设计年取水量为990万m³,其中:工业供水水量为810万m³,城镇生态景观供水量为180万m³,是合理的。

3.2.7 施工方案

3.2.7.1 施工布置

本项目布置2个施工区,即天义城区中京工业园区调蓄水池施工区,汐子工业园区调蓄水池施工区;输水管线采用分段施工,根据需要设置19处流动施工点。管线两侧施工带宽度,K0+000~K59+591段控制在35.8m以内,K59+591~K97+981段控制在33.9m以内。

1、施工营地

为满足工程施工需要，本工程设置临时用施工生产生活区 2 处，施工区设置仓库、钢筋加工、木材加工、停车场等，车辆、机械修配保养均在附近乡镇进行。

本项目沿线设置施工人员生活营地，租用沿线村庄居民住宅，设置在远离水源地保护区及地表水体的位置，施工高峰期施工人员约 300 人/日。

2、料场

工程混凝土用量主要集中在输水尾部 4 座调蓄水池，本次混凝土粗细骨料料场为天义镇南 2.0km 捌人班村碎石厂粗细骨料场，此料场为正开采料场，运距为 3~80km，有乡间土路与柏油路与之相同，储量大于 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，各项指标满足技术要求。

输水管线穿河交叉需要采用铅丝石笼护砌，工程用块石料场位于牯农镇丛杖村采石场，运距 10~45km，估算储量在 20 万 m^3 左右。块石料场块石岩性为花岗岩，肉红色，块状构造。有乡间土路与柏油路与之相同。

输水管线垫层用砂料采用老哈河河床的第四系全新统冲积层 (Q_4^{al}) 砂料。无用层厚度约 0.10~0.80m，有用层分布连续稳定，厚度大于 2.0m，土层结构简单，上为含细粒土砂，厚约 0.9~1.5m，下为砾砂。运距 0.1~15.0km，有乡间土路与柏油路与之相通，储量大于 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

水泥、钢筋和木材等材料在宁城县购买。

3、施工便道

输水管线全线尽量利用现有公路的基础上，需布置 69km 施工临时道路，路面宽为 6.0m，为砂石路面，路基按 7.5m 宽征地。

4、施工导流

输水管线穿河共 7 处，管线穿黑里河 1 处、穿老哈河 5 处、穿八里罕河 1 处。穿越河流属于宽浅式河流、但过流河床较窄，根据交叉建筑物规模及施工洪水资料，确定施工导流时段选在枯水期，采用全断围堰拦挡洪水，旁边开挖小明渠道导流。

利用明渠开挖土料填筑施工导流围堰，103kw 推土机摊平，振动碾分层压实。输水管线穿河交叉共计 7 处，围堰顶宽设计为 3.0m，上下游边坡均为 1:2.0，围堰堰高为 2.0m，施工时可根据施工时段河床水位合理调整围堰高度，但须满足施工安全要求。

5、施工排水

输水管线沿线局部地下水位埋深为 1.40~2.70m、1.50~5.90m，管线管沟深度

约为 2.7m~2.9m，因此，部分管线施工存在排水问题，沿线地层岩性主要为粘土、细粒土砾、细粒土质砂，渗透系数为 $1.46 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。

施工排水方式为明沟排水。在管沟两侧挖掘明沟，明沟内设集水坑，将管沟内的水引至集水坑内，在集水坑内布抽水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的潜水泵抽水至低洼处。

6、施工供电

施工用电采用电网与柴油机发电相结合。输电线路全部采用永临结合的方式架设，各施工区用电，主要由附近接 10kv 电网供电，柴油发电机作为备用电源。本次工程施工用电按网电 50%，柴油发电 50% 考虑。

7、弃土场

本工程主要包括 4 座蓄水池、97.981km 的输水管线、管线附属建筑物、交叉工程。输水管线土石方全部沿线就近摊平，输水管线附属建筑物土石方全部用于回填，交叉工程的土石方全部用于回填，不考虑设弃渣场；每 2 座蓄水池设一个施工区，开挖土料一部分用于回填，石方及剩余弃土运至附近施工场地范围内的表土临时堆场暂存，采用密目网苫盖，后期全部回填至附近管线，工程不设弃土场。

3.2.7.2 施工设备

项目主要施工设备见表 3.2-10。

表 3.2-10 施工主要设备

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
一	土石方机械				
1	挖掘机	2m^3	台	18	
2	拖拉机	74kw	台	5	
3	装载机	2m^3	台	5	
4	推土机	103kw	台	9	
5	蛙式夯实机	2.8kw	台	6	
6	振动碾	13.5t	台	2	
二	混凝土机械				
1	混凝土搅拌机	0.8m^3	台	4	
2	混凝土输送泵	$30\text{m}^3/\text{h}$	台	3	
3	混凝土搅拌车	3m^3	辆	5	
4	插入式振动器	2.2kw	台	6	
三	运输机械				
1	机动翻斗车	1T	辆	8	
2	自卸汽车	15T	辆	18	
四	起重设备				

1	汽车起重机	8T	辆	6	
五	辅助设备				
1	移动式空压机	9m ³ /min	台	1	
2	电焊机	16-30KVA	台	9	

3.2.7.3 施工工期

本工程施工 2.0 年，即从第一年 3 月份开工至第二年 12 月底竣工，总建设期约 20 个月。

3.2.8 公用工程

3.2.8.1 供水

1、施工期

施工期用水主要包括洒水抑尘用水、汽车冲洗用水、管道试压用水和生活用水。根据工程布置特点，施工区施工用水依托周边村庄水源井。

施工期土方开挖工序、车辆运输道路，需洒水抑尘，根据施工单位经验，洒水抑尘用水量约 30m³/d，水源购买沿线村庄用水。

项目施工期每个施工区均设有车辆、机械保养站。施工高峰期每个施工区车流量最高为 10 辆/d，根据施工单位经验，汽车冲洗用水按 400L/辆，则施工期汽车冲洗用水总量为 84m³/d。

管道试压用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，本项目管道试压分段长度不超过 1km，压力管道直径按最大管径 800mm 计，则每段试压最大用水量约为 603m³。

本项目施工期施工人员生活用水依托施工区附近村庄水源井。施工高峰期施工人员约 300 人，生活用水按 60L/人·d 计算，施工期 20 个月，则施工期施工人员生活用水总用水量约为 10800m³。

2、运营期

本项目运营期用水主要为附属设施运维人员生活用水，共 28 人，生活用水按 60L/人·d 计算，年工作 365 天，则运营期生活用水总量为 1.68m³/d (613.2m³/a)。

3.2.8.2 排水

1、施工期

施工期废水主要包括汽车冲洗废水、管道试压废水和生活污水。

汽车冲洗废水量按用水量的 90% 计，则施工期冲洗废水总量为 75.6m³/d。冲洗

废水主要污染物为悬浮物和石油类，经施工区 U 型槽收集，隔油池、沉淀池处理后回用。

管道试压废水只含有少量悬浮物，最终排水按用水量的 90% 计，则试压废水最终排放量为 543m³，试压期间设沉淀池，试压废水经沉淀池处理后可就近进行洒水抑尘及绿化。

施工期施工人员生活污水依托施工区附近村庄旱厕。生活污水按用水量的 80% 计，则施工期各施工区生活污水总排放量约为 8640m³。生活污水排入施工区附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。

2、运营期

运营期工作人员生活污水排放量按用水量的 80% 计，则生活污水排放量为 1.34m³/d (490.56m³/a)，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。

3.2.8.3 供电

本工程用电总负荷约为 125kVA，其中天义城区蓄水池附近稳压恒压阀井的负荷约为 100 kVA，汐子工业园区蓄水池附近稳压恒压阀井的负荷约为 12kVA。根据 2 座稳压恒压阀井的位置分析及负荷统计情况分析，本次设计电源点为 2 处，第一电源点由天义城区中 10kv 线路 T 接至稳压恒压阀井为稳压阀供电。第二电源点由汐子工业园区蓄水池附近低压配电室引至稳压恒压阀井为稳压阀供电。

3.2.8.4 供暖

本项目运营期蓄水池厂区由工业园区集中供暖。

3.3 影响因素分析

3.3.1 施工期影响因素分析

本工程主体工程施工内容包括取水头部、蓄水池、输水管线及其附属建筑物等。

3.3.1.1 蓄水池及附属设施施工工艺流程

本项目蓄水池及附属设施施工工艺流程及产污环节见图 3.3-1。

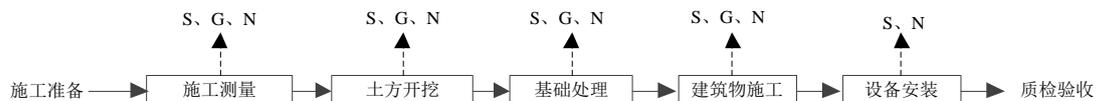


图 2.3-1 蓄水池及附属设施施工工艺流程及产污环节图

(1) 施工准备

施工前进行场地“三通一平”工程，主要采用 103kw 推土机推土至填筑面，然后摊平，74kw 拖拉机压实。通水、通风、通电，保持进出场及场内道路的通畅、平整。

(2) 施工测量

蓄水池施工前，对基准控制点进行测量，在测量基准点的基础上布置蓄水池高程、平面控制网。现场测量放线，确定施工过程中高程控制的依据，并作出明显标志，包括建（构）筑物轴线测量、高程测量，设计建筑物的土方工程、砼工程、安装工程等。

(3) 土方开挖

开挖前，首先对开挖段轴线、边线位置及标高进行准确测量校验，审核无误后进行开挖。开挖时，采用以机械为主、人工为辅的方法，采用 2.0m³ 挖掘机开挖，15t 自卸汽车运输，回填土就近集中堆存，以利回填时直接使用。随着开挖高程下降，及时对坡面进行测量检查，以防止偏离设计开挖线，避免在形成高边坡后再进行处理。当挖掘机挖至设计底面 0.3m 以上时，采用人工挖除，严格控制标高，保证做到无扰动和浸泡而削弱沟底、边坡承载力的现象，严禁超挖复填，对已经超挖或松动部分应进行夯实处理。回填土料利用开挖储土，采用 103kw 推土机推入回填面，靠近建筑物部位采用人工平土，蛙式夯实机夯实，其余部位采用 74kw 拖拉机压实。

(4) 基础施工

蓄水池施工包括钢筋工程施工、模板施工和混凝土施工。钢筋的表面应洁净，使用前应将表面油渍、漆皮、鳞锈等清除干净，制成的钢筋骨架，必须有足够的刚度和稳定性，必要时可在钢筋骨架的某些连接点处加以焊接或增设加强钢筋。模板支立前，要做好准备工作，模板的定位基准工作。根据施工图用墨线弹出模板内边线，以便于模板的安装和校正。蓄水池施工采用现场混凝土浇筑系统浇筑。

(5) 建筑物施工

包括砌砖工程、模板工程、钢筋和混凝土浇筑工程。砌筑用砂采用中砂且必须过筛，含泥量不大于 5%，砌筑砂浆采用机械搅拌，且随伴随用，做到工完料净、工完场清。强度除应满足设计要求外。模板工程使用钢模和木模相结合，采用圆木支承的方法施工，提高模版的周转利用次数，节约人力和降低成本。钢筋的加工制

作，均采用现场加工制作绑扎。混凝土应使用插入式振捣器振捣，待下料至分层厚度后，可将插入式振捣器从顶深入混凝土内进行振捣，振捣时应注意插入深度，掌握好振捣时间。分层浇筑时，振捣棒头须伸入下层混凝土内 5-10cm，使上下层混凝土结合处振捣密实。

(6) 设备安装

设备运输就位后，开始设备安装，包括开关柜安装、配电箱安装、电缆安装、照明安装等。

(7) 质检验收

主体工程建设完成，各基础设施施工完毕，场地清理，按相关规程、规范进行验收，通过后，可投入使用。

3.3.1.2 输水管线施工工艺流程

本工程输水管线施工工艺流程及产污环节见图 3.3-2，顶管施工工艺流程及排污节点见图 3.3-3。

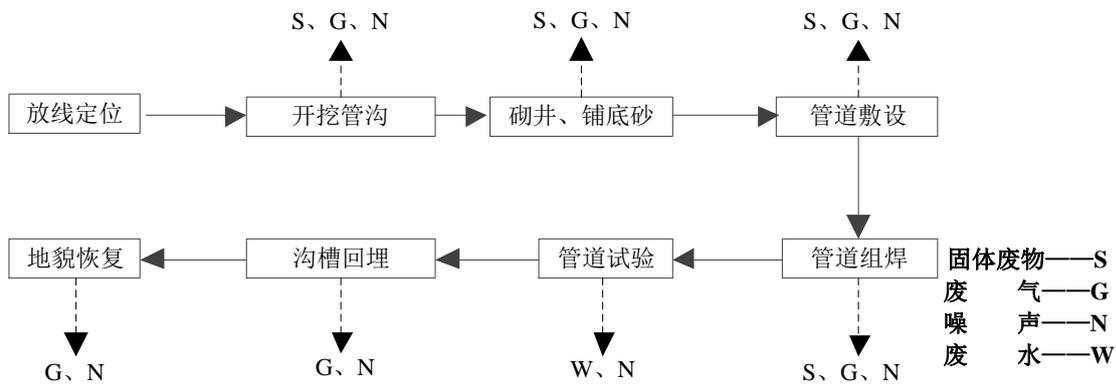


图 3.3-2 管道工程施工工艺流程及排污节点图

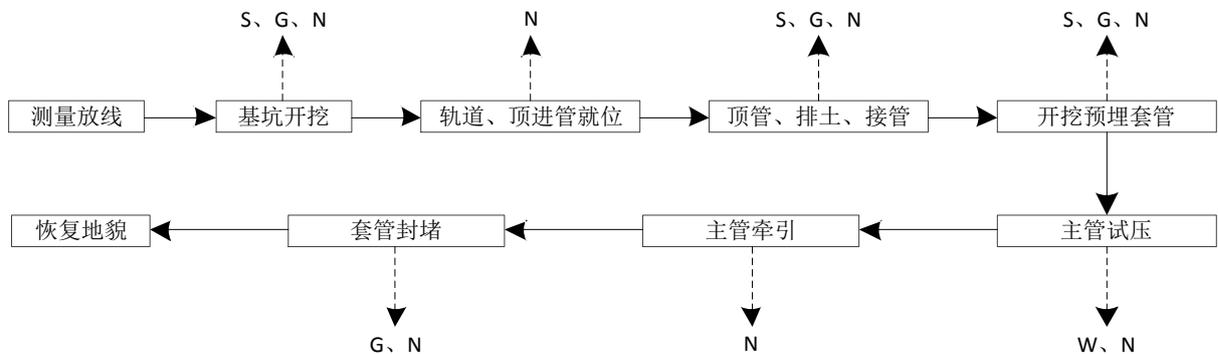


图 3.3-3 顶管施工工艺流程及排污节点

①测量放线

测定管道中线、附属构筑位置，并标出与管线冲突的地上、地下构筑物位置。核对接入原有管道接头处的高程；施放挖槽边线、堆土材料及界线、临时用地范围；测量管线地面高程（机械挖槽）埋设坡度板（人工挖槽）。

②开挖管沟

沟槽开挖采用人工配合反铲挖掘机挖槽，挖槽前应留20cm表土，单独堆放至施工场地内，作为后期覆土植被恢复使用。沟槽挖土的边坡系数根据土质及挖深暂定 1: 0.33，遇到边坡土质为液塑性较差地段，可适当将其边坡加大至 1: 0.75，保证开挖稳定。

沟槽开挖采用一次性放坡开挖，开挖中如发现土质松软地段，立即采用木板、支架、方木进行全断面支护，沟槽上下均设安全员，及时观测沟槽，发现和排除各种险情。开挖过程按照施工开挖一段，安装施工一段，回填一段，成活一段的施工方法（每段不超过 200m）。

本工程输水管线主要沿河道展线，河槽内均为无水干沟，采用大开挖方式开挖，施工时间应避开洪水期（7~8 月份）施工。沿河槽布线段，要求工程开挖深度大于河道最大冲刷深度。

基槽的直立壁和边坡，在开挖过程和敞露期间应防止塌陷，必要时应加应保护。在挖方边坡上侧堆土或材料以及移动施工机械时，应与挖方边坡保持2米以上距离，以保证边坡和直立壁的稳定，堆土或材料堆放高度应不大于 2.5m。

深基坑或雨季施工的浅沟槽的边坡开挖以后，必须采取护坡措施，以免边坡坍塌或滑移。护坡方法视土质条件、施工季节、工期长短等情况，可采用塑料布和聚丙烯编织物等不透水薄膜加以覆盖、喷抹水泥砂浆、铁丝网水泥浆抹面等，并防止地表水或渗漏水冲刷边坡。沟槽排水采用集水井排水法，在沟槽的单侧挖出排水明沟。其断面为 30×30cm，以3%的坡度坡向集水井，集水井每隔 50m 设一个，断面为 1.0m×1.0m×1.5m，集水井内水用泵抽出。

③顶管穿越

本工程部分穿越工程需要采用顶管施工工艺。顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。本项目采用人工掘土顶进法。

1) 将第一根套管吊在千斤顶前的导向管上，千斤顶推动套管进行顶进顶至工作面上，到位后停止推进，施工人员在套管内进行掘进，用小推车将挖出的沙土拖

出套管。再用吊斗将沙土运至地面，千斤顶再次顶进（在顶进过程中千斤顶千斤行程不足时，将第2块顶铁加入），以增加千斤顶顶进行程，直至完成整根套管顶进。

2) 顶进作业时，第一根套管顶进方向的准确性是关键，位置偏差不得超过管长的0.1%。

3) 顶管时采用测量仪器控制中心线和高程，以施工放线时布置的中心桩为基准进行导向监控。

4) 顶管中心线偏差不得超过顶进长度的1.5%，当偏差过大时，采用液压工作站在套管头部进行纠偏，每次纠偏角度不宜过大，一般在5'-20'之间为宜。

顶管施工开挖面小，每处设置矩形工作井2座，规格设计如下，不影响穿越道路的正常通行，对周边生态环境影响较小。

表 3.3-1 工作井尺寸

输水管径 m	顶管内径 m	顶管壁厚 mm	顶管外径 m	顶进工作井尺寸 Lm×Bm	接收工作井尺寸 Lm×Bm
0.8	1.8	180	2.16	7.2×5.4	3.9×4.2
0.6	1.5	150	1.8	6.8×5.0	3.5×3.8

④管道敷设

本工程输水管线管道采用涂塑钢管和球墨铸铁管。管道运到工地以后，全部沿着临时堆管带布管。

砂垫层按规定的沟槽宽度满堂铺设、摊平、拍实。砂铺设结束后，在铺好的砂垫层上安装管道。用25吨汽车吊下管，用16吨手拉葫芦牵引管，用5吨手拉葫芦稳管的安管方法施工。对于粗糙的工作面使用砂轮磨光机进行打磨、除锈，以免影响安装及焊接质量。

球墨铸铁管沿着临时堆管带布管，其承口方向应与铺管前进方向一致。橡胶圈应均匀、平展地套在插口平台上，不得扭曲和断裂；将装上橡胶圈的插口用拉链等机械拉入插口，将橡胶圈均匀压实；接口后将管道除接口处外用回填土压住后，再装下一根管。装管的作业是向前渐进，为了防止已装好的管道回弹，单靠回填胸腔土和管道自身产生的磨擦阻力是阻止不了回弹力，因此还必须采用手动葫芦稳管，使之随后安装的管道能阻止回弹，如此循环。

⑤管道焊接与检验

钢管采用自动电弧焊或接触焊等先进工艺，并且尽可能在地面上焊接成长段后下到沟槽内，尽量减少槽焊，因为槽内操作困难，质量难以保证。槽外焊接管段长

度应根据现场条件确定，采用多台起重机下管时，应计算确定起重机的间距，控制管段的吊装挠度。补口施工：对涂塑钢管需要补口的部位处理合格后，内表面采用双组份环氧树脂液体涂料补口，外表面采用聚乙烯热收缩带补口。管道安装完成后进行管道系统压力实验。涂塑钢管给水管道系统的实验压力，应采用与普通钢管给水系统相同的实验压力。涂塑钢管道系统的试压程序与普通钢管系统一致。管道的焊接及验收严格执行《钢质管道焊接及验收》GB/T31032-2014 中的有关规定。管道焊接应进行硬度检查，焊缝焊前应将焊口打磨干净。

焊接过程中将会产生少量焊接烟气，主要污染因子是NO_x、O₃及MnO₂、Fe₂O₃。由于焊接烟气分散于各个焊接点，在区域扩散条件下，焊接烟气对大气环境的影响小。

⑥管道试压

本工程管道组装完毕，经焊缝质量检验合格后，且吹扫干净后，应对管道进行试压。试压作业包括两个方面：管道严密性试验和管道强度试验。之后需要进行试压，试压一般采用清水为试压介质。试压管段按地区等级并结合地形分段，管道水压试验的分段长度为1.0km。试压合格后，应将管段内积水清扫干净。试压废水设置临时沉淀池，经沉降后，用于分段试压，试压废水最终就近进行洒水抑尘及绿化。

⑦沟槽回填

管道及其附件安装完成后，经验收合格后，应及时进行回填，不允许已施工完成的管道长期外露。回填前要将沟槽内的杂物清除干净，并排除积水，不在有积水的情况下进行回填。回填前，彻底清理并确认沟槽边壁无松散土体和坍塌体，当回填过程中有塌方发生时，要全部将塌方和已松散的材料清出。

垫层回填所使用的中砂或粗砂选用优质、洁净的河砂为原材料，根据回填砂的总用量分批进行取样送检，保证所使用的黄砂的级配、含泥量等指标符合使用要求。黄砂料从砂场运出送到工地后，由送料车直接送达使用地点倾卸。砂垫层在回填时，使用人工配合机械（蛙夯）每300mm分层进行回填。

回填时，从管道两侧均匀下料。管道两侧至管顶的回填土必须对称分层回填，每次铺料厚度为15~20厘米，两侧回填高度差不应超过一层填筑厚度。

沿沟槽壁设置的溜板下料、铺料。不在管道上方高于0.6米以上处向下倾倒回填料严禁单侧回填或将回填料从一侧向沟内堆埋，造成漏夯、填料分选，以及导致管道轴线位移和接口变形。

穿越道路段，回填土高度至路床以下15cm为止，待该施工段全部管线工程完成后，集中对该部分进行回填压实处理，以保证路基的整体性和稳定性。沿河槽布线段，要求工程回填深度低于河道最大冲刷深度。

沟槽两侧须同时回填，且两侧高差不得超过30cm，管顶以上50cm范围内应特别注意夯实设备的选用，以防止对管道结构造成损坏。

回填土每层需铺厚度为20~25cm。回填土中不得有碎砖、石块。分段回填时，相邻段的接茬应呈阶梯状，且不得漏夯。

3.3.1.3 施工期产污环节分析

项目施工期污染源分析见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目施工期污染源汇总表

污染类别	污染源名称	产生原因	主要污染物
废气	施工扬尘	来源于土石方开挖、运输及施工操作等过程	颗粒物
	燃油废气	施工机械燃油废气	CO、NO _x 、碳氢化合物和烟尘等
	焊接烟尘	管道焊接产生的烟尘	颗粒物
废水	汽车冲洗废水	汽车冲洗过程中产生的废水	SS、石油类
	试压废水	管道试压产生的废水	SS
	生活污水	施工人员日常生活产生的生活污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、N-NH ₃
噪声	机械设备噪声	施工活动中推土机、挖掘机、搅拌机等机械设备产生的噪声	噪声
	交通噪声	载重汽车、自卸汽车运输噪声	噪声
固废	生活垃圾	主要由施工人员日常生活产生的生活垃圾	纸张、食物残渣等

3.3.2 运营期影响因素分析

3.2.2.1 运营期工艺流程分析

本项目运营期主要工程内容为管线供水，流程如下。

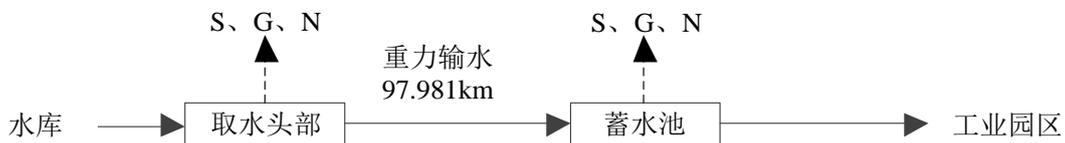


图 3.3-5 运营期工艺流程及产污环节图

3.2.2.2 运营期产污环节分析

本项目运营期主要产物环节见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目运营期主要产污环节

类别	污染源名称	产生环节	主要污染物
废水	生活污水	职工生活产生的废水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、N-NH ₃
噪声	噪声	蝶阀等设备噪声	噪声
固废	生活垃圾	职工生活	废纸、食物残渣等

3.3.3 生态影响因素分析

3.3.3.1 施工期生态影响因素分析

本项目工程施工过程中主要建设内容为取水头部、蓄水池及输水管线，主要施工内容为场地平整、挖填土石方量等施工过程，使原来地表结构及下垫面植被完全遭到破坏。因此本项目施工期，施工活动对施工场地占地及附近生态环境的不利影响在土地利用、水土流失、植被覆盖、土地生产力等多个方面均有所体现。

项目对所在地的生态环境的影响主要表现在对自然生态系统、农业生态系统等的影响上。为定性说明项目实施产生的生态环境影响情况，按《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)的要求，将影响因子、影响范围、影响程度制成表格，如表3.3-4所示。

表 3.3-4 生态环境影响简表

影响因素	被影响对象	可逆性		影响期限		影响程度		影响范围	
		可逆	不可逆	近期	长期	明显	潜在	局部	区域
土地占用	植被覆盖率下降、生态景观结构改变、破碎度增加		永久占地不可逆，临时占地可恢复	√		√		√	
机械噪声车辆运输人群活动	动植物		√	√		√		√	

由上表可见，该项目的实施虽然对生态环境的影响大部分都是短期性，且项目永久占地是局部影响。

1、对耕地占地影响

本项目占地主要为输水管线、蓄水池的建设，工程永久占地 2.50 hm²，临时占地 337.96 hm²。料场、表土场均在临时占地范围内。地上永久占地为蓄水池，占地类型为耕地，新增占地工程对当地生态系统产生人为干扰，建设使植被遭到破坏，面积减少，覆盖率下降，同时增加土地风蚀和水蚀的危险性。但由于部分临时占地只是暂时性的，可采取一定的经济补偿，将施工占地影响降至最低。

工程永久占地的施工对陆生植被的影响主要表现在蓄水池等建筑活动的实施，造成地表裸露，使地表植被遭到破坏。根据项目占地情况，蓄水池占地面积较少，且项目沿线评价范围内无重要的、珍稀的植物存在，因此工程施工对陆生植被的影

响不大，施工结束后可逐步恢复植被覆盖，减少施工导致的植被损失。

2、对河漫滩及季节性地表水影响

管线铺设部分在河道附近，根据相关资料，项目沿线河流丰水期流量较小，水体中主要是浮游植物、鱼类等水生生物，项目管线穿越河流段，选在枯水期进行施工，并通过加强施工管理，禁止向河段排放施工废水，施工材料及弃土堆存远离水体，因此管线施工对河流水生生态影响不大。由于施工期较短，因此项目施工对沿线地表水水质影响较小，不会对河道及地表水质产生影响。

3、对其他土地类型占地影响

本项目管线施工还占用一定面积的林地、草地、建设用地、水域及水利设施等，建设单位依据《内蒙古自治区征地补偿标准》并结合当地实际情况进行补偿。

4、陆生动物的影响分析

施工区临时占地会造成动物活动场所的破坏，将迫使动物离开栖息环境而迁移到周边区域；施工期间的机械噪声对动物带来惊扰，部分动物将暂时离开以躲避人类的的活动。根据调查，项目沿线评价范围内无重要的、珍稀的动物存在，且上述影响随着施工活动的结束而结束，因此动物的种类和数量基本不会减少。

5、水土流失影响分析

施工占地和施工作业将使项目沿线的地表植被破坏，地面裸露，表土扰动。对雨水的蓄水、拦截作用减弱，将导致土体抗蚀能力降低，如在雨季防护措施不当，会造成水土流失危害。可能产生的水土流失危害主要表现在以下几点：

(1) 施工过程中土方开挖使原有土壤结构受到破坏，加剧水土流失，损坏原有的水土保持能力，对当地生态造成一定程度的破坏，如不采取措施会使环境恶化，导致生态经济系统的恶性循环，从而加剧原有的水土流失。

(2) 在地面坡度较大地段，开挖后常造成开挖面及填方外边坡裸露，被雨水冲蚀易产生冲沟。

(3) 施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制不便运走时，会有部分土、石挖起后随意堆放，由于土方结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失，一遇暴雨被冲刷流走，将破坏土地，易威胁群众生活、加剧洪涝灾害等。

6、破坏景观协调性

施工活动与原有景观的不协调，增加了景观的破碎度，降低了原景观的审美价值。

7、对水库影响

由于管线取水口沿水库边沿施工，距离较近，设计选在枯水期进行施工，并通过加强施工管理，禁止向水库排放施工废水，施工材料及弃土堆存远离水体，因此管线施工对水库生态影响不大。

水库中主要存在浮游植物、鱼类等水生生物，输水管线施工不在河道进行，施工期通过加强施工管理，禁止向河道排放施工废水，施工材料及弃土堆存远离水体，因此管线施工对河道水生生态影响不大。

3.3.3.2 运营期生态影响因素分析

(1) 工程占地影响

工程永久占地将改变土地利用类型，将对工程所在地土地利用带来一定的影响；永久占地将破坏地表植被，降低区域地上植被的生物量和生产力，增加水土流失，并迫使生活在占地区域的动物迁移；临时占用林地施工结束后采取种植草本植物恢复生态环境。

项目输水管线主要占地为临时占地，施工结束后进行恢复，永久占地面积较小，故运营期占地对土地利用的影响较小。

(2) 工程建设对陆生生物的影响

永久工程对陆生植被的破坏带来一定植物生产力损失，对植物多样性产生影响，小面的自然植被的景观优势度将会发生轻微变化。

(3) 对水库及下游河道生态环境的影响

水库主要任务为灌溉为主，兼顾防洪、发电、养鱼、旅游等，水库设计工业取水量为 990 万 m^3/a ，根据本工程水资源论证和《赤峰市宁城县打虎石水库供水工程占用农业水资源补偿方案》，打虎石水库通过补偿调节，在满足下游灌区 19.4 万亩灌溉用水的同时为下游提供 765.8 万 m^3 生态环境用水的前提下，可提供 97% 保证率下的工业供水量 810 万 m^3 ，城区生态景观用水量 180 万 m^3 。项目径流调节前后打虎石水库总供水量不变，同时保障了 765.8 万 m^3 的生态用水，按下泄水量及下泄过程下放生态水量，本项目建设取水量为 990 万 m^3/a ，满足水库设计及正常放水，不会对下泄生态流量造成影响，即不会影响下游河道生态环境。

水库靠近岸边为水生芦苇；库区内水生生物主要为简单的浮游植物（以硅藻、狐尾藻为主），浮游动物（以原生动物为主）和底栖动物（较多的为甲壳动物、水生昆虫及环节动物中的多毛类和寡毛类）为主。通过现场查勘及咨询当地渔业部门，

水库中有少量鱼类,主要为鲢鱼、鲤鱼等常见鱼类为主,无重点保护鱼类及鱼类“三场”的分布,取水工程采用电站最右侧发电机组取水,故工程取水不会对水库水生生态环境造成大的影响。

(4) 供水工程对打虎石水库水量的影响

根据设计,打虎石水库多年平均入库径流量 2534.6 万 m^3 ,多年平均农田灌溉用水量 2534.6 万 m^3 ,多年平均生态用水量 765.8 万 m^3 ,多年工业供水量 990 万 m^3 。打虎石水库为八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区,共 4 个需水点供水。根据“以供定需”原则,通过长系列多年调节计算得出打虎石水库能够提供工业供水量为 990 万 m^3 。

本工程设计取水量按“以供定需”的原则确定为 2.71 万 m^3/d (990 万 m^3/a),供水量考虑 3%的损失,供水量为 2.63 万 m^3/d 。即未超过水库设计工业供水量,本项目实施后,对打虎石水库水资源影响不大。

(5) 景观影响

项目管线为地下埋设,地上主要为蓄水池,建筑物较少,且呈点状分布,输水管线对生态环境的影响较小。管线回填主要为占地区域现有砂土,平整后,对区域景观格局影响不大。

3.4 污染源源强核算

3.4.1 施工期污染源强核算

3.4.1.1 废气

本项目施工期废气主要来自于土石方开挖和运输扬尘、施工机械及汽车尾气、管道焊接烟尘。

1、土石方开挖和运输扬尘

①土石方开挖扬尘

本项目土石方开挖量为 263.82 万 m^3 ,土石方填筑 248.86 万 m^3 ,在土石方开挖过程中会产生大量粉尘。根据南水北调输水管道工程开挖区粉尘产生量的估算值,类比得出粉尘产生系数为 2t/万 m^3 ,在采取洒水降尘措施后,粉尘去除率可达 92%,则开挖粉尘排放量为 4.40kg/h,土石方填筑粉尘排放量为 4.15kg/h。

②运输扬尘

本项目施工期运输土石方车辆产生运输扬尘，运输道路为砂石路面，运输扬尘排放系数取 1500mg/s。在采取路面洒水降尘措施后，运输扬尘去除率可达 90%，则扬尘排放系数为 150mg/s。运输道路全长约 100km，平均车速 40km/h，每车行驶时间约为 4500s，则每辆车运输扬尘的排放量为 0.675kg。项目施工高峰期每个施工区最高车流量为 10~20 辆/d，则运输扬尘总排放量为 6.75~13.5kg/d。

施工期扬尘中大部分扬尘颗粒粒径较大，形成降尘，少部分粒径小于 10 μ m 的形成飘尘。其仅对局地大气环境有一定影响，采取一些洒水增湿作业等措施后，对区域大气环境的影响较小，且随着施工的开始，施工期大气影响随之消失。

2、施工机械及汽车尾气

施工期各施工机械燃油和汽车尾气中的污染物为燃料燃烧后的产物，主要有 NO₂、CO 及碳烃等。但由于施工期较短，废气污染源具有间歇性和流动性，废气量较小，因此对局部地区的大气环境影响较小。

3、管道焊接烟尘

钢管采用半自动焊打底，其他焊接采用可半自动焊或全部采用手工电弧。根据同类项目，管道工程每公里消耗 300kg 的焊条，每公斤焊条产生的焊烟约 8g，管线工程总长 97.981km，则焊接烟尘产生量约为 235.15kg。焊接烟尘的排放具有分散、间断排放特点，自然散逸。

3.4.1.2 废水

施工期废污水主要包括砂石料冲洗废水、混凝土拌和及养护废水、施工机械维修冲洗废水、试压废水和施工人员生活污水。

(1) 砂石料冲洗废水

根据施工组织设计，工程所需砂砾石垫层的砂石料加工、冲洗等施工环节产生施工废水，主要污染物为 SS，据同类工程类比调查，SS 浓度在 1000~70000mg/L 之间。若该废水直接排入河道可引起水体混浊，接纳水体悬浮物剧增，造成短期污染，对水质产生不利影响。因此，各工区的砂石料加工废水采用沉淀后回用砂石料加工系统，不排入周围水体，不会对周边水体产生不利影响。

(2) 混凝土拌和及养护废水

混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，其废水具有水量小，间歇集中排放的特点，需进行处理。废水为碱性废水，pH 值较高，一般在 12 左右。拌和系统废水悬浮物浓度约为 5000mg/L。

本工程混凝土浇筑后，采用洒水养护的方式。由于混凝土拌和及养护废水中的悬浮物及 pH 值较高，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。这部分废水经絮凝沉淀处理达标后均回用于生产，不外排。对地表水环境不会产生影响。

(3) 机械维修冲洗废水

机械保养废水进行机械设备常规维护和保养，含油废水产自一般性保养和零件冲洗过程中。机械保养站含油废水为间歇性排水，废水中主要污染物成分为 CODCr、SS、和石油类，其浓度分别为 25mg/L~200mg/L、500mg/L~4000mg/L 和 100mg/L。若废水就地排放，流经区将会在地表形成一层干结的黑色油污，土壤理化性质改变，肥力下降，不利于迹地恢复，且影响地表景观；另外含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境产生影响。施工期每个施工区设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设置的 U 型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。

(4) 试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压一般采用无腐蚀性的洁净水。根据国内其它管线建设经验，用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，本项目管道试压分段长度不超过 1km，压力管道直径按最大管径 800mm 计，则每段试压最大用水量约为 603m³。由于试压前已进行清管，因此试压废水主要污染源只有少量的悬浮物，浓度约为 100mg/L。试压废水经沉淀池处理后最终排水量按用水量的 90% 计，则试压废水最终排放量为 543m³，可就近进行洒水抑尘及绿化。

(5) 生活污水

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

生活污水若不经严格处理直接排放，不仅污染水体和土壤，还将孽生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康构成威胁。施工高峰期各施工区施工人员约 300 人，生活用水按 60L/人·d 计算，生活污水按用水量的 80% 计，则施工期各施工区生活污水总排放量约为 8640m³。生活污水排入施工区附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。

3.4.1.3 噪声

施工期噪声主要来源于施工机械作业和运输车辆。设备的运行噪声见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期机械设备及运输车辆噪声 dB(A)

序号	机械类型	数量	单设备噪声源强 dB(A)	防治措施	治理后最大噪声 dB(A)
1	推土机	30	83~88	采用低噪声设备， 施工沿线可采用移动式声屏障	68
2	液压挖掘机	60	80~86		66
3	混凝土输送泵	8	88~95		75
4	蛙式打夯机	15	90~98		78
5	公路平碾	5	75~90		70
6	钢筋弯曲机	15	85~95		75
7	钢筋切断机	15	85~98		78
8	交流电焊机	30	75~90		70
9	汽车起重机	10	90~95		75
10	移动式空压机	3	88~92		72
11	自卸汽车	20	82~90	汽车定期维护，减 速慢行	70
12	混凝土搅拌车	8	82~90		70
13	洒水车	5	78~85		60

项目输水管线及蓄水池施工区周围 200m 范围约有 20 处居民点，施工过程中应尽可能选用低噪声的施工机械，管线施工段采用移动式声屏障，并通过合理安排施工计划，穿越敏感点处禁止夜间施工等措施减少施工噪声对区域声环境影响。

3.4.1.4 固体废弃物

施工期产生的固体废物包括工程弃土、施工人员产生的生活垃圾。

1、工程弃土

本项目为供水工程，共开挖土石方 263.82 万 m³，回填土方 248.86 万 m³，弃土量为 14.96 万 m³。工程弃土填至周边低洼处，就地平整，表土暂存于施工场地范围内，采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化。

2、生活垃圾

项目施工高峰期施工人员约 300 人/日，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，施工期 20 个月，则施工期施工区生活垃圾产生总量为 90t。施工区设垃圾桶，垃圾收集后由环卫部门统一清运。

3.4.2 运营期污染源强核算

3.4.2.1 废气

本项目供水及输水工程运营期无废气产生，运营期附属设施运维员工自带便饭，不设食堂。

3.4.2.2 废水

本项目运营期取水工程和输水工程无废水产生，项目运营期废水主要来自于生活污水。

项目劳动定员 28 人，生活用水按 60L/人·d 计算，年工作 365 天，生活污水按照用水量 80% 计算，则生活污水排放量为 1.34m³/d (490.56m³/a)，主要污染因子为 COD_{Cr} 400mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS 350mg/L、NH₃-N 35mg/L，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。

3.4.2.3 噪声

运营期噪声主要来源于阀室噪声。项目附属设施内安装蝶阀等设备，均置于室内，经隔声后，噪声值较低。

3.4.2.4 固体废弃物

本项目运营期取水工程和输水工程无固体废弃物产生，项目运营期固体废弃物主要来自生活垃圾。

项目劳动定员 28 人，年工作 365 天，职工生活产生的垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 5.11t/a，收集后交由当地环卫部门统一处置。

3.4.3 达标排放分析

本项目生活污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的三级标准，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。本项目废水能够达标排放。

3.4.4 污染物排放情况汇总

项目运营期各污染物排放情况汇总见表 3.4-5。

表 3.4-5 运营期各污染物排放情况一览表

类别	污染物名称	单位	产生量	削减量	最终排放量
废水	COD _{Cr}	t/a	0.20	0	0.20
	BOD ₅	t/a	0.10	0	0.10
	SS	t/a	0.17	0	0.17
	NH ₃ -N	t/a	0.02	0	0.02
固体废物	生活垃圾	t/a	5.11	0	5.11

3.4.5 污染物排放总量控制指标

本项目生活污水经化粪池处理后，排入工业园区污水处理厂处理，无需申请废水污染物总量控制指标。

本项目运营期蓄水池厂区采用园区集中供暖，无需申请废气污染物总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

宁城县位于赤峰市南部，地理位置处于东经 $118^{\circ}16'$ ~ $119^{\circ}25'$ ，北纬 $40^{\circ}17'$ ~ $41^{\circ}53'$ 。地处燕山山脉东段北缘，属于内蒙古高原与松辽平原的过度地带。北与喀喇沁旗相连，东与辽宁省建平、凌源两县交界，南与河北省平泉县毗邻，西与河北省承德县、隆化县接壤，总面积4317平方公里。

4.1.2 地形地貌

输水管线沿线涉及范围广泛，工作区穿越了不同的地貌类型。输水管线穿越了河流冲积堆积地貌单元及低山丘陵地貌单元。冲积堆积地貌单元主要为河床、漫滩及一级阶地，主要分布于黑里河、老哈河、坤都伦河等现代河谷中，地势平坦，微向下游倾斜。其中，输水管线 $0+000\sim 14+500$ 、 $20+270\sim 53+600$ 、 $57+400\sim 86+400$ 段穿越河谷冲积堆积地貌类型，地面高程为 $535.0\sim 687.0$ m。输水管线桩号 $14+500\sim 20+270$ 、 $53+600\sim 57+400$ 及桩号 $86+400\sim$ 终端段穿越构造剥蚀低山地貌类型，地面高程为 $558.0\sim 650.0$ m。

4.1.3 地质条件

钻探揭露管线分布第四系全新统人工堆积层（ Q_4^S ）填筑土；第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）粉土、粉质粘土、砾砂、圆砾，局部分布粉砂、细砂、中砂、粗砂透镜体；第四系上更新统坡积洪积层（ Q_3^{dl+pl} ）的粉土、粉质粘土、圆砾；侏罗系上统（ J_3 ）玄武岩。

（1）冲积平原区地层岩性

桩号 $0+000\sim 14+500$ 、 $20+270\sim 53+600$ 、 $57+400\sim 86+400$ 段输水管线分布于冲积平原区。

钻探深度内场地分布第四系全新统人工堆积层（ Q_4^S ）及第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）。现分别予以论述：

1) 第四系全新统人工堆积层 (Q_4^S)

第四系全新统人工堆积层主要为填筑土, 灰黄色, 成分以砂砾石为主。分布于桩号 0+510、11+900 处层厚 1.60~3.40m。

2) 第四系全新统冲积层 (Q_4^{al})

第四系全新统冲积层 (Q_4^{al}) 岩性主要为粉土、粉质粘土、砾砂、圆砾, 局部分布粉砂、细砂、中砂、粗砂透镜体。

粉土、粉质粘土: 黄褐色、灰褐色, 稍湿至湿, 可塑至硬塑, 表层含植物根系, 砂砾石零星分布, 水平层理发育。分布于桩号 0+245 (层厚 0.70m)、1+590 (层厚 2.15m)、8+074 (层厚 2.0m)、10+900~14+500 (层厚 2.00~2.25m) 地基上部, 层厚 0.7~2.25m; 桩号 22+620~27+630 (层厚 0.5~3.6m)、28+470~40+960 (层厚 0.6~3.7m)、42+720~47+370 (层厚 1.3~5.0m)、48+070~50+770 (层厚 1.0~2.7m)、52+620~53+600 (层厚 2.2m) 地基上部, 局部钻孔未揭穿该层。

粉砂、细砂、中砂: 黄褐色, 稍湿至湿, 松散至密实, 分布于桩号 0+850、27+630~28+470、44+510~47+370、57+400~86+400 段地层上部, 层厚 1.5~7.0m, 本次钻探未揭穿该层。

砾砂: 黄褐色, 稍湿至湿, 松散至密实, 分布于桩号 2+850~10+900、20+270~22+620、28+470~39+790、43+500~44+510、48+070~52+620、57+400~86+400 段地基下部, 本次钻孔未揭穿该层。

圆砾: 灰黄色, 稍湿至饱和, 稍密至密实状, 分布于桩号 0+000~2+850、10+900~14+500、22+620~27+630、32+500~35+000、47+370~48+070、57+400~86+400 段, 本次钻孔未揭穿该层。

(2) 低山区地层岩性

桩号 14+500~20+270、50+600~57+400、86+400 至终端段地貌类型为构造剥蚀低山区。

钻探深度内场地分布第四系上更新统坡积洪积层 (Q_3^{dl+pl}) 粉土、粉质粘土及侏罗系上统 (J_3) 玄武岩, 现分别论述:

1) 第四系上更新统坡积洪积层 (Q_3^{dl+pl})

粉土: 棕黄色, 稍湿至湿, 稍密。局部分布粉质粘土透镜体, 本次钻探未揭穿该层。

粉质粘土: 棕黄色, 稍湿至湿, 硬塑。分布在桩号 14+500~20+270、53+600~

57+400、86+400 至终端范围内，局部分布粉土、砾砂透镜体；

2) 侏罗系上统 (J₃)

玄武岩：灰白色，为全风化，含有碎石，碎石呈棱角状和片状。分布于桩号 53+600、57+400 处。

4.1.4 河流水文

宁城县主要河流有老哈河及其支流坤兑河，南部有大凌河的两条支流。

老哈河发源于河北省七老图山脉的光头山，自甸子乡七家入境后与其支流黑里河汇流，由西南流向东北。主河道流经甸子、大双庙、必斯营子、大明、天义、沙子等乡（镇），至沙子与坤兑河汇流后出境。境内流域面积2356.5km²，主河道长85km，河道平均比降1.3%。坤兑河为老哈河上游最大的一条支流，是宁城县第二条大河，流域面积1508.3km²，河流全长101.5km。大凌河二级支流驿马吐河及五化河位于宁城县南部，县内流域面积440.2km²，系季节性河流。

境内主要河流水系基本情况见详表4.1-1。主要河流特性表详见表4.1-2。

表4.1-1 宁城县境内河流基本情况表

序号	水系	河流	境内流域面积 km ²	发源地或入境地点	出境地点或汇入河流
1	老哈河	老哈河	3864.8	河北省平泉县	翁旗大兴村
2	老哈河	黑里河	632	宁城县四道沟乡丈房沟	宁城县黑城村
3	老哈河	四道沟	214.73	宁城县四道沟乡	宁城县大营子
4	老哈河	下拐河	103.37	宁城县上拐村东大山	宁城县大营子
5	老哈河	八里罕河	419.1	宁城县八里罕乡西南沟	宁城县小河沿
6	老哈河	热水河	146.3	宁城县热水乡二道沟	宁城县石家营子
7	老哈河	大明北小河	250.7	宁城县一肯中乡大北梁	宁城县新窝铺
8	老哈河	忙农河	124.48		宁城县小河沿
9	老哈河	东小河	138.2	宁城县忙农乡东沟丘村	建平县三家乡
10	老哈河	坤头河	1508.3	宁城县存金沟乡	喀旗大新地
11	老哈河	存金沟	181.4	宁城县存金沟乡	宁城县存金沟乡
12	老哈河	大城子河	216.52	宁城县马架子乡	宁城县大城子镇
13	老哈河	八素台河	244.3	宁城县马架子乡	宁城县小城子镇
14	老哈河	沙子河	249.63	宁城县八肯中乡	宁城县沙子镇
15	大凌河	驿马吐河	291	宁城县五化乡	辽宁省凌源县
16	大凌河	五化河	149.2	宁城县五化乡	辽宁省凌源县

表 4.1-2 宁城县主要河流特性表

水系	支流	河流名称	河流长度 (km)	平均坡降	备注
老哈河	一级支	黑里河	60	1/182	
		八里罕河	44.6	1/50	
		北小河	26.9	1/269	

	流	忙农河	24.2	1/210	
		东小河	42.5	1/236	
		坤兑河（干流）	101.5	1/106	不包括二级支流
	二级支流	大城子河	32.8	1/32	
		八素台河	5.2	1/138	
		四道沟	23	1/71	
		下拐河	16.5	1/42	
		热水河	45	1/238	
		存金沟	34	1/53	
		汐子河	33	1/412	
大凌河	二级支流	驿马吐河	32.5	1/148	县内流域面积
		五化河	21.5	1/120	

打虎石水库位于宁城县老哈河上游的一大支流黑里河下游，距县城所在地天义镇 72km，控制流域面积 540km²，占黑里河总流域面积 632km² 的 85%。黑里河流域在东经 118°16'~119°25'，北纬 40°17'~41°53'之间，流域海拔 680~1400m。黑里河全长 60km，总体流向自西向东，河谷较开阔，河流曲折，河床宽度 10m~20m。

老哈河属于辽河流域西辽河的上游，全流域共有大小河流 105 条，其中一级支流 12 条，二级支流 8 条，绝大部分支流分布在左岸内蒙古赤峰市境内。并且其所有支流都分布在干流中上游地区。黑里河属于一级支流，老哈河与黑里河汇河口上游流域植被覆盖率达 75%，年降雨量 450~600mm，属于湿润区；汇合口以下植被稀疏，水土流失严重，年降雨量为 400~450mm 左右，属于半干旱地区。水系图见图 4.1-2。

4.1.5 气候特征

宁城县位于赤峰市最南端，年内温度变化大，夏季多雨炎热，冬季干燥少雪，漫长干冷。根据宁城气象站 1971~2000 年共 30 年的气象资料统计分析：多年平均气温 5.2℃，极端最高气温 42.8℃(2000 年 7 月)，极端最低气温为-33.7℃(1979 年 12 月)。多年平均降水量为 451.1mm，受季风影响，降水年内分配极不均匀，主要集中在汛期 6~9 月，降水量占全年降水量的 67.8%，尤其是 7、8 两个月的降水量，占全年降水量的 49.5%。多年平均蒸发量为 1532mm(20cm 蒸发皿)。本地区多风，多年平均风速为 2.5m/s，历年最大风速高达 25.7m/s，汛期（6~9 月）平均风速为 14.0m/s。冬季东北风居多，夏季则以东南风为主。历年最大冻土深度为 1.89m。

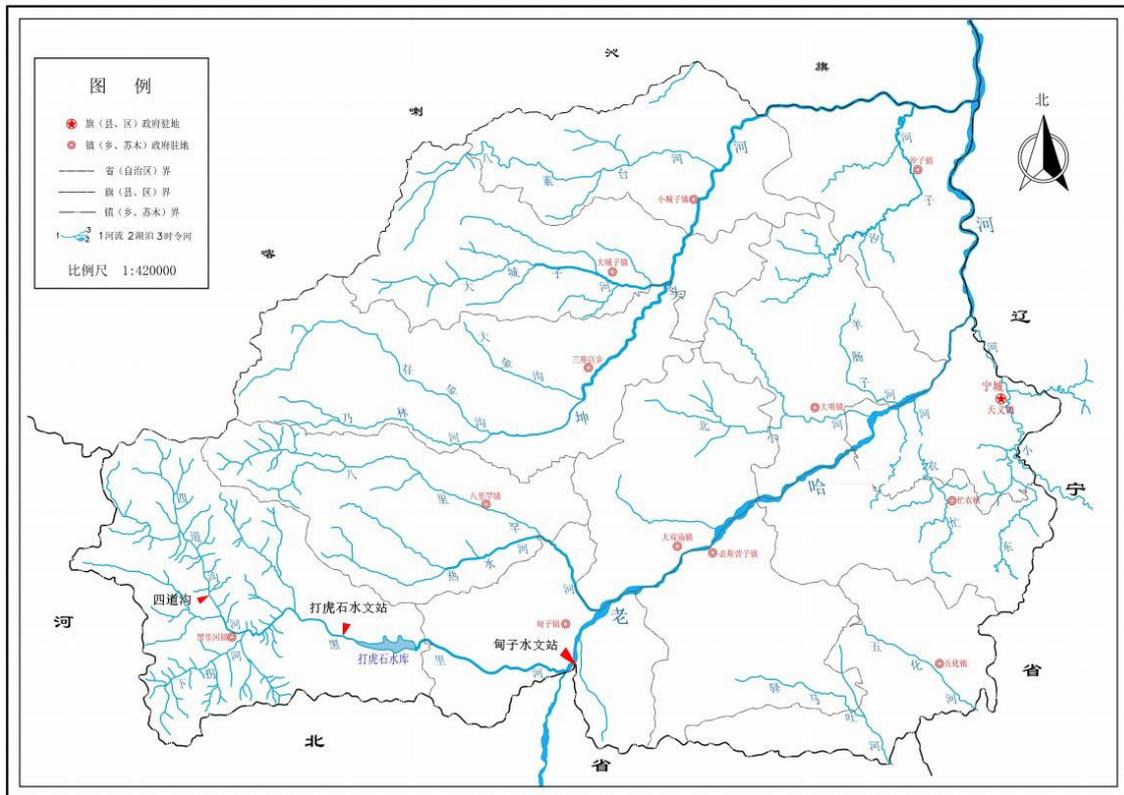


图 4.1-2 宁城县水系图

4.1.6 地震参数

据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015),本区的地震动峰值加速度为 0.20g,相当于地震基本烈度Ⅷ度区,地震动反应谱特征周期为 0.35s。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A,本区抗震设防烈度为 8 度,设计基本地震加速度为 0.20g,设计地震分组第一组。

4.1.7 自然资源

宁城县是一个地下地上资源都相对富集的地区,地下目前已经发现矿种达 30 余种,矿产地 186 处,主要矿种包括黄金、铁矿石、煤矿等资源;地上有丰富的太阳能、水能及农畜产品等资源。优势的资源禀赋是宁城县经济发展的基础,是工业园区实现产业转换,形成区域支柱产业和优势特色产业的基础。

(1) 金属资源。宁城县是赤峰市南部重要的成矿带,属于赤峰市南部金、铜、铁成矿亚带,西部以黄金、多金属、萤石、石材为主,北部以煤炭、珍珠岩、沸石为主,中东部以超贫铁矿为主,东部和南部以膨润土、高岭土为主。目前已知的金属矿产资源有:铁、钼、铜、锌、铅、锰等,其中铁矿石探明储量为 24674 万吨,

估算储量 5 亿吨以上。

(2) 煤炭资源。宁城县煤炭资源丰富，已探明储量为 1198 万吨，年生产原煤 80 万吨，开发潜力可观。另外，赤峰市及周边地区煤炭资源均十分丰富，特别是与赤峰市毗邻的锡林郭勒盟煤炭可供开采量达到 1400 亿吨以上，可以为赤峰市所属开发区的火力发电、煤化工及相关产业发展提供了充足的资源保证。

(3) 农畜资源。宁城县耕地面积 142 余万亩，县内粮食、蔬菜、食用菌、肉制品、杂粮杂豆、各类果品等农畜产品丰富。宁城县地处赤峰市最重要的玉米产业带，全县粮食生产主要以玉米种植为主，还种植高粱、谷子、大豆等作物。近年来，宁城玉米种植面积和产量在全市占第一位，而且玉米品质优良，淀粉和蛋白质含量高。畜牧产品中，奶牛存栏量数万头，肉牛、肉羊、猪、肉鸡、肉鸭存栏量均超过数十万只。优势的农畜产品资源为农畜产品加工型产业的发展创造了条件。

(4) 非金属资源。宁城县还具有丰富的沸石、萤石、高岭土、膨润土等特色非金属资源，其中，膨润土是本地具有优势的非金属资源，全县现有膨润土资源保有储量 1641.5 万吨，远景储量在 1 亿吨以上。特色非金属资源为本地相关产业的发展提供了保障。

4.2 内蒙古宁城国家地质公园

4.2.1 公园概况

2009 年 8 月，经国土资源部批准，授予“内蒙古宁城国家地质公园”资格。2012 年 9 月 16 日，完成地质公园建设工作，通过国土资源部专家组验收，于 2013 年 7 月 29 日揭牌开园。内蒙古宁城国家地质公园位于内蒙古自治区赤峰市南部，地处蒙、辽、冀三省交界处，总面积 80.17 平方公里。

4.2.2 地质类型

内蒙古宁城国家地质公园是以保护古生物化石遗迹资源、促进社会经济的可持续发展为宗旨，公园内赋存丰富的古生物化石群，种类多，数量大，保存完整，在国际国内古生物界享有盛誉。目前全县四个乡镇发现主要产地十余处，有关地层分布面积达 330 平方公里，保护这些地质遗迹具有重要的地层学意义，将对国内及国际生物进化史的补充和完善提供重要的地质依据，对全球古生物演化史的研究起到

重要的作用。

4.2.3 公园区划

内蒙古宁城国家地质公园由宁城国家地质公园博物馆、道虎沟化石遗迹园区、热水温泉园区及两园区间具有保护价值的部分区域组成。公园功能区划见图 3.2-1。

(1) 宁城国家地质公园博物馆

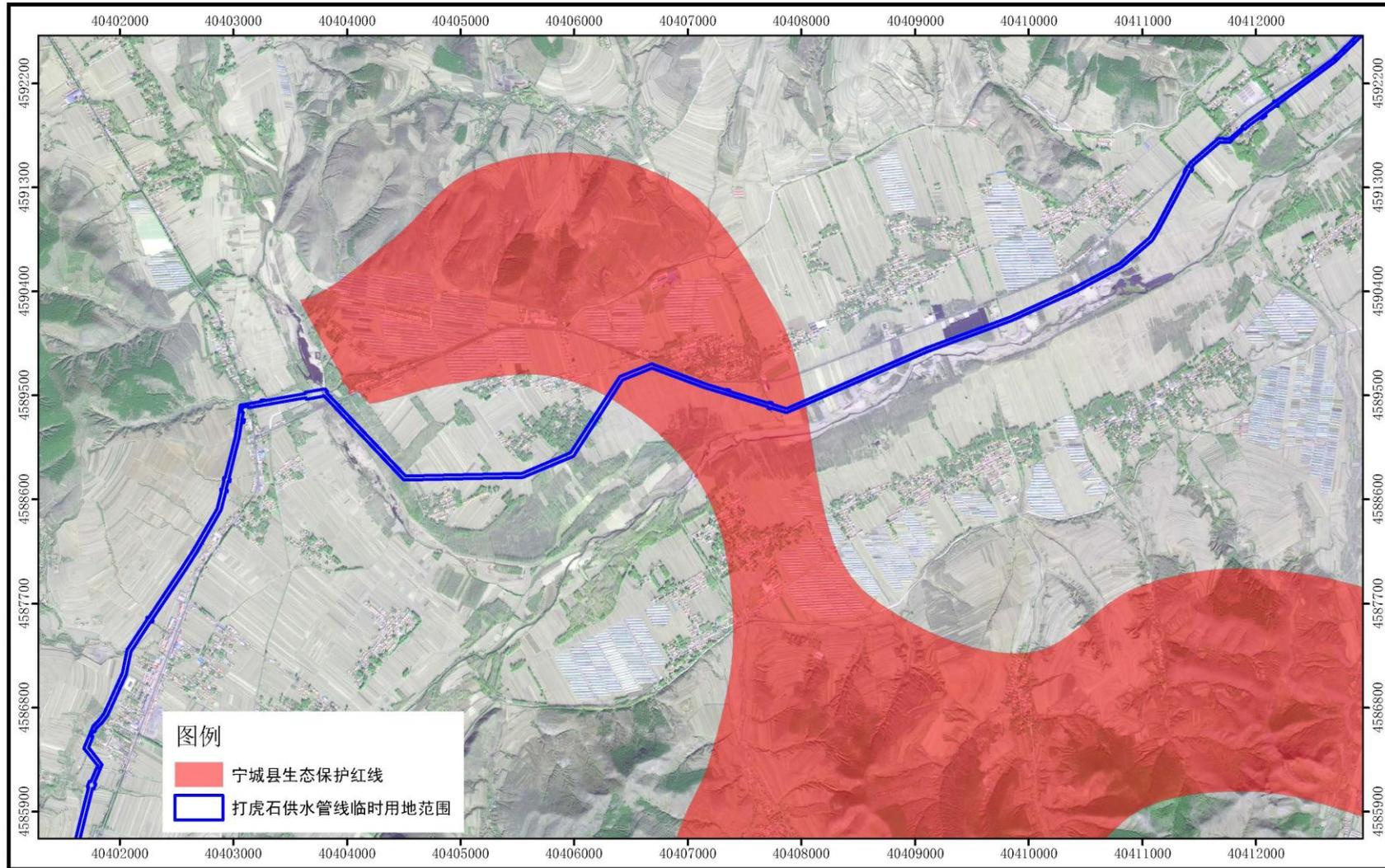
宁城国家地质公园博物馆位于县城新区核心地带，以县政府办公大楼为中心，中轴线向南延，沿燕京街以南布局，与政府综合办公大楼隔市民广场遥遥相对。博物馆主体呈六边形，取材于具有辽文化的古塔平面形式，每边长 32 米，占地面积为 21.47 亩，建筑面积为 13000 m²，高 26.1 米，展出面积 2500 平方米。博物馆以公园内出土的大量古生物化石为核心展示内容，同时展出区域地质演化历史，具有典型代表意义的地质遗迹和地质奇观。2011 年宁城国家地质公园博物馆被内蒙古自治区科协评为“自治区级科普教育基地”。馆内藏品精美、种类丰富，展示手段多样，是集古生物化石展陈、古生物学科研、地学知识普及于一体的综合性博物馆。

(2) 道虎沟古生物化石遗迹园区

道虎沟化石遗迹园区位于宁城县五化镇东三家村，距天义城区 52 公里，面积 2.98 平方公里。园区内广泛发育中生代地层，蕴藏着极其丰富和精美的古生物化石。园区内产出的距今 1.64 亿年前世界上最早会下水的哺乳动物——獭形狸尾兽、距今 1.25 亿年前世界上最早会滑翔飞行的哺乳动物——远古翔兽、已知发现最早的冠群真螈类生物——天义初螈以及迄今发现最早的、最完整的淡水七腮鳗类化石等 20 多个门类的古生物化石早在上世纪九十年代就已蜚声国际，为国际生物进化史、尤其是哺乳动物演化史的补充和完善提供了重要依据，被古生物学界定名为“道虎沟生物群”。园区内建有道虎沟古生物化石原地保护馆，设计特色为笼盖三层地质剖面的球形外观，寓意“燕辽生物群”-“道虎沟生物群”-“热河生物群”的有序衔接，建筑面积 2993 平方米，东西跨度 68 米，南北跨度 50 米，高度 27.3 米，该馆以道虎沟古生物化石赋存的地址剖面为展示主线，辅以该地区出土的特色化石及相关知识简介，向游人展示古生物化石形成的过程及赋存埋藏状态，讲述地层学、古生物学、古气候与古环境方面的知识，是一所集旅游与科普一体的保护馆，也是全国最大的化石保护馆。



图 4.2-1 宁城国家地质公园地质遗迹及其他景观分布图



赤峰恒坤国土资源技术服务有限公司 制图

1:30000

制图人：温晓东 日期：2021/4/19

图 4.2-2 本项目与宁城国家地质公园位置关系

(3) 热水温泉园区

热水温泉园区位于宁城县温泉街道，面积 0.91km²。园区内热水资源具有温度高、水量大、水质好等特点。温泉属高温弱碱硫酸盐泉水，pH 值 8.0，中心最高温度可达 96℃，含有氡、锶等多种对人体有益的微量元素，具有极高的医疗、保健价值。

内蒙古宁城国家地质公园是一方记录了生物进化传奇的热土，是一座亿万年地球与生命演化铸就的化石宝库，是一部探索远古奥秘、破译生命变迁的大百科全书。工程与宁城国家地质公园位置关系图见图 4.2-2。

本项目输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m。

4.3 生态环境现状评价

4.3.1 功能区划分

1、主体功能区划情况

根据《全国主体功能区划》、《内蒙古自治区主体功能区划》，项目所在区域属于自治区级重点开发区域，功能定位为国家褐煤现代化开采及综合利用示范基地，国家重要的能源、有色金属生产加工、绿色农畜水产品生产加工和生物产业基地，国家向北重点开发开放试验区，区域性物流中心，东部地区重要的人口集聚区。发展方向为推进城市化建设，完善城市功能，建设若干区域性生态宜居城市，提高人口集聚能力。在不影响主体功能的前提下，选择条件适宜地区实施点状开发，发挥资源优势，合理发展能源、冶金、化工、农畜水产品加工、生物医药、特色旅游等产业。积极融入东北经济区和京津冀经济圈，加强与周边地区基础设施对接，主动承接产业转移。加快沿边开发开放经济带、重点口岸建设，深化与俄蒙合作，提升沿边开放水平。加强流域环境治理和草原生态保护，改善生态环境质量。

建设赤峰区域中心城市。依托资源、区位优势，积极融入京津冀经济圈和辽宁沿海经济带，重点建设国家重要的绿色有机农畜水产品生产加工、有色金属生产加工、新能源和生物制药基地，以及区域性物流和文化教育中心。完善基础设施，改善人居环境，建设宜居宜业城市和历史文化名城。发挥赤峰市中心城区对周边地区

的辐射带动作用，加强互动，引领宁城县发展农畜水产品生产加工、商贸物流等产业。

2、生态功能区划情况

本工程线路较长，根据《内蒙古自治区生态功能区划》，取水头部及管线黑里河部分，属于燕山北部山地灌丛、草原涵养水源土壤保持生态功能恢复重建区，管线后半部分自老哈河入宁城境内属于西辽河南北黄土丘陵农田、草原水土保持功能区。



图 4.3-1 本项目在内蒙古自治区主体功能区划图中的位置

(1) 取水头部及供水管线前段（约 20km）

土壤为棕壤土，棕壤由高向低分别出现粗骨性棕壤，生草棕壤，典型棕壤，潮棕壤（四个亚类）。本区地处西辽河流域老哈河水系源头区。植被以华北植物区系为主，属暖温带落叶阔叶林带，该功能区生态系统多样，植物资源丰富。常用或较常用药用植物有党参、桔梗、柴胡、薄荷、五味子、车前等；食用植物有蕨菜、黄花菜、问荆、马齿苋、芥、荚果蕨、山葡萄、秋子梨、牛叠肚、山楂、悬钩子、葛枣猕猴桃等。

森林植被为本区的主要植被类型，大部分为原始次生林，树种以油松、白桦、山杨、蒙古栎、大青杨、香杨、色木槭、椴为主。大面积的森林为白桦林，其次是蒙古栎林，前者占据了阴坡的大部分面积，后者主要为山地阳坡和半阳坡的主要类型。打虎石水库以上在宁城县黑里河地区还分布有大面积的油松林。

(2) 供水管线后半部分（70km）

本部分属于农田草原区，草原植被类型以贝加尔针茅、大针茅和羊草为优势植物，此外，在草原中还常见有温带亚洲植物成分，如扁蓿豆、阿尔泰狗娃花、大萼委陵菜、野黑麦车前，其它成分还有鹅绒委陵菜、海乳草、洽草、冷蒿、蓬子菜、野豌豆、野芥菜等；低山灌丛植被有酸枣、荆条、虎榛子、桃叶卫茅等；乔木辽东栎、油松、元宝槭、臭椿树种等分布于低山和黄土丘陵。

农田开垦区，草原植被退化，以退化草场出现的植物成分如冷蒿、隐子草等增多，农田垦殖率达到了极限，以杨树为主的人工林面积增多，原生植物引退。

(3) 陆生动物生态环境

按照内蒙古动物地理区划属，本区域野生动物种类属古北界东亚亚界松辽平原省。动物区系反映出东北区、华北区及蒙新区成分相互渗透的特征。评价区动物类群包括林栖动物、草原动物、农田动物和湿地动物四类。林栖动物主要有鸟类、兽类；草原动物主要为啮齿类动物；湿地动物主要有两栖类和鸟等；村庄农田动物群主要为人类伴生种，如小家鼠、褐家鼠、树麻雀和喜鹊等。主要畜禽资源有牛、羊、猪、鸡等。项目评价区没有珍稀濒危、重点保护的野生动物，也不涉及珍稀濒危野生动物的迁徙通道等。

主要环境问题：

本地区生态环境敏感性表现在土壤侵蚀为高度敏感，生物多样性的敏感性仍属于极度敏感区，同时也是重要的生态服务功能区。区作为赤峰市的主要农业生产区在有机质生产和提供生态系统产品具有重要生态服务功能；作为老哈河，教来河上游地区，在水土保持方面具有重要的生态功能。由于草原的破坏、滥砍树木和土地开垦，目前该区域草场退化严重，草原的成分发生了较大的改变，出现了由于土地资源的不合理利用造成的草原退化、水土流失、土地沙化和生物多样性减少、水源涵养能力下降等生态问题。

内蒙古自治区生态功能区划图

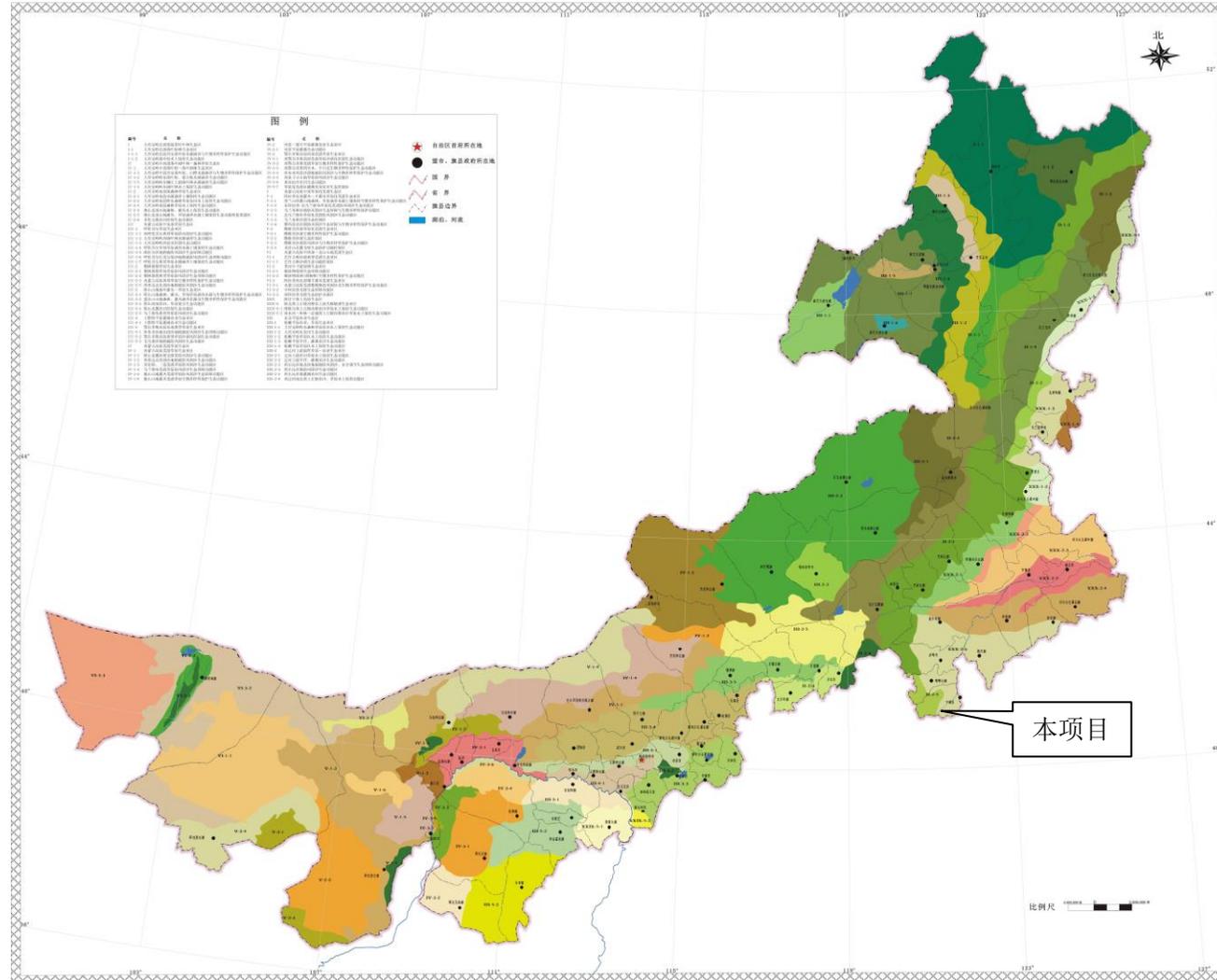


图 4.3-2 本项目在内蒙古自治区生态功能区划图中的位置

4.3.2 植被类型调查

在现场调查的基础上，采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于 OLI 卫星的影像数据，全色空间分辨率为 15m。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域植被类型、土地利用信息。



图 4.3-3 遥感影像

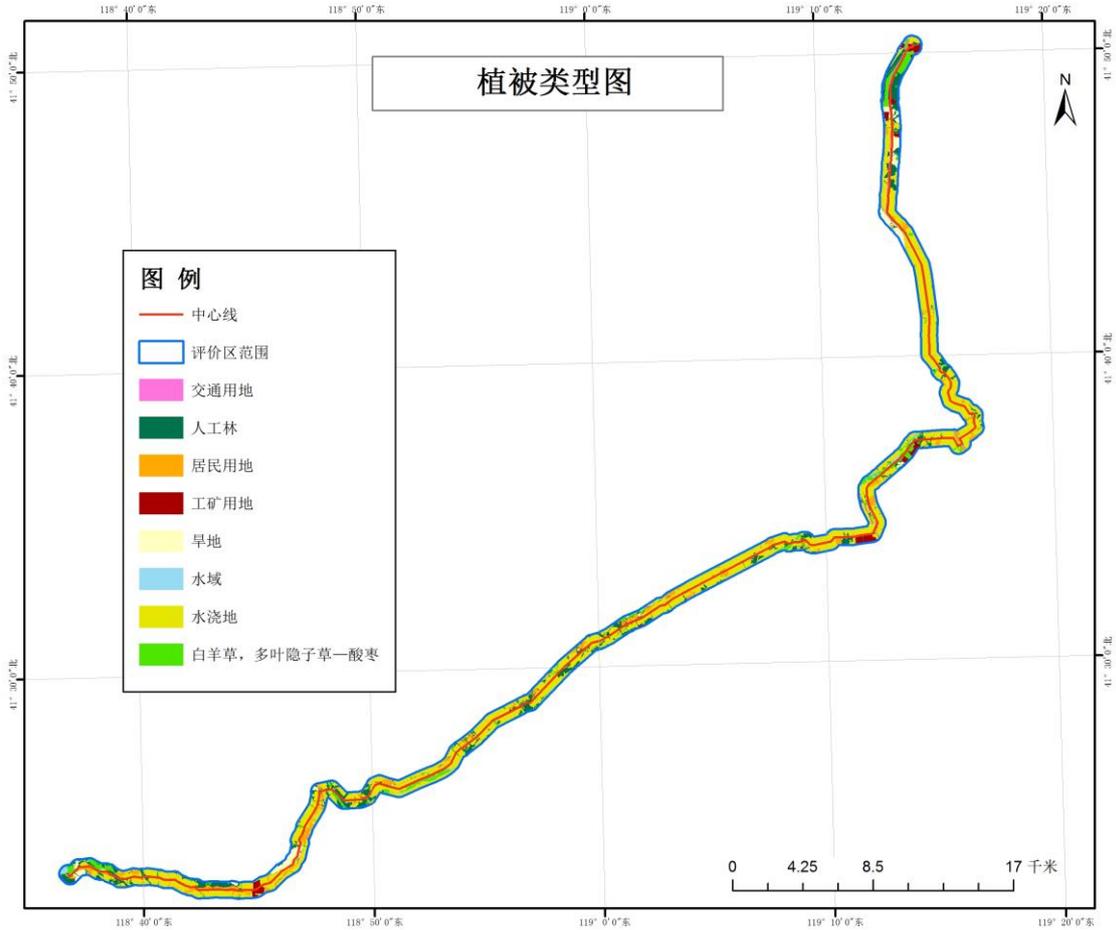


图 4.3-4 植被类型图

表 4.3-1 植被类型表

植被类型		评价范围	
一级类型	二级类型	面积 hm^2	百分比%
农田植被	旱地	427.21	4.38%
	水浇地	6171.99	63.22%
草原植被	白草、羊草，多叶隐子草—酸枣	685.24	7.02%
森林植被	人工林	1318.77	13.51%
非植被	工矿用地	221.55	2.27%
	交通用地	152.99	1.57%
	居民用地	694.73	7.12%
	水域	89.87	0.92%
合计		9762.35	100.00%

评价范围内，面积分布较大的植被类型为农田植被，其次分布面积较大的为人工林；草本面积较大的为白羊草，多叶隐子草—酸枣，非植被主要为居民用地、工矿用地、交通用地及水域。

4.3.3 动物类型调查

评价区周边生态系统结构单一，栖息的野生动物较为稀少。经现场调查，评价

范围内及附近区域没有野生动物的留居种类，没有珍稀、濒危物种，无珍稀濒危动物栖息地与繁殖地分布。管线铺设线路附近动物种类较少，同时根据走访当地环保部门、林业部门及现场调查，项目区内未发现重点保护动物。评价范围野生动物名录见表 4.3-2。

表 4.3-2 评价区野生动物名录

鸟类		
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	石鸡 <i>Alectoris churur</i>
鸽形目 CHARADRIIFORMES	鸽科 Charadriidae	风头麦鸡 <i>Vanellus vaenllus</i>
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	楼燕 <i>Apus apus</i>
		白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>
佛法僧目 CORACIIFORMES	戴胜科 Upupidae	戴胜 <i>Upupidae epops</i>
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	蒙古百灵 <i>Melanocorypha mongolica</i>
		凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>
		云雀 <i>Alauda arvensis</i>
	燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>
	伯劳科 Laniidae	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>
		灰伯劳 <i>Lanius excubitor</i>
	鸦科 Corvovae	喜鹊 <i>Pica pica</i>
达乌里寒鸦 <i>Corvus dauuricus</i>		
兽类		
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	草兔 <i>Lepus capensis</i>
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridea	达乌尔黄鼠 <i>Citellus dauricus</i>
	跳鼠科 Dipodidae	三趾跳鼠 <i>Dipus sagitta</i>
		五趾跳鼠 <i>Allactaga sibirica</i>
	鼠科 Muridae	小家鼠 <i>Mus mrsculus</i>
仓鼠科 Cricetidae	大仓鼠 <i>Cricetulus triton</i>	
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>
		花背蟾蜍 <i>Bufo raddei</i>
蜥蜴目 LACERTIFORMES	鬣蜥科 Lacertidae	草原沙蜥 <i>Phrynocephalus frontalis</i>
	蜥蜴科 Lacertidae	丽斑麻蜥 <i>Eremias argus</i>

4.3.4 土地利用现状调查

为说明工程所改变土地利用现状的具体数量，本项目评价采用遥感和地理信息系统技术对生态评价范围内的土地利用现状进行了调查。生态评价范围内土地利用类型见图4.3-5。

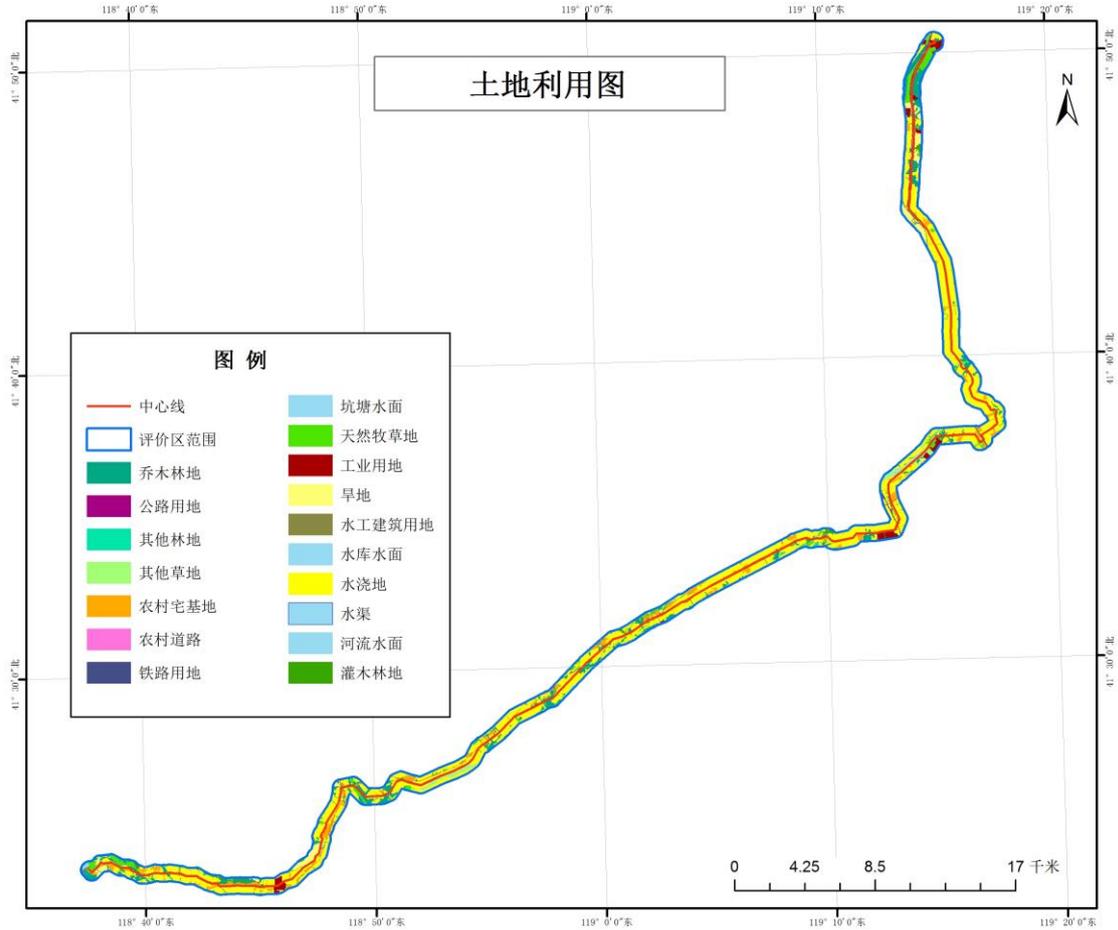


图 4.3-5 土地利用类型图

表 4.3-3 土地利用类型表

土地利用类型		评价范围	
一级类型	二级类型	面积 hm^2	百分比%
耕地	水浇地	6171.99	63.22%
	旱地	427.21	4.38%
林地	灌木林地	83.26	0.85%
	其他林地	10.79	0.11%
	乔木林地	1224.72	12.55%
草地	天然牧草地	509.62	5.22%
	其他草地	175.62	1.80%
住宅用地	农村宅基地	694.73	7.12%
工矿仓储用地	工业用地	221.55	2.27%
交通运输用地	公路用地	112.61	1.15%
	农村道路	22.07	0.23%
	铁路用地	18.31	0.19%
水域及水利设施用地	河流水面	48.82	0.50%
	坑塘水面	21.94	0.22%
	水工建筑用地	5.23	0.05%
	水库水面	12.66	0.13%
	水渠	1.21	0.01%
合计		9762.35	100.00%

评价区,土地利用类型以耕地为主,其次为林地和住宅用地,其他土地主要包

括草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

4.3.5 水生生态现状调查

黑里河流域内山林茂盛，是赤峰市南部含沙量少的地区，打虎石水库平均水深 7.5 米，pH 值 7.6，碱度 2.78mg/L，硬度 3.02mg/L，化学耗氧量 6.02mg/L，浮游植物生物量 1.12mg/L，浮游动物生物量 0.60mg/L，水量充沛，DO(溶氧)十分丰富，河水水质肥沃适于各种鱼类的生长，据相关资料调查，黑里河鱼类有 1 目 2 科 10 种。通过现场查勘及咨询当地渔业部门，水库没有重点保护鱼类及鱼类“三场”的分布。

4.4 环境质量现状调查与评价

本次委托内蒙古华智鼎环保科技有限公司对项目区域地表水环境、声环境及土壤环境质量进行现状监测，该监测于 2021 年 9 月 28 日完成《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境现状检测报告》，现状监测时间为 2021 年 9 月 24 日-9 月 26 日。

4.4.1 区域环境质量达标情况

本次评价基本污染物环境质量现状监测数据收集了宁城县环境监测站发布的《宁城县天义城区空气质量监测月报》（2020 年 1~12 月）监测数据，经统计，基本污染物年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度见下表：

表 4.4-1 宁城县 2020 年大气统计结果表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	16	60	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	25	40	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	85	70	121.4	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	41	35	117.1	不达标
CO	24小时平均第95百分位数 (mg/m ³)	3.1	4.0	77.5	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值第90百分位数	150	160	93.75	达标

根据宁城县职教中心空气自动监测站 2020 年度监测数据显示，天义城区全年有效监测 353 天，优良天数 266 天，优良天数比率为 75.35%；重污染天数 3 天，重污染天数比率为 0.8%。SO₂、NO₂、CO 和 O₃-8h 四项污染物年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 两项污染物年均浓度

高于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，分别超出标准值的 21.43%和 17.14%。项目所在区域城市大气环境质量不达标。初步分析，不达标主要原因为自然环境和工业污染共同导致。

4.4.2 地表水环境质量现状监测与评价

2021 年 9 月 24 日~26 日对打虎石水库的各断面进行监测。

1、监测布点

监测断面点位见表 4.4-2。

表 4.4-2 地表水监测断面点位

监测断面	断面位置
D1	打虎石水库入库断面
D2	打虎石水库中心水域
D3	打虎石水库取水口
D4	打虎石水库坝前
D5	K3+700 穿越黑里河上游 500m
D6	K3+700 穿越黑里河下游 500m
D7	K53+500 穿越老哈河上游 500m
D8	K53+500 穿越老哈河下游 500m
D9	K75+600 穿越老哈河上游 500m
D10	K75+600 穿越老哈河下游 500m

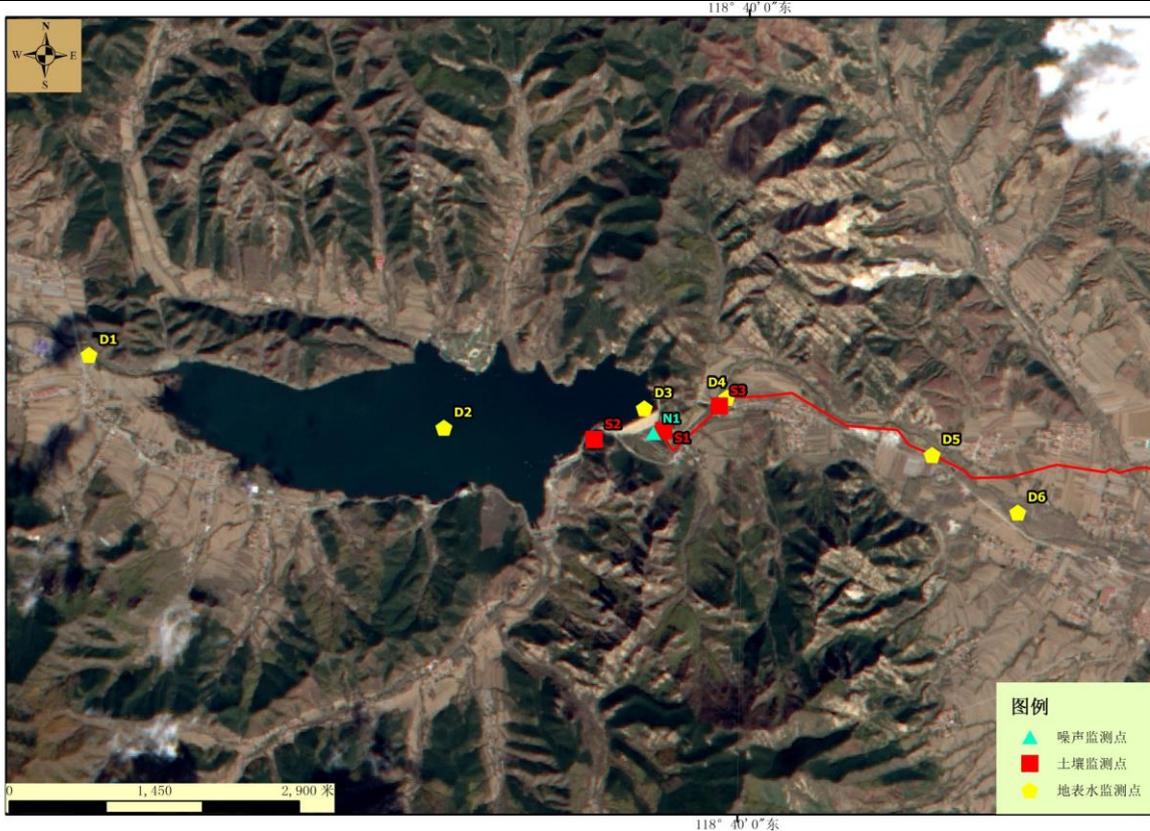


图 4.4-1.1 监测布点图 1/2

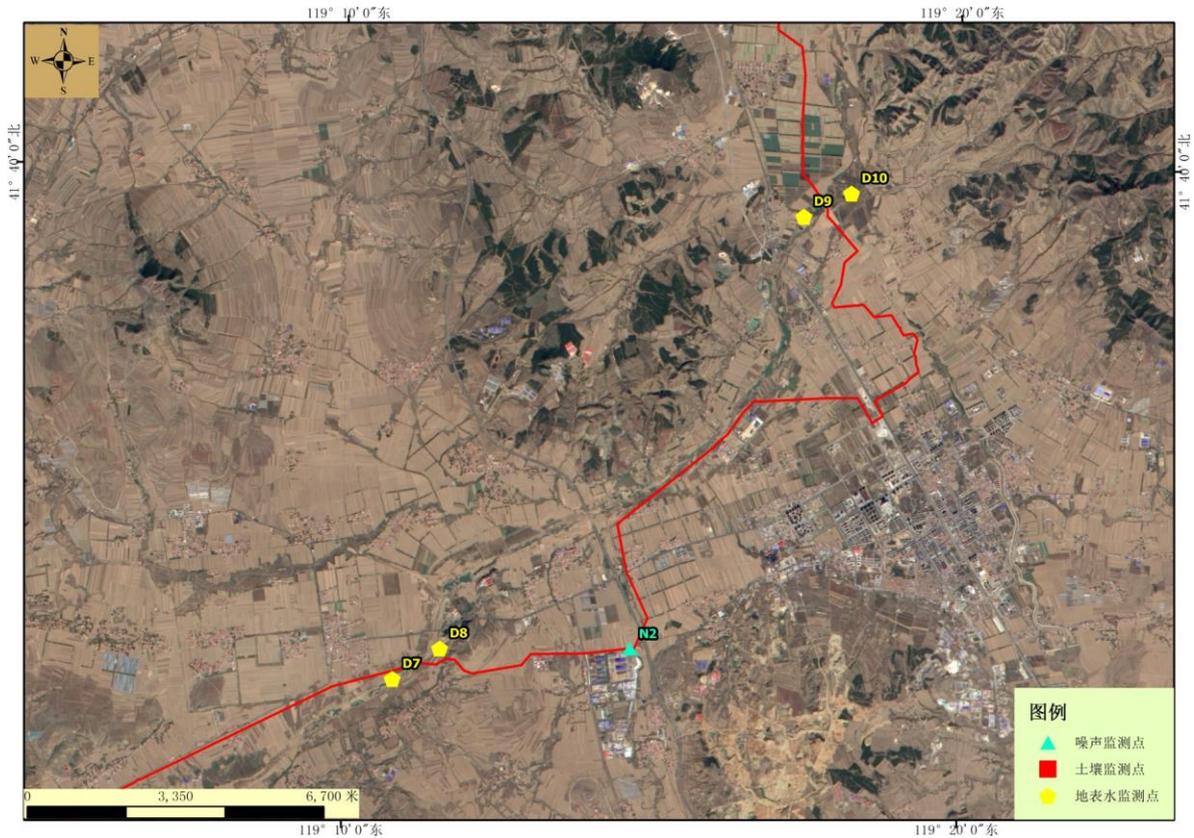


图 4.4-1.2 监测布点图 2/2

2、监测项目

水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、铜（Cu）、锌（Zn）、氟化物（F⁻）、硒（Se）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（六价 Cr）、铅（Pb）、氰化物（CN⁻）、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物（S²⁻）和粪大肠菌群等，共计 24 项。

3、采样时间及频次

D1~D4：连续监测 2 天，每个水质取样点每天至少取 1 组水样，在水质变化较大时，每间隔一定时间取样一次。水温观测频次，应每间隔 6h 观测一次水温，统计计算日平均水温。

D5~D10：连续监测 3 天，每个水质取样点每天至少取 1 组水样，在水质变化较大时，每间隔一定时间取样一次。水温观测频次，应每间隔 6h 观测一次水温，统计计算日平均水温。

4、分析及依据

具体分析及方法来源见表 4.4-3。

表 4.4-3 监测分析方法及依据

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限
1	pH	《水质 pH 值的测定玻璃电极法》(GB6920-86)	无量纲
2	溶解氧	《水质 溶解氧的测定电化学探头法》(HJ 506-2009)	/
3	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定 滴定法》(GB 11892-89)	0.5mg/L
4	化学需氧量	《水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法》(HJ 828-2017)	4mg/L
5	五日生化需氧量	《水质五日生化需氧量(BOD5)的测定 稀释与接种法》(HJ 505-2009)	0.5 mg/L
6	氨氮	《水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025 mg/L
7	总氮	《水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》(HJ 636-2012)	0.050 mg/L
8	总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》(GB 11893-89)	0.01 mg/L
9	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018)	0.01 mg/L
10	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)(方法 1 萃取分光光度法)	0.0003 mg/L
11	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	0.05 mg/L
12	锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	0.05 mg/L
13	氟化物	《水质氟化物的测定 离子选择电极法》(GB 7484-87)	0.05mg/L
14	硒	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.0004 mg/L
15	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.0003 mg/L
16	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.00004 mg/L
17	镉	《水和废水监测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)第三篇第四章七、镉 石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅(B)	0.0001 mg/L
18	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB 7467-87)	0.004 mg/L
19	铅	《水和废水监测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)第三篇第四章七、镉 石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅(B)	0.001 mg/L
20	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法(异烟酸-吡啶啉酮分光光度法)》(HJ 484-2009)	0.004 mg/L
21	阴离子表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》(GB 7494-87)	0.05 mg/L
22	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》(GB/T 16489-1996)	0.005 mg/L
23	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》(HJ 347.2-2018)	20 MPN/L
24	水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》(GB 13195-91)	/

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

表 4.4-4-1 监测结果及评价指标 单位: mg/L

序号	监测项目	监测结果								标准值	标准指数							
		D1		D2		D3		D4			D1		D2		D3		D4	
		9.23	9.24	9.23	9.24	9.23	9.24	9.23	9.24		9.23	9.24	9.23	9.24	9.23	9.24	9.23	9.24
1	pH	7.61	7.53	7.64	7.58	7.62	7.59	7.54	7.63	6~9	0.31	0.27	0.32	0.29	0.31	0.30	0.27	0.32
2	溶解氧	6.8	6.2	5.9	6.3	5.7	5.8	6.1	6.2	≥5	0.74	0.81	0.85	0.79	0.88	0.86	0.82	0.81
3	高锰酸盐指数	4.23	4.19	4.17	4.21	4.08	4.15	4.18	4.04	≤6	0.71	0.70	0.70	0.70	0.68	0.69	0.70	0.67
4	化学需氧量	14	18	12	15	11	13	16	15	≤20	0.70	0.90	0.60	0.75	0.55	0.65	0.80	0.75
5	五日生化需氧量	2.4	2.8	1.9	2.5	1.7	2.6	1.8	2.1	≤4	0.60	0.70	0.48	0.63	0.43	0.65	0.45	0.53
6	氨氮	0.158	0.176	0.142	0.153	0.158	0.167	0.144	1.169	≤1.0	0.16	0.18	0.14	0.15	0.16	0.17	0.14	1.17
7	总磷	0.045	0.041	0.038	0.042	0.047	0.035	0.043	0.036	≤0.2	0.23	0.21	0.19	0.21	0.24	0.18	0.22	0.18
8	总氮	0.057	0.062	0.051	0.043	0.049	0.045	0.056	0.061	≤1.0	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06
9	铜	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03							
10	锌	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03							
11	氟化物	0.41	0.37	0.36	0.43	0.39	0.38	0.35	0.42	≤1.0	0.41	0.37	0.36	0.43	0.39	0.38	0.35	0.42
12	硒	0.0004L	≤0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02							
13	砷	0.0003L	≤0.05	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003							
14	汞	0.00004L	≤0.0001	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20							
15	镉	0.0001L	≤0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01							
16	六价铬	0.004L	≤0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04							
17	铅	0.001L	≤0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01							
18	氰化物	0.004L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01							
19	挥发酚	0.0003L	≤0.005	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03							
20	石油类	0.01L	≤0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20							
21	阴离子表面活性剂	0.05L	≤0.2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13							
22	硫化物	0.005L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01							
23	粪大肠菌群	2100	2500	2000	2800	3500	3200	3700	2300	≤10000	0.21	0.25	0.20	0.28	0.35	0.32	0.37	0.23
24	水温	11.7	12.5	11.9	11.4	12.7	11.2	11.5	12.3	/	-	-	-	-	-	-	-	-

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

备注	pH无量纲；“L”表示未检出或低于检出限。
----	-----------------------

表 4.4-4-2 监测结果及评价指标

单位：mg/L

序号	监测项目	监测结果						标准值	标准指数					
		D5			D6				D5			D6		
		9.23	9.24	9.25	9.24	9.23	9.25		9.23	9.24	9.25	9.24	9.23	9.25
1	pH	7.61	7.53	7.64	7.58	7.62	7.59	6~9	0.31	0.27	0.32	0.29	0.31	0.30
2	溶解氧	6.8	6.2	5.9	6.3	5.7	5.8	≥5	0.74	0.81	0.85	0.79	0.88	0.86
3	高锰酸盐指数	4.23	4.19	4.17	4.21	4.08	4.15	≤6	0.71	0.70	0.70	0.70	0.68	0.69
4	化学需氧量	14	18	12	15	11	13	≤20	0.70	0.90	0.60	0.75	0.55	0.65
5	五日生化需氧量	2.4	2.8	1.9	2.5	1.7	2.6	≤4	0.60	0.70	0.48	0.63	0.43	0.65
6	氨氮	0.158	0.176	0.142	0.153	0.158	0.167	≤1.0	0.16	0.18	0.14	0.15	0.16	0.17
7	总磷	0.045	0.041	0.038	0.042	0.047	0.035	≤0.2	0.23	0.21	0.19	0.21	0.24	0.18
8	总氮	0.057	0.062	0.051	0.043	0.049	0.045	≤1.0	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05
9	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
11	氟化物	0.41	0.37	0.36	0.43	0.39	0.38	≤1.0	0.41	0.37	0.36	0.43	0.39	0.38
12	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
13	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.05	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
14	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
15	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
16	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
17	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
18	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
20	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
21	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
23	粪大肠菌群	2100	2500	2000	2800	3500	3200	≤10000	0.21	0.25	0.20	0.28	0.35	0.32
24	水温	11.7	12.5	11.9	11.4	12.4	11.2	/	-	-	-	-	-	-
备注	pH无量纲；“L”表示未检出或低于检出限。													

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

表 4.4-4-3 监测结果及评价指标 单位: mg/L

序号	监测项目	监测结果						标准值	标准指数						
		D7			D8				D7			D8			
		9.23	9.24	9.25	9.24	9.23	9.25		9.23	9.24	9.25	9.24	9.23	9.25	
1	pH	7.54	7.62	7.63	7.63	7.54	7.62	6~9	0.27	0.31	0.32	0.32	0.27	0.31	
2	溶解氧	6.1	5.6	6.2	6.9	6.3	5.8	≥5	0.82	0.89	0.81	0.72	0.79	0.86	
3	高锰酸盐指数	4.18	4.06	4.04	4.24	4.17	4.15	≤6	0.70	0.68	0.67	0.71	0.70	0.69	
4	化学需氧量	16	14	15	15	16	18	≤20	0.80	0.70	0.75	0.75	0.80	0.90	
5	五日生化需氧量	1.8	1.6	2.1	2.3	2.7	1.8	≤4	0.45	0.40	0.53	0.58	0.68	0.45	
6	氨氮	0.144	0.141	1.169	0.157	0.175	0.143	≤1.0	0.14	0.14	1.17	0.16	0.18	0.14	
7	总磷	0.043	0.032	0.036	0.044	0.04	0.037	≤0.2	0.22	0.16	0.18	0.22	0.20	0.19	
8	总氮	0.056	0.052	0.061	0.055	0.064	0.052	≤1.0	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	
9	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
10	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
11	氟化物	0.35	0.41	0.42	0.43	0.35	0.34	≤1.0	0.35	0.41	0.42	0.43	0.35	0.34	
12	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
13	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.05	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
14	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
15	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
16	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
17	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
18	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
19	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
20	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
21	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
23	粪大肠菌群	3700	3400	2300	2200	2300	2500	≤10000	0.37	0.34	0.23	0.22	0.23	0.25	
24	水温	11.5	12.3	12.3	11.6	12.4	11.8	/	-	-	-	-	-	-	
备注	pH无量纲; “L”表示未检出或低于检出限。														

表 4.4-4-4 监测结果及评价指标 单位: mg/L

序号	监测项目	监测结果	标准值	标准指数
----	------	------	-----	------

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

		D9			D10				D9			D10		
		9.23	9.24	9.25	9.24	9.23	9.25		9.23	9.24	9.25	9.24	9.23	9.25
1	pH	7.57	7.61	7.56	7.57	7.64	7.62	6~9	0.29	0.31	0.28	0.29	0.32	0.31
2	溶解氧	6.2	5.8	5.6	6.4	6.6	6.5	≥5	0.81	0.86	0.89	0.78	0.76	0.77
3	高锰酸盐指数	4.23	4.06	4.14	4.17	4.08	4.03	≤6	0.71	0.68	0.69	0.70	0.68	0.67
4	化学需氧量	12	14	11	17	13	11	≤20	0.60	0.70	0.55	0.85	0.65	0.55
5	五日生化需氧量	2.4	1.6	2.5	1.7	2.5	2.2	≤4	0.60	0.40	0.63	0.43	0.63	0.55
6	氨氮	0.151	0.157	0.165	0.143	0.162	0.176	≤1.0	0.15	0.16	0.17	0.14	0.16	0.18
7	总磷	0.043	0.046	0.033	0.047	0.035	0.032	≤0.2	0.22	0.23	0.17	0.24	0.18	0.16
8	总氮	0.046	0.041	0.044	0.052	0.046	0.066	≤1.0	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.07
9	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
11	氟化物	0.41	0.38	0.34	0.32	0.47	0.46	≤1.0	0.41	0.38	0.34	0.32	0.47	0.46
12	硒	0.0004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
13	砷	0.0003L	0.0003L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.05	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
14	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
15	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
16	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
17	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
18	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
20	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
21	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
23	粪大肠菌群	2700	3300	3500	3600	2400	2300	≤10000	0.27	0.33	0.35	0.36	0.24	0.23
24	水温	11.5	12.6	11.3	11.7	12.1	12.4	/	-	-	-	-	-	-
备注	pH无量纲；“L”表示未检出或低于检出限。													

5、评价标准

打虎石水库各断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

6、监测结果

水质监测结果显示，各监测断面监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

4.4.3 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

噪声监测布点共选择 3 个监测点，监测点位见表 4.4-5。

表 4.4-5 声环境现状监测点位

编号	监测点位
N1	取水泵站
N2	天义城区蓄水池
N3	汐子工业园区蓄水池

(2) 监测时间及频率

检测 1 天，昼、夜各 1 次，每次测量 10 分钟的等效连续 A 声级。

(3) 监测结果

根据现场调查，本项目在监测期间无工程建设。详见噪声监测结果表 4.4-6。

表 4.4-6 项目声环境质量监测结果 单位：dB(A)

检测类别		环境噪声		检测性质	现状检测	
气象参数	2021-09-23	天气	晴转多云	风速	2.8m/s (昼)	2.9m/s (夜)
检测点位名称		检测日期	检测时间 (昼)	结果值 dB(A)	检测时间 (夜)	结果值 dB(A)
N1 取水泵站		2021-09-23	14:02-14:12	54	22:00-22:10	44
N2 天义城区蓄水池			14:22-14:32	51	22:16-22:26	42
N3 汐子工业园区蓄水池			14:40-14:50	52	22:34-22:44	43

由环境噪声监测结果可知：3 个监测点的噪声现状监测值昼间、夜间均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、3 类标准限值。

4.4.4 土壤环境质量现状与评价

(1) 监测点位

根据土壤现状布点原则并结合项目位置特点，共布设 3 个土壤监测点，其中占地范围内设置 1 个表层样监测点(0~0.2m)，占地范围外设置 2 个表层样监测点(0~0.2m)。详细监测点位如下。

表 4.4-7 土壤环境现状监测点位

编号	布点位置	经纬度	取样分层	监测因子	土地性质	备注
S1	取水口	118°39'25.795" 41°23'29.808"	表层样 0-0.2m	GB36600 中的基本项目+pH、全盐量	建设用地	占地范围内
S2	取水口下游 500m	118°39'49.767" 41°23'38.183"	表层样 0-0.2m	GB15618 中的基本项目+全盐量	农用地-草地	占地范围外

S3	取水口上游 500m	118°38'55.798" 41°23'26.541"	表层样 0-0.2m	GB15618 中的基 本项目+全盐量	农用地-草 地	
----	---------------	---------------------------------	---------------	------------------------	------------	--

(2) 监测项目

S₁: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍, 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯, 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘, pH、全盐量, 共计 47 项。

S₂、S₃: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、全盐量, 共计 10 项。

(3) 土壤理化性质调查结果

在充分收集资料的基础上, 根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要, 有针对性的选择 S1 附近进行土壤理化特性调查, 内容见下表 4.4-8。

表 4.4-8 土壤理化特性调查表

点号		S1 取水	
经度/纬度		118°39'25.795" 41°23'29.808"	
现场记录	层次	0-0.2m	
	颜色	黄色	
	结构	团粒状	
	质地	潮轻壤土	
	砂砾含量	3% 砂砾含量	
	其他异物	含少量植物根系	
实验室测定	层次	0-0.2m	
	pH	8.37	
	阳离子交换量 cmol(+)/kg	8.2	
	土壤容重/(g/cm ³)	1.12	
	土壤孔隙度/%	35.6	
	土壤渗透率(饱和导水率)(mm/min)	4.16	
氧化还原电位 mV	478		
备注: 点号为代表性监测点位; "ND(检出限)"表示检测值低于方法检出限。			

(4) 执行标准

S1 执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准。

S2、S3 执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》

(GB15618-2018) 中表 1 风险筛选值标准。

(4) 土壤类型调查结果

根据中国国家土壤信息服务平台 <http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx#> 中国 1:400 万发生分类土壤图可知, 评价区范围内土壤类型, k0+000~k1+620 棕壤、k1+620~k56+570 褐土、k56+570~k97+981 砂姜黑(潮)土, 属于土质发育较好的土壤。

(5) 监测结果

土壤监测结果见表 4.4-9~10。

S1 满足《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准。S2、S3 满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 中表 1 风险筛选值标准。

表 4.4-9 S1 取水检测点表层样检测结果

序号	污染物项目	CAS 编号	检出限	单位	检测值	标准值	达标情况
						第二类用地	
类别: 重金属和无机物							
1	砷	7440-38-2	0.01	mg/kg	9.87	60	达标
2	镉	7440-43-9	0.01	mg/kg	0.21	65	达标
3	铬(六价)	18540-29-9	0.5	mg/kg	0.8	5.7	达标
4	铜	7440-50-8	1	mg/kg	25	18000	达标
5	铅	7439-92-1	0.1	mg/kg	25.1	800	达标
6	汞	7439-97-6	0.002	mg/kg	0.087	38	达标
7	镍	7440-02-0	5	mg/kg	35	900	达标
挥发性有机物							
8	四氯化碳	56-23-5	1.3	µg/kg	19	2800	达标
9	氯仿	67-66-3	1.1	µg/kg	ND	900	达标
10	氯甲烷	74-87-3	1	µg/kg	ND	37000	达标
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	1.2	µg/kg	ND	9000	达标
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	1.3	µg/kg	ND	5000	达标
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	1	µg/kg	ND	66000	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	1.3	µg/kg	ND	596000	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	1.4	µg/kg	ND	54000	达标
16	二氯甲烷	75-09--	1.5	µg/kg	ND	616000	达标
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1.1	µg/kg	ND	5000	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	1.2	µg/kg	ND	10000	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.2	µg/kg	ND	6800	达标
20	四氯乙烯	127-18-4	1.4	µg/kg	ND	53000	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	1.3	µg/kg	ND	840000	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	1.2	µg/kg	ND	2800	达标

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

23	三氯乙烯	79-01-6	1.2	µg/kg	ND	2800	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	1.2	µg/kg	ND	500	达标
25	氯乙烯	75-01-4	1	µg/kg	ND	430	达标
26	苯	71-43-2	1.9	µg/kg	16	4000	达标
27	氯苯	108-90-7	1.2	µg/kg	ND	270000	达标
28	1,2-二氯苯	95-50-1	1.5	µg/kg	ND	560000	达标
29	1,4-二氯苯	106-46-7	1.5	µg/kg	ND	20000	达标
30	乙苯	100-41-4	1.2	µg/kg	ND	28000	达标
31	苯乙烯	100-42-5	1.1	µg/kg	ND	1290000	达标
32	甲苯	108-88-3	1.3	µg/kg	22	1200000	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	1.2	µg/kg	ND	570000	达标
34	邻二甲苯	95-47-6	1.2	µg/kg	19	640000	达标
半挥发性有机物							
35	硝基苯	98-95-3	0.09	mg/kg	ND	76	达标
36	苯胺	62-53-3	0.1	mg/kg	ND	260	达标
37	2-氯酚	95-57-8	0.06	mg/kg	ND	2256	达标
38	苯并[a]蒽	56-55-3	0.1	mg/kg	ND	15	达标
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.1	mg/kg	ND	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	0.1	mg/kg	ND	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	0.1	mg/kg	ND	151	达标
42	蒽	21801-9	0.1	mg/kg	ND	1293	达标
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.1	mg/kg	ND	1.5	达标
44	并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	0.1	mg/kg	ND	15	达标
45	萘	91-20-3	0.09	mg/kg	ND	70	达标
46	pH	无量纲	8.23	-	-	-	-
47	水溶性盐总量(全盐量)	-	6	g/kg	0.37	/	/

表 4.4-10 土壤监测结果 单位: mg/kg (pH 值除外)

检测项目	检测点位/样品编码/检测浓度(mg/kg)		(GB15618-2018)中表1 风险筛选值标准 (mg/kg)其他	达标情况
	S2 取水口下游	S3 取水口上游 500m		
	表层土	表层土		
pH	8.35	8.27	pH>7.5	达标
砷	10.5	10.0	25	达标
镉	0.31	0.17	0.6	达标
铜	24	24	100	达标
铅	30	21	170	达标
汞	0.113	0.112	3.4	达标
镍	33	31	190	达标
铬	68	68	250	达标
锌	88	79	300	达标
水溶性盐总量(全盐量)	0.35	0.39	-	-

备注：“ND（检出限）”表示检测值低于方法检出限。

4.4.5 地下水环境现状评价

4.4.5.1 地下现状监测情况

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),地下水环境现状监测点采用控制性布点和功能性布点相结合的布设原则,结合本项目工程特点和区域水文地质条件,本次评价拟布设 5 个地下水水质监测点, 10 个地下水水位监测点。监测点位具体位置详见表 4.4-11 及图 4.4-2 所示。

表 4.4-11 地下水点位坐标

编号	点位	与项目位置关系	经度	纬度	水温	井深	水位
1#	保护区东侧	厂区上游	119°17'09.03"	41°35'33.71"	9.8	50	20
2#	厂区南侧	厂区上游	119°15'56.88"	41°34'40.03"	6.6	40	20
3#	厂区东北侧	厂区侧向	119°16'58.01"	41°36'17.23"	8.5	90	30
4#	厂区西南侧	厂区侧向	119°14'49.60"	41°35'13.35"	7.8	45	22
5#	厂区西北侧	厂区下游	119°15'2.00"	41°35'46.59"	7.2	45	17
6#	厂区东南侧	厂区上游	119°18'3.62"	41°35'09.68"	—	35	20
7#	厂区南侧	厂区侧向	119°16'00.95"	41°34'16.12"	—	40	20
8#	厂区北侧	厂区侧向	119°15'18.09"	41°35'21.42"	—	40	20
9#	厂区东北侧	厂区侧向	119°17'35.44"	41°36'00.02"	—	40	20
10#	厂区北侧	厂区下游	119°14'47.37"	41°35'42.09"	—	40	20

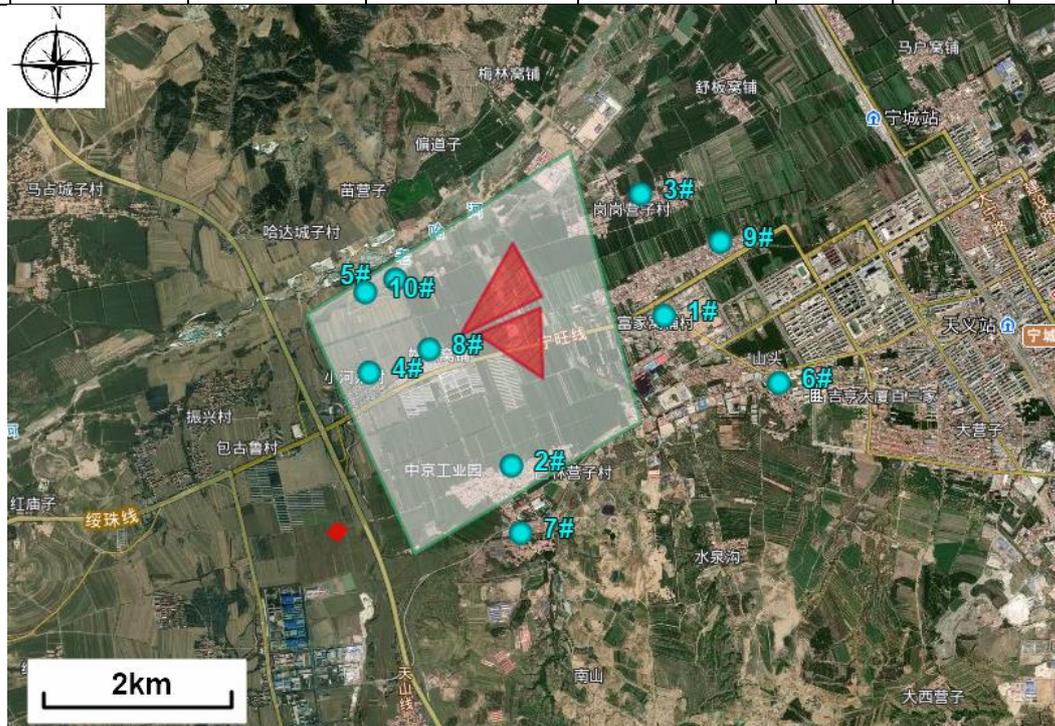


图 4.4-2 地下水监测点位置分布图 (1#~5#为水质监测点)

(2) 监测因子

监测水质因子：pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根。

4.4.5.2 地下水检测方法

地下水的检测项目、分析方法、仪器设备及检出限见表 4.4-12。

表 4.4-12 检测项目、分析方法、仪器设备及检出限一览表

序号	分析项目	分析方法	仪器设备及编号	检出限 (mg/L)
1	pH	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局 (2002 年)第三篇 第一章 六、pH 值(二)便携式 pH 计法(B)	SX836 便携式 PH/电导率、溶解氧仪 DS-YQ-W-047	—
2	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB 7477-87)	50mL 酸式滴定管	0.05mmol/L
3	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法)	GL124i-1SCN 天平 DS-YQ-N-016	—
4	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》(HJ/T 342-2007)	V5100 可见分光光度计 DS-YQ-N-001	8
5	氯化物	《水质 氯化物的测定硝酸银滴定法》(GB/T 11896-1989)	25mL 棕色酸式滴定管	10
6	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB 11911-89)	AA-7020 型原子吸收分光光度计 DS-YQ-N-005	0.03
7	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB 11911-89)	AA-7020 型原子吸收分光光度计 DS-YQ-N-005	0.01
8	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)	V5100 可见分光光度计 DS-YQ-N-001	0.0003
9	耗氧量	《水质 高锰酸盐指数的测定》(GB 11892-89)	25mL 酸式滴定管	0.5
10	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	V5100 可见分光光度计 DS-YQ-N-001	0.025
11	总大肠菌群	《水和废水检测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局 2002 年 第五篇 第二章五、水中总大肠菌群的测定(B)(一)多管发酵法	SPX-70BIII生化培养箱 DS-YQ-N-32	—
12	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	SPX-70BIII生化培养箱 DS-YQ-N-32	—
13	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB 7493-87)	V5100 可见分光光度计 DS-YQ-N-001	0.003

14	硝酸盐氮	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	CIC-D120 离子色谱仪 DS-YQ-N-007	0.016
15	氰化物	《水质 氰化物的测定容量法和分光光度法》(HJ 484-2009)方法3 异烟酸—巴比妥酸分光光度法	V5100 可见分光光度计 DS-YQ-N-001	0.001
16	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB 7484-87)	MP523-04 氟离子计 DS-YQ-N-014	0.05
17	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	AF-7500 原子荧光光度计 DS -YQ-N-004	0.04μg/L
18	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》(HJ 694-2014)	AF-7500 原子荧光光度计 DS-YQ-N-004	0.3μg/L
19	镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	AA-7020 型原子吸收分光光度计 DS-YQ-N-005	0.002
20	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB 7467-87)	V5100 可见分光光度计 DS-YQ-N-001	0.004
21	铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	AA-7020 型原子吸收分光光度计 DS-YQ-N-005	0.008
22	碳酸根	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2002 年 第三篇 第一章 十二、(一)酸碱指示剂滴定法(B)	50mL 酸式滴定管	—
23	重碳酸根	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2002 年 第三篇 第一章 十二、(一)酸碱指示剂滴定法(B)	25mL 酸式滴定管	—
24	Cl ⁻	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	CIC-D120 离子色谱仪 DS-YQ-N-007	0.006
25	SO ₄ ²⁻	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	CIC-D120 离子色谱仪 DS-YQ-N-007	0.018

4.4.5.3 地下水检测结果

地下水监测结果见表 4.4-13。

表 4.4-13 地下水检测结果 单位: mg/L

采样点位	保护区东侧	厂区南侧	厂区东北侧	厂区西南侧	厂区西北侧	执行标准
pH (无量纲)	7.65	7.73	7.98	8.01	7.95	6.5≤pH≤8.5
总硬度	122	133	102	127	103	≤450
溶解性总固体	327	390	248	339	267	≤1000
硫酸盐	21	24	42	41	42	≤250
氯化物	13	17	25	35	22	≤250

铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
耗氧量	1.5	0.7	0.5	0.5	0.9	≤3.0
氨氮	0.066	0.151	0.035	0.046	0.049	≤0.50
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2	<2	<2	<2	<2	≤3.0
细菌总数	21	17	35	16	22	≤100
亚硝酸盐氮	0.007	0.004	0.005	0.009	0.003	≤1.00
硝酸盐氮	10.7	5.07	7.41	14.6	4.98	≤20.0
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
氟化物	0.95	0.93	0.88	0.79	0.41	≤1.0
汞	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001				
砷	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01				
镉	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.005
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	≤0.01
碳酸根	0	0	0	0	0	—
重碳酸根	88	78	110	99	129	—
Cl ⁻	11.5	16.6	24.6	33.4	21.8	—
SO ₄ ²⁻	19.1	23.5	39.6	39.3	39.7	—

检测结果表明：本次检测地下水的检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)表1 地下水质量常规指标及限值中III类标准及表2 地下水质量非常规指标及限值中III类标准。

4.4.5.4 地下水现状评价方法

区域内地下水环境质量现状执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。本次项目拟采用单项因子评价法进行项目区地下水水质现状评价方法。该方法是指分别对单个指标进行分析评价，方法计算简便，且通过评价结果能直观地反映水质中哪一类或哪几类因子超标，同时可以清晰地判断出主要污染因子和主要污染区域。

单因子指数标准法是根据现状监测结果进行最大值、最小值、均值、标准差、

检出率和超标率的分析。地下水现状评价通常采用标准指数法进行评价，标准指数大于 1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数越大，超标越严重。

标准指数计算公式分为以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i 代表第 i 个水质因子的标准指数，无量纲； C_i 代表第 i 个水质因子的监测浓度值， mg/L ； C_{si} 代表第 i 个水质因子的标准浓度值， mg/L 。

对于评价标准区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH \geq 7.0 \text{ 时}$$

其中， P_{pH} 代表 pH 的标准指数，无量纲； pH 代表监测值； pH_{sd} 代表标准中的 pH 上限值； pH_{su} 代表标准中的 pH 下限值。

4.4.5.5 地下水现状评价结果

按照单因子指数法对地下水水质现状检测值进行评价，评价依据为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。评价结果如错误!未找到引用源。4.4-14 所示。由监测结果可以看出，监测点位各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

表 4.4-14 地下水质量现状评价结果

采样 点位	保护区东侧	厂区南侧	厂区东北侧	厂区西南侧	厂区西北侧
pH (无量纲)	7.65	7.73	7.98	8.01	7.95
总硬度	0.27	0.30	0.23	0.28	0.23
溶解性 总固体	0.33	0.39	0.25	0.34	0.27
硫酸盐	0.08	0.10	0.17	0.16	0.17
氯化物	0.05	0.07	0.10	0.14	0.09
铁	-	-	-	-	-
锰	-	-	-	-	-
挥发酚	-	-	-	-	-
耗氧量	0.50	0.23	0.17	0.17	0.30
氨氮	0.13	0.30	0.07	0.09	0.10

总大肠菌群 (MPN/100mL)	-	-	-	-	-
细菌总数	0.21	0.17	0.35	0.16	0.22
亚硝酸盐氮	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
硝酸盐氮	0.54	0.25	0.37	0.73	0.25
氰化物	-	-	-	-	-
氟化物	0.95	0.93	0.88	0.79	0.41
汞	-	-	-	-	-
砷	-	-	-	-	-
镉	-	-	-	-	-
六价铬	-	-	-	-	-
铅	-	-	-	-	-
碳酸根	-	-	-	-	-
重碳酸根	-	-	-	-	-
Cl ⁻	-	-	-	-	-
SO ₄ ²⁻	-	-	-	-	-

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

根据工程分析，项目施工期主要大气污染源为土石方开挖和运输扬尘、施工机械及汽车尾气、管道焊接烟尘。

1、土石方开挖和运输扬尘

①土石方开挖扬尘

土石方开挖扬尘主要集中在管道沿线，类比同类报告，粉尘排放系数为 $2\text{t}/\text{万}\text{m}^3$ 。在开挖集中区域配置洒水车降尘，根据工程分析，粉尘去除率可达 92%，则开挖粉尘排放量为 $4.40\text{kg}/\text{h}$ ，土石方填筑粉尘排放量为 $4.15\text{kg}/\text{h}$ 。

蓄水池施工区周围 200m 范围内无敏感点，最近敏感点二官营子村距离输水管线 18m，但由于开挖粉尘排放是间歇性的，通过采取洒水抑尘措施，可大幅减少开挖粉尘影响范围和持续时间。

②运输扬尘

本项目施工道路采取路面洒水降尘措施，运输扬尘去除率可达 90%，运输扬尘对环境的影响不大。

2、施工机械及汽车尾气

施工期各施工机械燃油和汽车尾气中的污染物为燃料燃烧后的产物，主要有 NO_2 、 CO 及碳烃等。但由于施工期较短，废气污染源具有间歇性和流动性，废气量较小，因此对局部地区的大气环境影响较小。

3、管道焊接烟尘

项目管道焊接过程中会产生一定量的焊接烟尘，根据工程分析，焊接烟尘产生量约为 235.15kg 。焊接烟尘的排放具有分散、间断排放特点，自然散逸，对环境的影响不大。

5.1.2 施工期水环境影响分析

5.1.2.1 地表水环境影响分析

本项目管线部分埋设在河道附近，施工过程中，若施工废水和弃土处理不当，或堆放物料被雨水冲刷，及施工人员生活污水和垃圾处理不当，都有可能对河流造成污染。项目管线选在枯水期进行施工，并通过加强施工管理，禁止向黑里河、八里罕河、老哈河排放施工废水，施工材料及弃土堆存远离水体，因此管线施工对上述河流水生生态影响不大。由于施工期较短，因此项目施工对沿线地表水水质影响较小。

5.1.2.2 地下水环境影响分析

(1) 施工中产生的施工废水主要是汽车冲洗废水和管道试压废水，冲洗废水主要污染物为泥沙悬浮颗粒物和少量石油类，管道试压废水含有少量悬浮物。

要求每个施工区均设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工废水经处理后回用；试压废水经沉淀池处理后可就近进行洒水抑尘及绿化。

(2) 施工期生活污水可排入附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。

(3) 对水源地的影响

施工期输水管线在 K61+869~K63+860 段赤峰市宁城县天义镇集中式地下水饮用水源地 1991m。

穿越水源地保护区段施工距离较短，施工过程中不得在水源地内清洗车辆、堆存固体废物，且定期检测、维修车辆。项目不设固定的检测与维修点，在施工工程中只进行基本检测和简单的维修，需大规模维修时则送往附近的汽车修理厂，检测与维修时杜绝跑、冒、滴、漏发生，产生的固废及时清运，不在水源地内暂存，因此项目在水源地内或附近施工对水源地影响较小。

因此在采取报告要求的保护措施下，施工期废水对沿线地下水水质不会产生影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来自施工机械噪声和运输车辆噪声，其强度与施工设备的种类及施工队伍的管理等有关。建设期主要施工机械设备的噪声源强见表 3.4-1。

1、预测方法

将施工机械等噪声近似为点声源，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空

气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。评价选取固定声源噪声在传播衰减模式进行预测计算：

$$LA(r)=Laref(r_0)-(Adiv+Abar+Aatm+Aexc)$$

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级；

Laref(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级；

Adiv——声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

Abar——声屏障引起的衰减量；

Aatm——空气吸收引起的 A 声级衰减量；

Aexc——附加衰减量，上限为 10dB(A)。

在噪声传播过程中，有指向性噪声的几何发散衰减量 Adiv 的计算公式为：

$$Adiv=20lg(r/r_0)$$

$$LA(r)=LA(r_0)-20lg(r/r_0)-10$$

式中：LA(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级；

r——点源距预测点的距离，米；

r₀——参考位置，米。

多台机械同时作业时在受声敏感点的总声压级，其计算公式如下：

$$L=10lg(10^{0.1L_0} + \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}})$$

式中：L——受声点的总声压级 dB(A)；

L₀——受声点背景噪声值 dB(A)；

L_{pi}——各个声源在受声点的声压级 dB(A)；

n——声源个数。

2、预测结果

本项目施工期采用低噪声采用上述公式计算，可得到施工期各种机械在不同距离处的噪声预测值，结果见表 5.1-1；多台机械同时运行时的噪声预测值见表 5.1-2。

表 5.1-1 主要施工机械在不同距离处的噪声预测结果

机械名称	距施工点不同距离的噪声值 (dB)					
	5m	20m	50m	100m	150m	200m
推土机	70	58	50	44	40	38
液压挖掘机	66	54	46	40	36	34
自卸汽车	70	58	50	44	40	38
混凝土搅拌车	70	58	50	44	40	38
混凝土输送泵	75	63	55	49	45	43
打夯机	79	67	59	53	49	47

公路平碾	70	58	50	44	40	38
洒水车	65	53	45	39	35	33
钢筋弯曲机	75	63	55	49	45	43
钢筋切断机	75	63	55	49	45	43
交流电焊机	71	59	51	45	41	39
汽车起重机	70	58	50	44	40	38
空压机	72	60	52	46	42	40
钻机	85	73	65	59	55	53

表 4.1-2 多台机械同时运行时的噪声预测值 (dB)

距离	5m	20m	50m	100m	150m	200m	250m
噪声预测值	87	75	67	61	57	55	53

3、噪声影响分析

①由表 4.1-1 可知，单机施工机械噪声昼间在距声源 50m 处，夜间在 150m 处噪声预测值可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值。

②昼间多种施工机械同时作业噪声在距声源 50m 处可符合施工标准限值，夜间在 200m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值。

项目施工期噪声敏感点主要集中在管线两侧 200m 范围内，根据现场调查，项目施工期最近敏感点二官营子村距离输水管线 18m。为避免施工作业对居民生活的影响，除采用低噪声设备和采用移动式声屏障外，环评要求施工单位加强管理、文明施工，将噪声较大的机械布置在远离敏感点的位置，同时合理安排各种机械作业时间，禁止距离敏感点较近的管线夜间施工，尽量减少项目施工对敏感点的影响。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物包括工程弃土与施工人员产生的生活垃圾。

1、工程弃土

本项目为供水工程，项目挖方约 263.82 万 m³，填方约 248.86 万 m³，弃土量共计约 14.96 万 m³，弃土填至周边低洼处，就地平整。表土暂存于施工场地范围内，采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化。

2、生活垃圾

项目施工高峰期施工人员约 300 人/日，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，施工期 20 个月，则施工期施工区生活垃圾产生总量为 90t。施工区设垃圾桶，垃圾收集后由环卫部门统一清运。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要包括陆生生态影响和水生生态影响。

5.1.5.1 陆生生态影响

施工期生态环境影响主要表现在输水管线、蓄水池等附属建筑物的施工对土地资源的占用、对陆生植被的破坏、对动物生境的切割以及可能诱发水土流失。

(1) 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。工程占地范围内植物资源主要农田植被,部分林地和草地,工程影响范围内植物种均为常见种,没有珍稀保护植物种,工程占压对植物多样性影响很小。

工程施工在一定程度上,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。

施工对植物的影响主要是输水管线的开挖、施工设施的布置、修建临时及永久建筑物等。除永久占地上的植被遭到永久性破坏不能恢复外,临时占地部分施工结束后,只要注意临时设施的拆除及临时占地的清理、回填、平整,并因地制宜地恢复植被,则施工对当地区域植被的不良影响基本上可以得到控制和减免。

(2) 对动物的影响

本工程永久占地及施工活动区域内,农垦区居多,由于现有生产生活扰动,动物种类以人工饲养为主,野生动物较少,且动物具有迁徙性,会避开施工活动区域,所以,工程建设对动物资源影响不明显,且是短期的。

(3) 对农田植被的影响分析

本项目施工期临时占用耕地 253.98hm²,临时性占用农田在施工结束后,可恢复原有土地利用性质或使用功能,短期内对农田环境产生不利的影响。

永久性工程占用旱地 2.50hm²;就每一工程单元而言,占地面积较小,建设单位对本项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑,可以解决好占用耕地问题,本项目永久性工程对沿线农田环境影响相对较小。

(4) 占用其他土地的影响

本项目管线施工还占用一定面积的林地、草地、建设用地、水域及水利设施等,建设单位依据《内蒙古自治区征地补偿标准》并结合当地实际情况进行补偿。

(5) 水土流失影响分析

施工占地和施工作业将使项目沿线的地表植被破坏,地面裸露,表土扰动。对雨水的蓄水、拦截作用减弱,将导致土体抗蚀能力降低,如在雨季防护措施不当,

会造成水土流失危害。可能产生的水土流失危害主要表现在以下几点：

①施工过程中土方开挖使原有土壤结构受到破坏，加剧水土流失，损坏原有的水土保持能力，对当地生态造成一定程度的破坏，如不采取措施会使环境恶化，导致生态经济系统的恶性循环，从而加剧原有的水土流失。

②在地面坡度较大地段，开挖后常造成开挖面及填方外边坡裸露，被雨水冲蚀易产生冲沟。

③施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制不便运走时，会有部分土、石挖起后随意堆放，由于土方结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失，一遇暴雨被冲刷流走，将破坏土地，易威胁群众生活、加剧洪涝灾害等。

施工期水土流失预测采用经验公式法，计算公式如下：

$$W_1 = F_i \times M_i \times T_i$$

式中：W1——扰动地表流失量（t）

F_i ——工程侵蚀面积（ km^2 ），主要为输水管线临时占地，总面积 3.3796km^2

M_i ——土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ），根据生态环境现状调查，本项目所在地土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

T_i ——工程施工时段（a），本项目施工期 20 个月

根据计算，本项目施工期间水土流失总量为 2816.33t，项目施工属于间歇性，通过采取水土保持措施，水土流失影响将随施工结束而消失。

5.1.5.2 水生生态影响

工程沿线分别穿越黑里河 1 处，穿越八里罕河 1 处，穿越老哈河 5 处；穿越山洪沟 51 处。均采用大开挖方式穿越，开挖过程会扰动水体，河水中泥沙含量显著增加，对河流水质会产生短期影响。开挖施工作业多在枯水期，开挖作业只对河床造成暂时性破坏，开挖深度在设计冲刷线以下 1.5m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，对河床及水体环境影响很小。

5.1.5.3 景观生态系统完整性影响

就景观生态功能及生态关系影响而言，本项目施工将对沿线工程扰动区域及其两侧地表造成一定程度上的景观隔离；但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于土壤微生物和以根系作为传播途径的植物的影响，对以花粉或种子传播的植物以及动物的生态隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠

关系来看，由于本项目施工持续时间较短，工程扰动面积占评价区总面积的比重较小，其影响也相对较小。

就景观格局影响而言，一是本项目建设对施工作业带内的地表植被造成破坏，使沿线一定范围内的景观要素发生变化，致使景观斑块的比例结构发生变化，向多优势度方向发展；二是原景观系统中出现新的景观要素，增加了景观的碎裂度，出现新的景观斑块；三是本项目施工期间，沿线地表开挖等施工作业单元对相邻景观组分产生一定程度的“屏障”效应，对景观产生较强烈的分裂效果。总体而言，本项目永久性工程占地较小，且沿线呈现分散性，施工结束后基本上不会改变沿途的生态景观结构，随着后期沿线生态植被的恢复，本项目建设对沿线生态景观环境影响很小。

5.1.5.4 土壤环境影响分析

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度，在管道铺设回填时，难以恢复原有的土壤坚实度，施工中机械沿线土壤生态环境影响主要表现为土壤结构、质地、土壤肥力或生产力等理化性质的影响，主要表现为：

(1) 破坏土壤结构，扰乱土壤耕作层

土壤结构是经较长的历史时期形成的，一旦破坏，其恢复也需要较长时间，土壤耕作层深度一般在 15~25cm，是农作物根系生长和发育的层次，经过人类长期耕作熟化而成，也是土壤肥力集中、水分集中、土壤疏松的层次，管沟开挖部分直接扰乱和破坏土壤耕作层，管沟两边土方占用的农田，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层性质，对土壤耕作层造成影响。

(2) 破坏土壤结构、质地

土壤中的分层特征和团粒结构是在自然条件下经过长期的发育过程形成的，层次较分明，表面为耕作层，中层为淋溶淀积层，底层是母质层，表层与底层的土壤质地有明显差异。管道的开挖破坏原有的土壤结构，即使采取分层回填的措施，仍然会导致原有较为稳定的土层的混合，要恢复成原生的土壤环境还需要一段时间，从而影响土壤发育和农作物的生长。

(3) 影响土壤紧实度

土壤回填后短时间内难以恢复其原有的密实度，表层疏松，灌溉及降水易造成水份下降，使土层明显下降形成凹沟。同时施工期间的车辆和重型机械又会造成管道施工路线两侧土壤表层过于密实，影响植物根系呼吸及下扎，对植物生长产生不

良影响。

(4) 影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况而言,表土层(腐殖质层、耕作层)远较心土层好,其有机质、全氮、全磷较其他层高,施工作业对原有土体构型必产生扰动,使土壤养分状况受到影响,尤其是速效性养分不是短期内能够恢复的,严重时使土壤性质恶化,并波及其上生长的植物,甚至难以恢复。

根据国内外有关资料,管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性质和施工作业方式密切相关。在实行分层堆放,分层覆土的措施下,土壤的有机质将下降 30%~40%,土壤养分将下降 30%~50%,其中全氮下降 43%左右,磷素下降 40%,钾素下降 43%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土,管道工程也难以保障覆土后表层土壤养分不被流失。若不实行分层堆放、分层回填,则土壤养分流失量更大。

因此在管道施工作业中,必须严格执行土壤分层堆放、分层覆土,尽可能降低因施工作业方式对土壤养分的影响。本项目沿线施工区域大部分为耕地,管线施工阶段地表裸露范围较小,可采取边施工边恢复植被的措施,总体上水土流失属于轻度侵蚀强度,在植被恢复后基本能够避免水土流失,对土壤生态环境影响较小。

5.1.5.5 对内蒙古宁城国家地质公园的影响分析

本项目输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m,主要穿越道虎沟古生物化石遗迹园区,在施工开挖过程中,可能会发掘到古生物化石遗迹资源。本方案选择在地质公园较窄处穿行,线路北侧为铁旺线,南侧为老哈河。线路主要沿铁旺线铺设,属于距离公路建设等人为活动较频繁的区域,尽量避免破坏古生物化石遗迹,方案已避让了地质公园的较宽区域,尽可能的减少了对宁城国家地质公园的不良影响。管线开挖、敷设及焊接等施工,对道虎沟化石遗迹园区影响较小。

施工期严格控制施工范围,禁止在地质公园内设置施工营地、料场等大临工程,不得堆放施工废料废渣及工程材料。在施工过程中,如发现古生物化石或有考古、地质研究价值的物品时,应当保护好现场,并立即报告建设单位及宁城县自然资源局。对施工区域进行围挡,洒水抑尘,从而使施工扬尘不会周围植物造成影响。施工前做好普及和宣传古生物保护知识、提高施工人员保护意识。同时要求发现

古生物化石应立即停工并及时上报。

经论证，在线路施工过程中，如注意加强施工方案的优化，采取实时跟踪监控的保护性工程措施，工程建设是可行的，并可将该地质公园的负面影响降至最低，供水选线对地质公园景区内主要地质遗迹影响不大。

5.2 运营期环境影响分析与评价

5.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

1、大气环境影响评价等级确定

根据工程分析以及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）大气评价等级判定通过对项目进行初步工程分析，本工程运营期无大气污染物排放，因此本项目大气环境影响评价工作等级确定为三级。三级评价项目不进行进一步预测与评价。

2、大气环境影响分析

本项目取水及输水工程运营期无废气产生，运营期运维员工自带便饭，不设食堂。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

1、对下游纳污能力的影响

按照内蒙古自治区水利厅、内蒙古自治区环境保护厅 2010 年编制的《内蒙古自治区水功能区划》，打虎石水库坝址所在河段位于辽河流域水功能一级区划的开发利用区。打虎石水库坝址所在河段位于辽河流域水功能二级区划的工业用水区和农业用水区，现状水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质。通过对打虎石水库下游甸子灌区实施节水改造，将节余的农业灌溉水转让给工业用水。打虎石水库调整任务后，考虑下游河道生态环境用水。与调整任务前相比，在灌溉期减小了下游河道的纳污能力，水库下泄流量的减少将导致河流的纳污能力相应的减小。因此，在此河段要严格保证下游生态用水量，确保水质满足水功能区的水质要求。

2、取水对下游水环境的影响

本项目为引水工程，主要引水方式为管线引水，不对地表水产生污染。所以项目对地表水的影响主要是对打虎石水库水资源的影响。根据本工程水资源论证和

《赤峰市宁城县打虎石水库供水工程占用农业水资源补偿方案》，打虎石水库年均径流量 6347.31 万 m^3 ，打虎石水库通过补偿调节，在满足下游灌区 19.4 万亩灌溉用水的同时为下游提供 765.8 万 m^3 生态环境用水的前提下可提供 97% 保证率下的工业供水量 810 万 m^3 ，城区生态景观用水量 180 万 m^3 。项目径流调节前后打虎石水库总供水量不变，同时保障了 765.8 万 m^3 的生态用水，对下游水环境基本没有影响。

打虎石水库下游生态环境用水量的计算，符合水利部水利水电规划设计总院水总环移[2010]48 号文关于《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》中“对北方地区，生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定。一般情况下，非汛期生态基流应不低于多年平均天然径流量的 10%；汛期生态基流可按多年平均天然径流量的 20%~30%”的要求。

打虎石水库供水工程从打虎石水库的取水量是在满足下游生态环境用水的前提下调节计算的。因此，打虎石水库供水工程的实施不会加大对下游生态环境的影响。

但经过径流调节计算可知，项目建成后由打虎石水库提供的灌溉用水减少 1154.87 万 m^3 ，下游弃水量减少 179.37 万 m^3 ，灌溉用水和弃水同时下泄过程中进行发电。项目的建设对下游地表径流量造成一定的影响。根据现状调查分析部分可知，本项目输水管线沿线及打虎石水库下游主要为农田生态系统，灌溉用水出库后分段进入甸子灌渠，所以灌溉用水的减少对地表径流影响不大，同时弃水减少量较小，并且要求加强水库下游水土保持工作，通过绿化的措施减少水土流失量，在采取相应的保护措施后对环境的影响较小。

同时本项目建成运营后还应加强对打虎石水库入库径流量进行测量，根据打虎石水库入库径流量合理规划取水过程。尤其遇到干旱特征年份，应在保证水库下游生态用水水量不变，下泄水量满足下游地表径流要求的前提下，再提供下游工业用水。

5.2.3 运营期地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 对区域水资源的影响分析

本项目建成后取用打虎石水库作为供水水源，供水工程增加水资源调配的同时，也会导致水库地表水位进一步下降，对库区及周边地下水的补给产生一定影响。

根据可研及水资源论证报告，打虎石水库供水工程的供水量为 990 万 m^3 ，其中：八里罕特色小镇的供水量为 110 万 m^3 ；必斯营子工业园区的供水量为 220 万 m^3 ；天义城区的供水量为 70 万 m^3 ；汐子工业园区的供水量为 590 万 m^3 。因此，按照“以供定需”的原则，分析认为打虎石水库供水工程设计年取水量为 990 万 m^3 ，其中：工业供水水量为 810 万 m^3 ，城镇生态景观供水量为 180 万 m^3 ，是合理的。因此，项目取水水源可靠，水量有保证，对区域水资源影响不大。

5.2.3.2 对地下水水质的影响

本项目取用地表水，将间接的对地下水动力场产生影响，地下水补给量将减少。本项目为地表水水库取水工程，运营期取水工程和输水工程无废水产生，项目运营期废水主要来自于蓄水池厂区生活污水，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。因此本项目不会对区域地下水水质产生不利影响。

5.2.3.3 地下水类型

根据地下水的赋存条件、水力性质及特征，工作区地下水可分为松散堆积层孔隙水、碎屑岩类裂隙水和基岩裂隙水三个基本类型。根据含水层（组）分布的地貌部位、地层层位不同，评价区域西北部及东南部主要为基岩裂隙水，评价区域中部主要为松散堆积层孔隙水和碎屑岩类裂隙水。现就其水文地质特征分述如下：

a) 松散堆积层孔隙水

松散堆积层孔隙水含水岩组主要分布于老哈河以及坤头河之间的区域，其地下水埋深在 10-30 米之间，含水层由第四系全新统、上更新统冲积、冰水堆积砂、砂砾石，含粘土砂砾石组成，含水层在垂直方向呈叠加形式出现，一般有 2—3 个单层。以全新统砂砾石含水最佳，颗粒较粗，透水性好，含水层厚度变化较大，靠近河床较厚，远离河床较薄，局部尖灭。区域含水岩组单井涌水量变化较大，最大有 1000-5000 吨/日，最小不到 100 吨/日。

b) 碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类裂隙水主要分布于老哈河西部靠近八里罕河的区域，含水层由上更新统冰水堆积砂、砂砾石组成，厚度一般 20—30m，一般下部含水层较好，厚而稳定，颗粒较粗，透水性好，均含 10% 粘土。地水位埋深一般 10—15 m，近山区地带地水位埋深一般 10—20m。碎屑岩类裂隙水除部分为微承压水外，大部分地区为潜水。区域含水岩组单井涌水量不到 100 吨/日。

c) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要分布于老哈河东南部以及坤头河西北部的大部分区域，含水层（组）岩性主要为侏罗系的火山岩、火山碎屑岩。这些岩体构造、风化裂隙均发育，地下水赋存其裂隙中。部分沟谷洼地中，分布有第四系冲洪积砂砾石层，为透水不含水层，与下覆基岩组成统一的含水层。地下水埋深随地形高低各异。含水岩组根据其构造又可分为构造裂隙水以及风化带网状裂隙水，构造裂隙水主要分布于锡泊和西北部以及老哈河东南部的区域，泉流量小于 1 公升/秒，地下水径流模数小于 3 公升/秒·平方公里，风化带网状裂隙水分布于坤头河西北部与构造裂隙水岩组之间的区域，泉流量在 1 公升/秒左右，地下水径流模数 3-6 公升/秒·平方公里之间。

5.2.3.4 地下水补给径流排泄条件

（1）地下水补给

浅层地下水的补给途径主要包括降雨入渗补给、农田灌溉回归水补给及含水层侧向径流补给。

（2）地下水径流

地下水的径流条件主要受地貌、气候和水文地质条件的控制。含水层颗粒粗，水力坡度大，地下水位埋藏深，地下水主要以水平运动为主。项目区地势平坦，以河流为排泄基准面，因此径流方向为老哈河地表水的径流方向。

（3）地下水排泄

地下水的排泄主要以向下游排泄和人工开采为主，由于工作区为井灌区，农田灌溉地下水开采量大且集中，为地下水重要的排泄方式之一。同时在工业园区及其周围，人口及工矿企业相对集中，地下水开采量较大，因而是地下水的重要排泄方式之一。该区地下水水位埋藏较深，因此蒸发排泄量可忽略不计。

5.2.3.5 地下水环境预测及评价

5.2.3.5.1 预测因子及源强

本次地下水污染预测评价遵循如下原则：

（1）选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中有标准的污染因子进行预测，地下水质量标准中没有的因子参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）或《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

（2）由于污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难，因此，从最不利角度考虑，预测时

只考虑污染物在地下水中的对流和弥散作用，不考虑吸附、生物降解、挥发、沉淀等其他的物理化学和生物化学作用。选择预测因子时，将各项因子采用标准指数法进行排序，取所有因子中的标准指数最大的因子作为预测因子。选择标准指数最大的因子进行预测，其结果能代表同等泄漏强度下所有污染因子在地下水中迁移和污染的最大范围。

(3) 本厂区包气带岩性为粗砾砂，透水性较强，地下水埋深浅，为了考虑最不利状况，模型预测时将不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对评价区地下水体的影响。

本项目废水主要包括施工期废水和运营期废水，施工期废污水主要包括砂石料冲洗废水、混凝土拌和及养护废水、施工机械维修冲洗废水、试压废水和施工人员生活污水。

(1) 砂石料冲洗废水

根据施工组织设计，工程所需砂砾石垫层的砂石料加工、冲洗等施工环节产生施工废水，主要污染物为SS，据同类工程类比调查，SS浓度在1000~70000mg/L之间。若该废水直接排入河道可引起水体混浊，接纳水体悬浮物剧增，造成短期污染，对水质产生不利影响。因此，各工区的砂石料加工废水采用沉淀后回用砂石料加工系统，不排入周围水体，不会对周边水体产生不利影响。

(2) 混凝土拌和及养护废水

混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，其废水具有水量小，间歇集中排放的特点，需进行处理。废水为碱性废水，pH值较高，一般在12左右。拌和系统废水悬浮物浓度约为5000mg/L。

本工程混凝土浇筑后，采用洒水养护的方式。由于混凝土拌和及养护废水中的悬浮物及pH值较高，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。这部分废水经絮凝沉淀处理达标后均回用于生产，不外排。对地表水环境不会产生影

(3) 机械维修冲洗废水

机械保养废水进行机械设备常规维护和保养，含油废水产自一般性保养和零件冲洗过程中。机械保养站含油废水为间歇性排水，废水中主要污染物成分为CODCr、SS、和石油类，其浓度分别为25mg/L~200mg/L、500mg/L~4000mg/L和100mg/L。若废水就地排放，流经区将会在地表形成一层干结的黑色油污，土壤理

化性质改变，肥力下降，不利于迹地恢复，且影响地表景观；另外含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境产生影响。施工期每个施工区设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设置的 U 型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。

(4) 试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压一般采用无腐蚀性的洁净水。根据国内其它管线建设经验，用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，本项目管道试压分段长度不超过 1km，压力管道直径按最大管径 800mm 计，则每段试压最大用水量约为 603m^3 。由于试压前已进行清管，因此试压废水主要污染源只有少量的悬浮物，浓度约为 100mg/L 。试压废水经沉淀池处理后最终排水量按用水量的 90% 计，则试压废水最终排放量为 543m^3 ，可就近进行洒水抑尘及绿化。

(5) 生活污水

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

生活污水若不经严格处理直接排放，不仅污染水体和土壤，还将孳生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康构成威胁。施工高峰期各施工区施工人员约 300 人，生活用水按 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，生活污水按用水量的 80% 计，则施工期各施工区生活污水总排放量约为 8640m^3 。生活污水排入施工区附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。

本项目运营期取水工程和输水工程无废水产生，项目运营期废水主要来自于生活污水。

项目劳动定员 28 人，生活用水按 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，年工作 365 天，生活污水按照用水量 80% 计算，则生活污水排放量为 $1.34\text{m}^3/\text{d}$ ($490.56\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染因子为 COD_{Cr} 400mg/L 、BOD₅ 200mg/L 、SS 350mg/L 、NH₃-N 35mg/L ，生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。

本工程项目要污染物包括 COD_{Cr}、SS、BOD₅、NH₃-N 和石油类，选取各阶段废水污染物浓度最大值统计，综合水质产生情况指标预计如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 项目综合水质产生情况指标表

序号	项目	最大浓度(mg/L)	三类水质标准(mg/L)	超标指数
1	CODcr	600	≤3.0	200
2	SS	70000	≤300	233
3	NH ₃ -N	35	≤0.5	70
4	BOD ₅	500	≤4.0	125
5	石油类	100	≤0.05	2000

根据各项污染物超标指数，选取超标指数最大的石油类污染物以及超标指数相对较大且具有代表性的 CODcr 污染物作为预测因子。

根据本项目施工工艺流程和总平面布置，本项目所有的主体工程、储运工程和公辅工程装置发生“跑、冒、滴、漏”皆位于可视范围内，能及时发现并得到处置。各区域皆设置防渗，施工期每个施工区设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设置的 U 型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。正常状况防渗层完好无损，“跑、冒、滴、漏”降落到地面的液体不会下渗，不会对地下水造成污染。非正常状况若防渗层发生破损，在泄漏的液体被完整清理掉之前会发生持续的泄漏，污染地下水。由本项目工程分析，考虑到天义镇蓄水池工程距离水源地较近，因此选择天义镇蓄水池的废水作为代表污染源。

施工区的 U 型槽+隔油池+沉淀池工程均采用混凝土防渗，如因防渗结构破损等原因导致部分储存的污水非正常排放，根据给水排水构筑物工程施工及验收规范（GB50141），钢筋混凝土水池正常状况下允许渗漏量不得超过 2 L/m² d。厂区事故应急池混凝土结构，根据给水排水构筑物工程施工及验收规范（GB50141）及钢结构工程施工质量验收规范（GB 50205）对构筑物防渗的要求，本次预测取钢筋混凝土水池正常状况下允许渗漏量限值，即不得超过 2 L/m² d。参考导则对源强的确定建议，非正常状况下，预测源强可根据工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀程度等设定，可设定为正常状况的 10 或 100 倍。本项目工程区非正常工况污水泄漏量取正常工况下的 50 倍。天义城区中京蓄水池平面尺寸为 16.4m×16.4m，面积为 268.96m²，考虑污染物泄露一般发生在局部，取泄露面积为蓄水池平面尺寸的 10%，约为 27m²。因此，废水产生量为：

$$Q=50 \times 2 \text{ L/m}^2 \text{ d} \times 27 \text{ m}^2 = 2700 \text{ L/d}$$

污染因子统计结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 本项目运营期各种废水污染物标准指数计算结果统计表

产生位置	废水量 (m ³ /d)	污染因子	非正常工况排放浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	标准	标准指数
沉淀池	2.7	CODcr	600	3	地下水质量标准 (GB/T14848-2017) 的III类限值	200
		石油类	100	0.05		2000

1、正常状况

本项目各工程单元严格参照《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597、《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016 设计地下水污染防渗措施，不会对地下水造成污染。

2、非正常状况

非正常工况，考虑施工区地面防渗出现破损或老化导致废水泄漏。考虑两种情况，第一种情况考虑到防渗层较为隐蔽，污染泄露不易被发现，从而造成污染物持续泄露。第二种情况考虑厂区人员及时发现废水泄露采取防渗措施，因此考虑污染物的瞬时释放。取 CODcr 以及石油类污染物作为污染因子，根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水标准，CODcr 的超标浓度限值为 3 mg/L，石油类的超标浓度限值为 0.05mg/L。持续泄露情况下，将源强概化为定浓度边界点源持续泄露，露速率取为 2.7 m³/d，根据表 4-2，CODcr 的泄露浓度为 600mg/L，石油类泄露浓度为 100mg/L。污染物瞬时泄露情况下，假设污染物按最大泄露速率 (2.7m³/d)泄露 10 天，则 CODcr 泄露质量为 2.7×10×600/1000=16.2 kg，石油类泄露质量为 2.7×10×100/1000=2.7 kg，将源强概化为点源瞬时释放。污染源强如**错误!未找到引用源**。所示。

表 5.2-3 地下水污染源强统计表

污染因子 污染种类	预测工况	石油类污染物源强	水质标准 (mg/L)
冲洗废水	未及时处理污染物泄露问题导致污染物持续泄露；	概化为定浓度边界，泄漏量 2.7m ³ /d，CODcr 泄露浓度为 600 mg/L，石油类泄露浓度为 100 mg/L	CODcr:3 石油类:0.05
	及时处理污染物泄露问题使污染物只发生瞬时泄露 (10 天)	CODcr 泄露质量为 16.2 kg，石油类泄露质量为 2.7kg	

注：水质标准主要参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水标准以及《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类水标准。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 要求，事故工况下预测两种工况下 100d、1000d、2000d 和 3650d 的污染运移情况。

5.2.3.5.2 地下水污染预测方法

本次地下水环境评价等级为二级，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，可以使用解析公式进行预测评价。本项目易污染含水层主要为潜水含水层，渗透性能良好，包气带防污性能为“弱”，因此可以假设事故工况下受污染源直接渗漏到潜水面，概化为一维半无限长多孔介质柱体。

污染物持续泄露情况下，考虑一端为定浓度边界，其解析解为：

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

式中：x—距注入点的距离，m；t—时间，d；C(x,t)—t时刻x处的示踪剂浓度，g/L；C₀—注入的示踪剂浓度，mg/L；u—水流速度，m/d；D_L—纵向弥散系数，m²/d；erfc()—余误差函数。以上解析解可采用 MATLAB 或者 EXCEL 求解绘图。

污染物瞬时泄露情况下，概化为污染物的瞬时释放，其解析解为：

$$C(x,t) = \frac{m/W}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻x处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m²；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

5.2.3.5.3 水文地质参数确定

对本次评价范围潜水含水层，地层岩性主要为砾砂，有效孔隙度n取0.3。根据地层岩性，渗透系数K取为50 m/d；项目区无稳定的潜水含水层，只有在强降水季节时可能形成薄层潜水，地下水径流滞缓，根据经验水力坡度取3‰，则项目区地下水流速按照 $u=K \times I/n \approx 0.5\text{m/d}$ 。

根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar (1992) 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论公式估算场地的纵向弥散度。

$$\alpha_L = 0.83(\log L_s)^{2.414}$$

式中，α_L 表征纵向弥散度；L_s 表征迁移距离。在进行估算时，假设表征迁移

距离等于实际迁移距离。根据达西公式估算预测期 10 年地下水实际渗流距离约为 1825m，从而确定了本项目模型纵向弥散度取值为 14.4m。

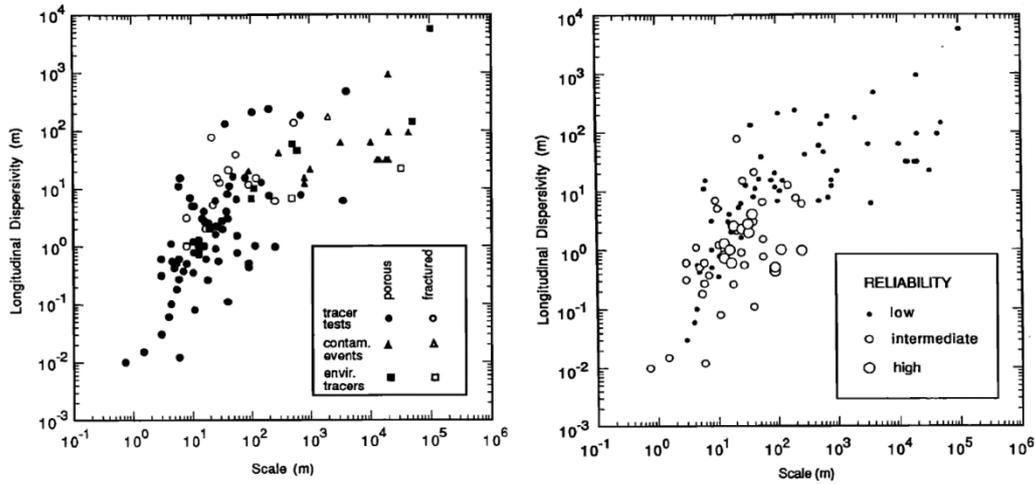


图 5.2-1 纵向弥散度和场地尺度的关系

(左：弥散度分布图；右：弥散度可靠性) (Gelhar, 1992)

表 5.2-4 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$D_L = a_L \times u^m$$

其中： u 为地下水实际流速，m/d； K 为达西渗透系数，m/d； I 为水力坡度； n 为有效孔隙度； D_L 纵向弥散系数， m^2/d ； a_L 纵向弥散度； m 为指数，本次取 1.07。则纵向弥散系数为 6.85 m^2/d 。水文地质参数（渗透系数和孔隙度、水力梯度参照水文地质条件章节相关资料），弥散系数根据上式计算。综上，得到本次预测所需水文地质参数如错误!未找到引用源。。

表 5.2-5 含水层水文地质参数

参数名称	渗透系数 (m/d)	有效孔隙度	水力梯度	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	水流速度 U (m/d)
参数值	50	0.3	0.003	6.85	0.5

5.2.3.5.4 地下水污染预测结果

一、正常工况预测

本项目严格参照 GB 18597、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施。本次预测假设污染物可以直接通过包气带进入地下水水体，先进行符合导则要求的最低标准，防渗措施防渗等级至少达到6m厚渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 粘土的防渗效果，在此情景下预测污水处理系统标准指数最大的 COD_{Cr} 的运移情况。

污水处理系统调节池按照 $M = 6\text{m}$ 厚粘土，渗透系数 K 不大于 10^{-7} cm/s 的防渗等级设置防渗，假设正常状况池内水深 $H=3\text{m}$ ，则根据达西定律计算正常状况废水下渗强度：

$$Q=KI=K*H/M=0.0000864*3/6\text{m}^3 /(\text{d m}^2)=0.0000432 \text{ m}^3 /(\text{d m}^2)$$

由预测结果可知，在此防渗等级条件下，没有出现超标污染晕，表明防渗等级达到 6m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ 粘土的防渗效果，可以保证正常状况下不污染地下水。

二、非正常状况污染预测

(1)持续泄露工况污染预测

本项目重点预测建设期非正常工况地下水污染，考虑污染物持续泄露。根据解析公式和相关的输入参数，预测 3650d（10 年）内 COD_{Cr} 以及石油类污染物运移如错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。所示，不同时间和距离的污染物浓度统计如错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。所示，由于污染物持续泄露，导致污染中心浓度一直最高，距离越远则浓度越低。超标范围逐渐增大，污染预测 3650 天（10 年）COD_{Cr} 及石油类最大超标距离分别约 2400m 和 2500 m。污染物运移距离较长的原因主要是含水层渗透系数相对较大，地下水流速较快。

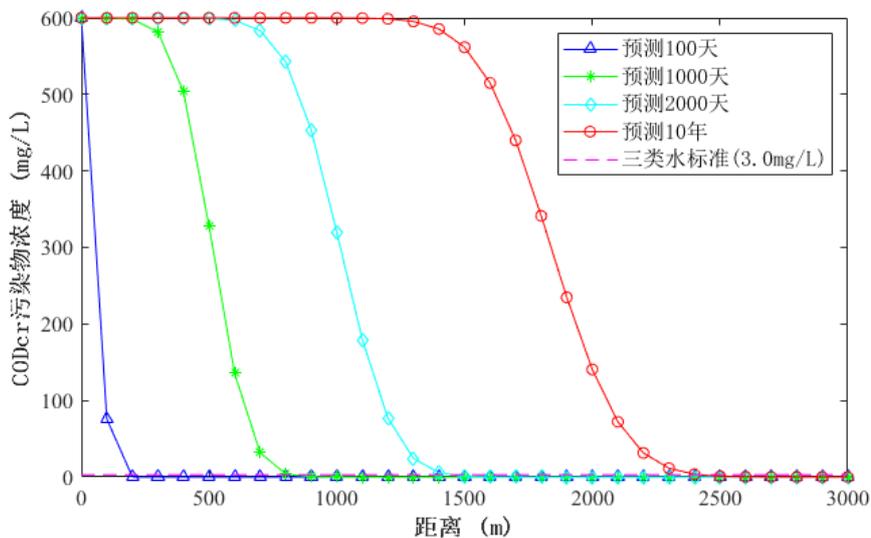


图 5.2-2 COD_{Cr} 污染物不同时间浓度随距离变化曲线

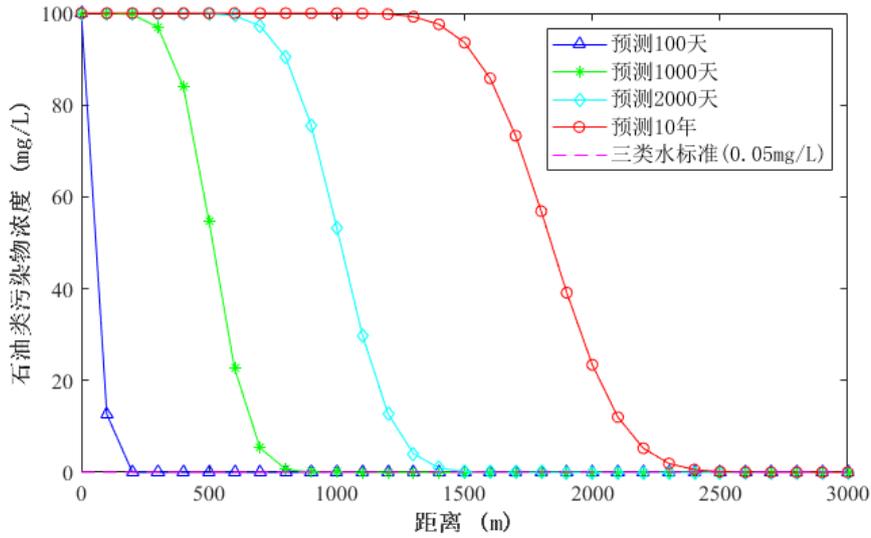


图 5.2-3 石油类污染物不同时间浓度随距离变化曲线

表 错误!文档中没有指定样式的文字。-6 COD_{Cr} 污染物沿运移距离浓度分布统计表(红色为超标值, 单位: m)

距注入点的距(m)	100 天	1000 天	2000 天	3650 天
0	600.00	600.00	600.00	600.00
100	75.64	599.94	600.00	600.00
200	0.02	598.34	600.00	600.00
300	0.00	581.67	600.00	600.00
400	0.00	503.31	599.95	600.00
500	0.00	327.67	599.51	600.00
600	0.00	135.49	596.60	600.00
700	0.00	31.71	583.44	600.00
800	0.00	3.93	542.35	600.00
900	0.00	0.25	453.45	599.99
1000	0.00	0.01	319.69	599.95
1100	0.00	0.00	179.46	599.74
1200	0.00	0.00	76.83	598.79
1300	0.00	0.00	24.37	595.40
1400	0.00	0.00	5.62	585.46
1500	0.00	0.00	0.93	561.66
1600	0.00	0.00	0.11	514.99
1700	0.00	0.00	0.01	440.01
1800	0.00	0.00	0.00	341.31
1900	0.00	0.00	0.00	234.80
2000	0.00	0.00	0.00	140.54
2100	0.00	0.00	0.00	72.13
2200	0.00	0.00	0.00	31.39
2300	0.00	0.00	0.00	11.50
2400	0.00	0.00	0.00	3.52
2500	0.00	0.00	0.00	0.90
2600	0.00	0.00	0.00	0.19
2700	0.00	0.00	0.00	0.03

2800	0.00	0.00	0.00	0.00
2900	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.00

表 5.2-7 石油类污染物沿运移距离浓度分布统计表 (红色为超标值, 单位: m)

距注入点的距(m)	100 天	1000 天	2000 天	3650 天
0	100.00	100.00	100.00	100.00
100	12.61	99.99	100.00	100.00
200	0.00	99.72	100.00	100.00
300	0.00	96.95	100.00	100.00
400	0.00	83.89	99.99	100.00
500	0.00	54.61	99.92	100.00
600	0.00	22.58	99.43	100.00
700	0.00	5.28	97.24	100.00
800	0.00	0.66	90.39	100.00
900	0.00	0.04	75.57	100.00
1000	0.00	0.00	53.28	99.99
1100	0.00	0.00	29.91	99.96
1200	0.00	0.00	12.81	99.80
1300	0.00	0.00	4.06	99.23
1400	0.00	0.00	0.94	97.58
1500	0.00	0.00	0.15	93.61
1600	0.00	0.00	0.02	85.83
1700	0.00	0.00	0.00	73.34
1800	0.00	0.00	0.00	56.89
1900	0.00	0.00	0.00	39.13
2000	0.00	0.00	0.00	23.42
2100	0.00	0.00	0.00	12.02
2200	0.00	0.00	0.00	5.23
2300	0.00	0.00	0.00	1.92
2400	0.00	0.00	0.00	0.59
2500	0.00	0.00	0.00	0.15
2600	0.00	0.00	0.00	0.03
2700	0.00	0.00	0.00	0.01
2800	0.00	0.00	0.00	0.00
2900	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.00

(2) 瞬时泄露工况污染预测

考虑污染物瞬时泄露的情况, 根据解析公式和相关的输入参数, 预测 3650d (10 年) 内 COD_{Cr} 及石油类污染物运移错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。所示, 不同时间和距离的污染物浓度统计如错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。所示, 由于污染物瞬时泄露, 导致浓度峰值所在位置随着地下水的流动逐渐向前推进, 且由于污染物的扩散, 峰值浓度逐渐减小。随着时间的推移, 超标范围逐渐增大, 污染预测 3650 天 (10 年) COD_{Cr} 及石油类最大超标距离分别约 2100 m 和 2300 m, 但是超标范围分别只有 600 m 和 1100 m。污染物运移距离较长的原因主要是含水

层渗透系数较大，地下水流速较快。瞬时泄露情况污染物超标范围相比与持续泄露情况要少很多。

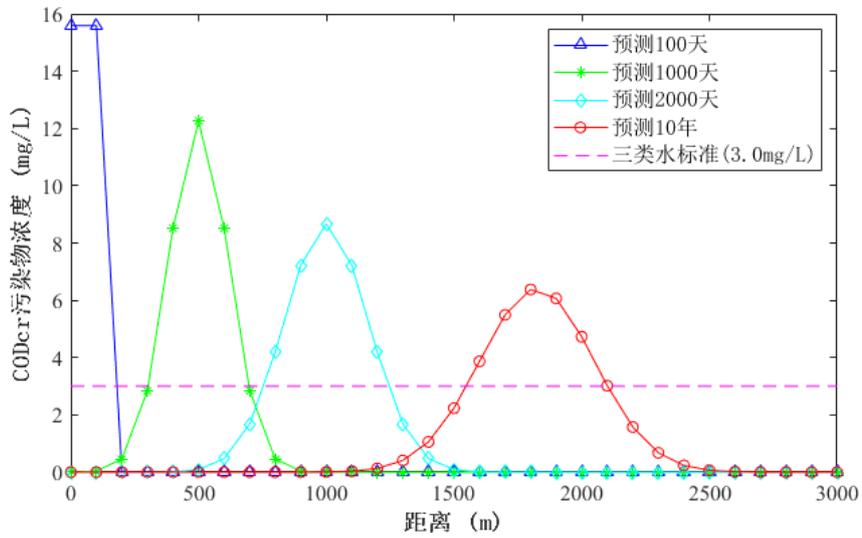


图 5.2-4 CODcr 污染物不同时间浓度随距离变化曲线

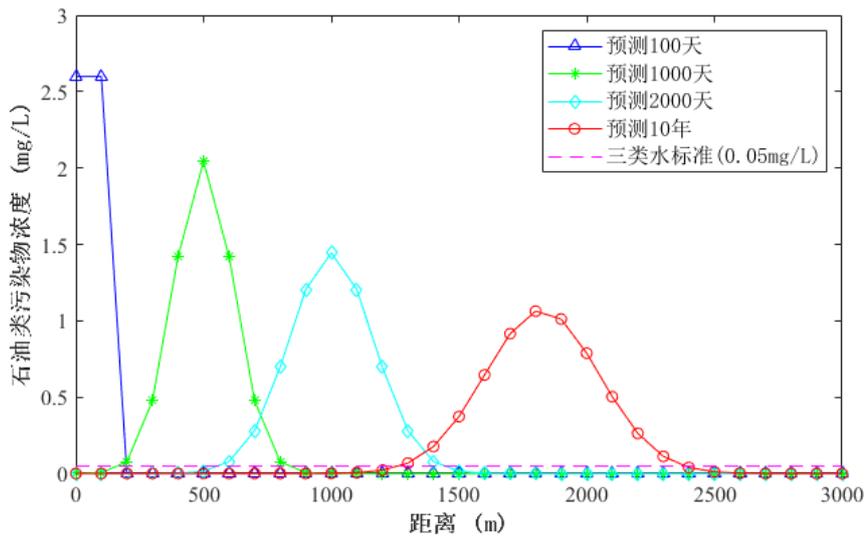


图 5.2-5 石油类污染物不同时间浓度随距离变化曲线

表 5.2-8 CODcr 污染物沿运移距离浓度分布统计表（红色为超标值，单位：m）

距注入点的距(m)	100 天	1000 天	2000 天	3650 天
0	15.59	0.00	0.00	0.00
100	15.59	0.04	0.00	0.00
200	0.01	0.46	0.00	0.00
300	0.00	2.85	0.00	0.00
400	0.00	8.52	0.01	0.00
500	0.00	12.26	0.09	0.00
600	0.00	8.52	0.47	0.00
700	0.00	2.85	1.68	0.00
800	0.00	0.46	4.18	0.00
900	0.00	0.04	7.23	0.00

1000	0.00	0.00	8.67	0.01
1100	0.00	0.00	7.23	0.03
1200	0.00	0.00	4.18	0.13
1300	0.00	0.00	1.68	0.41
1400	0.00	0.00	0.47	1.06
1500	0.00	0.00	0.09	2.24
1600	0.00	0.00	0.01	3.87
1700	0.00	0.00	0.00	5.49
1800	0.00	0.00	0.00	6.38
1900	0.00	0.00	0.00	6.07
2000	0.00	0.00	0.00	4.73
2100	0.00	0.00	0.00	3.02
2200	0.00	0.00	0.00	1.58
2300	0.00	0.00	0.00	0.67
2400	0.00	0.00	0.00	0.24
2500	0.00	0.00	0.00	0.07
2600	0.00	0.00	0.00	0.02
2700	0.00	0.00	0.00	0.00
2800	0.00	0.00	0.00	0.00
2900	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.00

表 5.2-9 石油类污染物沿运移距离浓度分布统计表 (红色为超标值, 单位: m)

距注入点的距(m)	100 天	1000 天	2000 天	3650 天
0	2.60	0.00	0.00	0.00
100	2.60	0.01	0.00	0.00
200	0.00	0.08	0.00	0.00
300	0.00	0.48	0.00	0.00
400	0.00	1.42	0.00	0.00
500	0.00	2.04	0.02	0.00
600	0.00	1.42	0.08	0.00
700	0.00	0.48	0.28	0.00
800	0.00	0.08	0.70	0.00
900	0.00	0.01	1.20	0.00
1000	0.00	0.00	1.45	0.00
1100	0.00	0.00	1.20	0.01
1200	0.00	0.00	0.70	0.02
1300	0.00	0.00	0.28	0.07
1400	0.00	0.00	0.08	0.18
1500	0.00	0.00	0.02	0.37
1600	0.00	0.00	0.00	0.65
1700	0.00	0.00	0.00	0.92
1800	0.00	0.00	0.00	1.06
1900	0.00	0.00	0.00	1.01
2000	0.00	0.00	0.00	0.79
2100	0.00	0.00	0.00	0.50
2200	0.00	0.00	0.00	0.26

2300	0.00	0.00	0.00	0.11
2400	0.00	0.00	0.00	0.04
2500	0.00	0.00	0.00	0.01
2600	0.00	0.00	0.00	0.00
2700	0.00	0.00	0.00	0.00
2800	0.00	0.00 <td 0.00	0.00	
2900	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.00

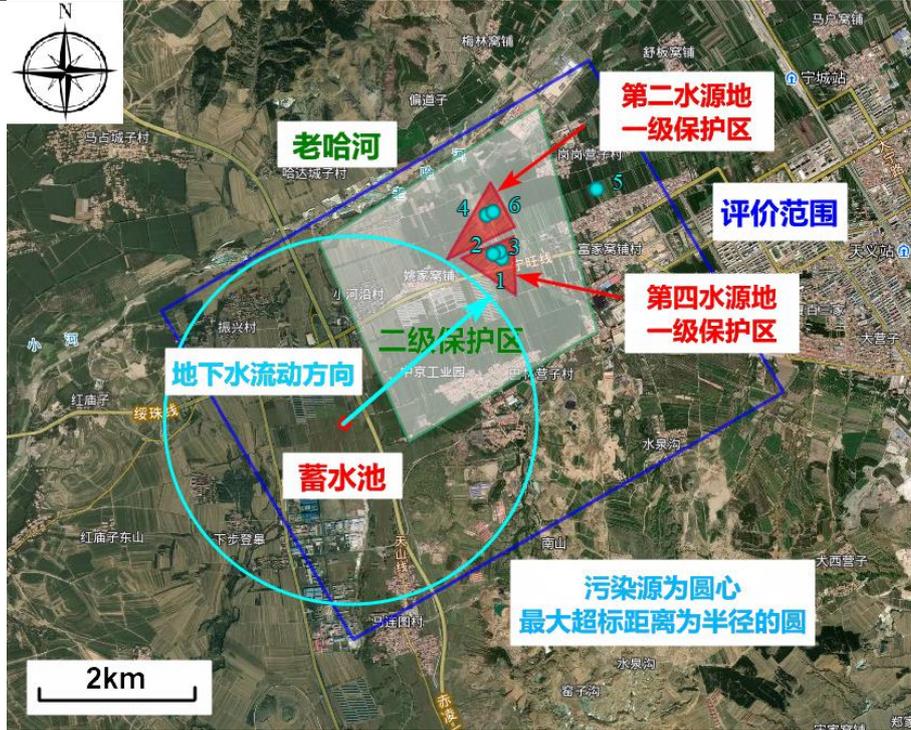


图 5.2-6 持续泄露情况下超标距离

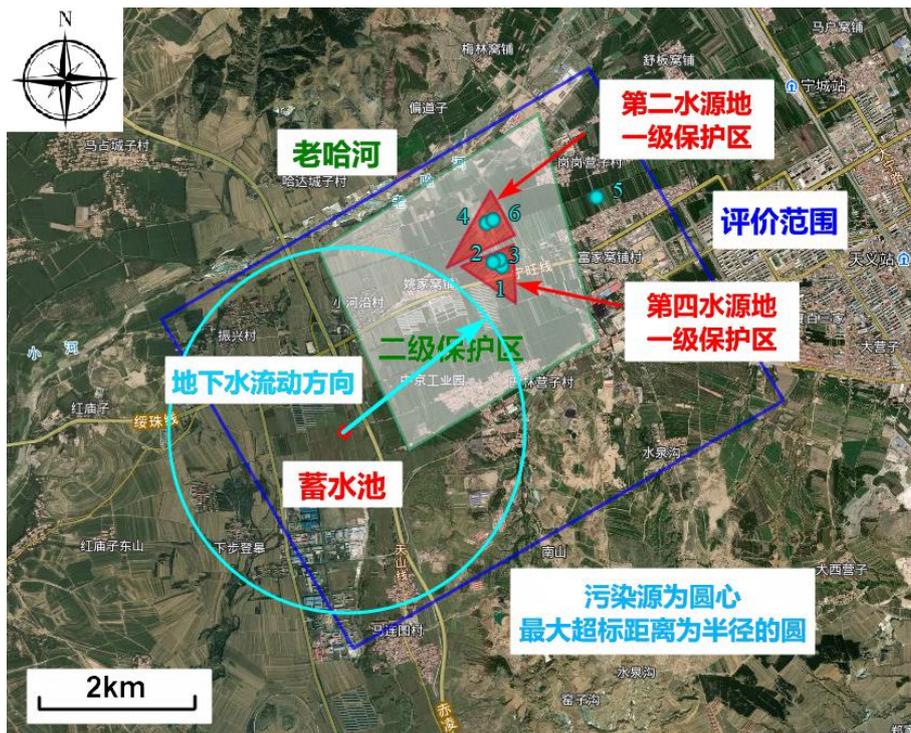


图 5.2-7 瞬时泄露情况下超标距离

5.2.3.5.5 地下水环境预测评价结论

根据地下水预测评价结果,天义镇中京蓄水池施工场地污染物对水源地影响较大。预测因子选择废水中 CODcr 以及石油类污染物,考虑两种情况,第一种情况考虑到泄露面积较小,且泄露位置较为隐蔽,概化为点源持续性污染源,污染源按照 CODcr 的泄露为 600 mg/L 石油类的泄露浓度为 100 mg/L 进行设计。第二种情况,考虑污染物瞬时泄露(10 天左右),CODcr 及石油类泄漏质量分别为 16.2 kg 和 2.7 kg。在 3650 天(10 年)内沿着地下流方向运移最大超标距离均在 2500m 以内。如**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**所示,以污染源为中心,最大超标距离为半径作圆(实际运移超标距离并非为原形),水源地以及保护区以及各水源井均在超标距离以外。在上述预测污染范围内,沿着地下水流动方向上,最近的地下水源井井约距离厂区 2600 m,因此对水井的直接污染风险较小。但是污染物的超标范围,特别是持续泄露的工况,已经超过水源地二级保护区且已接近一级保护区,对水源地地下水环境保护目标存在一定的污染风险。区域内河流域污染物迁移方向大致平行,污染风险较小。另外,由于本区包气带防污性较弱,污染物一旦泄露容易引起潜水含水层的污染,污染修复成本较大。因此宜采取严格的监控措施,及时发现污染物泄露并采取措施防止污染物继续泄露,避免上述污染事故的发生。

5.2.4 运营期声环境影响预测与评价

5.2.4.1 主要噪声源强

项目运营期噪声主要来源于阀室设备运行时产生的噪声,噪声源以机械噪声和空气动力性噪声为主,其源强在 70-85dB(A)之间,项目主要产噪设备均位于室内,高噪声设备设置减振基础,主要噪声源见表 3.4-3。

5.2.4.2 预测模式

1、预测模式选择

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-2009)中工业噪声预测模式。

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下面公式计算：

$$L_p(r) = L_w - D_c - A - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为0；

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级公式计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{(L_{p_i}(r) - \Delta L_i) / 10} \right]$$

式中： $L_{p_i}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式做近似计算： $L_A = L_w - D_c$ 或 $L_A = L_p(r) - A$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带估算。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处（或窗户）室内，室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频声压级可按下公式近似求出：

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

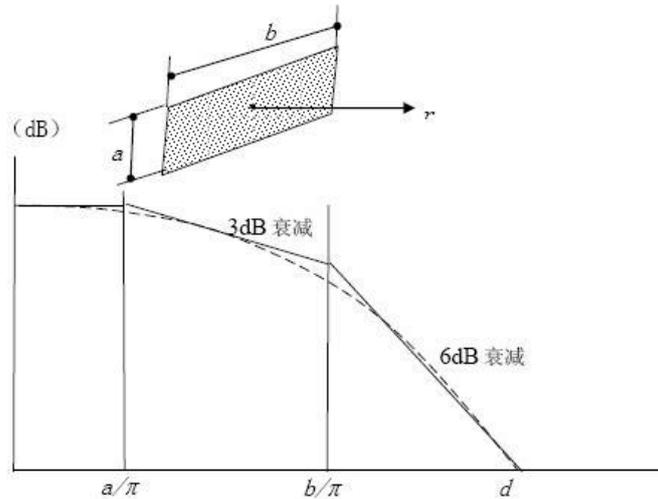
式中： TL —隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③有限长线声源



④面声源的几何发散衰减

导则 HJ/T2.4-2009 垂直声源如下图所示（要求 $b > a$ ，图中虚线为实际衰减量）：



长方形声源中心轴线上的衰减特性

要求的简化算法为：

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ ；几乎不衰减

$a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍时 $A_{div} \approx 3$ ；类似线声源（ $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ ）

$r > b/\pi$ 时，距离加倍时 $A_{div} \approx 6$ ；类似点声源（ $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ ）

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ 。

⑤噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ；则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为（ $Leqg$ ）：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 LA_j} \right) \right]$$

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

2、坐标系统

本次环评采用了宁波环科院开发的 EIAN20 噪声预测评价软件。预测点高度为 1.5m。预测区内测算点的间隔为 10m。预测范围为厂界 200m 范围内。

5.2.4.4 噪声影响预测结果

由于项目运营期蝶阀均位于阀室内，运行产生的噪声较低。将相关参数代入预测模型，得出项目阀室噪声源对厂界的贡献值。项目厂界噪声预测结果见表5.2-12。

表 5.2-12 项目阀室厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	贡献值	标准值		超标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
阀室厂界	42.7	60	50	未超标	未超标

根据预测结果，本项目运营期各阀室厂界的噪声预测值在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准的要求。

5.2.5 运营期固体废弃物影响分析

5.2.5.1 固体废弃物来源及特征分析

本项目运营期取水工程和输水工程无固体废弃物产生，项目运营期固体废弃物主要来自生活垃圾。

项目劳动定员 28 人，年工作 365 天，职工生活产生的垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 5.11t/a，收集后交由当地环卫部门统一处置。

5.2.5.2 固体废弃物影响分析

本项目职工生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一处置。项目固体废物均得到了合理处置，不会产生二次污染。对周围环境影响较小。

5.2.6 运营期生态环境影响分析

5.2.6.1 输水管线对生态环境影响

工程建成后，输水管线将埋于地下，管线施工区临时占地进行覆土绿化，恢复原有植被；蓄水池周边进行绿化；则运营期本项目对周边生态环境基本无影响。

项目运营期对临时施工用地进行植被恢复的土地加强抚育管理，使之恢复原有的生态功能。对各路段裸露地面进行覆土恢复植被，根据立地条件，对于草地种植当地草种，选择羊草、白草等物种补播。

沿线工程扰动区域内的原有自然植被逐渐恢复，对沿线区域景观生态环境影响相对较小。管线线性工程建设会对沿线工程扰动区域地表及其周围一定范围区域造成一定的景观隔离；但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于对土壤微生物及

以根系作为传播途径的植物的影响，对以花粉、种子为传播途径的植物以及动物的生态隔离影响较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于建设过程持续时间较短，项目在区域总面积中所占比重较小，其影响较小。运营期生态恢复后，项目的建设对沿线的动植物影响较小。

项目运营后应该对评价区内植物多样性、植被情况进行长期监测。监测的目的是了解评价区工程建设对植物多样性影响，以及对植被影响的性质、强度、频度，为管理提供依据。

5.2.6.2 取水对水库水量的影响

根据设计，打虎石水库多年平均入库径流量 2534.6 万 m^3 ，多年平均农田灌溉用水量 2534.6 万 m^3 ，多年平均生态用水量 765.8 万 m^3 ，多年工业供水量 990 万 m^3 。打虎石水库为八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区，共 4 个需水点供水。根据“以供定需”原则，通过长系列多年调节计算得出打虎石水库能够提供工业供水量为 990 万 m^3 。

本工程设计取水量按“以供定需”的原则确定为 2.71 万 m^3/d (990 万 m^3/a)，供水量考虑 3% 的损失，供水量为 2.63 万 m^3/d 。即未超过水库设计工业供水量，本项目实施后，对打虎石水库水资源影响不大。

5.2.6.3 取水对水库水生植物、动物的影响

水库靠近岸边为水生芦苇；库区内水生生物主要为简单的浮游植物（以硅藻、狐尾藻为主），浮游动物（以原生动物为主）和底栖动物（较多的为甲壳动物、水生昆虫及环节动物中的多毛类和寡毛类）为主。通过现场查勘及咨询当地渔业部门，水库中有少量鱼类，主要为鲢鱼、鲤鱼等常见鱼类为主，无重点保护鱼类及鱼类“三场”的分布，取水工程采用电站最右侧发电机组取水，故工程取水不会对水库水生生态环境造成大的影响。

5.2.6.4 取水对水库水文情势的影响分析

1、对水库水温影响分析

水库表层水温随气温变化而变化，在升温期库表水温迅速上升，到 7 月份库表温度达到最高。而后库表温度逐渐下降，且水温梯度逐渐变小，而在每年的 11 月份冰封开始，4 月份解冻，表层水温与中下层水温较接近，温度梯度较小。在大多数月份，垂向水温梯度均呈均匀分布状态，没有明显的温跃层。6-8 月份，表层与中下层水温差别较大。在水深 20m 以下，水温基本稳定。本工程采用电站最右侧

的机组取水，取水设计流量为 $0.31\text{m}^3/\text{s}$ ，根据水库设计方案，本项目取水用于工业用水，在设计的水量范围内，没有造成水量减少，故本项目的建设，不会产生明显的水温分层，亦不会长期、明显改变水库水温，因此项目建设对水库水温环境影响较小。

2、对水库径流影响分析

根据建设单位提供资料可知，本项目设计工业用水量为 $2.71\text{万 m}^3/\text{d}$ ，本工程设计取水量按“以供定需”的原则，供水量考虑%的损失，供水量为 $0.988\text{万 m}^3/\text{d}$ （ $360.62\text{万 m}^3/\text{a}$ ）。即未超过水库设计工业供水量，不会对相对静止的水库造成冲击，对地表水径流影响较小。

3、对水文情势的影响分析

工程经水库取水，会局部改变打虎石水库现状运行方式，使下游水文情势发生转变。甸子灌区节水后坝址断面的径流过程线与现状过程相比有所改变，按设计方案运行后，河道下泄流量与现状运行条件相比，有一定的减少，主要原因在于水库蓄水后水面蒸发及工业和城镇取水，将减少部分水量，造成河道多年平均下泄水量低于现状水平。P=50%来水条件下，设计方案年下泄水量较现状减小 1251.61万 m^3 ，P=97%来水条件下，设计方案年下泄水量较现状减小 961.81万 m^3 。

5.2.6.5 取水对水库下游河道生态环境影响分析

根据环评函[2006]4号“关于印发《水利水电建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函，环境影响评价水库下泄最小生态流量的确定方法为 Tennat 法，即年平均径流的 10%为生态流量。根据水文调节计算，坝址处天然多年平均流量为 2534.6万 m^3 ，则水库建成后需保证下游生态用水为 253.46万 m^3 ，本项目设置 765.8万 m^3 的生态用水量，满足要求。

现状条件下，水库建成运行后，按下泄水量及下泄过程下放生态水量，本项目建设取水为 $990\text{万 m}^3/\text{a}$ ，满足水库设计及正常放水，不会对下泄生态流量造成影响，即不会影响下游河道生态环境。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环保措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

根据工程分析，项目施工期主要大气污染源为土石方开挖和运输扬尘、施工机械及汽车尾气和管道焊接烟尘。

1、扬尘污染控制措施

根据《内蒙古自治区大气污染防治条例》、《赤峰市扬尘污染防治条例》的有关规定，结合本项目施工特点，施工期扬尘污染防治措施如下：

①本项目为供水工程，属于市政基础设施建设，根据《内蒙古自治区大气污染防治条例》、《赤峰市扬尘污染防治条例》要求，施工单位应当按照规定将作业时间、作业地点、排放扬尘污染物的种类及其防治措施等，向所在地负责监督管理扬尘污染防治的主管部门备案。

②施工工地周围按照有关规定设置连续、封闭的围挡。围挡底端设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间应当无缝隙；城（镇）主要路段、景观区域、繁华区域的施工围挡高度不低于 2.5 米，一般路段的施工围挡高度不低于 1.8 米；

③实施土方工程、基础施工、机械剔凿、材料切割以及装卸、搬移物料作业时，采取洒水、湿法施工等防治措施；

④施工单位保持施工工地出入口外，沿行驶方向 100 米以内道路及道路两侧的清洁，避免泥浆、渣土、建筑垃圾等污染物散落，对散落的污染物应当及时清理；

⑤施工工地的出入口内侧，设置 U 型洗车槽。运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地，冲洗废水要进行沉淀处理，达标后方可排放；

⑥在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区、主要通道等区域进行地面硬化处理，并采取喷淋或者洒水等措施；

⑦施工工地的建筑垃圾、工程渣土不得高空抛洒，应当集中堆放，及时清运；

⑧施工作业裸露的地面按时洒水，暂时不作业的采取覆盖等防尘措施；超过三个月不动工的应当进行固化或者绿化；

⑨工地建筑结构脚手架外侧，设置符合标准的密目式防尘网，防尘网间连接应

当严密。脚手架拆除时采取洒水、喷雾等措施；

⑩施工工地应当使用预拌混凝土、预拌级配碎石、预拌水稳混合料、预拌砂浆或者进行密闭搅拌，并采取相应的污染防治措施，禁止现场露天搅拌。基坑护坡等喷射混凝土作业采用潮喷或者水泥裹砂喷射工艺等措施。

(11)施工单位应当将建设单位、施工单位、监理单位负责人及电话，监督管理部门，举报电话，举报方式等信息张贴在施工围挡外围，随时接受社会监督。

(12)运输垃圾、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当封闭装载；运输矿石（料）、渣土、土方等散装、流体物料的车辆，应当苫盖严密或者采取其他措施，有效防止物料遗撒造成粉尘污染。运输车辆应当保持车体整洁，并按照规定时间和路线行驶。

(13)本项目管线分段施工，除遵守上述条例规定外，还应遵守如下防尘规定：a、施工机械在挖土、装土、推土等作业时，应当采取洒水等措施；b、对已回填后的沟槽，应当采取夯实、洒水、覆盖等措施；c、使用风钻挖掘地面或清扫施工现场时，应当向地面洒水。

2、施工机械及汽车尾气控制措施

施工期各施工机械燃油和汽车尾气中的污染物为燃料燃烧后的产物，主要有NO₂、CO及碳烃等。但由于施工期较短，废气污染源具有间歇性和流动性，废气量较小，因此对局部地区的大气环境影响较小。

3、管道焊接烟尘控制措施

项目管道焊接过程中会产生一定量的焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放特点，自然散逸，对环境的影响不大。

项目施工期采取上述措施后，可显著减轻施工活动对环境空气质量带来的不良影响。而且随着工程施工活动的结束，施工期对大气环境的影响也随之消失。

6.1.2 施工期水污染防治措施

1、施工废水

施工中产生的施工废水主要是汽车冲洗废水和管道试压废水，冲洗废水主要污染物为泥沙悬浮颗粒物和少量石油类，管道试压废水含有少量悬浮物。

环评要求每个施工区均设置1套U型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工废水经处理后回用。施工区设沉淀池，试压废水经沉淀池处理后可就近进行洒水抑尘及绿化。

2、生活污水

施工期生活污水可排入附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。

3、施工期输水管线在 K61+869~K63+860 段赤峰市宁城县天义镇集中式地下水饮用水源地 1991m。

对于进入到保护区内的路段，在施工期，对保护区地下水环境保护措施除了必要的减少污染措施外，其余如生产废水、车辆冲洗等，均在保护区外进行。

本次评价要求建设、施工单位在施工阶段采取以下保护措施：

1、施工单位应开展施工场所的水环境保护教育，让施工人员知道水源地保护区的保护范围、保护内容、保护水源的重要性等；加强施工管理和工程监理工作；施工单位应编制水源地二级保护区内路段的施工期水污染防治措施，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。

2、保护区内不得设置任何取（弃）土场，施工区也不得进行灰土和混凝土拌和等，施工区如果产生废水，也应送出保护区进行处理。

3、水源地二级保护区及一级保护区附近施工期间，设置明显标志提醒施工人员注意保护。禁止在一级保护区内进行与供水设施和保护水源无关的活动。

4、水源地二级保护区施工中应在施工区域设置编织土袋或修建挡渣墙对土堆进行有效拦挡；水源地二级保护区范围内的施工活动结束后，应及时清场，并进行植被恢复。

5、水源地二级保护区的施工尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。严禁将施工中的机械油料和废油直接排放，废弃机械油料和废油要回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收由有资质的单位进行处理，防治油料泄露污染土壤。

6、涉及水源地保护区的建筑材料运输车辆应加盖篷盖，避免建筑材料洒落，同时禁止在水源地保护区范围内设置建筑材料堆放场。

7、施工材料按照施工进度制定购买计划，合理安排材料采购，尽可能随买随用，不在施工场地大量堆存，并禁止堆放在民用水井、河流及沟渠附近，设有篷布遮盖，避免雨水冲洗水对水环境的影响。

8、施工人员生活污水排入沿线租用民房范围内的生活污水收集处理系统，多为防渗旱厕收集并堆肥处理后用于肥田。

9、施工废水、车辆冲洗水需设沉淀池，经沉淀处理后回用于生产，防止污染

周围环境。

10、含油污水控制措施选用先进的机械设备，减少跑、冒、滴、漏及机械维修次数；机械设备及运输车辆应按时委托修车厂进行维修保养，因此不会产生机修废水及废油等。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

环评要求施工单位加强管理、文明施工，严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中各施工阶段噪声限值的规定。拟采取的措施如下：

（1）对施工现场进行合理布局，将现场固定噪声和振动源相对集中，以缩小噪声振动干扰范围；尽可能将大噪声的施工机械设备布置于远离居民点的区域，以有效减轻对附近村庄居民的影响。

（2）在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，将高噪声、高振动的施工作业安排在白天进行；禁止夜间进行高噪声施工作业。

（3）尽量使用低噪声设备及低噪声施工方法，采用先进的施工工艺，从根本上减少噪声污染的影响。

（4）施工场地周围设置临时围墙，对施工噪声进行噪声阻隔；同时可采用移动式隔声屏障，在供水管线两侧 200m 范围内的二官营子村等 15 个敏感点附近施工时，将挖掘机、搅拌机等高噪声设备用移动式隔声屏障围护降噪。

（5）合理规划施工车辆的运行线路，尽量避开噪声敏感区域。

经采取合理安排，调整、落实相关噪声防治措施后，项目施工期噪声对周边保护目标影响较小。

6.1.4 施工期固体废弃物污染防治措施

施工期固体废物主要来自于工程弃土和生活垃圾。施工固废治理措施如下：

1、工程弃土

本项目为供水工程，项目挖方约 263.82 万 m^3 ，填方约 248.86 万 m^3 ，弃土量共计约 14.96 万 m^3 ，工程弃土为一般工业固废，施工结束后弃土填至周边低洼处，就地平整。弃土堆弃过程中要控制堆放高度和边坡稳定，并进行植被恢复等水土保持措施。表土暂存于施工场地范围内，采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化。

2、生活垃圾

项目施工高峰期施工人员约 300 人/日，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，施工期 20 个月，则施工期施工区生活垃圾产生总量为 90t。施工区设垃圾桶，垃圾收集后由环卫部门统一清运。

本项目施工固废处理措施合理可行，各固体废物均能得到妥善处置。

6.1.5 施工期生态保护措施

6.1.5.1 施工布置

本项目占地主要为施工临时占地，主要为蓄水池、输水管敷设。为减少施工占地对生态环境的影响，本项目将管线两侧施工带，K0+000~K59+591 段控制在 35.8m 以内，K59+591~K97+981 段控制在 33.9m 以内，每个施工区在占地范围内设置一个临时堆土场，用于堆存施工期的剥离表土，采取临时拦挡、排水和苫盖的措施，施工结束后，用于绿化或复耕覆土；同时将施工生活区租用沿线村居民住宅，不设弃土场，施工弃土填至周边低洼处，就地平整，开挖的表土回填，从施工布置上减少对生态环境的影响。

6.1.5.2 植被保护及恢复措施

1、在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，特别是在较为敏感的植被分布区域施工时，更需尽量将施工范围限制在必须范围内。

2、施工结束后，本项目将对被损毁的植被进行植被恢复。施工前对施工区表土进行剥离，单独存放，施工结束后反序回覆到施工区域，用作植被恢复用土，之后播撒适宜当地生长的草种，如羊草、克氏针茅等，进行植被恢复。为减少种植植被对管道的影响，管道两侧 5m 范围内种植浅根系植物，5m 外可选择乔灌结合的方式进行植被恢复。具体恢复措施如下：

(1) 工程占地

① 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

② 在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。

③ 对施工中占用的耕地、林地等应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的規定予以经济上补偿和耕地补偿。

④ 对必须要毁坏的灌木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

⑤ 施工设置垃圾箱，明确卫生责任区，确定责任人，并定期打扫清除。

(2) 植被保护和恢复措施

① 灌木林地穿越段尽量减小施工作业带宽度，禁止砍伐施工作业带以外的树木。

② 施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

③ 施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求，避免穿越林地。

④ 沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

⑤ 施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

⑥ 植被恢复与绿化方案

根据沿线实际环境条件，有针对性地对这一区域进行植被恢复及绿化，对当地生态环境建设、农业生产发展及环境保护均具有重要的现实意义。

◆ 农田扰动区

以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

◆ 林地扰动区

林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。其中防护林穿越段绿化植物种选择要考虑实际情况，优先选择表层根系发达的浅根性植物种；农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，

也要考虑对农田作物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性半灌木、灌木树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以原有林分树种为主；可适当考虑异林分树种绿化，但考虑实际固堤或生态防护效果的同时，也要考虑该树种在当地的种植经验。树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性；树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割；树种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

（3）临时用地恢复措施

① 施工建材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。

② 施工建材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作。

③ 建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

④ 施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

（4）水土流失防治措施

① 合理安排施工进度及施工时间，避免雨天和大风天开挖施工作业。在河流和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填；

② 大开挖穿越河漫滩或者河道时，应选择避开雨天进行，开挖的土方不允许在河道长时间堆放，应将回填所需的土方临时堆放在河道堤岸外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度的一致，严禁改变河床原有形态，严禁将弃土方留在河道或由水体携带转移；围堰施工结束后应逐段拆除，合理利用，不得随意乱弃；

③ 穿越河流施工时，对原有护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原状；对穿越段土体不稳固的河岸要增加浆石护砌工程；对于粘性土河岸，可采取分层夯实回填土措施。施工结束后，应及时清理恢复河道原状，清运施工废弃物及工程弃土方。地表水体为季节性河流，本项目选取枯水期进行施工，对其影响较小。

④ 施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用；

⑤ 沿线河漫滩穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响；

⑥ 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

⑦ 对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防治施工区地表径流污染地表水体。

(5) 生态景观环境影响减缓措施

① 加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工厂及周围的作物和树木。

② 严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。应少用机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

③ 施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

经估算，本项目施工完毕后临时占地恢复植被面积约为 337.96hm²。

采取上述措施后，可将施工期对生态环境的影响降至最低程度。

6.1.5.3 野生动物保护措施

施工期应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁对周围林灌木乱砍滥伐，破坏生态及动物的生境、栖息地；严禁对野生动物的滥捕滥杀。项目建设中，各种施工作业，尤其是噪声较高的施工活动等应避开野生动物的栖息地，避免对其产生干扰。

为了减少对野生动物影响，特别是对受保护动物的影响，项目在建设施工过程中应做到严格规范施工区域和施工便道；合理安排施工时间，制定施工计划时，应

尽可能避免大量高噪声设备同时施工；施工人员应注意保养机械设备，合理操作，尽量使机械设备在最低噪声级水平下运行；禁止车辆鸣笛。

6.1.5.4 土地补偿措施

虽然项目已从施工布置上考虑到对占用土地的生态影响，但项目施工和运营期仍占用一定量土地，包括耕地、林地、草地、其他用地等。为进一步减少施工和永久占地对土地资源和植被的不利影响，本项目计划对各类土地进行补偿和植被恢复。

1、耕地复耕与补偿

本项目永久占用耕地 2.5hm²，临时占用耕地约 253.98hm²，不占基本农田。为减少施工占地对耕地的影响，施工前将表土剥离，单独堆放，结束后将进行反序回填，对沿线临时占用耕地进行复耕。永久占地按照“占一补一”的原则，缴纳耕地开垦费。依据内蒙古自治区人民政府内政办发[2018]4 号《内蒙古自治区人民政府办公厅关于公布实施自治区征地统一年产值标准和征地区片综合地价的通知》及地方实际确定。

2、林地恢复和补偿

本项目临时占用林地 55.08hm²，为减少施工临时占地对林地的影响，施工后将对砍伐的林地进行复种或异地补偿恢复，永久占用林地将采取一定的经济补偿。根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发建设项目使用林地补偿标准的通知》（内政办发[2015]138 号）第四条，“用地单位使用林地应支付的林地补偿费和安置补助费，依照自治区人民政府公布的最新《征地统一年产值标准和征地区片综合地价的通知》规定林地补偿费和安置补助费标准，支付给被使用林地的单位或个人”。因此林地补偿根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于公布自治区征地统一年产值标准和征地区片综合地价的通知》（内政办发[2018]4 号）文确定林地补偿补助标准。

3、草地恢复和补偿

本项目临时占草地 8.53hm²，主要是本地一些天然牧草地及其他草地。

施工开始前，施工单位必须先与当地草业管理部门取得联系，协调有关道路、临时用地等占用草地的问题，取得草业部门同意后施工。施工过程中尽量减少对作业区周围草地的破坏。剥离占地范围内的表土，剥离厚度 30cm，集中收集堆存，工程结束后，对施工场地进行清理，清除硬化混凝土，人工播撒紫花苜蓿、蒙古冰草、披碱草等适宜当地生长的草种，可在雨季前播撒，让其自然恢复，不宜种植的

地区，施工结束及时回填表土，以自然恢复为主。

6.1.5.5 对宁城国家地质公园保护措施

本项目输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m，主要穿越道虎沟古生物化石遗迹园区，在施工开挖过程中，可能会发掘到古生物化石遗迹资源。为了减少工程建设对宁城国家地质公园的保护，特提出如下措施。

(1) 项目经理部、各施工队成立地质公园保护领导小组，分工负责地质公园保护工作，工班设古生物化石保护员。

(2) 认真组织全体施工人员深入学习国家《古生物化石保护条例》和当地政府对古生物化石的有关规定，增强古生物化石保护意识，提高自觉保护古生物化石意识。

(3) 建立健全古生物化石保护制度，把古生物化石保护措施落实到各队和各个工班及古生物化石保护责任人，签订古生物化石责任状，实行奖罚制度。

(4) 严格贯彻执行国家有关古生物化石保护的各项规定，杜绝任何违反《古生物化石保护条例》的行径。

(5) 与当地文物保护部门签订文物保护协议书，并严格执行协议条款。

(6) 在管线跨越地质公园 K23+934~K25+847 范围处，设置警示标志。

(7) 在施工中发现古生物化石或有考古、地质研究价值的物品时，应当保护好现场，并立即报告建设单位及宁城县自然资源局。

(8) 设计阶段要充分考虑尽量避开重点地段，以最大限度的保护古生物化石地质遗迹资源。在地质公园范围内，尽量保持地质公园的原有地貌，采用低挖方、浅埋的方案。

(9) 如在施工过程中发现存在之前未查明的古生物化石地质遗迹，应按保护预案，采取抢救性挖掘措施。

(10) 在施工过程中，需要地质公园管理单位派专业技术人员在现场监督，一旦发现化石立即暂停施工，并采取抢救性挖掘的保护措施。

6.1.5.6 施工现场管理

1、输水管线施工时应设置警示牌，确定施工方案及施工范围，对施工场地等设置围护，各种施工活动应控制在施工征地范围内，不得随意扩大施工场地范围。施工人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；施工时产生的垃圾集中收

集、按照相关部门的要求统一处理，不得随意抛撒；施工过程中产生的土石方全部在施工现场内调配，无弃土排放。

2、工程建设部门应制定针对施工阶段的环境保护实施方案，加强施工阶段的环境保护工作，加强对施工人员特别是施工管理人员的宣传教育，禁止人员随意离开施工区域，进入野外区域；严格禁止任何人员捕杀野生鸟类，禁止捕捞鱼类。

3、必须严格按照国家及相关管理部门的有关保护措施和污染防治办法的要求进行施工管理和施工环境监理。

4、施工过程中应建立工程进度报告制度，整个施工过程中必须与相关管理部门及地方环境保护部门加强联系，在做好相应防护措施的同时，应提前向管理部门和地方环境保护部门报告，保证工程环境监测和环境保护措施的落实。

5、严格控制施工范围，以最大程度保持施工区域原貌，并派人管理监督，严禁越界施工。

6、禁止本项目的人员、车辆进入与施工活动无关的区域内。

7、加强各种施工过程的管理，加强各种生活废物的治理。

8、普及和宣传古生物保护知识、提高公众保护意识。

6.2 运营期环保措施

6.2.1 废气污染防治措施技术经济可行性论证

本项目供水工程运营期无废气产生。

6.2.2 废水污染防治措施技术经济可行性论证

6.2.2.1 项目污水排放情况

本项目运营期取水工程和输水工程无废水产生，项目运营期废水主要来自于生活污水。生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。

6.2.2.2 生活污水处理措施可行性分析

项目运营期生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物、约 30% 的 COD_{Cr} 和 20% 的 BOD_5 ，对氨氮的去除效率

非常低，约为 3%。沉淀下来的污泥经过 3 个月以上的厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率。定期将污泥清掏外运，用作肥料。本项目化粪池按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）进行设计，污水在化粪池中停留时间采用 24h。

生活污水经过化粪池处理后 $\text{COD}_{\text{Cr}}280\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5160\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}175\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}34\text{mg/L}$ 。

生活污水经化粪池处理后各污染物浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后，排入工业园区污水处理厂处理，措施可行。

6.2.2.3 运营期地下水污染防治措施

1、源头防控措施

源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

本项目评价区包气带防污性能一般，在制订防渗措施时要从严要求。地面防渗措施，主要包括厂区内产污区域的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

2、分区防控措施

根据工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，蓄水池属于一般防渗区。

一般污染防渗区主要包括地面和水池，防渗措施如下：

①一般污染防渗区地面

地面可采用抗渗混凝土防渗。抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，强度等级不应低于 C25/C30，其厚度不宜小于 100mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和胀缝，接缝处等细部构造应做防渗止水处理（图 6.2-2）

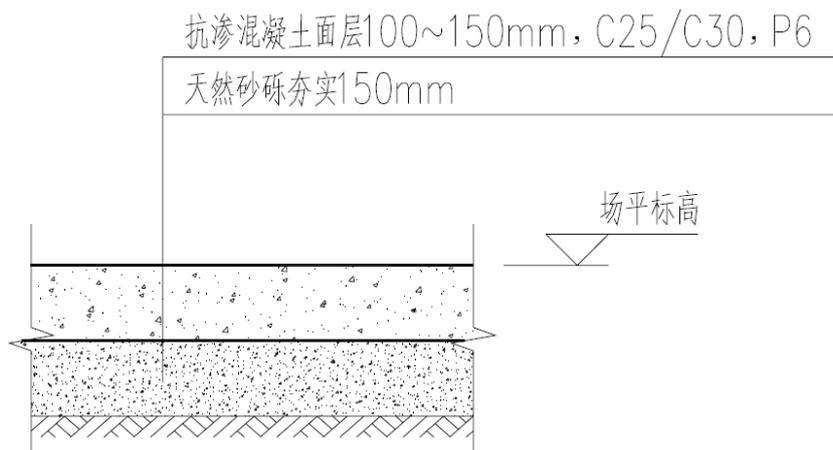


图 6.2-2 一般污染防渗区地坪防渗结构示意图

②一般污染防渗区水池

采用抗渗混凝土进行污水池的防渗。抗渗混凝土水池结构厚度不应小于 250mm，抗渗等级不应小于 P6，水池内表面防渗宜涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，厚度不应小于 1.0mm，渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。表面防渗也可以喷涂聚脲防水涂料，厚度不宜小于 1.5 mm。在喷涂防水涂料前，水池应进行蓄水试验。

3、管理措施

在生产过程中加强管理，制定严格的岗位责任制，确保各种工艺设备、管道、阀门完好，废水不发生渗漏；保证各废水回用系统良好循环。建立三级防控措施，防止事故状态，废水对地下水环境的影响。

6.2.2.4 地下水环境监测与管理

为及时而准确的掌握项目厂区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，为此建议：在项目厂区建设过程中及投产运行期，建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控网点，建立完善监测制度。同时，配备相应的监测人员及配置先进的监测仪器设备。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）之要求，在项目厂区及周边地区设置一定数量地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

由于本项目为供水工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ210-2016）跟踪监测点数量要求，本项目无需新建跟踪监测井。

6.2.2.5 应急管理措施及建议

1、应急管理措施

(1) 应急预案

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时,可采取在现场去除污染物和地下水下游设置水力屏障,即通过抽水井大强度抽出被污染的地下水,防止污染地下水向下游扩散,具体措施如下:

①在发生污染处,采取工程措施,将污染处的污物及时清理,装运集中后进行排污降污处理。

②依据地下水流向及干旱地区特征,在泄漏点周围呈半圆状布置排泄抽水井,井间距控制在影响半径范围内,设计井深 120m,井径 200mm,其中 100-120m 处安装花管。

③在抽排水过程中,采取地下水样,对污染特征因子进行化验监测,取样检测间隔为每天一次,直到水质监测符合要求后,再抽排两天为止。

(2) 应对措施

在突发地下水污染事故情况下,建议采取以下应急管理措施,以保护地下水环境:

①立即启动应急预案;

②查明并切断污染源。

③查明地下水污染深度、范围和程度;

④依据查明的地下水污染情况,合理布置浅井,并进行试抽水工作;

⑤依据抽水设计方案进行施工,抽出被污染的地下水体;

⑥将抽出的地下水进行集中收集处理,并送实验室进行化验分析;

⑦监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相关级别标准后,逐步停止抽水,并进行土壤修复治理工作。

2、应急管理建议

(1) 地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点,因此地下水污染防治应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测和事故应急处理的主动和被动防渗相结合的原则进行。

(2) 地下水污染状况勘察是一项专业性很强的工作,一旦发生污染事故,应委托具有水文地质勘察资质的单位进行地下水污染勘察工作。

6.2.3 噪声污染防治措施技术经济可行性论证

项目运营期噪声主要来源于阀室设备运行时产生的噪声，噪声源以机械噪声和空气动力性噪声为主，其源强在 70-85dB(A)之间，运营期阀室的蝶阀均位于室内，运行产生的噪声采取的防治措施如下：

噪声的防治首先应从声源上进行控制，在设计中采取了如下措施：

(1)在设备选型时，选用辐射噪声小、振动小的设备，确保车间、厂区噪声达到有关标准；

(2)设备减振：设计中对振动较大的设备安装时均设置减振垫；

(3)某些产生噪音较大的工作场所，如阀室单独隔离，布置上尽量远离噪音敏感目标和人群。

通过以上措施，可使各噪音源低于 55dB(A)，环境噪声达到国家有关环保标准。

另外在声音传播方面采取的措施有：

(1) 阀室采用隔声、吸声处理，其中包括隔声门、窗以及吸声材料。

(2)在阀室四周及道路两旁进行绿化，也可有效阻挡噪声的传播，保证厂界噪声的达标控制。

本项目从源头、传播、易感人群等环节进行了噪声的防治，采取这些措施后，设备噪声得到有效的控制，作业场所的噪声值符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求，对周围环境噪声的影响降到最低程度。

综上所述，采取以上措施后，同时通过距离衰减，可保证厂界噪声不会超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，本项目的噪声防治措施是有效可行的。

6.2.4 固体废弃物治理措施技术经济可行性论证

本项目运营期取水工程和输水工程无固体废弃物产生，项目运营期固体废弃物主要来自生活垃圾。

项目劳动定员 28 人，年工作 365 天，职工生活产生的垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 5.11t/a，收集后交由当地环卫部门统一处置。综上所述，项目固体废物均得到了合理处置，不会产生二次污染。对周围环境影响较小。措施可行。

6.2.5 生态保护措施

本项目施工期结束后，对临时占地进行植被恢复，运营期无污染物产生，需对临时占地恢复的植被进行定期监测，保障恢复效果，未恢复区域及时补播。

为保证取水工程不对生态环境造成影响，管线需严格按照设计取水量进行取水，设置水量流量计，同时根据年径流量的变化调节取水量，保证下游生态下泄量的需求，不对下游生态环境造成影响。

(1) 本工程运营期，应在保证生态环境不被破坏的基础上取水。要密切关注工程取水对水库下游生态的影响，监测其动态变化，如在取水过程中导致库区周边及下游河段湿地生态不利的影晌，应适当减少取水量，以减缓或消除取水对生态系统的不良影响。

(2) 对输水管线区、施工场地、施工道路等占用耕地的区域采取土地复垦措施，占用草地的区域采取种草恢复植被，以达到恢复植被、减少水土流失的目的。

(3) 施工结束后应对弃土场进行植被恢复。对弃土场表层进行翻松后种植草种，草种选择当地常见草种，植被覆盖度要达到 95% 以上。

(4) 供水项目建成后，在运营期应对所采取的工程措施加以维护，发现因积水或防护措施不当引起水土流失地段，应立即采取补救措施。同时，对采取的生物措施应适时洒水施肥，清理杂草，进行养护管理，保证植物的正常生长。对生长不良的植物，应查明原因，及时补种。

(5) 水资源保护措施

项目运营后取水过程严格按照设计要求进行取水，禁止进行过量取水。同时应保证水库下游径流，项目运营后应定期对水库下游水域进行河道疏浚、加强水土保持工作，减少水土流失，保证水库下游径流能够维持生态现状。

6.3 环境保护对策措施汇总

本项目环境保护对策措施汇总见表 6.3-1。典型生态恢复措施平面布置见图 6.3-1。

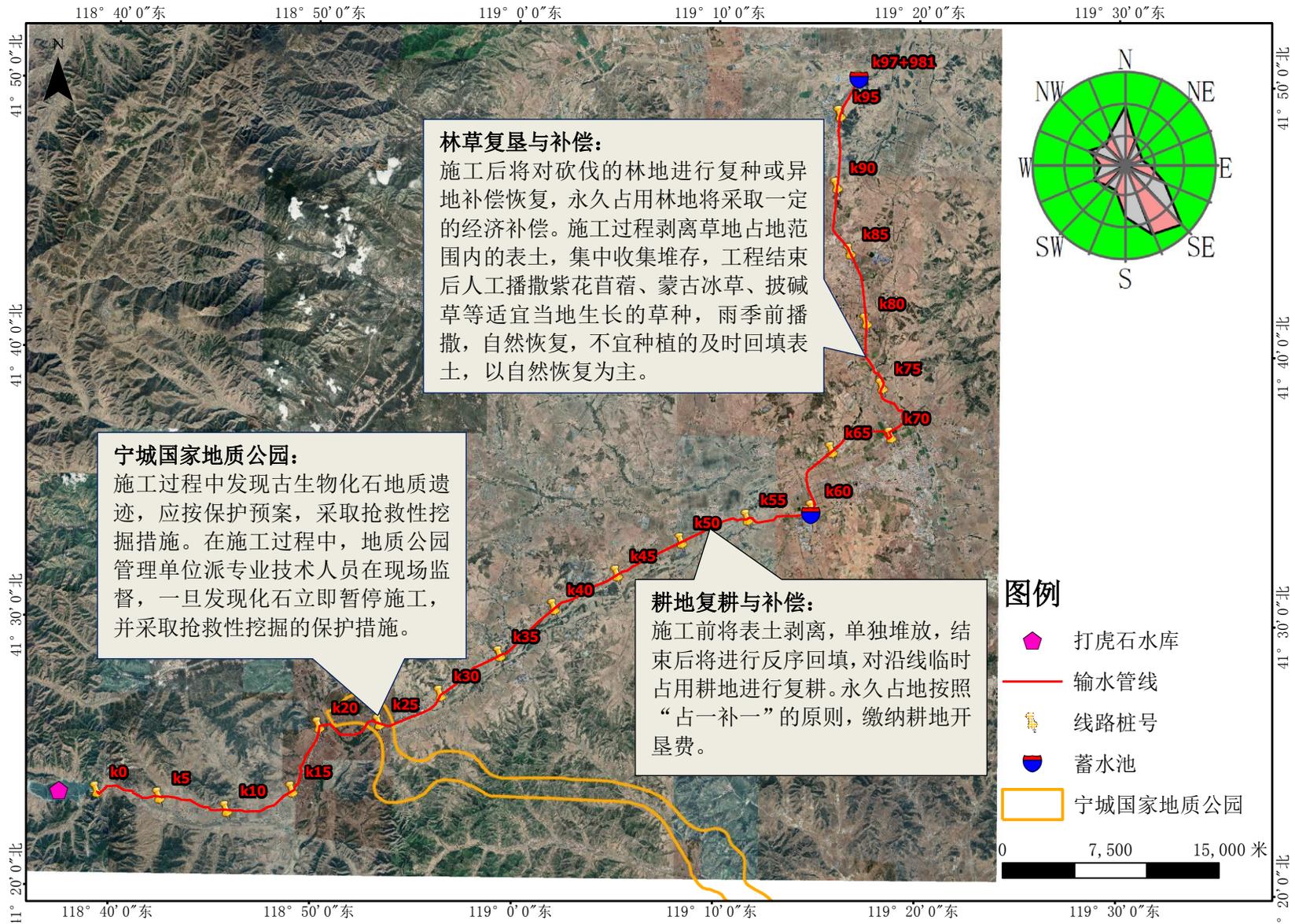


图 6.2-1 典型生态恢复措施平面布置图

表 6.3-1 环境保护对策措施一览表

时段	类别	污染源	污染物	环境保护措施	管理要求
施工期	废气	土石方开挖和运输扬尘	颗粒物	土石方开挖采用带有捕尘设备的钻机；施工区配置洒水车对施工区和施工道路洒水降尘，扬尘去除率可达 90%	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值
		管道焊接烟尘	颗粒物	自然逸散	
		施工机械及汽车尾气	CO NO _x	采用尾气达标车辆	/
	废水	生活污水	COD	生活污水排入附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级排放标准
			BOD ₅		
			SS		
	NH ₃ -N				
	汽车冲洗废水	SS	施工期共设置 4 个施工区，每个施工区设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设置的 U 型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。	综合利用	
	管道试压废水	SS	设沉淀池，试压废水经沉淀池处理后可就近进行洒水抑尘及绿化	综合利用	
	噪声	各施工机械和运输车辆	噪声	施工单位要对施工现场进行合理规划，统一布局，尽量选择低噪声的先进施工设备和运输设备；合理安排施工时间，禁止夜间施工；车辆通过噪声敏感目标附近减速并禁止鸣笛；靠近敏感点一侧设置声屏障。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值
	固体废物	工程弃土	土石方	施工弃土填至周边低洼处，就地平整，表土暂存于施工场地范围内，采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化。	合理处置
		生活垃圾	废塑料、废纸、食物残渣	每个施工区设垃圾桶，集中收集后由当地环卫部门统一处置	合理处置
生态	主体施工区	剥离表土	1、开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对施工单位进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作； 2、施工人员进场后，立即进行生态保护教育；合理安排施工作业时间，避免夜间进行高噪声施工作业；施工期间不得进入保护区，不对保护区植被、动物造成影响；	恢复原有使用功能	

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境影响报告书

				3、加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止任意破坏植被；临时用地使用草地时将表层土剥离、收集保存，施工结束后即时复垦； 4、施工结束后，应及时清理和平整，生态恢复与自然景观基本一致，恢复原有植被，植被覆盖度不低于背景水平，在 30%~40%。	
运营期	废水	生活污水	COD	生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)中的三级标准
			BOD ₅		
			SS		
			NH ₃ -N		
	噪声	阀室设备噪声	噪声	阀室的蝶阀均位于室内，运行产生的噪声采取减振、隔声等防治措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求
	固体废物	生活垃圾	废塑料、废纸、食物残渣	集中收集后交由当地环卫部门统一处置，	妥善处置
防渗	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中表7 防渗分区参照表的技术要求进行防渗：简单防渗分区一般地面硬化。			防止有害物质渗入土壤污染附近浅层地下水和土壤	
绿化	蓄水池周边绿化，因地制宜地种植各种花草、树木等，绿化率 20%			保护生态环境、防止水土流失	
环境管理与监测	加强环境保护管理工作，“三废”处理岗位应配备高素质人员，确保环保设施正常稳定运行；规范全厂“三废”排污口，设置明显图形标志；委托有资质单位，定期对全厂主要污染源进行监测。			搞好企业的环境管理与监测工作，使污染物做到达标排放	

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，是综合评价、判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿由于污染造成环境损失的重要依据。环境经济损益分析除了需计算用于治理、控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目环保投资及所能收到的环境保护效果，通过环保设施技术可行性和经济合理性的论证分析及评价，更合理地选择环保设施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。

7.1 经济效益分析

水利建设项目国民经济评价，根据经济内部收益率、经济净现值及经济效益费用比等评价指标和评价准则进行。

(1) 经济内部收益率 (EIRR): 是指项目在计算期内各年净效益现值累计等于零时的折现率。

$$\sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + EIRR)^{-t} = 0$$

式中: B—一年效益;

C—一年费用;

n—计算期;

t—计算期各年的序号。

(2) 经济净现值 (ENPV): 是指用社会折现率 (i_s), 将项目计算期内各年的净效益折算到计算期初的现值之和。

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + i_s)^{-t}$$

式中: B—一年效益;

C—一年费用;

n—计算期;

t—计算期各年的序号。

(3) 经济效益费用比 (ENCR): 是指项目效益现值与费用现值之比。

$$ENCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1 + is)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1 + is)^{-t}}$$

式中：B_t——第 t 年的效益；

C_t——第 t 年的费用；

is——社会折现率。

工程采用 8% 社会折现率进行评价，经济评价采用现值法，通过国民经济效益费用流量表计算，其评价指标结果为：经济内部收益率 14.86%；经济净现值为 32644.81 万元，经济效益费用比为 1.79。

通过以上经济效果指标分析计算，可以看出经济内部收益率大于社会折现率（is=8%），经济净现值大于零，经济效益费用比大于 1。因此该项目在经济上是合理的。。

7.2 环保投资效益分析

本项目在污染治理、控制及风险防范、应急管理等方面都有较大投入，通过相应的设施建设和日常运行管理，可保证各类污染物的达标排放，同时，对预防、杜绝可能发生的潜在污染事故影响也能发挥明显的作用。因此，本项目环保投入比较合理，污染物经过各项设施处理后对周围环境影响比较小。

本项目总投资 57141.33 万元，其中环保投资 532 万元，占总投资的比例为 0.93%，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境保护投资 单位：万元

时段	类别	污染源	污染物	环境保护措施	环保投资（万元）
施工期	废气	土石方开挖和运输扬尘	颗粒物	土石方开挖采用带有捕尘设备的钻机；施工区配置洒水车对施工区和施工道路洒水降尘，扬尘去除率可达90%	80
		管道焊接烟尘	颗粒物	自然逸散	/
		施工机械及汽车尾气	CO NO _x	采用尾气达标车辆	包含着建设投资里
	废水	生活污水	COD	生活污水排入附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥	10
			BOD ₅		
			SS		
			NH ₃ -N		
	汽车冲洗废水	SS	施工期共设置 2 个施工区，每个施工区设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工机械冲洗废水，经施工区进出口处设	20	

				置的 U 型槽，将冲洗废水导入隔油池、沉淀池处理后回用。	
		管道试压废水	SS	设置沉淀池，试压废水经沉淀池处理后可就近进行洒水抑尘及绿化	15
	噪声	各施工机械和运输车辆	噪声	施工单位要对施工现场进行合理规划，统一布局，尽量选择低噪声的先进施工设备和运输设备；合理安排施工时间，禁止夜间施工；车辆通过噪声敏感目标附近减速并禁止鸣笛；靠近敏感点一侧设置声屏障。	包含着建设投资里
	固体废物	工程弃土	土石方	施工弃土填至周边低洼处，就地平整，表土暂存于施工场地范围内，采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化。	30
		生活垃圾	废塑料、废纸、食物残渣	每个施工区设垃圾桶，集中收集后由当地环卫部门统一处置	2
	生态	主体施工区	剥离表土	每个施工区设置一个临时堆土场，用于堆存施工期的剥离表土，采取临时拦挡、排水和苫盖的措施，施工结束后，用于绿化或复耕覆土	300
运营期	废水	生活污水	COD	生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。	2
			BOD ₅		
			SS		
			NH ₃ -N		
	噪声	阀室设备噪声	噪声	阀室的蝶阀均位于室内，运行产生的噪声采取减振、隔声等防治措施	3
	固体废物	生活垃圾	废塑料、废纸、食物残渣	集中收集后交由当地环卫部门统一处置	2
	防渗	《环境影响评价技术导则《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中表 7 防渗分区参照表的技术要求进行防渗：简单防渗分区一般地面硬化。			20
绿化	蓄水池周边绿化，因地制宜地种植各种花草、树木等，绿化率20%			30	
环境管理与监测	加强环境保护管理工作，“三废”处理岗位应配备高素质人员，确保环保设施正常稳定运行；规范全厂“三废”排污口，设置明显图形标志；委托有资质单位，定期对全厂主要污染源进行监测。			18	
合计					532

7.3 环境效益分析

本工程是一项重要的供水工程，对社会、经济发展具有重要意义，但工程建设，尤其是在施工期，会对环境产生一定的影响，带来一定的损失。可能对环境产生的负效益主要有以下几个方面：

1、占用土地

工程占地总面积为 340.46 公顷,其中:工程永久占地 2.5 公顷,临时占地 337.96 公顷。临时占地将扰动当地原地貌,破坏土壤结构,影响当地农耕,损毁地表植被,加剧水土流失,导致该区域生物量和生产力的降低。但由于临时占地只是暂时性的,可采取一定的经济补偿,并在施工结束后进行复耕和植被恢复,将施工占地影响降至最低。

2、环境影响

施工临时征地、工程开挖及工程施工会造成水土流失,废水、废气、噪声、固废等均会对环境产生不利影响,为减少这些不利的影晌,施工单位要对施工现场进行合理规划,统一布局,规范管理,将施工环境影响降至最低。且施工期是短暂的,施工结束后,施工环境影响随之消除。

7.4 结论

综上所述,本项目投产后,将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益、环境效益,同时由于工程在建设过程中采取了严格治理措施,减少了污染物排放量;并注重对资源的回收利用,创造了经济效益,同时也创造了可观的环境效益,本项目的建设较好地实现了三效的和谐统一。所以,本项目从环境经济角度来分析,是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，采用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏进行调节和控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响着企业的生存与发展，因此环境管理应作为企业管理工作中重要的组成部分，企业应积极并主动地预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免因管理不善而可能产生的环境风险。

8.1.1 环境管理机构

在项目生产期，企业应建立自上而下的专职环境保护机构负责制，并由环境保护主管部门监督，切实落实生产期各项环保措施。环境保护机构应配置专职管理干部和专职技术人员，其基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。

8.1.2 环境保护管理计划

为了切实减轻环境影响，在项目运作的各个阶段，应执行相应的环境管理计划：

设计阶段：在工程设计阶段，委托有资质的单位进行工程环境影响评价、水土保持方案设计、水资源论证，要求设计单位落实环境评价提出的对策措施。

施工阶段：在工程施工阶段，将环保措施与主体工程同样对待，委托监理单位监督环保措施施工，确保环保措施的落实，防止水土流失，施工人员的生活污水和作业废水、施工噪声、施工扬尘、施工固废的污染防治及环境保护设施的“三同时”监督。

加强施工期环境监测，建设单位委托有关部门执行本报告提出的监测计划。

竣工验收阶段：进行施工期各项环保工作总结，包括施工区生产废水处理回用以及生活污水处理设施等环境保护工作和水土保持设施的专项总结，并附上监测报告，在这些工作基础上，向环保部门和水土保持部门申请竣工验收报告。

生产运行阶段：运营期要加强管理工作，观测水土保持设施运行情况，环境突

发事故的处理。严禁任何单位和个人在水源保护区范围内进行爆破、采石、取土等危害饮水安全的活动。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测目的及原则

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,根据监测结果适时调整环境保护行动计划,并为项目的环境评估后提供依据。

制定的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的地段和指标实施监测。

8.2.2 施工期监测计划

施工期环境监测主要包括施工作业对沿线大气环境、水环境和声环境的影响,具体监测内容见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境监测计划表

时段	环境要素	监测位置	监测项目	频次
施工期	大气环境	施工场界	TSP	每月监测1次
	声环境	施工场界	L _{eq} (A)	每月监测1次

8.2.3 运营期监测计划

为作好工程地区环境保护工作,预防突发性事故对环境的危害,有必要开展施工期和运营期环境监测工作,为施工期、运营期环境污染控制、工程环境管理以及区域环境保护工作提供科学依据。由于本项目施工期已结束,因此重点要求运营期开展环境监测工作。

环境监测计划如下:

本次监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求制定,环境监测工作内容见表 8.2-1。

表 8.2-1 运营期环境监测工作内容一览表

监测要素		监测点位	监测项目	监测频次
污染源监测	噪声	东、西、南、北厂界外 1m 处	连续等效 A 声级	1 次/季,昼夜两时段
	固体废弃物	/	统计种类、产生量、处理方式、去向、固废性质	1 次/季

环境质量监测	声环境	厂区周边 200m	等效连续 A 声级	1 次/年
--------	-----	-----------	-----------	-------

定期对项目区域的植被、野生动物、水生动物等进行监测。生态监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 运营期生态监测计划表

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	落实单位
植物监测	管线临时占地恢复区、水库、及下游河道（包括下游保护区范围）	陆生植物监测：种类及组成特点、种群密度、覆盖度、主要植物种群状况； 水库：水生植物种类、数量情况	输水管线建成后，取水前进行现状监测；恢复运营后，主要在每年的生长季	建设单位委托当地有资质监测单位进行
动物监测	管线周边、水库及水库下游河道（包括下游保护区范围）	陆生动物监测：种类、分布；国家重点保护的野生动物及特有动物的种类、丰富度变化、种群、栖息地和受干扰情况。 水库：水生动物、底栖动物种类、数量情况	输水管线建成后，取水前进行现状监测；取水后 1 次/3 年，4-7 月和 10 月-次年 3 月期间监测	
生态恢复措施	施工区域、临时占地区域	植被恢复效果	施工结束植被恢复后在植物生长季监测 1 次	

8.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

8.3.1 排污口规范化管理原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- 2、排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

8.3.2 排污口的技术要求

排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470 号文件要求进行规范化管理。

8.3.3 排污口立标管理

- 1、上述各污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）与

GB15562.2-1995 的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；

2、污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

8.3.4 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

排污口图形符号见图 8.3-1。



图 8.3-1 排放口图形标志

9 评价结论

9.1 项目概况

内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程，建设性质属于新建，建设单位为宁城县水利局。建设地点自宁城县打虎石水库开始，输水管线经过八里罕特色小镇分水口、必斯营子工业园区分水口、天义城区分水口、末端至汐子工业园区受水口，途径宁城县右北平镇、大双庙镇、必斯营子镇、大明镇、天义镇、汐子镇。项目规模包括取水头部、蓄水池及输水管线。由打虎石水库取水，经单管重力式输送，向八里罕特色小镇、必斯工业园区、天义城区、汐子工业园区，共 4 个需水点供水。总输水距离全长 97.981km，年供水量供 990 万 m³。

工程总投资 57141.33 万元，环保投资 532 万元，占总投资的比例为 0.93%。项目劳动定员 28 人，建成后交由宁城县政府组建新的运行管理机构。

9.2 环境可行性分析

9.2.1 产业政策符合性

本项目为宁城县打虎石水库供水工程，项目在《产业结构调整指导目录（2019）年本》中属于鼓励类中“二、水利 3、‘城乡供水水源工程’”，且已取得宁城县发展和改革委员会关于该项目可行性研究报告的批复（宁发改审批字[2021]16 号）及该项目初步设计的批复（宁发改审批字[2021]58 号），项目代码 2020-150429-76-01-032376，因此本项目的建设符合国家和地方产业政策。

9.2.2 规划合理性

（1）本项目所在的宁城县，被列为自治区级东部重点开发区域。本项目属于水资源开发的供水工程，《内蒙古自治区主体功能区规划》要求合理保护、开发利用水资源，严格实行取水许可和水资源论证制度。本供水工程不影响黑里河流域及打虎石水库功能，项目的建设符合《内蒙古自治区主体功能区规划》。

（2）根据内蒙古自治区水利厅和内蒙古自治区环境保护厅 2010 年 12 月编制

的《内蒙古自治区水功能区划》，黑里河宁城县开发利用区所在的四道沟入老哈河河口段的现状水质为Ⅲ类，目标水质为Ⅲ，而本项目取水水源打虎石水库位于宁城县黑里河下游，水质标准适用于《内蒙古自治区水功能区划》要求。

(3) 根据《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》，打虎石水库肩负着向中京工业园、机械制造园、生物科技园、汐子工业园 4 个园区及下游农业灌溉的供水任务。水生态修复与治理应以打虎石水库为核心，实现黑里河干流、支流全流域治理，为宁城县经济发展提供丰富充盈的水资源。本项目属于供水工程，工程取水所在的打虎石水库坝址处黑里河下游，符合打虎石水库供水任务，项目的建设符合《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》。

(4) 根据《宁城县八里罕镇总体规划（2019-2030 年）》，八里罕特色小镇用水规模及用水指标分析计算，需要补充新鲜水量为 108.90 万 m^3 。根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给八里罕特色小镇的水量为 110 万 m^3 ，考虑输水损失后，可用的地表水量约为 108.90 万 m^3 ，符合《宁城县八里罕镇总体规划（2019-2030 年）》。

(5) 根据《必斯营子镇总体规划（2019—2030 年）》、《宁城县必斯营子镇工业产业园控制性详细规划（2019—2030 年）》，规划企业生产用水水源为再生水和地表水，生活用水采用地下水，绿化及其他杂用水采用再生水。根据园区规划及水资源配置方案，必斯工业园区配置的地表水主要用于鑫马铸业有限公司、万利水泥制造有限公司及亿金新型材料制造有限公司等企业。通过对上述三家企业用水合理性分析，三家企业生产需要新鲜水量为 220 万 m^3 。根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给必斯营子工业园区的水量为 220 万 m^3 ，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 215.6 万 m^3 ，符合《必斯营子镇总体规划（2019—2030 年）》中的园区规划水资源配置方案。

(6) 根据《宁城县城市总体规划（2011~2030 年）》，根据天义城区供排水规划，河道景观及娱乐用水拟采用地表水。根据用水规模及用水指标分析计算，需要补充新鲜水量为 67.5 万 m^3 。根据打虎石水库供水工程规划水量的配置情况，配置给天义城区的生态水量为 70 万 m^3 ，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 67.9 万 m^3 。符合《宁城县城市总体规划（2011~2030 年）》。

(7) 根据《宁城汐子工业园区产业发展规划（2019-2030）》，汐子工业园区规划以再生水、地表水为生产水源，地下水为生活水源。根据水源配置方案，中唐特

钢项目生产用水优先采用园区污水处理厂再生水，配置再生水量约为 500 万 m^3 ，考虑管道输水及净化损失后，可用再生水量约为 480 万 m^3 ；其次采用打虎石水库地表水，根据地表水配置方案，配置水量为 590 万 m^3 ，考虑管道输水损失后，可用的地表水量约为 572.3 万 m^3 。再生水和地表水可供利用的水量为 1052.3 万 m^3 ，完全可以满足该项目 1050 万 m^3 的用水需求。因此，根据打虎石水库供水工程配置给汐子工业园区的水量为 590 万 m^3 ，符合《宁城汐子工业园区产业发展规划（2019-2030）》。

9.2.2 选址选线合理性

（1）选址合理性分析

本项目为供水工程，从打虎石水库电站头部取水，符合水库开发任务。打虎石水库取水口设置在水库电站压力钢管处。工程取水头部利用水库电站压力钢管与输水管连接，设置稳压恒压阀进行压力调节。输水管线在电站部分采用钢管，其与 40kW 机组的压力钢管（内径为 0.9m）焊接，从电站左侧绕过电站，并与输水管的铸铁管连接。取水头部利用水库电站压力钢管，并设置稳压阀是合理可行的。输水线路走向经与初设单位反复论证及沟通后，项目输水管线沿线穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m，属于重要生态敏感区，项目属于输水管线工程，运行安全隐患较小。因此，项目选址合理。

（2）选线合理性分析

本工程供水管线主要由西南向东北走向，尽量沿季节性河道及伴行公路展线，采用大开挖方式穿越。根据《中华人民共和国河道管理条例》，本项目不属于河道管理范围内的禁止行为，局部供水管线穿越河流，其中管线穿越黑里河处的最大冲刷深度为 0.30m，穿越八里罕河的最大冲刷深度为 1.54m，管线穿越老哈河处的最大冲刷深度为 2.16m。由于管线穿越黑里河及八里罕河的冲刷深度均小于最大冻深，故管线穿越时的最大埋深采用最大冻深。管线穿越老哈河处的最大冲刷深度为 2.16m，大于最大冻深，因此，管线穿越老哈河时的埋深采用最大冲刷深度。综上所述，工程开挖深度大于河道最大冲刷深度及最大冻深，可有效防止河道冲刷导致的管线位移及冬季低温冻土对输水工程的影响，选线合理。

9.2.3 “三线一单”符合性

1、生态保护红线

按照《内蒙古生态保护红线划定方案（报批稿）》，内蒙古自治区生态保护红线划定面积为 60.79 万 km²，占全区国土面积的 51.39%。生态保护红线和一般生态空间均遵循优先保护区原则实施分类管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，实施正面清单管控。对划入一般生态空间的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区等法定自然保护地，其空间布局约束管控要求按现行法律法规和规章规定。尚未明确管理要求的一般生态空间，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。

本项目位于赤峰市宁城县境内，根据内蒙古自治区生态红线以及一般生态空间划定，本项目评价区不在生态保护红线范围内，但输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园，位于一般生态空间范围内。工程施工期会对国家地质公园产生废气、废水、噪声、固废等环境影响，在采取了相应的污染治理和风险防范措施，能够有效减少污染物排放，项目建设对评价区大气环境质量影响较轻，大气环境影响可接受。

2、环境质量底线

（1）大气环境质量底线及分区管控

项目区域环境空气属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类功能区，本次评价基本污染物环境质量现状监测数据收集了宁城县环境监测站发布的《宁城县天义城区空气质量监测月报》（2020 年 1~12 月）监测数据，通过对区域大气环境质量进行统计，SO₂、NO₂、CO 和 O₃-8h 四项污染物年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 两项污染物年均浓度高于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，分别超出标准值的 21.43%和 17.14%。项目所在区域城市大气环境质量不达标。对此，赤峰市提出了大气环境综合整治方案和《赤峰市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》等，全力保障空气质量持续改善。本项目运营后会产生一定的污染物，如生活污水、生活垃圾、阀室运行产生的噪声等，但在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周边环境造成不良影响，不会对区域大气环境质量底线造成冲击。

（2）水环境质量底线

2020年，全区地表水质量国家考核断面水质达到或优于Ⅲ类比例总体达到59.6%，劣Ⅴ类水质比例控制在3.8%；地级城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例总体高于81.0%。2025年，全区水环境质量阶段性改善。全区地表水质量国家考核断面水质达到水生态环境保护“十四五”规划目标要求；城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例持续改善。2035年，水环境质量持续改善，水生生态系统持续恢复，水资源、水生态、水环境统筹推进格局基本形成。

（3）土壤环境风险防控底线

2020年，受污染耕地安全利用率达到90%以上，污染地块安全利用率达到90%以上。2030年，受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。

本项目对土壤环境影响较小评价，不会对区域土壤环境质量底线造成冲击。

3、资源利用上线

（1）水资源利用上线及分区管控

根据《内蒙古自治区水功能区划》成果，全区579个水功能区中，国家重要江河湖泊水功能区259个，自治区级水功能区320个。将579个水功能区划分到地级行政区，其中19个水功能区由于跨盟市界，进行了拆分；并将地级行政区范围内的水功能区分解到水功能区套县域，其中39个水功能区由于跨旗县区界，进行了拆分。

本项目运营过程主要资源消耗为电能及用水。运营期年用电总负荷约为125kVA。根据《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程水资源论证报告书》，宁城县境内多年平均地表水资源量为25988万 m^3 ，地表水多年平均可利用量为16036万 m^3 ；宁城县多年平均地下水资源量为15873万 m^3 ，地下水多年平均可开采量为11183.5万 m^3 。宁城县现状2019年总用水量为11382万 m^3/a ，宁城县现状2019年用水总量控制指标为17392万 m^3 。现状2019年总用水量小于其“三条红线”用水总量控制指标的要求。因此，在“三条红线”的用水总量控制指标下，宁城县的开发利用潜力为6010万 m^3 。本项目经核定后的年取水量为990万 m^3 ，小于尚余6010万 m^3 的用水指标。因此，项目取水水源可靠，不会突破资源能源利用上线。

（2）土地资源利用上线

2020年，全自治区国土空间开发强度控制在1.18%，2025年，全区国土开发

强度控制在 1.23%，到 2035 年，全区国土开发强度控制在 1.32%。根据《内蒙古自治区国土空间规划文本（2020-2035 年）》，到 2035 年，生态保护红线面积不低于 60.63 万 km²，林地保有量不低于 40279 万亩，基本草原面积不低于 61200 万亩，草原综合植被覆盖度不低于 43%，湿地面积不低于 5464 万亩，新增国土修复面积达 19.40 万平方公里，退耕还林规模达 1376 万亩，退耕还草规模达 1041 万亩。规划到 2035 年，国土开发强度控制在 1.32% 以内，城乡建设用地规模不超过 79.29 万 hm²。

将内蒙古自治区境内的煤炭国家规划矿区、国家级及自治区级开发区、12 个地级及以上城市建成区、各类矿区集中区域划分为土地资源重点管控区。

本项目不涉及基本农田、煤炭国家规划矿区、国家级及自治区级开发区、主要城市建成区以及各类矿区集中区域，不会触及土地资源利用上线。

（3）能源资源上线

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区节能减排“十三五”规划的通知》，到 2020 年，全区万元 GDP 能耗比 2015 年下降 14%，“十三五”能耗增量控制在 3570 万 t 标准煤以内，年均能耗增速控制在 3.5% 以下，能源消费总量控制在 2.25 亿吨标准煤以内。根据“十三五”经济年均增长将在 7.5% 左右、能耗年均增速 3.5% 和煤炭消费比重 79% 的目标情况下，以及基准年（2018 年）相关数据推算，到 2025 年，预测全区能源消费总量约为 2.89 亿吨；到 2035 年，预测全区能源消费总量约为 3.70 亿吨。

本项目运营期无能源消耗，能源消耗量不会突破当地能源资源利用上线。

4、生态环境准入清单

（1）与环境准入负面清单相符性

根据内蒙古自治区政府《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政[2018]11 号），本项目所在的宁城县不在负面清单中。

（2）与生态环境准入清单相符性

根据《内蒙古自治区生态环境准入清单》赤峰市总体准入要求为：

加快推进城市建成区和城市周边重污染企业退城入园，对位于城市建成区范围内的钢铁、石化、化工、有色、水泥、制药等污染严重企业，制定搬迁改造计划，限期完成搬迁、改造，逾期不退城的依法予以停产。科学制定并严格实施城市规划，

规范各类产业园区及城市新城、新区设立和布局，进一步推进“多规合一”，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。严控“两高”行业产能。严格控制钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，对确有必要新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，执行国家及自治区产业结构调整指导目录，完成淘汰落后产能任务，加大高排放、高污染企业的淘汰力度。中心城市建成区原则上不再新建 100 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，旗县级城关镇建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，工业园区不再新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，其他区域原则上不再新建 10 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，严把重金属相关行业准入关，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。按计划逐步淘汰普通照明白炽灯。加快推进现有涉重金属行业企业进入园区集聚发展，新建涉重金属重点行业企业，原则上应布局在规范设立的工业园区内。重点行业的重点重金属污染物排放量要达到国家、自治区控制要求。

到 2020 年，主要大气污染物排放总量大幅减少，全市二氧化硫、氮氧化物排放总量较 2015 年分别减少 9.84%、12.82%；全市空气质量持续改善，优良天数比例达到 88% 以上，重污染天数进一步减少，空气质量达到国家标准。实施防风固沙绿化工程。建设北方重要生态安全屏障，重点加强“三北”防护林体系建设、京津风沙源治理和草原保护。禁止秸秆露天焚烧和控制农业氨排放。进一步推进秸秆肥料化、饲料化、能源化、原料化利用等综合利用措施落实，探索秸秆利用规模化、专业化、产业化运营模式。

夯实应急减排措施。加强对预案实施情况的检查和评估，及时修编重污染天气应急预案。明确辖区内重污染天气期间停产、限产、限排生产企业清单，细化应急减排措施，落实到企业各工艺环节，落实到具体生产线和责任人，实施“一厂一策”清单化管理。重污染天气预警期间，对钢铁、焦化、有色、煤矿和矿石等涉及大宗原材料及产品运输的重点用车企业，实施错峰运输。指导公众做好重污染天气健康

防护。严格高能耗、高物耗和产能过剩、低水平重复建设项目，以及涉及其他具有重大环境风险建设项目的环评审批。

到 2020 年，受污染耕地安全利用率达到 90%左右，污染地块安全利用率达到 90%以上。到 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。到 2020 年，全市用水总量控制在 24.03 亿立方米以内，到 2030 年，全市用水总量控制在 24.95 亿立方米以内。

本项目不属于环境功能区规划中的负面清单项目。

9.3 区域环境质量现状

内蒙古华智鼎环保科技有限公司对项目区域地表水环境、声环境及土壤环境质量进行现状监测，该监测于 2021 年 9 月 28 日完成《内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程环境现状检测报告》，现状监测时间为 2021 年 9 月 24 日-9 月 26 日。

1、环境空气质量现状

根据宁城县职教中心空气自动监测站 2020 年度监测数据显示，天义城区全年有效监测 353 天，优良天数 266 天，优良天数比率为 75.35%；重污染天数 3 天，重污染天数比率为 0.8%。SO₂、NO₂、CO 和 O₃-8h 四项污染物年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 两项污染物年均浓度高于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，分别超出标准值的 21.43%和 17.14%。项目所在区域城市大气环境质量不达标。初步分析，不达标主要原因为自然环境和工业污染共同导致。

2、地表水环境质量现状

水质监测结果显示，各监测断面监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

3、声环境质量现状

从噪声现状监测结果来看，项目各监测点位噪声监测值均能够满足《声环境质量标准》(GB12348-2008)中的 2 类噪声标准限值要求。

4、土壤环境质量现状

取水口土壤满足《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准。取水口上下游土壤满足《土壤环境质

量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值标准。

5、生态环境质量现状

（1）景观

根据现状调查及遥感解译，评价区主要生态景观类型有人工林景观、人工农田景观、自然景观主要有森林、草原。

（2）植被

评价范围内，面积分布较大的植被类型为农田植被，其次分布面积较大的为人工林；草本面积较大的为白羊草，多叶隐子草—酸枣，非植被主要为居民用地、工矿用地、交通用地及水域。

（3）动物及水生生物

根据现场调查及资料记载，评价区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物，鸟类的留居种类没有珍稀濒危物种。评价区无珍稀濒危动物栖息地与繁殖地分布。

水生生物主要为简单的浮游植物（以硅藻为主），浮游动物（以原生动物为主）和底栖动物（较多的为甲壳动物、水生昆虫及环节动物中的多毛类和寡毛类）。

（4）土地利用

评价区，土地利用类型以耕地为主，其次为林地和住宅用地，其他土地主要包括草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

整个生态系统抗逆一般，相对而言，生态环境质量处于中等水平。

9.4 环境影响分析和保护措施

9.4.1 施工期环境影响分析和保护措施

9.4.1.1 施工期大气环境影响分析及保护措施

根据工程分析，项目施工期主要大气污染源为土石方开挖和运输扬尘、施工机械及汽车尾气、管道焊接烟尘。

1、土石方开挖和运输扬尘

①土石方开挖扬尘

土石方开挖扬尘主要集中在管道沿线，类比同类报告，粉尘排放系数为 $2t/万 m^3$ 。在开挖集中区域配置洒水车降尘，根据工程分析，粉尘去除率可达 92%，则

开挖粉尘排放量为 4.40kg/h，土石方填筑粉尘排放量为 4.15kg/h。

蓄水池施工区周围 200m 范围内无敏感点，最近敏感点二官营子村距离输水管线 18m，但由于开挖粉尘排放是间歇性的，通过采取洒水抑尘措施，可大幅减少开挖粉尘影响范围和持续时间。

②运输扬尘

本项目施工道路采取路面洒水降尘措施，运输扬尘去除率可达 90%，运输扬尘对环境的影响不大。

2、施工机械及汽车尾气

施工期各施工机械燃油和汽车尾气中的污染物为燃料燃烧后的产物，主要有 NO₂、CO 及碳烃等。但由于施工期较短，废气污染源具有间歇性和流动性，废气量较小，因此对局部地区的大气环境影响较小。

3、管道焊接烟尘

项目管道焊接过程中会产生一定量的焊接烟尘，根据工程分析，焊接烟尘产生量约为 235.15kg。焊接烟尘的排放具有分散、间断排放特点，自然散逸，对环境的影响不大。

9.4.1.2 施工期水环境影响分析及保护措施

1 地表水环境影响分析

本项目管线部分埋设在河道附近，施工过程中，若施工废水和弃土处理不当，或堆放物料被雨水冲刷，及施工人员生活污水和垃圾处理不当，都有可能对河流造成污染。项目管线选在枯水期进行施工，并通过加强施工管理，禁止向黑里河、八里罕河、老哈河排放施工废水，施工材料及弃土堆存远离水体，因此管线施工对上述河流水生生态影响不大。由于施工期较短，因此项目施工对沿线地表水水质影响较小。

2 地下水环境影响分析

施工中产生的施工废水主要是汽车冲洗废水和管道试压废水，冲洗废水主要污染物为泥沙悬浮颗粒物和少量石油类，管道试压废水含有少量悬浮物。

要求每个施工区均设置 1 套 U 型槽+隔油池+沉淀池，均采用混凝土防渗，施工废水经处理后回用；试压废水经沉淀池处理后可就近进行洒水抑尘及绿化。

施工期生活污水可排入附近村庄旱厕，定期清掏用作农肥。

因此在采取报告要求的保护措施下，施工期废水对沿线地下水水质不会产生影

响。

9.4.1.3 施工期声环境影响分析及保护措施

项目施工期噪声敏感点主要集中在管线两侧 200m 范围内，根据现场调查，项目施工期最近敏感点二官营子村距离输水管线 18m。为避免施工作业对居民生活的影响，除采用低噪声设备和采用移动式声屏障外，环评要求施工单位加强管理、文明施工，将噪声较大的机械布置在远离敏感点的位置，同时合理安排各种机械作业时间，禁止距离敏感点较近的管线夜间施工，尽量减少项目施工对敏感点的影响。

9.4.1.4 施工期固废影响分析及保护措施

工程弃土为一般工业固废，施工结束后填至周边低洼处，就地平整，表土暂存于施工场地范围内，采用密目网苫盖，用于后期覆土绿化，对环境影响很小。施工区设垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运，对环境影响很小。

9.4.1.5 施工期生态环境影响分析及保护措施

1、施工布置

本项目占地主要为施工临时占地，主要为蓄水池、输水管敷设。为减少施工占地对生态环境的影响，本项目将管线两侧施工带，K0+000~K59+591 段控制在 35.8m 以内，K59+591~ K97+981 段控制在 33.9m 以内，每个施工区在占地范围内设置一个临时堆土场，用于堆存施工期的剥离表土，采取临时拦挡、排水和苫盖的措施，施工结束后，用于绿化或复耕覆土；同时将施工生活区租用沿线村居民住宅，不设弃土场，施工弃土填至周边低洼处，就地平整，开挖的表土回填，从施工布置上减少对生态环境的影响。

2、植被保护及恢复措施

在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，特别是在较为敏感的植被分布区域施工时，更需尽量将施工范围限制在必须范围内。

施工结束后，本项目将对被损毁的植被进行植被恢复。施工前对施工区表土进行剥离，单独存放，施工结束后反序回覆到施工区域，用作植被恢复用土，之后播撒适宜当地生长的草种，如羊草、克氏针茅等，进行植被恢复。为减少种植植被对管道的影 响，管道两侧 5m 范围内种植浅根系植物，5m 外可选择乔灌结合的方式进行植被恢复。具体恢复措施如下：

3、野生动物保护措施

为了减少对野生动物影响，特别是对受保护动物的影响，项目在建设施工过程中应做到严格规范施工区域和施工便道；合理安排施工时间，制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工；施工人员应注意保养机械设备，合理操作，尽量使机械设备在最低噪声级水平下运行；禁止车辆鸣笛。

4、土地补偿措施

虽然项目已从施工布置上考虑到对占用土地的生态影响，但项目施工和运营期仍占用一定量土地，包括耕地、林地、草地、其他用地等。为进一步减少施工和永久占地对土地资源和植被的不利影响，本项目计划对各类土地进行补偿和植被恢复。

① 耕地复耕与补偿

本项目永久占用耕地 2.5hm²，临时占用耕地约 253.98hm²，不占基本农田。为减少施工占地对耕地的影响，施工前将表土剥离，单独堆放，结束后将进行反序回填，对沿线临时占用耕地进行复耕。永久占地按照“占一补一”的原则，缴纳耕地开垦费。依据内蒙古自治区人民政府内政办发[2018]4号《内蒙古自治区人民政府办公厅关于公布实施自治区征地统一年产值标准和征地区片综合地价的通知》及地方实际确定。

② 林地恢复和补偿

本项目临时占用林地 55.08hm²，为减少施工临时占地对林地的影响，施工后将对砍伐的林地进行复种或异地补偿恢复，永久占用林地将采取一定的经济补偿。根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发建设项目使用林地补偿标准的通知》（内政办发[2015]138号）第四条，“用地单位使用林地应支付的林地补偿费和安置补助费，依照自治区人民政府公布的最新《征地统一年产值标准和征地区片综合地价的通知》规定林地补偿费和安置补助费标准，支付给被使用林地的单位或个人”。因此林地补偿根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于公布自治区征地统一年产值标准和征地区片综合地价的通知》（内政办发[2018]4号）文确定林地补偿补助标准。

③ 草地恢复和补偿

本项目临时占草地 8.53hm²，主要是本地一些天然牧草地及其他草地。

施工开始前，施工单位必须先与当地草业管理部门取得联系，协调有关道路、临时用地等占用草地的问题，取得草业部门同意后施工。施工过程中尽量减少对作业区周围草地的破坏。剥离占地范围内的表土，剥离厚度 30cm，集中收集堆存，

工程结束后，对施工场地进行清理，清除硬化混凝土，人工播撒紫花苜蓿、蒙古冰草、披碱草等适宜当地生长的草种，可在雨季前播撒，让其自然恢复，不宜种植的地区，施工结束及时回填表土，以自然恢复为主。

采取上述措施后，可将施工期对生态环境的影响降至最低程度。

5、对宁城国家地质公园保护措施

本项目输水管线 K23+934~K25+847 段穿越内蒙古宁城国家地质公园 1913m，主要穿越道虎沟古生物化石遗迹园区，在施工开挖过程中，可能会发掘到古生物化石遗迹资源。为了减少工程建设对宁城国家地质公园的保护，特提出如下措施。

(1) 项目经理部、各施工队成立地质公园保护领导小组，分工负责地质公园保护工作，工班设古生物化石保护员。

(2) 认真组织全体施工人员深入学习国家《古生物化石保护条例》和当地政府对古生物化石的有关规定，增强古生物化石保护意识，提高自觉保护古生物化石意识。

(3) 建立健全古生物化石保护制度，把古生物化石保护措施落实到各队和各个工班及古生物化石保护责任人，签订古生物化石责任状，实行奖罚制度。

(4) 严格贯彻执行国家有关古生物化石保护的各项规定，杜绝任何违反《古生物化石保护条例》的行径。

(5) 与当地文物保护部门签订文物保护协议书，并严格执行协议条款。

(6) 在管线跨越地质公园 K23+934~K25+847 范围处，设置警示标志。

(7) 在施工中发现古生物化石或有考古、地质研究价值的物品时，应当保护好现场，并立即报告建设单位及宁城县自然资源局。

(8) 设计阶段要充分考虑尽量避开重点地段，以最大限度的保护古生物化石地质遗迹资源。在地质公园范围内，尽量保持地质公园的原有地貌，采用低挖方、浅埋的方案。

(9) 如在施工过程中发现存在之前未查明的古生物化石地质遗迹，应按保护预案，采取抢救性挖掘措施。

(10) 在施工过程中，需要地质公园管理单位派专业技术人员在现场监督，一旦发现化石立即暂停施工，并采取抢救性挖掘的保护措施。

6、施工现场管理

(1) 输水管线施工时应设置警示牌, 确定施工方案及施工范围, 对施工场地等设置围护, 各种施工活动应控制在施工征地范围内, 不得随意扩大施工场地范围。施工人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶; 施工时产生的垃圾集中收集、按照相关部门的要求统一处理, 不得随意抛撒; 施工过程产生的土石方全部在施工场内调配, 无弃土排放。

(2) 工程建设部门应制定针对施工阶段的环境保护实施方案, 加强施工阶段的环境保护工作, 加强对施工人员特别是施工管理人员的宣传教育, 禁止人员随意离开施工区域, 进入野外区域; 严格禁止任何人员捕杀野生鸟类, 禁止捕捞鱼类。

(3) 必须严格按照国家及相关管理部门的有关保护措施和污染防治办法的要求进行施工管理和施工环境监理。

(4) 施工过程应建立工程进度报告制度, 整个施工过程中必须与相关管理部门及地方环境保护部门加强联系, 在做好相应防护措施的同时, 应提前向管理部门和地方环境保护部门报告, 保证工程环境监测和环境保护措施的落实。

(5) 严格控制施工范围, 以最大程度保持施工区域原貌, 并派人管理监督, 严禁越界施工。

(6) 禁止本项目的人员、车辆进入与施工活动无关的区域内。

(7) 加强各种施工过程的管理, 加强各种生活废物的治理。

9.4.2 运营期环境影响分析和保护措施

本项目供水工程运营期无废气产生。

1、废水

本项目运营期取水工程和输水工程无废水产生, 项目运营期废水主要来自于生活污水。生活污水经化粪池处理后排入工业园区污水处理厂处理。生活污水经过化粪池处理后 COD_{Cr}280mg/L、BOD₅160mg/L、SS175mg/L、NH₃-N34mg/L。生活污水经化粪池处理后各污染物浓度满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的三级标准后, 排入工业园区污水处理厂处理, 措施可行。

针对“内蒙古自治区赤峰市宁城县打虎石水库供水工程项目”供水管线穿越天义镇水源地的地下水污染预测, 根据地下水预测评价结果, 天义镇中京蓄水池施工场地污染物对水源地影响较大。预测因子选择废水中 COD_{Cr} 以及石油类污染物, 考虑两种情况, 第一种情况考虑到泄露面积较小, 且泄露位置较为隐蔽, 概化为点

源持续性污染源，第二种情况，考虑污染物瞬时泄露。污染物从污染源迁移 10 年之后，水源地以及保护区以及各水源井均在超标距离以外。且在上述预测污染范围内，沿着地下水流动方向上，污染物对水井的直接污染风险较小。但是污染物的超标范围，特别是持续泄露的工况，已经超过水源地二级保护区且已接近一级保护区，对水源地地下水环境保护目标存在一定的污染风险。另外，污染物一旦泄露容易引起潜水含水层的污染，污染修复成本较大。

针对蓄水池污染物泄露的潜在危害，按照施工期以及运营期的地下水污染提出防治措施，包括设置防渗池、生活污水集中处理、加强项目区域地下水污染物泄露情况监测以及加强项目运营管理等措施。同时，对项目突发状况提出了相应的应急预案和应对措施。地下水污染防控应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测和事故应急处理的主动和被动防渗相结合的原则进行。地下水污染状况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位进行地下水污染勘察工作。综上所述，从环境保护角度，本期工程选址合理，建设可行。

2、噪声

项目运营期噪声主要来源于阀室设备运行时产生的噪声，噪声源以机械噪声和空气动力性噪声为主，其源强在 70-85dB(A)之间，运营期阀室的蝶阀均位于室内，运行产生的噪声通过采用低噪声设备，安装减振支座及厂房隔声等措施后，通过距离衰减，可保证厂界噪声不会超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

3、固体废弃物

本项目运营期取水工程和输水工程无固体废弃物产生，项目运营期固体废弃物主要来自生活垃圾。

项目劳动定员 28 人，年工作 365 天，职工生活产生的垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 5.11t/a，收集后交由当地环卫部门统一处置。综上所述，项目固体废物均得到了合理处置，不会产生二次污染。对周围环境影响较小。措施可行。

9.5 环境经济效益

综上所述，本项目投产后，将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益、环境效益，同时由于工程在建设过程中采取了严格治理措施，减少了污染物排放量；

并注重对资源的回收利用，创造了经济效益，同时也创造了可观的环境效益，项目的建设较好地实现了三效的和谐统一。所以，本项目从环境经济角度来分析，是可行的。

9.6 总量控制

本项目生活污水经化粪池处理后，排入工业园区污水处理厂处理，故本项目无需申请废水污染物总量控制指标。

本项目运营期蓄水池厂区采用园区集中供暖，故本项目无需申请废气污染物总量控制指标。

9.7 公众参与

建设单位采用网上公示、报纸公示、公告栏公示的方式征求公众意见，调查范围包括周边居民以及相关工作人员，满足调查对象的代表性和广泛性要求。项目区公众对项目建设总体意见是大力支持的，无人提出反对意见。

9.8 评价结论

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，该项目属于鼓励类项目，符合国家产业政策；打虎石水库供水工程是《宁城县黑里河水生态保护综合治理规划》中提出的重点工程，且该工程已取得可行性研究报告的批复（宁发改审批字[2021]16号）及初步设计的批复（宁发改审批字[2021]58号），项目选址合理；当地环境质量现状较好；项目建设满足国家关于“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”相关要求；项目的建设得到了周边公众的支持。项目在实施过程中严格执行本环评提出的各项污染防治措施后，各污染物均达标排放，对周围环境影响较小。因此，从环保角度来讲本项目建设是可行的。

10 附录和附件

- 1、环境影响评价委托书；
- 2、可研批复；
- 3、初步设计批复；
- 4、取水许可及水资源论证审查意见；
- 5、建设单位营业执照；
- 6、现状监测报告。