内蒙古滦河多伦县西山湾水库
下游段治理工程

环境影响报告书

委托单位：多伦县水利工作队

编制单位：内蒙古清露环保科技有限公司

2022 年 11 月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程
建设项目类别	51--128河湖整治（不含农村 塘堰、水渠）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	多伦县水利工作队
统一社会信用代码	12152531460909864M
法定代表人（签章）	刘玉柱
主要负责人（签字）	刘玉柱
直接负责的主管人员（签字）	刘玉柱
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	内蒙古清露环保科技有限公司
统一社会信用代码	91150102341388242N
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李星耀	2013035150350000003510150035	BH019565	李星耀

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李星耀	工程概况与工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、 环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析	BH019565	李星耀
杨潘	概述、总则、环境管理与监测计划、总量控制分析、环境影响评价结论与建议	BH019654	杨潘

目录

1 概述

1.1 项目由来

多伦县滦河西山湾水库下游段，集水面积较大，具有浅山丘陵型河流特点，流域内有众多河流、沟谷溪流汇入，但大部分为季节性沟谷溪流。流域特征为坡面陡、植被覆盖差，近年来山洪频发，携带大量泥沙进入滦河主河道，致使滦河河床抬高，导致滦河行洪能力减弱，河道泄流功能萎缩。每年汛期易发生洪水漫滩，淹没村庄、耕地，损毁道路，严重影响到多伦县滦源镇、河北省丰宁县森吉图乡等村组的防洪安全，对居住在滦河沿岸的村民生命财产造成极大威胁。

2015 年以来，争取上级水利建设资金 1200 万元，对滦河西山湾下游部分重点险工河段实施了疏浚治理工程，累计实施河道清淤疏浚 7.5km，新建护岸工程 2.3km，基本上解决了滦河局部河段淤积堵塞问题。但受到资金等条件所限，未能从根本上解决滦河河道淤积、泄流功能萎缩，洪涝灾害频发等问题。在“十四五”期间，有必要实施滦河多伦县西山湾水库下游段河道整治工程。

为了解决滦河西山湾水库下游河道淤塞问题，稳固滦河河槽河岸，保护沿河两岸人民生命财产、农田、草牧场、林地和基础设施的防洪安全。本项目主要对河道进行河道清淤疏浚治理，稳固河槽河岸，使河道满足 10 年一遇防洪标准。项目治理范围为滦河红旗营房桥上游 200m（桩号 0-200）至河北省界（桩号 20+100）段，治理长度 20.3km。包括：

①对滦河淤积严重河段进行清淤，长 9.2km；滦河支流柳条子河汇入口段清淤 0.38km，与上游已建工程衔接；

②村庄段、农田段重点河段岸坡进行防护，总长 15.28km；对有保护对象的支流汇入口（桩号 0+900 左岸、桩号 1+400 左岸）进行防护；

③对青年队桥（桩号 9+040）进行扩建。

1.2 项目特点

通过本工程的实施，可改善河流水生态环境，是促进沿河地区经济可持续发展的重要工程。项目护岸工程、清淤工程和青年队桥扩建工程位于滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙范围内。

本项目属河湖整治工程，工程的实施有利于河流环境的保护和改善，属非污染生态类项目，不属于建设开发活动。项目特点主要有：

（1）工程的主要环境影响在施工期，施工内容主要涉及有清淤工程、护岸工程、青年队桥扩建工程，对环境产生较大影响的主要在工程施工和占地等；整个工程建成后，不排放废气、废水、固废、无噪声源，对滦河的环境产生的影响较小。

（2）本项目工程占地涉及敏感区为滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙区。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的类别划分，本项目为水利项目，项目清淤工程、护岸工程、青年队桥扩建位于滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙范围内，属于“128、河湖整治（不含农村塘堰、水渠）中涉及环境敏感区”的工程，需编制环境影响报告书。因此，2022 年 9 月，多伦县水利工作队正式委托内蒙古清露环保科技有限公司承担该项目的环境影响报告书的编制工作。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，环境影响评价工作一般分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，评价技术路线见图 1.3-1。

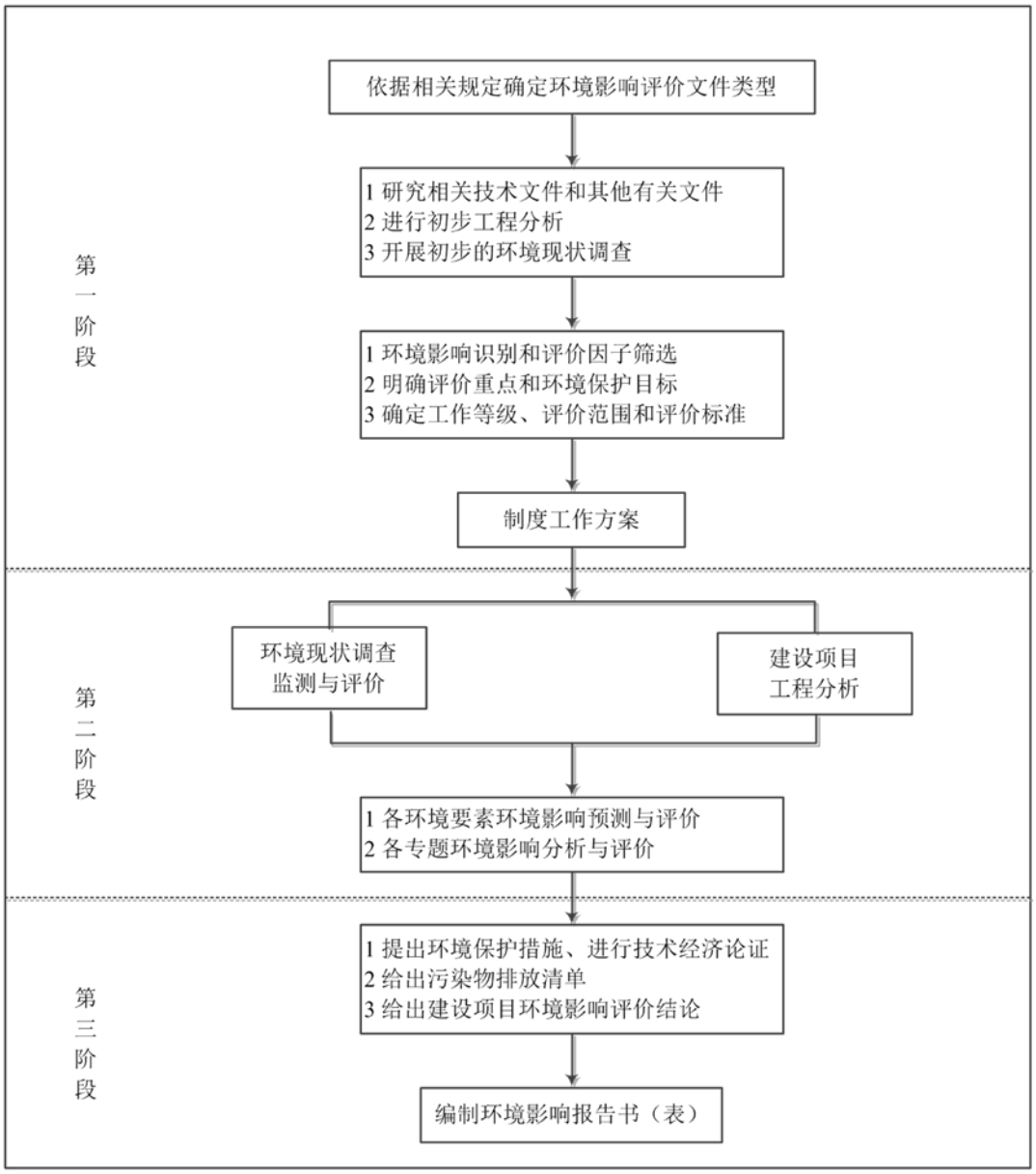


图 1.3-1　评价工作技术路线框图

1.4 分析判定相关情况

（1）本工程涉及滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙区，为特殊生态敏感区。因此，需关心工程占地、工程施工对生态环境的影响，提出必要可行的避让、减缓及恢复措施，减轻不良影响。

（2）项目的建设符合国家、地方产业政策，符合《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》、《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要（草案）、《锡林郭勒盟“三线一单”》等相关规划及环

保政策要求。本项目为生态修复类项目，项目实施后能够改善当地水环境，满足当地环境功能区划要求，不会对项目的实施形成制约。

1.5 环境影响评价关注重点

项目涉及的环境问题主要包括以下几个方面：

（1）施工活动及占地对生态环境的影响、以及采取的生态恢复措施。

（2）施工机械噪声、基坑排水及废气对环境的影响及防治措施。

（3）施工期对滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙区及其保护对象的影响及其影响减缓措施。

1.6 环境影响评价主要结论

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程是一项河道综合整治类项目，项目的实施符合《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》、《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要（草案）、《锡林郭勒盟“三线一单”》等相关规划及环保政策要求。

工程建设中对滦河周边局部区域的水环境、生态环境等产生一定程度的不利环境影响，但这些不利影响是暂时的，在认真落实各项生态保护和恢复措施及相应的污染治理措施后，项目对区域生态系统及环境的影响可以控制在可接受的水平。工程实施后，对于改善区域生态环境质量、涵养水源、保护生物多样性起到重要的积极作用。

建设单位必须认真落实本报告中提出的各项污染控制和环境保护措施，加强工程管理，最大程度的减小工程建设对周边环境特别是自然保护区及其保护对象的影响。从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规、部门规章及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 01 月）；

（2）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月）；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 01 月）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）；

（8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 03 月）；

（9）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 01 月）；

（10）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 08 月）；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月）；

（12）《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 10 月）；

（13）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月）；

（14）《中华人民共和国渔业法》（2014 年 03 月 01 日）；

（15）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 02 月）；

（16）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月）；

（17）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月）；

（18）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 01 日）；

（19）《地下水管理条例》（2021 年 2 月）；

（20）《环境保护公众参与办法》（2019 年 01 月）；

（21）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020.1.1）；

（22）《水利部环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计[2017]315 号）；

（23）《森林公园管理办法》（2.16 年 9 月）；

（24）《内蒙古自治区森林公园管理办法》（2012 年 7 月）；

（25）《内蒙古自治区环境保护条例》（2018 年 12 月）；

（26）《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月，国家林业和草原局农业农村部）；

（27）《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办发〔2021〕78 号）；

（28）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告，2021 年第 3 号）；

（29）《内蒙古自治区湿地保护条例》（2018 年 12 月 6 日修改）。

2.1.2 相关规划、区划及地方政策

（1）《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号）；

（2）《全国生态功能区划》（修编版）（环境保护部 中国科学院公告 2015 年第 61 号）；

（3）《全国重要江河湖泊水功能区划》（2011-2030）；

（4）《全国水资源综合规划》（2010-2030）；

（5）《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发[2008]92 号）；

（6）《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划》（2021-2035 年）；

（7）《全国水资源保护规划》（2015 年）；

（8）《国家重点生态功能保护区规划纲要》（环发[2007]165 号）；

（9）《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》（环发[2007]163 号）；

（10）《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；

（11）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；

（12）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（13）《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）；

（14）《农业农村污染治理攻坚战行动计划》（环土壤[2018]143 号）；

（15）《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030年）（环发[2010]106号）；

（16）《内蒙古自治区主体功能区划》（2012.07）；

（17）《内蒙古自治区水功能区划》（2010.12）；

（18）《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》；

（19）《滦河流域内蒙古多伦县段规划》（2021-2025）；

（20）《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

2.1.3 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/2.4-2021）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险技术评价导则》（HJ169-2018）；

（9）《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（10）《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）；

（11）《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（12）《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》；

（13）《生物多样性观测技术导则两栖动物（HJ710.6-2014）》；

（14）《生物多样性观测技术导则淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ710.8-2014）；

（15）《淡水生物资源调查技术规范》（DB43/T432-2009）；

（16）《全国淡水生物物种资源调查技术规范（试行）》；

（17）《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（2010.3.4 实施）；

（18）《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（2010.3.4 实施）；

（19）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（20）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

（21）《湖滨带生态修复工程技术指南（试行）》（2015 年 1 月）；

（22）《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》（2021 年 11 月）；

（23）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

（24）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

（25）《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

（26）《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ1169-2021）；

（27）《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）；

（28）《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）；

（29）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（30）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）。

2.1.4 相关技术资料及文件

（1）环评委托书；

（2）《内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程初步设计报告》（2022 年 5 月）；

（3）《内蒙古多伦县滦河西山湾水库下游河道治理工程工程地质勘察报告》（2022 年 4 月）；

（4）建设单位提供的其他相关技术资料。

2.2 评价目的、原则和重点

2.2.1 评价目的

对评价区域环境现状进行系统调查，了解工程区域环境特点，包括环境质量现状、目前存在的主要环境问题、工程范围内的环境敏感目标等；在理顺内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程的基础上，运用模式预测、类比分析等评价方法全面评价项目施工期对水环境、滦河源国家森林公园、多伦县生态保护红线-防风固沙区及保护对象的影响，以及内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程结束后水环境的改善作用，确保不降低水环境质量；提出本工程环境管理的要求和建议，实现环境、经济和社会效益的高度统一，以及社会经济可持续发展的目标，同时为建设单位实施环境保护措施和环境管理部门监督管理提供依据。

2.2.2 评价原则

本报告书在编制过程中遵循了以下基本原则：

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1、依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

2、科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3、突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2.3 评价重点

根据本项目的环境影响特征和项目所处区域的环境现状情况，结合当前环保管理的有关要求，确定本次评价重点如下：

1、生态环境影响与保护措施分析

根据项目建设特点，识别生态环境影响，分析内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程对生物特别是水生动物、底栖生物、鸟类栖息等的影响，景观、自然生态系统及生物多样性影响趋势。针对施工期生态环境影响，提出生态影响防护修复措施。

2、水环境影响与防护措施分析

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程施工对水环境影响以及施工结束后对水质的改善作用，确保不降低滦河水环境质量，甚至达到水质目标。针对水环境影响，提出针对性保护措施。

3、选址环境可行性

根据相关规划和法律法规，分析论证本项目各类工程占地选址环境合理性；并根据场区周围生态敏感区环境特点、污染防治措施、生态环境影响、环境影响预测结论及公众参与意见，分析本项目选址的环境可行性。

2.3 环境影响识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本项目属于五十一、水利 128 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）中涉及环境敏感区的，施工期和营运期环境影响因素如下：

由表 2.3-1 可见，本工程不利环境影响主要集中在施工期，运行期水环境和生态环境以有利影响为主。营运初期，在采取一系列防护和修复措施后，施工期水土流失现象可得到控制，但在施工场地等局部区域仍将存在；营运期，河流水质将得到一定程度改善。

表 2.3-1　环境影响识别表

类别	环境要素	影响来源	环境影响				
			影响程度	影响范围	持续时间	是否可逆	累积性
自然环境	水环境	施工期河道清淤、清淤施工作业	-2P	M	S	Y	×
		施工期基坑排水	-1P	M	S	Y	×
		施工废水	-1P	M	S	Y	×

		运行期污染底质的去除、水质的改善	+2P	R	L	Y	√
	水文情势	水下地形的改变	1P	M	L	N	√
	声环境	施工作业噪声	-2P	M	S	Y	×
	大气环境	施工废气、扬尘	-1P	M	S	Y	×
		项目清淤区域臭气	-1P	M	S	Y	×
	固体废物	施工期生活垃圾	-1P	M	S	Y	×
		弃土	1P	M	S	Y	×
	陆域生态	施工区域原有植被破坏	-1P	M	S	Y	×
	水生生态	施工期清淤作业破坏水生生境	-2P	M	S	Y	×
		运行期滦河水生态环境质量提高	+2P	M	L	N	√
	水土流失	围堰、护岸工程	-1P	M	S	Y	×

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，“不填”表示既有有利影响也有不利影响；
“1P”表示轻度影响，“2P”表示中等影响，“3P”表示较大影响；
“M”表示局部影响，“R”表示区域影响；
“L”表示长期影响，“S”表示短期影响；
“Y”表示可逆影响，“N”表示不可逆影响；
“√”表示有累积性，“×”表示无累积性。

2.3.2 评价与预测因子的确定

根据环境影响要素判别，结合本项目污染源分析，本次评价识别出了环境影响因子、项目所在地的区域环境特征，对照国家和地方有关环保标准、规定中相关控制指标，筛选出了本次评价的评价因子。本项目环境影响评价因子详见表2.3-2。

表 2.3-2　项目环境影响评价因子一览表

类别	环境要素	评价因子
环境质量现状评价因子	大气环境	常规因子：SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3； 特征因子：TSP、NH_3、H_2S、臭气浓度
	地表水环境	水温、pH 值、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物
	地下水环境	pH、K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。
	声环境	昼夜等效连续 A 声级 LAeq
	土壤环境	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、土壤含盐量
	生态环境	土地利用现状、植被、动物分布类型、陆生生态、水生生态、鱼类分布及活动范围

项目污染源评价	废气污染源	颗粒物、NH_3、H_2S、臭气浓度
	废水污染源	SS
	噪声污染源	等效连续 A 声级 LAeq
	固废污染源	土石方、建筑垃圾、生活垃圾

2.4 环境功能区划

2.4.1 地表水功能区划

根据《全国重要江河湖泊水功能区划》、《内蒙古自治区水功能区划》，工程评价范围主要包括滦河干流，涉及到的水功能区见表 2.4-1。

表 2.4-1　工程涉及水功能区划情况一览表

河流	流域	一级功能区	二级功能区	范围			目标水质
				起始断面	终止断面	长度（km）	
滦河	海河	滦河多伦县开发利用区	滦河多伦县工业用水区	白城子（闪）水文站	羊肠子沟入口	40km	III 类

2.4.2 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》（修编版），本项目位于浑善达克沙地防风固沙功能区。该区地处阴山北麓东部半干旱农牧交错带、燕山山地、坝上高原，包含 1 个功能区：浑善达克沙地防风固沙功能区，行政区主要涉及内蒙古自治区的锡林郭勒、乌兰察布、赤峰等盟（市），以及河北省北部的承德市，面积为 193325 平方公里。该区气候干旱，多大风，沙漠化敏感性程度极高，属于防风固沙重要区，是北京市乃至华北地区主要沙尘暴源区。

主要生态问题：长期以来的草地资源不合理开发利用带来的草原生态系统严重退化，表现为退化草地面积大、土地沙化严重、耕地土壤贫瘠化、干旱缺水，对华北地区生态安全构成威胁。

生态保护主要措施：停止导致草地生态系统退化的人为活动，控制农垦范围北移，坚持退耕还草方针；以草定畜，划区轮牧、退牧、禁牧和季节性休牧；改

变农村传统的能源结构，减少薪柴砍伐；对人口已超出生态承载力的地方实施生态移民，改变粗放的牧业生产经营方式，走生态经济型发展道路。

2.4.3 环境空气质量功能区划

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程位于滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙区。根据大气环境功能区划的划分方法和《环境空气质量标准（GB3095-2012）》，滦河源国家森林公园范围内大气环境功能区为一类区；滦河源国家森林公园范围外围大气环境功能围二类区。

2.4.4 声环境功能区划

根据《声环境质量标准（GB3096-2008）》，本工程评价区内农村区域原则上执行 1 类环境功能区要求。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

根据相关功能区划，结合工程区域环境特征，本项目环境影响评价执行以下标准。

2.5.1.1 地表水环境

滦河水功能区划为滦河多伦县开发利用区滦河多伦县工业用水区，水质管理目标为 III 类。

因此，滦河水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类的标准，标准限值见表 2.5-1。

表 2.5-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

序号	项目	标准值
		III 类
1	水温（°C）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2

2	pH 值（无量纲）	6～9
3	溶解氧	>5
4	高锰酸盐指数	≤6
5	化学需氧量（COD）	≤20
6	五日生化需氧量（BOD_5）	≤4
7	氨氮（NH_3-N）	≤1.0
8	总磷（以 P 计）	≤0.2（湖、库 0.05）
9	总氮（湖、库，以 N 计）	≤1.0
10	铜	≤1.0
11	锌	≤1.0
12	氟化物（以 F 计）	≤1.0
13	硒	≤0.01
14	砷	≤0.05
15	汞	≤0.0001
16	镉	≤0.005
17	铬（六价）	≤0.05
18	铅	≤0.05
19	氰化物	≤0.2
20	挥发酚	≤0.005
21	石油类	≤0.05
22	阴离子表面活性剂	≤0.2
23	硫化物	≤0.2
24	粪大肠菌群（个/L）	≤10000

2.5.1.2 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，主要指标限值见表 2.5-2。

表 2.5-2 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准

污染物名称	标准值	单位
pH	6.5～8.5	——
总硬度（$CaCO_3$）	≤450	mg/L
溶解性总固体	≤1000	mg/L
硫酸盐	≤250	mg/L
氯化物	≤250	mg/L
挥发性酚类	≤0.002	mg/L
耗氧量	≤3.0	mg/L
氨氮	≤0.5	mg/L
硝酸盐	≤20	mg/L
亚硝酸盐	≤1.00	mg/L
氟化物	≤1.0	mg/L
氰化物	≤0.05	mg/L
铁	≤0.3	mg/L
锰	≤0.1	mg/L
汞	≤0.001	mg/L

砷	≤0.01	mg/L
镉	≤0.005	mg/L
六价铬	≤0.05	mg/L
铅	≤0.01	mg/L
总大肠菌群	≤3.0	MNP[b]/100mL
细菌总数	≤100	CFU/mL

2.5.1.3 环境空气

滦河源国家森林公园环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准，森林公园外的评价区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；NH_3 和 H_2S 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。主要指标限值详见表 2.5-3。

表 2.5-3 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

污染物名称	平均时间	一级浓度限值	二级浓度限值	浓度单位
二氧化硫（SO_2）	24 小时平均值	50	150	μg/m³（标准状态）
	1h 平均	150	500	
二氧化氮（NO_2）	24 小时平均值	80	80	
	1h 平均	200	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均值	4	4	mg/m³（标准状态）
	1h 平均	10	10	
臭氧（O_3）	日最大 8h 平均	100	160	μg/m³（标准状态）
	1h 平均	160	200	
颗粒物（PM10）	24 小时平均值	50	150	
总悬浮颗粒物（TSP）	24 小时平均值	120	300	
$PM_{2.5}$	24 小时平均值	35	75	

续表 2.5-3 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值

编号	污染物名称	标准值（mg/m³）
		1h 平均
1	氨	200
2	硫化氢	10

2.5.1.4 声环境

项目所在地区属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。具体标准值见表 2.5-4。

表 2.5-4　声环境质量标准（GB3096-2008）　单位：dB（A）

区域	类别	标准值		标准来源
		昼间	夜间	
声环境功能	1 类	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

2.5.1.5 土壤环境

土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中 pH＞7.5 标准限值。

表 2.5-5　《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）　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	其他	0.3	0.3	0.3	**0.6**
2	汞		1.3	1.8	2.4	**3.4**
3	砷		40	40	30	**25**
4	铅		70	90	120	**170**
5	铬		150	150	200	**250**
6	铜		50	50	100	**100**
7	镍		60	70	100	**100**
8	锌		200	200	250	**300**

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 大气污染物排放标准

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。底质基底改善过程产生的极少量 NH_3、H_2S 等恶臭污染物参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建标准。主要指标限值见表 2.5-6。

表 2.5-6　《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染因子	标准值		标准来源
颗粒物	mg/m^3	1.0（周界浓度最高点）	《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
氨气		1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建标准
硫化氢		0.06	
臭气浓度	无量纲	20	

2.5.2.2 水污染物排放标准

本项目施工期车辆冲洗废水，经沉淀池处理后回用于对车辆冲洗，不外排；经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河；生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。结合本工程余水受纳水体的质量标准，基坑排水水质指标 SS 按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准（SS 不大于 70mg/L）进行控制。

2.5.2.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 标准，详见表 2.5-8。

表 2.5-8　厂界噪声标准　单位：dB（A）

标准名称	标准值[dB（A）]	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55

2.5.2.4 固体废物

一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.6 评价工作等级及评价范围

2.6.1 大气环境影响评价等级及评价范围

1、评价等级

本项目为河湖整治工程，属生态类建设项目，项目运行期本身不排放废气，对大气环境产生影响仅集中在工程施工期，施工结束后，其影响将自行消失。施工期废气主要来源于施工扬尘、施工机械燃油废气和少量底泥清淤恶臭，污染物主要包括：颗粒物、NOx、HC、恶臭污染物等，属于无组织排放，且排放量很小，影响的区域局限在施工区附近，工程区地形相对开阔，地形复杂程度一般，无不利于空气流动和扩散的地形条件，对周边大气环境影响较小。根据《环境影响评

价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，本项目环境空气评价等级确定为三级。

2、评价范围

本项目大气评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围，主要调查施工场地边界外 200 米范围内的保护目标。

2.6.2 地表水环境影响评价等级及评价范围

1、评价等级

工程主要任务是清淤工程、青年队桥扩建工程和护岸工程，为生态工程，建设项目对地表水的影响为水污染影响型和水文要素影响型两者兼有的复合影响型。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018），复合影响型建设项目的评价工作，应按类别分别确定评价等级并开展评价工作。

①水污染影响型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2.6-1。

表 2.6-1 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）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q < 200 且 W < 6000
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。 注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。 注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。 注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目工程建设对环境的影响以施工期为主，运营期无污废水产生。施工期主要为基坑排水，经核算，项目水污染物当量数最大为 SS，Q=61.5m^3/d，Wss=0.0003。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价工作等级确定为三级 A。

②水文要素影响型

根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ/T2.3-2018）中评价等级判定原则，水文要素影响型项目评价等级划分根据水温、径流于受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，本项目工程扰动水底面积（A2）1.002km^2，大于 0.2 且小于 1.5，水文要素影响型项目评价等级应判定为二级。

表 2.6-2　水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	受影响地表水域	
	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，过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%	
	河流	湖库
一级	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥10	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥20
二级	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
三级	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5

（2）评价范围

地表水环境评价范围为滦河治理工程范围上游 500m 至下游 1000m 处，全长 21.8km 及沿线涉及的支流区域。

2.6.3 地下水环境影响评价等级及评价范围

2.6.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

1、项目类别

根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类建设项目的地下水环境影响评价应执行表 2 中的评价等级划分，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。

项目类别：根据导则附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 A 水利中的 5 河湖整治工程涉及环境敏感区的，属于报告书 III 类。

2、地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.6-3。

表 2.6-3　地下水环境敏感程度分级表

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

项目所在位置周边村落为集中供水地区，项目区地下水井主要为牲畜饮用井，不涉及分散式饮用水源地及集中式饮用水源地等地下水环境敏感目标，因此地下水环境敏感程度属于不敏感。

3、建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.6-4。

表 2.6-4　评价工作等级分级表

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

根据导则判定结果，本建设项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.6.3.2 评价范围

滦河治理工程所在区域沿山脊线包含的地下水文地质单元。

2.6.4 声环境影响评价等级及评价范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。

本项目所在区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类标准功能区；建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在 3dB（A）以下［不含 3dB（A）］，且受影响人口数量变化不大，因此，将本项目噪声环境影响评价工作等级确定为二级。

2、评价范围

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程边界外扩 200m 范围。

2.6.5 生态环境评价等级及评价范围

1、评价等级

（1）陆生生态：本工程陆生生态不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产，涉及 1 处森林公园和 1 处生态保护红线。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），陆生生态评价等级定为二级。

（2）水生生态：本项目属于水文要素影响型且地表水评价等级为二级的建设项目，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），水生生态评价等级定为二级。

2、评价范围

（1）陆生生态

以维持整个项目区生态完整性为原则确定评价范围，涵盖以滦河河道为中心，左右岸各向外延伸 1km 的区域生态范围，重点关注滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙区、主要施工场地（护岸工程、河道清淤工程、青年队桥扩建工程）、弃土场、施工营地、临时道路等。

陆生生态评价因子主要为土地利用；陆生动植物的物种组成、分布范围、种群数量及结构、行为、生境面积、质量、连通性；植被覆盖度、生产力、生产量；区域景观格局、生态系统完整性、生态稳定性等生态系统功能。

（2）水生生态

滦河治理工程范围所在河段，水生生态评价因子为水生动植物，重点是鱼类及其组成、种群结构；滦河水域的生态功能。

2.6.6 土壤环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于生态影响型项目，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.6-5。

表 2.6-5 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＞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 的，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与降水量的比值，即蒸降比值。			

本项目为河湖整治工程，根据滦河流域气象站资料统计：滦河流域多年平均降水量为 385mm，多年平均蒸发量为 1925.5mm，项目区干燥度为 5，项目位于山地区域。根据土壤环境监测数据，由于本项目所在区域土壤含盐量小于 2g/kg，项目区域土壤 pH 值位于 5.5~8.5 之间，因此项目所在地为不敏感。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，见表 2.6-6。

表 2.6-6　生态影响型评价工作等级划分表

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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于 III 类项目，因此可不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.7 环境风险评价工作等级及评价范围

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程主要工程内容包括河道清淤工程、护岸工程、青年队桥扩建工程。本工程内容属于河湖整治工程，工程建设完成运行后，在其发挥生态效益期间，本身并不排放污染物，不会新增环境风险源。

根据工程施工布置和施工方法，施工期环境风险主要来自工区的油污泄漏、废水处理设施故障、施工事故等。

根据（HJ169-2018）中附录B重点关注的危险物质及临界量，本工程施工共需要柴油954.92t、汽油0.02t。施工总工期按跨2个年度、20个月进行控制，设现场储油补充频率为30天/次，则柴油和汽油在整个施工现场的最大值为47.75t和0.001t。

柴油和汽油根据附录B表B.1烷烃临界量2500t，则危险物质数量与临界量比值Q为0.019；根据附录C表C.1，当Q＜1，该项目环境风险潜势为I。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）划分依据，本项目

环境风险潜势为I，见下表。

表 2.6-7　评价工作等级划分表

类别	环境风险潜势	IV^+、IV	III	II	I
地表水	评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

综上所述，结合实际情况，判定本项目风险评价工作等级为简单分析，不设风险评价范围。

2.7 环境保护目标

本项目环境保护目标分布情况详见表 2.7-1。

表 2.7-1　项目主要环境保护目标

类别	重要保护目标	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离（km）	保护等级
		经度	纬度						
环境空气	本项目大气评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围，主要调查施工场地边界外 200 米范围内的保护目标。					一类区、二类区	/	/	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级、二级标准
地表水	滦河	116°41′14.69″E	42°0′46.07″N	河流	地表水	III 类	/	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
地下水	滦河治理工程区域地下水文地质单元范围内潜水含水层。								《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
噪声	场界外 200m 范围内的声环境敏感目标								《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
生态	滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙区	116°41′14.69″E	42°0′46.07″N	野生动植物及鱼类		/	/	/	/
风险	本项目风险为简单分析，不设风险评价范围。								/

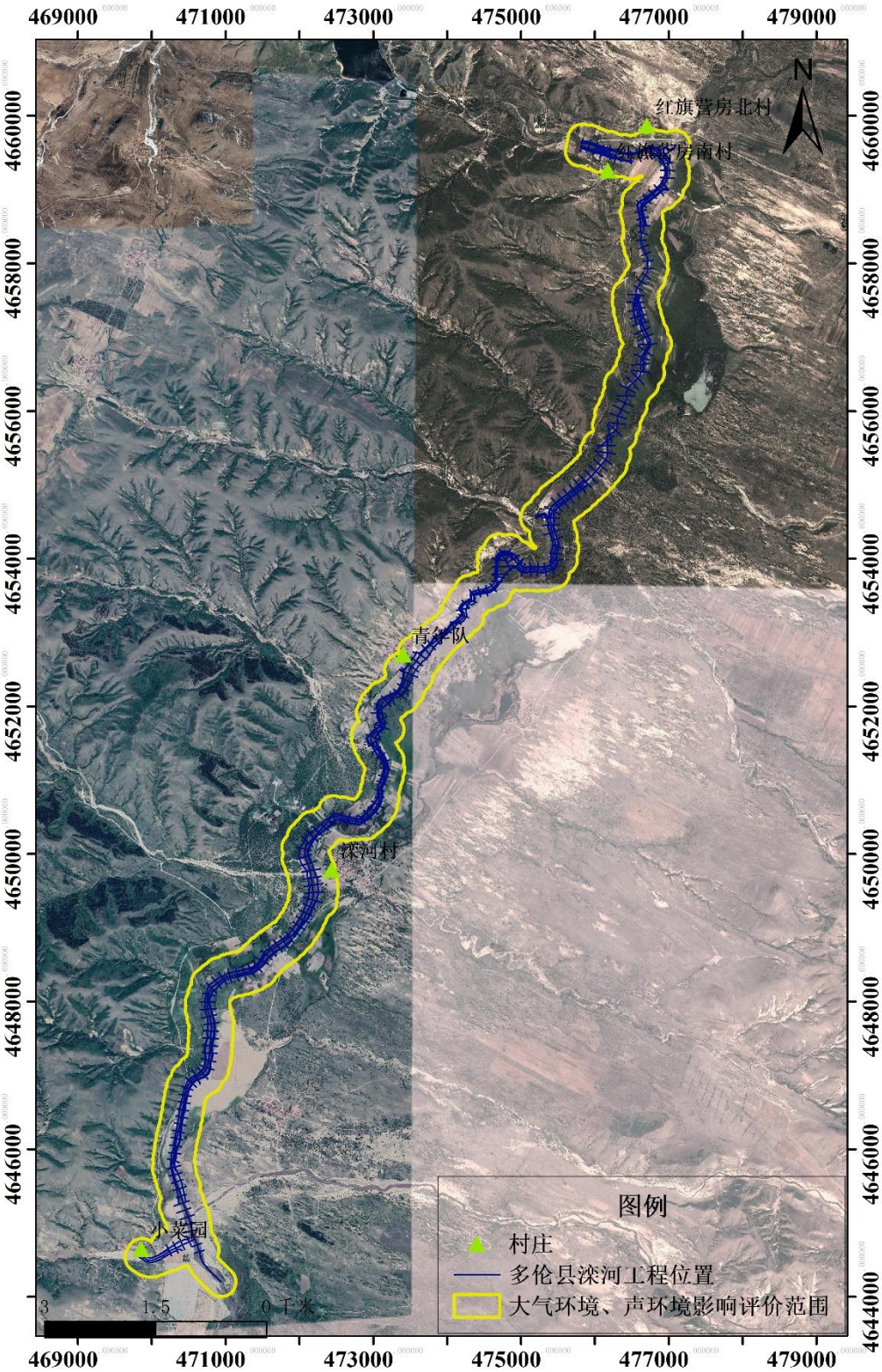


图 2.7-1　大气、声环境保护目标图

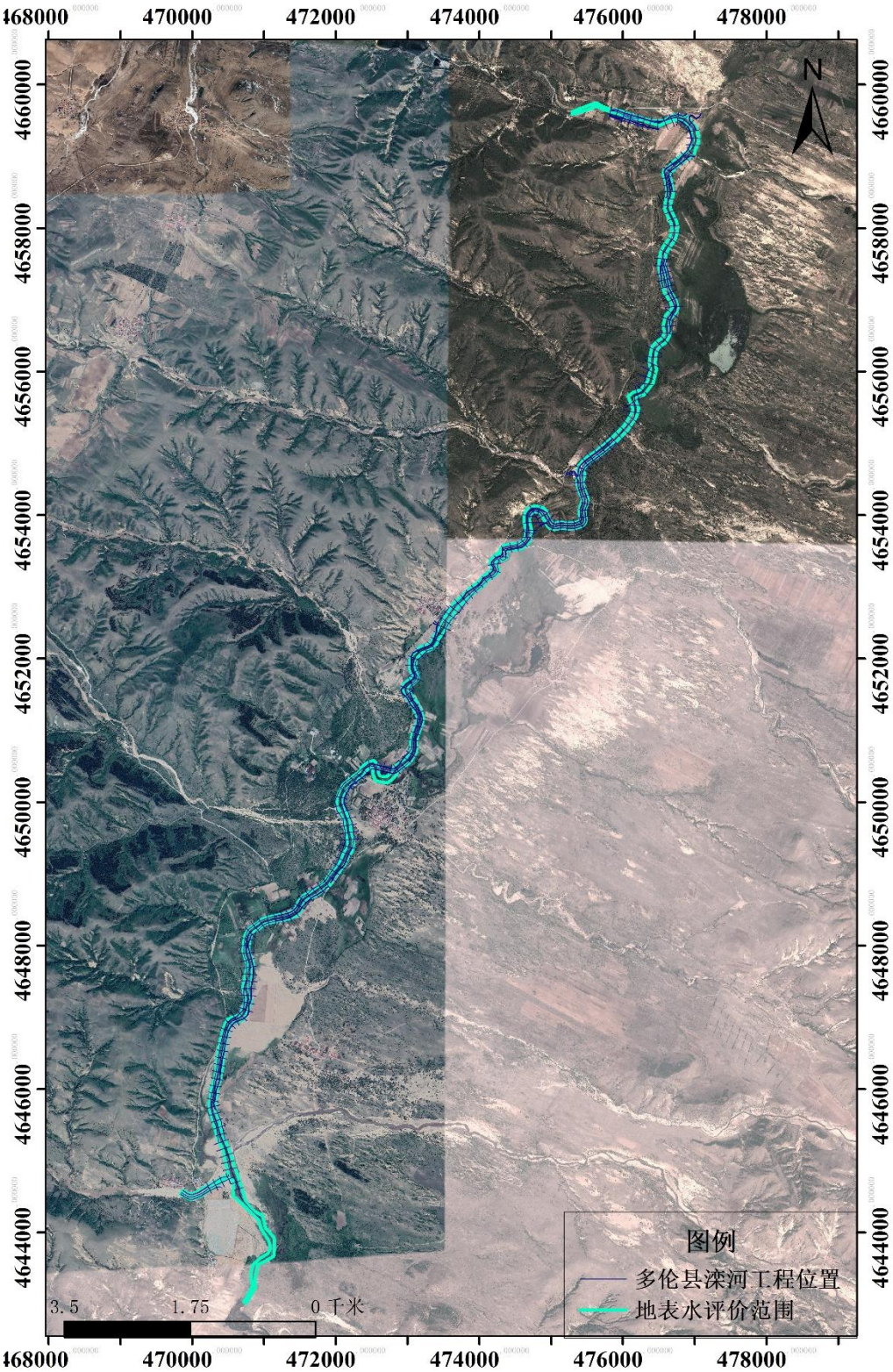


图 2.7-2　地表水保护目标图

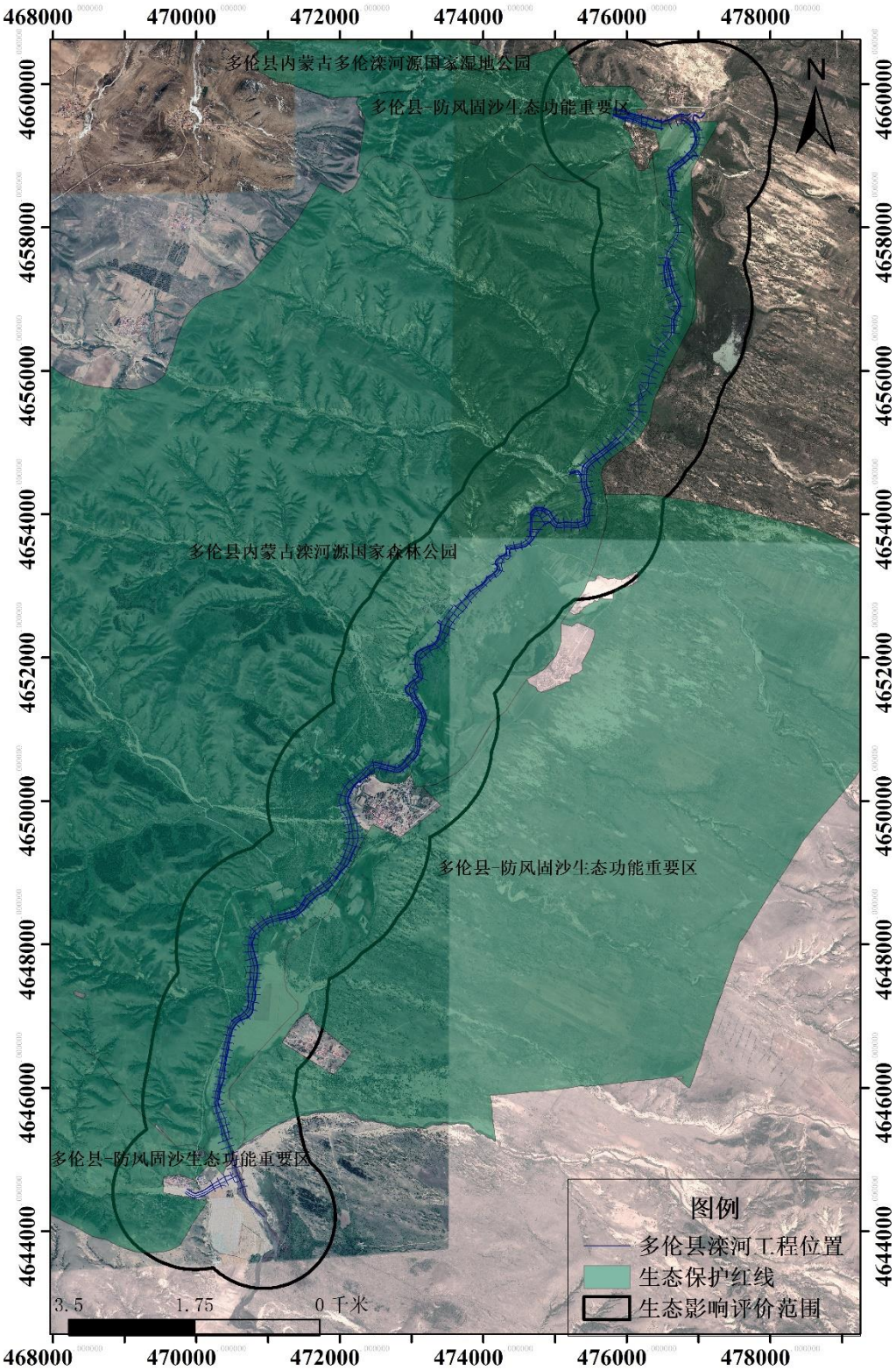


图 2.7-3　生态环境保护目标图

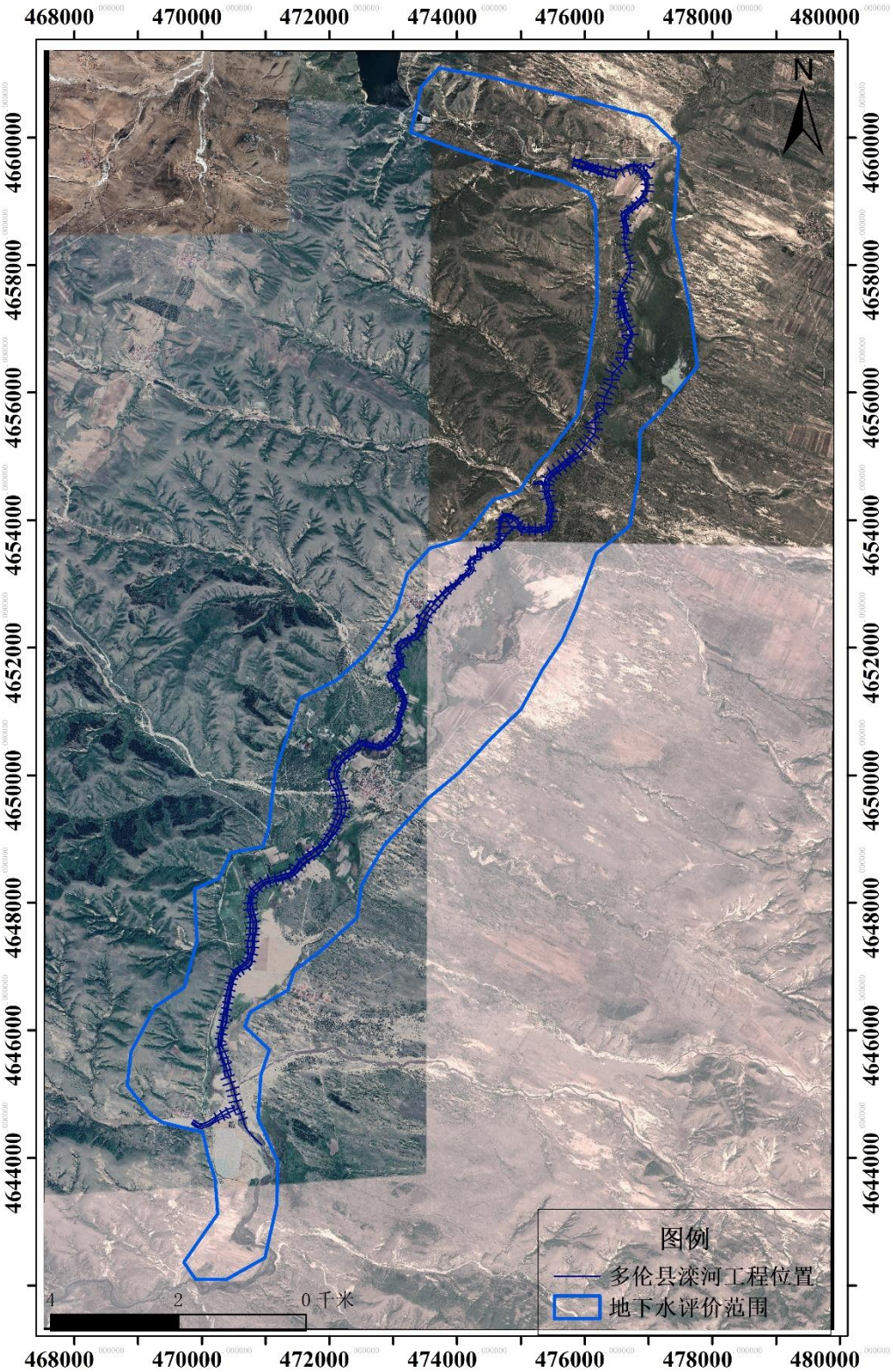


图 2.7-5　地下水环境影响保护目标图

2.8 项目与法规、政策和规划的相符性分析

2.8.1 与国家产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》可知，本项目属于第一类“鼓励类”中的“二、水利”条款的“1、江河湖海堤防建设及河道治理工程；6、江河湖库清淤疏浚工程”，属于国家鼓励类项目，符合国家产业政策的要求。

拟建工程主要位于滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙范围内，位于锡林郭勒盟市生态红线范围内。本项目属于河湖整治工程，项目建设不会突破区域环境质量底线和资源利用上限，项目的建设具有良好的社会、环境正效应。

2.8.2 与“三线一单”相符性分析

2.8.2.1 生态保护红线

本项目河道清淤工程、护岸工程、青年队桥扩建工程均位于滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙范围内，属于锡林郭勒盟生态保护红线范围。

根据中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019 年 11 月 1 日），生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土

空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

本项目不属于开发建设工程，无新增永久占地，属于河湖整治工程，工程的实施有利于该区域保持更好的生态功能。因此，工程建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求相符。

本项目位于滦河源国家森林公园和多伦县生态保护红线-防风固沙范围内，对滦河水质影响较小。且内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程可以充分发挥其流域调节、改善周边环境功能，改善河流生态环境，水源涵养功能将有所提高，将有利于水环境保护。

受项目特点等因素限制，项目建设过程，将对生态保护红线区范围内植被或景观造成破坏损失，并影响少量保护类动物资源，但其影响主要表现在施工期，运营期对生态环境基本没有影响。总体而言，对生态保护红线区域生态完整性影响较小。

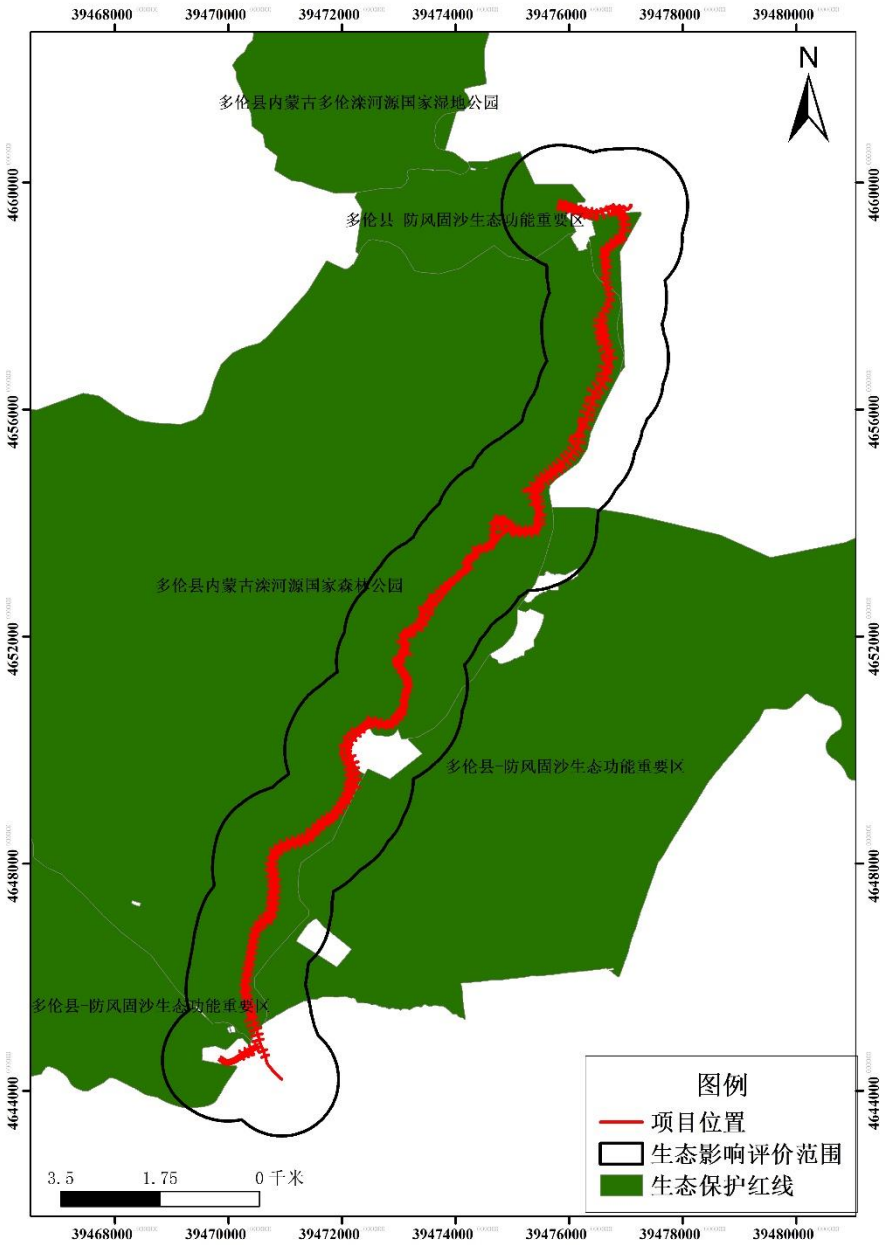


图 2.8-1　项目与生态保护红线位置关系图

2.8.2.2 环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级，水环境质量目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

评价区农用地土壤监测点的土壤质量低于农用地土壤污染风险筛选值，评价区农用地农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境风险较低。

根据本次环评的影响评价结果可知，运营期无废水、废气、噪声等污染物产生，对周边环境质量影响较小，满足环境质量底线要求，项目的建设不会突破区域环境质量底线。

2.8.2.3 资源利用上限

本项目为河湖整治工程，不属于高耗能、高污染、资源型项目，运营过程中不开采地下水，项目建设无永久占地，项目建成后有利于增加区域水资源涵养，符合资源利用上限要求。

2.8.2.4 生态环境准入清单

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程占地涉及到锡林郭勒盟生态环境管控单元中的优先保护单元及一般管控单元，环境管控单元编码多伦县滦河源国家森林公园（ZH15253110002）、多伦县生态保护红线-防风固沙（ZH15253110005）、多伦县一般生态空间-防风固沙（ZH15253110006）及多伦县一般管控单元（ZH15253130001）四个管控单元。

表 2.8-1 《锡林郭勒盟生态环境准入清单》管控要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		项目符合性分析
ZH15253110002	多伦县滦河源国家森林公园	优先保护单元	空间布局约束	执行锡林郭勒盟总体准入要求第七条关于森林公园空间布局约束的准入要求。 禁止在森林公园毁林开荒、开矿、采石、挖砂、取土；禁止采伐、损毁森林公园内古树、名木和其他国家、自治区重点保护植物；禁止开展猎捕和其他妨碍野生动物生息繁衍的活动；禁止倾倒排放固体、液体、气体废物；禁止新建、改建坟墓；禁止开展法律、法规明令禁止的其他行为。 森林公园内从事教学、科研、考察、采集植物标本和影视拍摄、营业性演出的，应当经森林公园经营管理组织同意，法律、法规规定需要办理审批手续的，应当依法办理审批手续。从事影视拍摄、营业性演出需要搭建临时设施的，应当符合国家有关消防安全的规定，并在活动结束之日起十日内拆除。 森林公园内不得建设工矿企业及其他污染环境、破坏资源或者景观的建设项目和设施。对在森林公园设立前或者总体规划实施前已建的破坏景观、污染环境的建筑物和设施，应当按照森林公园总体规划的要求进行改造、拆除或者搬迁。 区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。	本项目属于河湖整治工程，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护及重要生态修复工程。工程建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求相符。施工期间严格禁止施工人员对野生动植物滥捕滥采，项目的建设有利于滦河生态环境的改善，项目的建设与所在管控单元管控要求相符。
ZH15253110005	多伦县生态保护红线-防风固沙	优先保护单元	空间布局约束	执行锡林郭勒盟总体准入要求中第十三条关于生态区位重要的沙化土地空间布局约束的准入要求。 不得批准对防风固沙林网、林带进行采伐（除了抚育更新性质的采伐）。对林木更新困难地区已有的防风固沙林网、林带，不得批准采伐。 禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。 未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。 禁止发展高耗水工业。禁止在国家沙化土地封禁保护区砍伐、樵采、开垦、放牧、采药、狩猎、勘探、开矿和滥用水资源等一切破坏植被的活动；禁止在国家沙化土地封禁保护区范围内安置移民。 区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。	

ZH15253110006	多伦县一般生态空间-防风固沙	优先保护单元	空间布局约束	执行锡林郭勒盟总体准入要求第十三条关于生态区位重要的沙化土地空间布局约束的准入要求。 不得批准对防风固沙林网、林带进行采伐（除了抚育更新性质的采伐）。对林木更新困难地区已有的防风固沙林网、林带，不得批准采伐。 禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。 未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。 禁止发展高耗水工业。禁止在国家沙化土地封禁保护区砍伐、樵采、开垦、放牧、采药、狩猎、勘探、开矿和滥用水资源等一切破坏植被的活动；禁止在国家沙化土地封禁保护区范围内安置移民。 区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。	
ZH15253130001	多伦县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	执行锡林郭勒盟总体准入要求中第一条关于空间布局约束的准入要求。 禁止布局现有化工园区以外新的化工园区。禁止在海河流域内蒙古锡林郭勒盟段及主要支流岸线 1 公里范围内扩大现有园区的面积。 新（改、扩）建化工项目必须符合规划环评及审查意见相关要求，必须与居民区或城市规划的居住用地保持足够的缓冲距离。 严禁水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的项目实行等量或减量置换。 全盟各旗县市（区）及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶浴炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。 禁止在城市主导风向上风向新建涉气重污染项目。 重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。推进企业向工业集聚区集中，并实施工业集聚区生态化改造。严禁地下水超采区新建高耗水、高污染项目，已建项目要采用先进节水技术，提高用水水平。	本项目属于河湖整治工程，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护及重要生态修复工程。工程建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求相符。项目不属于燃煤锅炉、高耗水高污染项目，运营期不产生污染物，不涉及矿
			污染物排放管控	执行锡林郭勒盟总体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。 严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件。对未完成上一年度主要污染物总量减排目标的地区或企业、环境	

				质量未达到环境功能区划要求、被实施区域限批的地区及未进行排污权交易的工业企业建设项目暂停新增主要污染物排放建设项目的总量审批。 45 米以上高架源纳入自治区重点污染源在线监控并实现与生态环境部门联网。 加强矿山开采污染治理。强化矿山开采、储存、装卸、运输过程的污染防治，确保粉尘达标排放。 重点行业粉状物料堆场必须进行全封闭，块状物料必须安装抑尘设施。 所有新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。 加大对纯凝机组和热电联产机组技术改造力度，加快供热管网建设，推进老旧管网改造，降低系统能耗，充分释放和提高供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。 对新发现的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的“十小”企业坚决依法予以取缔。	山开采、地下水开采等。项目的建设符合管控单元管控要求。
			环境风险防控	执行锡林郭勒盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求。 建立重污染天气预警体系。完善重度及以上污染天气的区域联合预警机制，预测到区域将出现大范围重污染天气时，各相关地区按级别启动应急响应措施，实施区域应急联动。 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。 对高风险化学品生产、使用进行严格限制，并逐步淘汰替代。	
			资源利用效率要求	实行地下水“五控”制度。“五控”即严格管控地下水开发利用总量、水位、用途、水质及机电井数量。新建、改建、扩建的高耗水工业项目，禁止擅自使用地下水。食品、制药等项目取用地下水，须经有管理权限的水行政主管部门批准。	

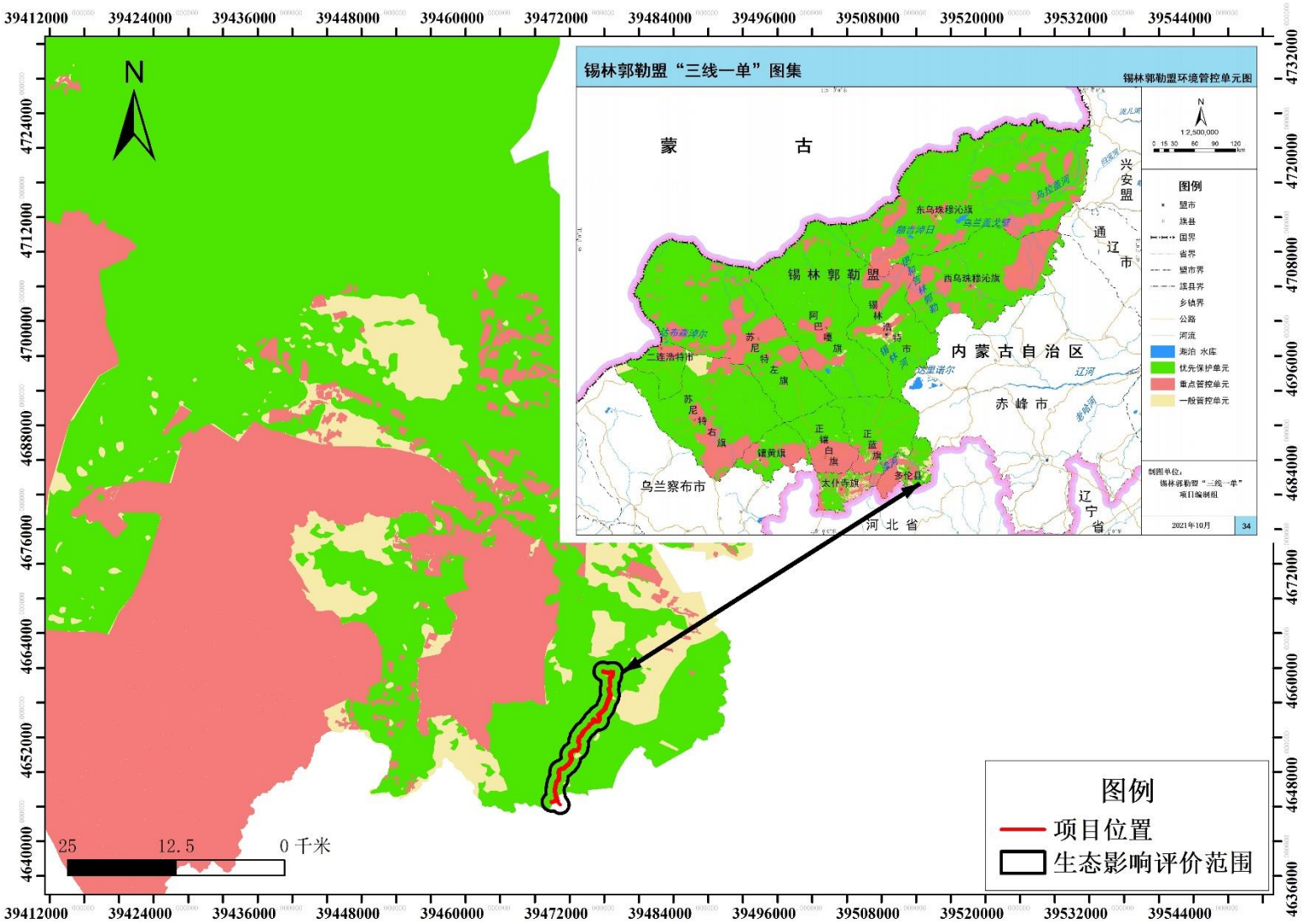
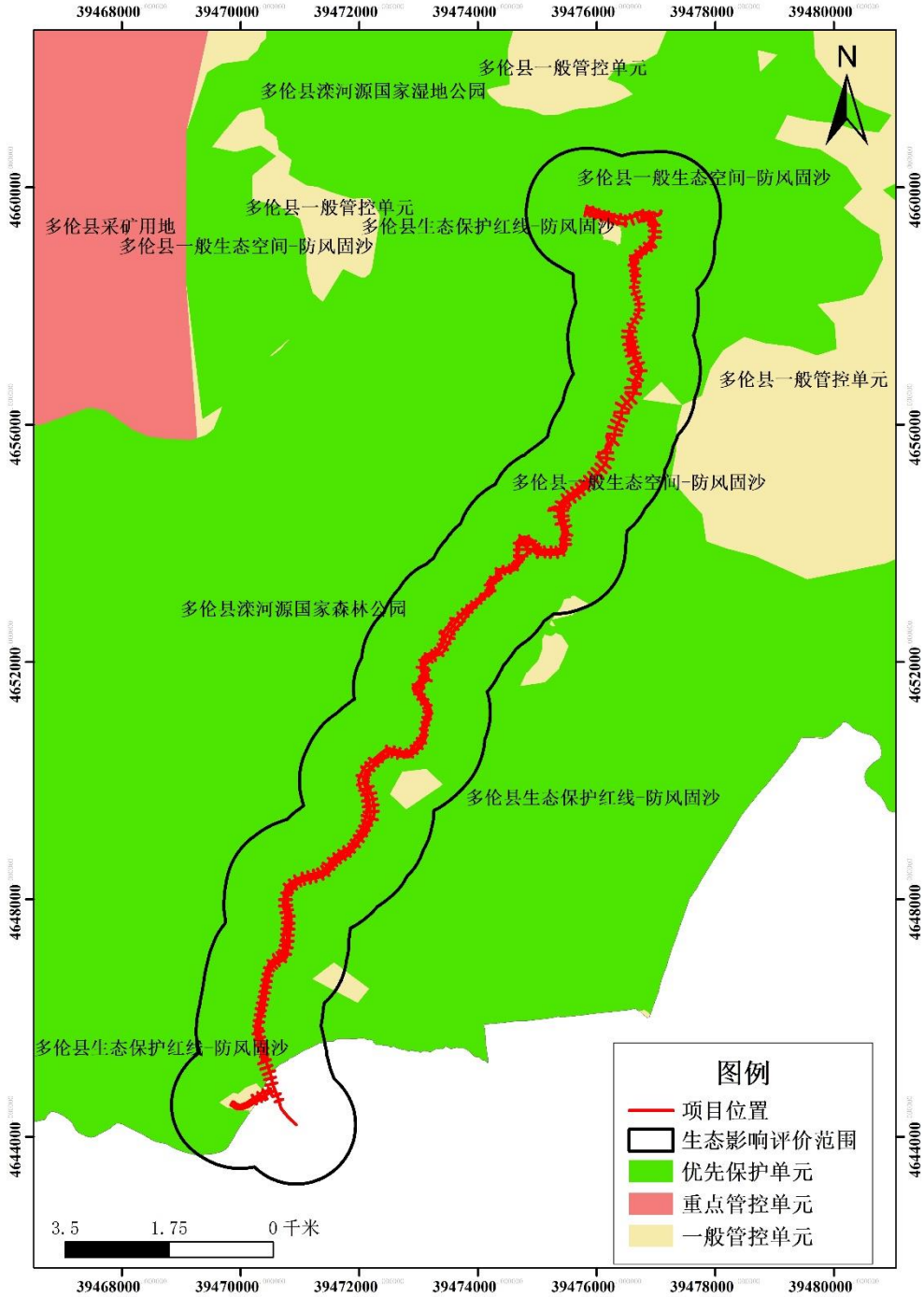


图 2.8-2　三线一单管控单元图



续图 2.8-2　三线一单管控单元图

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程主要位于生态保护红线内，不属于污染类项目，本项目属于中办、国办印发的《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动中的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护和重要生态修复工程。

综合以上，工程建设与生态环境准入清单是相符的。

2.8.3 与相关规划的符合性分析

2.8.3.1 与相关法律、法规及规章的符合性分析

《中华人民共和国水法》第五条明确规定：“县级以上人民政府应加强水利基础设施建设，并将其纳入本级国民经济和社会发展计划”。内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程属于水利基础设施建设项目，与《中华人民共和国水法》相符合。

《中华人民共和国防洪法》第十四条明确规定：“平原、洼地、水网圩区、山谷、盆地等易涝地区的有关地方人民政府，应当制定除涝治涝规划，组织有关部门、单位采取相应的治理措施，完善排水系统，发展耐涝农作物种类和品种，开展洪涝、干旱、盐碱综合治理。”滦河所在区域属山谷，本工程建设有利于提高项目所在区域的防洪标准，故与《中华人民共和国防洪法》相符合。

《中华人民共和国水污染防治法》做出按流域或按区域防治水污染、实施水污染物总量控制、加大处罚力度等规定，将休养生息战略从治理一河一湖提升到了全局性的高度。

为贯彻落实党的十八大、十八届三中、四中全会和习近平总书记系列重要讲话精神，按照全面深化改革的总体部署，为大力推进生态文明建设、优化国土空间开发格局，财政部、环境保护部、水利部（以下简称三部）决定以流域为单元，开展国土江河综合整治试点工作。主要内容为：1、调查评估与能力建设；2、水资源节约与集约利用；3、水土污染源综合治理；4、流域生态保护与修复；5、河湖防洪减灾。

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程属于“4、流域生态保护与修复；5、河湖防洪减灾。”，项目实施后，可以减缓河道内淤积情况，对滦河流域生态保护与修复是有利的。内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程实施后，内源污染消除，河流水质和生态环境改善，水资源利用水平提高，将为应对旱涝灾害、改善民生、促进水资源的可持续发展发挥重要作用，促进了当地经济、社会与环境之间持续、稳定和协调发展，社会效益显著，符合国家江河湖泊“休养生息”战略举措。

2.8.3.2 与流域相关规划的符合性分析

1、《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》符合性分析

《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》明确规定将内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程列入防洪减灾规划中，属于多伦县中小河流治理（200km^{2}以上）项目。“滦河西山湾水库下游段整治工程起点为西山湾水库下游红旗营房滦河大桥，终点为滦源镇黄羊沟村小菜园滦河干流河北省省界，河道总长度 20.5km。对该段河道实施综合整治，采取清淤疏浚，岸坡防护、岸边绿化等工程措施，提高河道行洪标准，实现水清、岸绿、河畅、景美目标。主要建设内容为清淤、疏浚 14.5km，生态岸坡防护 12.5km，交叉建筑物 2 座。工程计划建设期 5 年，每年治理 4.1km，工程估算总投资 8000.00 万元。”

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程贯彻落实了《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》中“对该段河道实施综合整治，采取清淤疏浚，岸坡防护、岸边绿化等工程措施，提高河道行洪标准，实现水清、岸绿、河畅、景美目标。”因此，本工程建设与《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》相符合。

2、《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》（发改农经〔2020〕837 号）

根据《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》（发改农经〔2020〕837 号）中北方防沙带生态保护和修复重点工程关于内蒙古高原生态保护和修复：全面加强呼伦贝尔、科尔沁、锡林郭勒、阴山北麓等重要地区草原保护修复，实施退牧还草、人工种草，开展退化草原和已垦草原治理，实施草畜平衡和草原禁牧休牧轮牧。全面保护天然林，科学开展国土绿化，统筹实施退耕还林还草和土地综合整治。加强水土流失和荒漠化防治，对浑善达克等重要沙地和重要风沙源进行科学治理。实施水生态修复治理，逐步恢复呼伦湖、乌梁素海、岱海等重要河湖生态健康。

本项目对环境的不利影响主要产生于施工期，项目的实施能改善河流水环境，提升区域生态环境。因此，本项目的建设与《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》（发改农经〔2020〕837 号）相符。

2.8.3.3《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要（草案）》的符合性分析

根据《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要（草案）》：

“加强多伦县域滦河流域水资源保护和管理，推进水资源节约集约利用，发挥滦河流域在京津冀协同发展中水源涵养功能和生态支撑作用，全面落实河湖长制及与周边旗县河湖跨区域协作共管机制，确保滦河大河口断面水质保持在III类标准。

深入践行“绿水青山就是金山银山”的理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，围绕我国二氧化碳达峰目标与碳中和愿景，加强浑善达克沙地及境内滦河流域水资源生态治理与保护，实施能效提升计划，推进绿色城镇与绿色矿山建设，加强生物多样性保护，探索建立生态产品价值实现机制，提高应对气候变化能力，提升生态系统质量和稳定性。”

本项目为内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程，工程内容主要包括：河道清淤工程、护岸工程、青年队桥扩建工程。本项目的建设符合《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要（草案）》内相关规划。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程治理河道现状及存在问题

3.1.1 河道现状

滦河西山湾水库下游位于丘陵区，为生态保护红线内蒙古滦河国家森林公园一般控制区，两岸耕地、林地和草牧场为主，零星分布有村庄。河道属蜿蜒型河流，河岸经多年冲刷，不断崩退，耕地、林地和草地面积逐年减少。多伦县滦河西山湾水库下游段，集水面积较大，具有浅山丘陵型河流特点，流域内有众多河流、沟谷溪流汇入，但大部分为季节性沟谷溪流。流域特征为坡面陡、植被覆盖差，近年来山洪频发，携带大量泥沙进入滦河主河道，致使滦河河床抬高，导致滦河行洪能力减弱，河道泄流功能萎缩。每年汛期易发生洪水漫滩，淹没村庄、耕地，损毁道路，严重影响到周围村组的防洪安全，对居住在滦河沿岸的村民生命财产造成极大威胁。

2013 年汛期山洪灾害，淤沙使滦河干流淤积抬高，泄流不畅，水位暴涨。2015 年以来，争取上级水利建设资金 1200 万元，对滦河西山湾下游部分重点险工河段实施了疏浚治理工程，但受到资金等条件所限，未能从根本上解决滦河河道淤积、泄流功能萎缩，洪涝灾害频发等问题。

西山湾水库下游河道于 2021 年完成中小河流治理，对青年队、吊桥段、滦河村段河道进行清淤及岸坡防护，长 3.6km，其余河段均未进行治理。现状河道淤积严重，呈天然河道状态。滦河流域范围植被较差，遇较大洪水造成河道泥沙淤积；滦河两岸支沟坡降较大，在汛期沿河两岸泥沙随山洪汇入滦河，致使滦河河床逐年抬高，河道泄流能力降低，对两岸村庄、农田、草牧场、林地和基础设施构成极大威胁，亟需对河道进行治理。沿线有 2 座桥梁，分别为桩号 0+000 及 9+040，红旗营房桥桩号 0+000 为县道 X510 跨河桥梁，桥梁现状破损严重，已鉴定为危桥。既有桥梁全长 44m，跨径布置为 4×11m，桥梁全宽 8.0m，桥梁净宽 7.0m，与河道交叉角度 90 度，上部结构采用空心板，下部结构采用柱式墩、桩基础。目前该桥已运行多年，桥梁跨度过小，无法满足滦河河道行洪及安全通

行需求，已明确由交通部门采取相应措施。桩号 9+040 为农桥，现状桥长 28m，过流面积不够，壅水较大，不满足防洪标准。

本次对滦河治理段工程现状情况进行统计，现状汇总见表 3.1-1。河道现状如图 3.1-1。

表 3.1-1　滦河治理段现状汇总表

序号	项目	桩号	位置	备注
1	现状道路	0+000-1+000	右岸	长1000m
		8+720-9+600	右岸	长880m
		12+050-12+800	左岸	长750m
		17+900-19+300	左岸	长1400m
2	沿线村庄	0+500-0+800	左岸	红旗营房
		0+000-0+500	右岸	耪青房子
		10+200-10+500	右岸	青年队
		12+800-14+300	左岸	滦河村
		X0+500	左岸	小菜园
3	现状桥梁	0+000	跨河	X510跨河桥梁
		9+040	跨河	青年队农桥
4	已治理工程	6+000-8+330	两岸	长2330m
		12+800-13+300	两岸	长500m
		17+150-17+920	两岸	长770m

红旗营房桥段（桩号 0+000）现状

红旗营房桥（桩号 0+000）下游现状

红旗营房桥现状全景

红旗营房桥（桩号 0+000）现状

红旗营房桥（桩号 0+000）现状，下部基础临时加固，钢筋出露

桩号 0+300 现状河道较窄，行洪能力不足

现状河槽较浅，遇较大洪水漫滩

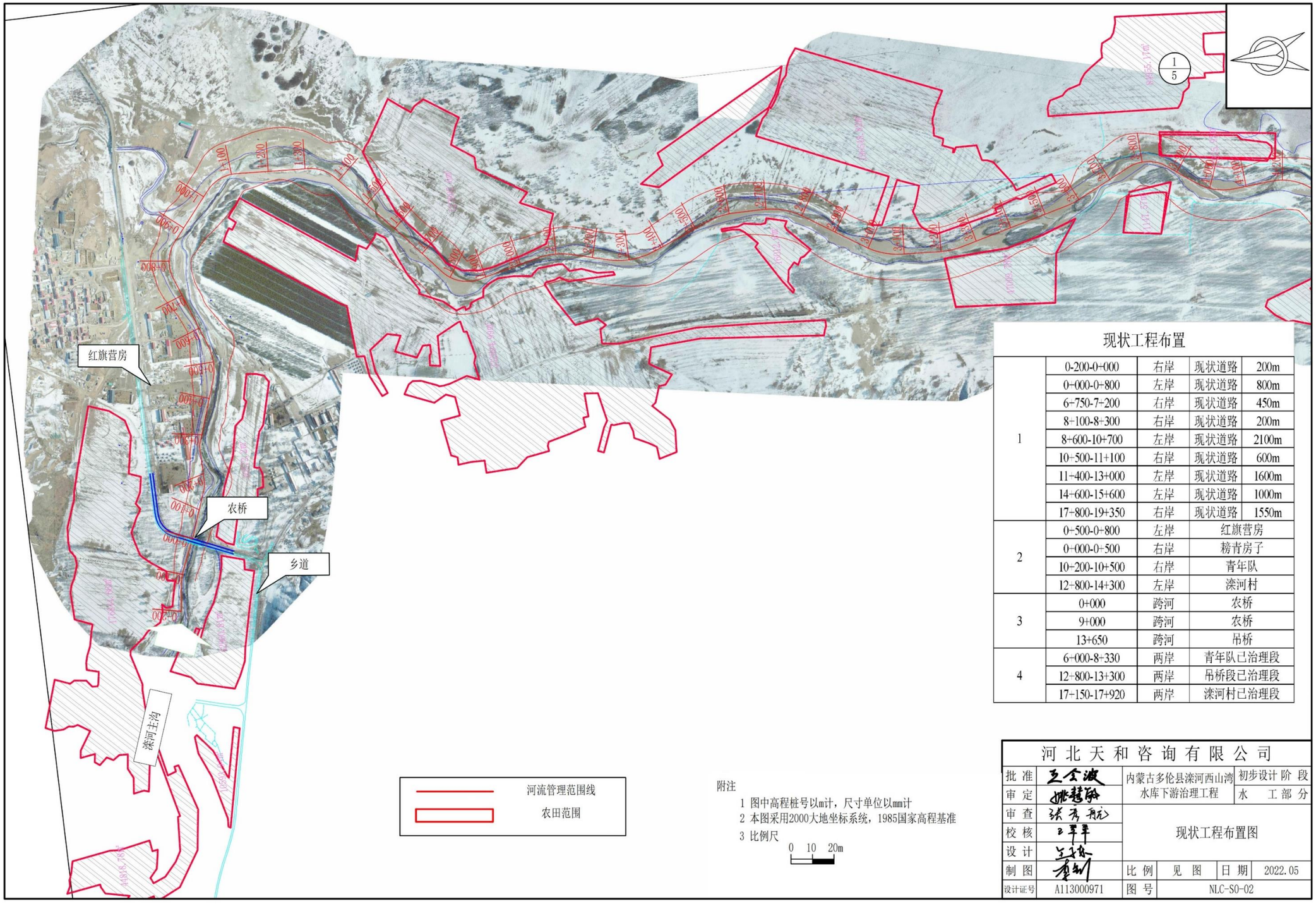
河道断面不规整、河槽较浅

3+600 左岸为农田，岸坡无防护措施

17+900~18+200 左岸农田、右岸公路，岸坡无防护措施

青年队桥（桩号 9+040）桥长 28m，净长 20m，过流不足

图 3.1-1　河道现状图



附注

1 图中高程桩号以m计，尺寸单位以mm计

2 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准

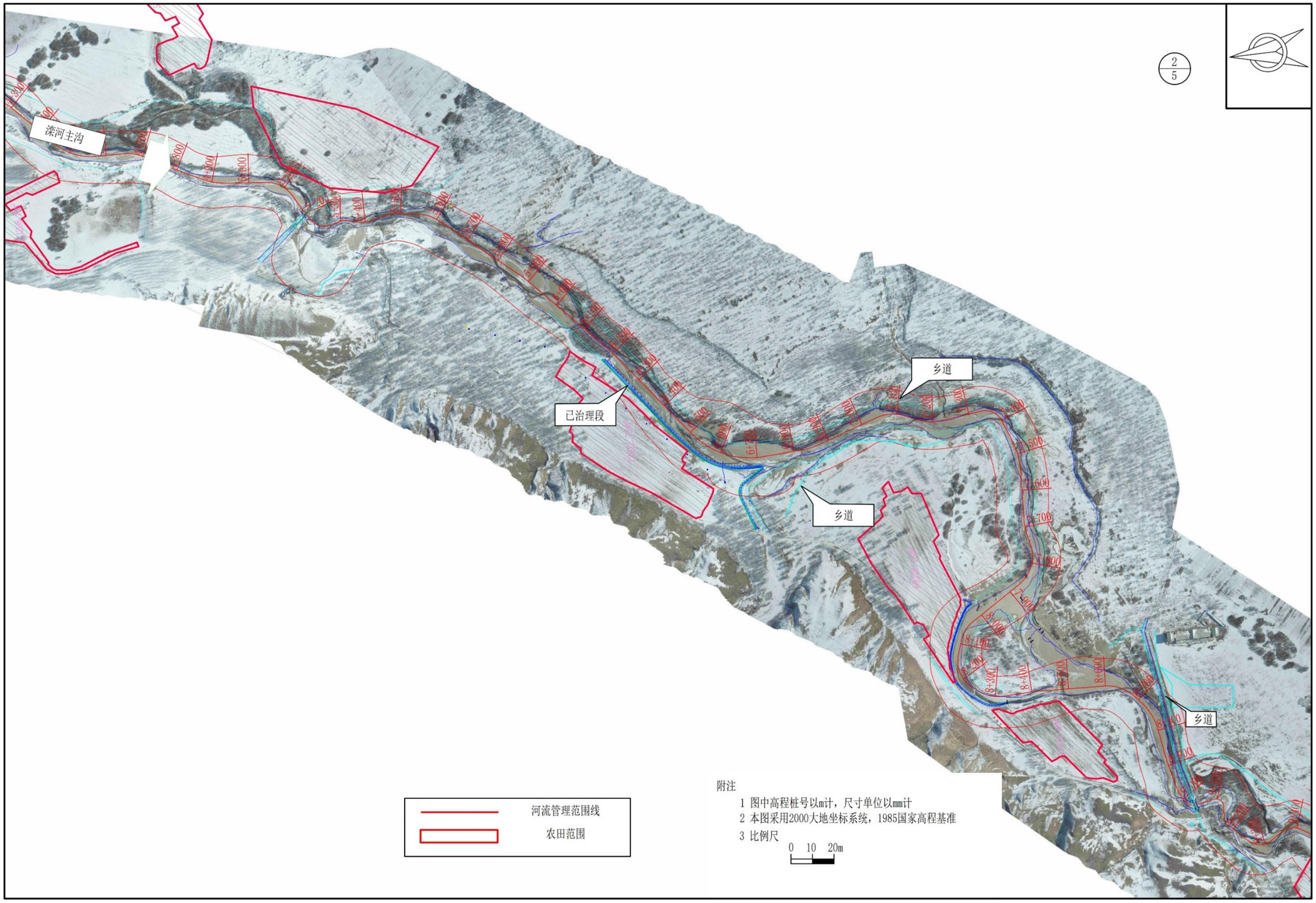
3 比例尺

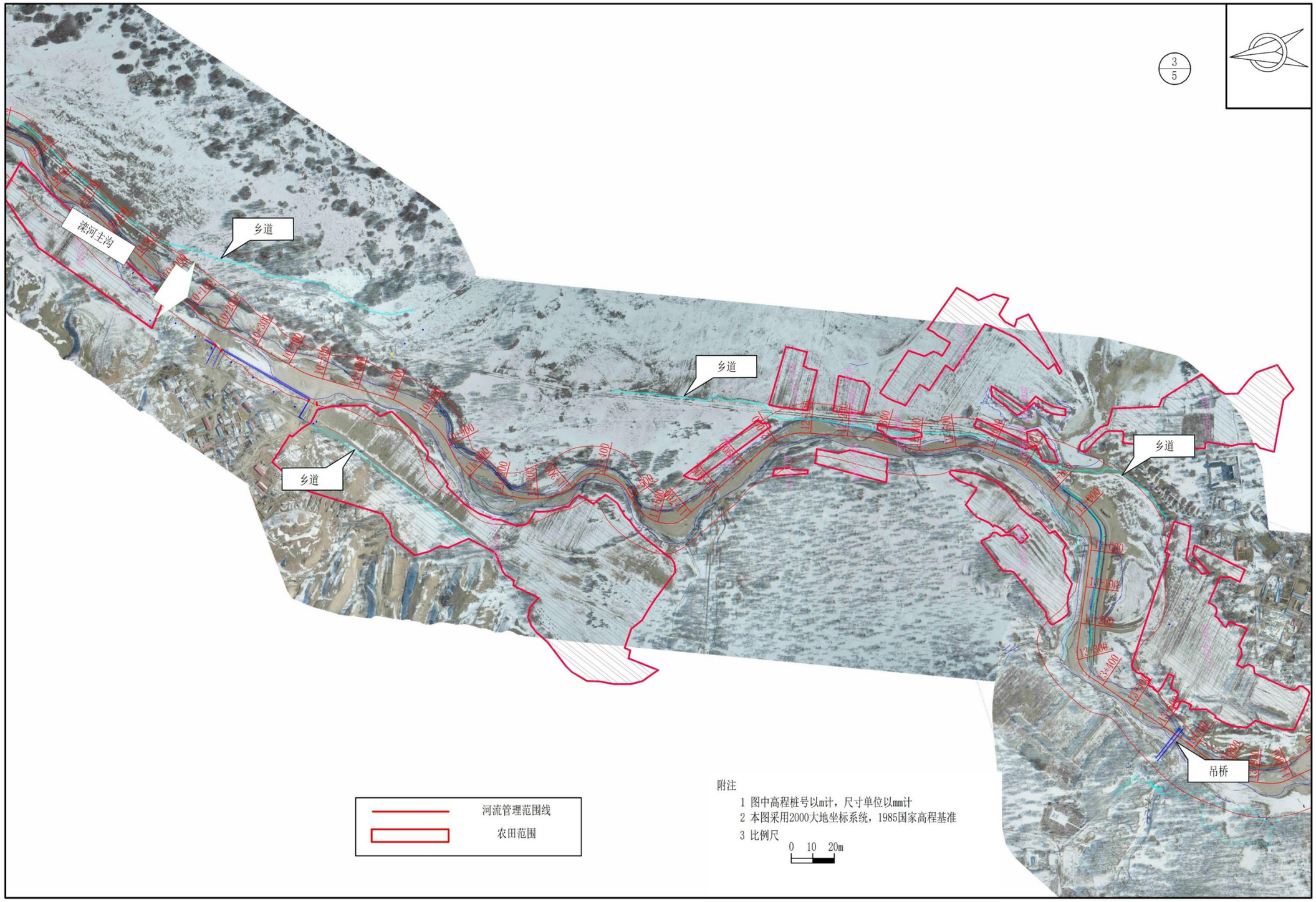
0 10 20m

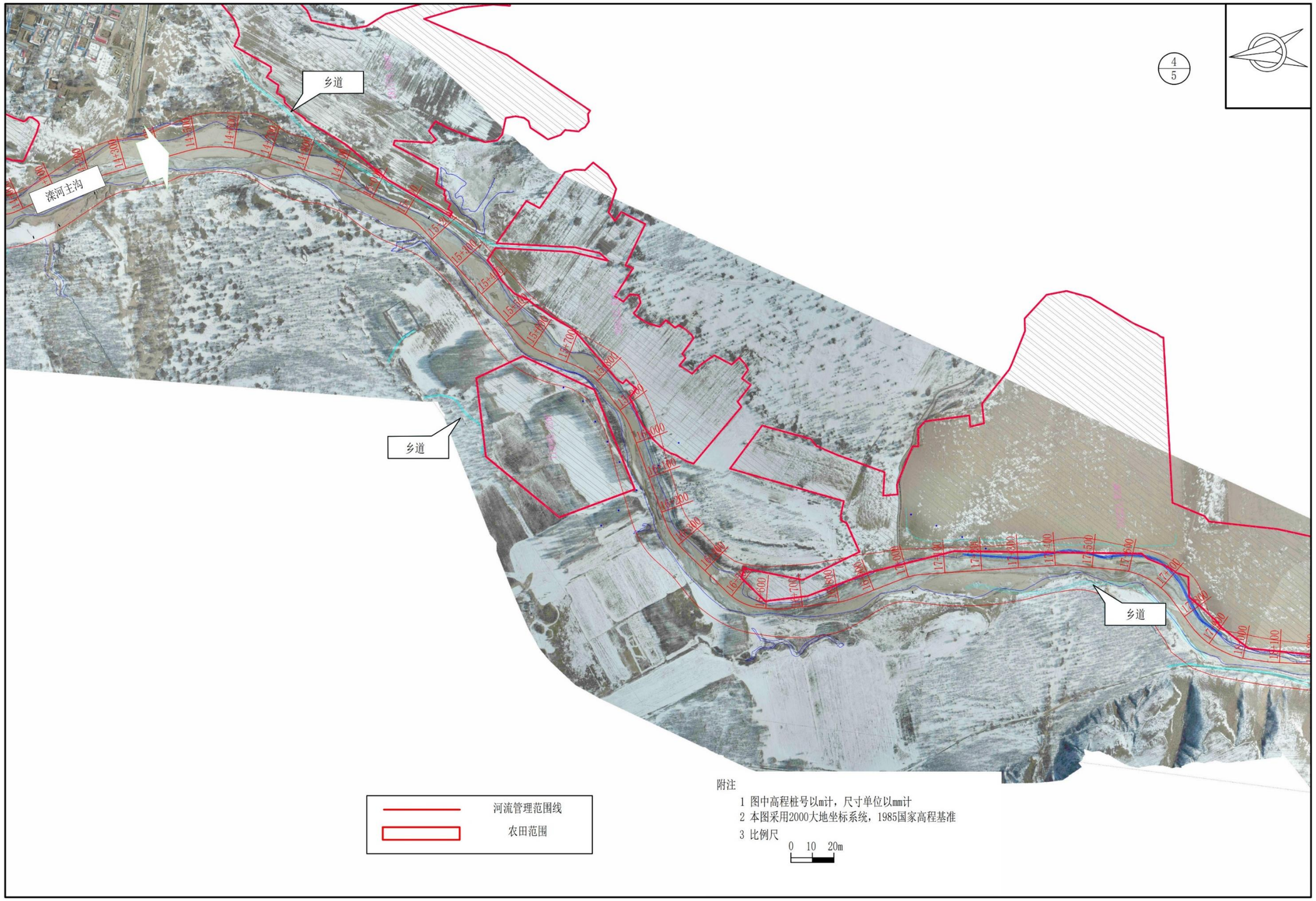
现状工程布置

1	0-200-0+000	右岸	现状道路	200m
	0+000-0+800	左岸	现状道路	800m
	6+750-7+200	右岸	现状道路	450m
	8+100-8+300	右岸	现状道路	200m
	8+600-10+700	左岸	现状道路	2100m
	10+500-11+100	右岸	现状道路	600m
	11+400-13+000	左岸	现状道路	1600m
	14+600-15+600	左岸	现状道路	1000m
	17+800-19+350	右岸	现状道路	1550m
2	0+500-0+800	左岸	红旗营房	
	0+000-0+500	右岸	榜青房子	
	10+200-10+500	右岸	青年队	
	12+800-14+300	左岸	滦河村	
3	0+000	跨河	农桥	
	9+000	跨河	农桥	
	13+650	跨河	吊桥	
4	6+000-8+330	两岸	青年队已治理段	
	12+800-13+300	两岸	吊桥段已治理段	
	17+150-17+920	两岸	滦河村已治理段	

河北天和咨询有限公司					
批准		内蒙古多伦县滦河西山湾水库下游治理工程		初步设计 阶段	
审定				水 工部分	
审查		现状工程布置图			
校核					
设计					
制图		比例	见图	日期	2022.05
设计证号	A113000971	图号	NLC-S0-02		


2
5
滦河主沟
已治理段
乡道
乡道
乡道
河流管理范围线
农田范围
附注
1 图中高程桩号以m计，尺寸单位以mm计
2 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准
3 比例尺
0 10 20m


3
5
滦河主沟
乡道
乡道
乡道
乡道
吊桥
河流管理范围线
农田范围
附注
1 图中高程桩号以m计，尺寸单位以mm计
2 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准
3 比例尺
0 10 20m


4
5
乡道
滦河主沟
乡道
乡道
河流管理范围线
农田范围
附注
1 图中高程桩号以m计，尺寸单位以mm计
2 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准
3 比例尺
0 10 20m

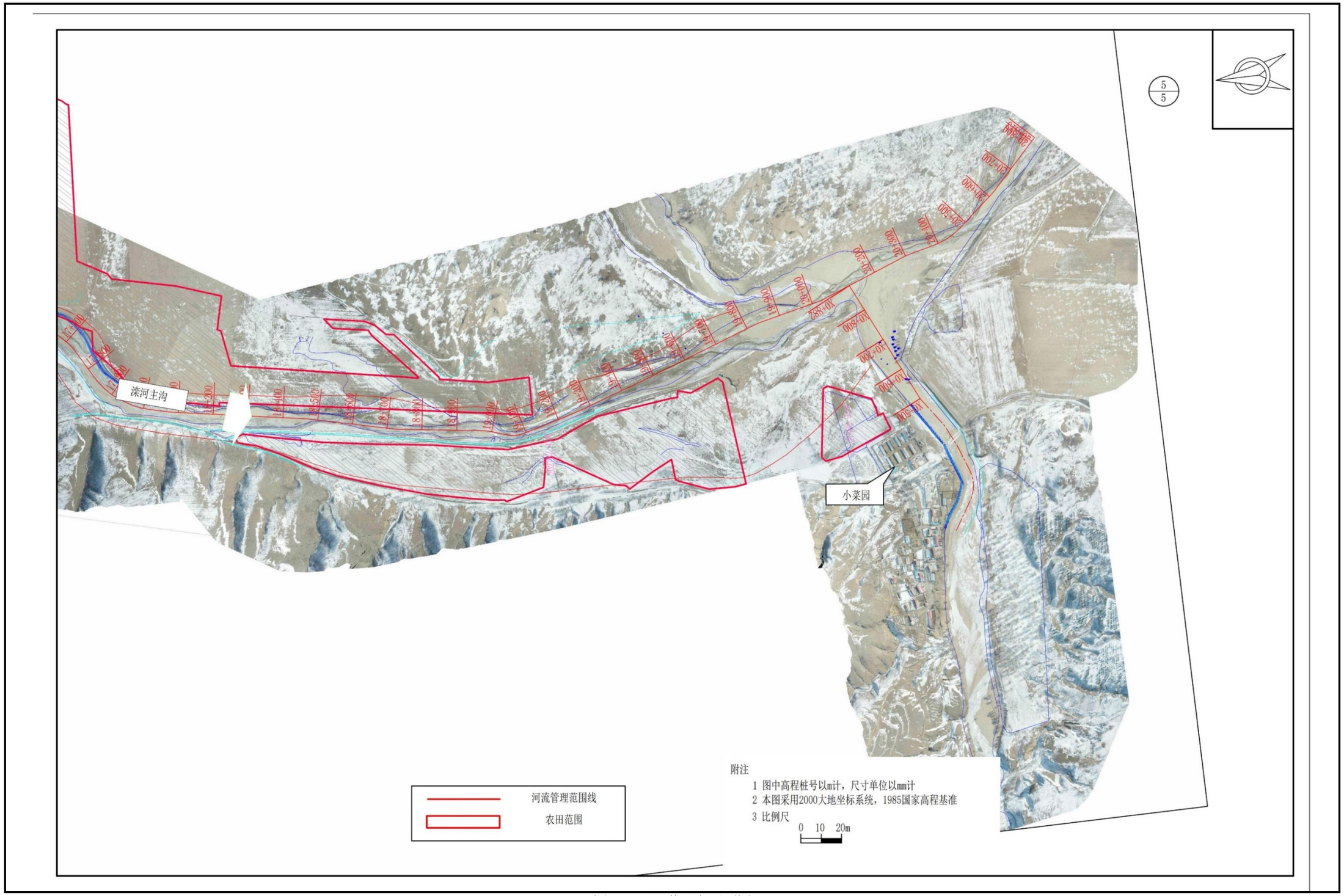


图 3.1-2　现状工程平面图

3.1.2 主要存在问题

1、河道淤积严重，过流能力不足

滦河西山湾水库下游段部分河段河槽不明显，断面较浅，局部河段近乎淤平，洪水时漫滩。两岸有大量耕地，导致两岸耕地被淹。8+400~8+800 右岸岸坎高 0.2~0.9m，左岸岸坎高 0.5~0.9m；9+800~12+600 右岸岸坎高 0.9m；11+200~12+600 段左岸岸坎高 0.75m；13+400~17+000 段右岸平均高 1.3m，局部仅为 0.6m；13+400~14+000 段左岸岸坎平均高 0.6m；15+000~17+000 平均岸坎高 0.8m。大部分河段不满足 10 年一遇防洪标准。

青年队段、滦河村段及吊桥段已治理工程与滦河上、下游河道连接不平顺，需平顺纵坡。

2、河势变化大，河槽不稳定

经河势对比，滦河河槽平面上摆动明显，河槽不稳定，由于下游段支流汇入较多，淤积左岸河床，导致河道向右偏移。河流平面水流散乱，横断面较为宽浅，主槽摆动幅度大，河势变化大。河道部分河段处于淤积状态，河床逐年抬高。亟需对河道进行治理，稳固河槽。

3、河道岸坡易受洪水掏刷

河道沿岸未防护的岸坡，大多处于自然状态，河道土质为粗砂，洪水流速较大，上游来水极易造成淘刷、塌岸，存在较大的安全隐患。河道两岸沿线分布 6400 亩农田，10 年一遇洪水淹没耕地 2690 亩，若不加以控制，将进一步冲淘两岸耕地，对沿岸耕地造成威胁。

4、河道缺少系统规划

2021 年多伦县实施了滦河小菜园段整治工程（一期），通过清淤和岸坡防护等措施，对青年队段、滦河村段、吊桥段及小菜园支沟进行了治理，4 个段落河势基本得到控制，滦河主河道治理长度为 3.6km，其余段均未进行治理，但西山湾水库下游段重点河段还未得到有效控制，河道缺乏整体性和全局性规划，影响工程最大效益的发挥。

5、桥梁破损，阻水严重，影响防洪安全

现状红旗营房桥（0+000）已鉴定为危桥，存在极大安全隐患，目前已由交通部门采取安全应急措施，该桥由交通部门负责管理建设。

青年队桥（桩号 9+040）过流断面不够，河道行洪不畅，阻水严重，桥梁处壅水较大；本次对桥梁进行扩建。

3.2 工程建设必要性

1、提高防洪标准

根据近年洪水灾害情况调查，滦河诸多支沟汇入，在遇较大洪水时，支沟河床下切泥沙汇入滦河，造成滦河淤积严重，河床普遍抬高，部分河段河槽近乎淤平，大部分河段行洪能力不足 10 年一遇洪水标准，河道泄流不畅，极易导致两岸村庄、耕地遭洪水淹没，造成重大灾害损失，群众生命财产安全无保障，严重阻碍区域经济发展。本工程通过对河道进行清淤疏浚，疏通河道，增加滦河行洪断面，使滦河西山湾水库下游红旗营房桥至河北省界段满足 10 年一遇防洪标准。

2、保护两岸耕地及村庄安全

沿线红旗营房村、青年队、滦河 4 组等村庄紧邻河岸，两岸有 6400 亩农田，村庄段、农田段均无防护，河床为粉土、粗砂等，洪水流速大，洪水下泄易顶冲河岸，造成淘岸，对人民财产安全造成威胁，亟需对河道岸坡进行防护。

3、稳固河势要求

近年来滦河河槽平面上摆动明显，河势不稳定。河流平面水流散乱，横断面较为宽浅，主槽摆动幅度大，部分耕地由于河势变化已被水毁、淤平，无法耕种，需要采取措施控制河势，稳固河床，减少后期因河势摆动造成的社会经济损失。

4、河道整体规划的要求

滦河西山湾水库小菜园段长 20.3km，2021 年多伦县实施了滦河小菜园段整治工程（一期），通过清淤和岸坡防护等措施，对青年队段、滦河村段、吊桥段及小菜园支沟进行了治理，4 个段落河势基本得到控制，滦河主河道治理长度为 3.6km，其余段均未进行治理，西山湾水库下游段重点河段还未得到有效控制，河道缺乏整体性和全局性规划，影响工程最大效益的发挥，亟需对西山湾水库其它河段进行统一规划设计。

5、是减少水土流失、改善河道生态环境的正确途径

随着社会经济的发展，人与环境的关系更加密切，通过河道治理，可改善河道生态环境，恢复河道的自然特性及生物多样性，对实现人水和谐具有重要意义。

工程实施后，可有效稳固河槽，防止两岸遭受洪水淘刷，减少水土流失现象，因此工程的建设是必要的。

6、保障村民出行安全的需要

工程沿线由 2 座桥梁，分别为红旗营房桥（桩号 0+000）及青年队桥（桩号 9+040），红旗营房桥为连接县道桥梁，青年队桥为乡道桥，桥梁尺寸均不满足设计洪水要求，其中红旗营房桥由交通部门管理，后期由交通部门进行重建工作，青年队桥尺寸较小，大面积束窄河道，阻水严重，需要对青年队桥进行扩建。通过河道治理，改建阻水问题，保证两岸道路和跨河桥梁的正常使用，保障人民群众的出行安全。

综上所述，对滦河西山湾水库下游河道进行治理是十分必要的。

3.3 工程概况

3.3.1 工程基本情况

（1）建设项目名称：内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程

（2）建设性质：新建

（3）建设单位名称：多伦县水务队

（4）建设地点：内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县

（5）建设投资：5982.05 万元

（6）建设内容：

①对滦河淤积严重河段进行清淤，长 9.2km；滦河支流柳条子河汇入口段清淤 0.38km，与上游已建工程衔接；

②村庄段、农田段重点河段岸坡进行防护，总长 15.28km；对有保护对象的支流汇入口（桩号 0+900 左岸、桩号 1+400 左岸）进行防护；

③对青年队桥（桩号 9+040）进行扩建。

（7）建设范围：本工程治理段起点位于滦河红旗营房桥上游 200m（坐标 X=4659635.06，Y=475824.71；东经 116°42′28″，北纬 42°4′17″，桩号 0-200），终点位于内蒙、河北省界（坐标 X=4644781.07，Y=470581.89；东经 116°38′42″，北纬 41°56′15″，桩号 20+100），治理桩号为 0-200～20+100，治理段河道总长

20.3km。桩号 6+000～8+330、12+800～13+300、17+150～17+920 段为已治理段，防洪标准为 10 年一遇，本次治理河段为 0-200～6+000、8+330～12+800、13+300～17+150 及 17+920～20+100，长 16.7km。

（8）建设工期：20 个月。

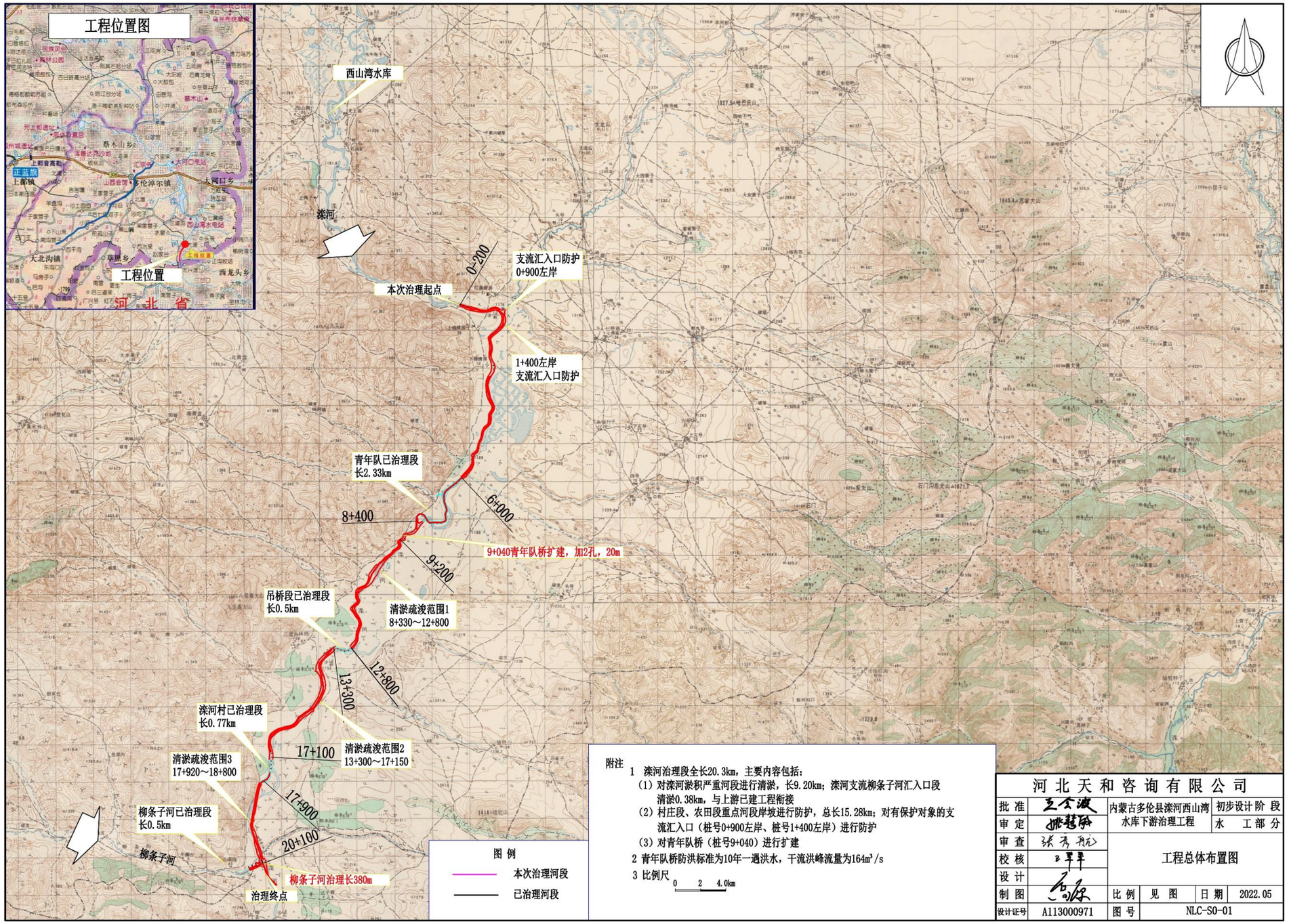


图 3.3-1　项目地理位置及总体布置图图

3.3.2 工程建设特性

工程特性详见表 3.3-1。

表 3.3-1　工程特性表

序号	名称	单位	数量
一	工程位置		内蒙古多伦县
二	水文特性		
1	滦河水文站以上流域面积	km^2	9436
2	多年平均悬移质输沙量	万t	0.67
三	建设规模		
1	保护农田面积	亩	6400
2	设计洪峰流量	P=10%	164
3	造床流量	m^3/s	160
四	工程设计主要内容		
（一）	滦河干流		
1	治理范围		0-200~20+100
2	治理长度	km	20.3
3	治理河段总成	km	16.7（3.6km长河道已治理）
4	滦河河道清淤疏浚长度	km	9.2
5	两岸坡比		1：2.5
6	防护型式		格宾网石笼
7	防护厚度	m	0.4
8	防护长度	km	15.28
9	河道底宽	m	45~140
10	河段纵坡	‰	0.2~2.0
（二）	支流汇入口		
1	汇入口防护		0+900左岸、1+400左岸
2	清淤长度	km	柳条子河汇入滦河口清淤0.38km
（三）	桥梁扩建		
1	扩建桥梁9+040		设计桥净长度40m，加孔20m长
五	主体工程数量		
（1）	土方开挖	万m^3	90.76
（2）	土方填筑	万m^3	5.37
（3）	石笼防护	万m^3	6.30
（4）	土工布	万m^2	17.95
（5）	混凝土	万m^3	0.04
（6）	钢筋制安	t	92.29
六	经济指标		
1	总投资	万元	5982.05
2	工程部分投资	万元	5857.83
（1）	建筑工程	万元	4848.33
（2）	临时工程	万元	227.93
（3）	独立费用	万元	502.63
（4）	基本预备费	万元	278.94
（5）	水保工程	万元	90.55

（6）	环保工程	万元	33.67

3.3.3 工程的主要建设内容

具体项目组成见表 3.2-2。

表 3.2-2　项目组成一览表

工程类别	项目名称	建设内容
主体工程	清淤工程	清淤范围： ①8+330～18+800 未治理段，清淤长度 9.2km，分别为桩号 8+330～12+800、桩号 13+300～17+150、17+920～18+800，与已治理的 3.6km 长河道（青年队段、滦河村段及吊桥段）进行顺接； ②滦河支流柳条子河汇入滦河汇入口清淤长 0.38km。
		河道设计纵坡 0.2‰～2.0‰。河道断面采用梯形断面，两岸坡比 1:2.5，平均清淤深度 0.6m。
		桩号 18+000～18+800 段主要为消除下游倒坡，对河底进行平顺，设计纵坡较平均纵坡平缓，其余段基本未对现状比降大幅度调整。红旗营房桥（桩号 0+000）处河底不下挖，青年队桥（桩号 9+000）附近挖深 0.36m，桥梁处维持原高程，上下游 100m 范围顺接。
	岸顶加高	岸顶加高河段共 3.1km，范围为 0+700～1+100 段左岸、1+900～2+100 段左岸、3+900～4+200 段左岸、15+300～16+100 段左岸、16+500～16+700 段左岸，0-100～0+100 段右岸、1+100～1+300 段右岸、1+500～1+900 段右岸、3+300～3+500 段右岸、9+300～9+500 段右岸。加高 0.5～1.72m。加高岸坡顶高程为 10 年一遇设计洪水位+0.5m，顶部宽 3m，背水侧边坡 1:2.5。
	岸坡防护	岸坡防护：两岸防护总长为 15.28km。桥梁段（桩号 8+600～9+100 左岸、9+000～9+500 右岸）岸顶高程采用 10 年一遇设计洪水位；其余段为农田段岸顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m 超高。采用格宾网石笼防护，厚 0.4m，下设 0.1m 厚砂砾石垫层及土工布。石笼顶部设格宾网石笼锁口，防护段坡脚采用水平防护，水平宽度 3m。现状顶高程高于设计洪水位的，防护至现状顶高程；现状顶高程低于设计洪水位的进行岸坡加高，防护至设计水位+0.5m，顶宽 2m，背水侧边坡 1:2.5。格宾网石笼护坡网箱尺寸为 4m×1m×0.4m，锁口尺寸为 4m×0.5m×0.5m，水平护脚尺寸为 4m×3m×0.4m。
		支流汇入口防护：对房屋、农田等重点保护对象的支流汇入口进行防护，分别为桩号 0+900 左岸及桩号 1+400 左岸，防护范围为滦河 10 年一遇设计洪水回水范围。汇入口两岸设计边坡为 1:2.5，两岸与滦河主河道岸坡相连接。采用格宾网石笼护坡型式，厚 0.4m，下设 0.1m 厚砂砾石垫层及土工布，防护顶高程为滦河设计岸顶高程，底高程与滦河设计河底一致，坡脚设格宾网石龙水平防护，宽 3m。
	青年队桥（9+040）扩建	青年队桥位于滦河西山湾水库下游治理工程河道桩号 9+040 位置处，既有桥梁全长 28m，跨径布置为 2×10m，桥梁全宽 8.5m，桥梁净宽 7.5m，与河道交叉角度 90 度，上部结构采用空心板，下部结构采用轻型台、实体墩、桩基础。
		新建桥梁为 2×10m 现浇空心板，桥面净宽 7.5m，桥梁全宽 8.5m，桥梁全长 29.0m，桥梁下部采用轻型台、柱式墩、钻孔灌注桩基础。桥梁两侧设置引道顺接旧路和旧桥。

临时工程	施工便道	沿河道两侧修建临时道路，连接施工现场、附属企业等。临时道路为砂石土路面，路面宽 5m。临时道路 8km，临时道路等级为Ⅳ级。
	弃土场	土方开挖 90.76 万 m^3（自然方），土方填筑 5.37m^3（实方）。本工程土方回填全部利用开挖土料。经土方平衡计算，需弃土 84.42 万 m^3（自然方）。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。弃土平均堆高 2~2.5m，占地 692.66 亩。本工程弃土场共 3 处，分别位于桩号 4+600~5+500 左岸（弃土场 1，占地 123.7 亩）、桩号 12+400~13+300 左岸（弃土场 2，占地 32.98 亩）、桩号 18+200~20+000 右岸（弃土场 3，占地 535.98 亩）附近，容量分别为 15 万 m^3、5 万 m^3、65 万 m^3。
	施工生产生活区	设置 4 处施工生产生活区，包括办公、生活房屋（占地面积 3000m^2），综合加工厂（600m^2），施工仓库（1200m^2），机械停放场（500m^2），其他（100m^2），共计占地面积 5400m^2。
公用工程	供水、供电	施工用电主要采用 200kW 移动式柴油发电机发电（80%），局部（20%）采用网电（如桥梁处）；施工用水直接从滦河中采取，水质、水量均可满足施工用水需要，施工生活用水由附近村庄购买。
	排水	①施工人员生活污水拟在生活设施区旁配置一套小型生活污水生物处理综合装置，经收集处理后，由环卫部门定期清掏。 ②在工程施工生产设施区旁根据地形开挖一组简易沉淀池，每个施工生产生活区布设 1 座沉淀池。处理混凝土拌和废水、料罐冲洗水等，处理后废水回用于车辆冲洗、道路降尘等。 ③项目施工采用围堰导流施工。基坑经常性排水主要来自渗水及雨水，并有少量的基坑土石方开挖废水。项目施工宜分段进行，在基坑内侧开挖排水沟和集水井，基坑内设置潜水泵，水泵选用 50WQ20-6.5-0.75，经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。
环保工程	废气	①道路扬尘、土方运输车辆扬尘：每天洒水抑尘，采用密闭式车辆； ②施工生产生活区出入口须硬化； ③土方和水泥等材料在运输过程中要用挡板和蓬布封闭，车辆不应装载过满，以免在运输途中震动洒落； ④遇有四级风以上天气不得进行土方回填、转运等其他可能产生扬尘污染的施工； ⑤施工现场使用商品混凝土和预拌砂浆。
	废水	本项目施工期车辆冲洗废水，经沉淀池处理后回用于对车辆冲洗、道路降尘，不外排；生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏；基坑排水通过在基坑内侧开挖排水沟和集水井，基坑内设置潜水泵，水泵选用 50WQ20-6.5-0.75，经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。
	噪声	使用低噪声设备，临时隔声屏障等降低施工过程中的噪声，在物料转运过程中的噪声通过合理安排运输时间，设置限速等降低噪声影响。
	固废治理	①建筑垃圾分类处理，分捡出具有回收价值的废铁丝、废包装材料等，可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的约 1000m^3，须严格按照住建部门要求进行处置，统一收集后运至指定建筑垃圾处置场处置。

		②本工程土方开挖首选用于基础回填和堤防填筑，回用后产生弃土量 84.42 万 m^3。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。。 ③基坑废水处理过程沉淀产生的泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排。 ④施工期产生的生活垃圾量为 75t，统一收集后定期由环卫部门处理。

3.4 工程布置

3.4.1 工程总体布置

本项目治理段起点位于滦河红旗营房桥上游 200m（坐标 X=4659635.06，Y=475824.71；东经 116°42′28″，北纬 42°4′17″），终点位于内蒙、河北省界（坐标 X=4644781.07，Y=470581.89；东经 116°38′42″，北纬 41°56′15″），治理桩号为 0-200～20+100，治理段河道总长 20.3km。

滦河河道采用 10 年一遇防洪标准设计，设计流量 164m^3/s。对不满足设计流量的河段进行清淤，范围为 8+330～18+800 未治理段，清淤长度 9.2km，分别为桩号 8+330～12+800、桩号 13+300～17+150、17+920～18+800，与已治理的 3.6km 长河道（青年队段、滦河村段及吊桥段）进行顺接。河道设计纵坡 0.2‰～2.0‰。河道断面采用梯形断面，两岸坡比 1:2.5，平均清淤深度 0.6m。滦河支流柳条子河汇入滦河汇入口清淤长 0.38km。

河道治理边线均位于河道管理范围内，基本沿现状岸坎布置，对卡口段进行开卡，河道设计底宽 45～140m。村庄段、农田段等重点保护对象河段岸坡进行防护，以稳固河床，保证外侧村庄农田不受灾。左、右岸防护总长为 15.28km，采用格宾网石笼防护型式，厚 0.4m。对滦河治理段有农田、村庄等重点保护对象的 2 处支流汇入口（桩号 0+900 左岸、桩号 1+400 左岸）进行防护，采用格宾网石笼护坡型式。工程对青年队现有桥梁进行扩建，增加桥孔尺寸 2×10m，新增桥长全长 29m，桥孔净长 40m。

工程总体布置图详见附图 1。

3.4.2 河道工程

3.4.2.1 滦河清淤疏浚

1、河道宽度确定

河道两岸保护对象为农田、村庄，河道宽度保证尽量少占地，基本沿现有河道走势及宽度进行布置，平顺岸线。桩号 0-200～4+200 段两岸田紧邻河道，河

槽较窄处无扩挖条件，河道纵坡较平顺，河道维持现状，对不满足设计洪水标准的河段进行加高岸坡，河道宽度 45～110m。桩号 4+200～6+000 两岸无重点保护对象，河道维持现状，允许洪水漫滩。桩号 6+000～8+330、12+800～13+300、17+150～17+920 段为已治理段，维持现状不变，河底宽 60m 左右。

桩号 8+330 下游卡口河段进行开卡，桩号 9+150～9+250、16+600～16+700、18+800～19+600 段河道现状底宽 28～40m，为卡口段，根据河道岸线走势，向左岸偏移 10～25m，设计河底宽不小于 45m，并进行上下游平顺，设计河底宽度为 45～140m。

2、设计纵断面

根据滦河现状高程，对河道进行清淤，保证清淤段与上、下游顺接。桩号 6+000～8+330、12+800～13+300、17+150～17+920 段为已治理段，下游形成倒坡，本次进行平顺纵坡，适当清淤平整，下游平整长度 1～2km；桩号 11+000～12+800 段、15+000～17+150 段河道存在淤积问题，洪水漫滩，为保护两岸农田，对河底适当清淤疏浚；桩号 18+000～18+800 段主要为消除下游倒坡，对河底进行平顺。综合考虑，本工程清淤范围为 8+330～12+800、桩号 13+300～17+150、17+920～18+800。桩号 0-200～6+000、18+800～20+100 河底维持现状。

河道清淤纵坡为 0.2‰～2.0‰，平均清淤厚度 0.6m。桩号 18+000～18+800 段主要为消除下游倒坡，对河底进行平顺，设计纵坡较平均纵坡平缓，其余段基本未对现状比降大幅度调整。红旗营房桥（桩号 0+000）处河底不下挖，青年队桥（桩号 9+000）附近挖深 0.36m，桥梁处维持原高程，上下游 100m 范围顺接。

各段设计纵坡见表 3.4-1。清淤深度汇总见表 3.4-2。

表 3.4-1　河道各段设计纵坡汇总表

序号	桩号范围	河道设计纵坡（‰）	备注
1	0-200~6+000	维持现状	
2	6+000~8+330	1.0	青年队已治理段
3	8+330~11+000	2.0	
4	11+000~12+400	0.8	
5	12+400~12+800	2.0	
6	12+800~13+300	1.1	吊桥段已治理段
7	13+300~16+000	1.1	
8	16+000~17+150	1.8	
9	17+150~17+920	1.0	滦河村已治理段
10	17+920~18+000	1.0	
11	18+000~18+800	0.2	

12	18+800~20+100	维持现状	

表 3.4-2　各段清淤深度汇总表

桩号	现状河底高程（m）	设计河底高程（m）	清淤深度（m）	备注
6+000	1167.58	1167.58	-	青年队段
6+200	1167.38	1167.38	-	
6+400	1167.18	1167.18	-	
6+600	1166.98	1166.98	-	
6+800	1166.78	1166.78	-	
7+000	1166.38	1166.38	-	
7+200	1165.78	1165.78	-	
7+400	1165.18	1165.18	-	
7+600	1164.78	1164.78	-	
7+800	1164.58	1164.58	-	
8+000	1164.38	1164.38	-	
8+200	1164.18	1164.18	-	
8+330	1164.05	1164.05	-	
8+400	1165.61	1164.05	1.56	
8+600	1165.01	1164.05	0.96	
8+800	1164.82	1163.98	0.84	
9+000	1163.86	1163.58	0.28	
9+040	1163.86	1163.50	0.36	青年队桥
9+200	1163.00	1163.18	-0.18	
9+400	1161.97	1162.78	-0.82	
9+600	1161.94	1162.38	-0.44	
9+800	1162.23	1161.98	0.25	
10+000	1161.84	1161.58	0.26	
10+200	1161.48	1161.18	0.30	
10+400	1161.21	1160.78	0.43	
10+600	1161.07	1160.38	0.69	
10+800	1160.77	1159.98	0.79	
11+000	1160.82	1159.58	1.24	
11+200	1160.47	1159.42	1.05	
11+400	1160.87	1159.26	1.61	
11+600	1160.28	1159.10	1.18	
11+800	1159.86	1158.94	0.92	
12+000	1159.97	1158.78	1.19	
12+200	1159.74	1158.62	1.12	
12+400	1159.88	1158.46	1.42	
12+600	1159.11	1158.06	1.05	
12+800	1157.58	1157.58	-	吊桥段
13+000	1157.36	1157.36	-	
13+200	1157.14	1157.14	-	
13+300	1157.03	1157.03	-	
13+400	1158.94	1157.03	1.91	
13+600	1158.12	1157.03	1.09	
13+800	1158.03	1157.03	1.00	
14+000	1157.56	1157.03	0.53	
14+200	1157.63	1156.84	0.79	
14+400	1157.42	1156.62	0.80	
14+600	1156.91	1156.40	0.51	
14+800	1156.67	1156.18	0.49	

15+000	1156.42	1155.96	0.46	
15+200	1156.04	1155.74	0.30	
15+400	1156.06	1155.52	0.54	
15+600	1155.97	1155.30	0.67	
15+800	1155.57	1155.08	0.49	
16+000	1155.21	1154.86	0.35	
16+200	1155.09	1154.50	0.59	
16+400	1154.70	1154.14	0.56	
16+600	1155.00	1153.78	1.22	
16+800	1154.28	1153.42	0.86	
17+000	1153.99	1153.06	0.93	
17+150	1152.80	1152.80	-	滦河村段
17+200	1152.75	1152.75	-	
17+400	1152.55	1152.55	-	
17+600	1152.35	1152.35	-	
17+800	1152.15	1152.15	-	
17+900	1152.05	1152.05	-	
17+920	1152.05	1152.03	-	
18+000	1152.69	1152.01	0.68	
18+200	1152.46	1151.97	0.49	
18+400	1152.32	1151.93	0.39	
18+600	1151.96	1151.89	0.07	
18+800	1151.89	1151.85	0.03	

3、设计横断面

滦河治理段采用梯形断面，两岸边坡为 1:2.5，河道底宽 45～140m。

根据设计水面线成果，部分河段 10 年一遇设计洪水出槽，结合淹没范围线分析，设计洪水位出槽且外侧为村庄、农田等重点保护对象的河段，对岸坡进行加高，以免遭受洪水淹没；无保护对象的河段允许洪水出槽。

岸顶加高河段共 3.1km，范围为 0+700～1+100 段左岸、1+900～2+100 段左岸、3+900～4+200 段左岸、15+300～16+100 段左岸、16+500～16+700 段左岸，0-100～0+100 段右岸、1+100～1+300 段右岸、1+500～1+900 段右岸、3+300～3+500 段右岸、9+300～9+500 段右岸。加高 0.5～1.72m。加高岸坡顶高程为 10 年一遇设计洪水位+0.5m，顶部宽 3m，背水侧边坡 1:2.5。

滦河岸坡加高河段汇总见表 3.4-3，设计横断面数据见表 3.4-4。

表 3.4-3　滦河岸坡加高河段汇总表

起始桩号	终止桩号	长度（m）	位置
0+700	1+100	400	左岸
1+900	2+100	200	左岸
3+900	4+200	300	左岸
15+300	16+100	800	左岸
16+500	16+700	200	左岸

-0+100	0+100	200	右岸
1+100	1+300	200	右岸
1+500	1+900	400	右岸
3+300	3+500	200	右岸
9+300	9+500	200	右岸
总长度		3100	

表 3.4-4　滦河断面数据汇总表

桩号	现状河底高程（m）	设计河底高程（m）	现状左岸顶高程（m）	现状右岸顶高程（m）	10年设计水位（m）	设计左岸顶高程（m）	是否满足洪水要求	设计右岸顶高程（m）	是否满足洪水要求	备注
-0+200	1171.70	-	1175.00	1175.03	1174.65	1175.15	√	1175.15	√	
0+000	1171.70	-	1175.45	1173.76	1174.49	1174.99	√	1174.99	√	红旗营房桥
0+100	1172.00	-	1175.50	1173.87	1174.48	1174.98	√	1174.98	√	
0+200	1171.70	-	1175.37	1174.43	1174.44	1174.94	√	1174.94	√	
0+400	1171.68	-	1175.15	1173.96	1174.34	1174.84	√	1174.84	√	
0+600	1172.00	-	1174.76	1173.63	1173.97	1174.47	√	1173.63	×	
0+800	1171.63	-	1173.16	1173.95	1173.96	1174.46	√	1173.95	×	
1+000	1171.36	-	1173.42	1174.48	1173.91	1174.41	√	1174.48	√	
1+200	1171.50	-	1174.43	1174.32	1173.84	1174.43	√	1174.34	√	
1+400	1171.26	-	1174.07	1174.03	1173.79	1174.29	√	1174.29	√	
1+600	1171.01	-	1173.48	1173.55	1173.68	1174.18	√	1174.18	√	
1+800	1170.95	-	1173.55	1173.30	1173.59	1174.09	√	1174.09	√	
2+000	1170.70	-	1173.15	1174.74	1173.43	1173.93	√	1173.93	√	
2+200	1171.00	-	1173.15	1174.06	1173.22	1173.15	×	1173.72	√	
2+400	1171.03	-	1172.68	1175.42	1172.91	1172.68	×	1175.42	√	
2+600	1171.00	-	1172.79	1174.55	1172.56	1172.79	√	1174.55	√	
2+800	1170.32	-	1172.50	1173.50	1172.33	1172.50	√	1173.50	√	
3+000	1169.99	-	1171.60	1174.80	1172.18	1171.60	×	1174.80	√	
3+200	1169.72	-	1171.72	1173.50	1171.94	1172.44	√	1172.44	√	
3+400	1170.00	-	1171.51	1171.59	1171.84	1172.34	√	1172.34	√	
3+600	1169.85	-	1171.32	1172.28	1171.71	1172.21	√	1172.28	√	
3+800	1169.56	-	1171.47	1171.20	1171.54	1172.04	√	1171.20	×	
4+000	1169.15	-	1170.75	1172.35	1171.40	1171.90	√	1172.35	√	
4+200	1169.02	-	1170.61	1171.30	1171.34	1171.84	√	1171.30	×	
4+400	1168.97	-	1170.24	1170.86	1171.29	1170.24	×	1170.86	×	
4+600	1168.87	-	1170.78	1170.60	1171.27	1170.78	×	1170.60	×	
4+800	1169.00	-	1170.36	1170.76	1171.12	1170.36	×	1170.76	×	
5+000	1168.88	-	1170.30	1170.32	1170.95	1170.30	×	1170.32	×	
5+200	1167.55	-	1170.84	1170.13	1170.67	1170.84	√	1170.13	×	
5+400	1167.68	-	1170.42	1170.00	1169.93	1170.42	√	1170.00	√	
5+600	1167.59	-	1170.86	1170.66	1169.70	1170.86	√	1170.66	√	
5+800	1167.32	-	1171.34	1170.50	1169.50	1171.34	√	1170.50	√	
6+000	1167.58	1167.58	1173.30	1170.12	1169.15	1173.30	√	1170.12	√	青年队段
6+200	1167.38	1167.38	1172.64	1169.55	1168.94	1172.64	√	1169.55	√	

6+400	1167.18	1167.18	1169.32	1169.22	1168.71	1169.32	√	1169.22	√	
6+600	1166.98	1166.98	1169.50	1169.95	1168.44	1169.50	√	1169.95	√	
6+800	1166.78	1166.78	1168.46	1169.58	1168.07	1168.46	√	1169.58	√	
7+000	1166.38	1166.38	1168.69	1169.82	1167.53	1168.69	√	1169.82	√	
7+200	1165.78	1165.78	1169.21	1168.59	1167.06	1168.38	√	1167.78	√	
7+400	1165.18	1165.18	1167.75	1167.88	1166.84	1167.38	√	1167.68	√	
7+600	1164.78	1164.78	1166.84	1167.00	1166.73	1167.45	√	1167.41	√	
7+800	1164.58	1164.58	1166.76	1166.96	1166.64	1167.27	√	1167.20	√	
8+000	1164.38	1164.38	1166.70	1166.44	1166.56	1166.54	√	1166.80	√	
8+200	1164.18	1164.18	1166.52	1167.71	1166.41	1166.07	×	1166.07	×	
8+330	1164.05	1164.05	1166.32	1166.32	1166.32	1166.32	√	1166.82	√	
8+400	1165.61	1164.05	1166.32	1166.13	1166.31	1166.07	×	1166.81	√	
8+600	1165.01	1164.05	1166.71	1165.87	1166.14	1165.91	×	1166.14	√	
8+800	1164.82	1163.98	1167.79	1165.64	1165.92	1167.00	√	1165.02	×	
9+000	1163.86	1163.58	1167.35	1166.71	1165.65	1166.43	√	1165.78	√	
9+040	1163.86	1163.50	1167.09	1166.71	1165.06	1165.56	√	1165.06	√	青年队桥
9+200	1163.00	1163.18	1163.83	1167.19	1164.55	1164.17	×	1164.55	√	
9+400	1161.97	1162.78	1165.39	1166.21	1164.24	1165.01	√	1164.24	√	
9+600	1161.94	1162.38	1164.80	1164.29	1163.91	1164.57	√	1164.41	√	
9+800	1162.23	1161.98	1164.42	1164.21	1163.36	1164.15	√	1163.86	√	
10+000	1161.84	1161.58	1164.72	1164.51	1162.65	1163.68	√	1163.15	√	
10+200	1161.48	1161.18	1163.59	1164.46	1162.11	1164.00	√	1162.31	√	
10+400	1161.21	1160.78	1165.51	1163.77	1161.90	1162.52	√	1163.37	√	
10+600	1161.07	1160.38	1164.06	1163.45	1161.78	1161.77	×	1162.28	√	
10+800	1160.77	1159.98	1163.15	1163.00	1161.58	1163.31	√	1162.08	√	
11+000	1160.82	1159.58	1162.65	1162.43	1161.52	1162.34	√	1162.02	√	
11+200	1160.47	1159.42	1162.60	1161.65	1161.34	1161.14	×	1161.97	√	
11+400	1160.87	1159.26	1161.67	1161.49	1161.13	1161.07	×	1161.63	√	
11+600	1160.28	1159.10	1161.29	1161.66	1161.06	1161.00	×	1161.56	√	
11+800	1159.86	1158.94	1161.85	1162.46	1160.90	1161.40	√	1161.67	√	
12+000	1159.97	1158.78	1161.53	1161.44	1160.64	1161.14	√	1161.14	√	
12+200	1159.74	1158.62	1160.44	1161.69	1160.43	1160.93	√	1160.93	√	
12+400	1159.88	1158.46	1160.53	1161.83	1159.97	1160.47	√	1161.34	√	
12+600	1159.11	1158.06	1160.12	1161.37	1159.67	1160.17	√	1160.17	√	
12+800	1157.58	1157.58	1159.62	1160.53	1159.48	1159.98	√	1159.98	√	吊桥段
13+000	1157.36	1157.36	1159.08	1160.49	1159.35	1160.03	√	1160.16	√	
13+200	1157.14	1157.14	1158.94	1159.62	1159.24	1159.54	√	1159.54	√	
13+300	1157.03	1157.03	1158.77	1160.66	1159.14	1159.21	√	1159.43	√	
13+400	1158.94	1157.03	1158.54	1160.58	1159.06	1159.56	√	1160.08	√	
13+600	1158.12	1157.03	1159.58	1160.61	1158.77	1159.27	√	1158.95	√	
13+800	1158.03	1157.03	1159.31	1160.36	1158.53	1159.03	√	1160.04	√	
14+000	1157.56	1157.03	1159.00	1160.83	1158.39	1158.89	√	1159.03	√	
14+200	1157.63	1156.84	1159.58	1160.32	1158.15	1159.72	√	1159.53	√	
14+400	1157.42	1156.62	1160.50	1160.19	1157.99	1158.12	√	1158.65	√	
14+600	1156.91	1156.40	1158.87	1160.33	1157.86	1158.36	√	1159.24	√	
14+800	1156.67	1156.18	1158.81	1159.80	1157.70	1158.20	√	1157.49	×	
15+000	1156.42	1155.96	1158.00	1158.73	1157.42	1157.92	√	1158.20	√	

15+200	1156.04	1155.74	1157.48	1158.22	1157.15	1157.65	√	1157.84	√	
15+400	1156.06	1155.52	1156.89	1157.39	1157.02	1157.52	√	1157.10	√	
15+600	1155.97	1155.30	1156.53	1157.35	1156.90	1157.40	√	1157.40	√	
15+800	1155.57	1155.08	1156.50	1156.82	1156.62	1157.12	√	1157.12	√	
16+000	1155.21	1154.86	1156.10	1156.59	1156.41	1156.91	√	1156.91	√	
16+200	1155.09	1154.50	1156.52	1156.25	1156.04	1156.29	√	1156.12	√	
16+400	1154.70	1154.14	1156.28	1155.73	1155.75	1155.96	√	1155.82	√	
16+600	1155.00	1153.78	1155.60	1155.49	1155.52	1156.02	√	1155.60	√	
16+800	1154.28	1153.42	1155.80	1155.47	1155.25	1155.75	√	1155.44	√	
17+000	1153.99	1153.06	1155.56	1155.27	1154.93	1155.43	√	1155.16	√	
17+150	1152.80	1152.80	1155.60	1155.53	1154.81	1155.31	√	1155.53	√	滦河村段
17+200	1152.75	1152.75	1155.87	1155.51	1154.80	1155.87	√	1155.51	√	
17+400	1152.55	1152.55	1156.43	1156.48	1154.73	1156.43	√	1156.48	√	
17+600	1152.35	1152.35	1156.30	1156.06	1154.66	1156.30	√	1156.06	√	
17+800	1152.15	1152.15	1155.44	1155.63	1154.62	1155.44	√	1155.63	√	
17+900	1152.05	1152.05	1155.41	1155.77	1154.56	1155.41	√	1155.77	√	
17+920	1152.05	1152.03	1155.41	1155.77	1154.55	1155.05	√	1155.77	√	
18+000	1152.69	1152.01	1155.35	1156.00	1154.49	1155.11	√	1154.41	×	
18+200	1152.46	1151.97	1155.07	1156.00	1154.38	1154.88	√	1154.37	×	
18+400	1152.32	1151.93	1154.49	1156.38	1154.30	1154.80	√	1153.48	×	
18+600	1151.96	1151.89	1154.08	1153.67	1154.22	1154.72	√	1155.21	√	
18+800	1151.89	1151.85	1153.51	1153.65	1154.09	1154.59	√	1154.00	×	
19+000	1151.80	-	1156.80	1153.29	1153.77	1154.27	√	1154.00	√	
19+200	1152.00	-	1156.36	1153.70	1153.19	1155.96	√	1155.00	√	
19+400	1151.27	-	1157.76	1152.64	1152.97	1155.06	√	1155.00	√	
19+600	1151.00	-	1157.87	1153.10	1152.79	1156.68	√	1154.90	√	
19+800	1150.80	-	1157.36	1155.15	1152.64	1157.35	√	1153.14	√	
20+000	1150.46	-	1155.08	1154.44	1152.46	1155.19	√	1154.00	√	
20+100	1150.48	-	1153.81	1153.00	1152.35	1152.48	√	1153.48	√	省界

3.4.2.2 滦河岸坡防护

1、冲刷计算

根据地质勘查成果，滦河河底及两岸边坡土质为粗砂，允许不冲流速＜0.8m/s。经计算河道设计洪水平均流速＞1.0m/s，部分河段平均流速＞2.0m/s，将产生冲刷破坏，影响边坡稳定，因此本次对滦河有保护对象段岸坡进行防护设计。

本次治理段河道总体上较为曲折，局部顺直，按平行与斜冲护岸分别进行冲刷计算，根据《堤防工程设计规范》（GB50286－2013）D.2.2 式：

$$h_s = H_0\left[\left(\frac{U_{cp}}{U_c}\right)^n - 1\right]$$

$$U_{cp} = U\frac{2\eta}{1+\eta}$$

式中：hs—局部冲刷深度（m），从河底起算；

H_0—冲刷处的水深（m）；

U_{cp}—近岸垂线平均流速（m/s）；

U—行进流速（m/s）；

Uc—泥沙的起动流速（m/s），对于砂质河床采用张瑞瑾公式

$$U_c = (\frac{H_0}{d_{50}})^{0.14} \times \sqrt{17.6\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}d_{50} + 0.000000605\frac{10+H_0}{d_{50}^{0.72}}}$$ 计算；

n—与防护岸坡在平面上的形状有关，一般取 1/4～1/6；

η—水流流速不均匀系数，根据水流流向与岸坡交角，查表 D.2.2 确定；

d_{50}—水床沙的中值粒径（m），根据地勘资料，本次为 0.7mm；

γ_s、γ—泥沙与水的容重（kN/m³）。

本次选取 5 个典型断面进行计算。冲刷计算成果见表 3.4-5。经计算，冲刷深度为 0.57～1.05m。

表 3.4-5　滦河冲刷计算成果表

位置	设计水深（m）	行进流速（m/s）	中值粒径d_{50}（mm）	计算冲刷深度（m）
0+400	2.35	1.49	0.7	1.05
5+000	1.77	2.19	0.7	0.97
9+200	1.44	2.86	0.7	0.77
14+800	1.54	1.13	0.7	0.57
20+000	2.55	0.70	0.7	0.77

2、防护型式的选择

工程需要对滦河重点河段岸坡进行防护，以保护两岸耕地、村庄，稳固河床。常见的河道护坡型式可采用浆砌石护坡、混凝土联锁砖护坡及格宾网石笼护坡等。

本项目以防洪为主，从经济、施工质量、与变形适应性等几个因素综合比较确定采用格宾网石笼作为岸坡防护型式，采用 0.4m 厚格宾网石笼防护，下设 0.1m 厚砂砾石垫层及土工布（400g/m^2）。

3、坡脚防护型式比选

岸坡防护的关键是护脚结构安全，其型式选择应按照因地制宜，就地取材的原则，应考虑河段所在的地理位置、重要程度、地质条件等因素，综合各种影响后选定。本工程对垂直防护和水平防护两种方案进行比选。

格宾网石笼对变形或弯曲具有良好的适应性，施工简单，经过铺网、填石和连接加固即可完成；易维护，当某个立方体因网格破坏而引起石块松动，只是有限的、局部的，又因双向交织的格宾网的局部损坏不易扩展，维修起来十分简便。格宾网石笼水平防护长度按冲刷后形成的自然边坡计算，取冲刷深度的 2～3 倍。

滦河冲刷深度为 0.57m～1.05m。本工程采用水平防护型式，水平防护宽度 3.0m。

4、岸坡防护设计

（1）防护顶高程

工程对重点保护对象河段岸坡进行防护，主要为两岸村庄段、农田段及道路岸坡，以防止洪水淘刷岸坡，稳固河床。两岸防护总长为 15.28km。桥梁段（桩号 8+600～9+100 左岸、9+000～9+500 右岸）岸顶高程采用 10 年一遇设计洪水位；其余段为农田段岸顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m 超高。

（2）岸坡防护结构

采用格宾网石笼防护，厚 0.4m，下设 0.1m 厚砂砾石垫层及土工布。石笼顶部设格宾网石笼锁口，防护段坡脚采用水平防护，水平宽度 3m。现状顶高程高于设计洪水位的，防护至现状顶高程；现状顶高程低于设计洪水位的进行岸坡加高，防护至设计水位+0.5m，顶宽 2m，背水侧边坡 1:2.5。格宾网石笼护坡网箱尺寸为 4m×1m×0.4m，锁口尺寸为 4m×0.5m×0.5m，水平护脚尺寸为 4m×3m×0.4m。

（3）防护范围

对各防护进行编号，分述各段防护情况：

①左-1 号

位于桩号 0-200～1+100 段左岸，防护总长 1.3km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

②左-2 号

位于桩号 1+400～2+100 段左岸，防护总长 0.7km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

③左-3 号

位于桩号 3+100～4+200 段左岸，防护总长 1.1km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

④左-4 号

位于桩号 8+600～9+100 段左岸，防护总长 0.5km，保护对象为青年队桥，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位；

⑤左-5 号

位于桩号 11+700～12+700 段左岸，防护总长 1.0km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑥左-6 号

位于桩号 13+400～14+100 段左岸，防护总长 0.7km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑦左-7 号

位于桩号 14+600～16+100 段左岸，防护总长 1.5km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑧左-8 号

位于桩号 16+500～17+150 段左岸，防护总长 0.65km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑨左-9 号

位于桩号 17+920～19+150 段左岸，防护总长 1.23km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑩右-1 号

位于桩号 0-200～0+500 段右岸，防护总长 0.7km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑪右-2 号

位于桩号 0+800～2+200 段右岸，防护总长 1.4km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑫右-3 号

位于桩号 3+200～3+500 段右岸，防护总长 0.3km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑬右-4 号

位于桩号 8+300～8+600 段右岸，防护总长 0.3km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑭右-5 号

位于桩号 9+000～9+500 段右岸，防护总长 0.5km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑮右-6 号

位于桩号 9+500～10+000 段右岸，防护总长 0.5km，保护对象为青年队桥，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位；

⑯右-7 号

位于桩号 10+500～12+300 段右岸，防护总长 1.8km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑰右-8 号

位于桩号 12+600～13+200 段右岸，防护总长 0.6km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m；

⑱右-9 号

位于桩号 15+600～16+100 段右岸，防护总长 0.5km，保护对象为农田，防护顶高程采用 10 年一遇设计洪水位+0.5m。

防护范围汇总表见表 3.4-6。

表 3.4-6　岸坡防护汇总表

左岸								
序号	护岸编号	防护范围	长度（m）	防护顶高程	起始坐标		终点坐标	
					X=	Y=	X=	Y=
1	左-1号	0-200~1+100	1300	10年设计洪水位+0.5m	4659658.89	475829.34	4659361.74	477025.84
2	左-2号	1+400~2+100	700	10年设计洪水位+0.5m	4658992.97	476920.43	4658511.70	476692.12
3	左-3号	3+100~4+200	1100	10年设计洪水位+0.5m	4657573.18	476583.12	4656521.38	476654.75
4	左-4号	8+600~9+100	500	10年设计洪水位	4653686.80	474718.41	4653418.47	474372.91
5	左-5号	11+700~12+700	1000	10年设计洪水位+0.5m	4651528.89	473037.91	4650568.30	473029.08
6	左-6号	13+400~14+100	700	10年设计洪水位+0.5m	4650404.22	472442.83	4649885.94	472163.12
7	左-7号	14+600~16+100	1500	10年设计洪水位+0.5m	4650695.20	473015.12	4648874.10	471929.26
8	左-8号	16+500~17+150	650	10年设计洪水位+0.5m	4648151.66	470839.24	4647545.80	470849.01
9	左-9号	17+920~19+150	1230	10年设计洪水位+0.5m	4646876.89	470547.88	4645717.63	470332.51
左岸防护总长			8680					
右岸								
序号	护岸编号	防护范围	长度	防护顶高程	起始坐标		终点坐标	
					X=	Y=	X=	Y=
1	右-1号	0-200~0+500	700	10年设计洪水位+0.5m	4659574.42	475817.94	4659371.38	476493.08
2	右-2号	0+800~2+200	1400	10年设计洪水位+0.5m	4659497.45	476760.74	4658423.92	476606.74
3	右-3号	3+200~3+500	300	10年设计洪水位+0.5m	4657476.29	476515.98	4657170.05	476558.69
4	右-4号	8+300~8+600	300	10年设计洪水位+0.5m	4653961.85	474656.17	4653694.50	474644.14
5	右-5号	9+000~9+500	500	10年设计洪水位	4653544.85	474324.19	4653186.71	474144.09
6	右-6号	9+500~10+000	500	10年设计洪水位+0.5m	4653186.71	474144.09	4652848.13	473765.60
7	右-7号	10+500~12+300	1800	10年设计洪水位+0.5m	4652493.71	473356.56	4650968.85	473083.69
8	右-8号	12+600~13+200	600	10年设计洪水位+0.5m	4650695.20	473015.12	4650524.00	472576.52
9	右-9号	15+600~16+100	500	10年设计洪水位+0.5m	4648659.95	471518.07	4648412.18	471145.17
右岸防护总长			6600					
两岸防护总长			15280					

5、滦河岸坡渗流及抗滑稳定计算

对河道岸坡进行渗流、渗透稳定及整体抗滑稳定计算。

（1）渗流及渗透稳定计算

①计算方法

渗流计算采用河海大学工程力学研究所编制的水工结构分析系统 AutoBank，按有限元法进行计算。

②计算断面、参数及工况

1）计算断面选取

根据地形、地质资料及填土透水层分布，本阶段选取桩号 4+600 右岸（断面较深，易发生滑坡）为典型断面，进行浸润线位置、渗透出逸比降及渗流量计算。

2）计算参数

土层物理力学指标根据地勘成果选取。

土层物理力学指标见表 3.4-7。

表 3.4-7　土层渗透稳定计算参数表

土层名称	重力密度（kN/m³）	粘聚力Cq（kPa）	内摩擦角（。）	变形模量E0（MPa）	渗透系数K（m/d）
粗砂②	20	0	22	-	40

3）计算工况与水位组合

根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）规定，边坡抗滑稳定计算分为正常运用情况和非常运用情况，结合本工程实际情况，选择最不利的工况和水位组合进行计算。计算工况见表 3.4-8。

表 3.4-8　渗流计算工况表

运用情况	工况	水位组合		计算边坡
		临水侧	背水侧	
正常运用Ⅰ	①水位骤降期	设计水位降至无水	无水	临水坡

③允许水力比降

土层为粗砂，根据地勘成果，允许水力比降为 0.3。

④计算结果

渗流计算过程见图 3.4-1，计算成果见表 3.4-9。

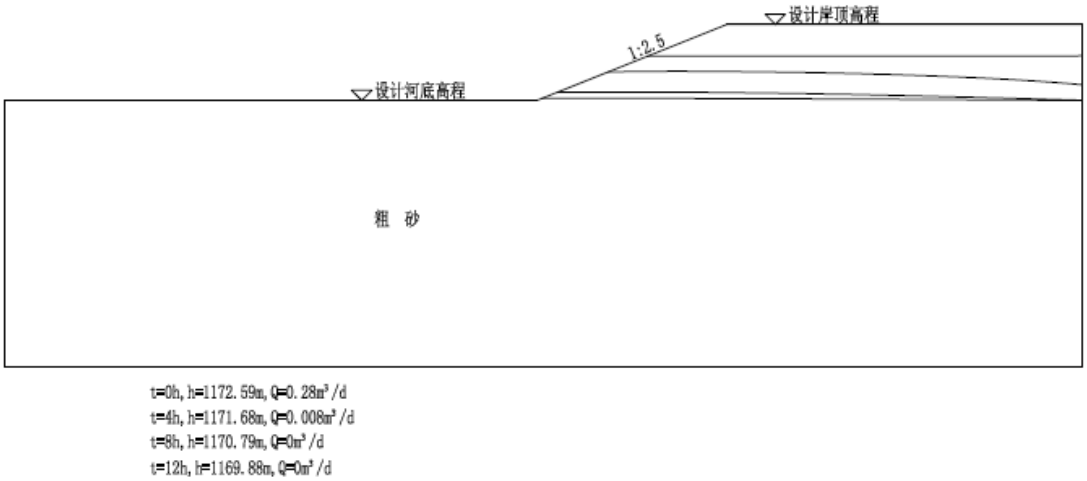


图 3.4-1　设计洪水工况渗流计算成果

表 3.4-9　渗流稳定计算分析成果表

位置	工况	出逸点位置	出逸比降	允许出逸比降	渗漏量（m^3/d）	是否满足要求
			粗砂	粗砂		
4+600右岸	①设计洪水骤降期	临水侧	0.18	0.30	0.28	满足

⑤边坡抗滑稳定分析

1）计算工况及方法

边坡稳定计算采用河海软件进行计算。计算方法采用简化毕肖普法。稳定渗流期采用有效应力法，水位降落期及施工期抗滑稳定安全系数计算采用总应力法。

按《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）规定，边坡工程级别为Ⅴ级，抗滑稳定安全系数正常运用为 1.05，非常运用条件Ⅰ为 1.05，非常运用条件Ⅱ为 1.00。

本项目计算工况见表 3.4-10。

表 3.4-10　稳定计算工况和水位组合

计算工况	运用情况	计算边坡	临水侧水位	背水侧水位
非稳定渗流	正常运用条件	临水坡	设计洪水位降落至无水	无水
施工期	非常运用条件	临水坡	无水	无水

2）计算成果

边坡抗滑计算成果见表 3.4-11 及图 3.4-2、3.4-3。

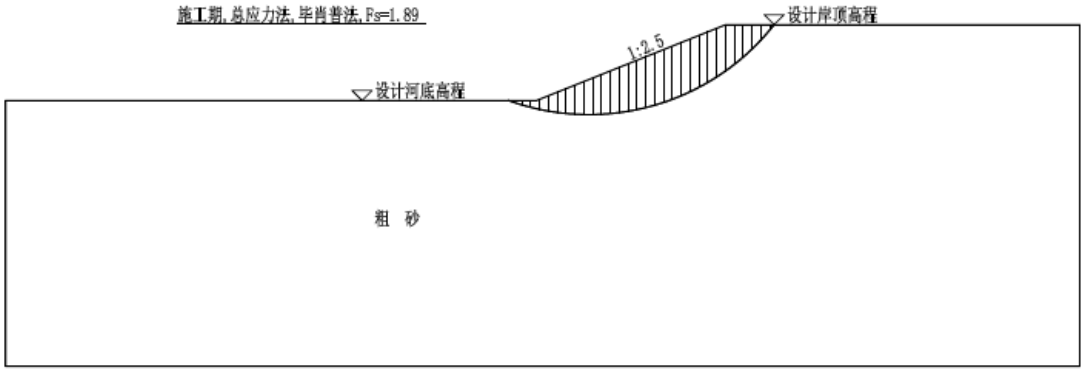


图 3.4-2　桩号 4+600 水位降落期非稳定渗流边坡稳定计算成果

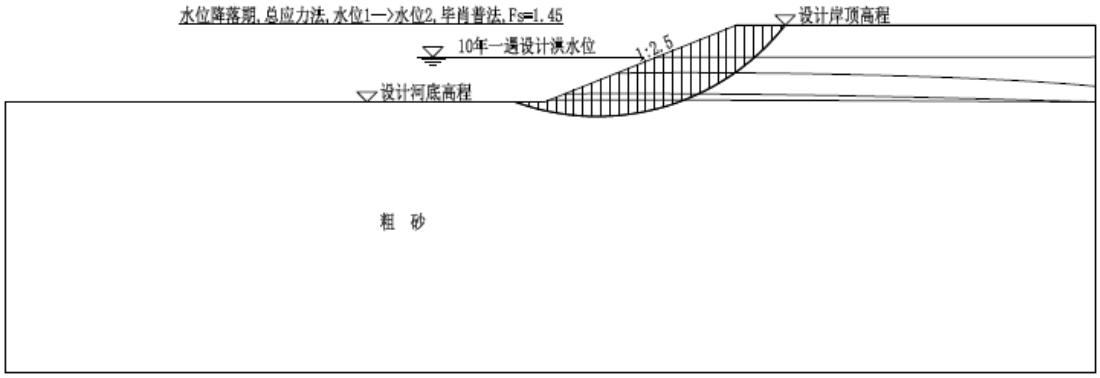


图 3.4-3　桩号 4+600 施工期边坡稳定计算成果

表 3.4-11　岸坡抗滑稳定计算成果

桩号	工况	计算边坡	安全系数计算值	安全系数允许值	是否满足要求
4+600右岸	①设计洪水位降至无水	迎水侧	1.45	1.20	满足
	②施工期	迎水侧	1.89	1.10	满足

通过计算，岸坡渗透坡降、抗滑稳定安全系数均在规范允许范围内，满足各种运用的要求。

3.4.2.3 支流汇入口设计

1、支流汇入口防护设计

滦河主河道左、右岸有诸多支流汇入（见表 3.4-12），对房屋、农田等重点保护对象的支流汇入口进行防护，分别为桩号 0+900 左岸及桩号 1+400 左岸，防护范围为滦河 10 年一遇设计洪水回水范围。汇入口两岸设计边坡为 1:2.5，两岸与滦河主河道岸坡相连接。采用格宾网石笼护坡型式，厚 0.4m，下设 0.1m 厚砂

砾石垫层及土工布，防护顶高程为滦河设计岸顶高程，底高程与滦河设计河底一致，坡脚设格宾网石龙水平防护，宽 3m。

滦河支流汇入口汇总见表 3.4-12。

表 3.4-12　滦河支流汇入汇总表

序号	桩号	位置	是否防护	保护对象
1	0+900	左岸	√	房屋
2	1+400	左岸	√	农田
3	5+850	左岸	×	-
4	12+800	左岸	×	-
5	14+300	左岸	×	-
6	15+200	左岸	×	-
7	20+000	左岸	×	-
8	2+600	右岸	×	-
9	5+400	右岸	×	-
10	6+700	右岸	×	-
11	14+000	右岸	×	-
12	20+100	右岸	×	-

续表 3.4-12　滦河支流汇入口防护数据汇总表

序号	桩号	位置	防护顶高程（m）	防护底高程（m）	滦河设计河底高程（m）	两岸防护总长（m）
1	0+900	左岸	117457	117107	117107	386
2	1+400	左岸	1173.5	1170.72	1170.72	142

表 3.4-13　滦河支流汇入口防护控制点坐标表

桩号	位置	起始坐标		终止坐标	
		X=	Y=	X=	Y=
0+900	左	4659594.89	477087.65	4659487.13	476943.51
1+400	左	4658988.41	476986.01	4658992.97	476920.43

2、支流汇入口疏浚设计

桩号 20+100 右岸为滦河支沟柳条子河，汇入口右岸属河北境内，采用格宾网石笼护砌；左岸为小菜园村，村庄段 0.5km 长范围（桩号 X0+000~X0+500）已完成治理，满足 10 年一遇防洪标准，设计洪峰流量为 91.9m^3/s。

已治理段河道清淤宽度 60m，边坡 1:2.5，左岸满足 10 年一遇洪水标准，筑堤长 140m，堤顶宽 3m，堤防迎水侧采用格宾网石笼护砌，厚 0.4m，下设 0.1m 厚砂砾石垫层及土工布，水平坡脚防护宽度 1.5m。清淤段起始端设计河底高程 1260.2m，末端河底高程 1254.68m，设计纵坡 1.1%。目前治理段末端至滦河存在淤积问题。

为保证柳条子河汇入滦河河底平顺，本次对柳条子河已治理末端至滦河380m长范围进行疏浚，平顺纵坡，桩号X0+500~X0+880疏浚宽度60m，设计边坡1:2.5。设计河底与上下游顺接，上游1154.68m，下游高程1150.48m，设计纵坡1.0%。

表3.4-15　小菜园支沟断面数据汇总表

桩号	现状河底（m）	设计河底（m）	左岸设计坡顶（m）	右岸现状坡顶（m）	设计纵坡
X0+500	1154.70	1154.70	1154.67	1156.98	0.01
X0+600	1153.77	1153.70	1153.50	1156.59	0.01
X0+700	115253	115270	115344	115401	001
X0+800	1151.86	1151.70	1153.07	1153.93	0.01
X0+880	1150.63	1150.70	1150.63	1153.93	0.01

3.4.2.4 青年队桥（9+040）扩建设计

青年队桥位于滦河西山湾水库下游治理工程河道桩号9+040位置处，既有桥梁全长28m，跨径布置为2×10m，桥梁全宽8.5m，桥梁净宽7.5m，与河道交叉角度90度，上部结构采用空心板，下部结构采用轻型台、实体墩、桩基础。目前该桥已运行12年，桥梁整体状态良好，可以利用。

新建桥梁为2×10m现浇空心板，桥面净宽7.5m，桥梁全宽8.5m，桥梁全长29.0m，桥梁下部采用轻型台、柱式墩、钻孔灌注桩基础。桥梁两侧设置引道顺接旧路和旧桥。

1、技术指标

道路等级：农用道路；

桥梁设计荷载：公路-Ⅱ级；

桥梁安全等级：一级；

桥梁设计基准期：100年；

防洪标准：10年一遇设计洪水位。

桥宽：0.5m护栏+净7.5m行车道+0.5m护栏，全宽8.5m；桥面横坡：双向2.0%横坡；

地震：地震动峰值加速度0.05g，抗震设防烈度Ⅵ度，C类桥梁，抗震设防措施等级一级；

项目区环境类别：Ⅱ类环境。

2、桥梁设计要点

（1）桥型结构

上部结构采用现浇简支实心板、桥面连续，梁高 0.55m；桥梁下部结构采用轻型台、柱式墩和钻孔灌注桩基础，柱径 1m，桩径 1.2m。

（2）桥梁结构分析

①采用 MidasCivil2020 进行结构建模及内力计算。

②荷载等级采用公路-II级，活荷载按车道荷载考虑。

③考虑了混凝土的收缩与徐变，徐变总天数按 10 年考虑。

④上部结构采用 MIDA Scivil 按板单元建模进行内力的分析，

将整体板纵、横向均划分为 1m 左右的单元，受弯分析时考虑了 Mxx、Myy、MMvector 的各种情况（顺桥向弯矩、横桥向弯矩、板单元中心最大主弯矩）；抗剪分析时考虑了不同斜度的影响。

⑤计算出控制内力后，采用结构配筋设计及验算公式对构件进行配筋及抗裂验算。

⑥设计参数如下

年平均相对湿度：55％；

混凝土：重力密度 γ=26.0kN/m^3，弹性模量为 Ec=3.25×104MPa；沥青混凝土：重力密度 γ=24.0kN/m^3；

竖向梯度温度效应：考虑桥面现浇层对梯度温度的影响，按现行规范规定取值。

⑦下部结构按承载力极限状态及正常使用极限状态进行计算，灌注桩按 m 法计算内力，并考虑地震水平力。桩基竖向承载力计算采用标准组合且汽车荷载计入冲击系数，桩长验算按《公路桥涵地基与基 础设计规范》（JTGD63-2007）第 5.3.3 条摩擦桩单桩轴向受压承载力容许值计算。

$$[R_a]=\frac{1}{2}U\sum_{i=l}^{n}q_{ik}l_i+A_pq_r$$

$$q_r=m_0\lambda[[f_{a0}]+k_2r_2(h-3)]$$

式中： R_a—单桩轴向容许承载力（kN）；桩身自重与置换土重（当自重计入浮力时，置换土重也计入浮力）的差值作为荷载考虑；

U—桩的周长（m），按成孔直径计算；

Ap—桩底横截面面积（m^2），按设计直径计算；

n—土层的层数；

li—承台底面以下各层土的厚度（m），按孔部分不计；

qik—与 li 对应的各土层与桩壁的极限摩阻力（kPa），宜采用单桩摩擦力试验确定，当无条件时按表 5.3.3-1 选用；

[fa_0]—桩尖处土的容许承载力（kPa），按规范第 3.3.3 条确定；

h—桩尖的埋置深度（m）。

m_0—清底系数，按表 5.3.3-3 选用；

k_2—地面土容许承载力随深度的修正系数，桩尖处持力层土类按《公路桥涵地基与基础设计规范》表 3.3.4 选取；

r_2—桩端以上各土层的加权平均重度（kN/m3），若持力层在水位以下且不透水时，不论桩端以上土层的透水性如何，一律取饱和重度；当持力层透水时则水中部分土层取浮重度；

λ—修正系数，按《公路桥涵地基与基础设计规范》表 5.3.2-2 选取。

（3）桥梁抗震设防措施设计

①根据《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T2231-01-2020）第 11.2 条中的规定，保证上部主梁伸缩端值墩台帽或盖梁边的距离满足要求。

②墩台盖梁上设置挡块对主梁横向位移进行限制，防止横向落。

③对墩高大于 7m 的柱式桥墩设置地系梁。

④加强上部构造之间的横向连接，设置端横梁、中横梁和跨中横隔板，以提高上部结构的横向整体性。

⑤箍筋按规范抗震要求设弯钩；保证纵向钢筋和横向钢筋锚固长度；构件连接处保证有足够的箍筋数量，以及受力主筋足够的焊接长度和焊接强度。

3、施工要点及注意事项

有关桥梁的施工工艺及其质量检查标准，均按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）中的有关规定执行，另根据本桥特点提出以下几点注意事项：

1、放样

（1）施工准备阶段，应对首级控制网进行同等级复测。根据施工精度要求，对控制网进行加密。

（2）高程控制测量应采用《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650—2020）中规定的最高等级要求，并符合相关规定。

（3）平面水准控制测量的技术要求和测量精度应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650—2020）的要求。

（4）施工前应有完善的施工组织计划和详细的施工方案步骤，合理安排预制、架设各环节工期，达到施工连续不间断。

（5）浇筑主梁混凝土前应严格检查伸缩缝、护栏、泄水管、支座等附属设施的预埋件是否齐全，确定无误后方能浇筑。

2、上部结构

（1）施工前应有完善的施工组织计划和详细的施工方案步骤，合理安排施工各环节工期，达到施工连续不间断。

（2）浇筑主梁混凝土前应严格检查护栏、支座等附属设施的预埋件是否齐全，确定无误后方能浇筑。

（3）桥梁板梁宜采用满堂支架现浇施工。

（4）在墩台施工的同时，搭设现浇支架。在立模板之前，必须进行支架预压，预压重量为支架荷载的 110%，消除支架的非弹性变形。预压沙袋的重量，宜不小于即将浇注的梁混凝土、模板及施工机具的重量。预压初期，每 6 小时观测支架沉降，待沉降渐趋稳定后进行卸载。需仔细纪录支架反弹标高，作为施工时预设的支架预拱度。

（5）板梁跨中设 1cm 预拱度，向支点按二次抛物线过度。

（6）应按施工规范严格控制梁各部尺寸，梁自重误差应在-3%~+3%范围内。

（7）外露面应光洁平整美观，要保持在一个平面上，凹凸差不得大于 0.5cm。

（8）混凝土应按施工规范要求取样进行强度和弹性模量试验，并应注意实验室和施工现场的养生条件的差异，为防止混凝土力学指标误差，宜将部分试件放置在施工现场进行养生。

（9）在施工组织过程中应对本设计各部分图纸进行综合考虑，注意一些容易被遗漏的问题，如护栏、伸缩缝等预埋件的安装等。

3、下部结构

（1）基础施工

①施工单位进行施工放样之前，必须对各桥梁墩台控制里程桩号、桩位坐标、设计标高等数据进行复核计算，如发现计算结果与设计图中提供数据不符，应及时通知设计单位复查。

②基础施工时，若发现地质情况与地质报告、设计文件不符，应及时通知设计、监理部门，以便作适当调整。

③不论采用何种工艺，施工中均不得搅动桩底、桩侧的土层，相邻两孔不得同时钻孔或浇注混凝土，以免搅动孔壁造成串孔或断桩。

④水下混凝土的浇注应连续不间断进行，严格控制混凝土的初凝时间和提升导管的时机，避免导管提升过快导致桩身出现夹层，同时也应避免导管提升过慢引起导管拔断的现象。

⑤钻孔桩成孔后必须测量孔径、孔位，检查桩底土层的力学性能，只有确认满足设计要求后，才能灌注混凝土。允许偏差如下：

轴线偏差：单桩为 50mm，群桩 100mm；

倾斜度：钻孔桩小于 1%，挖孔桩小于 0.5%。

⑥钻孔时应采用适当比重的泥浆护壁，钻孔到位后，应严格清孔，确保桩基混凝土质量及桩基础承载力。沉淀厚度要求：嵌岩不大于 100mm。

⑦为确保桩基质量，成桩后应对全部桩基进行无破损检验，采用低应变检测。

（2）墩台身施工

①墩身对桥梁的美观有重要影响，施工工艺应保证混凝土表面光洁平整。墩身混凝土施工中应注意新老混凝土结合面的清洗和凿毛，为使全桥颜色一致，宜选用同一厂家的水泥。

②各墩墩身垂直度允许偏差不得大于 1/1000，且墩身各断面中心位置与设计位置偏差不得大于 10mm。

③现浇墩身应及时养生，洒水养生不得少于 7 天。

④分期浇注混凝土时，新旧混凝土的结合面应凿毛洗净，严格控制相邻两次混凝土浇筑的龄期差在任何情况下不得大于 20 天，同时应控制水胶比、降低骨料温度、减少模板与混凝土间的磨阻力、加强养护、控制拆模时间等，以减少混凝土收缩及水化热对结构的影响，避免收缩和水化热裂缝的产生。

⑤混凝土应按施工规范要求取样进行强度和弹性模量试验，并应注意实验室和施工现场的养生条件的差异，为防止混凝土力学指标误差，宜将部分试件放置在施工现场进行养生。

⑥在进行混凝土配合比试验时，在满足设计强度等级的前提下尽量减小水胶比，降低水泥用量，最大水泥用量不得超过 450kg/m^3，采用骨料粒径和级配应符合规范要求。必要时可掺入减小收缩量的添加剂，混凝土应具有足够的初凝时间。

⑦在混凝土养生时限内，应确保混凝土任何表面均处于湿润状态，养生操作应按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T2231-01-2020）的规定进行。

⑧结构中所有的普通钢筋应按照施工图要求准确加工安装和定位，严格保证各类钢筋的净保护层厚度。

⑨墩柱、桩基的受力主钢筋接头应错开布置，在任一接长（搭接、焊接、挤压接头）区段内，有接头的受力钢筋截面积占总面积的百分率，采用搭接时不大于 25%，采用焊接、机械接头时不大于 50%；螺旋筋按规范要求焊接。

⑩桥台填筑符合路基桥头填土的要求，路基填土时应台前、台后对称填筑，以免造成桥台变位。

（3）盖梁施工

①盖梁对桥梁的美观有重要影响，施工工艺应保证混凝土表面光洁平整。

②墩台盖梁顶面支座垫石位置及高程控制要求准确，支座垫石顶面必须保持水平。

（4）支座

①支座中的上下垫板为支座配套产品，支座上下垫板及支座底盆等钢制品，应进行无损探伤检测，证明合格后方可安装。

②墩顶支座垫石位置和高程要求控制准确，垫石顶面必须保持平整、清洁。支座垫石混凝土浇筑时应注意支座下垫钢板的预埋，主梁现浇时应注意支座上垫钢板的预埋。下垫钢板的顶面、上垫钢板的底面务必保持水平。

③支座安装时应保证支座的滑动方向正确。

（5）桥面系及附属结构

①防撞钢护栏

浇筑防撞钢护栏基座混凝土时，应在每个墩顶设置断缝，跨中段中间每隔 5m 设置一道假缝，假缝处理设 2mm 厚高强 PVC 板，不得切断钢筋，以减少因主梁变形带来的防撞钢护栏基座不规则裂缝。

②桥面排水设施

1）护栏施工时，应注意泄水管的预埋。

2）桥面护栏内侧碎石盲沟应采用切割成型，回填碎石。

③其它

1）永久构件中，或不易更换的部件，凡是可能出露的金属材料，均应采取妥善的钝化或防锈处理。

2）施工完毕后，应及时清楚桥梁结构表面残留物，以保证桥梁美观。

4、桥梁耐久性设计及措施

结构耐久性设计是确保在设计基准期内结构能够正常运营的主要保护屏障。基于结构耐久性设计新理念，认为桥梁耐久性的保证是需要桥梁设计、施工、运营和维护各个阶段共同努力的结果。

保证结构在设计寿命期内的服务功能，提出以下结构耐久性设计的基本要求：

（1）应满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）4.5 条中Ⅱ类环境下关于结构混凝土耐久性的基本要求。

（2）应满足《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T3310-2019）第 5 章节规定的原材料、混凝土最大水胶比和单位体积混凝土的胶凝材料用量、最大氯离子含量等相关要求。

（3）混凝土中的最大碱含量为 1.8Kg/m^3。

（4）应满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）4.5 条中Ⅱ类环境下关于结构普通钢筋和预应力直线形钢筋最小混凝土保护层的要求。

5、耐久性设计

（1）根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），工程合理使用年限为 30 年。

（2）建筑物所处的环境条件为三类（淡水水位变化区）。

其余详见附图 2。

K0+014.50 青年队桥全桥工程数量表

内蒙古多伦县滦河西山湾水库下游段治理工程 桥梁工程　　NLC-SO-QL-02

序号	中心桩号	桥名	上部构造								下部构造																附属					
			现浇板		桥面铺装		钢护栏			长度	支座		轻型台							柱式墩							搭板		改路及防护			
			C40	HRB400	C40	HRB400	C30	HRB400	Q235D		GDZY250×63(NR)型板式橡胶支座	GDZY300×63(NR)型板式橡胶支座	台帽	耳背墙	台身	承台	Φ1.2钻孔灌注桩	HPB300	HRB400	墩帽	墩身	支撑梁	承台	Φ1.2钻孔灌注桩	HPB300	HRB400	C30	HRB400	18cm厚C25混凝土面层	挡墙	挖方	填方
			混凝土	钢筋	防水混凝土	钢筋	混凝土	钢筋	钢材				C30混凝土	C30混凝土	C30混凝土	C30混凝土	C30混凝土	钢筋	钢筋	C30混凝土	C30混凝土	C30混凝土	C30混凝土	C30混凝土	钢筋	钢筋	混凝土	钢筋		浆砌石	土方	级配碎石
			(m³)	(kg)	(m³)	(kg)	(m³)	(kg)	(kg)	(m)	(块)	(块)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(kg)	(kg)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(kg)	(kg)	(m³)	(kg)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
1	K0+014.50	青年队桥	89.3	31255.0	25.5	3019.2	13.0	2600.0	6760.0	52.0	24	8	18.5	26.3	83.3	75.2	90.5	1809.5	31485.2	16.3	7.9	16.0	29.3	49.8	995.2	16037.6	34.0	5096.3	42.5	136.0	895.0	684.0

图 3.4-4　青年队桥工程量统计

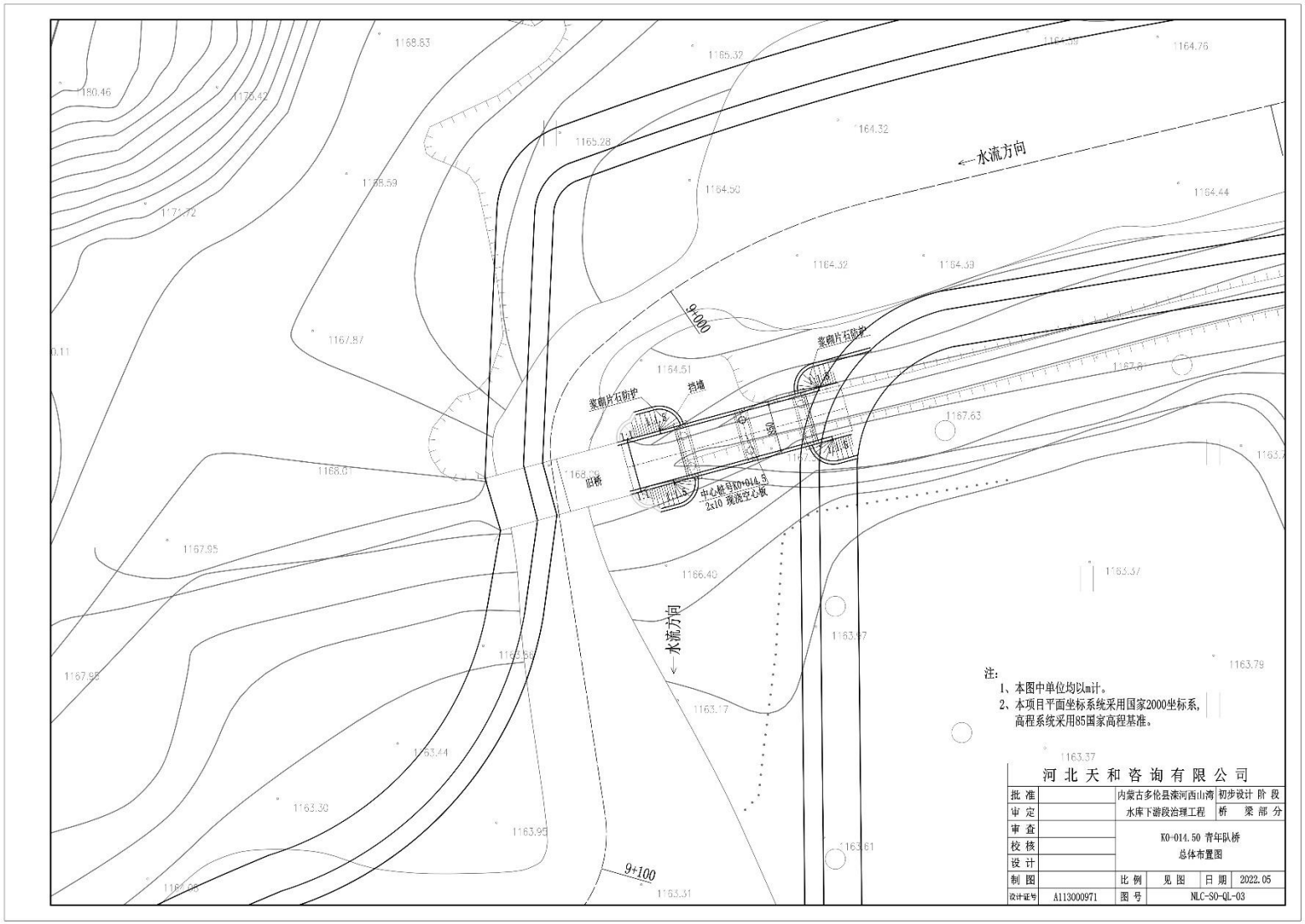


图 3.4-5　青年队桥总体布置图

3.4.3 主要材料技术要求

3.4.3.1 格宾网石笼

河道岸坡采用格宾网石笼防护，网箱采用热镀 10%铝锌合金石笼网箱。

1、格网网箱供货前提供的资料

（1）热镀 10%铝锌合金钢丝须提供连续盐雾试验（GB/T10125）

1000 小时以上的试验报告，不应出现红锈。其中镀层的腐蚀量不得大于 170g/m；

（2）镀 10%铝锌合金钢丝镀层重量、均匀度检验报告；

（3）镀 10%铝锌合金钢丝原料厂的钢铁化学证明书。

（4）镀 10%铝锌合金钢丝生产厂的 ISO14001 国际认证书。

（5）材料验收：钢丝一倍缠绕实验报告需提供放大 12 倍的彩色照。

2、格网网箱材料技术要求

（1）网箱尺寸

格宾网石笼护坡网箱尺寸为 4m×1m×0.4m，锁口尺寸为 4m×0.5m×0.5m，水平护脚尺寸为 4m×3m×0.4m。

顺长度方向采用间距为 1m 的网片分隔成多格箱体。网孔尺寸：80×100mm（±5%）。

（2）格网网箱材料

格宾网材料选用镀铝锌合金钢丝编制，钢丝镀层类型为Ⅱ级。网线直径采用≥φ2.8mm，边线≥φ3.4mm，扎线≥φ2.4mm，抗拉强度 350MPa~550MPa，钢丝镀层铝含量≥10%。

表 3.4-15　铝锌钢丝镀层量指标表

项目	钢丝直径（mm）	10%铝锌镀层重量（g/m）	最薄处厚度（μm）
扎丝	2.4	≥275	≥30
网丝	2.8	≥275	≥30
边丝	3.4	≥320	≥32

钢丝力学要求：钢丝的抗拉强度不小于 400MPa，断裂伸长率≥14%，同时符合《碳素结构钢》GB/T700 相关规定。

（3）镀层均匀度要求：

对镀层钢丝的镀层厚度均匀测量四点数值（上下左右），其中最厚处与最薄处的比值不得大于 2 倍，且钢丝镀层最薄处厚度不得小于以下数值：

Φ2.4mm：30μm（微米/单侧）

Φ2.8mm：30μm（微米/单侧）

Φ3.2mm：32μm（微米/单侧）

（4）镀层质量要求：

镀 10%铝锌合金钢丝镀层的结合牢固性必须符合 GB2976-2004（金属线材缠绕试验方法）标准规定，钢丝在自身缠绕（即一倍缠绕）八圈以上后镀层不得出现裂痕。

3、施工技术要求

石笼铺设前应先将基础面平整，然后铺放地层网箱，并将各单个网箱连接成整体，顺长边按照间距不大于 1.0m 放入隔片（本工程隔片数为 3 个），将各个网箱隔片用绑线绑扎牢固，绑扎要求双股双绕拧紧，绑扎点不应少于 3 个/m。

网箱组装如下：

（1）应展开网片，校准折缝，隔网与网身应成 90°拼放；

（2）格网网箱各角端均应与相邻格网网箱联结；

（3）隔网与格网网箱之间的联结、上层格网网箱底面与下层网箱隔网及网盖四周之间的联结间距均不应大于 200mm；

（4）端网与格网网箱、网盖与格网网箱的联结间距均不应大于 100mm；

（5）相邻格网网箱间接触面应予以联结，联结点均匀分布，密度不应少于 4 处/m^2；

（6）将石料装填于网箱结构中，表面平整后加盖上层网片，并用绑线将盖片与网箱四壁及隔片绑扎牢固，并将绑线头折弯向下；

（7）石笼内填充块石，填充石料块径不小于 200mm，不得使用锈石、风化石料，填充密实，严禁出现架空等现象。块石设计指标与浆砌石采用块石相同，采用质地坚硬、无裂纹的新鲜岩石，不得有易剥落层，用于表面的块石应色泽均匀、美观，饱和抗压强度应大于 30MPa，块石的软化系数不应小于 0.75，容重大于 24kN/m^3，禁止使用风化石料。

3.4.3.2 土工布

（1）土工布技术指标

土工布规格为 10kN/m（400g/m^2）。土工布其它指标应满足规范要求。

（2）土工布的铺设

①铺设前应平整堤坡，消除表面带尖棱硬物，填平坑凹。

②土工布需要用人工滚铺；布面要平整，并适当留有变形余量。坡面铺设应自下而上进行，坡顶、坡脚应锚固。开挖过程中不得扰动沟底土壤，沟底平整，无松土，沟壁坡度符合设计要求。铺设时应力求平顺，松紧适度，不得绷拉过紧，并与土面密贴，不留空隙。

③土工布的缝合

a 所有的缝合必须要连续进行，最小缝针距离织边（材料暴露的边缘）至少为 25mm。土工布用搭接、缝合安装方法。缝合宽度为 0.1m 以上，搭接宽度为 0.2m 以上。

b 土工布缝合用线应为最小张力超过 60N 的树脂材料，并有与土工布相当或超出的抗化学腐蚀和抗紫外线能力。

④在坡面铺设土工布，应埋入锚固槽内。

（3）土工布的质量检查

①铺设前，应检查土工布是否破损，土工布铺设过程中应有监理人员跟检。

②应及时检查土工布缝合情况，任何在缝好的土工布上的“漏针”必须在受到影响的地方重新缝接。

③必须采取相应的措施避免在安装后，土壤、颗粒物质或外来物质进入土工布搭接层。

（4）土工布的完工验收

土工布全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

①土工布的现场试验和检测记录；

②土工布的铺设允许偏差和缝合质量检测、验收记录；

③监理人要求提交的其它完工验收资料。

3.4.3.3 混凝土

混凝土位置为青年队桥扩建工程部分。

混凝土宜采用强度等级不低于 42.5 的硅酸盐水泥浇筑，所用砂、石料、水的技术质量必须符合《公路桥涵施工技术规范》有关条文规定。

混凝土粗骨料应采用连续级配，碎石宜采用锤击式破碎生产。混凝土细骨料应采用中粗砂，不得采用细砂；混凝土所采用砂石均应进行水洗。

上部结构现浇板：C40 砼；

盖梁、墩身：C35 砼；

台帽、承台、支撑梁及挡块：C30 砼；

垫石：C35 小石子砼；

护栏基座：C30 砼；

钻孔灌注桩：C30 水下混凝土；

锥坡防护及挡墙：M12.5 浆砌片石，M15 抗冻砂浆勾缝。其余结构混凝土详见设计图纸。

3.4.3.4 普通钢筋及钢材

钢筋及钢材为青年队桥扩建工程。

（1）设计用普通钢筋为 HPB300 和 HRB400 钢筋，抗拉强度标准值分别为 300Mpa 和 400Mpa，除图纸上特殊要求外，钢筋直径≥12mm 采用 HRB400 钢筋，直径<12mm 采用 HPB300 钢筋，其中带肋钢筋技术标准应符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》的规定，光圆钢筋应满足《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》的规定；

（2）设计用钢板采用普通碳素结构钢，材料等级为 Q235D，技术标准应符合国家标准《碳素结构钢》（GB/T700-2006）的规定；

（3）焊接钢材应满足可焊性要求。

3.4.3.5 其它

（1）支座

1）其技术性能必须符合中华人民共和国交通行业标准《公路桥梁板式橡胶支座》JT/T4-2019 的规定；

2）支座配套钢材应满足《碳素结构钢》、《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、质量及允许偏差》、《不锈钢冷轧钢板》的有关规定。

（2）桥面铺装

桥面铺装采用 10cm 厚防水混凝土，防水混凝土抗渗等级 W6。

3.4.4 主要工程量汇总

主要工程量表见 3.4-16-3.4-20。

表 3.4-16　滦河主河道清淤工程量表

序号	桩号范围	单位	土方开挖工程量	土方回填工程量
1	8+330-8+400	m^3	5670.16	33.08
2	8+400-8+600	m^3	16411.50	199.50
3	8+600-8+800	m^3	13083.00	105.00
4	8+800-9+000	m^3	11413.50	0.00
5	9+000-9+200	m^3	7224.00	399.00
6	9+200-9+400	m^3	1543.50	997.50
7	9+400-9+600	m^3	2331.00	777.00
8	9+600-9+800	m^3	4578.00	724.50
9	9+800-10+000	m^3	7129.50	945.00
10	10+000-10+200	m^3	13125.00	399.00
11	10+200-10+400	m^3	20517.00	0.00
12	10+400-10+600	m^3	22291.50	0.00
13	10+600-10+800	m^3	20548.50	0.00
14	10+800-11+000	m^3	23929.50	0.00
15	11+000-11+200	m^3	22102.50	0.00
16	11+200-11+400	m^3	17682.00	0.00
17	11+400-11+600	m^3	21357.00	0.00
18	11+600-11+800	m^3	20076.00	0.00
19	11+800-12+000	m^3	15120.00	0.00
20	12+000-12+200	m^3	14101.50	0.00
21	12+200-12+400	m^3	15151.50	0.00
22	12+400-12+600	m^3	20485.50	0.00
23	12+600-12+800	m^3	22806.00	73.50
24	13+400-13+600	m^3	30681.00	0.00
25	13+600-13+800	m^3	25893.00	0.00
26	13+800-14+000	m^3	29263.50	0.00
27	14+000-14+200	m^3	25462.50	0.00
28	14+200-14+400	m^3	21199.50	0.00
29	14+400-14+600	m^3	20674.50	0.00
30	14+600-14+800	m^3	16054.50	0.00
31	14+800-15+000	m^3	13398.00	231.00
32	15+000-15+200	m^3	10783.50	252.00
33	15+200-15+400	m^3	12705.00	21.00

34	15+400-15+600	m^3	14028.00	189.00
35	15+600-15+800	m^3	10248.00	273.00
36	15+800-16+000	m^3	9271.50	84.00
37	16+000-16+200	m^3	12547.50	0.00
38	16+200-16+400	m^3	1374450	000
39	16+400-16+600	m^3	12831.00	0.00
40	16+600-16+800	m^3	15096.90	386.40
41	16+800-17+000	m^3	2026500	000
42	17+000-17+150	m^3	16964.33	0.00
43	18+000-18+200	m^3	1234065	000
44	18+200-18+400	m^3	10136.70	0.00
45	18+400-18+600	m^3	11039.70	0.00
46	18+600-18+800	m^3	954135	000
47	18+800-19+000	m^3	5782.35	0.00
48	19+000-19+200	m^3	8506.05	0.00
49	19+200-19+400	m^3	1154265	000
50	19+400-19+600	m^3	14828.10	0.00

表 3.4-17　滦河左岸防护工程量表

序号	桩号	左岸土方开挖	左岸土方回填	左岸石笼护坡	左岸石笼水平护脚	左岸石笼锁口	左岸土工布	左岸砂砾石垫层
		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m
1	0-200-0+100	1695.49	2901.15	1008.00	378.00	78.75	4095.00	366.19
2	0+100-0+200	512.66	1339.80	336.00	126.00	26.25	1365.00	122.06
3	0+200-0+400	1361.33	1388.10	630.00	252.00	52.50	2625.00	233.63
4	0+400-0+600	1266.83	138.60	483.00	252.00	52.50	2257.50	196.88
5	0+600-0+800	962.33	1314.60	504.00	252.00	52.50	2310.00	202.13
6	0+800-1+000	1833.83	1640.10	546.00	252.00	52.50	2415.00	212.63
7	1+000-1+100	1331.66	394.80	273.00	126.00	26.25	1207.50	106.31
8	1+400-1+600	2694.83	506.10	504.00	252.00	52.50	2310.00	202.13
9	1+600-1+800	2684.33	558.60	525.00	252.00	52.50	2362.50	207.38
10	1+800-2+000	1959.83	705.60	619.50	252.00	52.50	2598.75	231.00
11	2+000-2+100	1447.16	226.80	336.00	126.00	26.25	1365.00	122.06
12	3+100-3+200	701.66	468.30	273.00	126.00	26.25	1207.50	106.31
13	3+200-3+400	1392.83	537.60	535.50	252.00	52.50	2388.75	210.00
14	3+400-3+600	1161.83	978.60	483.00	252.00	52.50	2257.50	196.88
15	3+600-3+800	1424.33	989.10	451.50	252.00	52.50	2178.75	189.00
16	3+800-4+000	1529.33	1146.60	441.00	252.00	52.50	2152.50	186.38
17	4+000-4+200	1214.33	1724.10	430.50	252.00	52.50	2126.25	183.75
18	11+700-11+800	446.51	69.30	273.00	126.00	26.25	1207.50	106.31
19	11+800-12+000	880.43	138.60	546.00	252.00	52.50	2415.00	212.63
20	12+000-12+200	893.03	138.60	535.50	252.00	52.50	2388.75	210.00
21	12+200-12+400	907.73	138.60	493.50	252.00	52.50	2283.75	199.50
22	12+400-12+600	926.63	138.60	472.50	252.00	52.50	2231.25	194.25
23	12+600-12+700	479.06	69.30	241.50	126.00	26.25	1128.75	98.44
24	13+400-13+600	874.13	138.60	535.50	252.00	52.50	2388.75	210.00
25	13+600-13+800	878.33	138.60	483.00	252.00	52.50	2257.50	196.88
26	13+800-14+000	819.53	138.60	441.00	252.00	52.50	2152.50	186.38
27	14+000-14+100	409.76	69.30	210.00	126.00	26.25	1050.00	90.56
28	14+600-14+800	939.23	138.60	451.50	252.00	52.50	2178.75	189.00
29	14+800-15+000	907.73	138.60	451.50	252.00	52.50	2178.75	189.00
30	15+000-15+200	785.93	138.60	441.00	252.00	52.50	2152.50	186.38
31	15+200-15+400	844.73	138.60	451.50	252.00	52.50	2178.75	189.00

32	15+400-15+600	922.43	138.60	472.50	252.00	52.50	2231.25	194.25
33	15+600-15+800	867.83	138.60	409.50	252.00	52.50	2073.75	178.50
34	15+800-16+000	792.23	138.60	399.00	252.00	52.50	2047.50	175.88
35	16+000-16+100	391.91	69.30	231.00	126.00	26.25	1102.50	95.81
36	16+500-16+600	437.06	69.30	252.00	126.00	26.25	1155.00	101.06
37	16+600-16+800	930.83	138.60	514.50	252.00	52.50	2336.25	204.75
38	16+800-17+000	953.93	138.60	535.50	252.00	52.50	2388.75	210.00
39	17+000-17+150	690.24	103.95	409.50	189.00	39.38	1811.25	159.47
40	17+920-18+000	462.21	55.44	277.20	100.80	21.00	1113.00	99.75
41	18+000-18+200	1111.43	138.60	672.00	252.00	52.50	2730.00	244.13
42	18+200-18+400	991.73	138.60	640.50	252.00	52.50	2651.25	236.25
43	18+400-18+600	911.93	138.60	619.50	252.00	52.50	2598.75	231.00
44	18+600-18+800	998.03	138.60	619.50	252.00	52.50	2598.75	231.00
45	18+800-19+000	987.53	138.60	619.50	252.00	52.50	2598.75	231.00
46	19+000-19+150	666.62	103.95	456.75	189.00	39.38	1929.38	171.28

表 3.4-18　滦河右岸防护工程量表

序号	桩号	右岸土方开挖	右岸土方回填	右岸石笼护坡	右岸石笼水平护脚	右岸石笼锁口	右岸土工布	右岸砂砾石垫层
		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m
1	0-200-0+100	2845.24	4082.40	913.50	378.00	78.75	3858.75	342.56
2	0+100-0+200	1441.91	368.55	283.50	126.00	26.25	1233.75	108.94
3	0+200-0+400	2652.83	2123.10	661.50	252.00	52.50	2703.75	241.50
4	0+400-0+500	764.66	2053.80	325.50	126.00	26.25	1338.75	119.44
5	1+100-1+200	523.16	2956.80	294.00	126.00	26.25	1260.00	111.56
6	1+200-1+400	1371.83	3026.10	567.00	252.00	52.50	2467.50	217.88
7	1+400-1+600	1550.33	1650.60	556.50	252.00	52.50	2441.25	215.25
8	1+600-1+800	1466.33	2648.10	609.00	252.00	52.50	2572.50	228.38
9	1+800-2+000	1970.33	1136.10	483.00	252.00	52.50	2257.50	196.88
10	2+000-2+200	2054.33	138.60	409.50	252.00	52.50	2073.75	178.50
11	3+200-3+400	1802.33	1052.10	514.50	252.00	52.50	2336.25	204.75
12	3+4000-3+500	775.16	982.80	262.50	126.00	26.25	1181.25	103.69
13	8+330-8+400	380.91	48.51	220.50	88.20	18.38	918.75	81.77
14	8+400-8+600	983.33	138.60	525.00	252.00	52.50	2362.50	207.38
15	9+000-9+200	920.33	138.60	462.00	252.00	52.50	2205.00	191.63
16	9+200-9+400	888.83	138.60	430.50	252.00	52.50	2126.25	183.75
17	9+400-9+600	909.83	138.60	451.50	252.00	52.50	2178.75	189.00
18	9+600-9+800	782.78	138.60	441.00	252.00	52.50	2152.50	186.38
19	9+800-10+000	763.88	138.60	388.50	252.00	52.50	2021.25	173.25
20	10+500-10+600	428.66	69.30	194.25	126.00	26.25	1010.63	86.63
21	10+600-10+800	821.63	138.60	451.50	252.00	52.50	2178.75	189.00
22	10+800-11+000	822.68	138.60	514.50	252.00	52.50	2336.25	204.75
23	11+000-11+200	947.63	138.60	556.50	252.00	52.50	2441.25	215.25
24	11+200-11+400	958.13	138.60	556.50	252.00	52.50	2441.25	215.25
25	11+400-11+600	899.33	138.60	703.50	252.00	52.50	2808.75	252.00
26	11+600-11+800	1413.83	138.60	955.50	252.00	52.50	3438.75	315.00
27	11+800-12+000	1245.83	138.60	787.50	252.00	52.50	3018.75	273.00
28	12+000-12+200	983.33	138.60	525.00	252.00	52.50	2362.50	207.38
29	12+200-12+300	491.66	69.30	262.50	126.00	26.25	1181.25	103.69
30	12+600-12+800	986.48	138.60	529.20	252.00	52.50	2373.00	208.43
31	12+800-13+000	1045.28	138.60	588.00	252.00	52.50	2520.00	223.13
32	13+000-13+200	1045.28	138.60	588.00	252.00	52.50	2520.00	223.13

33	15+600-15+800	887.78	138.60	430.50	252.00	52.50	2126.25	183.75
34	15+800-16+000	788.03	138.60	329.70	252.00	52.50	1874.25	158.55
35	16+000-16+100	387.71	69.30	158.55	126.00	26.25	921.38	77.70

表 3.4-19　支流汇入口工程量表

序号	项目	单位	工程量
0+900支流汇入口			
1	清淤土方	m^3	1283.37
2	土方回填	m^3	275.60
3	石笼护坡	m^3	1283.37
4	石笼水平护脚	m^3	486.36
5	石笼锁口	m^3	101.325
6	土工布	m	5640.23
7	砂砾石垫层	m^3	467.76
1+400支流汇入口			
1	清淤土方	m^3	359.71
2	土方回填	m^3	101.38
3	石笼护坡	m^3	359.71
4	石笼水平护脚	m^3	178.92
5	石笼锁口	m^3	37.28
6	土工布	m	1793.88
7	砂砾石垫层	m^3	143.98
20+100柳条子河汇入口			
1	清淤土方	m^3	27930

表 3.4-20 青年队桥扩建工程量表

序号					1
中心桩号					K0+014.50
桥名					青年队桥
上部构造	现浇板	C40	混凝土	（m^3）	89.3
		HRB400	钢筋	（ kg）	31255.0
	桥面铺装	C40	防水混凝土	（m^3）	25.5
		HRB400	钢筋	（ kg）	3019.2
		防水层		（ m^2）	170.0
	钢护栏	C30	混凝土	（m^3）	13.0
		HRB400	钢筋	（ kg）	2600.0
		Q235D	钢材	（ kg）	6760.0
		长度		（m）	52.0
	伸缩缝	D80	型	（m）	5.5
下部构造	支座	GBZY250×63（NR）型板式橡胶支座		（ 块 ）	24
		GBZY300×63（NR）型板式橡胶支座		（ 块 ）	8
	轻型台	台帽	C30混凝土	（m^3）	18.5
		耳背墙	C30混凝土	（m^3）	26.3
		台身	C30混凝土	（m^3）	83.3
		承台	C30混凝土	（m^3）	75.2

		Φ1.2钻孔灌注桩	C30混凝土	（m^3）	90.5
		HPB300	钢筋	（ kg）	1809.5
		HRB400	钢筋	（ kg）	31485.2
	柱式墩	墩帽	C30混凝土	（m^3）	16.3
		墩身	C30混凝土	（m^3）	7.9
		支撑梁	C30混凝土	（m^3）	16.0
		承台	C30混凝土	（m^3）	29.3
		Φ1.2钻孔灌注桩	C30混凝土	（m^3）	49.8
		HPB300	钢筋	（ kg）	995.2
		HRB400	钢筋	（ kg）	16037.6
附属	搭板	C30	混凝土	（m^3）	34.0
		HRB400	钢筋	（ kg）	5096.3
	改路及防护	18cm厚C25混凝土面层		（m^3）	42.5
		挡墙	浆砌石	（m^3）	136.0
		挖方	土方	（m^3）	895.0
		填方	级配碎石	（m^3）	684.0

3.5 施工总体布置

3.5.1 布置原则

施工布置要本着有利于生产、方便生活、易于管理、经济合理的原则，集中布置生产生活设施；

施工布置应尽量紧凑布置，节约用地，取土和弃土尽量利用荒地、滩地，不占耕地，并不妨碍渠道输水、排涝河道的排水；

根据工程的建设顺序，各施工期之间工艺的衔接和施工的连续性，避免迁建、改建和重建；

场地的划分应符合国家有关安全、防火、卫生、环境保护等规定：施工营区及各加工厂尽量布置在对外连接道路附近：施工营区布置满足 10 年一边防洪标准。

3.5.2 土方平衡及弃渣规划

土方开挖 90.76 万 m^3（自然方），土方填筑 5.37m^3（实方）。本工程土方回填全部利用开挖土料。经土方平衡计算，需弃土 84.42 万 m^3（自然方）。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。弃土平均堆高 2~2.5m，占地 692.66 亩。

本项目弃土场共 3 处，分别位于桩号 4+600~5+500 左岸（弃土场 1 占地 123.7 亩）、桩号 12+400~13+300 左岸（弃土场 2 占地 32.98 亩）、桩号 18+200~20+000 右岸（弃土场 3 占地 535.98 亩），容量分别为 15 万 m^3、5 万 m^3、65 万 m^3，满足储量要求。

表 3.5-1　土方平衡表

序号	工程位置	土方开挖（m^3）	土方回填（m^3）	弃土（m^3）	弃土位置
一	河道疏浚工程	753518	6091	746331	
	8+330.00-8+440.00	5670	33	5631	用于0-200.00-1+200.00右岸回填
	8+440.00-10+800.00	140200	4548	134833	弃土场1
	10+800.00-11+200.00	46033		46033	弃土场2
	11+200.00-19+600.00	561615	1510	559833	弃土场3
二	岸坡防护工程	86805	45605	32991	
1	左岸坡防护工程	48294	20488	24118	
	0-200.00-4+200.00	25176	16961	5162	1728m^3用于右岸回填，余土弃运至弃土场1
	11+700.00-19+150.00	23118	3527	18956	弃土场3
2	右岸岸坡防护工程	38511	25117	8873	
	0-200.00-3+500.00	18861	22220	-7359	
	8+330.00-10+800.00	6741	1091	5454	弃土场1
	10+800.00-11+200.00	1771	278	1443	弃土场2
	11+200.00-16+100.00	11138	1528	9335	弃土场3
三	支流汇入口	29573	2049	27155	
	0+900支流汇入口（386m）	1283.00	276.00	957	弃土场1
	1+400支流汇入口（142m）	360.00	101.00	241	弃土场1
	20+100小菜园支流汇入口（380）	27930.00	1672.00	25957	弃土场3
四	新建防汛道路	36855		36855	弃土场3
五	桥梁工程	895		895	弃土场2
	合计	907646	53258	844227	

表 3.5-2　综合运距分析表

弃土场1综合运距分析				
序号	项目名称	弃土量m^3	运距km	综合运距km

1	河道疏浚工程			5
	8+400.00-9+400.00	47669	4	
	9+400.00-10+200.00	23807	5	
	10+200.00-10+800.00	63358	6	
2	左岸岸坡防护工程			
	1+800.00-4+200.00	3434	1	
3	右岸岸坡防护工程			
	8+330.00-9+400.00	2483	4	
	9+400.00-10+000.00	1965	5	
	10+500.00-10+800.00	1006	6	
4	0+900支流汇入口（386m）	957	4	
5	1+400支流汇入口（142m）	241	3	
弃土场2综合运距分析				
序号	项目名称	弃土量m^3	运距km	综合运距km
1	河道疏浚工程			2
	10+800.00-11+200.00	46033	2	
2	右岸岸坡防护工程			
	10+800.00-11+200.00	1443	2	
3	桥梁工程	895	4	
弃土场3综合运距分析				
序号	项目名称	弃土量m^3	运距km	综合运距km
1	河道疏浚工程			4
	11+200.00-12+200.00	88337	7	
	12+200.00-12+800.00	58357	6	
	13+400.00-14+800.00	169231	5	
	14+800.00-16+000.00	69196	4	
	16+000.00-16+800.00	53766	3	
	16+800.00-17+000.00	20265	2	
	17+000.00-17+150.00	16964	1	
	18+000.00-19+600.00	83718	0.2	
2	左岸岸坡防护工程			
	11+700.00-12+200.00	1812	7	
	12+200.00-12+700.00	1905	6	
	13+400.00-14+800.00	3187	5	
	14+800.00-16+000.00	4139	4	
	16+000.00-16+800.00	1433	3	
	16+800.00-17+000.00	790	2	
	17+000.00-18+000.00	965	1	
	18+000.00-19+150.00	4726	0.2	
3	右岸岸坡防护工程			
	11+200.00-12+300.00	5093	7	
	12+600.00-13+200.00	2587	6	
	15+600.00-16+000.00	1347.96	4	
	16+000.00-16+100.00	306.58	3	
4	20+100小菜园支流汇入口（380）	25957.04	1	
5	新建防汛道路	36855	5	

3.5.3 施工占地

需在现场设置的主要施工临时设施有：施工临时生产用房及施工生产设施占地等。施工生产设施占地主要包括加工场地、仓库、设备和汽车停放场等。

根据施工生活区承担的工程施工强度和劳动力确定施工布置规模，施工临时占地 8.1 亩。布置面积见表 3.5-3。

施工队伍进场前，在施工生产生活区拦挡外侧开挖排水沟，将雨水及其生产、生活用水全部顺畅地引入旁边的沟渠，避免施工区内积水。估算修建临时排水沟长 590m，临时排水沟设计底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1：1，共开挖土方 165.20m^3。

表 3.5-3　施工生产生活区占地表（4 处）

序号	占地项目名称	建筑面积（m^2）	占地面积（m^2）
1	办公、生活房屋	1500	3000
2	综合加工厂	300	600
3	施工仓库	600	1200
4	机械停放场		500
5	其他		100
	合计	2100	5400

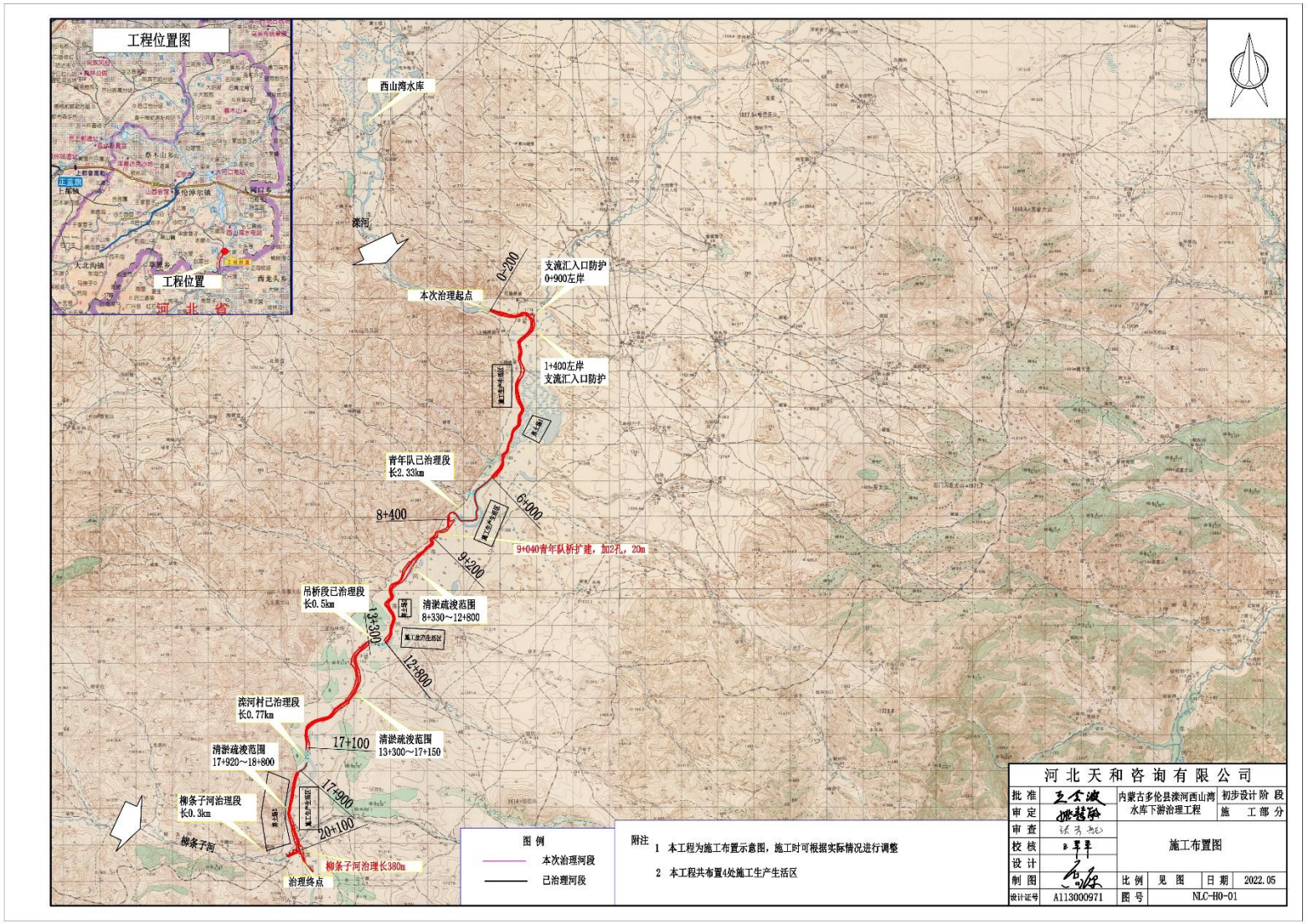


图 3.5-1　临时工程平面布置图

3.6 施工方案

3.6.1 施工导流

3.6.1.1 导流标准

本项目永久主要建筑物级别分别为 5 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，确定导流建筑物级别为 5 级，相应洪水标准为 10～5 年一遇。本工程导流建筑物使用期限短，工程规模小，同时考虑保护对象及失事后果等因素，导流建筑物洪水标准定为非汛期 5 年一遇，导流时段定为 5～6 月和 9～11 月，经水文计算滦河施工期洪水为 27.53m^3/s，小菜园支沟施工期洪水 1.18m^3/s。

3.6.1.2 导流方式

本工程主要为主槽清淤疏浚及主槽边坡防护，根据工程布置及现状地形综合考虑，采用开挖导流渠方式过流，结合主体工程清淤，导流渠采用半挖半填方式。结合主体设计，本次防护工程基本为单侧防护，导流渠布置沿本次无防护的一侧布置。桥梁工程可结合主体导流措施，不需单独设导流措施。

3.6.1.3 导流设计

滦河河道工程：导流渠底宽 10m，边坡 1:2，根据明渠均匀流计算，水深 1.7m，采用半挖半填方式，将导流渠开挖土堆一侧形成挡土埝，挖深约 1m，挡土埝高约 0.7m，结合主体清淤工程，导流工程量计入主体工程。河道治理段较长，可分段实施，分段距离可根据实际情况进行调整。

小菜园支沟工程：本段主要为清淤及边坡防护，施工期洪水较小，施工时可预先开挖导流槽，底宽 2m，边坡 1:2，根据明渠均匀流计算，水深 0.5m，考虑 0.5m 安全超高，导流槽深 1m，结合主体工程清淤约 1m，导流槽工程量计入主体工程。

3.6.1.4 施工排水

施工排水分两部分：排积水和降地下水。根据地勘资料，地下水埋深较浅，土方开挖会受到地下水影响，为了保证干场作业，施工时可在基坑内侧开挖排水沟和集水井，采用水泵将水抽排至过导流渠，排水沟为临时设施，为梯形断面，根据排水量在基坑四周布置集水井，井底高程低于排水沟底高程 0.5m。水泵选用 50WQ20-6.5-0.75，施工时可根据实际渗水量多少及时调整。

3.6.1.5 施工度汛

在汛期应提高警惕，不进行复杂、关键部位施工，并设专门人员巡视上游水位，及时与气象部门沟通，如发生超标准洪水，施工人员与机械应及时撤离。汛期不进行河道疏浚工程，汛期来临之前，应拆除导流设施，保证原河道过流能力。

3.6.2 主体工程施工

3.6.2.1 河道工程

1、土方工程

清表土方采用 132kW 推土机集土，2m^3 挖掘机装土，15t 自卸汽车运输至指定弃土场堆放。土方开挖采用 2m^3 液压单斗挖掘机开挖，根据不同的开挖部位及开挖深度采取不同的开挖方式。可利用土方推至待回填位置堆放，剩余的开挖土采用 15t 自卸汽车运至指定弃土场堆放，运距 0.2～8km。施工中应合理安排挖填程序，分期分段同时施工，减少干扰，缩短工期。

土方回填采用 132kW 履带拖拉机压实配合蛙式打夯机人工夯实。土方应分层填筑，分层碾压，分层厚度应通过碾压试验确定。土料的铺料与压实工序应连续进行，以防止土料被晒干；对表面已风干的土层，应作洒水处理。在新层铺料前对碾压光面层做刨毛处理，刨毛深度 3～5cm。每一碾压层按试验参数施工完毕后，应经监理工程师检查合格后方能继续铺筑上一层。

填土时要采取可靠的防雨措施，在雨前铺的松土要迅速压实或者加以覆盖，雨后经检查合格后，方可继续施工。

若发现局部“弹簧土”、层间光面、层间中空、松土层或剪切破坏等质量问题时，应及时进行处理，并经检验合格后，方准铺填新土。

2、石笼防护工程

石笼铺设前应先按设计边坡平整坡面，然后铺放底层网片，接着按产品规格用钢丝绑扎直立网片，组合成网箱，并将单个网箱结构绑扎联接成一整体，随后将符合级配要求的石料装填于网箱结构中，由人工配合长臂挖掘机装填石料。石笼内填料必须是坚固密实、耐风化的新鲜石料，并充填密实，充填粒径要求 80％以上的石料粒径大于网孔尺寸，且满足设计规定的粒径要求。石笼表面应进行人工平整，石笼填料必须依次均匀分批向各钢丝网内投料，自下而上，错缝填装，石块大面朝外，紧靠密实，表面平整，空隙处以小碎石填塞。对于裸露的填充石料，表面应以人工砌垒平整，石料间相互搭接。最后加盖上层网片，并用同等材料绑扎牢固，绑丝可小于网丝。

网片采用 10%铝锌合金网。格宾网的网孔规格为 80×100mm，网线线径φ2.8mm，框线线径φ3.4mm，抗拉强度＞400MPa，绑线线径φ2.4mm。钢丝的性能应符合 GB/T700 标准规定。

3、土工布铺设

土工布 400g/m^2 采用人工铺设，铺设前应平整场地，场地上的杂物清除干净，并按设计及尺寸合理调度宽幅。铺设应平顺，松紧适度并应与土面接触，坡面上铺设宜自上而下进行，坡面上应设有防滑钉，随铺随压重。将第二幅与第一幅需缝合的边拉直摆平，搭叠 15cm 左右，采用 GH9-2 型手提封包机缝合。

3.6.2.2 桥梁工程施工

桥梁主要施工程序：土方开挖—基础处理—混凝土桥墩—混凝土梁—预制构件安装—桥面铺装。安排在非汛期施工。

根据设计要求，桥梁下部结构采用桩柱式混凝土灌注桩处理，灌注桩桩径 1.2m，灌注桩造孔采用 CZ-20 型冲击钻钻孔，粘土泥浆固壁法施工。造孔时埋设钢板护筒以保护孔口，钢筋笼在灌浆前预先绑扎好，由 20t 吊车吊装就位安放。混凝土浇筑采用混凝土泵输送，导管法浇筑，浇筑过程中导管埋入混凝土深度不小于 2m，并应保证混凝土浇筑的连续性，最下层混凝土初凝前，应将整根灌注

桩浇筑完毕。对废浆应设废浆沉淀池，并做好沉淀池的防渗处理，以免污染土层，施工完毕后应及时清理。

桥墩混凝土采用商品混凝土，由混凝土搅拌车水平运输，辅以混凝土输送泵泵送入仓，插入式振捣器振捣。在墩台施工的同时，搭设现浇支架。在立模板之前，必须进行支架预压，预压重量为支架荷载的 110%，消除支架的非弹性变形。预压沙袋的重量，宜不小于即将浇注的梁混凝土、模板及施工机具的重量。预压初期，每 6 小时观测支架沉降，待沉降渐趋稳定后进行卸载。需仔细纪录支架反弹标高，作为施工时预设的支架预拱度。

上部结构施工：混凝土板采用现浇板，由混凝土搅拌车水平运输，辅以混凝土输送泵泵送入仓，插入式振捣器振捣。施工时应严格控制混凝土浇筑质量。桥梁板梁宜采用满堂支架现浇施工。浇筑主梁混凝土前应严格检查护栏、支座等附属设施的预埋件是否齐全，确定无误后方能浇筑。

浇筑防撞钢护栏基座混凝土时，应在每个墩顶设置断缝，跨中段中间每隔 5m 设置一道假缝，假缝处理设 2mm 厚高强 PVC 板，不得切断钢筋，以减少因主梁变形带来的防撞钢护栏基座不规则裂缝。

现状旧桥拆除采用液压岩石破碎机对其进行破碎拆除，混凝土梁板等构件利用 20t 汽车起重机吊移拆除。拆除料装 5t 自卸汽车运至指定弃渣场，运距 5km。

3.6.3 施工交通

3.6.3.1 对外交通

项目附近有 G308 国道、县道 X508、乡道等交通要道，对外交通便利，可直接利用上述公路作为对外运输公路。

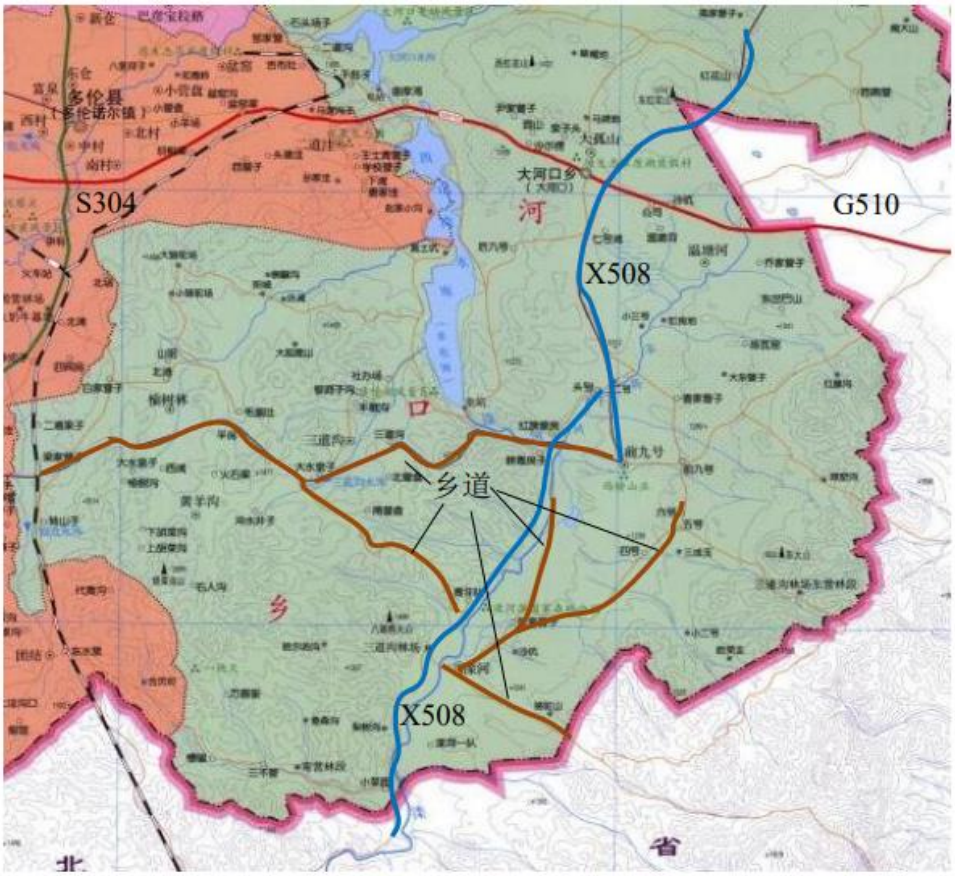


图 3.6-1　对外交通图

3.6.3.2 对内交通

场内交通主要考虑附属企业与施工现场连接，场内道路与进场公路的连接等。本工程河道较宽，考虑沿沿河道两侧修建临时道路，连接施工现场、附属企业等。因河道工程土方运输量较大，临时道路为砂石土路面，路面宽 5m。经计算临时道路 8km，临时道路等级为Ⅳ级。

3.6.4 施工工厂

3.6.4.1 砂石骨料供应系统

本项目所需砂石料不再设置加工系统，均由附近料场供应。

3.6.4.2 混凝土拌和系统

本项目均采用商品混凝土，不再设置混凝土拌和系统。

3.6.4.3 其他施工辅助工厂

其他辅助工厂主要包括综合加工厂、机械修配厂、汽车修理厂等。综合加工厂参考同类工程按指标计列。修配厂及修理厂可利用附近县城资源，不再单独设置。

3.6.4.4 水、电供应

1、施工用水

施工用水直接从滦河中采取，水质、水量均可满足施工用水需要。

2、生活用水

施工生活用水由附近村庄购买。

3、施工用电

本工程为线性工程，施工用电比较分散，且用电量较小，因此施工用电主要采用 200kW 移动式柴油发电机发电（80%），局部（20%）采用网电（如桥梁处）。

3.6.5 施工总进度

根据本建设规模，工程施工总工期 20 个月。

施工准备期为 1 个月，主要进行四通一平、生活区建设、综合加工厂及导流工程的建设，以满足主体工程施工的需要。

主体工程施工期 18 个月。主要为河道清淤、土方开挖及回填、土工布铺设、石笼防护、防汛路及桥梁等工程，本工程为线性工程，建议分段同时施工。施工进度安排可根据现场实际情况适当调整。其中主河槽内工程应避开汛期施工，土方回填应尽量避开冬、雨季施工，河道清淤尽量安排在枯水季节施工。经复核锁口及部分护坡均在 5 年一遇施工洪水位以上，可在保证安全的前提下汛期施工。土方工程、土工布铺设、石笼防护均为线性工程，施工时应尽量保证按期完成，避免影响工期。

在汛期应提高警惕，不进行复杂、关键部位施工，并设专门人员巡视上游水位，及时与气象部门沟通，如发生超标准洪水，施工人员与机械应及时撤离。

工程完建期 1 个月，主要进行竣工清理及验收工作。

3.6.6 施工技术供应

3.6.6.1 高峰人数及总工时

本工程总工时为 68.09 万工时，高峰人数为 250 人。

3.6.6.2 主要建筑材料

根据工程量和施工进度安排，按《水利建筑工程概算定额》计算并计入运输、加工损耗。主要材料量：水泥 13.13t，钢筋 98.75t，柴油 954.92t，块石 7.13 万 m^3，碎石 5.99 万 m^3，混凝土 678m^3，土工布 19.2 万 m^2，格宾网 51.34 万 m^2。

3.6.6.3 主要施工机械设备

本工程施工机械配置等均根据相关施工强度及同类工程对比计算，同时对各类机械作统筹调衡。主要施工机械设备见表 3.6-1。

表 3.6-1　主要施工机械设备表

序号	设备名称	规格、型号	单位	数量
1	推土机	132kW	台	4
2	蛙式打夯机	2.8kW	台	4
3	自卸汽车	15t	辆	25
4	挖掘机	2m^3	台	10
5	振动碾	13-14t	台	4
6	钢筋制安机械		组	2
7	汽车起重机	20t	台	2
8	压路机	12-15t	台	2

3.6.6.4 建设征地与移民安置

工程占地包括永久占地及临时占地。

本工程防护、清淤均属于河道范围内占地，不涉及新增永久占地。临时占地包括施工期间的内外防汛道路、施工场地、砂石料场、材料仓库、修配车间、停车场、综合加工厂、办公与生活区等占地，施工临时总占地 700.76 亩，其中弃土占地 692.66 亩，施工临时设施占地 8.1 亩。弃土主要占地类型为草场及林地，经与业主沟通，本工程不计列赔偿费用，已由多伦县人民政府承诺解决。

工程范围内无需考虑移民安置。

3.7 施工期污染源强

3.7.1 废气

本项目建设过程中大气污染源包括施工扬尘、物料搬运及堆存扬尘、车辆运输扬尘、机械燃油废气。主要的大气污染物为 TSP、CO、THC、NOx 等，其中以 TSP 对周围环境的影响较为突出。

3.7.1.1 施工扬尘

施工期产生的废气主要是建筑材料运输、卸载中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘，临时物料堆场产生的扬尘等。工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，如不及时运走，长期堆放，干旱刮风时，造成尘土飞扬，给周边居民建筑物、绿化等蒙上尘土，给居住环境和整洁带来不利影响，并造成周围居民不满。

3.7.1.2 运输道路扬尘

施工过程中，各种施工材料、土方的运输将给运输道路沿线带来扬尘污染，车辆道路扬尘为线源污染，扬尘在道路两侧扩散，虽然是间歇性的，但是对沿线道路两侧及整个施工区环境空气质量将产生不利影响。一般来说，施工粉尘的 TSP 直径在 100μm 以上，其响范围距施工场地约 50~100m，扬尘的 TSP 直径在 100μm 以下，TSP 影响范围在 300m 左右。根据《施工扬尘污染及防止措施》资料可知，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘的 60%，这与车速和场地状况有很大关系。

施工场地道路扬尘量与地面粉尘厚度有关，可采用如下公式计算：

$$Q = 0.123\left(\frac{V}{5}\right)\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.05}\right)^{0.72}$$

式中：Q—汽车扬尘量（kg/km.辆）；

V—汽车速度（km/h）；

W—汽车载重量（t/辆）；

P—道路表面积尘量（kg/m^2）。

经计算，运输弃土车辆的道路扬尘量约为 1.37kg/km.辆，运输车辆在挖土和弃土区现场的道路扬尘量分别为 10.42kg/km.辆和 7.2kg/km.辆。

3.7.1.3 堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。

扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1\left(V_{50} - V_0\right)^{0.85} e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t・年；

V_{50}—距地面 50m 处风速，m/s；

V_0—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

起尘风速与尘粒和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

3.7.1.4 车辆尾气

施工车辆（运输车辆）、施工机械（挖掘机、推土机、装载机等）一般采用柴油作为燃料，产生的污染物为 CO、NOx、THC。废气产生量较小，属间断性、分散性排放。由于这部分污染物排放强度很小，且施工区域开阔，空气流动条件好，有利于废气稀释、扩散，对周围大气环境的影响不明显。

3.7.1.5 底泥臭气

臭气强度等级：参考日本环境厅的臭气六级分级法，即将臭气强度分为 6 级，详见表 3.7-1。各恶臭污染物的标准限值一般相当于臭气强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

表 3.7-1　臭气强度分类表（日本环境厅）

强度分级	指标描述	强度分级	指标描述

0	无气味	3	很容易感觉到气味
1	勉强感觉到气味（感觉阈值）	4	强烈的气味
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）	5	无法忍受的极强的气味

本项目淤泥在弃土场停留的时间很短，清淤过程中在两岸边将不会有较为明显的的臭味，产生的臭气强度在 1~2 级，30m 之外有轻微臭味，达到 2 级强度，低于臭气强度的限值标准（2.5~3.5 级）。

3.7.2 废水

施工废水包括施工机械设备清洗水、基坑排水及生活污水。

3.7.2.1 生活污水

根据内蒙古自治区地方标准《行业用水定额》（DB15/T385-2020），生活用水参考农村居民用水 60L/（人·d）计，生活施工高峰期施工人数为 250 人/天，生活用水量为 15m^3/d（9000m^3/a）。排放系数 0.8，则生活污水主要为盥洗水，产生量为 12m^3/d（7200m^3/a）。

未经处理的生活污水成分中 COD、BOD_5、氨氮和 SS 的浓度值约为 400mg/L、200mg/L、40mg/L 和 200mg/L。生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。

3.7.2.2 施工机械设备清洗水

本工程施工过程中，土石方开挖、混凝土浇筑、基础处理等施工活动中使用的施工机械和载重汽车会产生冲洗废水，含少量油污，主要产生地是机械停放场。工程施工期间涉及挖掘机、自卸汽车、推土机等施工机械、车辆 53 台，施工期间将产生机械车辆冲洗废水，分布在 4 个施工区，COD、SS 和石油类，浓度分别为 25～200mg/L、500～4000mg/L 和 50mg/L～150mg/L。

按每台机械清洗、保养一次用水量为 0.5m^3/次计，机械设备冲洗用水量为 26.5m^3/d，污水排放系数取 0.8，则冲洗废水产生量约为 21.2m^3/d，施工高峰期单个施工营地冲洗废水产生量约为 5.3m^3/d。

机械设备冲洗用水经隔油沉淀后循环使用，循环使用量为 21.2m^3/d，每天补充新鲜水 5.3m^3/d，损耗 5.3m^3/d。

3.7.2.3 基坑排水

项目施工采用围堰导流施工。基坑经常性排水主要来自渗水及雨水，并有少量的基坑土石方开挖废水。

在施工时，石笼基础基坑开挖过程中，用潜水泵分段将水一次性抽排干净，便于干作业开挖，然后在基坑周围布置集水井，以利于施工期间排出溢水。基坑排水主要是悬浮物含量较高。参考《大理市洱海流域苍山十八溪入湖河道治理工程（五条溪治理工程）环境影响报告书》数据，并类比同类已建工程监测成果，基坑土石方开挖废水 pH 约为 8，COD：100mg/L，SS 浓度在 3000mg/L 左右，基坑开挖后施工过程中的基坑排水主要为地下水渗水，悬浮物较低，水质较好。

根据项目地质资料，地下水稳定水位埋深 0.5-7m，依据该地区资料，粗砂的平均渗透系数 K=40m/d 左右，地下水位位于建基面以上约 0.5m。

$$Q = 1.366\ k\frac{(2H - M)M - h^2}{\lg(1 + \frac{R}{r_0})}$$

式中：Q—基坑涌水量（m^3/d），

k—渗透系数（m/d），40

S—水位降深（m），0.5

R—引用影响半径（m），R= $2s\sqrt{Kh}$=8.944m

r_0—基坑半径（m），$r_0 = \sqrt{F/\pi}$=3.99

F—基坑面积（m^2），50

l—过滤器有效工作部分长度（m），0.5

H—初始静止水位至井底的距离（m），1.0

h—基坑底至井底的距离（m），0.5

M—承压含水层厚度（m），0.5

计算得：Q=65.1m^3/d。

项目施工宜分段进行，在基坑内侧开挖排水沟和集水井，基坑内设置潜水泵，水泵选用 50WQ20-6.5-0.75，经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。

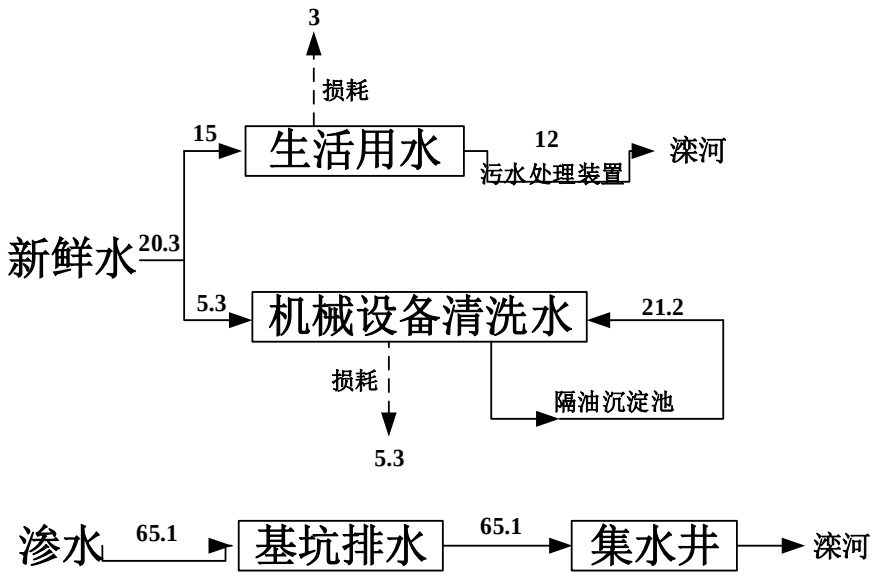


图 3.7-1　施工期最大用水量水平衡图　m^3/d

3.7.3 噪声

施工期噪声影响来源于施工机械作业噪声、运输车辆噪声等，均为间歇性噪声源。项目使用机械包括挖掘机、推土机、压路机、振动碾、汽车起重机、钢筋制安机械等施工机械，产噪声级可达 81～90dB（A）（距声源 5m 处），对周围声环境产生一定的影响。

为最大限度避免和减轻施工噪声对周围声环境的不利影响，本项目要求建设单位施工期采取以下噪声控制对策和措施：

1、噪声源控制

所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数必须符合相关环保标准。

施工过程中要尽量选用低噪声设备，对机械设备精心养护，保持良好的运行工况，减低设备运行噪声。

降低汽车和其他燃机的进气和排气噪声，防止气动工具、通风系统阀门漏气产生的噪声。

振动大的设备可在机器基础与其他结构之间铺设具有一定弹性的软材料，如毛毡、橡胶板或安置弹簧等，都可减少振动的传递，从而起到隔振的作用。

2、受体保护

在项目施工过程中，合理布局施工场地，在允许的情况下，产生噪声设备布置要远离环境敏感点，按照有关规定，对临近村庄的工程段的作业区设置围挡，最大限度减轻对周围敏感点的影响。

施工单位合理安排施工时间，临近村庄区域禁止昼间 12:00～14:00 和夜间 22：00～次日 6：00 进行影响居民休息的施工，但抢修、抢险除外。

运载建筑材料的车辆要选择合适的时间、路线进行运输，运输车辆行驶路线避开居民点和学校等环境敏感点；车辆出入现场时应低速、禁鸣。

3、施工人员劳动保护

强烈的施工噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病并引起噪声性耳聋。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间。

对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

4、管理控制措施

多数机械施工噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。加强施工现场的噪声监测：按《建筑施工场界噪声测量方法》（GB-12524）实施施工期场界噪声监测，发现有超过施工场界噪声限值标准的，立即对现场超标因素进行整改。一般可采取变动施工方法、调整施工时间等措施；对于产生噪声源强很大的施工作业时间可对各种施工机械操作时间作适当调整；为减少施工期间材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。建设与施工单位还应与施工场地周围居民建立良好的关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。

采取以上措施后，可有效降低施工对周边居民点声环境产生影响，且施工噪声影响是短期的、暂时的，噪声影响将随着施工的结束而消除。

3.7.4 固废

施工期固体废物主要来源于施工人员生活垃圾以及建筑施工产生的建筑垃圾及弃土、基坑废水沉淀泥沙。

3.7.4.1 生活垃圾

项目施工期高峰施工人员 250 人，生活垃圾按 0.5kg/d·人核算，施工人员生活垃圾产生量约为 125kg/d。项目实际施工时间约 20 个月，施工期产生生活垃圾总量约 75t。生活垃圾分类收集，定期统一清运，送环卫部门指定地点统一处理。

3.7.4.2 建筑垃圾

本工程施工期间产生一定量的建筑垃圾，建筑垃圾主要成份以废混凝土、废铁丝等惰性材料为主。建筑垃圾分类处理，分捡出具有回收价值的废铁丝、废包装材料等，可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的约 1000m^3，须严格按照住建部门要求进行处置，统一收集后运至指定建筑垃圾处置场处置。

3.7.4.3 弃土

本工程土方开挖首选用于基础回填和堤防填筑，回用后产生弃土量 84.42 万 m^3。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。

本工程弃土场共 3 处，分别位于桩号 4+600~5+500 左岸（弃土场 1）、桩号 12+400~13+300 左岸（弃土场 2）、桩号 18+200~20+000 右岸（弃土场 3）附近，容量分别为 15 万 m^3、5 万 m^3、65 万 m^3，满足储量要求。

3.7.4.4 基坑废水沉淀泥沙

基坑废水处理过程沉淀产生的泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排。

3.7.5 生态环境影响

施工期对生态的影响主要表现在占用河滩地、扰动原地貌、破坏河道及周边植被，导致施工区域陆生植物及水生生物量减少。随工程量减少，生态环境逐步恢复，影响也随之消失。

1、工程的填挖使区域的地表裸露，部分植被遭到破坏，从而使本项目所在地的局部的生态结构发生一定的变化。裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

2、由于工程需对滦河河道进行整治，施工中机械对原本较为平静的河道部分区域开挖，会对小型陆生、水生动物的栖息、河道和两岸的植被产生破坏影响。

3、岸坡防护及弃土场施工，在防护工程还来不及实施前，以裸地直接受雨水冲刷、侵蚀，这必将造成短期内土壤流失量大大增加。

以上施工期对生态造成的影响是短暂的，通过环境保护、水土保持措施及生态恢复治理等工程的落实，将会提升生态环境，使其向着更有利的方面发展。

为降低项目施工对生态环境的影响，采取以下措施：在开工之前，制定严格的作业规程，加强施工人员管理，不得随意破坏工程区及附近树木或破坏植被。施工单位应进一步优化施工进度和施工工序，合理安排施工段，主槽平整必需在枯水期内进行施工，加强水文情况调查，减少对河道扰动；施工车辆要按照规划的施工道路行驶，以避免对施工区周边野生植被的碾压；在施工过程中发现野生动物栖息场所，要注意进行保护，不得随意破坏；固体废弃物弃于指定地点，禁止排入河道；对破坏的植被要尽快恢复，防止水土流失，应尽量避免和减少泥沙和有害物质进入河道；优化施工组织设计，减少对鱼类资源的影响；施工前对施工区内植被进行调查，对无法避让的影响对象首选移植措施；施工前对临时占地首先进行表土剥离，剥离的表土就近单独堆放在各区的空闲区域，施工结束后进行表土回覆，减少水土流失；对永久占地范围内的草地、树木、耕地等各类实物进行补偿。

3.8 运营期污染源源强

工程运营后，项目本身不产生污染物，本工程的建设运营后将提高滦河的防洪标准，对改善滦河水质、生物多样性起到积极作用，社会经济环境效益显著。

3.9 总量控制分析

污染物总量控制是将某一区域作为一个完整体系，以实现环境质量目标为目的，确定区域内各类污染源的允许排放量，从而在保证实现环境质量目标的前提下，促进区域经济的健康稳定发展。本项目属于生态类项目，运营期无废水、废气产生，因此本项目不设置总量控制目标。

本项目各污染物排放情况汇总如下表。

表 3.9-1　项目污染物排放量汇总表

项目	污染源	污染物	源强浓度	产生量	排放浓度	排放去向
废水	生活污水	COD	400mg/L	12	150	生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。
		BOD_5	200mg/L		60	
		氨氮	40mg/L		25	
		SS	200mg/L		200	
	施工机械设备清洗水	COD	25-200mg/L	21.2	/	隔油沉淀后回用于冲洗
		SS	500-4000mg/L			
		石油类	50-150mg/L			
	基坑排水	pH	8	65.1	/	经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。
		COD	100mg/L			
		SS	3000mg/L			
废气	施工扬尘	TSP	/	少量	/	无组织排放
	运输道路扬尘	TSP	/	少量	/	
	车辆尾气	CO、NOx、THC	/	少量	/	
	底泥臭气	NH_3、H_2S	/	少量	/	
噪声	机械设备	噪声	/	81～90dB（A）（距声源 5m 处）	/	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	/	75t	/	统一收集后由环卫部门清运处置
	建筑垃圾	建筑垃圾	/	$1000m^3$	/	运至住建部门指定地点
	弃土	弃土	/	84.42	/	运至弃土场
	基坑废水沉淀泥沙	泥沙	/	少量	/	泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置

多伦县位于内蒙古自治区中部，锡林郭勒盟东南端，地处阴山山脉东端，内蒙古波状高原的南缘。西迄正蓝旗，北与赤峰市克什克腾旗接壤，东南与河北省围场、丰宁、沽源三县毗邻。西距呼和浩特市 548km，北距锡林浩特市 238km，南距北京市 382km。全县南北长约 110km，东西宽约 70km，总面积 3863km^2。地理坐标：东经 115°30′～116°55′；北纬 41°45′～42°35′。

本工程位于内蒙古多伦县西山湾水库下游，工程附近有 S308 国道、县道 X503、X510 等交通要道，对外交通便利。

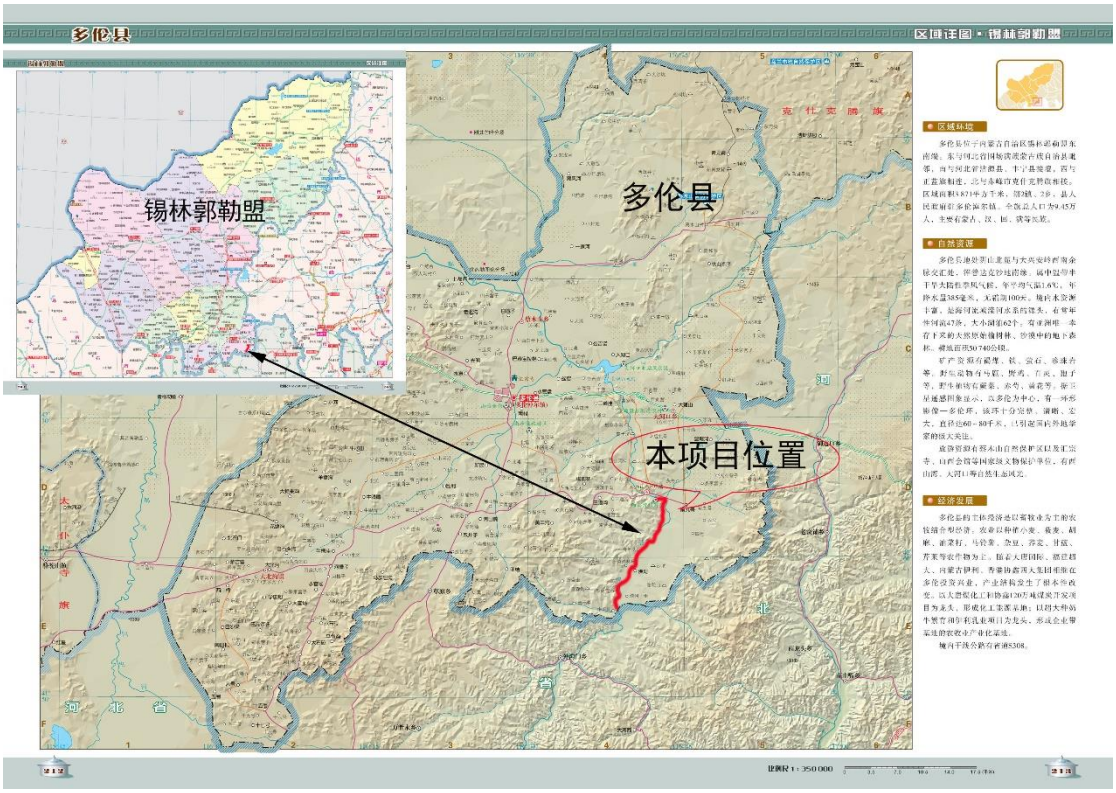


图 4.1-1　项目地理位置图

4.1.2 地形地貌

多伦县地处内蒙古高原南缘，阴山山脉北坡，也受大兴安岭余脉和浑善达克沙地影响，地貌属低山丘陵区。总体地形是四周高，中间低；南部高，北部低，由南向北缓倾斜，成一半环形盆地。海拔高度 1150.0m～1799.9m，最高点在西干沟乡大石砬村水泉沟东山，最低点在滦河出境处小菜园附近。境内有海拔高度在 1350m 以上的山峰 50 多座，多集中在中南部地区。

区内地貌受阴山山脉、大兴安岭余脉和浑善达克沙地影响，地貌类型复杂，可分为五个类型：

（1）低山丘陵在全县均有分布，面积 851.2km^2，占全县总面积 21.98%，海拔 1400～1700m。

（2）丘陵分布于县内中部和东北部，面积 169.25km^2，占全县总面积 4.36%，海拔 1300～1480m。

（3）河沟谷洼地河谷洼地分布在滦河、上都河、黑风河、小河子河等现代河流一带，呈带状延伸，洼地两侧发育着对称而连续的一级阶地，海拔高度 1150～1400m；沟谷洼地分布在南部和西南部，一般呈树枝状，谷宽 500～1000m，西南部多为旱谷，西部及东部谷顶一般有泉水出露，海拔高度 1300～1600m，总面积 1223.8km^2，占全县面积的 31.65％。

（4）山前倾斜平原及高平台山前倾斜平原分布在县境东南，地势由东向西倾斜，海拔 1150～1200m，高平台分布在长虫坝、白城子东滩，盆窑梁、大仓等，海拔 1200～1450m，面积 810.9km^2，占全县总面积 20.05％。

（5）堆积类型沙丘分布于蔡木山乡，大河口乡以北，淖尔镇以南，由近代风积沙组成，多为固定或半固定的沙垄以及活动的新月型沙丘链，面积 836.7km^2，占全县总面积的 21.96％。

4.1.3 地质构造

伦县的大地构造位置处于内蒙华力西晚期褶皱带，多伦复背斜浑善达克拗陷。区内断裂构造多为燕山期形成，规模小，主要有北东向和北西向两组，经北东向为主，常被晚期的北西向断裂切割。

由于受新构造运动影响，区内基岩裸露，发育着巨厚的碎屑沉积岩。区内地层有太古界乌拉山群、古生界下二迭统三面井组、中生界侏罗统和新生界地层。新生界地层广泛分布，其中第三系上新统为砖红色泥岩，厚度大于 30m；第四系中下更新统为灰白色、绿灰色细砂岩和砂砾岩，系冲积、洪积产物，厚度接近 20m；第四系全新统由冲积、风积、湖积和洪积等多种成因的砂层、砂砾层、砂质粘土层组成，厚度在 10m 以上。区内早二迭、晚侏罗世火山岩发育，分布广泛，有玄武岩、石英粗面岩、安山岩和凝灰岩，属陆相火山活动产物。区内脉岩发育较多，但规模较小，岩性多样，有花岗岩脉、英安岩脉、闪长岩脉、正长斑岩脉、石英岩脉等。

4.1.4 土壤植被

1、土壤

县内地带性土壤为栗钙土，非地带性土壤为草甸土、风沙土，分为 7 个土类，14 个亚类。以栗钙土为主体，由西南向东北依次为灰褐土、黑钙土、草甸土、沼泽土、风砂土、栗钙土。7 个土类概述如下：

（1）灰褐土：主要发育在坡积残积和沙质山地上，所占面积较少，仅 308.5hm^2，占总面积 0.79%，分布在海拔 1500～1600m 的疏林灌木和杨桦混交阔叶林下。表面多为枯枝落叶层，腐殖层较厚。

（2）黑钙土：主要分布在低山丘陵的上部，植被繁茂，主要为针茅、羊草、冷蒿等草本植物，面积 13226.3hm^2，占总面积的 3.41%。主要分布在海拔 1400～1500m。腐殖质含量相对较少，一般表层有机质含量在 2.1%～6.8%左右。

（3）栗钙土：为地带性土壤，是多伦县分布最广的土壤类型，面积为 272190.3hm^2，占总面积的 70.17%，主要分布在丘陵高平台，多在低山、岗丘上部或顶部，表层质地粗糙，多为沙壤，并有少量石砾，土壤肥力较低，表层有机质含量平均为 3%。

（4）草甸土：属隐域性土壤，主要分布于河流两岸、冲积平原及湖边洼地，面积为 26639.5hm^2，占总面积的 6.87％。由于所处地形部位低，受地下水的影响，腐殖质层累积和盐化现象较明显。

（5）沼泽土：为隐域性土壤，所处的地形部位在湖边，河漫滩及排水不畅

的洼地。在沼泽土分布的上部常有泉水出露，地下水位高或常年积水，具有泥炭化和潜育化过程，为河湖沉积质，表层有机质含量一般在 5.0%左右，面积为 7871.5hm^2，占总面积的 2.03%。

（6）风沙土：风沙土是现代风沙作用形成的沙，面积 64836.2hm^2，占总面积的 16.72%。

（7）盐土：面积很小，只占全县总面积的 0.01%，为壤质中度盐土，只分布于大仓乡水泉村南河沿处，表土含盐 237.6mg/100g 土。

2、植被

多伦县植被类型丰富，主要包括森林、草甸草原、典型草原、沙地植被等类型。

（1）森林：主要分布在县境东部地区的基岩山区，阴坡以白阔、山杨次生林为主，还有矮生蒙古栋林、虎榛子灌丛和杂草等；阳坡有山杏、胡枝子等，林缘和河流两岸有山丁子、稠李、楔叶茶标以及禾草群落。林地面积 33681hm^2。

（2）草甸草原：又分为低山丘陵草甸、河滩湿地林缘草甸和沼泽化草甸，总面积 81606hm^2。低山丘陵草甸主要分布在东部和西南部，以贝加尔针茅、克氏针茅、线叶菊、羊草、柳属、杂类草为主；河滩湿地林缘草甸主要分布在中部和东部，多为拂子茅、马蔺、柳灌丛、沙棘、羊草为主；沼泽化草甸主要分布在东北部中部，以湿生中生星星草、毛茛、杂草植被为主。

（3）典型草原：主要分布在县中部、南部。地形以低山丘陵坡地为主，土壤以栗钙土和沙质栗钙土为主。草场可利用面积 90631hm^2，占全县可利用面积 31.46%。植物种类以禾本科、菊科为主，其次是亚科杂类草等。主要植物有小叶锦鸡儿、大针茅、小针茅、冰草、羊草、冷蒿、糙隐子草、榆树等。

（4）沙地植被：主要分布在县境北部、东部及中部，均属于浑善达克沙地，以固定半固定沙丘和平缓沙地为主，可利用草场面积 57687hm^2。多为榆树疏林、柳属灌丛、锦鸡儿、乡线菊、山丁子、冰草冷蒿等。

4.1.5 气候气象

多伦县位于东部季风区，中温带，属于半干旱向半湿润过渡地带，大陆性气候显著。主要气候特点是：冬季严寒而漫长，春季干旱多大风，夏季不热多雷阵

雨，秋凉霜雪早，光照充足，水热同季。

1、气温

年平均气温 2.3℃（1990 年为 3℃），最热月（7 月）平均气温 18.7℃，极端最高气温 35.4℃，最冷月（1 月）平均气温-18.3℃，极端最低气温-39.8℃。

2、降水、蒸发

年平均降水量 387.0mm，日最大降水量 109.9mm，降水集中于 6-8 月份。年平均蒸发量 1654.8mm，5 月蒸发量最大为 310.6mm。

3、日照、湿度

年平均日照率 69%，年平均相对湿度 62%。

4、风向、风速

全年主导风向西北风，夏季南风。年平均风速 3.7m/s，春季风速最大平均在 4.5m/s，年平均 17.0m/s 大风天数 67.3 天，春季各月平均 9.5 天以上，大风强度一般为 18.0～24.0m/s，即 8～10 级风。最大风速 24m/s。

5、霜冻

无霜期平均为 100 天左右，最大冻土深度 1.99m 左右，从十月上旬开始封冻，次年三月中旬开始解冻，到 5 月下旬才完全解冻。

4.1.6 水文

4.1.6.1 河流水系

多伦县全境属滦河流域，为滦河的源头。河流水系发育，湖泊（泡淖）众多。有常年性河流 47 条，季节性河流 11 条，这些河流均汇入滦河，属于滦河的一、二级支流，水系图见图 4.1-1。主要河流除滦河干流外，还有闪电河、黑风河、小河子河 4 条较大支流，闪电河与黑风河于县城北白城子汇合后为滦河。有大小湖泊（泡淖）62 个，其中：常年有水 22 个，时令湖 35 个，水库淹没 5 个。较大的泡淖有迎峰泡子、六号泡子、姑娘湖（呼痕淖）、渔淖泡子等。

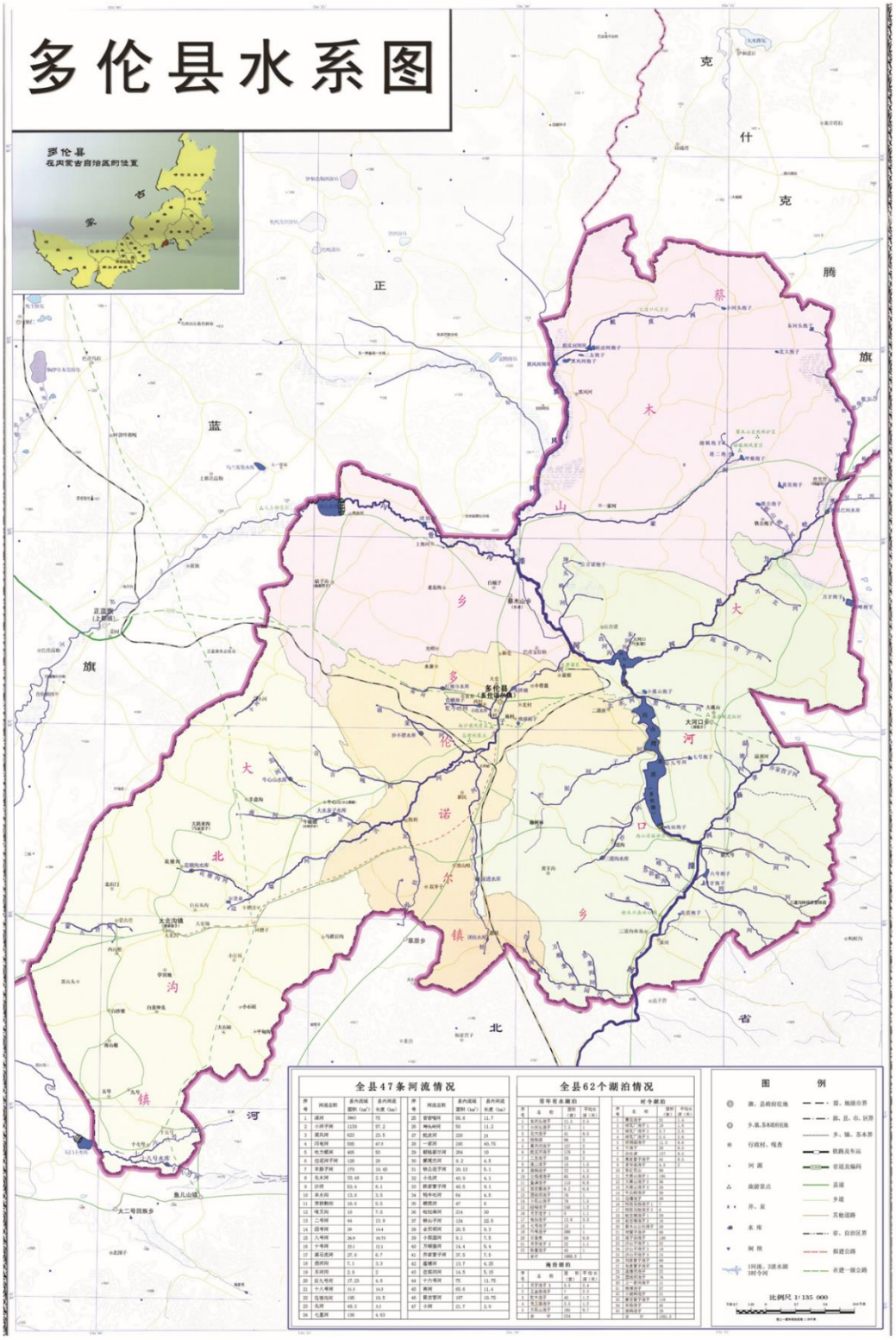


图 4.1-1　多伦县水系图

4.1.6.2 水资源

多伦县是全盟水资源较为丰富的旗县之一，根据水资源相关评价成果：全县水资源总量为 1.24 亿 m^3（不含客水约 1 亿 m^3），其中地表水资源量为 1.18 亿 m^3，地下水资源量为 0.76 亿 m^3，重复量 0.7 亿 m^3，地表水现状可供水量 7179 万 m^3，地下水可开采量 0.45 亿 m^3。这些水资源可利用条件优越，能为区域经济社会发展提供充足的水源。

县境内现有大中小型水库 14 座，其中：大（二）型水库 1 座，西山湾水库；中型水库 1 座，大河口水库；小型水库 12 座，14 座水库总库容 1.382 亿 m^3。西山湾水库和大河口水库位于滦河干流上，按照水库功能定位，西山湾水库作为工业供水主要水源地，目前为内蒙古大唐国际多伦煤化工、内蒙古上都电厂供水，现状年平均供水量 1500 万 m^3（批复 5241 万 m^3）。12 座小型水库主要分布在各级支流上，现状基本无供水效益。

由于受到降雨、地形地貌和岩性及水文地质等条件的影响，县境内地下水资源量相对偏小，可开采量 4545 万 m^3，现状年实际开采量 3640 万 m^3。地下水分布规律与地表水分布规律趋于一致，北部和东部地区较多，中部和南部较少。沙丘孔隙潜水分布在浑善达克沙地边缘，多伦县东北部第四系风积沙丘，浅层地下水发育。河谷平原松散沉积物孔隙潜水按其水量丰寡可分为三个开采区：水量较丰富的地区主要是闪电河、黑风河、滦河两岸；水量中等区分布在南炮台、前九号、大河口北部、狼尾山以南地区；水量贫弱区主要分布在多伦诺尔镇北部，南沙口林场等地。沟谷洼地松散沉积物孔隙潜水中毛盖沟、马家营子沟、五号沟一带、沟谷开阔为水量丰富区，糜地沟滩、小石砬沟、花塘沟和牛圈台一带为水量适中地区，大北沟、老北沟等地为水量贫弱区。低山丘陵裂隙潜水中白水诺大营子、王家营子低山丘陵边缘地带为富水区，西干沟、大北沟、西山湾、前九号和大河口一带为水量适中地区多伦县西部、西北部及毛盖图东部一带水量贫弱。

4.1.6.3 流域概况

滦河发源于河北省丰宁县骆驼沟孤山村东山，流经河北省沽源县和内蒙古太仆寺旗、正蓝旗、多伦县，在柳条沟汇入口处又流入河北省丰宁县境内。滦河上游称闪电河，在多伦县白城子附近黑风河汇入后始称滦河，向下游到大河口村有

吐力根河汇入，流域内由山丘、丘间谷地、洼地、山前倾平地、风积沙丘等地貌类型组成。滦河流域内已建水利工程众多，尤其是上世纪六、七十年代兴建了一大批水库和灌区，为当地国民经济建设发挥了重要作用。

滦河小菜园以上河北省境内建有闪电河水库和石门子水库，内蒙境内建有双山水库、大河口水库和西山湾水库。

本项目上游涉及水库主要为大河口水库和西山湾水库。

1、闪电河水库

闪电河水库于 1971 年建成，是一座以防洪、灌溉为主兼有水产养殖的中型水库，控制流域面积 890km^2。水库防洪标准为 100 年一遇设计，1000 年一遇校核。水库总库容 4260 万 m^3，防洪库容 3100 万 m^3，兴利库容 1470 万 m^3，死库容 300 万 m^3。调节性能为年调节。

2、石门子水库

石门子水库于 1975 年建成，是一座以防洪为主，兼顾灌溉的小（I）型水库。

3、双山水库

双山水库于 1980 年建成，于 2005 年进行除险加固，加固后其任务主要以灌溉、防洪为主，兼顾生态旅游等多项功能的小（I）型水库。水库防洪标准为 20 年一遇设计，100 年一遇校核。水库总库容 815 万 m^3，调洪库容 429 万 m^3，防洪库容 249 万 m^3，兴利库容 245.3 万 m^3，死库容 76.5 万 m^3。双山水库设计标准（20 年一遇）入库流量 34.4m^3/s，出库流量 26.6m^3/s；校核标准（100 年一遇）入库流量 69.4m^3/s，出库流量 49.7m^3/s。

4、大河口水库

（1）基本情况

大河口水库位于内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县境内滦河干流上，地理坐标:东经 116°37′48″，北纬 42°12′31″。距多伦县城 15km，与西山湾水库回水相连，水库坝址以上控制流域 8684.54km^2。水库总库容 2645 万 m^3（其中泥沙淤积 1102.62 万 m^3），调节库容 482.30 万 m^{3,}，调洪库容 391.75 万 m^3，死库容 774.56 万 m^3（淤积 30 年后）。是一座以供水发电为主，兼顾防洪，旅游、水产养殖等综合利用的中型水库。工程主要由大坝、底孔溢洪道、开敞式溢洪道、发电引水洞、发电厂房及尾水渠等组成。水库 1993 年动工兴建，1995 年建成蓄水。2007 年 5 月内蒙古自治区水利厅组织进行了大坝安全鉴定，2008 年 4 月经水利部大

坝安全管理中心复核，评定为三类坝。2009 年 6 月对水库进行了除险加固，2010 年 10 月水库除险加固工程竣工。

大河口水库除险加固后，水库防洪设计标准由原设计洪水标准 50 年一遇，提高到 100 年一遇，校核标准由原校核洪水标准 500 年一遇，提高到 1000 年一遇。

挡水建筑物为土坝，水库土坝为砼心墙防渗砂砾土填筑的混合型土坝，坝顶高程 1216.63m，钢筋砼防浪墙高 1.2m，上游坝坡 1：3.5，采用厚 40cm 干砌块石护坡，30cm 的砂砾石垫层，下游坝坡 1：2.5，采用预制砼六棱块护坡。坝顶宽 6m，坝顶上游侧每隔 30m 设一路灯照明。最大坝高 19.13m，主坝长 215m，副坝长 440m。

泄水建筑物由开敞式溢洪道和底孔式溢洪道组成，开敞式溢洪道位于大坝右坝肩，由进水渠、溢流堰体、陡槽、挑流鼻坎等四部分组成，建筑物为 3 级，设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水位为 1000 年一遇，消能防冲设计标准按 30 年一遇洪水设计。进水渠长 16m，渠底高程 1209.30m，进口宽 14m，开挖边坡 1：0.5，用渐下墙与岩石引渠相接，墙顶高程 1217.95m，控制段为钢筋混凝土开敞式闸室，闸室长 15m，总宽 13.2m，单孔宽 6m，底板高程 1210.30m，闸墩高 6.7m，设 2 扇净宽 6m、净高 5.5m，弧形钢闸门，弧形闸门上游设钢叠梁检修闸门，闸门底板为平底堰，堰顶高程 1210.30m，闸室后接陡槽，陡槽段长 79m，纵坡 i=0.069，陡槽尾接挑流消能工，挑流鼻坎段返弧半径 R=12m，圆弧最低点高程 1216.00m，挑角 30 度，将洪水挑射入下游河道中。设计洪水时溢洪道泄洪流量为 190m3/s，校核洪水时溢洪道泄洪流量为 303m^3/s。

底孔式溢洪道位于大坝右侧，发电引水洞右侧 89m，工程总长 55m，由进水渠、涵洞闸室段、陡槽段组成，进水渠长 10m，基础为闪长玢岩，底板采用现浇 50cm 厚混凝土护砌，进水渠底板高程 1202.00m。闸室段长 15m，底板高程 1203m，底板钢筋混凝土厚 1.0m，共 3 孔，闸孔宽 3.6m，闸孔高 3.5m，闸门前段为有压短管结构，闸门下游为拱形交通桥，陡槽段距闸室尾端 30m 处渠底宽为 8m，边坡为 m=0.5，矩形断面。设计洪水时溢洪道泄洪流量为 402m^3/s，校核洪水时溢洪道泄洪流量为 439m^3/s。

大河口水库最大下泄流量为：设计洪水时泄洪流量为 592m^3/s，校核洪水时溢洪道泄洪流量为 742m^3/s。

电站采用一条内径为 2.2m 的钢筋砼输水洞引水，布置在主坝与溢洪道之间的山体内，进口底板高程 1202.00 米，设计引水流量 10.6m^3/s。

水库校核洪水位（P=0.1%）为 1216.63m，设计洪水位为（P=1%）为 1214.90m，正常蓄水位 1215.50m，汛期限制水位 1214.90m，总库容 2645 万 m^3.

从 4 月 1 日至 6 月 15 日前，为主汛期前阶段，水库冰面逐渐化冻，水位呈增加趋势，6 月 15 日至 9 月 20 日，为主汛期，7 月份与 8 月份为降水量集中月份，9 月 20 日主汛期结束，降水量逐步减少。大河口水库汛限水位为 1214.9m，主要靠发电削减水库水位。基本保证 1214.9m 运行。

（2）防洪调度计划

①下游河道安全泄流量

大河口水库与西山湾水库首尾相连，大河口水库泄量不受下游河道泄量控制，因此下游河道安全泄流量不予考虑。

②防洪调度运用方式制定

大河口水库泄洪设施为有闸门控制，因此根据水库自身条件，防洪调度方式为控制泄流，大河口水库的运行原则：大河口水库采用蓄洪运用，水库汛期在限制水位 1214.90m 以下运行，当库水位超过汛限水位 1214.90m 并继续上涨时，首先开启开敞式溢洪道闸门，并适当控制闸门开度进行泄洪，使库水位维持在汛限水位 1214.90m，当全部开启两孔闸门，水位仍在上涨，这时依次开启底孔式溢洪道闸门，控制底孔式溢洪道闸门开度，当水库泄流量超过水库汛限水位泄流能力，且库水位继续上涨时，闸门全部打开，自由泄流。

③防洪特征水位核定

经核定大河口水库防洪特征水位主要包括校核洪水位 1216.63m，设计洪水位 1214.90m，为能保证今年安全度汛，必须严格控制汛期库洪水位，为此必须限制汛前蓄水位，预留库容拦蓄洪水。故应设定一个汛前最低蓄水位和一个防洪最高限制洪水位。现确定汛前库蓄水位即起始水位 1214.90m 时，正常蓄水位 1215.50m，可预留出防洪库容 106.23 万 m^3。水库汛前限制水位 1214.90m，相应库容为 1150.63 万 m^3，结合库容为 106.23 万 m^3。

④防洪调度图编制

根据水库来水情况，编制水库汛期各时刻蓄水位的高低和变化过程一级各时刻为防洪安全必须留出的防洪库容，用以指导水库的防洪调度，但在水库运行时，

水库调度图也应根据雨情、水情和天气预报等具体情况以及防汛指挥部的指示和有关政策合情合理地运用调度图，在保证防洪安全的前提下，处理好防洪与兴利的关系。

大河口水库在汛期前后，水库水位维持在正常蓄水位 1215.50m，在进入汛期后（6 月 15 日—9 月 15 日）水库最高水位维持汛限水位 1214.90m，相应库容 1150.63 万 m^3，为了兴利首先利用水库发电调蓄水位，当水库来水超过发电引水流量 10.6m^3⁄s 时，水库水位将超出汛限水位 1214.90m，这时启动溢洪道开闸进行放水，下泄流量根据上游来水量起调，下泄流量等于入库来水量减去发电引水流量 10.60m^3⁄s，通过调节两座泄水建筑物闸门开度，将库水位始终维持在汛限水位 1214.90m 以内。当水库坝址以上出现 20 年一遇（252m^3⁄s），考虑到此流量下泄会影响到下游西山湾水库安全，出现时，水库管理人员应迅速上报防洪应急指挥部，指挥部根据情况适时启动应急预案，同时立即向县政府及水利局汇报，及时向多伦县防汛指挥部请示下泄流量。一旦接到通知，水库要及时开启闸门，加强巡逻，确保水库大坝安全。同时在保证大坝安全的前提下必要时为了和下游区间错峰，水库可考虑短时关闸错峰。当入库洪水超过水库汛限水位泄流能力，且库水位继续上涨时，闸门全部打开，自由泄流。

大河口水库校核洪水标准 1000 年一遇，设计洪水为 100 年一遇，当流域发生超校核洪水标准 1000 年一遇时，大河口水库应启动防汛抢险应急预案。

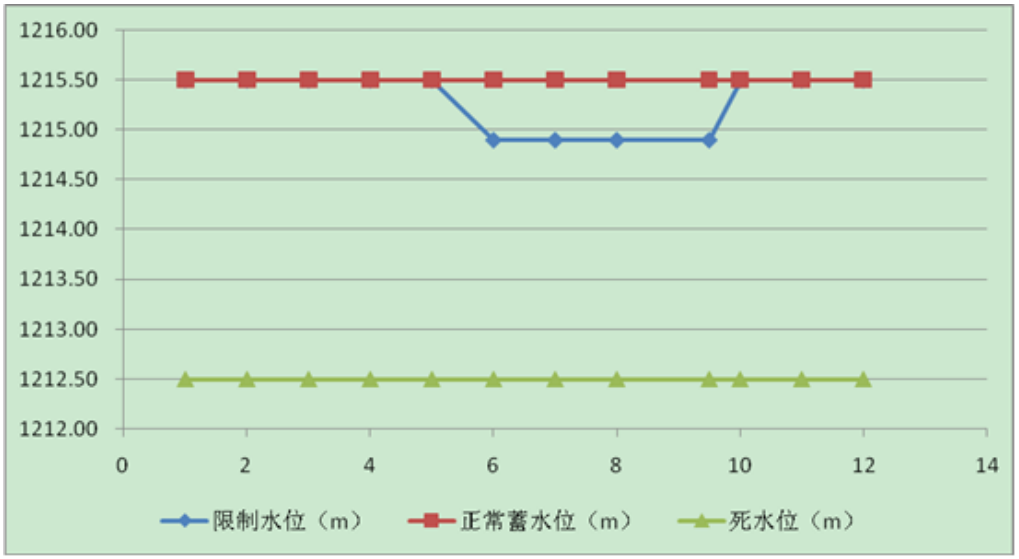


图 4.1-2 大　河口水库防洪运用调度图

（3）泥沙调度计划

滦河流域内蒙境内观测泥沙的水文站点为滦河白城子、吐力根河大河口和滦河外沟门，且均仅有十几年观测资料。据此计算多年平均水蚀模数滦河白城子以上为 1.9t/km^2，吐力根河大河口以上为 9.18t/km^2，滦河外沟门以上为 11.02t/km^2。

（4）发电调度计划

大河口水库两台 630kw 发电机组，年实际发电量 300 万 kw。水库在保证汛期安全情况下，保证发电机全额发电，实现年发电量计划。

（5）生态调度计划

生态用水调度的任务与原则：在满足下游生态保护要求的基础上，充分发挥水库防洪与兴利功能，使水库对下游生态的负面影响控制在可承受的范围之内，并有利于逐步修复生态和环境系统。

每月生态用水流量不宜低于生态环境需水流量最小值，见表 4.1-1，表 4.1-2。

表 4.1-1　生态环境需水流量最小值　单位（m^3/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最小生态流量	0.12	0.12	0.33	0.73	0.51	0.46	0.55	0.44	0.39	0.42	0.3	0.15

表 4.1-2　生态环境需水流量最小值对应的需水量换算表　单位（万 m^3）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
需水量	32	29	88	189	137	119	147	118	101	112	78	40

生态用水调度暂按生态环境需水流量最小值并结合发电调度进行，待生态调度专题项目报批后，按批复执行。

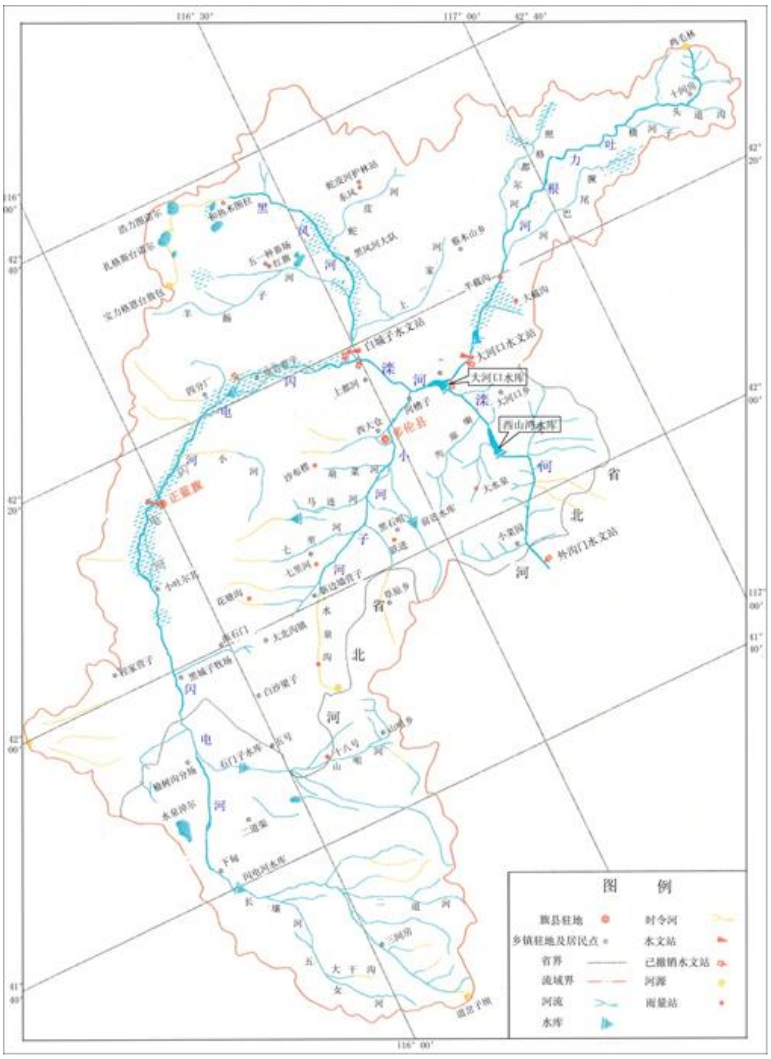


图 4.1-2　大河口水库位置图

图 4.1-3　枢纽位置图

表 4.1-3　河口水库水位～面积～库容曲线表

	面积（万 m^2）	库容（万 m^3）

水位（m）	2007 年 4 月	1995 年 8 月	2036 年	2007 年 4 月	1995 年 8 月	2036 年
1197.10	0.00			0.00		
1198.00	0.22			0.07		
1199.00	0.98			0.62		
1200.00	2.33	6.60	0.00	2.23	2.20	0.00
1201.00	4.44	13.68	0.00	5.56	17.64	0.00
1202.00	18.34	20.76	0.00	16.16	33.08	0.00
1203.00	30.08	33.90	13.53	42.71	64.94	0.00
1204.00	47.89	53.10	36.90	91.93	113.22	13.34
1205.00	65.69	72.30	79.74	164.71	161.50	87.18
1206.00	87.62	95.62	80.11	253.76	263.02	144.20
1207.00	109.54	118.94	88.39	356.69	364.54	233.23
1208.00	123.14	142.04	93.87	472.97	494.86	318.98
1209.00	136.48	164.92	95.88	602.72	653.98	400.98
1210.00	149.88	187.80	97.32	745.84	813.10	511.38
1211.00	167.12	205.96	97.83	904.26	1023.58	594.74
1212.00	185.25	224.12	105.80	1080.37	1234.06	712.82
1213.00	205.16	256.04	111.80	1275.49	1474.46	836.29
1214.00	232.28	301.72	119.32	1494.07	1744.78	971.07
1215.00	282.91	347.40	168.91	1751.25	2015.10	1170.58
1216.00	351.54	394.64	305.96	2067.85	2401.54	1343.13
1216.50	381.13	418.26	356.62	2258.22	2594.76	1494.59
1217.00	410.72	441.88		2448.59	2787.98	1684.96
1218.00				2978.71		2215.08
1219.00	659.28			3508.83		2745.20

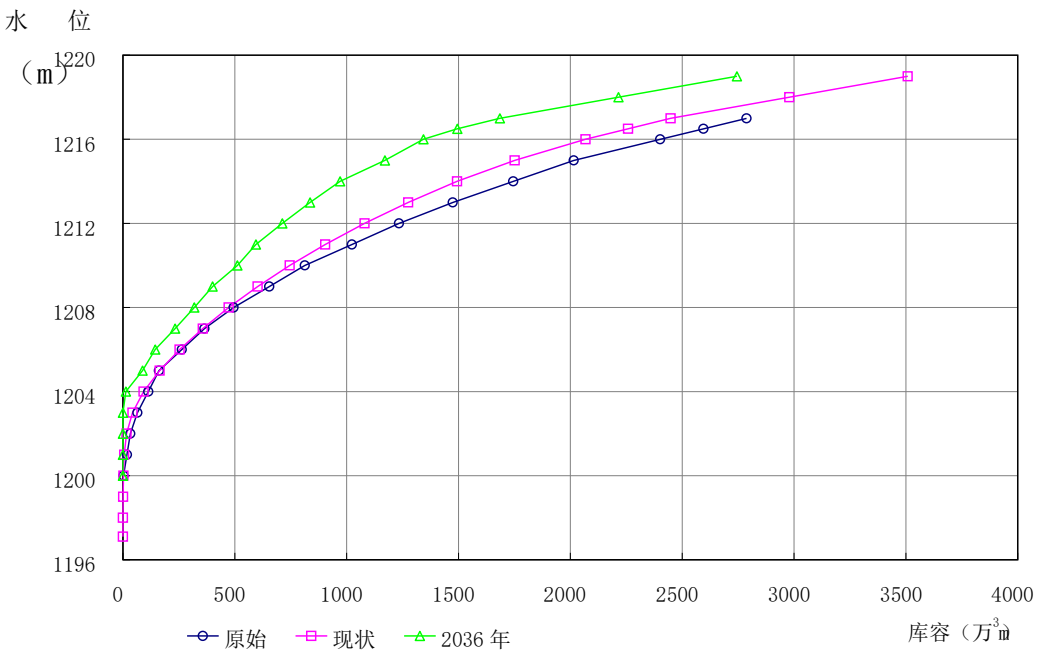


图 4.1-4　大河口水库水位～库容曲线

5、西山湾水库

（1）基本情况

西山湾水利枢纽工程位于内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县境内滦河干流上，位于多伦县城东南，地理坐标：东经 116°04′45.89″，北纬 42°04′38″。距多伦县城 35km，与大河口水库尾水相连，水库坝址以上控制流域面积 8999km^2。水库总库容 1.0 亿 m^3，死库容 0.65 亿 m^3，是一座以供水发电为主，兼顾防洪，旅游、水产养殖等综合利用的大（2）型水库。工程主要由大坝、开敞式溢洪道、发电引水洞、发电厂房及尾水渠等组成。水库 1997 年 3 月开工建设，1999 年 9 月主体工程通过蓄水验收，1999 年 9 月 10 日开始蓄水。2002 年 7 月续建工程开工建设，2003 年续建工程全部完工，2005 年 1 月 13 日通过竣工验收。2013 年 4 月南京水利科学研究院进行了大坝安全鉴定，2013 年 7 月经水利部大坝安全管理中心复核，评定为二类坝。

西山湾水利枢纽工程经过防洪复核，满足设计标准 100 年一遇，校核标准 1000 年一遇。

大坝为土工膜防渗斜墙土石坝，坝顶高程 1199.50m，坝顶长 231m，最大坝高 22 米，坝顶宽 6.5m。坝顶上游设有浆砌石防浪墙，高 1.2m，下游设有 0.3m 高的混凝土路肩石。

大坝上游坝坡 1：3.0，采用厚 40cm 干砌块石护坡，块石下设 40cm 的砂砾石垫层，下游坝坡采用碎石护坡，在 1189.50m 处设 2.0m 宽的马道，马道以上坡比 1:2.0，马道以下坡比 1:2.25；高程 1182.50m 以下设有 5.0m 宽的堆石贴坡排水。

坝体防渗采用复合土工膜（两布一膜）结构，坝基防渗采用高压摆喷防渗墙，坝基及右坝肩上游防渗包裹段下部为冲洪积细沙、砂卵石、碎石夹透水层，厚度 10m-18m，采用高压喷射灌浆处理，构成的防渗板墙深入到下部相对不透水层的凝灰岩内 1.0m，板墙顶部与复合土工膜防渗体连接，形成封闭的垂直防渗体系。

靠近左岸的坝基为透水性较强的玄武岩，采用静压帷幕灌浆，钻孔深入到相对不透水层内 3m。

溢洪道布置于大坝左侧，包括进口引水段、闸室段、泄槽段，消能方式采用底流消能。进口引水段布置不对称，左岸上游引渠边坡坡比为 1:1，经 23.7m 长浆砌石扭曲挡土墙与“U”型钢筋砼槽相接，采用四分之一槽圆曲线直立翼墙与“U”型钢筋砼槽相接，在进口与闸室段之间设 15m 长“U”型钢筋砼槽。

闸室段长 15m，宽 19.5m，堰顶高程 1191.00m，堰型为驼峰堰，堰高为 0.99m，

闸孔宽 4.5m，共 3 孔。中墩厚 1.5m。溢洪道工作闸门为弧形钢闸门，采用 3 台 13t 液压启闭机启闭，前设叠梁式检修门，利用双吊点电动葫芦启闭。

泄槽段长 152.25m，底坡 i 为 0.06，落差 9.65m，由收缩段、直线段及圆弧段组成。

泄槽段后接原有渠道进行消能。溢洪道基础为透水性较强的玄武岩，采用单排静压帷幕灌浆防渗，孔距 1.5m，钻孔深入到相对不透水层 3m。在续建工程中自电站引水口起，经溢洪道闸前，垂直河流向外延伸，采用三排静压帷幕灌浆，排距 0.75m，孔距 1.5m，帷幕顶高程 1197.00m，帷幕底高程 1160.00m，溢洪道泄槽段左边墙外侧布设软式排水管，排水管内径为 300m，长 150m。

从 4 月 1 日至 6 月 15 日前，为主汛期前阶段，水库冰面逐渐化冻，水位呈增加趋势，6 月 15 日至 9 月 20 日，为主汛期，7 月份与 8 月份为降水量集中月份，9 月 20 日主汛期结束，降水量逐步减少。西山湾水库汛限水位为 1195.5m，主要靠发电削减水库水位。基本保证 1194.8m 运行。

（2）发电引水洞

发电引水洞靠溢洪道右侧布置，轴线与溢洪道平行，包括进口段、闸室段、渐变段、钢筋砼圆管段、钢管段，全长 114.05m。

进口底高程为 1185.00m，进口段手部设有拦污栅，进口段顶板曲线采用椭圆曲线，两侧边墙采用圆弧曲线。

闸门井内设电站事故平面钢闸门和通气孔，闸孔尺寸为 2.6m×3.4m（宽×高），底板高程 1185.00m，底板及井外壁厚 0.6m，闸门井井壁顶高程 1199.50m，其上设有启闭机房及工作平台。

闸门井通过钢筋砼渐变段与钢筋砼引水管衔接，引水管内径 3.0m，壁厚 0.6m，长 58.90m。钢岔管主管内径 3m，壁厚 12mm，后接两个支管进入电站。发电引水洞基础防渗处理同溢洪道。

西山湾水利枢纽工程最大下泄流量为：设计洪水时泄洪流量为 326m3/s，校核洪水时溢洪道泄洪流量为 432m^3/s。

水库校核洪水（P=0.1%）为 1196.50m，设计洪水位为（P=1%）为 1196.50m，正常蓄水位 1196.50m，汛期限制水位 1195.50m，总库容 1.0 亿 m^3。

多伦县西山湾水利枢纽工程经复核，水库集雨面积 8999km^2，水位～面积～库容曲线见下表：

表 4.1-4　西山湾水利枢纽工程水位～面积～库容曲线表

水位（m）	面积（km^2）	库容（万 m^3）
1178.00	0	0
1180.00	0.646	43
1185.00	3.499	984
1187.5	5.307	2077
1190.00	7.063	3618
1192.50	8.749	5591
1195.00	11.596	8126
1197.50	14.617	11397
1200.00	17.062	15353

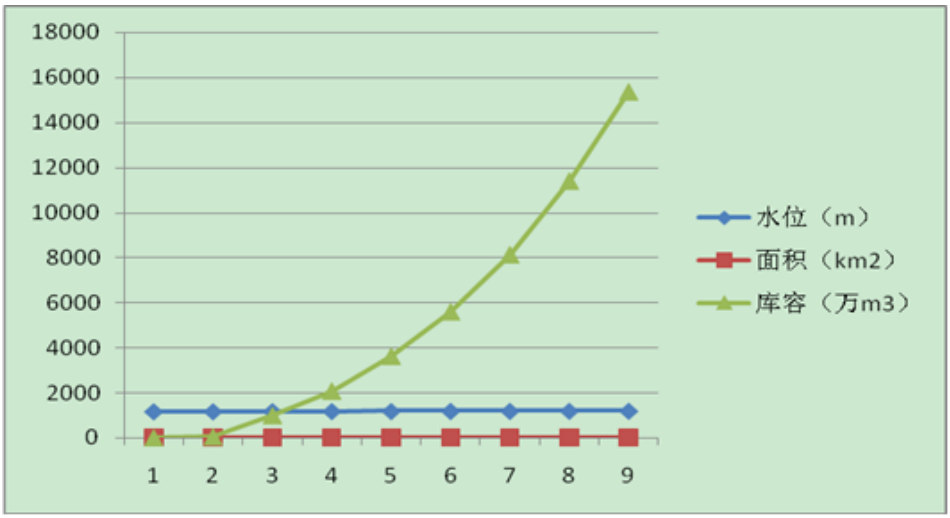


图 4.1-5　西山湾水利枢纽工程水位～库容～面积曲线

溢洪道泄流关系曲线见下表

表 4.1-6　溢洪道水位与泄量关系表

频率	P=0.1%	P=1%
水库水位	1197.19	1195.50
下泄流量	432	326

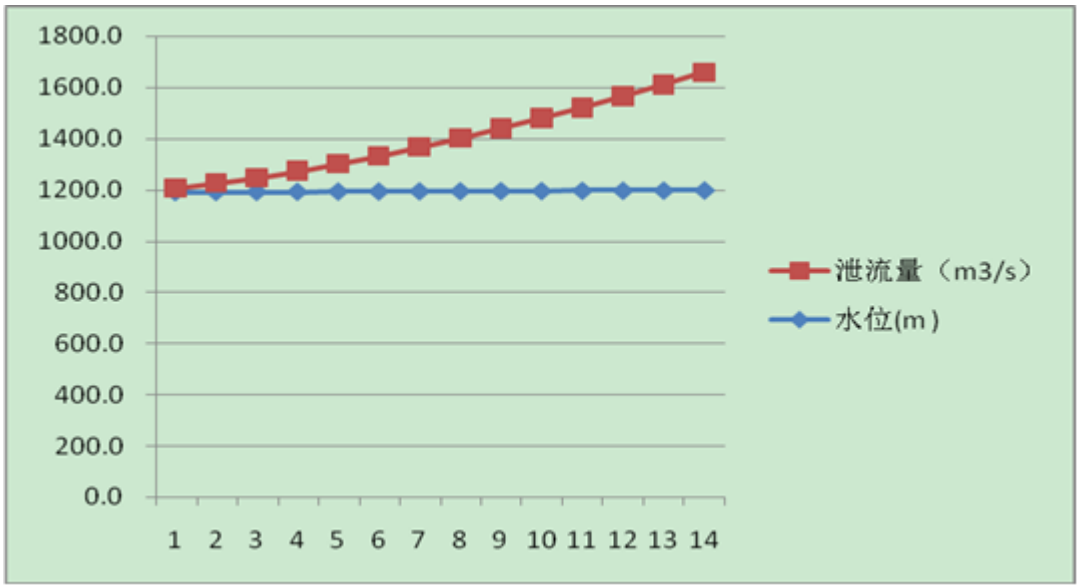


图 4.1-6　开敞式溢洪道泄流曲线图

（3）防洪调度计划

①下游河道安全泄流量

西山湾水利枢纽工程与大河口水库首尾相连，通过调查西山湾水利枢纽工程下游河道安全泄量为 30m^3/s，当下泄洪水超过 30m^3/s，水库管理单位及时通知下游，发出汛情警报。

②防洪调度运用方式制定

西山湾水利枢纽工程泄洪设施为有闸门控制，因此根据水库自身条件，防洪调度方式为控制泄流，西山湾水利枢纽工程的运行原则：西山湾水利枢纽工程采用蓄洪运用，调洪起始水位为汛限水位 1195.50m，汛期限制水位运行，当库水位超过汛限水位 1195.50m 并继续上涨时，逐渐开启开敞式溢洪道闸门，并适当控制闸门开度进行泄洪，使库水位维持在汛限水位 1195.50m，当入库洪水超过水库汛限水位泄流能力，且库水位继续上涨时，开大溢洪道闸门提升高度，直至闸门全部打开，自由泄流。

③防洪调度图编制

根据水库来水情况，编制水库汛期各时刻蓄水位的高低和变化过程一级各时刻为防洪安全必须留出的防洪库容，用以指导水库的防洪调度，但在水库运行时，水库调度图也应根据雨情、水情和天气预报等具体情况以及防汛指挥部的指示和有关政策合情合理地运用调度图，在保证防洪安全的前提下，处理好防洪与兴利的关系。

西山湾水利枢纽工程在汛期前后，水库水位维持在正常蓄水位 1196.50m，在进入汛期（6 月 15 日—9 月 15 日）后水库最高水位维持汛限水位 1195.50m，相应库容 8780 万 m^3，为了兴利首先利用水库发电调蓄水位，当水库来水超过发电引水流量 23.48m^3／s 时，水库水位将超出汛限水位 1195.50m，这时启动溢洪道开闸进行放水，下泄流量根据上游来水量起调，下泄流量等于入库来水量减去发电引水流量 23.48m^3／s，通过调节溢洪道闸门开度，将库水位始终维持在汛限水位 1195.50m 以内。当水库坝址以上出现 20 年一遇（252m^3／s），考虑到此流量下泄会影响到下游安全，出现时，水库管理人员应迅速上报防洪应急指挥部，指挥部根据情况适时启动应急预案，同时立即向县政府及水利局汇报，及时向多伦县防汛指挥部请示下泄流量。一旦接到通知，水库要及时开启闸门，加强巡逻，确保水库大坝安全。同时在保证大坝安全的前提下必要时为了和下游区间错峰，水库可考虑短时关闸错峰。当水库泄流量超过水库汛限水位泄流能力，且库水位继续上涨时，闸门全部打开，自由泄流。

西山湾水利枢纽工程校核洪水标准 1000 年一遇，设计洪水为 100 年一遇，当流域发生超校核洪水标准 1000 年一遇时，西山湾水利枢纽工程应启动防汛抢险应急预案。

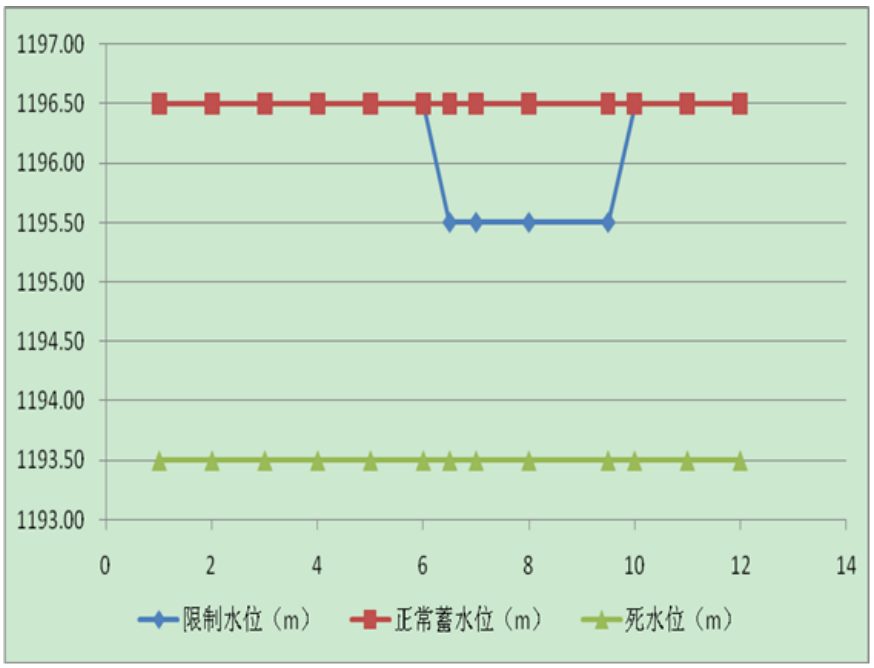


图 4.1-7　西山湾水利枢纽工程防洪运用调度图

（4）泥沙调度计划

滦河流域内蒙境内观测泥沙的水文站点为滦河白城子、吐力根河大河口和滦河外沟门，且均仅有十几年观测资料。据此计算多年平均水蚀模数滦河白城子以上为 1.9t/km^2，吐力根河大河口以上为 9.18t/km^2，滦河外沟门以上为 11.02t/km^2。汛期前开启。

（5）发电调度计划

西山湾水库装机容量 3200kw，年实际发电量 701 万 kw。水库在保证汛期安全情况下，保证发电机全额发电，实现年发电量计划。

（6）生态调度计划

生态用水调度的任务与原则：在满足下游生态保护要求的基础上，充分发挥水库防洪与兴利功能，使水库对下游生态的负面影响控制在可承受的范围之内，并有利于逐步修复生态和环境系统。

每月生态用水流量不宜低于生态环境需水流量最小值，见表 4.1-7，表 4.1-8。

表 4.1-7　生态环境需水流量最小值 单位（m^3/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最小生态流量	0.13	0.13	0.35	0.79	0.56	0.50	0.59	0.47	0.42	0.46	0.33	0.16

表 4.1-8　生态环境需水流量最小值对应的需水量换算表 单位（万 m^3）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
需水量	35	31	94	205	150	130	158	126	109	123	86	43

生态用水调度暂按生态环境需水流量最小值并结合发电调度进行，待生态调度专题项目报批后，按批复执行。

4.2 陆生生态现状调查与评价

4.2.1 调查概况

4.2.1.1 调查范围

评价单位于 2022 年 9 月 21 日~9 月 23 日对评价范围进行了为期三天的踏勘和野外调查，调查范围涵盖以滦河河道为中心，左右岸各向外延伸 1km 的区域

生态范围，重点关注工程涉及的湿地公园、森林公园、主要施工场地（河道清淤、岸坡防护、青年队桥扩建）、弃土场、施工营地等周边 500m、临时道路两侧 300m 范围。

4.2.1.2 调查内容

调查内容包括评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、生态系统类型、植被类型、植被生物量、植被覆盖度、植物多样性、野生动物、重要物种生境、生态敏感区等。

4.2.1.3 调查方法

1、基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区周边县市的统计年鉴以及林业、环保、农业、水力资源等部门提供的相关资料。

2、土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据采用 2020 年 7 月 16 日 Landsat8OLI 卫星遥感影像，分辨率为 15m。分析方法为首先应用 ArcGIS10.2 进行手工解译，然后进行现场校验。

3、植被及植物资源调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范—湿地生态系统野外观测》（HJ1169—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测（HJ1167—2021）》、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测（HJ1168—2021）》、《生物多样性观测技术导则 陆生微管植物（HJ710.1—2014）》的要求，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

4、野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》、《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ710.4-2014）》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ710.5-2014）》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法等方法，具体如下：

1）访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民及项目负责人员，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

2）样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了 4 条样线，观测时行进速度 1.5~3km/h。

5、生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围植被类型的生物量。

草本采用收割法，针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄。1996 年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

4.2.2 评价区生态系统调查

4.2.2.1 生态系统类型及特征

本次采用遥感的技术手段，根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类方法，对评价区生态系统进行分类，具体如下：

1、森林生态系统

（1）植被现状

森林生态系统主要位于河道两侧，树种较多，分布不均，为沙地榆林地。以沙地榆（*Ulmus.app*）、沙地云杉（*Picea asperata Mast.*）、樟子松（*Pinus sylvestris var. mongholica Litv.*）、油松（*Pinus tabuliformis Carr.*）等。

林下草本层丰富度较低，菊科和豆科的物种最多，其次为禾本科，其他物种还有莎草科、蔷薇科等，主要包括臭蒿（*Artemisia annua Linn.*）、草木樨（*Melilotus officinalis （L.） Pall.*）、稗草（*chinochloa crusgalli （L.） Beauv.*）、猪毛菜（*Salsola collina Pall.*）、狗尾草（*Setaria viridis （L.）Beauv.*）、小黄菊（*Pyrethrum pulchrum Ledeb.*）、哈拉海（*Urtica laetevirens Maxim.*）、老鹤草

（*GerniumwilfordiiMaxim.*）、平车前（*Plantago depressa Willd.*）、紫花地丁（*Viola philippica*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.*）、二裂委陵菜（*Potentilla bifurca Linn.*）、野艾蒿（*Artemisia lavandulifolia DC.*）、二色补血草（*Limonium bicolor （Bag.） Kuntze*）、扁蓿豆（*Medicago ruthenica （L.） Trautv.*）、沙蓬（*Agriophyllum squarrosum （L.） Moq.*）等等。

（2）动物现状

项目主要位于内蒙古滦河源国家森林公园，主要有黄羊（*Procapra gutturosa*）、狍子（*Capreolus pygargus*）、野兔（*Lepus sinensis*）等；栖息的鸟类主要有天鹅（*Cygnus*）、大鸨（*Otis tarda*）、大雁（*Anser cygnoides*）、喜鹊（*Pica pica*）、沙鸡（*sandgrouse*）、乌鸦（*Corvu ssp.*）、百灵（*lark*）等。

（3）生态功能

该区天然乔木植被广泛分布，其主要功能是生态防护、美化绿化以及供百姓休闲、纳凉等，这些林地还为林鸟提供了栖息地、觅食地。

2、草地生态系统

（1）植被现状

草地生态系统零星分布，主要位于村庄附近、道路两侧及田间，面积较小。主要有克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）、无芒雀麦（*BromusinermisLeyss.*）、赖草（*Leymus secalinus （Georgi）Tzvel.*）、羊草（*Leymus chinensis （Trin.）Tzvel.*）、苔草（*Carex spp.*）等。

（2）动物现状

草地多位于项目区村庄附近，栖息的野生动物很少，主要包括野兔（*Lepus sinensis*）、喜鹊（*Pica pica*）、乌鸦（*Corvu ssp.*）等。

（3）生态功能

草地生态系统主要功能是生态防护、水土保持以及为野生动物提供栖息地及觅食地等。

3、湿地生态系统

（1）植被状况

湿地生态系统在评价区内分布广泛，主要包括滦河干流、低洼积水区、河道两侧滩地等，兼具陆生和水生动植物资源，植被包括水生植被和沼泽植被，主要

包括小香蒲（*Typha minima Funck*）、芦苇（*Phragmites australis （Cav.） Trin. ex Steud.*）、狭叶香蒲（*Typha angustifolia*）、水葱（*Scirpus validus Vahl*）等。

（2）动物现状

其中的野生动物以水鸟为主，共约 100 余种，常见鸟类包括赤麻鸭（Tadorna ferruginea）、白鹭（Egretta garzetta）、小䴙䴘（Tachybaptus ruficollis）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）等。

（3）生态功能

该生态系统是评价区的肺，可以调节气候、净化水质、蓄洪防旱、改善人居环境，丰富自然景观、保护生物多样性，湿地是鸟类理想的栖息地，也是大部分水禽的越冬地。

4、农业生态系统

（1）植被现状

评价区农业生态系统点状分布于整个评价区，农作物包括马铃薯、玉米及各类蔬菜。

（2）动物现状

农业生态系统结构相对简单，距离居民区较近，易受人为干扰，因此其中动物种类不丰富，主要包括一些小型啮齿类及常见鸟类。

（3）生态功能

农业生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产。此外，农业生态系统也具有养分循环、水分调节、传粉播种及餐饮、娱乐、文化等功能。

5、人居生态系统

（1）植被现状

人居生态系统系统中的植被均为人工绿化植被，主要位于路边、居民区周边，以杨树、榆树等乔木为主。

（2）动物现状

城镇/村落是完全的人工生态系统，生境相对简单，人类干扰强烈，因此动物种类不丰富，主要为麻雀、喜鹊、乌鸦等亲人鸟类及一些小型啮齿兽类。

（3）生态功能

村落生态系统的服务功能主要包括三大类：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，

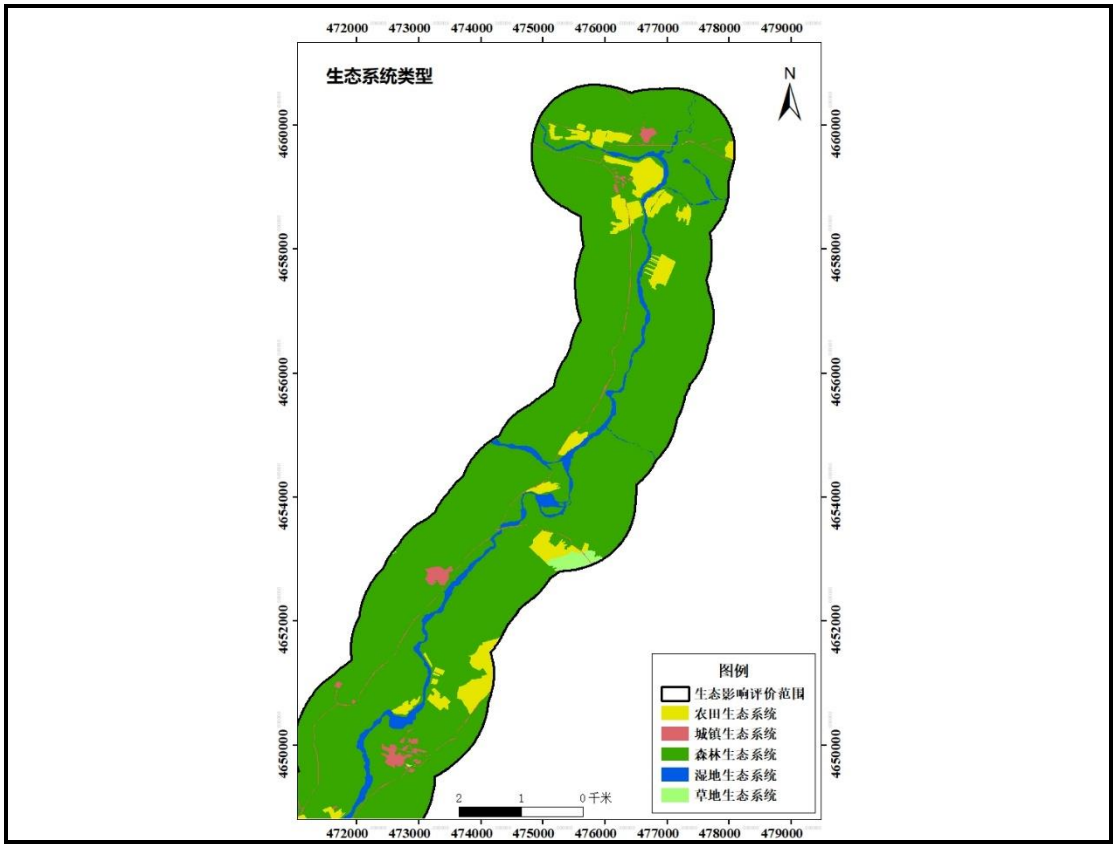
包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

4.2.2.2 生态系统面积调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类方法，采用遥感和地理信息系统的技术手段和方法，统计出评价区各生态系统类型的面积，详见下表。

表 4.2-1　评价区生态系统面积表

生态系统类型	斑块数	面积（hm^2）	比例（%）
森林生态系统	84	3902.74	85.58
草地生态系统	8	28.16	0.62
农田生态系统	31	359.05	7.87
城镇生态系统	48	69.45	1.52
湿地生态系统	11	201.20	4.41
合计	182	4560.60	100.00



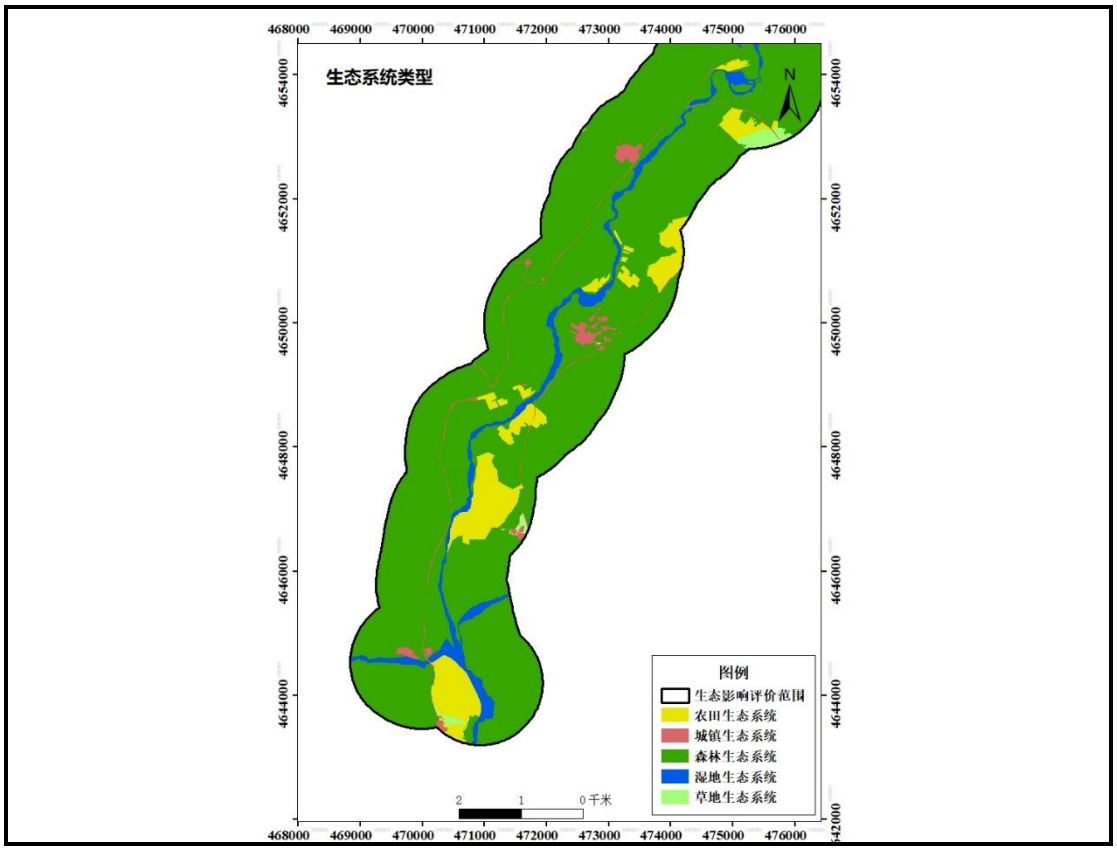


图 4.2-1　生态系统类型分布图

以上分析结果可知，评价区森林生态系统面积最大，面积 3902.74hm^2，占总面积的 85.58%；农田生态系统次之，面积 359.05hm^2，占总面积的 7.87%；湿地生态系统第三位，面积 201.20hm^2，占总面积的 4.41%；其它生态系统类型面积均很小，所占比例均 10%以下。

4.2.3 土地利用现状

选用评价区 2020 年 8 月 21 日 Landsat8OLI 卫星遥感影像（分辨率 15m），采用 ArcGIS 软件进行手工解译。土地类型参照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）中的用地类型划分方法。评价区土地利用情况详见表 4.2-2、表 4.7-4 和图 4.7-1。

表 4.2-2　评价区土地利用现状统计表

土地利用类型	斑块数	面积（hm^2）	比例（%）
乔木林地	22	2447.59	53.67
灌木林地	30	975.84	21.40
其他林地	32	479.32	10.51
天然牧草地	8	28.16	0.62

河流水面	7	187.55	4.11
内陆滩涂	4	13.65	0.30
农村宅基地	37	39.27	0.86
旱地	31	359.05	7.87
公路用地	2	19.07	0.42
农村道路	8	11.09	0.24
风景名胜及特殊用地	1	0.02	0.00
合计	182	4560.60	100.00

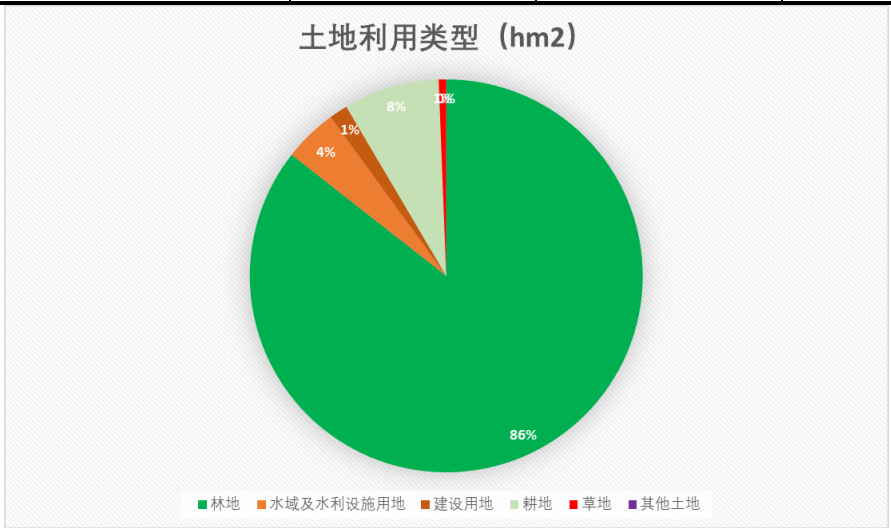
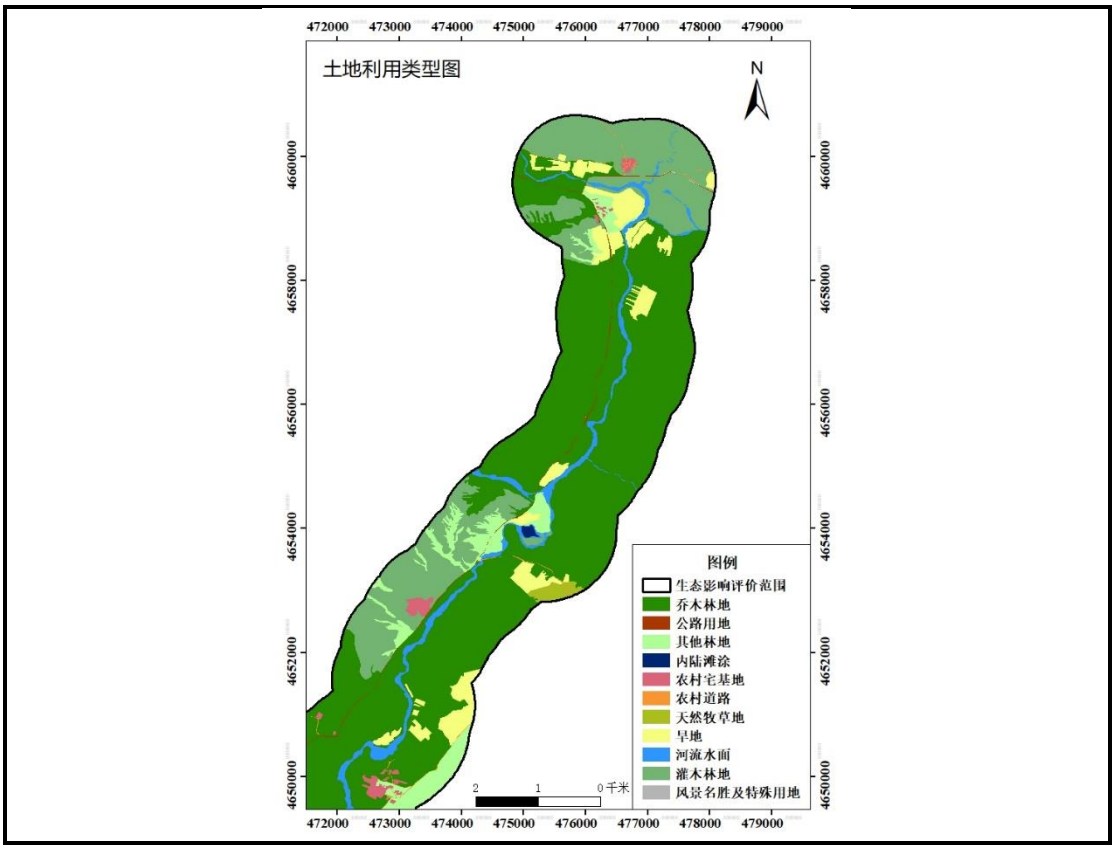


图 4.2-2　评价区各种用地类型面积饼状图



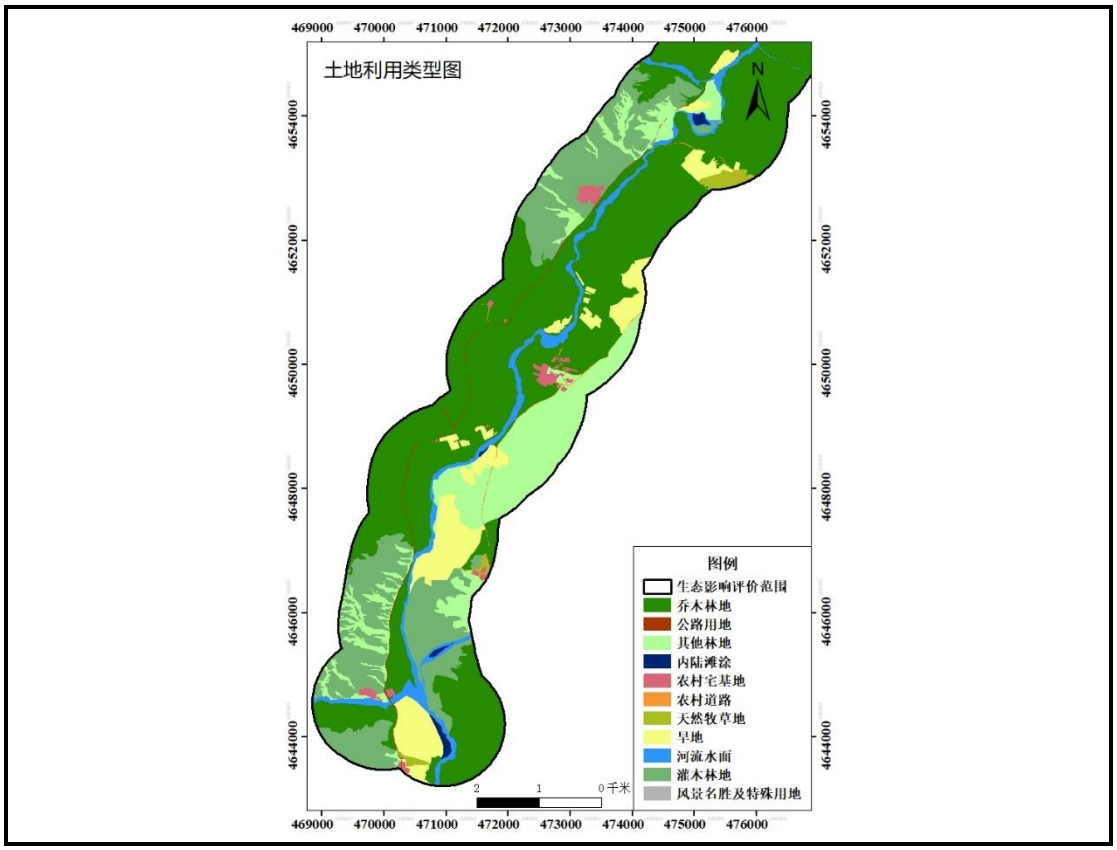


图 4.2-2　评价区土地利用类型图

根据以上图表可知：

1、评价区用地类型以林地为主。林地总面积为 3902.75hm^2，占评价区总面积的比例 85.58%；其中乔木林地 2447.59hm2，占比 53.67%；灌木林地 975.84hm^2，占比 21.40%；其他林地 479.32hm^2，占比 10.51%。

2、用地类型面积占第二位的是耕地，总面积为 359.05hm^2，占评价区总面积的比例 7.87%。

3、其他用地类型面积均较小，其中水域及水利设施用地 201.2hm^2，占比 4.41%；建设用地 69.43hm^2，占比 1.52%；草地 28.16hm^2，占比例 0.62%；其他土地 0.02hm^2，占比 0.00%。

4.2.4 植被

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。

4.2.4.1 样方调查信息

1、样方布点原则

（1）选取的样方要具有代表性，要能代表所在区域典型植被的特征。

（2）在各类工程占地区，如弃土场、料场、施工道路区、生产生活区等地，均有样方布设。

2、样方调查内容

本次在评价区内共设置 26 个样方，包括乔木、灌木、草地三类：

乔木样方：在样地内，依据样地的地形，按照梅花布点取样的方法，在样方内布设 20m×20m 的样方，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度。同时纪录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

灌丛样方：在样地内，依据样地的地形，按照梅花布点取样的方法，布设 5m×5m 的样方，统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度。同时取样称重，纪录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

草地样方：在样地内，按照梅花布点取样的方法，布设 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，实测地上生物量。同时纪录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

3、样方调查结果

2022 年 9 月，环评工作组进行了为期 3 天的现场调查。根据以上原则，评价人员在各类工程占地区、生态敏感区及可能的生态影响区内的 6 个典型群系上，每个群系设置 3 个样方，共 26 个样方。样方综合信息见表 4.2-3。样方位置见图 4.2-4，样方表详细内容见附表 1。

表 4.2-3　样方信息汇总表

序号	经度	纬度	群系类型
1	116°43′22.25621″	42°4′20.27320″	克氏针茅群落
2	116°43′24.03034″	42°4′17.24182″	
3	116°43′14.01010″	42°4′18.83828″	
4	116°42′33.48532″	42°4′16.24220″	沙地榆群落
5	116°42′35.37732″	42°4′17.79054″	
6	116°42′50.14715″	42°4′11.96211″	
7	116°41′52.43954″	42°1′28.13675″	小叶锦鸡儿群落
8	116°41′41.00981″	42°1′22.85837″	
9	116°41′33.38091″	42°1′16.50937″	
10	116°42′42.13845″	42°2′14.53731″	白桦群落
11	116°42′33.79241″	42°2′13.35858″	

12	116°42′36.72720″	42°2′5.44236″	
13	116°41′59.68465″	42°1′35.33907″	沙地榆群落
14	116°42′4.65235″	42°1′42.89836″	
15	116°42′17.96226″	42°1′37.40166″	
16	116°41′28.67315″	42°0′57.46000″	
17	116°41′27.26849″	42°1′2.56716″	
18	116°41′17.04323″	42°0′55.91929″	
19	116°39′53.54843″	41°59′18.17267″	小叶杨群落
20	116°39′45.36676″	41°59′13.36361″	
21	116°39′59.63602″	41°58′48.19349″	
22	116°38′35.71239″	41°57′48.80055″	沙地榆群落
23	116°38′32.72952″	41°57′27.43833″	
24	116°38′28.65234″	41°55′41.47884″	绣线菊群落
25	116°38′38.31848″	41°55′37.90720″	
26	116°38′26.85198″	41°56′1.82725″	

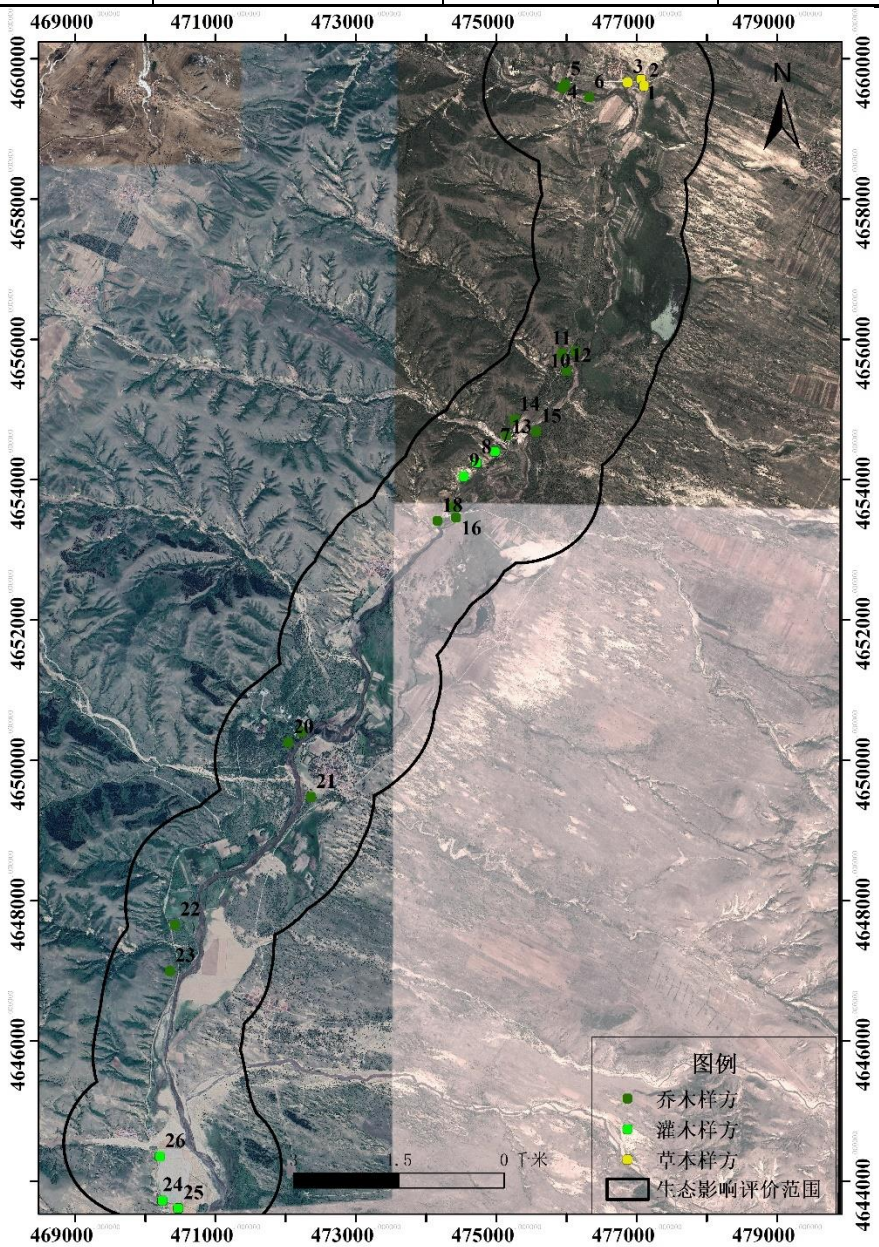


图 4.2-4　样方点位示意图

样方调查

样方调查

遥感无人机调查

乔木调查

灌木调查

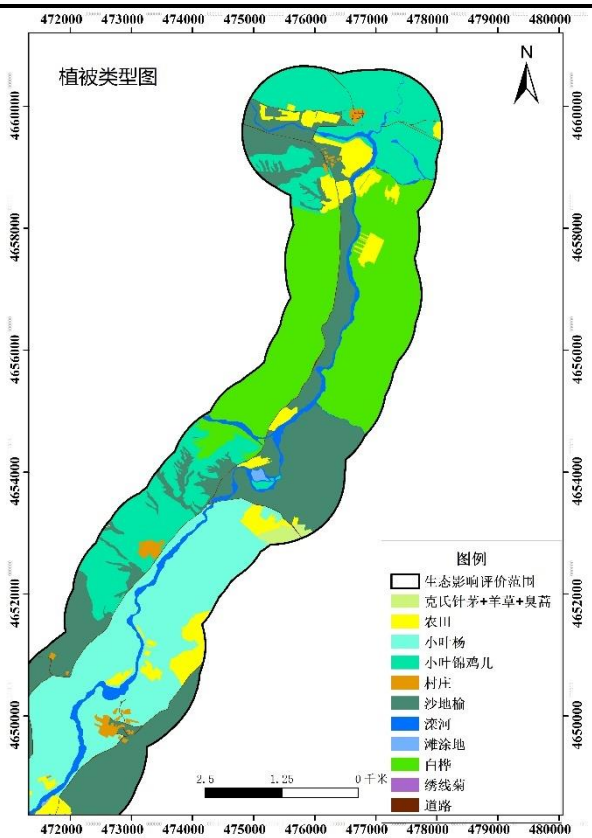
图 4.2.5　植被调查现场照片

4.2.4.2 植被类型

按照吴征镒（1983）对中国植被类型划分，参考相关研究，评价区植被可划分为 6 个群系。各植被类型详见表 4.2-4。

表 4.2-4　评价区植被类型统计表

植被类型	斑块数	面积（hm^2）	占比（%）
白桦	2	753.14	16.51
沙地榆	50	1413.00	30.98
小叶杨	2	760.77	16.68
小叶锦鸡儿	16	613.05	13.44
绣线菊	14	362.79	7.95
克氏针茅+羊草+臭蒿	8	28.16	0.62
农田	31	359.05	7.87
村庄	38	39.29	0.86
道路	10	30.16	0.66
滦河	7	187.55	4.11
滩涂地	4	13.65	0.30
合计	182	4560.60	100.00



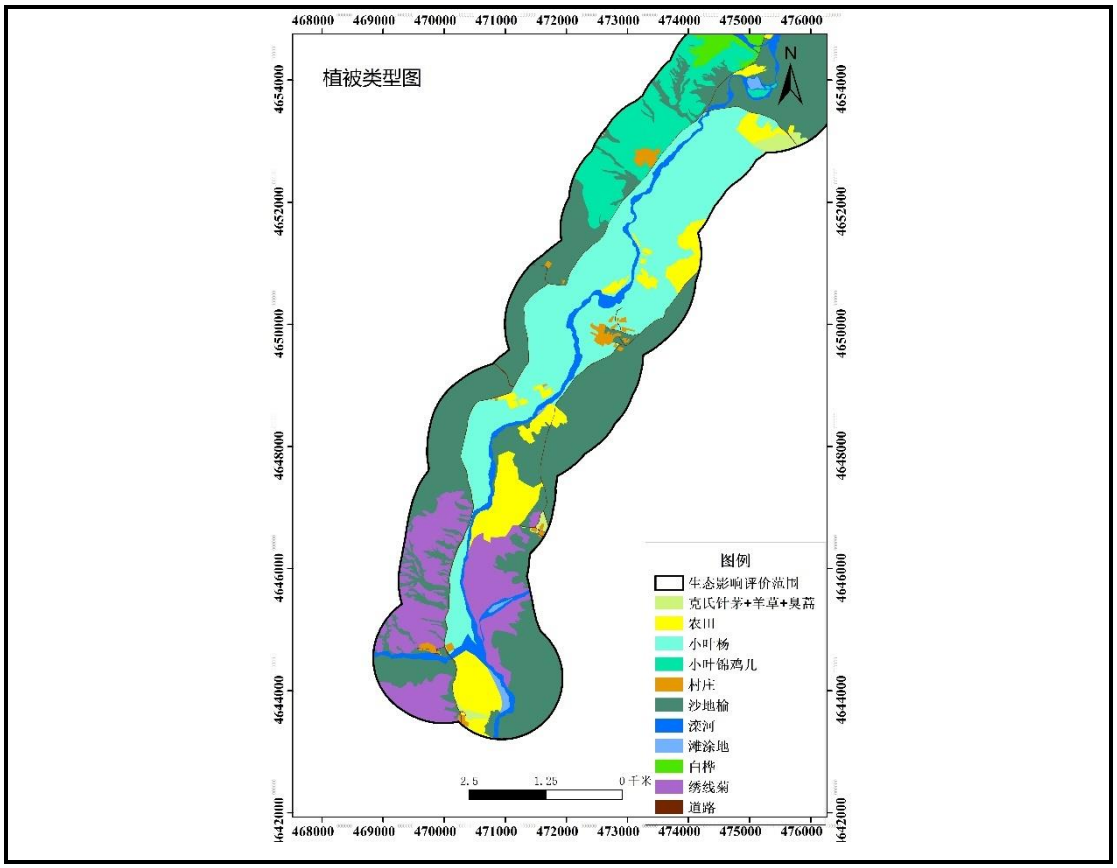


图 4.2-6　植被类型图

4.2.4.3 主要植被类型特征

1、乔木植被

（1）榆树（*Ulmus pumila L.*）

遍布于整个评价区，群落盖度 80%，伴生植物有小黄柳（*Salix gordejevii Y. L. Chang et Skv.*）、克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）、糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa （Trin.） Keng*）、羊草（*Leymus chinensis （Trin.） Tzvel.*）、冰草（*Agropyron cristatum （L.） Gaertn.*）等。

（2）小叶杨（*Populus simonii Carr*）

主要位于滦河村周边，群落盖度 90%，伴生植物有克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）、糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa （Trin.） Keng*）、羊草（*Leymus chinensis （Trin.） Tzvel.*）、冰草（*Agropyron cristatum （L.） Gaertn.*）等。

（3）白桦（*Betula platyphylla Suk.*）

主要位于内蒙古滦河源国家森林公园入口处，群落盖度 85%，伴生植物有克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）、糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa （Trin.）Keng*）、

羊草（*Leymus chinensis*（*Trin.*）*Tzvel.*）、冰草（*Agropyron cristatum*（*L.*）*Gaertn.*）等。

2、灌木植被

（1）小叶锦鸡儿（*Caragana microphylla Lam.*）

主要分布于红旗营房存及喇嘛洞附近，群落盖度 50%，伴生植物有克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）、糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa*（*Trin.*）*Keng*）、羊草（*Leymus chinensis*（*Trin.*）*Tzvel.*）、冰草（*Agropyron cristatum*（*L.*）*Gaertn.*）等。

（2）绣线菊（*Spiraea salicifolia L.*）

主要分布于小菜园附近，群落盖度 55%，伴生植物有克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）、糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa*（*Trin.*）*Keng*）、羊草（*Leymus chinensis*（*Trin.*）*Tzvel.*）、冰草（*Agropyron cristatum*（*L.*）*Gaertn.*）等。

3、草本植物

（1）克氏针茅（*Stipa krylovii Roshev*）

遍布于整个评价区范围内，群落盖度 70%，伴生植物有糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa*（*Trin.*）*Keng*）、羊草（*Leymus chinensis*（*Trin.*）*Tzvel.*）、冰草（*Agropyron cristatum*（*L.*）*Gaertn.*）等。

（2）栽培植物

栽培植被主要为人工种植农田作物，主要为玉米（*Zeamays*）、马铃薯（*Solanum tuberosum L.*）、小麦（*Triticum aestivum L.*）等。

从上述植物调查及植被类型分布情况可以看出，滦河多伦段段植被类型以乔木植被为主，主要植被为沙地榆、小叶杨、杨树，多分布滦河两岸山地和平原地区。人工栽培植被分布于村庄、沿河两旁。

4.2.4.4 植被覆盖度

1、调查方法

本次通过的遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析，采用的遥感数据为评价区 2020 年的 Landsat8OLI_TIRS 卫星数字产品，分辨率 15m。植被覆盖度计算公式为：

$$Fcover=NDVI-NDVIsoil/NDVIveg-NDVIsoil$$

Fcover 为覆盖度，NDVI 为归一化植被指数，NDVIsoil 为土壤的 NDVI，NDVIveg 为植被覆盖像元最大值的 NDVI。

NDVI=NIR-R/NIR+R

NIR 为近红外波段（0.7~1.1μm），R 为红波段（0.4~0.7μm）。

2、调查结果

通过归一化植被指数（NDVI）方法，可得到评价区的植被覆盖度情况，见表 4.2-5。评价区植被覆盖度图见附图 4.2-7。

表 4.2-5　评价区植被覆盖度

覆盖度（%）	面积（km²）	比例（%）
0~30	0.00	0.00
30~45	6.95	15.27
45~60	14.86	32.63
60~75	12.03	26.41
≥75	11.70	25.69
合计	45.53	100.00

由上表及植被覆盖度图可知，评价区 45~60%覆盖度的面积最大，占比 32.36%，主要分布于两岸灌木林地；其次为 60~75%，占比 26.41%，主要分布于两岸林区；第三为≥75%，占比 25.69%，主要分布于乔木林地内；第四为 30~45%，占比 15.27%，主要分布于水域、光滩及村庄地区。

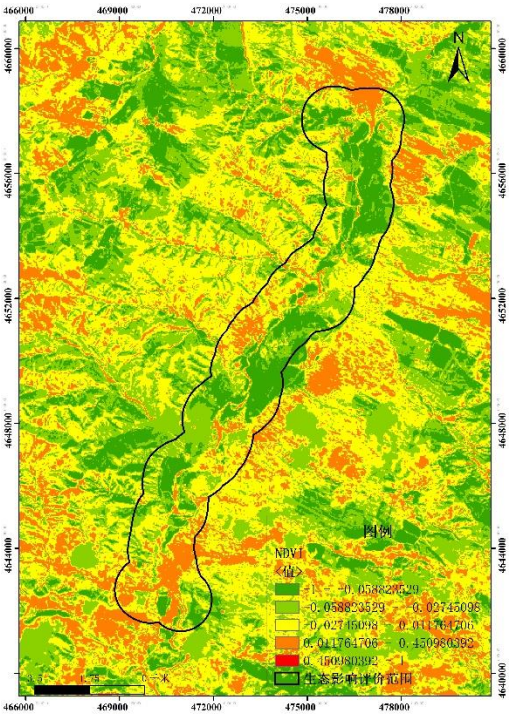


图 4.2-7　归一化植被指数图（NDVI）

4.2.4.5 野生植物资源

1、植物科属组成及多样性

（1）植物类群组成

多伦县共有种子植物 75 科，258 属和 544 种，包含 15 种以上的科有 12 科，共计 157 属 309 种，分别占本区种子植物总属数的 64%，总种数的 66%；其中菊科和禾本科占有主导地位分别有物种 55 种和 48 种，占总种数的 11.83%和 10.32%，包括 27 属和 29 属，占总属数的 11.02%和 11.84%。同时，科内属种的分布不平衡，数量的多少不仅反映了它们在区系组成上的重要性，而且也体现了对地理自然环境适应性。

表 4.2-6　多伦县植物类群组成

植物类群	多伦县（野生）			内蒙古全区（野生）			多伦县植物占全区%（野生）		
	科数	属数	种数	科数	属数	种数	科数	属数	种数
种子植物	75	258	544	117	653	2208	64.1	39.5	24.6
裸子植物	3	5	8	3	7	23	100	71.4	34.8
被子植物	72	240	457	114	646	2185	63.2	37.2	20.9

（2）植物科的多样性

多伦县的植物，其中菊科 27 属 55 种、禾本科 29 属 48 种、蔷薇科 11 属 37 种、豆科 14 属 34 种、藜科 11 属 21 种，这五大科包含了 195 种植物。其次种类较多的式毛茛科、唇形科、廖科、百合科、石竹科、十字花科、伞形科。多伦县含 15 种以上的科有 12 科，共计 157 属 309 种，分别占本区种子植物总属数的 64.1%，总种数的 66.5%。详见表 4.2-7。

表 4.2-7　多伦县种子植物含 15 种以上的科

科名	种数	属数	科名	种数	属数
菊科	55	27	唇形科	17	12
禾本科	48	29	廖科	16	4
蔷薇科	37	11	百合科	16	6
豆科	34	14	石竹科	15	8
藜科	21	11	十字花科	15	12
毛茛科	20	10	伞形科	15	13

（3）植物属的多样性

从属所含种数情况来分析，含 10 种以上的属共有 3 属 39 个种，分别占总属数的 1.2％，总种数的 8.4％；含有 5~9 种的属 5 个，共 36 种，分别占总数的 2.1％和 7.7％；含有 2~4 种的 96 属，249 种，分别占总数的 39.1％和 53.6％：只含 1 种的属 141 属，共 141 种，分别占总数的 57.6％，30.3％。由此可见多伦县地区的只含 1 种的属和少种属占大多数，大属现象不明显，表明其植物区系起源的古老性。

表 4.2-8　多伦县种子植物区系属、种组合特征

类别	属类	占全部属%	种数	占全部种%
含 10 种以上的属	3	1.2	39	8.4
含 5-9 种属	5	2.1	36	7.7
含 2-4 种属	96	39.1	249	53.6
只含 1 种属	141	57.6	141	30.3

轮叶棘豆

草麻黄

斜茎黄芪（沙打旺）

迷果芹

	
黄毛棘豆	野火球
	
细枝山竹子	地蔷薇
	
狭苞橐吾	拉拉藤

草地凤毛菊

东方羊胡子草

图 4.2-8　部分植物照片

2、植物生活型

多伦县植物生活型以草本植物为主，有 398 种草本植物，其中一、二年生草本 57 种，占总种数的 12.26%；多年生草本 341 种，占总种数的 73.33%；乔木 21 种，占总种数的 4.52%；灌木 34 种，占总种数的 7.31%；半灌木 12 种，占总种数的 2.58%。

表 4.2-9　多伦县植物生活型组成表

生活性	乔木	灌木	半灌木	一、二年生草木	多年生草目	合计
种数	21	34	12	57	341	465
百分数（%）	4.52	7.31	2.58	12.26	73.33	100

这些生活型的存在不仅丰富了保护区物种形态的多样性，而且极大地丰富了保护区内的植被类型及其组合格局。如沙生草本、半灌木以及灌木，由于它们对沙地环境有着很强的适应能力，特别是对流沙的适应，在沙地植被演替中常常是先锋植物，因此它们在沙地植被恢复或沙地人工植被建设中常用作治沙的首选物种。一、二年生沙生先锋物种有，沙米（*Agriophyllum squarrosum*）、雾冰黎（*Bassia dasyphylla*）、黄蒿（*Artemisia scoparia*）以及虫实属（*Corispermum*）和沙芥属（*Pugionium*）的植物。其它的固沙物种有沙拐枣、黄柳、小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、山竹岩黄芪、白刺、褐沙蒿、蒙古沙地蒿等，特别是豆科的小叶锦鸡儿、山竹岩黄芪等几种植物，它们不仅是优良的固沙植物，而且还是优质的牧草，蛋白质含量高，适口性非常好，牛、马、羊都喜欢吃，是固沙的首选物种。

4.2.5 野生动物资源

4.2.5.1 样线设置情况

本次野生动物调查除了查阅资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。在评价区内分别设置了 4 条样线，具体见表 4.7-8 和附图 24。

表 4.2-10　野生动物调查样线一览表

编号	生境	样线中心坐标	长度（km）
1	城镇	E116°42′48.77030″，N42°4′18.49166″	3.416
2	森林	E116°42′26.67748″，N42°1′57.12851″	3.929
3	城镇+森林	E116°39′59.21177″，N41°59′8.41971″	3.779
4	城镇+森林	E116°38′22.18876″，N41°56′33.22924″	3.163

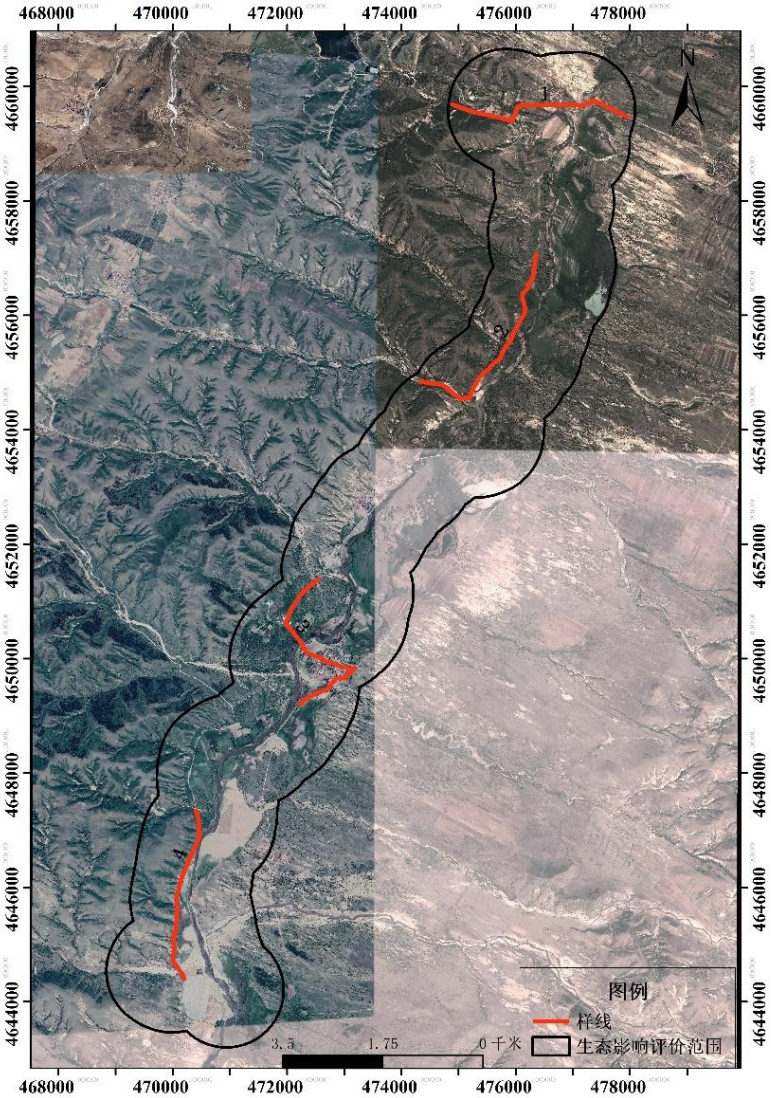


图 4.2-9　样线分布图

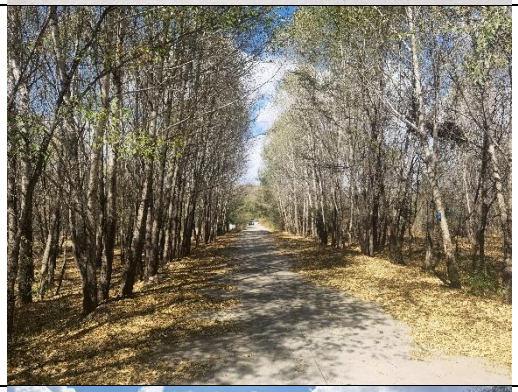


1 号样线



2 号样线



3 号样线



4 号样线

图 4.2-10　样线沿线景观图

4.2.5.2 种类组成

根据实地调查和走访，并查阅了相关资料可知，评价区共有两爬动物有 12 种，隶属 2 纲，3 目，6 科，8 属；鸟类动物共有 92 种，隶属 15 目，21 科，50 属。具体如下：

1、两栖动物和爬行动物

两爬动物有 12 种，隶属 2 纲，3 目，6 科，8 属。两栖纲有 4 种，分别为：大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、花背蟾蜍（*Bufo raddei*）、黑斑蛙（*Rana nigromacula*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*），占总种数的 33.33%；爬行纲有 8 种，分别为：草原沙蜥（Phrynocephalus frontalis）、丽斑麻蜥（Eremias argus）、密点麻蜥（*Eremias muhiocellata*）、山地麻蜥（*Eremias brenchleyi*）、黄脊游蛇（*Coluber spinalus*）、白条锦蛇（*Elaphe dione*）、虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrina*）、短尾蝮蛇（*Gloydius brevicaudus*），占总种数 66.67%。除大蟾蜍外，其余均属于国家二级保护动物。

2、鸟类

鸟类动物共有 92 种，隶属 15 目，21 科，50 属。其中隼形目有 19 种，鸻形目 18 种，雁型目 17 种，鸥形目 10 种，分别占总种数 20.65%，19.57%，18.48%，10.87%。其中包括易危物种大鸨（*Otis tarda*）。

4.2.5.3 重要物种生境现状评价

1、生境评价的定义和目的

生境评价的主要目标是通过分析物种的生境需求及其与研究区自然环境之间的匹配关系，从而确定物种的生境特征和分布范围（王秀磊，2005 年）。生境

评价是建立在长期监测和实地调查分析的基础之上，分析各种生境因子对物种的影响，明确因子间的相互关系，构建物种与生境因子之间关系的数学模型。在确定生境适宜度标准的前提下，对动物生境进行综合评判，分析野生动物的生境特征及其潜在分布范围，为了解濒危野生动物种群减少原因以及保护管理提供科学依据。

2、数据概况

本文采用的卫星数据是2020年8月的Landsat8卫星影像数据，分辨率30m，投影地理参考采用UTM，参考椭球体为WGS84。土地利用现状图采用遥感手工解译获得。植被覆盖度图采用归一化植被指数（NDVI）方法获得。交通路线矢量图、河流矢量图、居民点分布图来自当地收集的矢量数据。

3、评价方法

生境定量分析的经典方法是栖息地适宜度指数法，栖息地适宜度指数有3种格式：二元格式、单变量格式和多变量格式。一般而言，野生境适宜度分析是综合非生物环境、食物、行为适合度的前提下分析生境空间的适宜度，综合多个适宜度指数来定义综合指数，多变量方法考虑了环境变量中的相互关系和相关性，因此本次生境评价采用多变量的栖息地适宜度指数法。

（1）指标选择与评价标准

鉴于评价区重要物种较多，无法针对某一具体物种确定指标和标准，只能根据其中绝大部分野生动物对环境的依存关系，同时参照前人的研究成果确定评价指标和标准。本次拟选择植被覆盖度、用地类型、水源距离、道路距离、村庄距离5个影响因子建立评价区自然环境因素评价准则。

表4.2-11　重要物种受自然环境因素影响评价准则表

影响因素	影响因子	最适宜	适宜	勉强事宜	不适宜
自然因素	与水源的距离及赋值	<500m（5）	500~1000m（4）	1000~2000m（3）	≥2000（1.5）
	植被覆盖度及赋值	大于60%（5）	45~60%（4）	20~45%（3）	0~20%（1）
	用地类型及赋值	林地、湿地（5）	草地（4）	耕地（3）	建设用地、裸地（0.5）

注：括号内为赋值

表4.2-12　重要物种受社会因素影响评价准则表

影响因素	影响因子	影响较强	影响一般	影响轻微

社会因素	距离村庄直线距离及赋值		<500m（0.6）	500-1000m（0.7）	>1000m（0.9）
	距离村庄直线距离及赋值	高速公路	<100m（0.6）	100-300m（0.7）	>300m（0.8）
		省道、国道、县道	<500m（0.7）	500-1000m（0.8）	>1000m（0.9）

注：括号内为赋值

（2）评价流程

图 4.2-11 显示了本次生境评价的基本流程。首先根据样地调查数据及参考文献确定反映当地多数重要物种生境特征的生境因子及评价准则；其次是重要物种生境因子相关数据的准备，包括通过遥感影像分类得到的评价区用地类型图、植被覆盖度图；第三，地理信息数据的处理，主要是对评价区道路、河流、居民点的缓冲区分析；最后，综合所有生境图层数据依照评价准则计算生境适宜性。

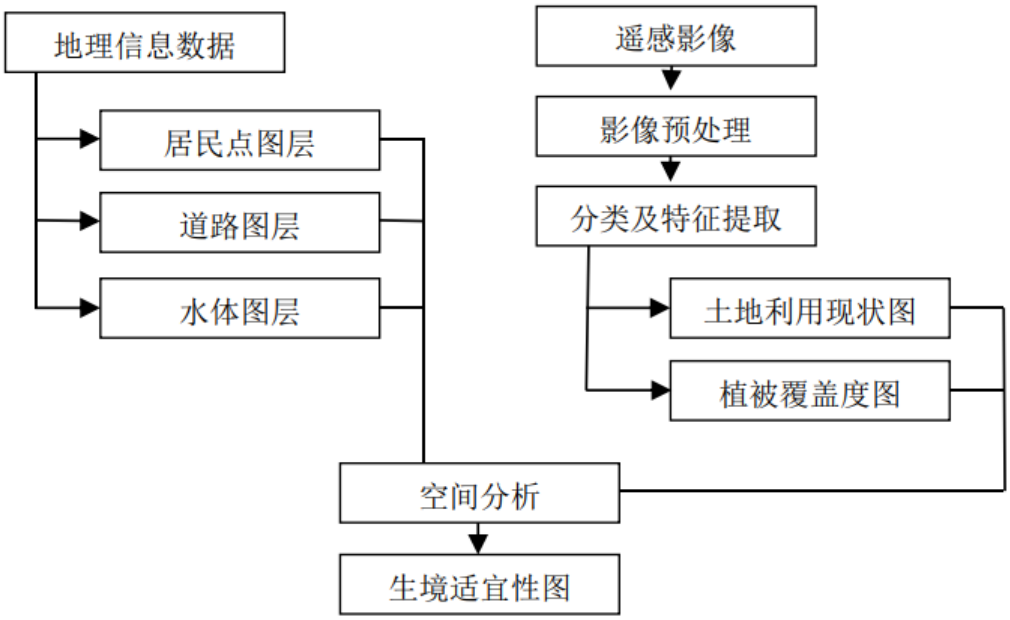


图 4.2-11　重要物种生境评价流程图

根据评价区的河流、道路、村庄矢量图层，依照评价标准计算缓冲区，然后将河流、道路和村庄图层分别栅格化为分辨率为 30m 的栅格图层。基于 Landsat8 影像进行生境评价时，采用 30m×30m 网格为评价单元；依据评价标准利用模糊数学法对 5 个单因子的生境适宜度进行 0~5 的赋值，其中：0 为适宜性最低值，5 为适宜性最高值。采用模糊赋值求积法进行生境因子的综合评价，表达式为：

$$S_j = \prod_{i=1}^{n} U_i,$$

式中，月表 S_j 表示各评价单元生境适宜性值，生境评价中 n=5，包括植被覆盖度、用地类型、距离水源的距离、距离居民点距离、距离主要道路距离；Ui 表示不同的单因素对重要生物生境的影响强度。

数据处理及空间分析流程如图 4.2-12 所示。计算出每个评价单元的生境适宜度值后，计算得到评价单元生境适宜性值，最后参考项目区实际的野生动物栖息情况，对生境适宜性值由高到低进行分组，从而得到最适宜生境、适宜生境、次适宜生境、不适宜生境的面积及分布情况。

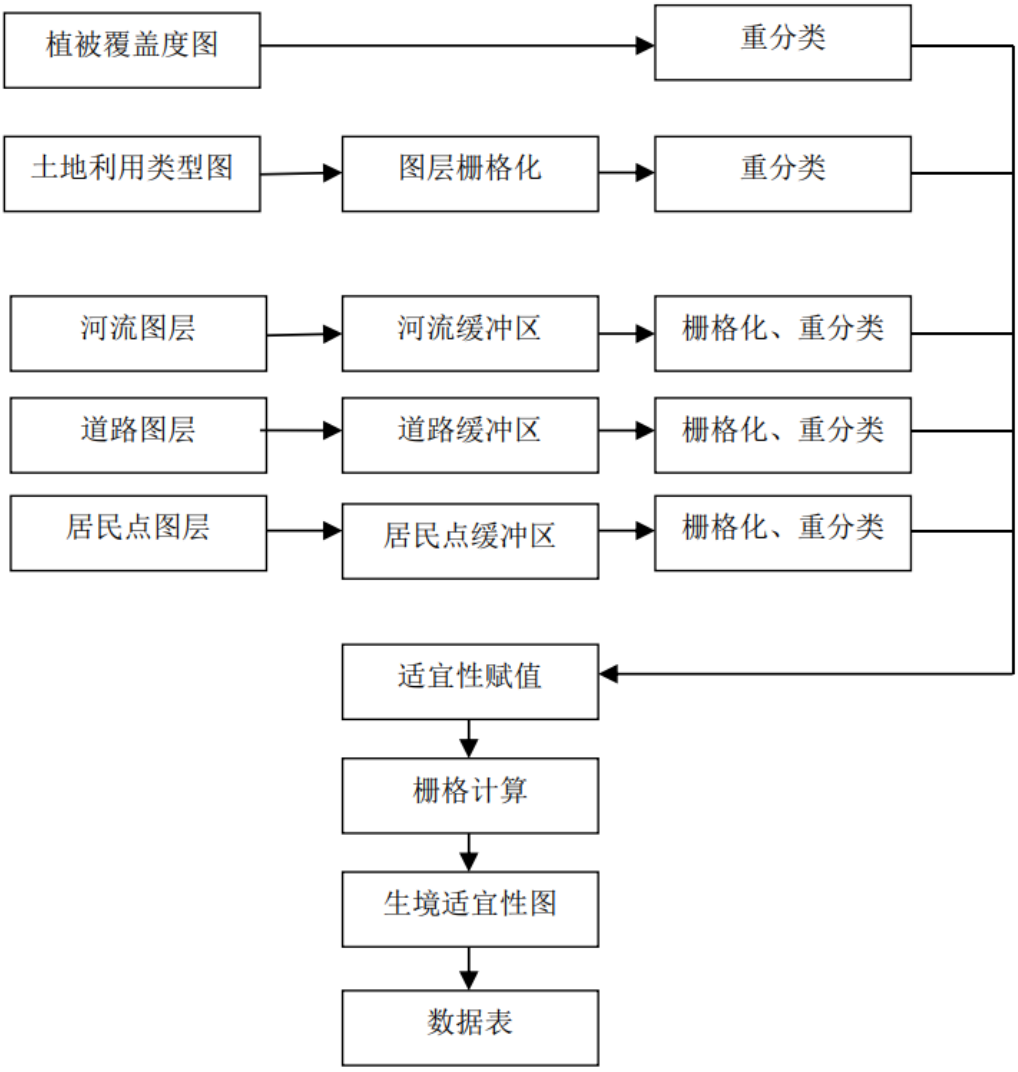


图 4.2-12　生境评价空间流程图

（3）评价结果

按照上述评价流程进行图像叠加分析，可得到各类适宜度生境的面积及分布情况，详见下表。评价区生境适宜度分布图见图 4.2-13。

表 4.2-13　评价区各适宜度生境面积表

生境适宜度	面积（km²）	百分比（%）
最适宜生境	0.75	1.65
适宜生境	3.06	6.71
勉强适宜生境	11.16	24.47
不适宜生境	30.65	67.17
合计	45.63	100

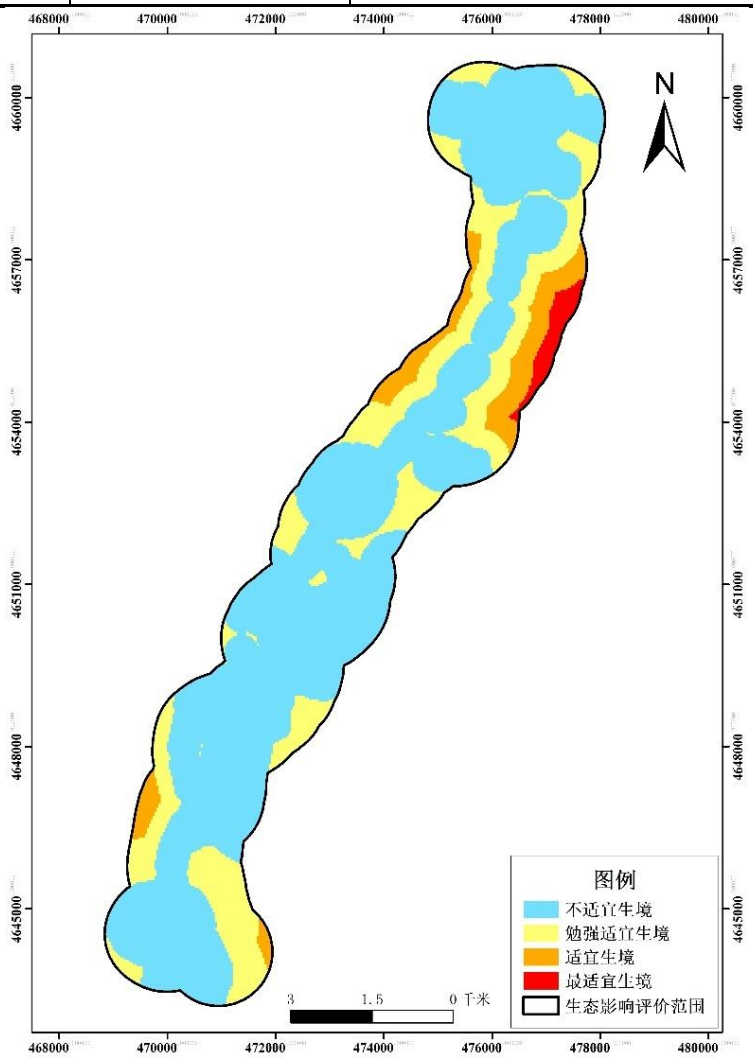


图 4.2-13　生境分布示意图

4.2.6 生物多样性评价

参考《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011），对评价区的生物多样性进行评价。

4.2.6.1 评价指标及其内涵

根据《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011），生物多样性评价含有 6 个评价指标。

1、野生维管束植物丰富度

指评价区域内野生维管束植物的物种数，包括野生蕨类植物、裸子植物及被子植物三类，研究区内有大面积的人工林，也计入在内。该指标用来表征野生植物的多样性。

2、野生高等动物丰富度

指评价区内野生高等动物的物种数，包括鸟类、爬行类、两栖类、淡水鱼类以及哺乳类动物五类。该指标用于表征野生动物的多样性。

3、生态系统类型多样性

指评价区内自然或半自然的生态系统类型数。该指标中规定的生态系统类型是按照《中国植被》（吴征镒，1980）的分类标准确定的，以群系为分类的基本单位进行划分。研究区内的大面积人工林，计入自然生态系统类型调查范围内；果园、农田等属于人工生态系统，不计入调查范围内。该指标用于表征自然生态系统类型的多样性。

4、物种特有性

指评价区内属于中国特有分布的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，其中中国特有分布的植物是按照吴征镒教授《关于中国种子植物的分布区类型划分》中属于中国特有分布的植物物种，该指标用于表征物种的特殊价值。

物种特有性=（评价区内中国特有的野生维管束植物物种数/3662+评价区内中国特有的野生高等动物物种数/635）/2

5、外来物种入侵度

指评价区内外来入侵物种数在本地野生维管束植物和野生高等动物物种总数中所占的比例。该指标用于表征生态系统受外来物种的干扰程度。

外来物种入侵度=外来入侵物种/（野生维管束植物物种数+野生高等动物物种数）

6、受威胁物种丰富度

指被评价区内受威胁的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，受威胁物种指《世界自然保护联盟物种红色名录濒危等级和标准》（3.1 版）中规定的极危（CR）、濒危（EN）、易绝（VU）和近危（NT）四类物种。

受威胁物利丰富度=（受威胁的野生维管束植物物种数/3662+受威胁的野生高等动物物种数/635）/2

4.2.6.2 评价方法

1、指标的归一化处理

归一化后的评价指标=归一化前的评价指标×归一化系数

归一化系数=100/$A_{最大值}$

其中，$A_{最大值}$：指被计算指标归一化处理前的最大值。

各个指标的 $A_{最大值}$，详见下表。

表 4.2-14　相关指标参考最大值

指标	参考最大值	归一化系数
野生维管束植物丰富度	3362	0.027
野生动物丰富度	635	0.157
生态系统类型多样性	124	0.806
物种特有性	0.3070	325.732
受威胁物种的丰富度	0.1572	636.123
外来物种入侵度	0.1441	693.963

2、指标权重

各指标权重见下表。

表 4.2-15　各指标权重表

指标	参考最大值
野生维管束植物丰富度	0.2
野生动物丰富度	0.2
生态系统类型多样性	0.2
物种特有性	0.2
受威胁物种的丰富度	0.1
外来物种入侵度	0.1

3、生物多样性指数的计算

生物多样性指数（BI）是指将上述六项指标，即野生维管束植物丰富度、野生高等动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度和受威

胁物种丰富度加权求和，用来表征被评价区域的生物多样性状况。其中外来物种入侵度为成本型指标，即指标的属性值越小越好，因此对该指标要作适当转换。

生物多样性指数（BI）=归一化后的野生维管束植物丰富度×0.20+归一化后的野生高等动物丰富度×0.20+归一化后的生态系统类型多样性×0.20+归一化后的物种特有性×0.20+（100－归一化后的外来物种入侵度）×0.10+归一化后的受威胁物种丰富度×0.10

4、多样性状况分级

根据生物多样性指数（BI），环保部标准中将生物多样性状况分为低、一般、中、高四个等级，见表 4.2-16。

表 4.2-16　生物多样性状况分级标准

生物多样性等级	生物多样性指数	生物多样性状况
高	BI≥60	物种高度丰富，特有属、种多，生态系统丰富多样
中	30≤BI＜60	物种较丰富，特有属、种较多，生态系统类型较多，局部地区生物多样性高度丰富
一般	20≤BI＜30	物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般
低	BI＜20	物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性极低

4.2.6.3 评价结果

1、指标统计

根据前面对评价区生态系统及野生动植物资源的调查结果，对上述 6 项生物多样性评价指标进行统计，见 4.2-17。

表 4.2-17　各项评价指标值

指标	数值
植物丰富度	109.62
动物丰富度	215
生态系统多样性	5
物种特有性	0
外来物种入侵度	0
受威胁物种丰富度	0.031

2、归一化处理

利用归一化方法，对评价区各项生物多样性指标进行归一化处理，结果见下表。

表 4.2-18　归一化处理后各评价指标值

指标	数值
归一化后的植物丰富度	2.96
归一化后的动物丰富度	33.76
归一化后的生态系统多样性	4.03
归一化后的物种特有性	0
归一化后的外来物总入侵	0
归一化后的受威胁物种丰富度	21.51

3、生物多样性指数级评价结果

将表 4.2-18 各项指标值带入生物多样性指数公式，得出 BI 为 20.301，参考生物多样性状况分级标准，评价区整体生物多样性评价结果为一般：物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般。

4.2.7 评价区景观优势度分析

景观是由拼块（Patch）、廊道（Corridor）和模地（Matrix）组成的。景观生态学的理论认为，拼块大小、拼块之间的连通度等等，既是自然和人类活动影响的结果，又是影响区域生态环境的重要景观特征（肖笃宁，1991，1999）。模地是景观的背景地域，是最重要的景观元素类型，在很大程度上决定着景观的性质，对景观的动态起着主导作用（许慧等、王家骥，1993）。从生态学角度讲，判定一个地区景观质量的好坏，关键因素是看模地是否是由对生态环境质量具有较强调控能力的地物类型构成。

模地质量的判定有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制功能。目前对景观模地的判定可以采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块类型在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算得出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），这三个参数对模地判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中模地的判定步骤可以认为，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。

优势度计算的数学表达式如下：

密度 Rd=拼块 i 的数目/拼块总数×100%

频率 Rf=拼块 i 出现的样方数/总样方数×100%

样方是以 500m×500m 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 Merrington Maxine“t-分布点的百分比表”进行检验。

景观比例 Lp=拼块 i 的面积/样地总面积×100%

优势度 Do=[（Rd+Rf）/2+Lp]/2×100%

根据整体评价区遥感解译结果，可以计算得到各景观类型的优势度，见表 4.2-19。

表 4.2-19　评价区各类拼块优势度值

景观类型	Rd（%）	Rf（%）	Lp（%）	Do（%）
林地景观	99.51	54.15	74.78	75.81
草地景观	6.80	1.66	0.54	2.38
耕地景观	32.52	10.36	6.88	14.16
水域湿地景观	38.35	9.48	3.85	13.89
建设用地景观	45.15	16.32	1.33	16.03

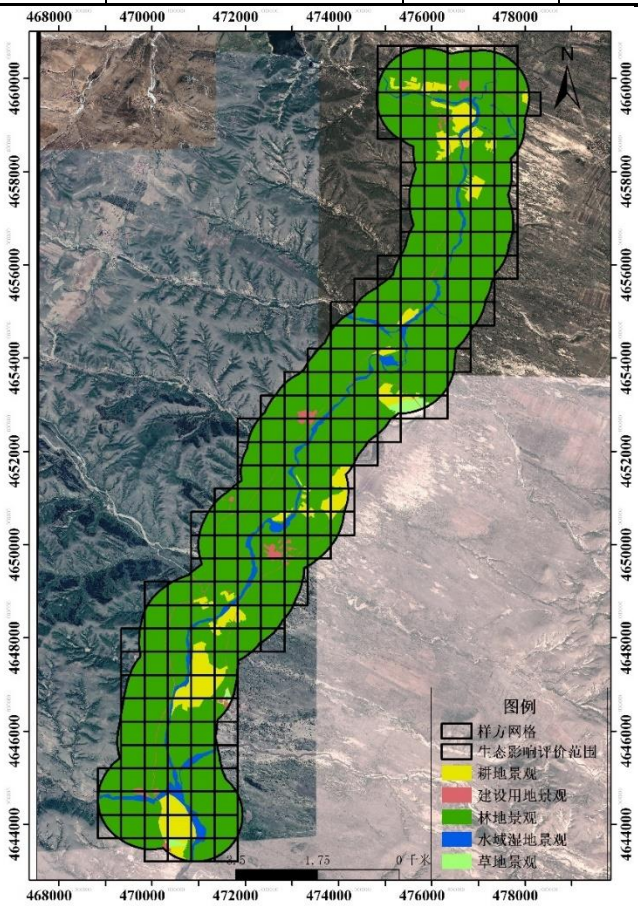


图 4.2-14　景观类型图

从上表可知，评价区林地景观优势度最大，为 75.81%；其次为建设用地景观，为优势度为 16.03%；第三为耕地景观，优势度为 14.16%。第四为水域湿地景观，优势度为 13.89%。草地景观优势度很小。由此可见，林地景观构成了评价区景观的基质，对该区域生态环境质量起着决定性的作用。水域湿地是对生态有较强正向调控能力的斑块类型，评价区的耕地以旱地为主，对生态也有较强的正效应，因此评价区生态环境质量较好。

4.2.8 评价区自然系统生态完整性分析

对生态完整性维护现状的调查与评价要从评价区自然系统的生产能力和系统稳定（自维持）能力的维护两方面分析。这是由于区域自然系统的核心是生物，而生物有适应环境变化的能力和生产的能力，可以修补受到干扰的自然系统，使之始终维持波动平衡状态。当外界干扰过大，超越了生物的修补（调节）能力时，该自然系统将失去维持平衡的能力，由较高的等级衰退为较低的等级（如由绿洲衰退为荒漠），可见自然系统中生物组分的生产能力和自维持能力是识别非污染生态影响程度的首选判定因子。

1、自然系统生产力分析

通过类比和查阅资料（《非污染生态影响评价技术导则培训教材》，自然生态司，1999 年）的方法，并结合评价区的植被生长状况，得出评价区单位面积的平均第一性生产力，详见表 4.2-20。

表 4.2-20　评价区第一性生产力表

用地类型	面积（hm^2）	平均净第一性生产力（$t/hm^2·a$）
林地	3902.746	12
草地	28.158	5.5
农田	359.046	6.4
水域及水利设施用地	201.2	5
建设用地	69.448	1.4
平均		6.06

由上表结果表明，评价区平均净第一性生产力为 $6.06t/hm^2.a$。奥德姆（Odum，1959）将地球上生态系统按生产力由高到低，划分为 4 个等级，见表 4.2-21，由

此可知，本评价区的平均生产力水平处于较低等级的第二亚等级。由此可知，评价区平均生产力较低。

表 4.2-21　地球上生态系统按生产力划分等级表

<table>
<tr><th colspan="3">等级名称</th><th>生产力（t/hm²·a）</th><th>代表性生态系统</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">最高等级</td><td>36.5～73</td><td>农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">较高等级</td><td>10.95～36.5</td><td>热带雨林、农耕地和浅湖</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">较低等级</td><td>第一亚等级</td><td>8～10.95</td><td>温带阔叶林（平均生产力约为 8.5t/hm²·a）</td><td rowspan="3">该等级生产力范围是 1.82～10.95t/hm²·a，此范围比较宽泛，指导意义不强，因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表，将该等级进一步细化为 3 个亚等级。</td></tr>
<tr><td>第二亚等级</td><td>6～8</td><td>疏林灌丛（平均生产力约为 6t/hm²·a）</td></tr>
<tr><td>第三亚等级</td><td>1.82～6</td><td>温带草原（平均生产力约为 5t/hm²·a）</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">最低等级</td><td>小于 1.82</td><td>荒漠和深海</td><td></td></tr>
</table>

注：来源于 Odum，1959。评价人员为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置，将“较低等级”又细划分为 3 个亚等级。

2、自然系统稳定状况分析

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力；后者指系统抵御外界干扰的能力。

（1）恢复稳定性

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。低等动植物具备较强的自身恢复能力，但不足以使系统整体具备高亚稳定性，而高亚稳定性组分是由高生物量的生物组分，尤其是乔、灌木来决定的。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。根据对典型样方的生物量测量，并结合评价区植被类型图及植被覆盖度，可以得到评价区的生物量，见表 4.2-22。

表 4.2-22　评价区植被生物量表

类型	面积（hm²）	生物量（t/hm²）	评价范围内总生物量（万 t）
林地	3902.746	300	28.91

草地	28.158	3	
农田	359.046	11	
水域及水利设施用地	201.2	2	
建设用地	69.448	1	
平均		63.4	

注：表中生物量数据草地为实地测算，其他选自《非污染生态影响评价技术导则培训教材》相关内容。

由上表可知，评价区总生物量 28.91 万 t，平均生物量为 63.4t/hm^2，处于温带草原（16t/hm^2）和疏林灌丛（68t/hm^2）之间。

（2）阻抗稳定性

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区大部分区域为森林，其他斑块只是镶嵌分布在森林斑块上，故评价区景观异质性较差，阻止外界干扰的功能较弱，故整体来看，评价区的阻抗稳定性不强。

（3）生态完整性评价结论

通过上述分析可知，评价区平均净第一性生产力为 6.06t/hm^2·a，处于较低水平，平均生物量为 63.4t/hm^2，恢复稳定性不强，因此评价区生态完整性维护状况一般。

4.3 水生生态环境现状调查与评价

本次现状调查数据引用《滦河流域多伦段生态环境调查与评估》（锡林郭勒盟生态环境局多伦分局，2020 年 8 月）内相关数据参数。

4.3.1 调查时间及调查断面设置

1、调查时间及频次

监测时间为 2019 年 7 月及 9 月，监测频次为 1 次。

2、调查断面设置

此次共布设 7 个水生生物调查点位，对浮游植物种类及密度、浮游动物种类及密度、底栖动物种类、高等水生植物种类、鱼类进行调查。调查断面设置见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表 4.3-1　水生生物调查点位表

编号	点位名称	纬度	经度
2	双山水库库区	42°21′35.500″	116°16′48.932″
8	黑风河与滦河交界	42°19′13.357″	116°29′18.856″
16	小河子河与滦河交界	42°14′00.715″	116°33′51.678″
17	大河口水库上游	42°13′29.464″	116°36′49.331″
20	大河口水库库区	42°13′37.135″	116°37′41.617″
23	西山湾水库库区	42°9′12.481″	116°39′55.642″
26	滦河出境	41°56′48.887″	116°38′25.912″

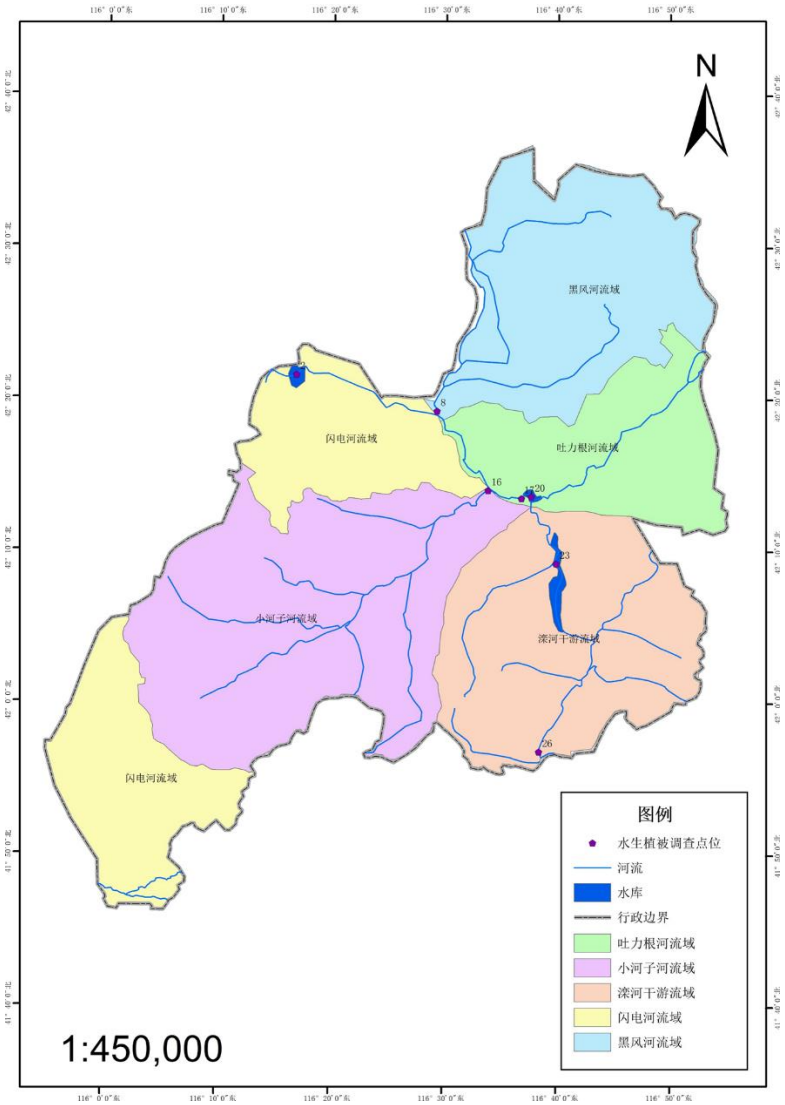


图 4.3-1　水生生物调查点位图

4.3.2 调查方法

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照 SL219-98《水环境监测规范》进行。

1、浮游生物

定性标本采集：小型浮游生物用 25 号浮游生物网，大型浮游生物用 13 号浮游生物网，在表层至 0.5m 深处以 20-30cm/s 的速度作“∞”形循回缓慢拖动 1-3min，或在水中沿表层托虑 1.5-5.0m^3 水。

定量标本采集：小型浮游生物用有机玻璃采水器分别于表层 0.5m、1m、3m 水深处取等量的混合水样 1L。大型浮游生物因数量稀少，每采样点均采水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，收集水样装入玻璃瓶中。

标本处理：水样采集之后，立即加固定液固定。对藻类、原生动物和轮虫水样，每升加入 15ml 左右的鲁哥氏液固定，对枝角类和桡足类水样，按 100ml 水样加 4-5ml 福尔马林固定液。固定后，样品带回实验室保存。

从野外采集并经固定的水样，带回实验室后必须进一步浓缩，1000ml 的水样直接静止沉淀 24h 后，用虹吸管小心抽调上清夜，余下 20-25ml 沉淀物转入 30ml 容量瓶中。

标本鉴定：定性标本，在显微镜下，用目镜测微尺测量大小，根据其大小、形态、内含物参照藻类分类标准（参考胡鸿钧等《中国淡水藻类》）定出属种，一般确定到属。定量标本，一般采用 0.1ml 计数框，10×40 高倍显微镜下分格斜线扫描计数。具体操作如下：用 0.1ml 定量吸管吸取摇匀后的样品液，放 0.1ml 浮游生物计数框中在显微镜下计数，并参照章宗涉等《淡水浮游生物研究方法》等统计到种的细胞数，然后换算成每升含量。

室内先将样品定量为 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量特别少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_S}{F_S \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N—一升水样中浮游植物的数量（ind./L）；

Cs—计数框的面积（mm^2）；

Fs—视野面积（mm^2）；

Fn—每片计数过的视野数；

V—一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v—计数框的容积（ml）；

Pn—计数所得个数（ind.）。

浮游植物生物量的计算采用体积换算法。根据浮游植物的体形，按最近似的几何形测量其体积，形状特殊的种类分解为几个部分测量，然后结果相加。

浮游动物的计数分为原生动物、轮虫和枝角类与桡足类的计数。原生动物和轮虫利用浮游植物定量样品进行计数，原生动物计数是从浓缩的 30ml 样品中取 0.1ml，置于 0.1ml 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片；轮虫则是从浓缩的 30ml 样品中取 1ml，置于 1ml 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片。同一样品的计数结果与均值之差不得高于 15%，否则增加计数次数。枝角类和桡足类的计数是用 1ml 计数框，将 10L 水过滤后的浮游动物定量样品分若干次全部计数。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N=\frac{nv}{CV}$$

式中：N—一升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

v—样品浓缩后的体积（L）；

V—采样体积（L）；

C—计数样品体积（ml）；

n—计数所获得的个数（ind.）；

显微镜下检测各类浮游动物的种类、数量、大小，分别计算其密度、生物量，浮游动物现存量根据各类浮游动物现存量之和求得。

2、底栖生物

（1）样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据采样断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点彩泥样 2-3 个。水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。

（2）样品处理和保存

洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊子、解剖针分拣。

保存：软体动物用 5%甲醛；水生昆虫用 5%甲醛固定 5 小时候再用 75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5%甲醛固定，75%乙醇保存。

计量和鉴定。

3、鱼类

（1）鱼类区系组成：鱼类资源调查以区域调查为主，对调查范围内的鱼类资源进行调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

（2）鱼类资源现状：鱼类资源量的调查采取捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

（3）鱼类“三场”

根据历史资料和走访沿河居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析流域鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

4.3.3 浮游植物现状与评价

滦河流域多伦段 7 个点位，浮游植物种类共检出计 76 种（见下表），各种藻类比例组成为：硅藻门种类 24 种，占 31.58%；绿藻门 35 种，占 46.05%；蓝藻门 10 种，占 13.16%；裸藻门 4 种，占 5.26%；甲藻门 2 种，占 2.63%；黄藻门 1 种，占 1.32％。种类最多的点位是大河口上游和大河口水库，分别有 39 种和 41 种；其次是西山湾水库和双山水库，分别有 36 种和 34 种。浮游植物组成以绿藻门和硅藻门为主，其它门种类较少，在各个点位，黑风河点位以硅藻门为主要优势种群；双山水库点位、小河子河点位、大河口水库点位、西山湾水库点

位、滦河出境点位都是绿藻门占绝对优势，占比均达到 40%以上；而大河口水库上游点位绿藻门略多余硅藻门，但两者相差不大，在 36%-39%之间。

表 4.3-2　浮游植物种类组成总表

门类	种类数	比例（%）
硅藻门　*Bcilariophyt*	24	31.58
绿藻门　*Chlorophyta*	35	46.05
蓝藻门　*Cyanophyta*	10	13.16
裸藻门　*Euglenophyta*	4	5.26
金藻门　*Chrysohyt*	0	0.00
隐藻门　*Cryptophyta*	0	0.00
甲藻门　*Pyrrophyta*	2	2.63
黄藻门　*Xanthophyta*	1	1.32
共计	76	100

表 4.3-3　浮游植物各点位分布表

类别	双山水库						黑风河						小河子河					
	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%
硅藻门	7	20.59	11	33.33	12.00	27.27	11	57.89	11	50.00	14.00	46.67	7	28.00	10	55.56	10.00	31.25
绿藻门	19	55.88	11	33.33	20.00	45.45	5	26.32	7	31.82	10.00	33.33	9	36.00	7	38.89	13.00	40.63
蓝藻门	4	11.76	7	21.21	7.00	15.91	2	10.53	3	13.64	5.00	16.67	5	20.00	1	5.56	5.00	15.63
裸藻门	2	5.88	2	6.06	3.00	6.82	1	5.26	1	4.55	1.00	3.33	2	8.00	0	0.00	2.00	6.25
金藻门	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
隐藻门	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
甲藻门	2	5.88	2	6.06	2.00	4.55	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	8.00	0	0.00	2.00	6.25
黄藻门	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
合计	34	100	33	100	44.00	100	19	100	22	100	30.00	100.00	25	100	18	100	32.00	100.00

续表 4.3-3　浮游植物各点位分布表

类别	大河口水库上游						大河口水库						西山湾水库					
	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%
硅藻门	14.00	35.90	13.00	50.00	17.00	36.17	12	29.27	13	50.00	13.00	28.89	11	30.56	9	27.27	13.00	27.66
绿藻门	17.00	43.59	7.00	26.92	18.00	38.30	16	39.02	7	26.92	18.00	40.00	18	50.00	18	54.55	24.00	51.06

蓝藻门	3.00	7.69	2.00	7.69	3.00	6.38	7	17.07	2	7.69	8.00	17.78	2	5.56	3	9.09	5.00	10.64
裸藻门	0.00	0.00	3.00	11.54	4.00	8.51	3	7.32	3	11.54	3.00	6.67	3	8.33	2	6.06	3.00	6.38
金藻门	1.00	2.56	0.00	0.00	1.00	2.13	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
隐藻门	2.00	5.13	0.00	0.00	2.00	4.26	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
甲藻门	2.00	5.13	1.00	3.85	2.00	4.26	2	4.88	1	3.85	2.00	4.44	2	5.56	1	3.03	2.00	4.26
黄藻门	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	2.44	0	0.00	1.00	2.22	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
合计	39.00	100	26.00	100	47.00	100.00	41	100.00	26	100.00	45.00	100.00	36	100.00	33	100.00	47.00	100.00

续表 4.3-3　浮游植物各点位分布表

类别	滦河出境					
	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%
硅藻门	6	30.00	8	25.00	9	24.32
绿藻门	8	40.00	15	46.88	16	43.24
蓝藻门	3	15.00	5	15.63	7	18.92
裸藻门	3	15.00	3	9.38	4	10.81
金藻门	0	0.00	0	0.00	0	0.00
隐藻门	0	0.00	0	0.00	0	0.00
甲藻门	0	0.00	1	3.13	1	2.70
黄藻门	0	0.00	0	0.00	0	0.00
合计	20	100.00	32	100.00	37	100

滦河上游 7 个段面浮游植物密度平均为 312.51 万 ind/L，其中硅藻门为 72.59 万 ind/L，占总数的 23.23%；甲藻门为 0.12 万 ind/L，占总数的 0.40%；裸藻门为 0.49 万 ind/L，占总数的 1.57%；蓝藻门 196.25 万 ind/L，占 62.80%；绿藻门 37.52 万 ind/L，占 12.00%；总平均密度组成以蓝藻门占优势。但不同断面优势种不同，黑风河点位、小河子河点位、滦河出境点位、大河口水库上游点位 4 个段面浮游植物以硅藻门占优势，优势种类有绿舟形藻、条纹小环藻、透明卵形藻，其次是绿藻门的淡水小球藻、弓形藻和硬弓形藻等。西山湾水库点位、大河口水库点位则以蓝藻门的伪鱼腥藻为优势种，其次是绿藻门的镰形纤维藻和弓形藻。密度最大的段面为大河口水库点位和西山湾水库点位，其次为滦河出境点位、小河子河点位、双山水库点位，密度最小的是大河口水库上游点位、黑风河点位。

表 4.3-4　浮游植物密度　单位：ind/L

点位	时间	硅藻门	金藻门	甲藻门	裸藻门	蓝藻门	绿藻门	合计
双山水库	6 月	71250	0	5833	2083	60833	181250	321249
	9 月	517777	0	71111	13333	2613333	377777	3593331
	平均	294513	0	38472	7708	1337083	279513	1957290
一家子	6 月	185333	0	0	666	1333	1133	188465
	9 月	357777	0	0	2222	35555	41111	436665
	平均	271555	0	0	1444	18444	21122	312565
小河子	6 月	299333	0	666	2000	14666	112666	429331
	9 月	5941666	0	0	0	10000	98333	6049999
	平均	3120499	0	333	1000	12333	105499	3239665
大河口水库上游	6 月	410000	0	1250	10833	8750	58333	489166
	9 月	664444	0	1111	30000	23333	44444	763332
	平均	537222	0	1180	20416	16041	51388	626249
	6 月	278750	0	20416	18333	253333	363333	934165

大河口水库	9 月	183333	0	3333	156666	9606666	2196666	12146664
	平均	231041.5	0	11874	87499	4929999	1279999	6540414
西山湾水库	6 月	368333	0	1250	12083	48750	410000	840416
	9 月	260000	0	46666	166666	10233333	1003333	11709998
	平均	294583	0	10416	89374	5141041	706666.5	6236248
滦河出境	6 月	277333	0	0	24666	20000	49333	371332
	9 月	347777	0	22222	248888	4544444	314444	5477775
	平均	312555	0	11111	136777	2282222	181888	2924553
平均密度		725936	0	12418	49174	1962452	375154	3125134

滦河流域多伦段 7 个点位浮游植物平均生物量为 2.6681mg/L，其中硅藻门平均生物量最多为 1.9899mg/L，占总数的 74.58%；其次为蓝藻门为 0.2433mg/L，占总数的 9.12%；绿藻门为 0.1916mg/L，占总数的 7.18%；裸藻门为 0.1378mg/L，占总数的 5.16%；甲藻门为 0.1055mg/L，占总数的 3.95%；浮游植物平均生物量组成以硅藻门占优势。各点位平均生物量差异较大，小河子河点位平均生物量最大，为 5.3062mg/L，其次是西山湾水库点位，为 4.1216mg/L，最小的是黑风河点位，为 1.1544mg/L。

表 4.3-5　浮游植物生物量　单位：mg/L

点位	时间	硅藻门	金藻门	甲藻门	裸藻门	蓝藻门	绿藻门	合计
双山水库	6 月	0.2968	0	0.0457	0.0016	0.0011	0.0378	0.383
	9 月	2.1469	0	0.6036	0.0356	0.031	0.3906	3.2077
	平均	1.2218	0	0.3246	0.0372	0.0161	0.2142	1.7953
一家子	6 月	0.5677	0	0	0.01	0.0005	0.0176	0.5958
	9 月	1.6643	0	0	0.0067	0.0089	0.033	1.7129
	平均	1.116	0	0	0.0084	0.0047	0.0253	1.1544
小河子	6 月	0.8245	0	0.06	0.0103	0.0022	0.0119	0.9089
	9 月	9.663	0	0	0	0.0015	0.0403	9.7048
	平均	5.2438	0	0.03	0.0052	0.0011	0.0261	5.3062
大河口上游	6 月	4.4327	0	0.0078	0.0829	0.0013	0.0293	4.554
	9 月	1.2834	0	0.01	0.0873	0.0033	0.0299	1.4139
	平均	2.85805	0	0.0089	0.0851	0.0023	0.0296	2.9839
大河口水库	6 月	1.3482	0	0.0921	0.0352	0.0095	0.0644	1.5494
	9 月	0.802	0	0.03	0.0313	1.428	0.6349	1.5042
	平均	1.0751	0	0.061	0.0333	0.7187	0.34965	2.2378
西山湾水库	6 月	1.4886	0	0.0075	0.0638	0.0017	0.8216	2.3832
	9 月	0.942	0	0.42	1.12	1.443	0.4904	4.4154
	平均	1.2153	0	0.2138	0.5919	1.4447	0.656	4.1216
滦河出境	6 月	1.1725	0	0	0.0163	0.0188	0.0037	1.2113
	9 月	1.226	0	0.2	0.4287	0.6966	0.0766	2.6279
	平均	1.19925	0	0.1	0.2225	0.3577	0.0402	1.9196

平均生物量	1.9899	0	0.1055	0.1378	0.2433	0.1916	2.6681

4.3.4 浮游动物现状与评价

滦河流域多伦段 7 个点位浮游动物种类共检出计 42 种，其中原生动物 7 种，占 16.67%；轮虫 24 种，占 57.14%；枝角类 8 种，占 19.05%；桡足类 3 种，占 7.14%。轮虫动物占优势，其次是枝角类。西山湾水库点位种类最多，有 32 种，其次是大河口水库点位，有 28 种。

浮游动物种类中，轮虫优势种为螺形龟甲轮虫、晶囊轮虫、聚花轮虫、角突臂尾轮虫、疣毛轮虫、旋轮虫。枝角类的优势种为简弧象鼻溞、长刺溞；桡足类的优势种为英勇剑水蚤和无节幼体。

表 4.3-6　浮游动物种类组成总表

门类	种类数	比例（%）
原生动物	7	16.67
枝角类	8	19.05
桡足类	3	7.14
轮虫类	24	57.14
共计	42	100

表 4.3-7　浮游动物各点位分布表

类别	双山水库						黑风河						小河子河					
	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%
原生动物	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	2	12.50	2.00	9.52	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
枝角类	3	15.79	5	23.81	5.00	20.00	0	0.00	1	6.25	1.00	4.76	6	60.00	0	0.00	6.00	28.57
桡足类	3	15.79	2	9.52	3.00	12.00	1	16.67	1	6.25	2.00	9.52	1	10.00	2	13.33	2.00	9.52
轮虫类	13	68.42	14	66.67	17.00	68.00	5	83.33	12	75.00	16.00	76.19	3	30.00	13	86.67	13.00	61.90
合计	19	100	21	100	25.00	100	6	100	16	100	21.00	100.00	10	100.00	15	100.00	21.00	100.00

续表 4.3-7　浮游动物各点位分布表

类别	大河口水库上游						大河口水库						西山湾水库					
	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%
原生动物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	5.56	3	15.79	3.00	10.71	0	0.00	2	8.70	2.00	6.25
枝角类	2.00	14.29	2.00	12.50	4.00	17.39	2	11.11	2	10.53	2.00	7.14	6	28.57	2	8.70	7.00	21.88
桡足类	2.00	14.29	2.00	12.50	2.00	8.70	2	11.11	2	10.53	3.00	10.71	3	14.29	1	4.35	3.00	9.38
轮虫类	10.00	71.43	12.00	75.00	17.00	73.91	13	72.22	12	63.16	20.00	71.43	12	57.14	18	78.26	20.00	62.50
合计	14.00	100.00	16.00	100.00	23.00	100.00	18	100.00	19	100.00	28.00	100.00	21	100.00	23	100.00	32.00	100.00

续表 4.3-7　浮游动物各点位分布表

类别	滦河出境					
	6 月	占比%	9 月	占比%	合计	占比%
原生动物	0	0.00	4	12.50	4	17.39
枝角类	1	20.00	2	6.25	2	8.70
桡足类	1	20.00	2	6.25	2	8.70
轮虫类	3	60.00	15	46.88	15	65.22
合计	5	100.00	32	100.00	23	100.00

滦河流域多伦段 7 个点位浮游动物平均密度为 996.3ind./L，其中原生动物 167.21ind./L，占，16.78%；轮虫动物 765.14ind./L，占 76.80%；枝角类 10.1ind./L，占 1.00%；桡足类 53.93ind./L，占，5.41%。各段面浮游动物密度，总体上浮游动物密度由高到低依次为西山湾水库点位>滦河出境点位>大河口水库点位>双山水库点位>大河口水库上游点位>小河子河点位>黑风河点位。

表 4.3-8　浮游动物密度表　单位：ind/L

断面	时间	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	共计
双山水库	6 月	0	521	19	41	581
	9 月	0	867	5.95	130	1002.95
	平均	0	694	12.475	85.5	791.98
一家子	6 月	0	21	0	1	22
	9 月	9	96	0.02	0.12	105.14
	平均	4.5	58.5	0.01	0.56	63.57
小河子	6 月	0	18	0.46	12	30.46
	9 月	0	102	0	18.02	120.02
	平均	0	60	0.23	15.01	75.24
大河口上游	6 月	0	33	0.08	3.22	36.3
	9 月	0	1377	2.5	37	1416.5
	平均	0	705	1.29	20.11	726.4
大河口水库	6 月	120	123	13.1	0.02	256.12
	9 月	810	210	0.08	0.08	1020.16
	平均	930	333	6.59	0.05	1269.64
西山湾水库	6 月	0	1083	73.24	43.5	1199.74
	9 月	700	3150	10.9	342	4202.9
	平均	350	2116.5	42.07	192.75	2701.32
滦河出境	6 月	0	9	5	0.1	14.1
	9 月	702	3102	9.8	127	3940.8
	平均	351	1555.5	7.4	63.55	1977.45
平均密度		167.21	765.14	10.01	53.93	996.3

滦河流域多伦段 7 个点位浮游动物平均生物量为 4.4098mg/L，其中，桡足类为2.0958mg/L，占47.53%；枝角类为0.3977mg/L，占9.02%；轮虫类为1.9154mg/L，占 43.43%；原生动物为 0.0009mg/L，占 0.02%。

7 个点位浮游动物生物量由高到低依次是：滦河出境点位>西山湾水库点位>双山水库点位>大河口上游点位>大河口水库点位>小河子河点位>黑风河点位。

表 4.3-9　浮游动物生物量表　单位：mg/L

断面	时间	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	共计
双山水库	6 月	0	0.3999	0.82	9.27	10.4899
	9 月	0	0.6268	0.1315	0.66	1.4183
	平均	0	0.51335	0.47575	4.965	5.9541
一家子	6 月	0	0.0068	0	0.06	0.0668
	9 月	0.0003	0.119	0.0002	0.084	0.2035
	平均	0.0002	0.0629	0.0001	0.072	0.1352
小河子	6 月	0	0.0075	0.0131	0.74	0.7606
	9 月	0	0.0574	0	0.3614	0.4188
	平均	0	0.03245	0.00655	0.5507	0.5897
大河口上游	6 月	0	0.0541	0.0036	0.214	0.2717
	9 月	0	0.5627	0.015.	5.5	6.0777
	平均	0	0.3084	0.0093	2.857	3.1747
大河口水库	6 月	0.0003	0.2445	0.4008	0.07	0.7156
	9 月	0.002	0.7365	0.002	0.1624	0.9029
	平均	0.00115	0.4905	0.2014	0.1162	0.8093
西山湾水库	6 月	0	0.9434	3.4022	1.01	5.3556
	9 月	0.0015	8.455	0.355	3.84	12.6515
	平均	0.00075	4.6992	1.8786	2.425	9.0036
滦河出境	6 月	0	0.052	0.15	0.07	0.272
	9 月	0.008	14.5505	0.274	7.3	22.1325
	平均	0.004	7.30125	0.212	3.685	11.2023
平均生物量		0.0009	1.9154	0.3977	2.0958	4.4098

4.3.5 底栖动物现状与评价

滦河流域多伦段各点位共采集到 4 种底栖动物，为田螺、河蚌、摇蚊幼虫、水蛭。各点位均为泥沙底质，底栖动物很少。

4.3.6 高等水生植物现状与评价

滦河流域多伦段河岸带及水库共采集到的到水生植物 12 种，隶属于 12 属、10 科。其中蓼科、眼子菜科、柳叶菜科种类较多，每科为 2 种，其余都为 1 种。主要优势种有菹草、穗状狐尾藻、菖蒲、荆三棱。

表 4.3-10　滦河上游河段水生植物名录

科	学名	属	种类	学　名
莎草科	*Cyperaceae*	藨草属	荆三棱	*Scirpus yagara*
			水葱	*Scirpus validus Vahl*
蓼科	*Polygonaceae*	蓼属	水蓼	*Polygonum hydropiper*
			两栖蓼	*Polygonum amphibium L.*
		酸模属	皱叶酸模	*Rumex Crispus*
柳叶菜科	*Onagraceae*	丁香蓼属	丁香蓼	*Ludwigia prostrata*
		柳叶菜属	沼生柳叶菜	*Epilobium palustre*
眼子菜科	*Potamogetonaceae*	眼子菜属	菹草	*Potamogeton*
			龙须眼子菜	*Potamogoton pectinatus*
			光叶眼子菜	*Potamogeton lucens L.*
小二仙草科	*Haloragaceae*	狐尾藻属	穗状狐尾藻	*Myriophyllum spicatum*
毛茛科	*Ranunculaceae*	水毛茛属	水毛茛	*Batrachium bungei*（*Steud.*） *L. Liou*
天南星科	*Arisaema heterophy-llum Blume*	菖蒲属	菖蒲	*Acorus calam*
浮萍科	*Lemnaceae*	浮萍属	浮萍	*Lemna minor*
龙胆科		荇菜属	荇菜	*Nymphoides peltatum*

4.3.7 鱼类现状与评价

滦河流域多伦段共采集鱼类 345 尾鱼，隶属于 4 目 5 科，共 15 种鱼。种类组成各鱼种最大体长在 41~433mm 之间，最大体重在 0.37g~241.3g 之间。其中鲢鱼和鳙鱼属于引进鱼类，体重和体长未做测量。渔获物中以鳑鲏、葛氏鲈塘鳢、棒花鱼、鲫鱼等为优势种。

表 4.3-11　鱼类名录

目	科	种类
鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 *Cyprinidae*	瓦氏雅罗鱼 *Leucicus waleckii*（*Dybowski*）
		银鲴 *Xenocypris argentea*（*Gunther*）

		麦穗鱼 *Pseudoras boraparva*（*Temminck*）
		鲤 *Cyprinus*（*Cyprinus*） *carpio*（*Linnaeus*）
		鲫鱼 *Carassius auratus gibelio*（*Bloch*）
		★鳙 *Aristichthys nobilis*（Richardson）
		★鲢 *Hypophthal michthtsmolitrix*
		棒花鱼 *Abbotrtina rivularis*（Basilewsky）
		花鳅 *Cobitis granoei*
		泥鳅 *Misgurnus bipartitus*
鲇形目 *Siluriformes*	鲇科 *Siluridae*	鲇 *Silurus asotus*（Linnaeus）
	鲿科 *Bagridae*	黄颡鱼 *Pelteobagrus fulvidraco*
鲈形目 *Perciformes*	塘鳢科 *Eleotridae*	葛氏鲈塘鳢 *Perccottus glehni*（Dybowski）
		黄黝鱼 *Hypseleotris swinhonis*（Günther）
鲑形目 *Salmoniformes*	胡瓜鱼科 *Osmeridae*	池沼公鱼 *Hypomesus olidus*

4.4 生态保护红线

4.4.1 红线划定情况

生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。由于滦河沿岸分布着大量的自然保护区、湿地公园、森林公园等环境敏感目标，生态环境比较敏感。2021 年 10 月 31 日，锡林郭勒盟行政公署发布《锡林郭勒盟行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（锡署发〔2021〕117 号），其中锡林郭勒盟生态保护红线划定面积为 130178.75km^2，占 97 全盟国土面积的 65.06%。

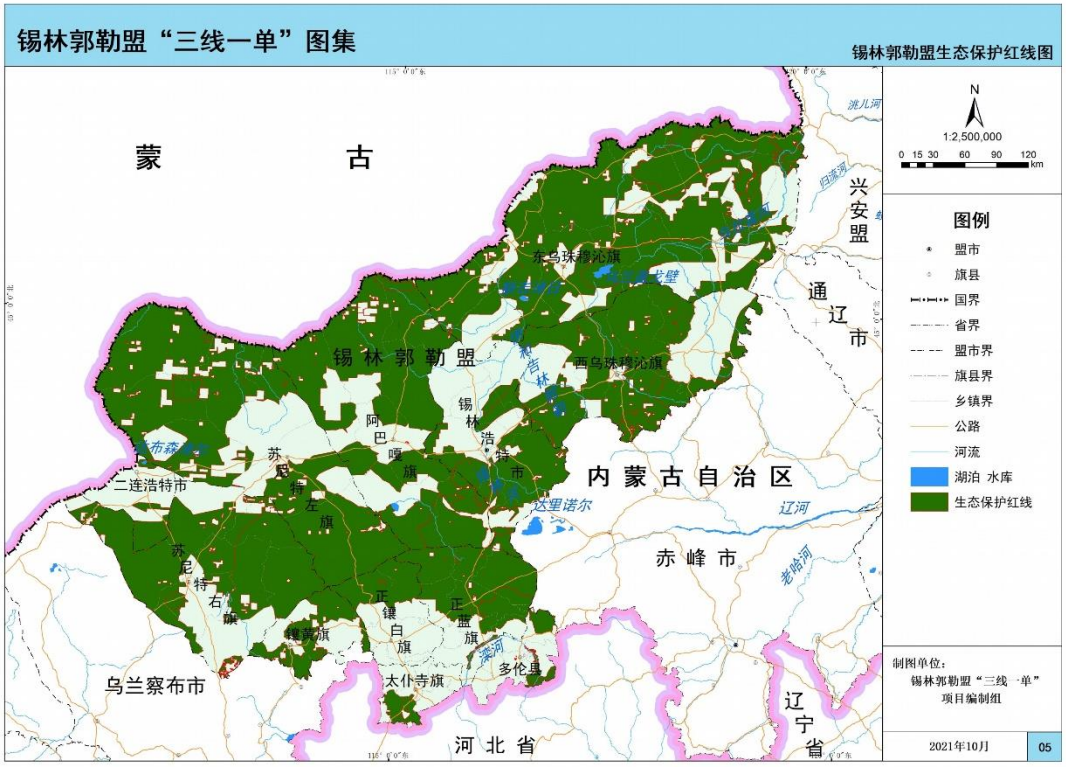


图 4.4-1　锡林郭勒盟生态保护红线图

4.4.2 工程占用生态保护红线情况

本工程涉及生态保护红线的工程内容是护岸工程、河道清淤和青年队桥扩建工程。涉及的红线名称为多伦县滦河源国家森林公园、多伦县生态保护红线-防风固沙。

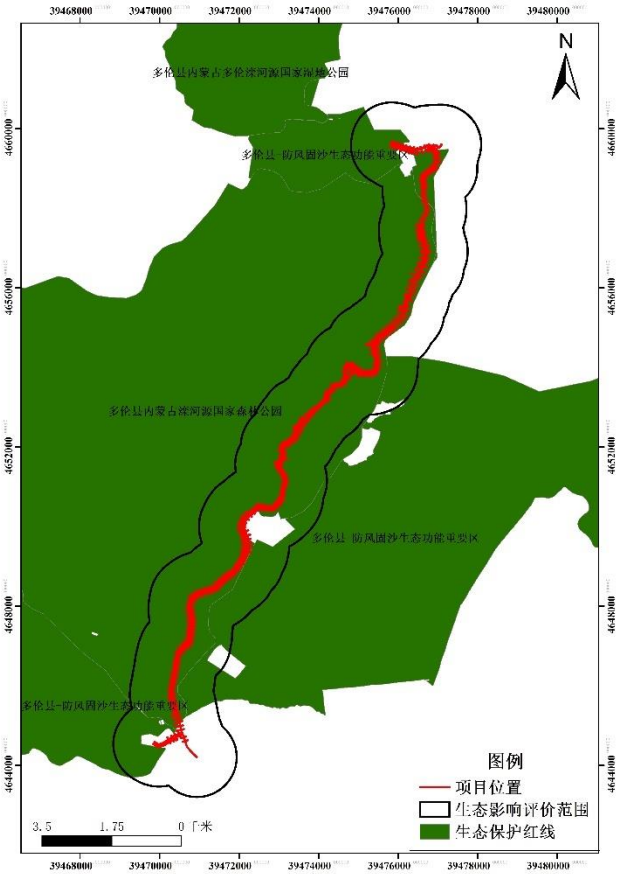


图 4.4-2　项目区生态保护红线图

4.4.3 工程占用生态保护红线的合法性

根据中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019 年 11 月 1 日），生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上

国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程属于防洪设施建设及重要的生态修复工程，工程建成后可以消除滦河河段险情隐患；构建滦河生态安全屏障；提高滦河综合管理能力和水利信息化水平，因此，本工程是利国利民的重大民生保障项目。同时工程建设充分考虑了河道水体功能、生态保护区功能、国家级湿地公园及森林公园范围等的要求，不向各保护区内排放污染物。工程建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《全国主体功能区规划》、《全国生态功能区规划》、《国家级森林公园管理办法》等功能定位是相符的。

4.5 地表水环境质量现状调查与评价

4.5.1 水功能区划及水质目标

根据内蒙古自治区水功能区划成果，项目区所涉及河流沟道水功能区划情况及水质目标详见表 4.5-1。

表 4.5-1　工程涉及河流水功能区划情况表

河流	流域	一级功能区	二级功能区	范围			目标水质
				起始断面	终止断面	长度（km）	
滦河	海河	滦河多伦县开发利用区	滦河多伦县工业用水区	白城子（闪）水文站	羊肠子沟入口	40km	III 类

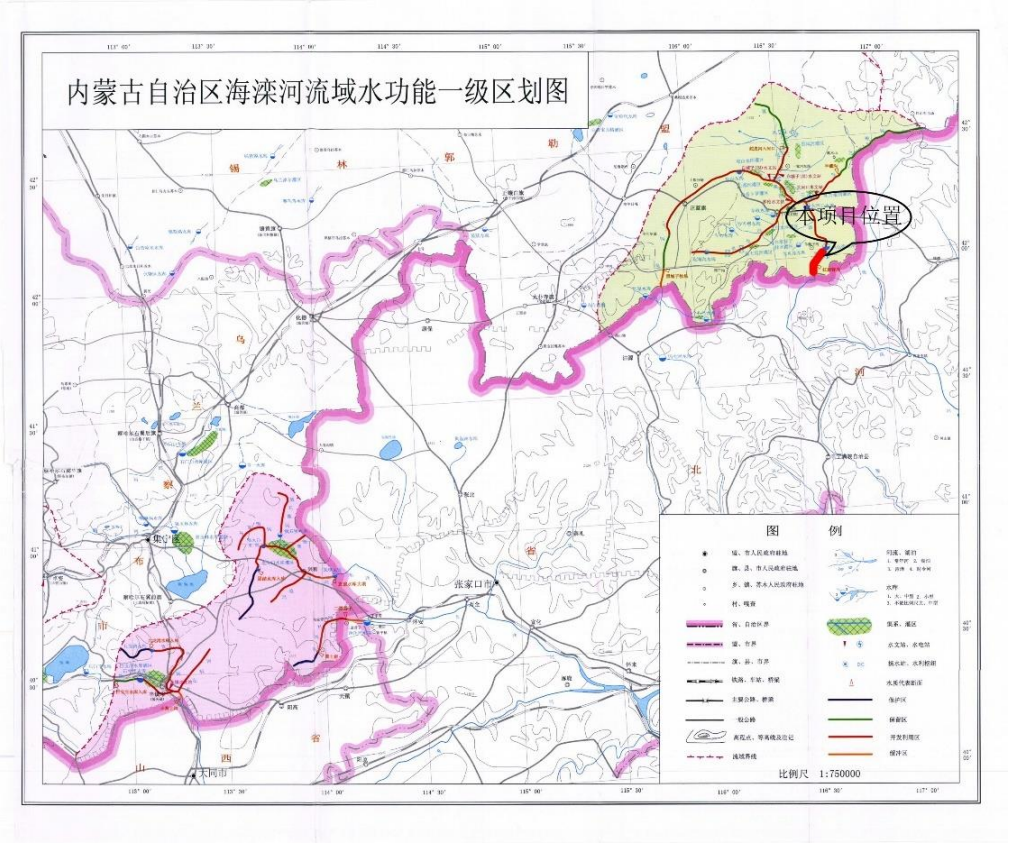


图 4.5-1　滦河流域水功能一级区划图

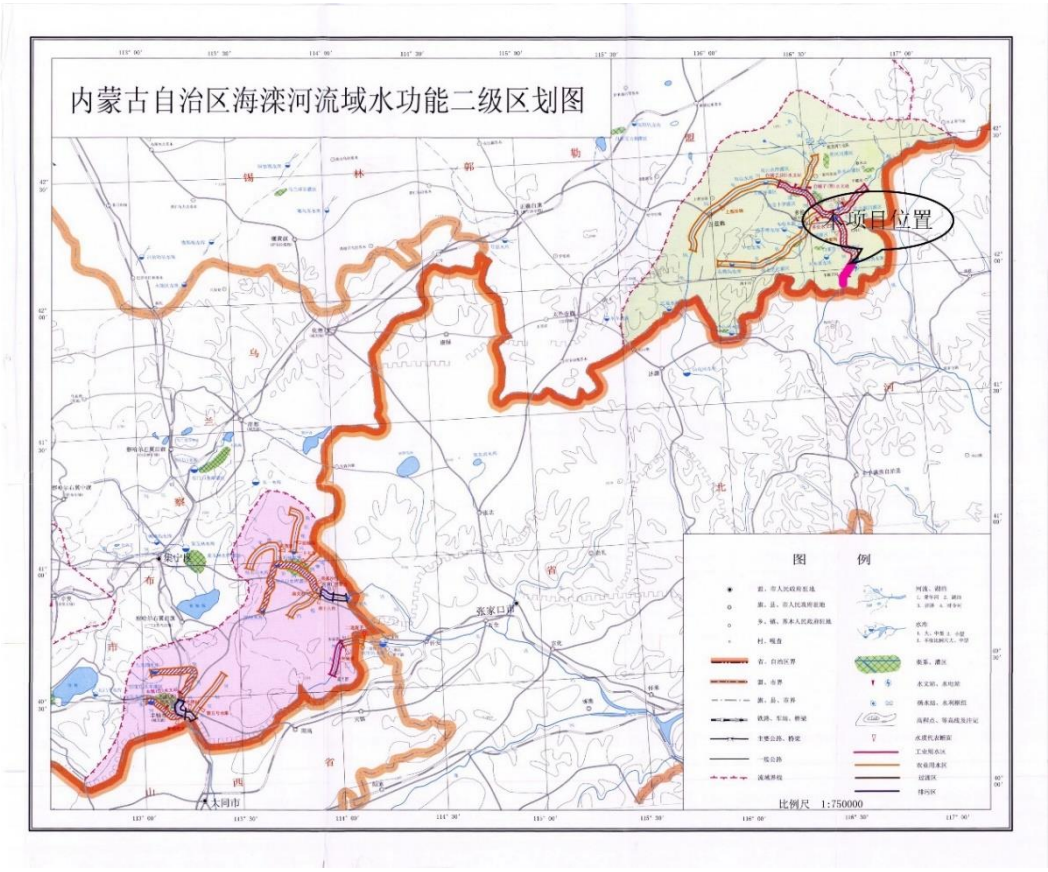


图 4.5-2　滦河流域水功能二级区划图

4.5.2 地表水水质现状调查与评价

本次地表水环境现状调查与评价的范围为内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程相关区域。

滦河现状常规水质监测断面多、水质监测频次高。本次水质现状评价结合项目实际需求，充分搜集利用滦河流域常规水质资料。

4.5.2.1 地表水常规水质监测断面

本工程保护修复对象为锡林郭勒盟多伦县滦河。本次评价收集了滦河 2020-2022 年共 3 年的水质监测资料。其中大河口国控断面位于本项目工程范围内，断面位于滦河出境口-小菜园。

表 5.4-2　2020 年上都河断面和大河口断面监测结果统计表

断面名称	采样时间	水温	pH值	电导率	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	汞	铅	化学需氧量	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	硫酸盐	氯化物	水质分类
上都河	1月	1	8	27	10.3	2.3	0.2	0.07	0.005	0.0002	0.00002	0.001L	14	0.53	0.06	0.0005	0.025	0.37	0.0002	0.0012	0.00005	0.002	0.002	0.02	0.002				II
	2月																												
	3月																												
	4月	3.8	8	18.1	10.5	2.8	1.3	0.09	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	12	0.88	0.06	0.0003	0.004	0.44	0.0002	0.0013	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				II
	5月	11.8	8	22.9	7.9	2.6	0.9	0.48	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	10	0.38	0.065	0.001	0.005	0.42	0.0002	0.0005	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				II
	6月	20.8	8.14	23.6	8	5.8	1.2	0.23	0.01	0.0002	0.000005	0.001L	19	0.73	0.11	0.001	0.002	0.52	0.0004L	0.0028	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				IV
	7月	17.8	8	29.8	7.3	9.6	0.8	0.35	0.005	0.0002	0.00002	0.001L	31	1.05	0.07	0.0005	0.025	0.57	0.0002	0.0029	0.00005	0.002	0.002	0.02	0.002				IV
	8月	18.2	8	27.6	7.3	3.3	0.8	0.07	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	19	0.66	0.09	0.0005	0.006	0.35	0.0002	0.0027	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				III
	9月	12.8	8	23.2	7.6	3.3	0.6	0.1	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	15	0.41	0.06	0.001	0.005	0.33	0.0002	0.0006	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				II
	10月	7.2	8.18	24.4	9.54	3.2	1.3	0.9	0.01L	0.0003L	0.00001L	0.001L	13	0.28	0.05	0.0006	0.0013	0.33	0.0004L	0.0027	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				II
	11月	0.2	8	24.9	8.7	1.6	1.4	0.03	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	6	0.69	0.04	0.0002	0.003	0.44	0.0002	0.0011	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				II
	12月																												
大河口（太极湾）	1月	0.2	8	70	12.4	17.7	9.7	0.08	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	-1	5.29	0.05	0.006L	0.004L	0.416	0.0004L	0.0059	0.0001L	0.004L	0.001L	0.09L	0.005L				劣V
	4月	3	8	30.7	12.8	4.4	2.7	0.56	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	13.5	0.81	0.05	0.006L	0.004L	0.405	0.0004L	0.0027	0.00001L	0.004L	0.001L	0.05L	0.005L				II
	5月	15.9	8	27.2	6.9	4.1	3	0.14	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	11	0.74	0.04	0.006L	0.004L	0.4	0.0004L	0.0018	0.00001L	0.004L	0.001L	0.05L	0.005L				III
	6月	19	8	29.4	8.4	5.6	3.2	0.14	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	17	0.74	0.08	0.006L	0.004L	0.467	0.0004L	0.0016	0.00001L	0.004L	0.001L	0.05L	0.005L				III
	7月	21.4	8	33.7	7.4	4.8	3.2	0.32	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	15	1.22	0.07	0.006L	0.004L	0.43	0.0004L	0.0046	0.00001L	0.004L	0.001L	0.05L	0.005L				II
	8月	25.2	8	31.9	6.3	7.7	1.3	0.44	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	30	1.36	0.125	0.001	0.001	0.47	0.0002	0.0037	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				IV
	9月	22	8	35.2	7.5	3.9	1.8	0.21	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	18	0.51	0.04	0.002	0.002	0.38	0.0002	0.0028	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				III
	10月	11	8.35	31.5	9.31	4.1	1.4	0.16	0.01L	0.0003L	0.00001L	0.001L	16	0.72	0.06	0.0006	0.0013	0.33	0.0004L	0.0027	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				III
	11月	5.2	7	33.7	9.7	4.4	1.2	0.09	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	23	0.43	0.06	0.0005	0.002	0.31	0.0002	0.0014	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				IV
	12月	0.6	7	38.1	9.1	3.6	2.3	0.09	0.005	0.0002	0.000005	0.001L	15	0.89	0.06	0.0003	0.007	0.38	0.0002	0.0007	0.00002	0.002	0.002	0.02	0.002				II

注：上都河断面 1 月、2 月份冰封期未进行采样监测；大河口断面 2 月份因冰封未能采集到水样。

表 5.4-3　2021 年白城子和大河口国家考核断面监测结果统计表

断面名称	采样时间	水温	pH 值	电导率	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	汞	铅	化学需氧量	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	硫酸盐	氯化物	水质分类
白城子	1 月																												
	2 月																												
	3 月																												
	4 月	3.4	7.63	21.2	8.87	4	1.5	0.09	0.01L	0.0003L	0.00001L	0.00027	17	0.46	0.1	0.0005	0.0017	0.23	0.0004L	0.0017	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				III 类
	5 月	5.8	7.89	22.3	8.58	2.8		0.03					10	0.46	0.11														III 类
	6 月	16.6	6.92	23.7	6.82	5.5		0.2					12	0.48	0.074														III 类
	7 月	23.8	7.65	42.9	5.1	13.2	6.6	0.13	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	38	1.22	0.11	0.006L	0.004L	0.582	0.0004L	0.0063	0.0001L	0.004L	0.001L	0.05L					V类
	8 月	18.8	7.57	32.8	5.66	7.5	4.3	0.21					23	0.92	0.07														IV 类
	9 月	14.2	7.86	66.2	5.32	13.1	2.2	0.39					40	1.23	0.06														V类
	10 月	5.6	7.88	62.8	10.06	9.6	1.6	0.24	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.002L	29	1.02	0.04	0.006L	0.004L	0.633	0.0004L	0.0025	0.0001L	0.004L	0.001L	0.05L	0.005L				IV
	11 月																												
	12 月																												
大河口	1 月	0.2	7.17	39.1	5.98	4	1.9	0.17	0.01L	0.0003L			8	0.85	0.03	0.00052	0.0163	0.36	0.0004L	0.0043	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				II类
	2 月																												
	3 月																												
	4 月	6.8	7.99	30	10.13	3.9	1	0.16	0.01L	0.0003L	0.00001L	0.00016	16	0.95	0.06	0.00062	0.0013	0.43	0.0004L	0.0018	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				III 类
	5 月	15.4	7.89	34	7.7	2.9		0.11					10	0.44	0.04														II类
	6 月	25.2	8.31	33.7	6.43	3.8		0.04					15	0.51	0.04														II类
	7 月	29.8	8.12	34.4	5.9	6.8	1.9	0.18	0.01L	0.0003L	0.00001L	0.0004	18	0.66	0.11	0.001	0.002	0.44	0.0004L	0.0036	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				IV 类
	8 月	22.8	8.2	35.5	6.83	4.6		0.04					13	0.59	0.04														III 类
	9 月	17.8	8.16	32.1	7.07	6.3		0.1					27	1.1	0.09														IV 类
	10 月	10.5	8.22	38.9	9.91	4.4	1.4	0.07	0.01L	0.0003L	0.00001L	0.0001	18	0.87	0.05	0.00057	0.0013	0.45	0.0004L	0.0018	0.00005L	0.004L	0.004L	0.05L	0.005L				III
	11 月																												
	12 月																												

注：1、白城子断面 1 月—3 月份因冰封未能采集到水样；大河口断面 2 月、3 月份因冰封未能采集到水样。
2、以上监测项目数值均来自国家采测分离监测结果反馈。

表 5.4-4　2022 年多伦县境内国家考核断面监测结果统计表

断面名称	监测月份	采样日期	水温	电导率	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	汞	硒	砷	镉	铅	六价铬	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	硫酸盐	氯化物	水质分类
白城子	1 月		0.4	17.6	6.23	4.18	2.3	6	2.1	0.07	0.82	0.05	0.00029	0.0032	0.35	0.00001L	0.0004L	0.0007	0.00005L	0.00009L	0.004L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L				II 类
	2 月		0.2	17.98	6.74	5.03	1.9	8	0.8	0.03L	0.76	0.03																		II 类

	3月		0.2	33.7	7.84	9.38	8.0	26	3.6	0.17	1.18	0.11																		IV类
	4月		8.4	23.4	8.00	9.4	4.2	14	0.9	0.04	0.76	0.08	0.0003	0.004	0.285	0.000005	0.0002	0.0018	0.00002	0.00004	0.002	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.005				III类
	5月		10.8	31.8	8.17	8.4	4.1	15	2.4	0.04	0.67	0.04																		III类
	6月																													
	7月		21.6	37.1	7.83	6.14	6.6	21	0.6	0.58	1.05	0.11	0.006L	0.004L	0.587	0.00004L	0.0004L	0.005	0.0001L	0.002L	0.004L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L				IV类
	8月																													
	9月																													
	10月																													
	11月																													
	12月																													
大河口	1月																													冰封
	2月																													冰封
	3月																													冰封
	4月																													疫情
	5月		15.2	39.7	8.27	8.79	5.2	17	0.9	0.07	0.87	0.01L	0.006L	0.004L	0.452	---	0.0004L	0.0014	0.0001L	0.002L	0.004L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L				III类
	6月	21日	20.2	34.7	8.26	7	5.6			0.28	0.71	0.08				0.00001L														III类
	7月		27.4	37.1	8.11	6.79	6.8	20	2.1	0.11	0.7	0.16	0.00066	0.002	0.4	0.00001L	0.0004L	0.0048	0.00005L	0.00031	0.004L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L				IV类
	8月																													
	9月																													
	10月																													
	11月																													
	12月																													

注：1、大河口断面 1 月、2 月份因冰封未能采集到水样。
2、以上监测项目数值均来自国家采测分离监测结果反馈。
3、白城子断面 1 月份因冰封导致溶解氧偏底，经上述反馈剔除溶解氧数据，总氮不计入考核。

4.5.2.2 常规水质检测值分析

1、pH 值

2020—2022 年，滦河 pH 总体变化不大，其变化范围在 7.17～8.22 之间。

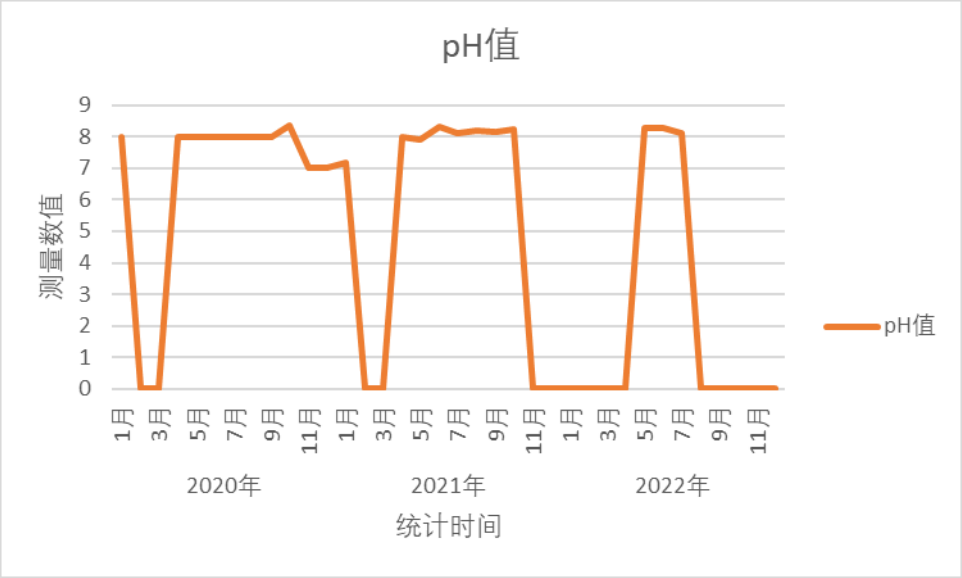


图 4.5-3　滦河 pH 值变化图

2、溶解氧

2020—2022 年，滦河溶解氧总体变化不大，其变化范围在 5.98～9.31 之间，在 2020 年有所升高。

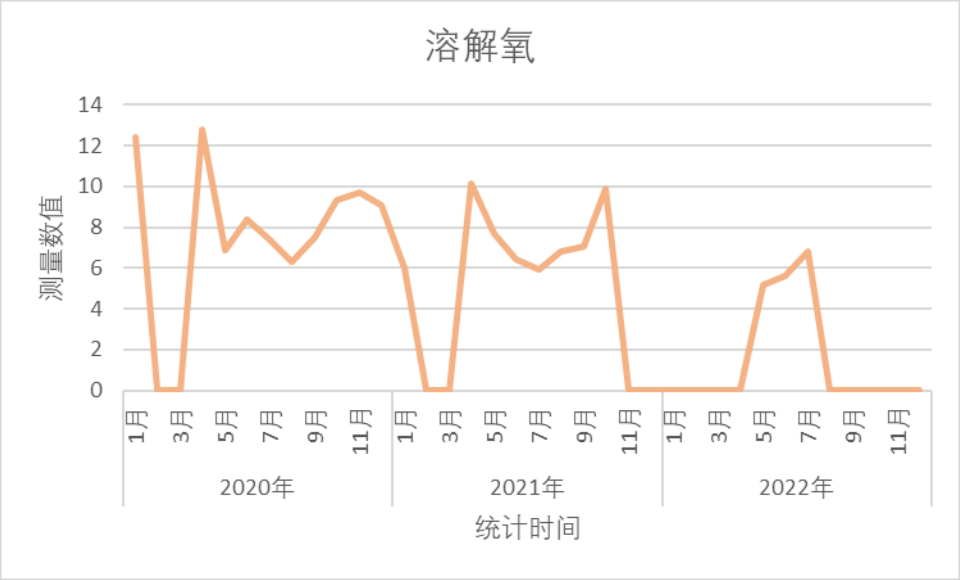


图 4.5-4　滦河溶解氧值变化图

3、总氮

2020—2022 年，滦河总氮含量总体变化不大，其变化范围在 0.7～1.1 之间，在 2020 年 1 月总氮值偏高。

图 4.5-5　滦河总氮变化图

4.5.3 水污染源现状调查

4.5.3.1 工业污染源调查

本项目工业污染源调查范围为流域内涉及污水排放的工业企业。经过调查，流域内涉及废水排放的企业共有 17 家，这些企业有 14 家分布在小河子河流域，有 2 家分布在滦河干游流域，有 1 家分布在黑风河流域。

经统计，17 家企业中，有 13 家企业的工业废水进入多伦县污水处理厂；有 7 家企业废水经初步处理后排入污灌农田或采用地渗的方式处理；有 4 家企业对其污水进行本厂回用（厂区绿化、降尘等用水）。

表 4.5-5 工业污染源调查情况表

序号	企业名称	所处流域	是否有污水排口	排污类型
1	大唐内蒙古多伦煤化工有限责任公司	小河子河流域	是	雨水排口
2	多伦县大北沟常荣酿造厂		否	/
3	多伦县大地天然食品有限责任公司		否	/
4	多伦县德利生猪屠宰加工厂		是	排入污水处理厂
5	多伦县丰华热力有限公司		是	生产回用
6	多伦县宏源马铃薯加工厂		否	/

7	多伦县绿原食品有限责任公司		是	排入污水处理厂
8	多伦县盛超热力有限责任公司		是	生产回用
9	多伦县盛大矿业有限公司		是	生产回用
10	多伦县伊利乳业有限责任公司		否	/
11	多伦县永白淀粉有限公司		否	/
12	内蒙古多伦县龙泽酒业有限责任公司		是	绿化回用
13	内蒙古滦源酒业有限责任公司		否	/
14	内蒙古蒙东畅彤矿业有限责任公司		是	疏干水
15	多伦县康宏食品有限公司	黑风河流域	否	/
16	多伦县惠民草原野果饮品有限责任公司	滦河干流流域	否	/
17	保冠商贸有限责任公司		是	绿化回用

4.5.3.2 农村污染源调查

本项目农村污染源调查分为 3 个部分，分别为农业面源污染源调查、农村生活污染源调查及畜禽养殖调查。

农业面源污染源调查内容为：评估流域内土地耕种面积、农作物种植类型、农药化肥施用强度。

农村生活污染源调查内容为：评估流域内农村分布情况、农村生活污水及垃圾处理情况。

畜禽养殖调查内容为：规模化畜禽养殖场规模、养殖类型、粪便及污水处理方式以及各子流域畜牧散养分布情况。

1、农业面源污染源调查

通过收集资料、实际调查、卫星图与遥感图进行比对，流域内耕地面积共计 537.51 平方公里，其中闪电河流域、小河子河流域耕地面积最多，共占总面积的 69%。

表 4.5-6　各流域耕地面积

序号	流域名称	耕地面积（平方公里）
1	闪电河流域	188.3
2	黑风河流域	50.4
3	小河子河流域	183.92
4	吐力根河流域	51.89
5	滦河干游流域	63

合计	537.51


图 4.5-6　小河子河流域种植照片

多伦县主要以种植玉米（结实、青贮）（大致占比 49.41%），马铃薯（大致占比占比 20%），各类蔬菜（大致占比 8.2%）为主，其次为中草药、两麦（小麦、莜麦）、杂粮豆等作物。其中，蔬菜的施肥量最高，平均 2559 千克/亩，且农户施肥量差异较大，最高可达 6000 千克/亩；马铃薯和玉米的施肥量也比较多，分别为 1407 千克/亩和 1180 千克/亩，在调查中还发现，只有 14.83%的农用地及部分作物施用有机肥，施肥量平均只有 214 千克/亩，施肥方式为有机肥与化肥混用，有机肥作为基肥使用。

2、农村生活污染源调查

通过收集农村环境整治相关资料，农村生活污染源调查全流域内有 51 个行政村，共计 12247 户，总人口为 32131 人。其中闪电河流域调查 7 个行政村，小计 2077 户，5166 人；黑风河流域调查 3 个行政村，小计 706 户，1825 人；小河子河流域调查 29 个行政村，小计 6123 户，16071 人；吐力根河流域调查 3 个行政村，小计 718 户，1921 人；滦河干游流域调查 9 个行政村，小计 2623 户，7148 人。

全流域内生活污水直排农田的共计有 277 户，直排入水体的有 346 户，进入农村集中式污水处理设施的有 241 户，进入市政管网的有 1258 户，其它自行处理的有 10125 户。

其中小河子河流域生活污水进入市政管网

全流域内生活垃圾转运至城镇处理的有 548 户，镇村范围内无害化处理的有 275 户，村镇范围内处理的有 11424 户。

3、规模化畜禽养殖场调查

全流域内共计有 2 个规模化畜禽养殖场，均位于小河子河流域，分别为多伦县老辛头家畜禽养殖专业合作社和多伦县育宝良种猪养殖专业合作社。

多伦县老辛头家畜禽养殖专业合作社养殖种类为蛋鸡。粪便处理方式为堆肥发酵生产农家肥，当年粪便收集量为 330 吨，粪便利用量为 330 吨。尿液废水处理利用方式为肥水利用，处理后浇灌至配套农田。

多伦县育宝良种猪养殖专业合作社养殖种类为生猪，粪便处理方式为堆肥发酵生产农家肥，当年粪便收集量为 200 吨，粪便利用量为 200 吨。尿液废水处理利用方式为沼液还田，处理后浇灌至配套农田。

4、农村畜牧散养户调查调查

调查 5 个流域内的 51 个行政村中，每个行政村都有规模不同的畜禽散养情况，其中以闪电河流域、黑风河流域、吐力根河流域，各流域牲畜散养情况如下：

表 4.5-7　各流域农户散养情况

序号	流域名称	村落个数	牲畜散养情况
1	闪电河流域	7	牛 600 头、羊 2500 头
2	黑风河流域	3	牛 210 头、羊 1400 头
3	小河子河流域	29	牛 1224 头、羊 3200 头
4	吐力根河流域	3	牛 200 头、羊 1230 头
5	滦河干游流域	9	牛 100 头、羊 1100 头
合计			牛 2334 头、羊 9430 头

在调查中发现部分村民散养区域位于河边，首先会减少河流两岸植被覆盖率，由于牲畜啃食植被的挑选性，导致河流两岸植被种类结构单一，不利于生物多样性的发展。

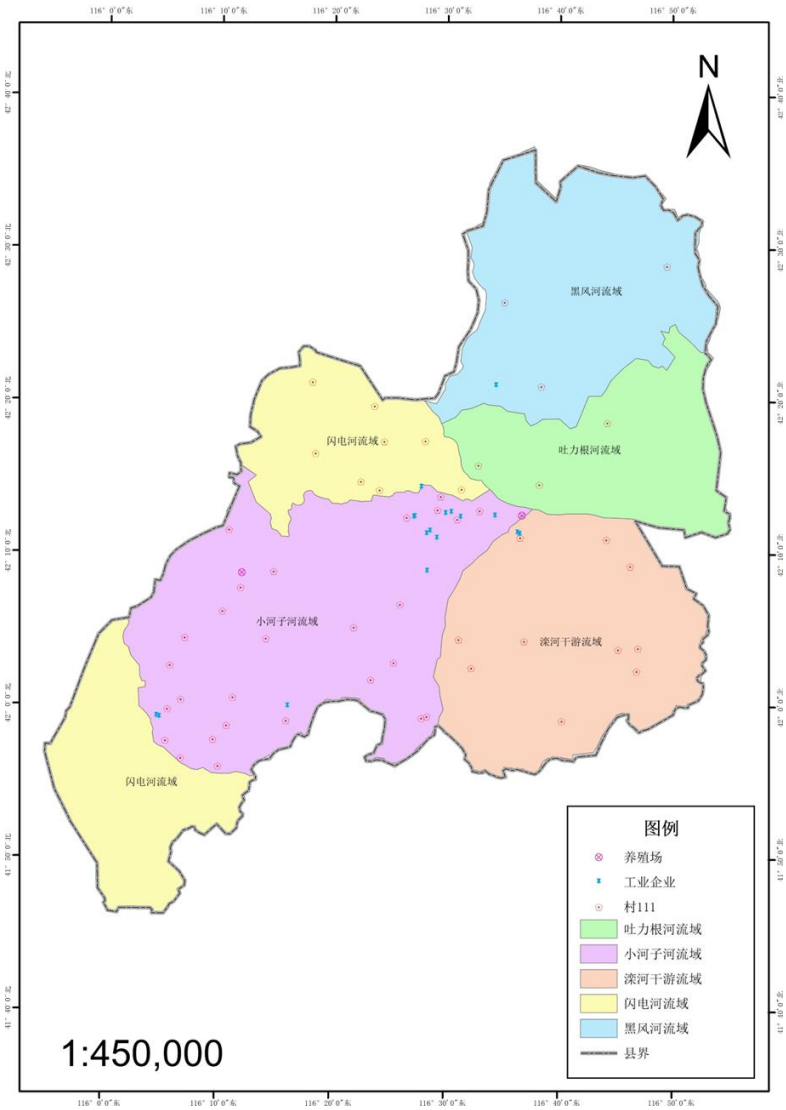


图 4.5-7　污染源分布图

4.5.3.3 城镇生活污染源调查

城镇生活污染源调查分为城镇污水处理厂调查及多伦淖尔镇入河排污口调查。

城镇污水处理厂调查内容为：城镇污水处理厂处理工艺、处理规模、排污口情况。

入河排污口调查内容为：镇区入河排污口分布情况。

1、城镇污水处理厂调查

多伦淖尔镇污水处理厂建于龙泽湖社区居委会北二环延长线上，处理方式为好氧生物处理法，污水设计处理能力为 13000 立方米/日，实际夏季每天处理 9000 至 10000m³，冬季略微少点，出水水质为一级 A 标准。配备有在线监测装置，

2019 年出口生化需氧量年平均值为 9.32mg/L，总磷排口浓度 0.80mg/L，总氮排口浓度为 15.41mg/L，氨氮排口浓度 2.25mg/L。

污水处理厂排水直排入小河子河中。

2、入河排污口调查

此次调查多伦淖尔镇入河排污口共计 3 个，分别为盟东畅彤疏干水排口、污水处理厂排口以及大唐疏干水排口，具体分布位置如下：

表 4.5-8　入河排污口位置信息

序号	排污口位置	经度	纬度	备注
1	东二环与会盟大街交界处	42°12′19.991″	116°29′55.280″	盟东畅彤疏干水排口
2	污水处理厂东侧	42°12′45.644″	116°30′58.507″	污水处理厂排口
3	大唐煤化工东北侧	42°13'35.82"	116°35'1.91"	大唐雨水排口

图 4.5-8　入河排污口照片

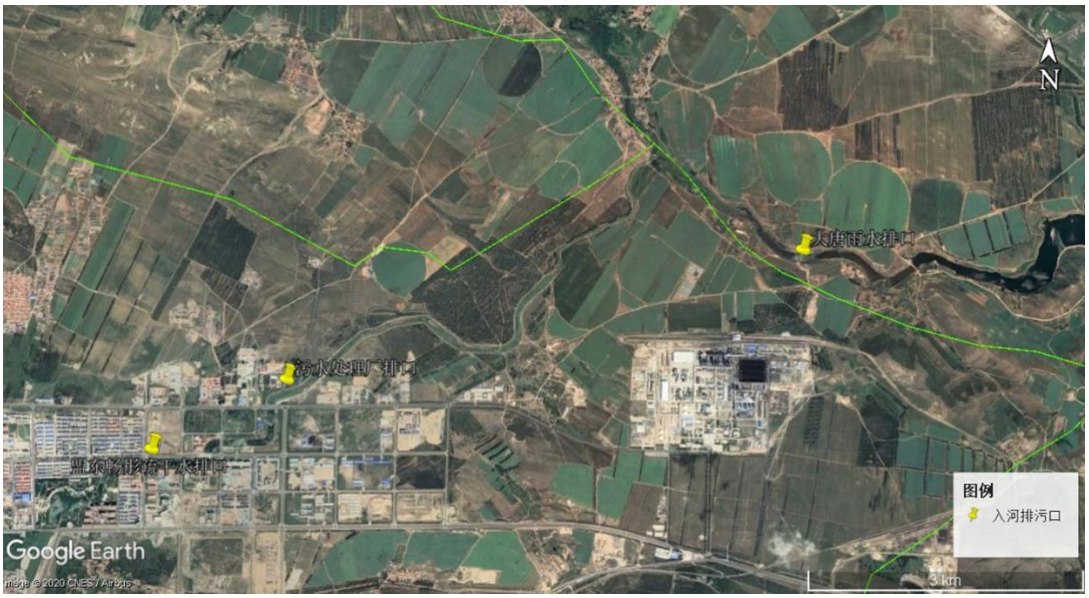


图 4.5-9　入河排污口分布图

4.6 地下水现状调查与评价

本次评价现状调查数据根据多伦县水利工作队委托锡林郭勒盟永创环保科技有限公司于 2022 年 10 月 15 日进行监测并出具的检测报告，共监测 3 个水质点位，6 个水位点位。

4.6.1 地下水埋深

表 4.6-1　地下水监测点位统计表

编号	地点	水位埋深（m）	经度	纬度
1	1#红旗营房高德友家水井	2.30	E116°43′4.28"E	N42°4′25.10″N
2	2#青年队四组丁国林家水井	3.42	E116°40′42.03"E	N42°0′35.14″N
3	3#小菜园石友俊家水井	2.61	E116°38′6.69"E	N41°56′13.58″N
4	4#滦河村水井	3.35	E116°40′5.34″，	N41°58′59.58″
5	5#红旗营房南村水井	2.46	E116°42′45.71″，	N42°4′2.04″
6	6#张家营子村水井	4.62	E116°41′55.34″	N42°0′5.59″

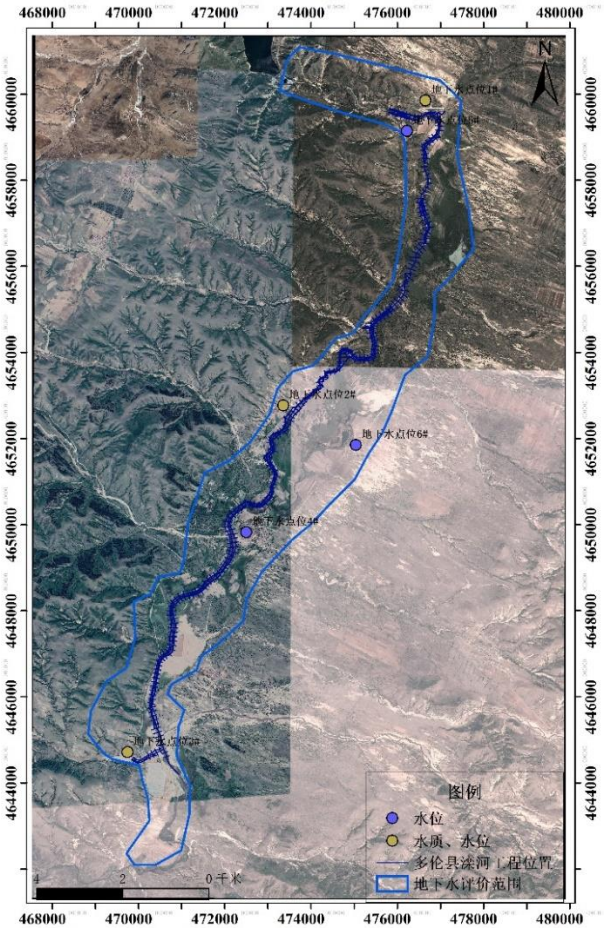


图 4.6-1　地下水现状监测点位图

4.6.2 地下水水质现状监测与评价

为了解项目区地下水环境质量现状，在滦河周边共设 3 个水质监测点位，对地下水水质进行了监测。

4.6.2.1 监测项目

监测因子包括：

1、八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。

2、常规因子：pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氟化物、氯化物、氰化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铅、镉、（总）汞、砷、铁、锰、六价铬、总大肠菌群、细菌总数。

4.6.2.2 监测及分析方法

采样方法执行《水质采样技术指导》（HJ494-2009），样品管理执行《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009），分析化验与质量控制执行《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）。具体分析方法见表 4.6-2。

表 4.6-2　地下水监测方法及检出限

检测项目	检测依据	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ1147-2020	0.01pH 值
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T7477-87	5.00mg/L
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T0064.9-2021	/
耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T0064.68-2021	0.4mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》HJ/T342-2007	8mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T7484-87	0.05mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB11896-89	10mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ484-2009	0.001mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009	0.0003mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》GB/T7480-87	0.02mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T7493-87	0.003mg/L

铅		《水和废水监测分析方法（第四版增补版）》（第三篇 第四章 十六 铅（五）石墨炉原子吸收法（B））国家环境保护总局（2002 年）	0.001mg/L
镉		《水和废水监测分析方法（第四版增补版）》（第三篇 第四章 七、镉（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜、和铅（B）国家环境保护总局（2002 年）	0.0001mg/L
（总）汞		《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014	0.04μg/L
砷		《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014	0.3μg/L
铁		《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB11911-89	0.03mg/L
锰		《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB11911-89	0.01mg/L
六价铬		《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T7467-87	0.004mg/L
总大肠菌群		《水和废水监测分析方法（第四版增补版）》（第五篇 第二章 五、水中总大肠菌群的测定（B）（一）多管发酵法）国家环境保护总局（2002 年）	/
细菌总数		《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ1000-2018	1CFU/mL
Na^+		《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T11904-1989	0.01mg/L
K^+			0.05mg/L
Ca^{2+}		《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB11905-89	0.02mg/L
Mg^{2+}			0.002mg/L
Cl^-		《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》	0.007mg/L
SO_4^{2-}			0.018mg/L
碱度	CO_3^{2-}	碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	/
	HCO_3^-		/

4.6.2.3 地下水环境现状评价

1、评价方法

本次评价采用单因子标准指数法，其计算方法如下：

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

式中：P_i——第 i 项评价因子的单因子污染指数；

C_i——第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi}——第 i 项评价因子的评价标准，mg/L。

对于 pH 值标准指数用下式计算：

（pHj≤7），$S_{pH_j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}$

（pHj>7），$S_{pH_j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0}$

式中：S_{pHi}—pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd}——水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su}—水质标准中 pH 值的上限；

pH_j—第 j 点 pH 值得平均值。

当 P_i≤1 时，符合标准；当 P_i>1，说明该水质评价因子已超过评价标准。

2、计算结果及评价

依据上述评价体系，本次对各监测点地下水水质评价执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准。地下水环境质量单因子指数评价结果见下表。

表 4.6-3　地下水水质现状监测成果表

监测因子	1#红旗营房高德友家水井		2#青年队四组丁国林家水井		3#小菜园石友俊家水井		III 类标准
	实测值	评价值	实测值	评价值	实测值	评价值	
pH 值，mg/L	7.46	0.31	7.52	0.35	7.33	0.22	6.5~8.5
总硬度，mg/L	495.39	**1.10**	442.03	0.98	247.21	0.55	≤450
溶解性总固体，mg/L	1323	**1.32**	990	0.99	507	0.51	≤1000
耗氧量，mg/L	4.4	**1.47**	2.8	0.93	0.8	0.27	≤3.0
硫酸盐，mg/L	110	0.44	45	0.18	23	0.09	≤250
氟化物，mg/L	0.14	0.14	0.54	0.54	0.66	0.66	≤1.0
氯化物，mg/L	80	0.32	89	0.36	26	0.10	≤250
氰化物，mg/L	0.001L	0.02	0.001L	0.02	0.001L	0.02	≤0.05
挥发酚，mg/L	0.0003L	0.15	0.0003L	0.15	0.0003L	0.15	≤0.002
氨氮，mg/L	0.107	0.21	0.139	0.28	0.091	0.18	≤0.50
硝酸盐氮，mg/L	1.13	0.06	0.10	0.01	0.04	0.002	≤20.0
亚硝酸盐氮，mg/L	0.007	0.01	0.012	0.01	0.005	0.01	≤1.00
铅，mg/L	0.003	0.30	0.001L	0.10	0.001L	0.10	≤0.01
镉，mg/L	0.0004	0.08	0.0006	0.12	0.0001	0.02	≤0.005
（总）汞，mg/L	0.00004L	0.04	0.00004L	0.04	0.00004L	0.04	≤0.001
砷，mg/L	0.0003L	0.03	0.0003L	0.03	0.0003L	0.03	≤0.01
铁，mg/L	0.08	0.27	0.09	0.30	0.54	**1.80**	≤0.3
锰，mg/L	0.01	0.10	0.10	1.00	0.01	0.10	≤0.10
六价铬，mg/L	0.004L	0.08	0.004L	0.08	0.004L	0.08	≤0.05
总大肠菌群，MPN/100mL	未检出		未检出	/	未检出	/	≤3.0
细菌总数，CFU/mL	<1	/	<1	/	<1	/	≤100
Na^+，mg/L	110	0.55	88.6	0.44	35.4	0.18	≤200
K^+，mg/L	3.66	/	4.52	/	3.08	/	/
Ca^{2+}，mg/L	150	/	173	/	73.2	/	/
Mg^{2+}，mg/L	28.0	/	8.07	/	3.10	/	/
Cl^-，mg/L	90.0	0.36	74.1	0.30	22.3	0.09	≤250
SO_4^{2-}，mg/L	99.9	0.40	36.4	0.15	17.1	0.07	≤250
CO_3^{2-}，mg/L	0	/	0	/	0	/	/

碱度	HCO_3^-，mg/L	532	/	568	/	340	/	/

由上表可知，除 1#红旗营房高德友家水井的总硬度、溶解性总固体、耗氧量超标，3#小菜园石友俊家水井铁超标以外，其余水样均达到 III 类水质标准要求。总硬度、溶解性总固体、耗氧量和铁超标的原因主要是滦河周边地下水本底含量较高。

4.6.2.4 八大离子平衡

八大离子平衡核算根据以下公式进行核算：

$$\frac{\sum 阴离子毫摩尔 - \sum 阳离子毫摩尔}{\sum 阴离子毫摩尔 + \sum 阳离子毫摩尔} \times 100\%$$

表 4.6-4　八大离子平衡计算表

阳离子浓度（mL/g）				阴离子浓度（mL/g）				阳离子总量	阴离子总量	相对误差 E%
K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^-			
3.66	110	150	28.0	90.0	99.9	0	532	14.7	13.3	4.9
4.52	88.6	173	8.07	74.1	36.4	0	568	13.3	12.2	4.5
3.08	35.4	73.2	3.10	22.3	17.1	0	340	5.5	6.6	8.4

根据以上公式核算，项目区地下水阴阳离子平衡相对误差在 4.5~8.4%之间，在±10%内，说明本次地下水水质检测结果可信。

4.7 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2－2018）规定，选用锡林郭勒盟基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度及 CO24 小时平均第 95 百分位数浓度、O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度，进行达标区域判断。

根据内蒙古自治区环境保护厅 2022 年 6 月发布的《2021 年度内蒙古自治区生态环境状况公报》，锡林郭勒盟 2021 年各基本污染物现状见表 4.7-1。

表 4.7-1　区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	26	70	37.1	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	9	35	25.7	达标
SO_2	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	10	40	25	达标
O_3	百分位数 8h 平均	113	160	70.6	达标

CO	百分位数日平均	0.5mg/m^3	4mg/m^3	12.5	达标

从上表可以看出，锡林郭勒盟 2021 年各基本污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域为达标区域。

4.8 土壤环境现状调查与评价

本次评价现状调查数据根据多伦县水利工作队委托锡林郭勒盟永创环保科技有限公司于 2022 年 10 月 15 日对本项目土壤环境质量现状进行监测并出具的检测报告。

4.8.1 监测布点

本次监测布设 3 个监测点（表层样），监测农用地 8 项+pH、含盐量。

采样区域及采样点位见表 4.8-1 及图 4.8-1。

表 4.8-1　土壤现状监测点

序号	名称	类型	经度	纬度	监测项目
1	1#起点（红旗营房桥附近）	河道	116°42'36.02"E	42°4'17.24"N	农用地 8 项+pH、含盐量
2	2#青年队桥附近	河道	116°41'26.27"E	42°0517.98"N	
3	3#终点（小菜园直沟附近）	河道	116°38'21.20"E	41°56'9.07"N	

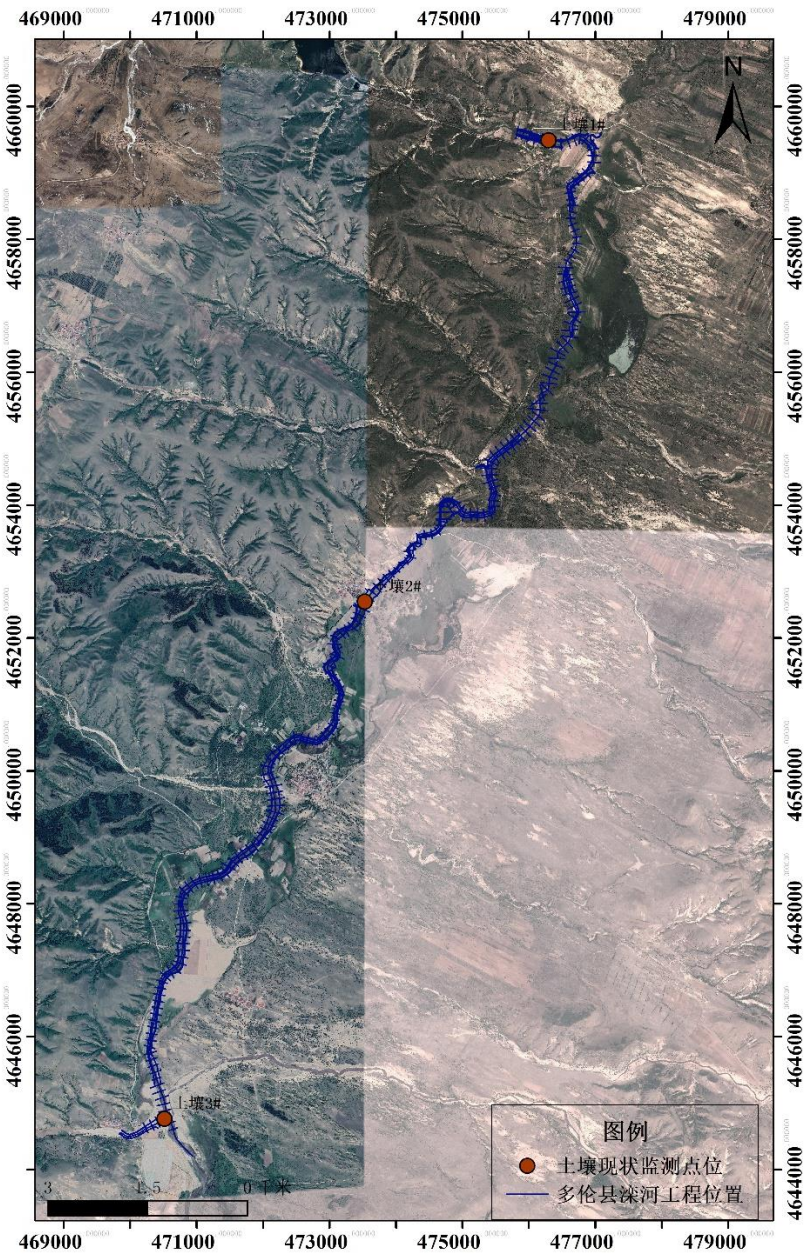


图 4.8-1　土壤现状监测点位图

4.8.2 监测项目

农用地：pH 值、铅、镉、砷、汞、铬、铜、镍、锌、含盐量。

4.8.3 土壤检测分析方法

本次监测土壤检测项目及分析方法见表 4.8-2。

表 4.8-2　土壤检测项目及分析方法一览表

检测项目	检测依据	检出限

pH 值	《土壤检测 土壤 pH 的测定 电位法》HJ962-2018	0.01pH 值
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.1mg/kg
镉		0.01mg/kg
（总）砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》（第 2 部分：土壤总砷的测定）GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
（总）汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》（第 1 部分：土壤总汞的测定）GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
总铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	4mg/kg
铜		1mg/kg
镍		3mg/kg
锌		1mg/kg
含盐量	《土壤监测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定》NY/T1121.16-2006	/

4.8.4 监测及评价结果

1、土壤样品信息

本项目土壤样品信息，详见表 4.8-3。

表 4.8-3 土壤样品信息

采样位置	检测项目	检测频次	样品描述、状态
1#起点（红旗营房桥附近）（0-20m）	pH 值、铅、镉、（总）砷、（总）汞、总铬、铜、镍、锌、含盐量	一次/天，检测一天	黄色、砂土、干、少量根系、包装完好
2#青年队桥附近（0-20m）			黑色、轻壤土、潮、少量根系、包装完好
3#终点（小菜园直沟附近）（0-20m）			黄色、砂土、干、少量根系、包装完好

2、评价标准

（1）根据调查评价范围内的土地利用类型，分别选取 GB15618、GB36600 等标准中的筛选值进行评价，土地利用类型无相应标准的可只给出现状监测值。

（2）评价因子在 GB15618、GB36600 等标准中未规定的，可参照行业、地方或国外相关标准进行评价，无可参照标准的可只给出现状监测值。

（3）土壤盐化、酸化、碱化等的分级标准参见土壤导则附录 D。

3、评价方法

（1）土壤环境质量现状评价采用标准指数法。

（2）对照附录 D 给出监测点位土壤盐化、酸化、碱化的级别。

4、土壤环境质量现状检测结果

本项土壤环境质量现状检测结果见表 4.8-4。

4.8.5 评价结果

由表 4.8-4 可知，3 个监测点位均为无酸化或碱化土壤；1#起点（红旗营房桥附近）和 3#终点（小菜园直沟附近）为轻度盐化，2#青年队桥附近未盐化。各点位土壤环境质量均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15616-2018）表 1 中 pH＞7.5 风险筛选值标准限值

表 4.8-4　土壤现状监测结果

序号	检测项目	采样点位、样品编号、检测结果			限值（mg/kg）	占标率			样本数量（个）	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
		1#起点（红旗营房桥附近）	2#青年队桥附近	3#终点（小菜园直沟附近）								
1	pH 值（无量纲）	7.93	8.11	7.55	/	/	/	/	3	100	0	0
2	铅（mg/kg）	10.0	9.8	4.1	170	0.06	0.06	0.04	3	100	0	0
3	镉（mg/kg）	0.38	0.56	0.40	0.6	0.63	0.93	0.67	3	100	0	0
4	总砷（mg/kg）	0.19	1.53	0.24	25	0.01	0.06	0.10	3	100	0	0
5	总汞（mg/kg）	0.171	0.227	0.196	3.4	0.05	0.07	0.06	3	100	0	0
6	铬（mg/kg）	83	81	63	250	0.33	0.32	0.25	3	100	0	0
7	铜（mg/kg）	17	23	14	100	0.17	0.23	0.14	3	100	0	0
8	镍（mg/kg）	23	45	26	190	0.12	0.24	0.14	3	100	0	0
9	锌（mg/kg）	38	112	52	300	0.13	0.37	0.17	3	100	0	0
10	水溶性盐总量（g/kg）	1.2	0.9	1.4	/	/	/	/	3	/	/	/
11	盐化分级	轻度盐化	未盐化	轻度盐化	/	/	/	/	3	/	/	/
12	酸化、碱化程度	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	/	/	/	/	3	/	/	/

4.9 声环境现状调查与评价

1、监测因子

等效连续 A 声级

2、监测点位

本项目环境噪声监测针对拟建项目边界噪声布点，共设置 5 个监测点。本次噪声现状监测监测点位详见图 4.9-1。

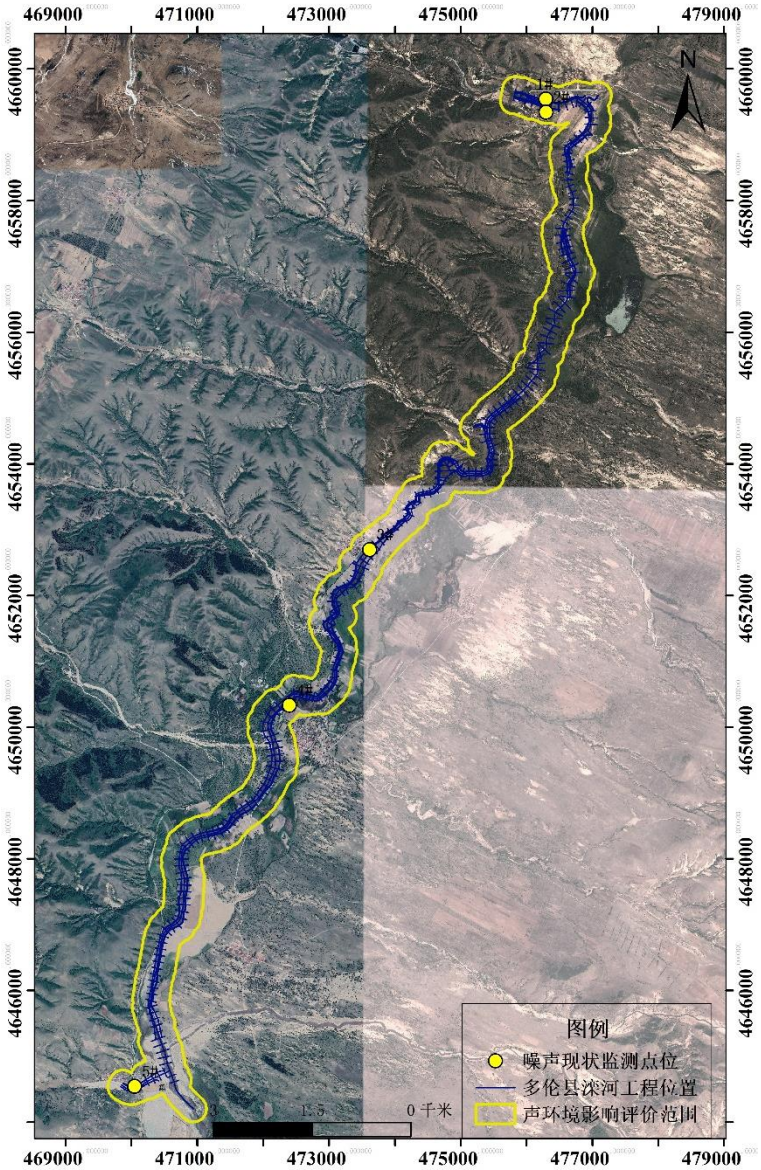


图 4.9-1　声环境现状监测点位图

3、监测时段与频率

环境噪声监测时间为连续两天，每天昼夜各监测一次。

4、监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关要求进行。

5、监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.9-1。

表 4.9-1　声环境质量现状监测结果

检测时间	采样点位置	检测结果 dB（A）		标准限值	达标情况
2022 年 10 月 15 日	1#红旗营房北村口	昼间	45.8	55	是
		夜间	35.4	45	是
	2#红旗营房南村	昼间	47.1	55	是
		夜间	34.2	45	是
	3#青年队四组	昼间	43.8	55	是
		夜间	37.3	45	是
	4#滦河村	昼间	45.4	55	是
		夜间	36.7	45	是
	5#小菜园	昼间	50.3	55	是
		夜间	35.9	45	是
2022 年 10 月 16 日	1#红旗营房北村口	昼间	46.1	55	是
		夜间	37.5	45	是
	2#红旗营房南村	昼间	48.3	55	是
		夜间	34.2	45	是
	3#青年队四组	昼间	46.7	55	是
		夜间	35.6	45	是
	4#滦河村	昼间	43.8	55	是
		夜间	37.5	45	是
	5#小菜园	昼间	45.6	55	是
		夜间	38.3	45	是

由上表可知，本次监测昼间厂界噪声值位于 43.8~50.3dB（A）范围内，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区昼间 55dB（A）标准限值要求。本次监测夜间厂界噪声值位于 34.2~38.3dB（A）范围内，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区夜间 45dB（A）标准限值要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 地表水环境影响预测与评价

5.1.1 水文情势影响分析

5.1.1.1 施工期水文情势影响

根据施工组织设计，本工程施工期水文情势影响主要为施工导流与施工围堰带来的影响。本工程主要施工内容包括河道疏浚工程、青年队桥扩建工程以及护岸工程，其水文情势影响分析如下：

本工程河道疏挖采用陆上机械明挖疏浚。根据工程布置及现状地形综合考虑，采用开挖导流渠方式过流，结合主体工程清淤，导流渠采用半挖半填方式。本次防护工程基本为单侧防护，导流渠布置沿本次无防护的一侧布置。桥梁工程可结合主体导流措施，不需单独设导流措施。

滦河河道工程：导流渠底宽 10m，边坡 1:2，根据明渠均匀流计算，水深 1.7m，采用半挖半填方式，将导流渠开挖土堆一侧形成挡土埝，挖深约 1m，挡土埝高约 0.7m，结合主体清淤工程，导流工程量计入主体工程。河道治理段较长，可分段实施，分段距离可根据实际情况进行调整。

小菜园支沟工程：本段主要为清淤及边坡防护，施工期洪水较小，施工时可预先开挖导流槽，底宽 2m，边坡 1:2，根据明渠均匀流计算，水深 0.5m，考虑 0.5m 安全超高，导流槽深 1m，结合主体工程清淤约 1m，导流槽工程量计入主体工程。

段河道陆上机械明挖疏浚施工采取的围堰，阻断了河道正常的流场，对上游来水的拦截将引起上游河道水文情势的变化（主要为河道水位上涨），而对下游河道通过西山湾水库的调蓄，基本不会影响河道下游的水文情势。由于施工河道疏挖工程安排在枯水期进行，且该段河道宽度较窄，上游来水量较小，水文情势变化不大，同时对于施工期突发性降水，可通过围堰上游的西山湾水库进行排水，从而维持主干河道水文情势的稳定。考虑到每段施工时间较短，对上游河道的水

文情势影响的时间也较短，因此滦河陆上机械明挖施工对水文情势影响较小，且可通过上游西山湾水库调蓄上游来水。

5.1.1.2 运行期水文情势影响

1、防洪标准变化分析

滦河主河道部分河段河槽不明显，行洪断面较小，造成洪水漫溢。根据现状洪水成果，大部分河段 20 年一遇洪水标准漫滩，河道部分断面不满足 10 年一遇洪水标准，不治理将导致滩地大量农田被淹。对桩号 8+330~18+800 段进行清淤疏浚后，滦河大部分河段能满足设计洪水要求，可有效减少淹没损失。

现状洪水位计算成果见表 5.1-1。详见附图 3。

表 5.1-1　滦河治理段现状洪水位成果表

桩号	现状河底高程（m）	现状左岸顶高程（m）	现状右岸顶高程（m）	现状 5 年一遇洪水位（m）	左岸顶是否满足	右岸顶是否满足	现状 10 年一遇洪水位（m）	左岸顶是否满足	右岸顶是否满足	现状 20 年一遇洪水位（m）	左岸顶是否满足	右岸顶是否满足	备注
-0+200	1171.70	1175.00	1175.03	1173.92	√	√	1174.65	√	√	1175.27	×	×	
0+000	1171.70	1175.45	1173.76	1173.81	√	×	1174.49	√	×	1175.04	√	×	红旗营房桥
0+100	1172.00	1175.50	1173.87	1173.79	√	√	1174.48	√	×	1175.07	√	×	
0+200	1171.70	1175.37	1174.43	1173.75	√	√	1174.44	√	×	1175.01	√	×	
0+400	1171.68	1175.15	1173.96	1173.66	√	√	1174.34	√	×	1174.90	√	×	
0+600	1172.00	1174.76	1173.63	1173.39	√	√	1173.97	√	×	1174.43	√	×	
0+800	1171.63	1173.16	1173.95	1173.36	×	√	1173.96	×	×	1174.43	×	×	
1+000	1171.36	1173.42	1174.48	1173.31	√	√	1173.91	×	√	1174.38	×	√	
1+200	1171.50	1174.43	1174.32	1173.26	√	√	1173.84	√	√	1174.30	√	√	
1+400	1171.26	1174.07	1174.03	1173.22	√	√	1173.79	√	√	1174.23	×	×	
1+600	1171.01	1173.48	1173.55	1173.13	√	√	1173.68	×	×	1174.12	×	×	
1+800	1170.95	1173.55	1173.30	1173.07	√	√	1173.59	×	×	1174.04	×	×	
2+000	1170.70	1173.15	1174.74	1172.94	√	√	1173.43	×	√	1173.89	×	√	
2+200	1171.00	1173.15	1174.06	1172.81	√	√	1173.22	×	√	1173.61	×	√	
2+400	1171.03	1172.68	1175.42	1172.42	√	√	1172.91	×	√	1173.36	×	√	
2+600	1171.00	1172.79	1174.55	1172.03	√	√	1172.56	√	√	1172.98	×	√	
2+800	1170.32	1172.50	1173.50	1171.8	√	√	1172.33	√	√	1172.79	×	√	
3+000	1169.99	1171.60	1174.80	1171.62	×	√	1172.18	×	√	1172.65	×	√	
3+200	1169.72	1171.72	1173.50	1171.45	√	√	1171.94	×	√	1172.32	×	√	
3+400	1170.00	1171.51	1171.59	1171.37	√	√	1171.84	×	×	1172.22	×	×	
3+600	1169.85	1171.32	1172.28	1171.27	√	√	1171.71	×	√	1172.08	×	√	
3+800	1169.56	1171.47	1171.20	1171.08	×	√	1171.54	×	×	1171.93	×	×	
4+000	1169.15	1170.75	1172.35	1170.95	×	√	1171.40	×	√	1171.79	×	√	
4+200	1169.02	1170.61	1171.30	1170.91	×	√	1171.34	×	×	1171.71	×	×	
4+400	1168.97	1170.24	1170.86	1170.87	×	×	1171.29	×	×	1171.66	×	×	
4+600	1168.87	1170.78	1170.60	1170.86	×	×	1171.27	×	×	1171.63	×	×	
4+800	1169.00	1170.36	1170.76	1170.77	×	×	1171.12	×	×	1171.47	×	×	

5+000	1168.88	1170.30	1170.32	1170.62	×	×	1170.95	×	×	1171.32	×	×	
5+200	1167.55	1170.84	1170.13	1170.21	√	×	1170.67	×	×	1171.13	×	×	
5+400	1167.68	1170.42	1170.00	1169.36	√	√	1169.93	√	√	1170.44	×	×	
5+600	1167.59	1170.86	1170.66	1169.1	√	√	1169.70	√	√	1170.27	√	√	
5+800	1167.32	1171.34	1170.50	1168.91	√	√	1169.50	√	√	1170.05	√	√	
6+000	1167.58	1173.30	1170.12	1168.73	√	√	1169.29	√	√	1169.83	√	√	青年队段
6+200	1167.38	1172.64	1169.55	1168.52	√	√	1169.07	√	√	1169.60	√	×	
6+400	1167.18	1169.32	1169.22	1168.3	√	√	1168.84	√	√	1169.36	×	×	
6+600	1166.98	1169.50	1169.95	1168.06	√	√	1168.56	√	√	1169.08	√	√	
6+800	1166.78	1168.46	1169.58	1167.73	√	√	1168.20	√	√	1168.74	×	√	
7+000	1166.38	1168.69	1169.82	1167.21	√	√	1167.77	√	√	1168.43	√	√	
7+200	1165.78	1169.21	1168.59	1166.86	√	√	1167.51	√	√	1168.25	√	√	
7+400	1165.18	1167.75	1167.88	1166.75	√	√	1167.41	√	√	1168.16	×	×	
7+600	1164.78	1166.84	1167.00	1166.71	√	√	1167.35	×	×	1168.10	×	×	
7+800	1164.58	1166.76	1166.96	1166.68	√	√	1167.30	×	×	1168.05	×	×	
8+000	1164.38	1166.70	1166.44	1166.66	√	×	1167.26	×	×	1168.00	×	×	
8+200	1164.18	1166.52	1167.71	1166.62	×	√	1167.18	×	√	1167.90	×	×	
8+330	1164.05	1166.32	1166.32	1166.6	×	×	1167.14	×	×	1167.85	×	×	
8+400	1165.61	1166.32	1166.13	1166.59	×	×	1167.15	×	×	1167.88	×	×	
8+600	1165.01	1166.71	1165.87	1166.47	√	×	1167.07	×	×	1167.84	×	×	
8+800	1164.82	1167.79	1165.64	1166.34	√	×	1166.96	√	×	1167.76	√	×	
9+000	1163.86	1167.35	1166.71	1165.64	√	√	1166.48	√	√	1167.40	×	×	
9+040	1163.86	1167.09	1166.71	1165.02	√	√	1165.58	√	√	1166.21	√	√	青年队桥
9+200	1163.00	1163.83	1167.19	1164.18	×	√	1164.76	×	√	1165.28	×	√	
9+400	1161.97	1165.39	1166.21	1163.86	√	√	1164.49	√	√	1165.04	√	√	
9+600	1161.94	1164.80	1164.29	1163.72	√	√	1164.29	√	√	1164.80	√	×	
9+800	1162.23	1164.42	1164.21	1163.44	√	√	1163.89	√	√	1164.29	√	×	
10+000	1161.84	1164.72	1164.51	1162.95	√	√	1163.42	√	√	1163.85	√	√	
10+200	1161.48	1163.59	1164.46	1162.71	√	√	1163.19	√	√	1163.63	×	√	
10+400	1161.21	1165.51	1163.77	1162.55	√	√	1163.05	√	√	1163.49	√	√	
10+600	1161.07	1164.06	1163.45	1162.42	√	√	1162.92	√	√	1163.35	√	√	
10+800	1160.77	1163.15	1163.00	1162.3	√	√	1162.77	√	√	1163.17	×	×	
11+000	1160.82	1162.65	1162.43	1162.2	√	√	1162.63	√	×	1163.01	×	×	
11+200	1160.47	1162.60	1161.65	1162.06	√	×	1162.46	√	×	1162.85	×	×	

11+400	1160.87	1161.67	1161.49	1161.84	×	×	1162.33	×	×	1162.74	×	×	
11+600	1160.28	1161.29	1161.66	1161.72	×	×	1162.23	×	×	1162.65	×	×	
11+800	1159.86	1161.85	1162.46	1161.59	√	√	1162.09	×	√	1162.50	×	×	
12+000	1159.97	1161.53	1161.44	1161.41	√	√	1161.94	×	×	1162.37	×	×	
12+200	1159.74	1160.44	1161.69	1161.36	×	√	1161.88	×	×	1162.30	×	×	
12+400	1159.88	1160.53	1161.83	1161.16	×	√	1161.59	×	√	1161.83	×	×	
12+600	1159.11	1160.12	1161.37	1160.03	√	√	1160.33	×	√	1160.82	×	√	
12+800	1157.58	1159.62	1160.53	1159.78	×	√	1160.31	×	√	1160.79	×	×	吊桥段
13+000	1157.36	1159.08	1160.49	1159.76	×	√	1160.26	×	√	1160.71	×	×	
13+200	1157.14	1158.94	1159.62	1159.74	×	×	1160.22	×	×	1160.65	×	×	
13+300	1157.03	1158.77	1160.66	1159.72	×	√	1160.19	×	√	1160.60	×	√	
13+400	1158.94	1158.54	1160.58	1159.68	×	√	1160.13	×	√	1160.53	×	√	
13+600	1158.12	1159.58	1160.61	1159.33	√	√	1159.79	×	√	1160.15	×	√	
13+800	1158.03	1159.31	1160.36	1159.11	√	√	1159.61	×	√	1159.99	×	√	
14+000	1157.56	1159.00	1160.83	1158.9	√	√	1159.41	×	√	1159.83	×	√	
14+200	1157.63	1159.58	1160.32	1158.68	√	√	1159.10	√	√	1159.50	√	√	
14+400	1157.42	1160.50	1160.19	1158.31	√	√	1158.78	√	√	1159.22	√	√	
14+600	1156.91	1158.87	1160.33	1158.08	√	√	1158.58	√	√	1159.02	×	√	
14+800	1156.67	1158.81	1159.80	1157.91	√	√	1158.40	√	√	1158.83	×	√	
15+000	1156.42	1158.00	1158.73	1157.65	√	√	1158.12	×	√	1158.52	×	√	
15+200	1156.04	1157.48	1158.22	1157.34	√	√	1157.75	×	√	1158.09	×	√	
15+400	1156.06	1156.89	1157.39	1157.17	×	√	1157.62	×	×	1157.99	×	×	
15+600	1155.97	1156.53	1157.35	1157.03	×	√	1157.47	×	×	1157.84	×	×	
15+800	1155.57	1156.50	1156.82	1156.8	×	√	1157.20	×	×	1157.57	×	×	
16+000	1155.21	1156.10	1156.59	1156.67	×	×	1157.10	×	×	1157.48	×	×	
16+200	1155.09	1156.52	1156.25	1156.26	√	×	1156.57	×	×	1156.80	×	×	
16+400	1154.70	1156.28	1155.73	1156.05	√	×	1156.37	×	×	1156.67	×	×	
16+600	1155.00	1155.60	1155.49	1155.77	×	×	1156.11	×	×	1156.45	×	×	
16+800	1154.28	1155.80	1155.47	1155.43	√	√	1155.80	√	×	1156.26	×	×	
17+000	1153.99	1155.56	1155.27	1154.66	√	√	1155.47	√	×	1156.11	×	×	
17+150	1152.80	1155.60	1155.53	1154.69	√	√	1155.39	√	√	1155.99	×	×	滦河村段
17+200	1152.75	1155.87	1155.51	1154.69	√	√	1155.39	√	√	1155.99	×	×	
17+400	1152.55	1156.43	1156.48	1154.66	√	√	1155.34	√	√	1155.93	√	√	
17+600	1152.35	1156.30	1156.06	1154.64	√	√	1155.31	√	√	1155.89	√	√	

17+800	1152.15	1155.44	1155.63	1154.62	√	√	1155.28	√	√	1155.85	×	×	
17+900	1152.05	1155.41	1155.77	1154.6	√	√	1155.24	√	√	1155.79	×	×	
17+920	1152.05	1155.41	1155.77	1154.6	√	√	1155.24	√	√	1155.78	×	×	
18+000	1152.69	1155.35	1156.00	1154.53	√	√	1155.11	√	√	1155.65	×	√	
18+200	1152.46	1155.07	1156.00	1154.32	√	√	1154.81	√	√	1155.24	×	√	
18+400	1152.32	1154.49	1156.38	1154.19	√	√	1154.71	×	√	1155.20	×	√	
18+600	1151.96	1154.08	1153.67	1154.05	√	×	1154.59	×	×	1155.09	×	×	
18+800	1151.89	1153.51	1153.65	1153.83	×	×	1154.43	×	×	1154.96	×	×	
19+000	1151.80	1156.80	1153.29	1153.72	√	×	1154.32	√	×	1154.87	√	×	
19+200	1152.00	1156.36	1153.70	1153.41	√	√	1153.93	√	×	1154.38	√	×	
19+400	1151.27	1157.76	1152.64	1153.01	√	×	1153.53	√	×	1154.00	√	×	
19+600	1151.00	1157.87	1153.10	1152.46	√	√	1152.96	√	√	1153.41	√	×	
19+800	1150.80	1157.36	1155.15	1152.27	√	√	1152.77	√	√	1153.23	√	√	
20+000	1150.46	1155.08	1154.44	1152.13	√	√	1152.59	√	√	1153.02	√	√	
20+100	1150.48	1153.81	1153.00	1152.02	√	√	1152.47	√	√	1152.90	√	√	省界

本次滦河治理工程主要内容包括河道疏浚、护岸工程及青年队桥扩建工程等，通过对上述工程的实施后滦河将达到 10 年一遇，有利于减轻区域洪灾威胁。

表 5.1-2　滦河治理段设计洪水位成果表

桩号	现状河底高程（m）	设计河底高程（m）	现状左岸顶高程（m）	现状右岸顶高程（m）	10 年设计水位（m）	设计流速（m/s）	设计水深（m）	备注
-0+200	1171.70	-	1175.00	1175.03	1174.65	1.80	2.95	
0+000	1171.70	-	1175.45	1173.76	1174.49	1.44	2.79	红旗营房桥
0+100	1172.00	-	1175.50	1173.87	1174.48	0.92	2.48	
0+200	1171.70	-	1175.37	1174.43	1174.44	0.94	2.74	
0+400	1171.68	-	1175.15	1173.96	1174.34	1.11	2.66	
0+600	1172.00	-	1174.76	1173.63	1173.97	2.18	1.97	
0+800	1171.63	-	1173.16	1173.95	1173.96	0.81	2.33	
1+000	1171.36	-	1173.42	1174.48	1173.91	0.79	2.55	
1+200	1171.50	-	1174.43	1174.32	1173.84	0.79	2.34	
1+400	1171.26	-	1174.07	1174.03	1173.79	0.78	2.53	
1+600	1171.01	-	1173.48	1173.55	1173.68	1.23	2.67	
1+800	1170.95	-	1173.55	1173.30	1173.59	0.95	2.64	
2+000	1170.70	-	1173.15	1174.74	1173.43	1.29	2.73	
2+200	1171.00	-	1173.15	1174.06	1173.22	1.32	2.22	
2+400	1171.03	-	1172.68	1175.42	1172.91	1.74	1.88	
2+600	1171.00	-	1172.79	1174.55	1172.56	1.39	1.56	
2+800	1170.32	-	1172.50	1173.50	1172.33	1.28	2.01	
3+000	1169.99	-	1171.60	1174.80	1172.18	1.07	2.19	
3+200	1169.72	-	1171.72	1173.50	1171.94	1.46	2.22	
3+400	1170.00	-	1171.51	1171.59	1171.84	0.95	1.84	
3+600	1169.85	-	1171.32	1172.28	1171.71	1.08	1.86	
3+800	1169.56	-	1171.47	1171.20	1171.54	1.24	1.98	
4+000	1169.15	-	1170.75	1172.35	1171.40	1.00	2.26	
4+200	1169.02	-	1170.61	1171.30	1171.34	0.77	2.32	
4+400	1168.97	-	1170.24	1170.86	1171.29	0.70	2.32	
4+600	1168.87	-	1170.78	1170.60	1171.27	0.49	2.40	
4+800	1169.00	-	1170.36	1170.76	1171.12	1.56	2.12	
5+000	1168.88	-	1170.30	1170.32	1170.95	1.16	2.07	
5+200	1167.55	-	1170.84	1170.13	1170.67	1.20	3.12	
5+400	1167.68	-	1170.42	1170.00	1169.93	2.26	2.25	
5+600	1167.59	-	1170.86	1170.66	1169.70	1.43	2.11	
5+800	1167.32	-	1171.34	1170.50	1169.50	1.34	2.18	
6+000	1167.58	1167.58	1173.30	1170.12	1169.15	1.45	1.57	青年队段
6+200	1167.38	1167.38	1172.64	1169.55	1168.94	1.43	1.56	
6+400	1167.18	1167.18	1169.32	1169.22	1168.71	1.46	1.53	
6+600	1166.98	1166.98	1169.50	1169.95	1168.44	1.52	1.46	
6+800	1166.78	1166.78	1168.46	1169.58	1168.07	1.74	1.29	
7+000	1166.38	1166.38	1168.69	1169.82	1167.53	1.95	1.15	
7+200	1165.78	1165.78	1169.21	1168.59	1167.06	1.76	1.28	
7+400	1165.18	1165.18	1167.75	1167.88	1166.84	1.33	1.66	
7+600	1164.78	1164.78	1166.84	1167.00	1166.73	1.13	1.95	

7+800	1164.58	1164.58	1166.76	1166.96	1166.64	1.06	2.06	
8+000	1164.38	1164.38	1166.70	1166.44	1166.56	1.00	2.18	
8+200	1164.18	1164.18	1166.52	1167.71	1166.41	1.43	2.23	
8+330	1164.05	1164.05	1166.32	1166.32	1166.32	1.40	2.27	
8+400	1165.61	1164.05	1166.32	1166.13	1166.31	1.09	2.26	
8+600	1165.01	1164.05	1166.71	1165.87	1166.14	1.38	2.09	
8+800	1164.82	1163.98	1167.79	1165.64	1165.92	1.61	1.94	
9+000	1163.86	1163.58	1167.35	1166.71	1165.65	1.77	2.07	
9+040	1163.86	1163.50	1167.09	1166.71	1165.06	3.43	1.56	青年队桥
9+200	1163.00	1163.18	1163.83	1167.19	1164.55	1.91	1.37	
9+400	1161.97	1162.78	1165.39	1166.21	1164.24	1.57	1.46	
9+600	1161.94	1162.38	1164.80	1164.29	1163.91	1.68	1.53	
9+800	1162.23	1161.98	1164.42	1164.21	1163.36	2.24	1.38	
10+000	1161.84	1161.58	1164.72	1164.51	1162.65	2.21	1.07	
10+200	1161.48	1161.18	1163.59	1164.46	1162.11	1.54	0.93	
10+400	1161.21	1160.78	1165.51	1163.77	1161.90	0.99	1.12	
10+600	1161.07	1160.38	1164.06	1163.45	1161.78	0.92	1.40	
10+800	1160.77	1159.98	1163.15	1163.00	1161.58	1.40	1.60	
11+000	1160.82	1159.58	1162.65	1162.43	1161.52	0.87	1.94	
11+200	1160.47	1159.42	1162.60	1161.65	1161.34	1.50	1.92	
11+400	1160.87	1159.26	1161.67	1161.49	1161.13	1.56	1.87	
11+600	1160.28	1159.10	1161.29	1161.66	1161.06	0.98	1.96	
11+800	1159.86	1158.94	1161.85	1162.46	1160.90	1.41	1.96	
12+000	1159.97	1158.78	1161.53	1161.44	1160.64	1.72	1.86	
12+200	1159.74	1158.62	1160.44	1161.69	1160.43	1.50	1.81	
12+400	1159.88	1158.46	1160.53	1161.83	1159.97	2.21	1.51	
12+600	1159.11	1158.06	1160.12	1161.37	1159.67	1.51	1.61	
12+800	1157.58	1157.58	1159.62	1160.53	1159.48	1.33	1.90	吊桥段
13+000	1157.36	1157.36	1159.08	1160.49	1159.35	1.27	1.99	
13+200	1157.14	1157.14	1158.94	1159.62	1159.24	1.20	2.10	
13+300	1157.03	1157.03	1158.77	1160.66	1159.14	1.40	2.11	
13+400	1158.94	1157.03	1158.54	1160.58	1159.06	1.33	2.03	
13+600	1158.12	1157.03	1159.58	1160.61	1158.77	1.51	1.74	
13+800	1158.03	1157.03	1159.31	1160.36	1158.53	1.25	1.50	
14+000	1157.56	1157.03	1159.00	1160.83	1158.39	1.00	1.36	
14+200	1157.63	1156.84	1159.58	1160.32	1158.15	1.42	1.31	
14+400	1157.42	1156.62	1160.50	1160.19	1157.99	1.07	1.37	
14+600	1156.91	1156.40	1158.87	1160.33	1157.86	1.04	1.46	
14+800	1156.67	1156.18	1158.81	1159.80	1157.70	1.17	1.52	
15+000	1156.42	1155.96	1158.00	1158.73	1157.42	1.55	1.46	
15+200	1156.04	1155.74	1157.48	1158.22	1157.15	1.51	1.41	
15+400	1156.06	1155.52	1156.89	1157.39	1157.02	1.03	1.50	
15+600	1155.97	1155.30	1156.53	1157.35	1156.90	1.09	1.60	
15+800	1155.57	1155.08	1156.50	1156.82	1156.62	1.69	1.54	
16+000	1155.21	1154.86	1156.10	1156.59	1156.41	1.38	1.55	
16+200	1155.09	1154.50	1156.52	1156.25	1156.04	1.82	1.54	
16+400	1154.70	1154.14	1156.28	1155.73	1155.75	1.46	1.61	
16+600	1155.00	1153.78	1155.60	1155.49	1155.52	1.47	1.74	
16+800	1154.28	1153.42	1155.80	1155.47	1155.25	1.53	1.83	
17+000	1153.99	1153.06	1155.56	1155.27	1154.93	1.47	1.87	
17+150	1152.80	1152.80	1155.60	1155.53	1154.81	1.25	2.01	滦河村段

17+200	1152.75	1152.75	1155.87	1155.51	1154.80	1.08	2.05	
17+400	1152.55	1152.55	1156.43	1156.48	1154.73	1.01	2.18	
17+600	1152.35	1152.35	1156.30	1156.06	1154.66	0.94	2.31	
17+800	1152.15	1152.15	1155.44	1155.63	1154.62	0.87	2.47	
17+900	1152.05	1152.05	1155.41	1155.77	1154.56	0.98	2.51	
17+920	1152.05	1152.03	1155.41	1155.77	1154.55	0.98	2.52	
18+000	1152.69	1152.01	1155.35	1156.00	1154.49	1.24	2.48	
18+200	1152.46	1151.97	1155.07	1156.00	1154.38	1.26	2.41	
18+400	1152.32	1151.93	1154.49	1156.38	1154.30	1.14	2.37	
18+600	1151.96	1151.89	1154.08	1153.67	1154.22	1.08	2.33	
18+800	1151.89	1151.85	1153.51	1153.65	1154.09	1.32	2.24	
19+000	1151.80	-	1156.80	1153.29	1153.77	1.97	1.97	
19+200	1152.00	-	1156.36	1153.70	1153.19	2.28	1.19	
19+400	1151.27	-	1157.76	1152.64	1152.97	1.37	1.70	
19+600	1151.00	-	1157.87	1153.10	1152.79	1.33	1.79	
19+800	1150.80	-	1157.36	1155.15	1152.64	1.18	1.84	
20+000	115046	-	115508	115444	115248	125	200	
20+100	1150.48	-	1153.81	1153.00	1152.47	0.93	1.87	省界

2、河道水面线变化分析

将河道现状水位、设计水位及河道清淤未开卡水位进行对比，治理后设计水位下降 0～1.08m，通过清淤疏浚，能有效解决对河道存在的防洪能力不足问题，同时通过开卡前后对比，在对桩号 9+150～9+250、16+600～16+700、18+800～19+600 等卡口段进行开卡后，水位较不开卡最大下降 0.36m，河段附近水位有所下降，有利于行洪。

河道现状、设计及开卡水面线对比表 5.1-3。

表 5.1-3　河道现状、设计及开卡水面线对比表

桩号	现状河底高程（m）	设计河底高程（m）	现状左岸顶高程	现状右岸顶高程	10 年现状水位	10 年设计水位	设计水位下降	10 年设计--未开卡	设计水位下降	备注
-0+200	1171.70	-	1175.00	1175.03	1174.65	1174.65	0.00	1174.65	0	
0+000	1171.70	-	1175.45	1173.76	1174.49	1174.49	0.00	1174.49	0	红旗营房桥
0+100	1172.00	-	1175.50	1173.87	1174.48	1174.48	0.00	1174.48	0	
0+200	1171.70	-	1175.37	1174.43	1174.44	1174.44	0.00	1174.44	0	
0+400	1171.68	-	1175.15	1173.96	1174.34	1174.34	0.00	1174.34	0	
0+600	1172.00	-	1174.76	1173.63	1173.97	1173.97	0.00	1173.97	0	
0+800	1171.63	-	1173.16	1173.95	1173.96	1173.96	0.00	1173.96	0	
1+000	1171.36	-	1173.42	1174.48	1173.91	1173.91	0.00	1173.91	0	
1+200	1171.50	-	1174.43	1174.32	1173.84	1173.84	0.00	1173.84	0	
1+400	1171.26	-	1174.07	1174.03	1173.79	1173.79	0.00	1173.79	0	
1+600	1171.01	-	1173.48	1173.55	1173.68	1173.68	0.00	1173.68	0	

1+800	1170.95	-	1173.55	1173.30	1173.59	1173.59	0.00	1173.59	0	
2+000	1170.70	-	1173.15	1174.74	1173.43	1173.43	0.00	1173.43	0	
2+200	1171.00	-	1173.15	1174.06	1173.22	1173.22	0.00	1173.22	0	
2+400	1171.03	-	1172.68	1175.42	1172.91	1172.91	0.00	1172.91	0	
2+600	1171.00	-	1172.79	1174.55	1172.56	1172.56	0.00	1172.56	0	
2+800	1170.32	-	1172.50	1173.50	1172.33	1172.33	0.00	1172.33	0	
3+000	1169.99	-	1171.60	1174.80	1172.18	1172.18	0.00	1172.18	0	
3+200	1169.72	-	1171.72	1173.50	1171.94	1171.94	0.00	1171.94	0	
3+400	1170.00	-	1171.51	1171.59	1171.84	1171.84	0.00	1171.84	0	
3+600	1169.85	-	1171.32	1172.28	1171.71	1171.71	0.00	1171.71	0	
3+800	1169.56	-	1171.47	1171.20	1171.54	1171.54	0.00	1171.54	0	
4+000	1169.15	-	1170.75	1172.35	1171.40	1171.40	0.00	1171.4	0	
4+200	1169.02	-	1170.61	1171.30	1171.34	1171.34	0.00	1171.34	0	
4+400	1168.97	-	1170.24	1170.86	1171.29	1171.29	0.00	1171.29	0	
4+600	1168.87	-	1170.78	1170.60	1171.27	1171.27	0.00	1171.27	0	
4+800	1169.00	-	1170.36	1170.76	1171.12	1171.12	0.00	1171.12	0	
5+000	1168.88	-	1170.30	1170.32	1170.95	1170.95	0.00	1170.95	0	
5+200	1167.55	-	1170.84	1170.13	1170.67	1170.67	0.00	1170.67	0	
5+400	1167.68	-	1170.42	1170.00	1169.93	1169.93	0.00	1169.93	0	
5+600	1167.59	-	1170.86	1170.66	1169.70	1169.70	0.00	1169.7	0	
5+800	1167.32	-	1171.34	1170.50	1169.50	1169.50	0.00	1169.5	0	
6+000	1167.58	1167.58	1173.30	1170.12	1169.29	1169.15	0.14	1169.15	0	青年队段
6+200	1167.38	1167.38	1172.64	1169.55	1169.07	1168.94	0.13	1168.94	0	
6+400	1167.18	1167.18	1169.32	1169.22	1168.84	1168.71	0.13	1168.71	0	
6+600	1166.98	1166.98	1169.50	1169.95	1168.56	1168.44	0.12	1168.44	0	
6+800	1166.78	1166.78	1168.46	1169.58	1168.20	1168.07	0.13	1168.07	0	
7+000	1166.38	1166.38	1168.69	1169.82	1167.77	1167.53	0.24	1167.53	0	
7+200	1165.78	1165.78	1169.21	1168.59	1167.51	1167.06	0.45	1167.06	0	
7+400	1165.18	1165.18	1167.75	1167.88	1167.41	1166.84	0.57	1166.84	0	
7+600	1164.78	1164.78	1166.84	1167.00	1167.35	1166.73	0.62	1166.73	0	
7+800	1164.58	1164.58	1166.76	1166.96	1167.30	1166.64	0.66	1166.64	0	
8+000	1164.38	1164.38	1166.70	1166.44	1167.26	1166.56	0.70	1166.56	0	
8+200	1164.18	1164.18	1166.52	1167.71	1167.18	1166.41	0.77	1166.41	0	
8+330	1164.05	1164.05	1166.32	1166.32	1167.14	1166.32	0.82	1166.32	0	
8+400	1165.61	1164.05	1166.32	1166.13	1167.15	1166.31	0.84	1166.31	0	
8+600	1165.01	1164.05	1166.71	1165.87	1167.07	1166.14	0.93	1166.14	0	
8+800	1164.82	1163.98	1167.79	1165.64	1166.96	1165.92	1.04	1165.92	0	
9+000	1163.86	1163.58	1167.35	1166.71	1166.48	1165.65	0.83	1165.65	0	
9+040	1163.86	1163.50	1167.09	1166.71	1165.58	1165.06	0.52	1165.11	0.05	青年队桥
9+200	1163.00	1163.18	1163.83	1167.19	1164.76	1164.55	0.21	1164.68	0.13	
9+400	1161.97	1162.78	1165.39	1166.21	1164.49	1164.24	0.25	1164.24	0	
9+600	1161.94	1162.38	1164.80	1164.29	1164.29	1163.91	0.38	1163.91	0	
9+800	1162.23	1161.98	1164.42	1164.21	1163.89	1163.36	0.53	1163.36	0	
10+000	1161.84	1161.58	1164.72	1164.51	1163.42	1162.65	0.77	1162.65	0	
10+200	1161.48	1161.18	1163.59	1164.46	1163.19	1162.11	1.08	1162.11	0	
10+400	1161.21	1160.78	1165.51	1163.77	1163.05	1161.90	1.15	1161.9	0	
10+600	1161.07	1160.38	1164.06	1163.45	1162.92	1161.78	1.14	1161.78	0	
10+800	1160.77	1159.98	1163.15	1163.00	1162.77	1161.58	1.19	1161.58	0	
11+000	1160.82	1159.58	1162.65	1162.43	1162.63	1161.52	1.11	1161.52	0	
11+200	1160.47	1159.42	1162.60	1161.65	1162.46	1161.34	1.12	1161.34	0	
11+400	1160.87	1159.26	1161.67	1161.49	1162.33	1161.13	1.20	1161.13	0	
11+600	1160.28	1159.10	1161.29	1161.66	1162.23	1161.06	1.17	1161.06	0	
11+800	1159.86	1158.94	1161.85	1162.46	1162.09	1160.90	1.19	1160.9	0	
12+000	1159.97	1158.78	1161.53	1161.44	1161.94	1160.64	1.30	1160.64	0	
12+200	1159.74	1158.62	1160.44	1161.69	1161.88	1160.43	1.45	1160.43	0	

12+400	1159.88	1158.46	1160.53	1161.83	1161.59	1159.97	1.62	1159.97	0	
12+600	1159.11	1158.06	1160.12	1161.37	1160.33	1159.67	0.66	1159.67	0	
12+800	1157.58	1157.58	1159.62	1160.53	1160.31	1159.48	0.83	1159.48	0	吊桥段
13+000	1157.36	1157.36	1159.08	1160.49	1160.26	1159.35	0.91	1159.35	0	
13+200	1157.14	1157.14	1158.94	1159.62	1160.22	1159.24	0.98	1159.24	0	
13+300	1157.03	1157.03	1158.77	1160.66	1160.19	1159.14	1.05	1159.14	0	
13+400	1158.94	1157.03	1158.54	1160.58	1160.13	1159.06	1.07	1159.06	0	
13+600	1158.12	1157.03	1159.58	1160.61	1159.79	1158.77	1.02	1158.77	0	
13+800	1158.03	1157.03	1159.31	1160.36	1159.61	1158.53	1.08	1158.53	0	
14+000	1157.56	1157.03	1159.00	1160.83	1159.41	1158.39	1.02	1158.39	0	
14+200	1157.63	1156.84	1159.58	1160.32	1159.10	1158.15	0.95	1158.15	0	
14+400	1157.42	1156.62	1160.50	1160.19	1158.78	1157.99	0.79	1157.99	0	
14+600	1156.91	1156.40	1158.87	1160.33	1158.58	1157.86	0.72	1157.86	0	
14+800	1156.67	1156.18	1158.81	1159.80	1158.40	1157.70	0.70	1157.7	0	
15+000	1156.42	1155.96	1158.00	1158.73	1158.12	1157.42	0.70	1157.42	0	
15+200	1156.04	1155.74	1157.48	1158.22	1157.75	1157.15	0.60	1157.15	0	
15+400	1156.06	1155.52	1156.89	1157.39	1157.62	1157.02	0.60	1157.02	0	
15+600	1155.97	1155.30	1156.53	1157.35	1157.47	1156.90	0.57	1156.9	0	
15+800	1155.57	1155.08	1156.50	1156.82	1157.20	1156.62	0.58	1156.62	0	
16+000	1155.21	1154.86	1156.10	1156.59	1157.10	1156.41	0.69	1156.41	0	
16+200	1155.09	1154.50	1156.52	1156.25	1156.57	1156.04	0.53	1156.04	0	
16+400	1154.70	1154.14	1156.28	1155.73	1156.37	1155.75	0.62	1155.78	0.03	
16+600	1155.00	1153.78	1155.60	1155.49	1156.11	1155.52	0.59	1155.69	0.17	
16+800	1154.28	1153.42	1155.80	1155.47	1155.80	1155.25	0.55	1155.28	0.03	
17+000	1153.99	1153.06	1155.56	1155.27	1155.47	1154.93	0.54	1154.96	0.03	
17+150	1152.80	1152.80	1155.60	1155.53	1155.39	1154.81	0.58	1154.84	0.03	滦河村段
17+200	1152.75	1152.75	1155.87	1155.51	1155.39	1154.80	0.59	1154.83	0.03	
17+400	1152.55	1152.55	1156.43	1156.48	1155.34	1154.73	0.61	1154.76	0.03	
17+600	1152.35	1152.35	1156.30	1156.06	1155.31	1154.66	0.65	1154.7	0.04	
17+800	1152.15	1152.15	1155.44	1155.63	1155.28	1154.62	0.66	1154.66	0.04	
17+900	1152.05	1152.05	1155.41	1155.77	1155.24	1154.56	0.68	1154.6	0.04	
17+920	1152.05	1152.03	1155.41	1155.77	1155.24	1154.55	0.69	1154.59	0.04	
18+000	1152.69	1152.01	1155.35	1156.00	1155.11	1154.49	0.62	1154.53	0.04	
18+200	1152.46	1151.97	1155.07	1156.00	1154.81	1154.38	0.43	1154.40	0.02	
18+400	1152.32	1151.93	1154.49	1156.38	1154.71	1154.30	0.41	1154.41	0.11	
18+600	1151.96	1151.89	1154.08	1153.67	1154.59	1154.22	0.37	1154.37	0.15	
18+800	1151.89	1151.85	1153.51	1153.65	1154.43	1154.09	0.34	1154.28	0.19	
19+000	1151.80	-	1156.80	1153.29	1154.32	1153.77	0.55	1153.98	0.21	
19+200	1152.00	-	1156.36	1153.70	1153.93	1153.19	0.74	1153.52	0.33	
19+400	1151.27	-	1157.76	1152.64	1153.53	1152.97	0.56	1153.33	0.36	
19+600	1151.00	-	1157.87	1153.10	1152.96	1152.79	0.17	1152.95	0.16	
19+800	1150.80	-	1157.36	1155.15	1152.77	1152.64	0.13	1152.64	0	
20+000	1150.46	-	1155.08	1154.44	1152.59	1152.48	0.11	1152.48	0	
20+100	1150.48	-	1153.81	1153.00	1152.47	1152.47	0.0	1152.47	0	省界

3、水文要素变化分析

工程的建设运行将对河流的水文要素产生一定的影响，因此，本次评价从流量、流速、水位等水文要素出发，简要分析工程建设运行对河流水文情势的影响。

（1）流量变化

工程实施后，河道的安全行洪能力（流量）较施工前现状有所增加，相同洪水的水量水位情况下，不会出现工程施工前防洪险情；非行洪时段河道流量无变化。

（2）流速

本次河道疏浚工程将对河道断面进行标准化整理，河道水流下泄畅通，同时结合护岸工程对护坡进行防护，工程后河道水流下泄畅通，河流流速因河道糙率较施工前减小而略增加。

（3）流向变化

本次治理工程不改变河流流向。

（4）水位变化

治理工程完成后，可使滦河沿线 10 年一遇水位降，同时，河道的过流断面有所增大，在相同的流量条件下河道水位略有降低。因此工程实施后，河道水位有所降低，提高了滦河的防洪标准。

综上所述，本次治理工程后，滦河防洪标准较工程实施前有所提升；河道拓宽，河道过流断面扩大，汛期流速略有增加，河道过流能力提高，水位较工程实施前有所降低。总体上，本次河道治理工程实施对滦河的水文情势影响较小，非汛期对河道水文情势基本无影响，汛期提高了滦河的安全行洪能力，使工程实施段达到防洪规划标准。

5.1.2 地表水环影响分析

5.1.2.1 施工期地表水环境影响

工程施工期废水来源主要包括生产废水和生活污水。按照本工程施工废水性质，污染物主要以悬浮物和有机质为主，废水排放方式为间歇式排放，排放废水时段为施工期。

1、生活污水

根据内蒙古自治区地方标准《行业用水定额》（DB15/T385-2020），生活用水参考农村居民用水 60L/（人·d）计，生活施工高峰期施工人数为 250 人/天，生活用水量为 15m^3/d（9000m^3/a）。排放系数 0.8，则生活污水主要为盥洗水，产生量为 12m^3/d（7200m^3/a）。

未经处理的生活污水成分中 COD、BOD_5、氨氮和 SS 的浓度值约为 400mg/L、200mg/L、40mg/L 和 200mg/L。生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。

总体来说，本工程施工布置区相对分散，单个施工布置区产生的生活污水量不大，生活污水的排放对地表水环境的影响随施工活动的结束而结束，属短期影响，施工期间产生的生活污水在采取合理的处理设施后，经环卫部门定期清掏不外排，对周边地表水环境影响很小。

2、基坑排水

项目施工采用围堰导流施工。基坑经常性排水主要来自渗水及雨水，并有少量的基坑土石方开挖废水。基坑废水初期悬浮物含量较高，类比已建工程监测资料，基坑排水悬浮物浓度达 2000mg/L，若直接外排可能使下游河段 SS 浓度增加，经基坑 8 小时沉淀后，SS 小于 70mg/L。要求本工程产生的基坑废水经集水井沉淀后排入过导流渠，禁止直接排入滦河主干河道，则施工产生的基坑废水对地表水环境影响较小。

3、施工机械设备清洗废水

根据源强核算结果，本工程机械设备冲洗废水日均排放量为 21.2m^3，但施工布置区相对分散，单个施工布置区产生冲洗废水量不大。对于施工过程中产生的冲洗废水，通过在施工布置区内设置的三级沉淀池后，最后回用于施工布置区内洒水降尘、车辆清洗或回用于混凝土拌合，不外排。在落实冲洗废水处理措施后，本工程产生的冲洗废水对周边地表水环境影响较小。

4、疏浚扰动

根据施工组织设计，滦河河道采用陆上机械明挖疏浚，滦河河段全段河道不封闭，采用长臂挖掘机从一侧开挖。本工程河道疏浚包括超挖量在内共 746331m^3。

（1）围堰施工采用采用反铲挖掘机开挖：存在抽排水清基中产生的废水，将会造成河道内局部水域悬浮物浓度增加，从而影响水质；同时围堰施工过程中扰动底泥也会使围堰施工区附近水域悬浮物浓度增加。

（2）长臂挖掘机直接开挖：主要利用抓斗在水底挖掘泥土和砂石，靠切割器具对挖掘物产生的机械剪力作用而完成的，施工过程中的抓斗洒漏是产生悬浮物的主要原因。

由于滦河河道宽度有限，水位不高，枯水期水流速度缓慢，类比类似工程，影响范围一般在作业点周围 200~400m，对清基废水经沉淀后外排，对下游河道水环境影响较小。

5.1.2.2 运营期地表水环境影响

本工程运行期本身不产生污染物，本工程实施后河道宽度、水深、过流断面等水力学因子较工程实施前有所变化，因此对水系水体的水环境质量和水环境容量有所影响。

工程实施后，使滦河沿线 10 年一遇水位降低，河道宽度、水深以及过流断面等较工程实施之前均有所提高。工程提高了治理河道的过水能力，减少了地表水的滞留时间，并且增大了河道水环境容量。治理河道对入河的面源污染稀释能力增强，在一定程度上减缓了区域面源污染的影响。同时，根据同类底泥疏浚工程经验可得，河道疏浚清除了表层底泥，减少了内源污染物，有利于抑制河道内源污染物释放，对水环境改善有积极意义。

同时工程运行期提高了防洪标准，减少了同等流量下河道水流的滞留时间，有利于污染物质的迁移扩散和交换，在一定程度上可以改善河道的现状水质条件，给水环境带来有利影响。

表 5.1-4　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="2">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☑</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 ☑；间接排放☐；其他☐</td><td>水温□；径流 ☑；水域面积 ☑</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物 ☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td>水温□；水位（水深）☑；流速 ☑；流量 ☑；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">一级☐；二级□；三级 A☑；三级 B□</td><td>一级□；二级 ☑；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 ☑；在建□；拟建 ☑；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td>排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>生态环境保护主管部门 ☑；补充监测☐；其他□</td></tr>
</table>

	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上 ☑		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门 ☑；补充监测☐；其他□
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期☐；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□	（）	监测断面或点位个数（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（20.3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（水温、pH 值、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☑；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标☑；不达标□水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标 ☑；不达标□水环境保护目标质量状况□：达标☑；不达标□对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标 ☑；不达标□ 底泥污染评价□水资源与开发利用程度及其水文情势评价□水环境质量回顾评价□流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□		达标区 ☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（20.3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km2		
	预测因子	（）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□设计水文条件□		
	预测情景	建设期 ☑；生产运行期 ☑；服务期满后□正常工况□；非正常工况□污染控制和减缓措施方案□区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□：解析解□；其他 ☑ 导则推荐模式☐：其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☑；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标□满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑		

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（SS）</td><td>SS（）</td><td colspan="2">CODCr（）、NH_3-N（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动□；自动□；无监测 ☑</td><td colspan="3">手动 ☑；自动□；无监测 ☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（）</td><td colspan="3">（1）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>（）</td><td colspan="3">（CODcr、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油、石油类）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.2 地下水环境影响预测与评价

根据工程分析，本工程对地下水的影响主要在施工期，运行期不会对地下水环境产生影响。根据《多伦县滦河西山湾水库下游河道治理工程勘察报告》滦河以地下水为主，主要赋存于砂层中，以第四系孔隙潜水为主，水位埋深在 0.5m-7.0m，含水层厚度变化规律为由河谷向两侧逐渐变薄，含水量也逐渐减小。

1、弃土场对地下水的影响分析

本工程规划弃土场 3 处，总面积约 692.66 亩。弃土场堆放的疏浚底泥中的污染物在淋滤作用下可能对周边地下水造成影响。为了解工程区域内疏浚底泥的质量，评价期间根据疏浚河段情况对底泥进行了监测，共布置监测点 3 个，各监测点位底泥质量均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）要求，滦河底泥质量较好，对弃土场及周边地下水水质影响很小。

2、基坑开挖对地下水的影响分析

基坑开挖对地下水水位的影响主要在开挖区域附近，这种影响是短暂且可逆的，施工结束后地下水水位会恢复；基础处理施工过程中砼浇筑产生的施工废水

为碱性废水，会导致基础处理区域附近地下水出现盐渍化，因工程量较小，对地下水影响较小。

3、护岸建设对地下水影响

根据设计单位勘察结果，本项目所涉及区域的场地范围内地层岩性及其空间分布比较稳定，没有大的变化，同时也没有发现有明显的不良地质现象，属稳定场地。区域土体自然防渗效果较好，根据区域地下水埋深，区域地下水主要为潜水层。其补给主要为河道的侧向补水、大气降水补给，通过包气带下渗至潜水层。由于本次护岸建设不设置防渗墙，因此不会破坏区域地下水的补水过程，因此护岸的建设对地下水影响较小。

5.3 大气环境影响预测与评价

5.3.1 施工期大气环境影响预测与评价

5.3.1.1 施工扬尘

根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 1.5～30mg/m^3，随地面风速、开挖土方和淤泥弃土的湿度而发生较大变化。施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放，借助风力在施工现场使空气环境中的总悬浮颗粒物增加，造成一定范围内环境空气 TSP 超标。

由于施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。由于本项目大部分施工区域土壤湿润，施工过程产生的扬尘相对较小。根据同类工程类比，在采取较好的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在 150m 以内，在 150m 以内不超过 1.0mg/m^3，200m 左右 TSP 浓度贡献已降至 0.39mg/m^3。因此，建设单位在施工过程中，必须采取抑尘措施，如施工场地洒水抑尘、施工围挡、土工布覆盖等措施，这些措施将降低扬尘量 50~80%，可有效地减少扬尘对环境的影响。本工程施工扬尘主要是护岸建设过程中产生的施工扬尘，清淤过程不产生施工扬尘。

根据《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》（2018 年 9 月 29 日），本项目施工期应全面加强扬尘控制管理。各

类工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”（现场封闭管理百分之百、场区道路硬化百分之百、渣土物料覆盖百分之百、洒水清扫保洁百分之百、物料密闭运输百分之百、出入车辆清洗百分之百）。运输车要安装密闭装置。

5.3.1.2 运输车辆产生的扬尘

据有关调查显示，施工作业现场扬尘主要来自于运输车辆在行驶过程中产生的扬尘，其产生量约占工地扬尘总量的 60%。在施工便道和施工建设道路完全干燥的情况下，运输车辆行驶动力起尘量可按下述经验公式计算：

$$Q=0.123（V/5）（W/6.8）^{0.85}（P/0.5）^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/Km•辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 5.3-1 为 1 辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少运输车辆动力起尘的有效办法。

表 5.3-1　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘　单位：kg/辆•km

车速＼P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

本项目的粉尘主要表现在交通沿线和工地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围近地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大。粉尘的排放量大小直接与施工期的管理措施有关，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4-5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可收到很好的降尘效果。运输车辆动力起尘属于等效线源，扬尘会向道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两侧。随着离道路的距离增加，扬尘浓度逐渐递减，直至最后趋于背

景值。据类别调查，一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘影响范围在道路两侧 100m 范围。

项目施工期间扬尘产生量相对较小，通过大气扩散以及洒水抑尘等措施可以有效降低其影响，并且这种影响随着施工结束将很快消失。

5.3.1.3 燃油废气

本项目在施工过程中将使用大量的施工机械，主要有挖掘机、运输车辆等，该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的燃油废气主要污染物为 CO、NOx、HC 等，废气产生量较小，属间断性、分散性排放。由于这部分污染物排放强度很小，且施工区域开阔，空气流动条件好，有利于废气稀释、扩散，对周围大气环境的影响不明显。

5.3.1.4 底泥臭气

臭气强度等级：参考日本环境厅的臭气六级分级法，即将臭气强度分为 6 级，详见表 5.3-2。各恶臭污染物的标准限值一般相当于臭气强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

表 5.3-2　臭气强度分类表（日本环境厅）

强度分级	指标描述	强度分级	指标描述
0	无气味	3	很容易感觉到气味
1	勉强感觉到气味（感觉阈值）	4	强烈的气味
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）	5	无法忍受的极强的气味

1、清淤臭气

本次评价采用类比分析法确定底泥清淤过程中产生的臭气污染强度级别。参考牡丹江南泡子疏挖工程、安徽巢湖疏挖工程和广西南宁朝阳溪环境综合治理工程底泥影响评价结果，该类工程项目底泥疏浚产生的臭气强度均约为 2~3 级，影响范围在 30m 左右，其污染源臭气级别调查分析结果见表 5.3-3。

表 5.3-3　底泥疏挖臭气强度一览表

距离	臭气感觉强度	级别
岸边	有明显臭味	3 级
岸边 30m	轻微	2 级

岸边 80m	极微	1 级
岸边 100m 外	无	0 级

本项目清淤区有明显臭味，产生臭气强度在 3 级，30m 之外有轻微臭味，达到 2 级强度，低于臭气强度的限值标准（2.5~3.5 级）。

据现场调查，集中居民点与项目区距离都大于 100m，淤泥臭味对周围居民影响较小，且恶臭对周边居民影响只是暂时的，随着施工期的结束影响也随之消失。为避免河道清淤工程可能产生的臭气对周围环境的影响，通过强化工程作业管理，保证设备运行稳定，可减少施工过程臭气的产生。如发现部分工程点有明显臭气产生时，采取建挡板、加强对施工工人的保护、把受影响人群降至最少。

此外，淤泥产生恶臭主要是对施工人员有一定的影响，但是施工期较短，影响是短期的，在施工过程中应注意施工人员的防护措施。

为减少恶臭影响，本项目拟采取如下措施：

（1）清淤过程中，为减少少量臭气的排放，在附近分布有集中居民点的施工场地周围建设围栏，高度一般为 2.5-3m，避免臭气直接扩散到岸边；

（2）弃土场及时进行植被恢复，减少露天堆存时间；

（3）对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等；

（4）清淤的季节建议选在冬季，清淤的气味不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周围居民的影响。若在其它季节清淤，清淤的气味易发散，施工单位应提前告知附近居民的关闭窗户，最大限度减轻臭气对周围居民的影响。

（5）在弃土场靠近居民点一侧，种植绿化隔离带，并建设围栏，最大限度减少臭气扩散对居民影响。

5.3.2 营运期大气环境影响预测与评价

工程营运期间不产生废气影响。

5.3.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境评价自查表如下：

表 5.3-4　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	—级□		二级□			三级 ☑	
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km☐			边长=5km☐	
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□			＜500t/a☐	
	评价因子	基本污染物（SO_2、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）；其他污染物（H_2S、NH_3、TSP）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☐			附录 D☑	其他标准☑	
现状评价	环境功能区	一类区 ☑	二类区口				一类区和二类区口	
	评价基准年	（2020）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据 ☑				现状补充监测☐	
	现状评价	达标区 ☑			不达标区☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项非正常排放源☐ 现有污染源□		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长=5km□	
	预测因子	预测因子（）			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☐			$C_{本项目}$最大占标率＞100%□			
		一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%☐		$C_{本项目}$最大占标率＞10%□			

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td>正常排放年均浓度贡献值</td><td>二类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤30%☐</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时间（）h</td><td colspan="2">C 非正常占标率≤100%☐</td><td>C 非正常占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td>保证率日均浓度和年均浓度叠加</td><td colspan="3">C 叠加达标☐</td><td colspan="2">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20%□</td><td colspan="2">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子（）</td><td colspan="2">有组织废气监测□
无组织废气监测□</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子（）</td><td colspan="2">监测点位数（）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环评结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可以接受 ☑ 不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="6">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">颗粒物：</td><td colspan="2">VOCs（非甲烷总烃）：</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”:“（ ）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.3.4 结论

本项目施工期采取严格的防尘、降尘措施之后，项目建设对周围大气环境质量影响较小。营运期间本项目不产生废气影响。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工噪声环境影响预测与评价

本工程对声环境的影响主要发生在施工期，运行期无噪声污染源排放，不会对项目区声环境产生影响。施工期的噪声源包括施工机械施工产生的点源噪声和自卸汽车运行产生的流动噪声，根据不同噪声源，其影响与评价如下：

5.4.1.1 施工机械运行噪声

1、预测模式

对于施工期机械运行噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$LA（r）=LA（r_0）－20lg（r/r_0）－△L$$

式中：LA（r）—表示距声源 r（m）处的 A 声级，dB；

LA（0）—表示距声源 r_0（m）处的 A 声级，dB；

r、r_0－接受点距声源的距离（m）；

△L－附加衰减量（dB（A）），不考虑衰减量，本工程△L 取值 0。

各声源在预测点产生的贡献声级 L_P 采用以下计算模式：

$$L_P = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1Li}\right]$$

式中：L_p—表示几个声压级相加后的总声压级，dB；

L_i—表示某一个声压级，dB。

2、预测结果

施工机械噪声：

本工程机械施工包括护岸建筑物施工、弃土场围堰、河道陆上机械明挖施工、护岸施工、临时道路施工、青年队桥扩建等工程，因此陆域施工机械噪声应考虑多台设备同时施工合成的噪声预测值。各声源噪声级均取最大声级进行预测，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正和施工场界围挡引起的衰减，预测结果见表 5.4-1。

表 5.4-1　主要固定连续噪声源衰减预测表　单位:dB（A）

预测声源	测点距机械距离 10 出源强（dB）	距离（m）		
		20	50	60
推土机	83	56.97	49.02	47.44
蛙式打夯机	90	63.97	56.02	54.43
自卸汽车	82	55.97	48.02	46.44
挖掘机	82	55.97	48.02	46.44
振动碾	80	53.97	46.02	44.43
钢筋制安机械	87	60.97	53.02	51.43
汽车起重机	83	56.97	49.02	47.44
压路机	82	55.97	48.02	46.44

从表 5.4-1 可以看出，施工期间蛙式夯实机、钢筋制安机械等影响范围较大，推土机、自卸汽车挖掘机、振动碾等施工时影响范围相当较小。但根据施工要求，蛙式夯实机、钢筋制安机械等在整个施工期工作时间较短，仅在特定情况下工作，因此施工期主要噪声影响来自推土机、自卸汽车挖掘机、振动碾、推土机等机械的施工。

根据评价要求夜间禁止施工，从表 5.4-1 可以看出，单台施工机械噪声在距离施工点约 20m 处场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB（A）的要求；在距离施工点约 60m 处场界噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间 55dB（A）的要求。

根据敏感点调查，施工会对居民点产生影响，因此建筑物工程施工时应实施场界围挡等噪声防治措施并禁止夜间施工。施工时应采取噪声污染防治措施，同时优化施工布置区布局，以防止噪声对对居民的影响。

本环评要求禁止夜间施工，若确因施工工序要求需要夜间施工的，需经当地环保部门批准，应提前公告告知附近居民，并设置隔声屏障以减小施工噪声影响。同时施工人员离施工机械较近，距离小于 50m，因此施工人员长期处于推土机、蛙式夯实机、挖掘机等噪声较大的施工机械工程环境中将影响健康，需采取一定的防护措施。

3、敏感点噪声影响预测分析

本项目施工期期间，敏感点背景值部分村庄数据来源于声环境质量现状监测数据，其具体数值如下表所示。

表 5.4-2　敏感点背景值数据选取一览表

序号	敏感点名称	最近距离	昼间（dB）	夜间（dB）	备注
1	红旗营房北村口	167m	45.8	35.4	实测
2	红旗营房南村	116m	47.1	34.2	实测
3	青年队四组	62m	43.8	37.3	实测
4	滦河村	205m	45.4	36.7	实测
5	小菜园	56m	50.3	35.9	实测

由于本次受施工噪声影响的敏感目标主要为河道沿岸的村庄，距离施工场界的距离在 56~205m 范围，昼夜间施工对沿岸居民点声环境有一定的不良影响。

因此施工单位需合理安排施工时间，高噪声设备夜间禁止施工；若因工期紧张，必须进行夜间施工的，需采用移动声屏障，并提前告知村民，降低噪声影响。昼间施工噪声应采取如下治理措施以保证敏感点声环境质量达标：

（1）施工过程中使用的主要机械设备应为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）采用距离防护措施：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处。

（3）采用声屏障措施：应在居民点附近（距施工场地 150m 范围内）施工需采取设置隔声屏障、加强施工管理等相关的降噪措施。鉴于本项目施工区域呈线状，要求建设单位预留 500m 以上的移动隔声屏障备用。移动隔声屏障的降噪效果约为 10-15dB 左右。

（4）施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

（5）建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

（6）加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须首先停止施工，并应及时采取有效的噪声污染防治措施，在验证可做到噪声达标排放的前提下方可继续施工。

本项目施工期典型敏感点采取的噪声防治措施见下表所示，其余敏感点参照执行。

表 5.4-3　施工期昼间各敏感点采取的噪声防治措施

序号	敏感点名称	主要受影响工段	最近距离	拟采取的防治措施
1	红旗营房北村	护岸工程	167m	禁止夜间施工，采用低噪声设备，施工机械远离居民住宅，可降低噪声约 5dB（A）
2	红旗营房南村		116m	
3	青年队四组	护岸工程、河道清淤、青年队桥扩建	62m	
4	滦河村	护岸工程、河道清淤	205m	
5	小菜园		56m	

根据不同工程内容所需施工机械的情况并考虑降噪措施，取护岸工程施工、清淤工程施工、青年队桥扩建工程施工为典型进行预测，考虑多种机械（每种机械 1 台）同时施工进行叠加影响预测，经模型计算，施工期声环境敏感点噪声预测结果列于下表，本项目在声环境敏感点附近均禁止夜间施工，因此仅预测昼间施工对声环境敏感点的影响程度。

表 5.4-4　施工期对敏感点声环境影响预测一览表

敏感点名称	最近距离	拟采取的防治措施（dB（A））					
		背景值	贡献值	预测值	叠加预防措施后	标准值	达标情况
红旗营房北村	167m	45.8	49.48	51.03	46.03	55	达标
红旗营房南村	116m	47.1	52.65	53.72	48.72	55	达标
青年队四组	62m	43.8	58.09	58.25	53.25	55	达标
滦河村	205m	45.4	47.70	49.71	44.71	55	达标
小菜园	56m	50.3	58.97	59.52	54.52	55	达标

由上表可以看出，河道有护岸，河道疏浚产生的噪声在没有声屏障等措施情况下，敏感点青年队四组、小菜园等 2 个居民点昼间声环境均能满足 1 类声功能区。在施工期间需要采取设置移动声屏障和围挡、降噪声源等措施，以减小工程施工噪声影响范围和程度，使受施工噪声影响的敏感点声环境质量达标。

5.4.1.2 流动噪声

1、预测模式

各种自卸汽车和载重汽车的交通运输产生的噪声均可视为流动声源，其噪声的大小与车流量、车型、车速及路况等因素有关，拟采用下列模型计算其衰减量。

流动声源预测模式

$$Leq = LA_{\max} + 10\lg\frac{N}{V} + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + \Delta S - 13$$

式中：Leq—预测点处的声压级，dB（A）；

LA*max*—距车辆行驶路面中心 7.5m 处的源强；

N—车流量，辆/h；

V—车速，km/h；

r—测点与参照点的距离，m；

ΔS—噪声传播途中声屏障的减噪量。

根据交通运输道路路面状况，ΔS 取－8。运输车辆距行驶路面中心 7.5m 处的平均辐射噪声级，按下列公式计算：

重型车辆 L_{Amax}＝75＋0.18V

式中：V——车辆平均行驶速度，km/h。

2、预测结果

根据对工程建设区的实地调查，工程施工期间施工道路（主要是进场乡间道路）施工机械及日常运营车流量预计为 30 辆/h，车速为 25km/h。交通噪声影响范围预测结果见表 5.4-5。

表 5.4-5　施工交通干线两侧噪声影响范围预测表

噪声发生时间	离声源不同距离的噪声预测值（dB）									
	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	600m	800m
昼间	58.0	55.0	51.1	48.0	46.3	45.0	43.3	42.0	40.3	39.0

由表可见，若按 1 类标准，施工机械及日常运营车分别对道路两侧 20m 范围内的敏感点都造成影响。但这些乡间道路及新建的临时道路距离附近居民点的范围一般都大于 20m，且本工程施工所用机械车辆相对日常车辆较少，分布在整个堤防，则单位长度车辆相对于日常道路车流量来说较小，所贡献的噪声值小，对周边敏感点的影响非常有限。

总体上工程施工活动使用高噪设备较少，且分期分段实施，对居民点影响相对较小。施工活动结束后，影响消失。

5.4.2 结论

在施工期的噪声主要来源为施工现场噪声。项目噪声可能对周边居民点的声环境产生一定的影响。上述噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。根据工程施工特点，并结合周边敏感点分布，通过采用低噪声机械、禁止夜间施工、设置临时降噪声屏障、加强管理等措施后，施工期噪声可得到有效控制，其影响距离也将进一步缩小，施工场界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

5.5 土壤环境影响预测与评价

施工期的土方开挖与回填，会造成表层土壤结构破坏，在暴雨洪水、地表径流和风力的作用下，很容易发生水土流失，造成微生物数量及营养元素流失，对周边环境产生影响。另外，施工生产废水、生活垃圾处置不当，施工机械漏油等，也可能会对土壤环境造成污染。因此评价要求对表土进行剥离，单独存放，施工过程中要做好表土堆存场的水土保持措施，施工结束后用于临时占地的恢复；施工生产废水在采取收集处理措施后回用于车辆冲洗及洒水抑尘，不外排。固体废物分类安全处置；施工期机械要勤加保养，防止漏油。采取上述措施后，施工期基本不会对项目区土壤环境造成影响。

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程是环境保护工程，具有较大的社会效益和环境效益。施工结束后，临时占地，临时建筑拆除后，恢复原样或者绿化，将不再产生污染。不会导致评价区土壤 pH 值发生变化，评价区土壤酸化、碱化强度不会发生明显改变。

5.6 固体废物环境影响预测与评价

施工期固体废物主要来源于施工人员生活垃圾以及建筑施工产生的建筑垃圾及弃土、基坑废水沉淀泥沙。

1、生活垃圾

项目施工期高峰施工人员 250 人，生活垃圾按 0.5kg/d·人核算，施工人员生活垃圾产生量约为 125kg/d。项目实际施工时间约 20 个月，施工期产生生活垃圾总量约 75t。生活垃圾分类收集，定期统一清运，送环卫部门指定地点统一处理。

2、建筑垃圾

本工程施工期间产生一定量的建筑垃圾，建筑垃圾主要成份以废混凝土、废铁丝等惰性材料为主。建筑垃圾分类处理，分捡出具有回收价值的废铁丝、废包装材料等，可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的约 1000m^3，须严格按照住建部门要求进行处置，统一收集后运至指定建筑垃圾处置场处置。

3、弃土

本工程土方开挖首选用于基础回填和堤防填筑，回用后产生弃土量 84.42 万 m^3。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。

本工程弃土场共 3 处，分别位于桩号 4+600~5+500 左岸（弃土场 1）、桩号 12+400~13+300 左岸（弃土场 2）、桩号 18+200~20+000 右岸（弃土场 3）附近，容量分别为 15 万 m^3、5 万 m^3、65 万 m^3，满足储量要求。

4、基坑废水沉淀泥沙

基坑废水处理过程沉淀产生的泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排。

5.7 生态环境影响预测与评价

5.7.1 陆生生态环境影响预测与评价

5.7.1.1 陆生植物

工程对陆生植物的影响主要源于工程占地，工程占地将导致工程涉及区内陆生植被面积直接减少，造成局部区域的植被破坏，生物量降低。本工程防护、清淤均属于河道范围内占地，不涉及新增永久占地。临时占地包括施工期间的内外防汛道路、施工场地、砂石料场、材料仓库、修配车间、停车场、综合加工厂、办公与生活区等占地，施工临时总占地 700.76 亩，其中弃土占地 692.66 亩，施

工临时设施占地 8.1 亩。弃土主要占地类型为草场及林地。对于临时占地，施工结束后通过覆盖，被占地区域的植被会逐渐恢复，影响是暂时且可逆的。

根据现场查勘及生态调查结果，在工程涉及区未发现有古树名木分布，受影响植物均为一般常见物种，在周边地区均有广泛分布，因此，工程施工建设仅使施工区部分地表植物的数量和分布情况发生变化，不会因局部植被的损失而影响区域植被的区系和构成。

工程临时占地在施工过程中，弃土场弃土结束完成后可对表土进行回填复垦，临时施工道路占地区、施工场地占地区在施工完成后均可进行迹地恢复，在结合施工进行此类植被恢复与迹地恢复措施的前提下，施工临时占地总体上对区域植被产生的不利影响较小，不会导致当地植物物种分布发生明显变化或种群消失。

工程建成后，因减少了防洪安全隐患而有利于提高区域安全，不会对区域生境产生其它扰动和破坏，工程运行期对区域陆生植物无明显影响。

因此，总体上，本工程对陆生植物种类和数量的影响有限，也不会造成陆生植物种类的消失。

5.7.1.2 陆生动物

1、对兽类的影响

工程建设将使部分陆生动物的活动区域、觅食范围受到一定限制，但由于动物具有迁徙性，会在工程施工时离开施工区域，工程结束后返回原栖息地或逐渐适应新的环境，并在新的环境中繁衍生息。工程土方开挖、机械噪声、人员干扰等会直接影响和破坏森林公园部分哺乳动物的栖息、觅食等活动；同时，由于施工破坏部分植被群落，也会间接影响到哺乳动物的取食。但是不会影响哺乳动物的组成、数量和分布格局。因此，工程施工不会对陆生动物生存环境造成明显的不利影响，也不会引起区域动物物种和数量减少。

2、对两栖、爬行类的影响

蛙类比较集中在滦河护岸外的沼泽地、滦河岸边的池塘和沼泽地，蟾蜍类主要分布在滦河岸边的草地和农田及防护林带。爬行类常分布在滦河沿岸的荒草地、防护林带，以及保护区内的农田、村落。工程占压及施工人员的扰动会栖息在滦河岸边的草地和农田及防护林带的两栖和爬行动物产生一定的影响，但由于各具

体工程占地面积较小，因此工程不会对这些动物的组成、数量和分布格局产生显著影响。

3、对鸟类的影响

（1）施工噪声对鸟类受影响

根据有关研究，噪声对鸟类的影响包括：

小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响。施工期间，工程区机械噪声源强 90 分贝左右，根据噪声的衰减规律可知，噪声衰减到 50 分贝的距离为施工区外扩 60m，因此施工噪声对鸟类的影响范围为施工区周边 60m 以内区域。

鸟类栖息地平均 24h 噪声不能超过 65dB（Leq24h），如超过这个阈值则对鸟类有明显影响。据此推算，施工期工程区周边 60m 以内鸟类将受到明显影响。

对湿地鸟类最大噪声不能超过 87dB（Lmax）。据此推算，施工区 0~5m 区域，鸟类无法承受噪声影响。

（2）夜间灯光对鸟类的影响

研究表明，夜间灯光对鸟类会产生一定影响。2015 年 8 月 26 日发表在《生物学报》（Biology Letters）的论文称，当城市中的野生鸣禽在路灯下筑巢时，其血液中应激激素皮质酮的水平会有所上升。较高浓度的皮质酮会增加成鸟过早离弃其巢、蛋和幼鸟的可能性。该研究还调查了其他颜色的人造光对野生鸟类的影响，并发现鸟巢离红灯灯柱越远，鸟类体内的皮质酮水平就越低。这项研究表明，通过使用特定色光的路灯来减少夜间照明对野生动物的干扰影响或许可行。也有研究表明，多种鸟类的行为因夜间光污染而明显改变。例如，鸣禽报春的时间越来越提前；很多野生鸟类因夜间撞向发光建筑物而死；候鸟容易在它们的季节性旅途中迷失方向。由此可见，夜间灯光对鸟类的影响不容忽视，本项目所在区非常适合鸟类栖息，尤其是在鸟类的迁徙季节，会出现成群的鸟类，因此建议本项目夜间不要施工。

（3）对重点保护鸟类的影响

项目所在区域鸟类动物共有 92 种，隶属 15 目，21 科，50 属。其中隼形目有 19 种，鸻形目 18 种，雁型目 17 种，鸥形目 10 种，分别占总种数 20.65%，19.57%，18.48%，10.87%。其中包括易危物种大鸨（*Otis tarda*）。下面根据这些鸟类的分布特点、生态习性以及与工程的位置关系，分类进行分析。

1）对水鸟的影响

评价区国家重点保护水鸟包括大鸨、鸳鸯、白枕鹤等，这些鸟类主要分布于远离人类干扰的芦苇丛、滩地及坑塘水面内，其中在生态敏感区内数量较多。现场调查可知，工程区 60m 范围内，未发现重点保护水鸟集中的栖息地，只有零星鸟类出没。

本工程除了每年 1 月与 12 月为停工期不安排施工外，其余各月均有施工，上述重点保护水鸟中没有冬候鸟，因此施工期间评价区均有重点保护鸟类分布，这些水鸟均可能受到工程占地、施工噪声、人类活动的干扰，但由于工程区附近没有这些鸟类集中分布区，零星分布的水鸟受到干扰后，在周边区域很容易找到类似生境，因此工程对重点保护水鸟的影响不大。

2）对猛禽的影响

评价区国家重点保护猛禽包括苍鹰等，这些鸟类主要分布于滦河湿地及周边的灌木林地内，不会集群分布，栖息地范围广阔。

评价区一年四季均有猛禽分布。本评价区主要是猛禽的觅食场所，极少在工程区繁殖和育幼。由于猛禽数量稀少，飞行高度很高，工程区周边觅食场所广阔，因此工程对猛禽影响不大。

3）对鸣禽的影响

重点保护动物中有一个小型鸣禽—蒙古百灵，为夏候鸟，主要栖息于草原、半荒漠等开阔地区。蒙古百灵非繁殖期则喜成群，特别是迁徙期间，常集成大群，成群分布的现象主要发生在草原区，本次现场调查期间，未发现成群的蒙古百灵。

由于蒙古百灵生境多样，即使工程占用了部分其栖息地，它们可迅速转移至周围的草原及半荒漠区生存，因此工程不会对其产生较大影响。

5.7.2 水生生态环境影响预测与评价

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程涉水施工内容包括青年队桥工程、护岸工程和河道疏浚工程，其中对水生生态系统影响最大的为河道疏浚工程，因此本项目重点分析河道疏浚工程对水生生态系统的影响。

5.7.2.1 施工期影响

1、对浮游生物的影响

陆上机械明挖疏浚施工将对疏挖区的水生生态造成不可逆的破坏，该区域的部分浮游生物将直接随河道疏挖底泥一起清运至弃土场从而导致该区域浮游生物量减少，部分浮游动物会随围堰排水，抽排至下游河段，故不会导致其种类灭绝。类别同类工程，陆上机械明挖疏浚影响范围一般为施工点下游 1000m。

本工程施工期主要位于枯水期内，在水下施工时，水体透明度的下降，浑浊度上升，将导致浮游植物光合作用下降，初级生产力阶段性减少。研究表明大型植物和藻类在悬浮物浓度达到 8mg/L 时，初级生产力下降 3－13%，悬浮物浓度达到 40mg/L 时，初级生产力下降 13-50%。类比同类工程，工程施工期悬浮物浓度均一半在 10-30mg/L，工程对于浮游生物的初级生产力有一定影响。根据以上浮游植物调查数据，通过估算，在施工期间，浮游植物的损失量为 1.19t。

通过调查可知，评价区浮游动物的平均生物量为 4.4098mg/L，经估算，在施工期间，浮游动物的损失量为 1.96t。

2、对底栖动物的影响

河流生态系统中的底栖动物，或长期生活在底泥中，或依附在石砾或水生植物上，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染或环境的突然变化通常少有回避能力，而且其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。

根据工程特点，河道疏浚采用陆上机械施工，将直接挖取河床底泥中的底栖生物，同时也直接改变了其栖息环境，对其生活环境造成毁灭性破坏。

由于底栖动物移动缓慢，多营定居生活，因此，在施工期，施工区域的底栖动物部分会死亡，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生影响，底栖动物是鱼类等经济水生生物的重要天然食料，通常底栖动物资源破坏后恢复较困难，并会导致以底栖动物为食的鱼类数量减少。

研究表明，底栖无脊椎动物在悬浮物浓度达到 8mg/L 时，底栖生物漂移率增加，悬浮物浓度达到 8-177mg/L 时，无脊椎动物下降到 26%。本次工程施工不仅会造成施工临时占地区域的底栖生物直接死亡，也会使施工江段内底栖生物漂移率增加。

3、对水生植物的影响

陆上机械明挖施工将会直接挖取底泥，对施工区水生植物的生活环境造成毁灭性破坏。因此，河道疏挖工程将会直接导致施工区水生植物生物量的损失。由于水生植物大多为多年生草本植物，水生植物的生长受外界水文要素的影响，因

此受施工活动和水文要素等外界环境的影响，整个施工期工程区域内的水生植物受影响较大。根据现状调查，工程区域内的水生植物均为广布种，在评价区沟口、水塘均有分布，不会导致其物种的消失，同时水生植物大多繁殖较快，施工结束后会逐渐恢复。

工程导致区域以挺水植物为主的大型水生植物的损失将会对区域湿地动物产生一定的影响。因为挺水植物芦苇、香蒲等是湿地动物重要的栖息环境，这些大型植物的损失，间接会影响区域湿地动物。

经调查，水生植被生物量（干重）约为 67.09g/m^2。由于河道疏浚，这些植物将会被铲除，造成水生高等植物生物量损失（包括地上生物量和地下生物量）44.99t。

4、对鱼类资源的影响

滦河及支流河道由于河道较窄，枯水期水深也较浅，鱼类资源较少，工程区域的鱼类资源主要分布于深水区，陆上机械疏挖施工时会进行围堰排水，对该区域的鱼类资源在进行机械疏挖之间，对围堰区的鱼类经降排水后经人工转移到下游河道，对鱼类资源影响较小，只是会改变区域鱼类分布情况，施工结束后这种影响可逐步消除。

有研究表明，施工产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等，从而导致工程区域河段鱼类数量的减少，尤其对于喜好清洁的流水环境的鱼类。由于鱼类也会本能避开浑浊水域，因此对鱼类的分布有一定影响。但随着施工期的结束，不利影响也即消失。

5、建筑物工程对水生生态环境的影响

施工中围堰填筑与拆除施工使局部水域水体浑浊度增加。由于上述施工安排在枯水期进行，河道蓄水，水流稳定，各围堰单座填筑量均较小，影响时间和范围有限。围堰填筑与拆除施工导致的水体浑浊受沉降作用影响明显，施工活动结束后，受影响区水质会逐渐恢复到现状水平。围堰的加筑和拆除施工对河流没有阻断，不影响干流下泄，且在枯水期施工，对围堰上游和下游河段的鱼类觅食、繁殖均没有影响。工程施工中仅对附近水域的鱼类产生惊扰，由于鱼类趋避活动能力较强，受惊扰后会自动转移到附近受施工影响较小的区域，对鱼类影响时间短，影响范围小。

5.7.2.2 运营期影响

运行期，滦河生态系统随着施工结束逐渐恢复。实施治理后的滦河河道自然环境较工程实施前有所变化，主要表现在河道河床变宽和河流断面过流能力变大，但水流方向不会发生改变。在上游来水量同等的前提下，河道流速变缓，改变了沿程生态环境。同时，工程建成后，免除了洪水对沿程河道的冲刷，对河床和河岸有一定保护作用。

河道环境变化将对水生生物尤其是鱼类产生一定的影响。河流浅滩的生境，光热条件优越，适于形成湿地，供各种动植物栖息生长，河漫滩的湿地中，各种底栖动物丰富，是鱼类天然的索饵场，为鱼类提供了丰富的食物来源。河道的疏挖和河岸的格宾网石笼护坡，使河流过渡段浅水区的面积减少或消失，喜爱急流和卵石、沙砾底质的小型底栖鱼类丧失部分栖息地和产卵场，水域栖息的鱼类因不适应新的环境，就必须寻找新的栖息地和产卵场，从而使区域生物组成甚至区域生态系统结构发生变化。

河道环境变化的另外一个直接后果就是一些原有的小生境消失。工程竣工后，将使不同河段河道地形以及水文状况趋同化，其必然使一些富于特点的小生境消失。丰富多样的小生境类型是孕育保护区水生生物多样性的重要条件。虽然该工程新构筑也可能会形成一些新栖息地，如扩大了一些急流区域，为部分喜急流生境的鱼类营造一些新的栖息或繁殖环境。但效果如何，则尚需要进一步的监测予以证实。

工程竣工后，随着辅以人工水生植物和沿岸带植物的种植，可以营造部分新的索饵场，有望弥补工程施工带来的索饵场减少。工程实施运行后，区域的河岸及故道内生态系统将会重新构建，经过一段生态修复期将形成新的稳定的生态系统，并达到新的生态平衡。

5.7.3 农业生态系统影响分析

本工程属于水利基础设施，工程建设后将改善沿河两岸农业生产条件，可提高防洪等级，具有直接的经济效益和广泛的社会效益。

土地是一种无法再生的资源，土地的农业利用价值是其它用地无法替代的，内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程被占用的土地将丧失所有农业生

产功能，必然会对农业生产带来一定负面影响，对工程沿线局部地区土地利用格局、人均土地占有量及居民生活等造成一定的影响。工程建设给当地农业生产带来的影响是客观存在且无法避免的，但根据现场调查，占用的耕地主要沿滦河沿线分布，其中临时占用的耕地在施工结束后可进行复垦，同时工程占用的耕地占工程所在区域的耕地总量较小，对于施工占地导致农业生产的损失，可通过工程建设的补充资源用于对项目所在区域的农业技能培训和产业扶持等政策，从而弥补工程占用耕地造成的农业损失。

临时工程占用耕地，使被占用的耕地上的现有农作物受到破坏，并且使被占用耕地短时期内失去种植功能。项目临时占地会对当地的农业经济造成一定损失，但工程临时占地对沿线植被的影响是暂时的，工程结束后临时用地拟大部分进行复耕，因此会随着施工的结束而消减。在采取了表土回填的措施后，一般能够复耕。施工场地复耕较困难，主要是土壤理化结构遭到一定破坏，可以首先通过整地措施和种植一些浅根性草本植物先期绿化，待土壤结构缓慢恢复和改善后再种植农作物。临时占地恢复最困难的是临时料场和预制构件工地，由于土壤表面多覆盖水泥和石料等坚硬物体，加之重型车辆来往运输，对土壤破坏最大，一般直接复耕无法实现，可以考虑变为林地，也可以清除硬化表层，复填其它疏松土壤，然后再复耕。

综上所述，临时用地对农业生产的影响是暂时的，但必须通过有效的措施才能保证临时占地尽快恢复农业生产。因此，本工程建设占地对土地资源的影响不大，对农业生产带来的负面影响较小。

5.7.4 水土流失影响分析

项目建设过程中不同程度的扰动、破坏了原始地貌和植被，产生大量弃土弃渣，严重破坏了原有生态环境水土保持能力，造成水土流失，如果不采取有效的水土保持防治措施，严重的水土流失对区域土地生产力、区域生态环境、水土资源利用、防洪工程等造成不同程度的危害。

1、对土地生产力的影响

地貌植被破坏后导致水土流失加剧，使土壤有机质流失、结构破坏、土壤中的氮、磷和有机物及无机盐含量迅速下降，土地条件恶化，从而降低土地生产力，

影响农作物及灌草丛的生长，对土地资源带来不利影响；有些水土流失还可能顺着沟道、坡道流入农田，造成农田淤积，甚至覆盖庄稼，危害作物生长，影响粮食产量。

2、对区域生态环境的影响

工程建设占压和损坏水土保持设施，降低了其水土保持功能，加剧了土壤侵蚀，造成严重水土流失，使原本趋于平衡的生态环境遭到破坏，给当地的生态环境带来了不良影响。

施工期对水土流失的影响为短期不利影响，随施工活动的结束并同时进行植被恢复措施，影响逐渐减轻、消失，总体影响不大。

5.7.5 对内蒙古滦河源国家森林公园的影响分析

5.7.5.1 内蒙古滦河源国家森林公园概况

内蒙古滦河源国家森林公园位于内蒙古锡林郭勒盟多伦县三道沟林场境内，地处半干旱地区森林草原地带，包含森林、草原、湿地、河流、湖泊、沙地景观，距多伦县城东南 35 公里处，总面积 12666.70 公顷，森林覆盖率 59%。森林公园植被类型多样，其中面积达 2000 公顷的榆树林宛如晶莹剔透的翡翠镶嵌在内蒙古高原南端金色沙地上，是中国乃至亚洲迄今发现的面积最大、尚存最古老，保存最完好的天然榆树林之一。

滦河源国家森林公园植物种类丰富，生物多样性较高，现已记录的维管植物 77 科 256 属 502 种。其中，野生维管植物 77 科 255 属 497 种，分别占内蒙古野生维管植物的 58.8%、38.6%、和 22.1%。在 77 科植物中，含 30 种以上的科有菊科、禾本科、豆科、蔷薇科，这四科植物有 198 种。

公园中还栖息着一百余种野生动物，其中国家一级保护动物有大鸨和蒙古野驴；国家二级保护的动物有黄羊、大天鹅等 22 种。园内野兔、狍子、沙狐、雉鸡、天鹅等可见频度较高。

5.7.5.2 拟建工程与保护区的位置关系

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程部分位于内蒙古滦河源国家森林公园范围内，保护区范围内的主要工程内容为河道疏浚、青年队桥扩建工程

和护岸工程。根据按《国家级森林公园管理办法》有关规定，格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外。因此，本环评要求在项目开工建设前应按照有关规定履行审批手续。

5.7.5.3 拟建工程对保护区的影响分析

1、对生态系统的影响分析

拟建工程对滦河源国家森林公园生态系统的影响主要是对陆生植物及陆生动物的影响，详见报告 5.7.1 章节。根据工程分析，在进行陆上机械明挖疏浚施工作业时造成的水体扰动产生的悬浮物具有一定的影响范围，在保护区施工时，如果施工布局不合理，造成森林植被破坏和水体扰动产生的悬浮物会对保护区内生态系统产生一定的负面影响。

本环评要求禁止无序扩大施工范围，同时在制定施工方案时，已经考虑了对滦河源国家森林公园生态环境环境的影响，从施工时序和范围上做到对生态环境的最小影响和干扰。施工区域范围较小且采取防护措施尽可能的与外界隔离，影响的水域范围较小；随着施工的结束，施工对水域水质的影响逐渐减小，水生环境可以迅速恢复到施工前的状态，原有水生生态系统和陆生生态系统也会得以迅速恢复，不会造成原有生态环境功能降低。

2、对森林公园主要保护对象的影响

根据现状调查评价区范围内暂未发现受保护的野生植物及古树名木，在施工过程中发现的应给以保护。对受保护区野生动物影响分析见 5.7.1 章节。

由于主要保护动物以鸟类为主，根据现状调查，工程施工对其影响主要是施工噪声对其产生的惊吓，同时河道疏浚施工对其干扰和食物来源的减少，从而使其被动向其它区域迁徙，进而导致区域种群数量有所减少。但由于所在区域地势平坦宽阔，项目的施工工期短，噪声扰动和河道疏浚引起的影响较小。在选用低噪设备、设置隔声屏障等措施下，对保护鸟类影响较小。

5.8 其它环境影响分析

5.8.1 交通影响分析

施工期对外交通主要通过公路运输，高峰期汽车运输会给当地交通带来一定的压力，并且会增加陆运交通事故发生的可能性，特别是工程量大，运输机械密集且交通容量有限的区域，影响会较大，对城镇区域交通运输段影响尤为突出。但总体来看，由于施工期时间有限，如施工运输组织安排合理，其影响不会很大。运营期防汛道路建设完成后，在非汛期阶段防汛道路可作为区域交通运输道路，增加了区域交通容量，有利于区域交通运输发展。

5.8.2 景观影响分析

在施工期间本工程弃土场开挖弃土、道路施工等均会破坏地表植被，对周围景观造成影响。但施工结束后，通过对临时占地的植被恢复，同时辅助于植物绿化措施，区域景观会逐渐恢复，且提高了区域的防洪标准，保护了区域生态环境，区域景观会持续好转。因此，本工程对景观的影响是暂时且可逆的，工程实施对区域景观影响较小。

6 环境风险评价

6.1 评价目的

根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、环境保护部环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》及环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的要求。

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

6.2 风险识别与评价等级

6.2.1 风险识别

6.2.1.1 环境风险识别

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程主要工程内容包括河道清淤工程、护岸工程、青年队桥扩建工程。本工程内容属于河湖整治工程，工程建设完成运行后，在其发挥生态效益期间，本身并不排放污染物，不会新增环境风险源。

根据工程施工布置和施工方法，施工期环境风险主要来自工区的油污泄漏、废水处理设施故障、施工事故等。

油污出现泄露，一方面将会对区域土壤和地下水直接造成污染；另一方面，含油污染物也会随着降雨径流进入沟渠系统，污染水质。同时，施工工区设置的油罐因天然或人为因素燃烧，会对附近人群健康造成危险。

因此，工程施工期间，应加强施工管理，做好事故风险防范措施和风险预案。

6.2.1.2 物质危险性识别

本项目涉及到的危险物质主要为油类物质（柴油和汽油），其理化信息、毒性学信息及存在位置见下表所示。

表 6.2-1　柴油理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td>英文名：Diesel oil</td><td>分子式：</td><td>分子量：</td></tr>
<tr><td>CAS 号：</td><td>UN 编号：</td><td>危险货物编号：</td></tr>
<tr><td rowspan="6">理化性质</td><td colspan="3">外观与性状：稍有粘性的棕色液体。</td></tr>
<tr><td colspan="3">熔点（℃）：-18 沸点（℃）：282-338</td></tr>
<tr><td colspan="2">相对密度（水=1）：0.87-0.9</td><td>相对蒸气密度（空气=1）：</td></tr>
<tr><td>主要用途</td><td colspan="2">用作柴油机的燃料。</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>燃烧爆炸危险性</td><td>引燃温度（℃）：257</td><td>爆炸上限（V%）：
爆炸下限（V%）：</td><td>闪点（℃）：38</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td>危险特性</td><td colspan="2">遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定性：</td><td>聚合危害：</td></tr>
<tr><td>禁忌物</td><td colspan="2">强氧化剂、卤素。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="2">喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="8">毒性及健康危害</td><td rowspan="4">环境标准</td><td>中国 MAC（mg/m3）</td><td>未制定标准</td></tr>
<tr><td>前苏联 MAC（mg/m3）</td><td>未制定标准</td></tr>
<tr><td>TLVTN</td><td>未制定标准</td></tr>
<tr><td>TLVWN</td><td>未制定标准</td></tr>
<tr><td>侵入途径</td><td colspan="2">吸入、食入、经皮吸收。</td></tr>
<tr><td>毒性</td><td colspan="2">LD50：无资料
LC50：无资料</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="2">皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">包装与储运</td><td colspan="2">危险性类别：</td><td>危险货物包装标志：Z01</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="2">储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</td></tr>
<tr><td>防护措施</td><td colspan="3">皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：尽快彻底洗胃。就医</td></tr>
<tr><td>泄漏处置</td><td colspan="3">迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性</td></tr>
</table>

	炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

表 6.2-2　汽油的理化性质及危险特性表

标识	英文名	gasoline	分子式	C_5H_{12}-$C_{12}H_{26}$	分子量	72-170
	别名	/	UN 编号		1203	
	危险货物编号	31001	CAS 号		8006-61-9	
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。				
	熔点℃	<-60	相对密度（空气=1）		3.5	
	沸点℃	40～200	临界温度℃		/	
	相对密度（水=1）	0.70～0.79	临界压力 MPa		/	
	饱和蒸汽压 KPa	/	燃烧热 Kj/mol		/	
	最小引燃能量 mJ	0.25				
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。				
毒性与危害	接触限值	中国 MAC：300mg／m^3[溶剂汽油] 前苏联 MAC：300mg／m^3 美国 TWA：ACGIH300ppm，890mg／m^3 美国 STEL：ACGIH500ppm，1480mg／m^3				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能症状类似精神分裂症。皮肤损害。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点℃	-50		
	引燃温度℃	415～530	爆炸极限%	下限 1.3，上限 6.0		
	危险特性	极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。				
	稳定性	稳定				
	聚合危害	不聚合				
	禁忌物	强氧化剂。				
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。				

6.2.2 评价等级与范围

6.2.2.1 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目风险潜势可划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级，分析潜势的确定如表 6.2-3。

表 6.2-3　建设项目环境风险潜势分析

环境敏感程度（E）	危险废物至工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^{+}$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注Ⅳ$^{+}$为极高环境风险				

根据（HJ169-2018）中附录 B 重点关注的危险物质及临界量，本工程施工共需要柴油 954.92t、汽油 0.02t。施工总工期按跨 2 个年度、20 个月进行控制，设现场储油补充频率为 30 天/次，则柴油和汽油在整个施工现场的最大值为 47.75t 和 0.001t。则施工现场危险物质总量和其临界量布置见下表。

表 6.2-4　危险物质及临界量信息表

物质名称	CAS 好	施工现场最大存在总量/t	临界量/t	Q
柴油	68334-30-5	47.75	2500	0.0191
汽油	8006-61-9	0.001	2500	0.0000004
全过程 Q 值				0.019

根据计算结果，施工现场危险物质总量与其临界值的比值 Q 为 0.019＜1，该项目风险潜势为I，可不再考虑建设项目的环境敏感程度。

6.2.2.2 评价等级与范围

环境风险评价工作等级分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜式为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。评价工作等级划分表如下。

表 6.2-5　风险评价工作等级划分

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

根据导则，当危险物质和临界量比值 Q<1 时，项目环境危险潜式为 I。因此本项目环境风险评价仅需进行简单分析，即在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

6.3 环境影响途径和危害后果

6.3.1 油料储存环境影响途径与危害后果

本工程施工共需要柴油 954.92t、汽油 0.02t，由于该工程施工战线长、点多，桶装油料临时储存呈大分散、小集中、量小的特点。在整个施工期，各施工布置区均储存有柴油和汽油以供施工机械作业的需要，根据物质风险性识别，柴油和汽油均易燃易爆的风险，遇到明火极易发生火灾，严重的时候会发生爆炸。一旦风险事故发生，施工布置区将会发生火灾，造成财产的损失，严重的时候甚至会对现场施工管理人员造成人身伤害。同时油料在施工营地储存不当发生泄露，会对土壤和地下水直接造成污染。

6.3.2 油料运输的环境影响途径与危害后果

由于油料的易燃性，运输及储存过程中存在一定的环境风险。本工程的油料运输环节主要表现在油品外购运输过程中的风险。如在运输环境中操作不规范发生的油料的泄露或燃烧爆炸的风险。油料的泄露会对土壤和地下水直接造成污染，如泄露点周边有地表水体，也可能对地表水环境造成污染。油料的燃烧爆炸主要为运输油罐的燃烧与爆炸，一旦风险发生，将直接给运输人员带来人身伤害，同时也会对事故发生点附近的人群造成伤害。

6.4 风险防范措施

6.4.1 施工废水事故排放风险防范措施

加强施工设备维护，配备备用电源，一旦发生事故，废水处理设施不能正常运转时，应立即停止施工，进行设备修理，待设备恢复正常后，方可开始施工。施工期间注意水情预报与当地气象预报，要发生强暴雨时，不能麻痹大意，必须做好预防工作。

6.4.2 施工作业安全风险防范措施

制定严格的施工作业安全操作程序，定期培训施工人员，严格按照规程操作，加强施工安全的宣传教育。在施工过程安全管理中，需统筹兼顾，不留死角，集中力量抓好重点；重视施工高峰期的施工安全，注意其它施工期间各个安全环节；严格控制关键工序安全操作规程，全面抓好一般工序施工的安全要求；抓好关键部位施工对象的施工安全，保证全部施工对象的安全生产，通过要求施工单位实行标准化作业，规范施工行为，以及建立安全监理日常巡视、例会等制度，落实安全生产管理。

6.4.3 油料储存运输过程中风险防范措施

虽然发生危险品运输事故的概率很小，一旦发生事故将滦河干流水质造成影响，因此必须加强对危险品运输的管理，运输过程中须做好密封和安全运输，运输车辆要定时保养，调整到最佳运行状态，避免发生交通事故而造成对滦河干流水体的污染。

根据危险品储运过程中的有关规定，油料在运输过程中必须严格遵守危险货物运输的有关规定，如在运输过程中要严格执行《危险货物运输规则》和《汽车危险货物运输规则》（JT617-2004）等。并根据《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）要求，危险货物的标志要醒目，采用统一的标志图徽。

油料储存保管时应执行《化学危险品贮存管理暂行办法》、《化学易燃物品防火管理规则》、《化学危险品安全管理条例》等。桶装油料临时储存火灾危险

性为丙类，耐火等级为二级。桶装油料临时储存处应设有通风和消防等设施，桶装油料临时储存处门口挂 2 只 MP6 泡沫灭火器，油处理室配置砂箱。做好应急预案，培训应急人员。从油料运输、储存和使用的各个环节加强管理，以达到尽可能减免风险的目的。

做好应急预案，培训应急人员。从油料运输、储存和使用的各个环节加强管理，以达到尽可能减免风险的目的。油料储运过程中泄露爆炸事故应急预案：

①成立应急领导小组，统一应急行动，明确应急责任人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的影响。

②及时对事故的通报，建立快速报警系统和通讯指挥联络系统。

③应急响应时间参照《突发环境事件信息报告办法》对于重大（Ⅱ级）或者特别重大（I 级）突发环境事件“事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门应当在两小时内向本级人民政府和省级人民政府环境保护主管部门报告，同时上报环境保护部”的要求。

④积极配合专业事故处理人员减少或者消除环境污染。

6.5 应急预案

为减少风险事故发生的危害，建设单位应按照有关法律、法规将漏油风险事件、油品储运发生火灾爆炸事件纳入应急预案与突发公共事件部门应急预案之中。风险应急预案的内容包括以下几个方面：

1、应急准备

成立应急领导小组，应急领导小组包括责任人和小组成员。建设单位为风险应急预案责任人，负责应急计划的制定、启动、实施与演练，并与地方相关部门建立应急联动机制，协调各相关单位和机构共同参与应对风险事故，负责事故调查处理和对外发布信息。

涉及各单位、职能部门和机构的人员组成应包括：

（1）事故溢油风险：县级人民政府、环保局、水利水电局、应急管理部门、工程建设单位、施工单位。

（2）油品储运发生火灾爆炸：县级人民政府、环保局、交通局、应急管理部门、工程建设单位、施工单位，涉及沿线居民。

2、应急响应

（1）一旦发生风险事故，岗位责任人第一时间通知应急领导小组。

（2）应急小组在接到通知后，第一时间赶到事故现场，并迅速对事故发生时间、地点、事故原因、程度、对环境影响、灾情损失情况等作出评估。包括污染发生的时间、地点、经过和可能原因、污染来源及可能污染物、污染途径及范围、污染暴露人群数量及分布。

（3）将事故向单位上级部门以及公共管理部门报送，同时立即开展应急处理。

3、应急处置

（1）制定应急抢护方案，及时成立风险事故处理应急抢护小组，制定详细的应急抢护方案，应对可能发生的事故风险。

（2）建立高效的应急机制，为确保应急预案顺利实施，高效有力的应对风险，妥善解决各方面的问题，须建立以下应急机制。根据事故原因，及时切断事故源，同时疏散无关设备、材料和人员，防止事故扩大。及时调集应急处置设备和材料对事故进行处理。

（3）污染或安全事故发生后，在对其进行应急抢护的同时，组织相关人员进行事故原因调查，将事故向单位上级部门以及应急管理部门报送。

（4）后勤保障及应急准备：风险管理与应急处理办公室保障应急预案涉及的各单位、部门人员之间应配备应急保障设备，并对各项设施进行定期维护，保证管理通畅有效、应急预案高效可行。风险事故发生后，风险管理与应急处理办公室负责对各相关部门和公众进行通报。

4、信息发布和善后处理

（1）突发事件信息发布应遵循事实就是、及时准确的原则。采取跟踪汇报制度，应急现场指挥部要根据监测数据和其他有关数据编制分析图表，预测风险强度、速度和影响范围，及时向上级部门报告事故处理动态和下一步对策，直至事故警报解除，按照有关规定做好信息发布工作。

（2）总结和分析事故发生的原因，必要时请求有关部门和技术人员进行技术鉴定，从设备、人员和管理制度等各个环境进行整顿。应急终止后，相关应急专业机构应根据实际情况，继续进行监测、监控、处置和评价工作，直至本次事件的影响完全消除为止。

（3）根据灾情造成的损失，积极组织补偿，编制应急处置评价报告，存档备案，并报上级有关部门。

（4）恢复生产。

6.6 建设项目环境风险简单分析

建设项目环境风险简单分析表如表 6.6-1 所示。

表 6.6-1　建设项目环境风险简单分析内容表

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="4">内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="4">内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县滦河</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td>经度</td><td>116°42′16.52458″</td><td>纬度</td><td>42°4′16.86341″</td></tr>
<tr><td>主要危险物质及分布</td><td colspan="4">主要风险物质为施工机械使用的柴油和汽油。主要分布于各施工现场，整个施工现场的存储最大值为柴油 954.92t、汽油 0.02t。</td></tr>
<tr><td>（大气、地表水、地下水等）</td><td colspan="4">1.油料存储带来的环境影响：各施工布置区一旦风险事故发生，施工布置区将会发生火灾，将会对会对大气造成污染。同时油料在施工营地储存不当发生泄露，会对土壤和地下水直接造成污染。
2.油料运输带来的环境影响：由于油料的易燃性，运输及储存过程中存在一定的环境风险。在运输环境中操作不规范发生的油料的泄露或燃烧爆炸的风险。油料的泄露会对土壤和地下水直接造成污染，如泄露点周边有地表水体，也可能对地表水环境造成污染。油料的燃烧爆炸主要为运输油罐的燃烧与爆炸，一旦风险发生，将会对大气环境造成污染。
3、施工机械漏油：施工过程中挖掘机械出故障可能发生漏油的风险、含油污染物进入河道，会直接污染河道水质，对河流鱼类等水生生物带来危害，尤其是在固镇两河湿地市级自然保护区发生漏油事故后，可能会影响自然保护区的功能。</td></tr>
<tr><td>风险防范措施要求</td><td colspan="4">1.油料储运过程中防范措施：油料的储运严格执行相关标准和规则，运输车辆和施工布置区做好防火措施，存储应急物质。做好应急预案，培训应急人员。从油料运输、储存和使用的各个环节加强管理，以达到尽可能减免风险的目的。
2、油料泄漏事故风险防范措施：做好施工机械的检查，确保施工机械运转正常；发生应急事故，及时切断泄漏物料来源，防治扩散；迅速调集灭火措施和堵漏器材到场；控制泄露源，停止作业；及时堵漏，收集泄漏物至废物处理场所。</td></tr>
<tr><td colspan="5">填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项风险防范措施有效，满足项目需求。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。</td></tr>
</table>

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 地表水环境保护措施可行性分析

7.1.1 施工期地表水环境保护措施可行性分析

7.1.1.1 生活污水

施工区的生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。

7.1.1.2 施工机械设备清洗水

采用隔油沉淀法处理机械设备冲洗废水。经隔油、沉淀处理的废水，回用于场地洒水降尘、车辆清洗以及混凝土拌和等，不外排。

7.1.1.3 基坑排水

基坑排水主要由降水、渗水等水汇集而成，基坑排水悬浮物浓度较高。根据国内有关水电工程项目对基坑废水的处理经验，在基坑内侧开挖排水沟和集水井，基坑内设置潜水泵，水泵选用 50WQ20-6.5-0.75，经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。

此外，施工期应定期对集水井和排水沟底泥进行人工清除。这种基坑废水处理技术措施合理有效，经济节约，可有效解决基坑排水问题。

7.1.1.4 明挖疏浚底泥处理方式合理性分析

1、处理方式

对于滦河河道采用陆上机械明挖疏浚，针对明挖疏浚的疏浚底泥，拉运至弃土场。

2、合理性分析

从河道底泥环境质量进行分析。根据对滦河河道底泥的环境质量现状监测，底泥监测点的底质铅、镉、砷、铬、铜、镍、汞、锌共 8 个监测因子均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应限值要求，且占标率较低，表明河道底泥环境质量良好。因此，明挖疏浚底泥拉运至弃土场处理方式是合理的。

从水生生态系统敏感性进行分析。根据现场踏勘以及资料收集，滦河河道不涉及珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等等生态敏感区；同时不涉及珍稀濒危物种、关键种、土著种、建群种和特有种等保护物种。采用机械明挖疏浚对其影响较小。因此，从水生生态系统敏感性进行分析，在滦河河道采用陆上机械明挖疏浚较为合理。

从河道底泥总量进行分析。根据施工组织设计，其中明挖疏浚底泥 746331m^3。清淤范围为 8+330～18+800 未治理段，清淤长度 9.2km，分别为桩号 8+330～12+800、桩号 13+300～17+150、17+920～18+800，与已治理的 3.6km 长河道（青年队段、滦河村段及吊桥段）进行顺接，平均清淤深度 0.6m。滦河支流柳条子河汇入滦河汇入口清淤长 0.38km。弃土区占地面积 692.66 亩，其两岸足以消纳 746331m^3 的底泥。从河道底泥总量来看，该处理方式是合理的。

从底泥臭气对周边环境影响的合理性进行分析。弃土场沿河道两侧设置，且避开居民集中区，距离居民区超过 100m。根据 5.3.1 章节分析，在 100m 范围外，臭气感觉级别较低，对居民点影响较小。在施工过程中设置护栏围挡以及警示牌，同时加强除臭工作。综上所述，从底泥臭气对周边环境影响的合理性进行分析，该处理方式是合理的。

综上所述，明挖疏浚底泥拉运至弃土场，该处理方式是合理的。

7.1.2 运行期地表水环境保护措施可行性分析

工程建成后，工程本身运行期间不会增加新的污染源，不产生新的污染物，不会对地表水环境产生影响。

根据工程初步设计，本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，因此运行期不新增生活污水排放，无需采取水环境保护措施。

7.2 地下水环境保护措施可行性分析

防止地下水污染的主要措施是切断污染物进入地下水环境的途径。对本项目而言，为防止项目施工期间所排放废水对区域地下水环境造成污染，要求建设单位和施工单位采取以下措施：

（1）施工单位对施工区沉淀池、隔油池等池体必须做好防渗漏处理，避免因污水渗漏或泄露引起地下水污染，参照《危险废物填埋污染控制措标准》（GB18598－2001）要求执行。池体基础采用双层防渗结构，以压实土，双层防渗结构必须满足下列条件：天然材料衬层经机械压实后的渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。

（2）临时排水管道敷设前需做好地下水防渗措施；做好接驳管道的设计、施工工作，避免施工废水下渗造成对地下水的污染。

（3）施工生产废水及生活污水不得随意排放，加强污废水处理设施的防渗，防止施工机械的跑、冒、滴、漏，避免施工活动对地下水水质产生污染。

（4）购置安装高质量的排水管路，防止污水在收集及处理、暂存等过程中下渗污染地下水。

（5）施工期各类固体废物应分类收集，做好收集管理工作，并做到及时清运处理；对现场固体废物堆放应做好防渗漏处理，避免因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染。

（6）提高施工管理人员水平，完善日常管理，建立事故管理制度，最大限度地减少渗漏或泄漏事故的发生，从源头上防止地下水污染事故的发生。

（7）施工机械修配间应进行混凝土硬化，防治含油废水下渗污染占地区域的地下水环境。

（8）弃土场应做好防渗工作，防止淤泥废水渗入地下，影响弃土场地下水环境质量。

7.3 废气污染防治措施可行性分析

7.3.1 施工期扬尘污染防治措施

为减少施工扬尘对周边环境的影响，施工单位采取以下污染防治对策：

1、施工单位应采取封闭式施工，在工地周围应设置遮挡围墙或遮板，并严禁在挡墙外堆放施工材料和渣土。

2、施工工地的主要运输通道以及工地出入口外侧 10m 范围内道路路面必须作硬化处理。出现破损及时清理和修补，保持场区工程道路平坦。

3、装载多尘物料时，应堆放整齐以减少受风面积，并适当加湿以尽量降低运输过程中起尘量。水泥等粉体物料应采取密封运输。运输车辆加蓬盖，减少车轮、底盘等携带泥土散落至路面。对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。运输车应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在居民住宅等敏感区行驶；对环境要求高的路段，应根据实际情况选择在夜间运输，以减少粉尘对环境的影响。

4、地表干燥时，应对施工场地易产生扬尘的作业面、行车路面定期进行洒水清扫，施工场地每天洒水抑尘 4-5 次。同时对运输车辆采取限速和出入时清洗轮胎带泥的措施，减少扬尘。加强粉状建材转运与使用的管理，运输散装建材应采用专用车辆，加以覆盖，对车辆运输中丢洒的弃土及时清扫，减少粉尘污染对周边环境不良影响。

5、加强堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施。不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。暂时不能运出施工工地的土方，应采取集中堆放、压实、覆盖以及适时洒水等有效的控制扬尘措施，减少泥土裸露时间和裸露面积，防止泥土扬尘产生。

7.3.2 施工期燃油废气污染防治措施

施工机械及运输车辆应定期检修与保养，及时清洗，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态。加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维

护制度：承包商所有燃油机械和车辆使用无铅汽油等优质燃料，必须配置消烟除尘设备，尾气达标排放；推行机械车辆强制更新报废制度，特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以及时更新。

7.3.3 堆场恶臭环境保护措施

根据项目设计方案，建设单位将施工清淤时间选择在枯水期（冬季、春季），避免了夏季施工，同时各弃土场与周边居民均较远。项目在施工期应定期进行空气质量监测，以确认是否符合有关排放和环境空气质量标准。

工程运行期间，本项目各项工程设施基本不产生废气影响。运营期，做好复垦草地及林地维护和管理，防止裸露产生扬尘。

7.4 噪声污染防治措施可行性分析

7.4.1 设备噪声

为使施工场界噪声达标，减缓对周边敏感点的影响，施工单位应采取以下噪声污染防治对策：

1、制订施工计划时，应尽量避免同时使用大量高噪声设备；高噪声设备应安排在白天施工，禁止午休及夜间施工，避免对滦河源国家森林公园及周边村庄居民区中午和夜间休息造成严重干扰。

2、合理布局，有组织施工，合理安排施工场所，高噪声作业区应远离声敏感点。土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。对受施工干扰的居民应在作业前予以通知，求得大家的理解，施工期间应设热线投拆电话，接受噪声扰民投拆，并对投拆情况进行积极治理。对长期处在高噪声环境条件下的施工人员配备个人防噪用具。

3、选用低噪声型施工设备和先进施工技术，以达到控制噪声污染的目的。设备选型上尽量选用低噪声设备，固定机械设备如挖掘机、推土机等，通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。

4、采用降噪作业方式。对动力机械设备进行定期的维修、养护，对高噪声设备安装减震装置。运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等。

根据预测结果最近的敏感目标可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求。在采取相应措施后，设备噪声对附近居民的正常生活影响不大。因此，噪声对周围环境的影响较小。

7.4.2 交通噪声

由于运输车辆噪声比较高，在车辆行使过程中势必对村民的正常生活产生一定的影响，应采取适当的措施对噪声进行治理，使其对环境的影响降到最低，具体措施建议如下：

1、禁止车辆在有村庄路段鸣笛；

2、加强对运输车辆的维修和检查，严禁有问题车辆驶入；

3、车辆严格限速行使，控制车速在 20km/h 以内；

4、加强区内的交通管制，尽量避免在周围居民休息期间作业；

项目采取的噪声治理技术都是成熟可靠的，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。因此本项目提出的噪声治理措施在技术上是完全可行的。

工程运行期间，本项目各项工程设施基本不产生噪声影响。

7.5 固体废物处理措施可行性分析

施工期固体废物主要来源于施工人员生活垃圾以及建筑施工产生的建筑垃圾及弃土、基坑废水沉淀泥沙。

1、生活垃圾

项目施工期高峰施工人员 250 人，生活垃圾按 0.5kg/d·人核算，施工人员生活垃圾产生量约为 125kg/d。项目实际施工时间约 20 个月，施工期产生生活垃圾总量约 75t。生活垃圾分类收集，定期统一清运，送环卫部门指定地点统一处理。

2、建筑垃圾

本工程施工期间产生一定量的建筑垃圾，建筑垃圾主要成份以废混凝土、废铁丝等惰性材料为主。建筑垃圾分类处理，分捡出具有回收价值的废铁丝、废包装材料等，可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的约 1000m^3，须严格按照住建部门要求进行处置，统一收集后运至指定建筑垃圾处置场处置。

3、弃土

本工程土方开挖首选用于基础回填和堤防填筑，回用后产生弃土量 84.42 万 m^3。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。

本工程弃土场共 3 处，分别位于桩号 4+600~5+500 左岸（弃土场 1）、桩号 12+400~13+300 左岸（弃土场 2）、桩号 18+200~20+000 右岸（弃土场 3）附近，容量分别为 15 万 m^3、5 万 m^3、65 万 m^3，满足储量要求。

4、基坑废水沉淀泥沙

基坑废水处理过程沉淀产生的泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排。

因此，固废的治理措施是完全合理的，经济上也是可行的。

7.6 生态环境保护措施可行性分析

7.6.1 植物保护措施

1、禁止破坏项目所在区域的天然植被。

2、土地保护措施。严格按照设计文件确定临时占地范围，进行地表的清理工作：严格控制施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

3、及时处理固体废物如粪便、生活垃圾、施工物料和施工垃圾等，禁止占压土地。

4、严格执行施工规划，不得随意扩大作业面。施工人员在施工过程中应尽量避免对现有植物的干扰，严格执行施工规划，不得随意扩大作业面，不得滥采滥伐。施工过程中应尽量减少高噪声施工，减少对于周边动物的扰动：同时，做好车辆及各施工机械的保养和维护，减小噪声以减轻对周边活动的动物影响。建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕鸟类、兽类、鱼等野生动物。在施工结束后，施工人员撤离，应及时拆除临时设施，清除碎石、砖块、施工废物等

影响植物生存和影响区域景观美学的施工杂物，恢复景观斑块的连通性，以利于植物生长。

5、施工完成后，对河流滩地工程占地区进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，对施工造成的裸露地表采取植被恢复措施或复垦措施。而且对于临时占用的施工场地也应恢复原状，由建设单位组织复耕或植被恢复。项目的建设使施工场地的植被面积和植物生产量减少，降低项目所在地生态系统的生态服务功能。在施工后期和营运初期，须按工程绿化美化设计，实施征地范围内的绿化工程。项目建设者要加强河道滩地植被建设，增加绿地面积，以补偿由于项目建成造成生态系统功能的损失，同时保持与自然景观的协调性，达到较好的景观效果。

6、严格执行国家关于国家森林公园的有关政策措施，维护滦河源国家森林公园生态系统的自然状态，使之免遭人为破坏。根据项目建设的规模及特点，本项目建成运营后，应加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活，对因自然因素或人为因素未成活的植物，应进行补种，确保绿化工程发挥应有的生态效益。同时做好外来物种的检疫及已有入侵植物的防治和清理工作。

7.6.2 对陆生动物保护措施

1、提高施工人员的保护意识，使其必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

2、施工过程中应尽量减少高噪声施工，减少对于周边动物的扰动：同时，做好车辆及各施工机械的保养和维护，减小噪声以减轻对周边活动的动物影响。建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕鸟类、兽类、鱼等野生动物。

3、施工后及时清除建筑杂物、弃渣、弃土，并运出现场。工程施工及施工后植被恢复期间，尽量保持施工现场的地形地貌，尤其要保持湿地的原始状态，不应填平，以保护两栖类动物生存、繁殖的生境。

4、强化宣传和教育力度。从招标阶段到施工结束应不断地对现场施工和工作人员进行宣传教育，使之知晓保护野生动物的重要意义，知晓捕猎保护动物处以重刑；将保护动物列入本项目施工期环境监理的内容。

7.6.3 水生生物动物保护措施

1、加强科学管理，在确保施工质量前提下提高施工进度，尽量缩短水下作业时间。加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝施工机械泄漏石油类物质以及建筑材料散落物等。

2、工作人员的生活污水及生活垃圾不允许直接排放或抛弃，应设立垃圾箱，设专人定期清理，以减少对水质的污染。

3、不得随意丢弃清淤和施工废渣，要集中收集堆放，运送到指定弃土场。

4、建设单位应充分认识到保护鱼类资源的重要性，加强对中标单位、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便炸鱼、电鱼、用小眼网捕捞野生鱼类，造成鱼类资源的破坏。

5、在保证工程质量的前提下，尽量缩短施工时间，以减小水中施工活动对鱼类的影响。

7.6.4 水土流失减缓措施

施工过程中，由于工程区开挖、河道清淤、施工临时扰动土以及弃土等施工活动，可能扰动原地貌、损坏土地及植被面积。

按照国家有关法规制定并实施工程水土保持方案。采取工程措施和植物措施防治水土流失。对占用的地表层剥离土，集中收集堆放并加以保留，待施工结束后用于土地的复垦。

严格控制施工范围，规范施工行为，保护占地范围内的植被；规范运输车辆的行车路线，不得随意践踏草地、林地，破坏植被。合理选择施工工期，应尽量避免在雨季进行施工，并通过覆盖草席或彩条编织布等减少地表裸露面积。合理安排施工工序，开挖的土石料应及时回填，尽量缩短临时堆渣的时间。

施工场地应做好拦挡，截排水措施，尤其是表土临时堆场，在其四周用编织土袋拦挡，编织袋所装可直接采用剥离表土。为减小降雨对表土的冲刷作用，减少表土流失量，在表土堆积过程中应尽量压实，并在表面覆盖防雨布。施工产生的弃土、弃渣及时清运，避免长时间临时堆放造成水土流失。

7.6.5 自然景观保护措施

项目建设过程中应有次序地动工，避免景观凌乱，影响区域风貌。在施工场地设置围障，并进行美化，以减少“视觉污染”。

建筑物力求做到与自然景观、生态环境相融洽，防止造成视线干扰和阻隔。建筑风格上色彩应以朴素、淡雅为宜，做到与周围自然景观相互协调。避免使用对比强烈、体量突兀的建筑造型。

建筑周边绿化采应选用当地树种与草种。

7.7 小结

综上所述，本项目采取的各类污染防治措施在技术上是可行的，在经济上是合理的，能够确保本项目污染物达标排放。

8 环境影响经济损益分析

本工程属于社会公益性质的水利建设项目，项目本身无财务收入，主要带来社会经济效益。

8.1 建设项目效益分析

8.1.1 环保投资估算及效益分析

本项目总投资 5982.05 万元，环保投资共计 541.57 万元，约占项目总投资的 9.05%，项目环保投资估算详见表 13.1-1。

表 7.1-1　环保投资估算一览表

项目	措施内容	投资（万元）
地表水	小型生活污水生物处理综合装置	5
	防渗旱厕	1.2
	防渗集水池	1.2
	沉淀池	0.2
	临时排水沟	0.17
大气	洒水车设备租赁及洒水运行费用	15
	施工围挡	4.8
	土工布等苫盖布条	50
噪声	移动声屏障	400
	噪声劳保用品	30
	交通警示牌	1.8
固废	垃圾桶、垃圾箱	0.2
地下水	工区沉淀池、隔油池等池体基础采用双层防渗结构，以压实土，双层防渗结构必须满足下列条件：天然材料衬层经机械压实后的渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。	20
环境管理	环境监测等	10
环境风险	应急救援设备等	2
合计		541.57

8.1.2 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，其主要任务是衡量建设项目投入的环保投资所能获得的环保效果，从经济角度采用价值形式分析环境对人类经济活动的适宜性，分析人类开发活动对环境的影响，对项目建设造成的环境影响进行技术、经济评价分析，最终实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

8.1.2.1 效益分析

本项目主要建设内容为①对滦河淤积严重河段进行清淤，长 9.2km；滦河支流柳条子河汇入口段清淤 0.38km，与上游已建工程衔接；②村庄段、农田段重点河段岸坡进行防护，总长 15.28km；对有保护对象的支流汇入口（桩号 0+900 左岸、桩号 1+400 左岸）进行防护；③对青年队桥（桩号 9+040）进行扩建。工程总投资 5982.05 万元。工程建成后，将提高滦河多伦段段的防洪能力，为多伦县发展提供防洪屏障，改善人居与投资环境，提高周边土地利用价值，国民经济效益和社会效益巨大。

1、防洪效益工程防洪效益为河道防洪堤，使多伦县滦河段堤防保护区域防洪标准由现状不足 5 年一遇提高到 10 年一遇。防洪效益按修建工程后减少的洪灾损失计算。洪灾损失主要为居民财产损失、公共事业等损失。近年来，多伦县经济发展较快，一旦遭洪水淹没，生命财产将遭受严重损失，还将导致大范围生产、生活秩序的混乱，甚至影响社会稳定。

2、土地增值效益

工程建成后，提高了多伦县城和防护区域的防洪标准，改善了投资环境和居住环境，有利于城市的发展，将使周边土地大幅升值。

3、社会效益

通过修建本工程将明显改善当地居民的居住环境，促进经济发展和社会和谐，且有明显的社会效益。

8.2 小结

在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。本项目的建设满足可持续发展的要求，工程建设是可行的。

9 环境管理与监测计划

为加强项目的环境管理，加大企业环境监测的力度，必须严格控制污染物的排放总量，有效地保护生态环境，执行建设项目“三同时”制度。为了既发展生产又保护环境，实现建设项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一，更好地监控工程环保设施的运行，及时掌握和了解污染治理措施的效果，必须设置相应的环保机构，制定本项目环境管理和环境监测计划。

9.1 环境管理

施工期环境管理工作由建设单位、施工单位和监理单位共同承担，其主要职责是对工程施工期的环境保护工作统一进行管理，按照项目规定负责落实从工程施工开始至结束的一系列环境保护措施，并配合地方环保部门共同做好工程环境监管和检查工作。施工单位负责具体落实工程建设过程中的各项环保措施，建设单位、监理单位对其环保措施落实情况、工作进度等方面进行指导、监督和管理。工程结束后，按水利工程运行管理模式，由工程管理机构安排专职人员对工程运行环境保护工作统一管理、根据需要进行水利运行调度，并配合地方环保部门共同做好工程环境管理的监督和检查工作，主要负责对滦河水域和水利工程进行日常管理、运行和维护，保持河流水面清洁、水利设施周围整洁卫生、绿化完整；并根据拟订的水环境调度方案负责实施工程运行管理。

施工期环境保护管理主要内容包括：

1、全程对保护区内的施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；

2、根据保护动物、主要保护对象的分布地、活动地及个体行为特征指导工程建设活动，控制对保护动植物及主要保护对象的影响；

3、限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；

4、监督相关的保护和减缓措施全部落实，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；

5、开展施工期日常巡护。

运行期间的环境保护管理，按工程运行管理模式，环境管理职能全部由工程建设所承担，安排专职人员对工程运行环境保护工作统一管理，并配合地方环保部门共同做好工程环境管理的监督和检查工作。运行期工程环境管理主要内容包括：

1、对工程所涉及的保护区内的工程进行日常管理、运行和维护，保持湖泊水面清洁、水利设施周围整洁卫生、绿化完整；

2、针对鸟类保护，建设单位安排专业人员定期巡查，做好鸟类种群记录，一旦发现鸟类异常行为或死亡立即上报森林公园管理部门。

9.2 环境监测计划

9.2.1 施工期

1、地表水环境监测

监测点位：在滦河内设置1个地表水监测点位。坐标：E116°38′43.55242″，N41°56′17.04003″。

监测指标：水温、pH、DO、高锰酸盐指数、SS、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、TP、石油类，共监测 11 项。共 10 项。

监测时间和频次：筹建期监测一次，施工期每月度监测一次，施工结束后监测一次。

2、施工废水

监测点位：沿线施工废水排水口。

监测指标：生产废水：pH、SS、石油类。

监测时间和频次：筹建期监测一次，施工期每月度监测一次，施工结束后监测一次。必要时进行临时应急监测。

9.2.2 运行期

评价区域内河流的例行监测断面（点），本工程实施以后，仍按照锡林郭勒盟生态环境局监测计划继续对原常规监测点进行监测。监测时间及频次同锡林郭勒盟生态环境局常规监测计划。

9.2.3 生态监测与管理措施

9.2.3.1 生态监测

为了掌握工程实施对工程影响区的生态影响程度，工程环保措施的效果以及工程运行期的生态恢复状况，工程应委托有资质的部门进行生态环境监测。由于工程施工期较长，具有影响点比较分散、影响因素较多的特点，建议加强生态环境监测工作，包括保护动物数量、栖息环境、植被群落等，了解工程施工对动植物的影响，提出针对性的保护措施或建议，及时调整工程施工方式、施工时间等，从而降低对生态系统的影响。生态监测内容见表 9.2-1。

表 9.2-1　生态监测内容及措施

监测内容	方法	监测目的	监测指标	监测频次
植物样线及固定样地监测	植物监测样线沿挡洪堤开展，在本次评价区设置的样方位置，定期调查。	了解项目建设期和运营期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化。	植物种类及数量，群落结构多样性。	施工前、施工中期和施工后各监测一次；运营初期（5年）每年1次
鸟类、哺乳类监测	沿本工程设置 1 条监测样线。	了解项目建设期和运营期工程所在区域鸟类和兽类种类、数量的变化。	鸟类和哺乳类数量、种类及多样性。	
两栖、爬行类监测	沿本工程设置 1 条监测样线。	了解项目建设期和运营期两栖爬行动物物种及种群数量变化。	物种类型及数量	
水生生态监测	项目周边水域设置水生生物和鱼类监测断面，实际工作中可根据需要对监测断面进行适当调整。	了解项目建设和运营对水生生态的影响。	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类种类及数量，三场。	

9.2.3.2 管理措施

施工期环境管理工作由建设单位、监理单位和施工单位共同承担。建设单位具体负责和落实从工程施工开始至结束的一系列环境保护管理工作。对施工期工区内的环境保护工作进行检查、落实，协调各有关部门之间的环保工作，并配合地方环保部门共同做好施工区的环境保护监督和检查工作。

施工期环境保护管理主要内容包括：

1、全程对保护区内的施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；

2、根据保护动物、主要保护对象的分布地、活动地及个体行为特征指导工程建设活动，控制对保护动植物及主要保护对象的影响；

3、限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；

4、监督相关的保护和减缓措施全部落实，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；

5、开展施工期日常巡护。

运行期间的环境保护管理，按工程运行管理模式，环境管理职能全部由工程建设所承担，安排专职人员对工程运行环境保护工作统一管理，并配合地方环保部门共同做好工程环境管理的监督和检查工作。运行期工程环境管理主要内容包括：

1、对工程所涉及的保护区内的工程进行日常管理、运行和维护，保持河流水面清洁、水利设施周围整洁卫生、绿化完整；

2、针对鸟类保护，建设单位安排专业人员定期巡查，做好鸟类种群记录，一旦发现鸟类异常行为或死亡立即上报保护区管理部门。

9.3 竣工环境保护“三同时”验收

根据“三同时”制度的管理要求，在项目竣工环境保护验收中，应首先对环境保护设施进行验收，包括环境保护相关的工程、设备、装置、监测手段等。但在实际环境管理中，除这些环境保护设施外，更重要的是保证环境设施的正常运转、工作和运行的措施，同时进行验收和检查。

项目竣工环境保护“三同时”验收见表 9.3-1。

表 9.3-1　竣工环境保护“三同时”验收一览表

<table>
<tr><th>项目</th><th>治理对象</th><th>污染物</th><th>环保设施</th><th>验收标准</th></tr>
<tr><td rowspan="3">废气</td><td>施工场地</td><td>施工机械废气</td><td>燃油机械和车辆使用无铅汽油等优质燃料，并配置消烟除尘设备尾气达标排放。</td><td rowspan="2">《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限制</td></tr>
<tr><td>临时堆场</td><td>粉尘</td><td>遮盖苦布、洒水</td></tr>
<tr><td>河道清淤</td><td>H_2S、NH_3、臭气浓度</td><td>喷洒除臭剂等</td><td>《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准</td></tr>
<tr><td rowspan="3">废水</td><td>生活污水</td><td>生活污水</td><td>生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。</td><td>不外排</td></tr>
<tr><td>施工废水</td><td>冲洗废水</td><td colspan="2">施工冲洗废水经沉淀池处理后回用于洒水降尘，不外排。</td></tr>
<tr><td>基坑排水</td><td>SS</td><td colspan="2">废水经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>施工机械噪声</td><td>噪声</td><td>设置隔声屏障，合理规划的外运道路行驶，选用状况良好的施工机械和车辆，经过噪声敏感点时降低车速，并禁止鸣笛。</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">固废</td><td>弃土</td><td>底泥、土石方</td><td>本工程土方开挖首选用于基础回填和堤防填筑，回用后产生弃土量 84.42 万 m^3。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场</td><td>《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）</td></tr>
<tr><td>建筑垃圾</td><td>建筑垃圾</td><td>建筑垃圾分类处理，分捡出具有回收价值的废铁丝、废包装材料等，可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的约 1000m^3，须严格按照住建部门要求进行处置，统一收集后运至指定建筑垃圾处置场处置。</td><td rowspan="3">100%处置</td></tr>
<tr><td>生活垃圾</td><td>生活垃圾</td><td>环卫部门统一清运处置</td></tr>
<tr><td>基坑废水沉淀泥沙</td><td>泥沙</td><td>基坑废水处理过程沉淀产生的泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态</td><td>工程河道范围内</td><td>/</td><td colspan="2">从岸边向水域依次布置当地挺水植物、浮水植物和沉水植物，维持生态系统的稳定</td></tr>
<tr><td>临时占地区</td><td>/</td><td colspan="2">施工临时占地待施工结束后进行土地平整，根据原有土地利用类型进行恢复。</td></tr>
</table>

	动物保护	鸟类活动区域	施工期对鸟类进行观测，保护，减缓施工活动对鸟类生境的影响。
	鱼类、底栖动物保护	滦河	鱼类增殖放流、底栖动物增殖
防渗	沉淀池、隔油池	/	池体基础采用双层防渗结构，以压实土，双层防渗结构必须满足下列条件：天然材料衬层经机械压实后的渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。

10 总量控制分析

10.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出“排污总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分界、下达区域控制目标，各级政府根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对确实需要增加排污量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

10.2 总量控制指标

本项目施工期施工废水做到妥善收集和处理，施工过程中产生的施工废水主要为临时性污染物的转移，不作为总量控制指标。营运期不产生纳入总量控制的污染物。

因此本项目无需申请总量指标。

11 环境影响评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 工程概况

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程位于内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县境内，本工程治理段起点位于滦河红旗营房桥上游 200m（坐标 X=4659635.06，Y=475824.71；东经 116°42′28″，北纬 42°4′17″，桩号 0-200），终点位于内蒙、河北省界（坐标 X=4644781.07，Y=470581.89；东经 116°38′42″，北纬 41°56′15″，桩号 20+100），治理桩号为 0-200～20+100，治理段河道总长 20.3km。桩号 6+000～8+330、12+800～13+300、17+150～17+920 段为已治理段，防洪标准为 10 年一遇，本次治理河段为 0-200～6+000、8+330～12+800、13+300～17+150 及 17+920～20+100，长 16.7km。。

项目建设内容包括：

①对滦河淤积严重河段进行清淤，长 9.2km；滦河支流柳条子河汇入口段清淤 0.38km，与上游已建工程衔接；

②村庄段、农田段重点河段岸坡进行防护，总长 15.28km；对有保护对象的支流汇入口（桩号 0+900 左岸、桩号 1+400 左岸）进行防护；

③对青年队桥（桩号 9+040）进行扩建。

项目建设工期 20 个月，总投资 5982.05 万元。

11.1.2 政策符合性分析

（1）根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》可知，本项目属于第一类“鼓励类”中的“二、水利”条款的“1、江河湖海堤防建设及河道治理工程；6、江河湖库清淤疏浚工程”，属于国家鼓励类项目，符合国家产业政策的要求。

（2）本项目符合《滦河流域内蒙古多伦县段规划（2021～2025）》、《多伦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要（草案）、

《锡林郭勒盟“三线一单”》、《中华人民共和国水污染防治法》等法规政策要求。

11.1.3 环境质量现状评价

1、环境空气

根据《2020 年度内蒙古自治区生态环境状况公报》，锡林郭勒盟 2020 年各基本污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域为达标区域。

2、地表水

滦河干流多伦段段总体水质状况良好。根据 2020 年~2022 年对滦河干流 2 个国控断面水质监测，2 个国控断面除个别月份外，水质基本上可达到 III 类标准。

3、地下水

项目于 2022 年 10 月 15 日由锡林郭勒盟永创环保科技有限公司进行了监测，共监测 3 个水质点位，6 个水位点位。

根据现状监测数据评价结果，除 1#红旗营房高德友家水井的总硬度、溶解性总固体、耗氧量超标，3#小菜园石友俊家水井铁超标以外，其余水样均达到 III 类水质标准要求。总硬度、溶解性总固体、耗氧量和铁超标的原因主要是滦河周边地下水本底含量较高。

4、噪声

本次评价在拟建项目边界共布设了 5 个噪声监测点位。本次监测声环境满足《声环境质量标准》（GB/T3096-2008）1 类区标准限值要求。

5、土壤

2022 年 10 月进行了土壤环境质量现状进行监测，共布设 3 个土壤监测点。

根据现状监测数据评价结果，3 个采样点位各项监测项目均未出现超标现象。监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15616-2018）限值。

因此，项目所在地土壤环境质量较好。

6、生态环境

项目区域动植物种类繁多，受工程影响的区域没有发现国家重点保护野生植物、地区特有植物和独特资源植物等关键敏感植物种；评价区未发现国家级、省级重点保护野生动物；评价区未发现鱼类固定产卵场和长距离洄游鱼类。整体而言，生态环境质量较好，有较强的生产能力、抗干扰能力和系统调控能力，总体景观质量较高。

11.1.4 项目污染物排放及环境影响评价

1、废气

本项目运行期间，各项工程设施基本不产生废气影响。施工期所产生的扬尘将影响局部区域环境空气质量；各类机械设备和车辆燃油废气也会对施工作业区附近和交通运输沿线附近居民产生一定的不利影响；河道清淤过程会产生臭气影响。上述影响在工程结束后影响将自行消除。在落实好各污染物防治措施的前提下，从环境空气影响角度考虑，本项目对周边环境影响较小。

2、废水

本工程施工期间的污废水产生环节主要包括施工机械设备清洗水、基坑排水及生活污水。

项目施工宜分段进行，在基坑内侧开挖排水沟和集水井，基坑内设置潜水泵，水泵选用 50WQ20-6.5-0.75，经集水井沉淀处理后采用水泵将上清液抽排至过导流渠，最终排入滦河。

本项目施工期车辆冲洗废水产生量为 21.2m^3/d，经沉淀池处理后，回用于车辆冲洗，不外排入地表水体，不对环境造成污染。

高峰期施工总人数约 250 人，生活污水经小型生活污水生物处理综合装置收集处理后，由环卫部门定期清掏。

3、噪声

在施工期的噪声主要来源为施工现场噪声和交通噪声。项目噪声可能对周边居民点的声环境产生一定的影响。上述噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。根据工程施工特点，并结合周边敏感点分布，通过采用低噪声机械、禁止夜间施工、设置临时降噪声屏障、加强管理等措施后，施工期噪声可得到有效

控制，其影响距离也将进一步缩小，施工场界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

4、固体废物

施工期固体废物主要来源于施工人员生活垃圾以及建筑施工产生的建筑垃圾及弃土、基坑废水沉淀泥沙。

施工期间，产生一定量的建筑垃圾，建筑垃圾主要成份以废混凝土、废铁丝等惰性材料为主。建筑垃圾分类处理，分捡出具有回收价值的废铁丝、废包装材料等，可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的约 1000m^3，须严格按照住建部门要求进行处置，统一收集后运至指定建筑垃圾处置场处置。

本工程土方开挖首选用于基础回填和堤防填筑，回用后产生弃土量 84.42 万 m^3。采用 15t 自卸汽车运输至弃土场，运距 0.2～8km。

施工期产生的生活垃圾量为 75t，统一收集后定期由环卫部门处理。基坑废水处理过程沉淀产生的泥沙经晾干后回用于堤防填筑，不外排。

（5）生态环境

①土地利用影响

工程占地均为临时占地，无永久占地，临时占用建设用地对土地利用的影响不大，短期改变其原有土地利用功能，项目施工结束后对土地恢复其原有功能，对土地利用影响较小。

②对动植物资源的影响

工程区位于河道沿岸，植物都是当地常见种和广布种，工程施工不会造成某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新，不会破坏评价区生态系统的完整性和功能的持续性。

项目建设对保护动物主要影响是使动物远离施工现场，影响范围基本限于评价区；影响强度是惊扰动物的栖息活动，对保护动物的种类、数量不会造成影响：影响时间主要为施工期，在落实保护措施条件下，项目建设对保护动物影响是可以接受的。

③水生生态的影响

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程的实施，会对滦河水生环境造成一定的影响。底泥被挖走后，由自然演替而来的河道底床环境将会改变，原本深浅交替的地势会变得平坦。原始河道底部环境被改变将直接影响水生生物的生

存、行为、繁殖和分布，造成一部分水生生物死亡，造成短时间内生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游生物、鱼类、底栖动物会因环境的恶化而死亡，从而造成整个水生生态系统一系列的变化。这些影响基本都是不利的，但同时也是可逆的，且影响时间较短，伴随着水质的好转，底质更适合多种水生生物的生存，在施工结束，河道恢复一段时间后，因施工造成的水生生态系统的破坏将会得到恢复。

工程总体对环境具有正效应，对总体生态结构的保护和改善具有很大的实际意义，项目区域自然体系的生产能力相对处于较高水平，系统具有一定受干扰后恢复的能力，因此工程对区域自然生态体系的稳定性状况影响不大，可以接受。

11.1.5 环境风险评价结论

根据风险识别，施工期环境风险主要来自工区的油污泄漏、废水处理设施故障、施工事故等。风险防范措施如下：

（1）加强施工期环境监测工作，制定相关措施，做到有的放矢，避免事故排污事件的发生，各项任务实行专人负责制，保护施工区附近河道水质。

（2）成立风险管理与应急处理指挥部，工作人员可由施工单位人员兼职，一旦施工现场发生污染或安全事故，应立即上报，启动应急程序，并形成现场报告。

（3）施工单位应定期检查和维护施工机械和车辆，使其维持良好的工作状态。

（4）加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免汛期施工。

（5）建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程机械及时撤离，保证安全。

建设单位应按要求严格制定并落实事故风险防范措施和事故应急预案。

11.1.6 环境影响经济损益分析

环保投资共计 5982.05 万元，本项目环保投资比为 9.05%。环境影响经济损益分析表明，采取环保措施后，将项目建设对环境的不利影响降至最小，其环境效益显著。

11.1.7 公众意见采纳情况

建设单位于 2022 年 9 月 9 日，在多伦县人民政府网站上进行了第一次公众参与。项目于 2022 年 11 月 1 日，在多伦县人民政府网站上和锡林郭勒盟多伦县农牧综合楼公告栏上进行了征求意见稿公示，公示时间 10 个工作日（11 月 1 日-14 日）；并且于 2022 年 11 月 11 日及 11 月 14 日在《北方新报》公示两期，在信息公开阶段未收到任何反对意见。在征求公众意见期间建设单位和评价单位均未受到任何形式的意见反馈。

11.1.8 综合评价结论

内蒙古滦河多伦县西山湾水库下游段治理工程的建设符合国家产业政策，符合地区水利事业发展规划。项目属于公益基础性设施工程，项目实施后具有良好的环境效益和社会效益，充分发挥其流域防洪功能，提高水资源利用率，改善滦河生态环境，促进当地经济社会的持续发展。

本项目施工期对环境有一定的不利影响，但严格落实本报告书提出的各项污染治理措施和生态保护措施，进一步优化施工方案，加强施工期环境管理工作的情况下，不利环境影响是局部的、短期的和可逆的。工程的实施不会造成水文情势重大变化，对河流生境及水生态环境影响有限。从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。

11.2 建议

1、工程实施过程中，加强对清淤底泥的跟踪监测，若出现超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值和风险管制值，需采取相应的对策措施。

2、工程基本在生态红线和自然保护区内实施，建议加强施工期环境监理，减轻施工期的不良环境影响。