

北运河泵站重建工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：天津市海河管理中心

编制单位：中水北方勘测设计研究有限责任公司

二〇二四年九月



北运河泵站重建工程 水土保持方案报告表

责任页

(中水北方勘测设计研究有限责任公司)

批 准：赵国杰（正高级工程师）

曹 阳（高级工程师）

审 定：李加水（正高级工程师）

审 查：李朋鲁（高级工程师）

曹 阳（高级工程师）

校 核：姜 宇（工程师）

编 写：王 珍（工程师，第 1、2、3、4、5、7 章）

张 颜（工程师，第 6、8 章）

邱 业（助理工程师，附图、附件、附表）

项目负责人：王 珍

北运河泵站重建工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于天津市北辰区外环西路与辰永路交口的外环河右堤南侧。项目区中心坐标为：北纬：39°5'13"，东经：117°22'42"。			
	建设内容	包括泵站现有结构及设备拆除，新建排涝进水闸、排涝进水池、泵房、排涝出水池、出水箱涵、排涝出水闸、副厂房、管理用房等，同步建设室外绿化、道路及排水等配套工程。			
	建设性质	改建工程	总投资（万元）	3849.34	
	土建投资（万元）	3334.35	占地面积（hm ² ）	永久：0.27 临时：1.17	
	动工时间	2024年10月		完工时间	2025年10月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.45	1.10	0.01	0.74
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、砂）场	弃渣运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及国家级及天津市水土流失重点预防区和重点治理区，不属于天津市水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域	地貌类型	平原地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/(km ² ·a)）	150	容许土壤流失量	200	
项目选线水土保持评价		工程选址不存在水土保持限制性因素，工程建设对地表的扰动可通过布设水土保持措施防治水土流失，满足水土保持要求，工程建设可行。			
预测水土流失总量（t）		29.86			
防治责任范围（hm ² ）		1.44			
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区一级标准			
	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.00	
	渣土防护率（%）	98	表土保护率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	26	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	泵站工程区	主体已有：种植土回填 0.01 万 m ³ ，土地平整 0.02hm ² ，泥浆沉淀池 2 座，雨水排水工程 60m	将官绿化 0.02hm ²	方案新增：防尘网苫盖 2650m ² ，临时排水沟 60m，临时沉沙池 1 座，车辆冲洗池 1 座	

	施工道路区	方案新增：表土剥离 0.02 万 m ³ 、表土回填 0.02 万 m ³ 、土地平整 2000 m ² 。	方案新增：植被恢复 800hm ²	方案新增：临时沉沙池 1 座，临时排水沟 360m，防尘网苫盖 1500m ²	
	施工生产生活区	方案新增：表土剥离 0.09 万 m ³ 、表土回填 0.09 万 m ³ 、土地平整 3000 m ² 。	方案新增：植被恢复 3000m ²	方案新增：临时拦挡 104m，临时排水沟 180m，防尘网苫盖 831m ² 。	
	临时堆土区	主体已有：土地平整 5300m ² 。	方案新增：植被恢复 5300hm ²	方案新增：临时拦挡 353m，临时排水沟 353m，防尘网苫盖 4228m ² 。	
水土保持投资估算（万元）	工程措施费	1.83	植物措施费	11.85	
	临时措施费	23.57	水土保持补偿费	2.02	
	独立费用	建设管理费	0.75		
		水土保持监测费	11		
		水土保持监理费	2.30		
		水土保持设施验收费	10		
		勘测设计费	6.20		
	方案编制费	15			
总投资	87				
编制单位	中水北方勘测设计研究有限责任公司	建设单位	天津市海河管理中心		
法人代表及电话	胡玉强	法人代表及电话	李广智		
地址	天津市河西区洞庭路 60 号	地址	天津市河北区堤头大街 115 号		
邮编	300222	邮编	300141		
联系人及电话	王珍，18526107155	联系人及电话	夏艳松，13821557307		
电子邮箱	1374352135@qq.com	电子邮箱	tjshhglc@tj.gov.cn		
传真	022-28703219	传真	022-58837067		

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况.....	1
1.2	编制依据.....	3
1.3	设计水平年.....	5
1.4	水土流失防治责任范围.....	5
1.5	水土流失防治目标.....	6
1.6	项目水土保持评价结论.....	7
1.7	水土流失预测结果.....	7
1.8	水土保持措施布设成果.....	7
1.9	水土保持监测方案.....	9
1.10	水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.11	结论.....	10
2	项目概况	12
2.1	项目组成及工程布置.....	12
2.2	施工组织.....	17
2.3	工程占地.....	20
2.4	土石方及其平衡情况.....	21
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	23
2.6	施工进度.....	23
2.7	自然概况.....	23
3	项目水土保持评价	27
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价.....	27
3.2	建设方案与布局水土保持评价.....	29
3.3	水土保持措施界定.....	33
4	水土流失分析与预测	35
4.1	水土流失现状.....	35
4.2	水土流失影响因素分析.....	35
4.3	土壤流失量预测.....	36

4.4 水土流失危害分析.....	43
4.5 指导性意见.....	43
5 水土保持措施.....	45
5.1 防治区划分.....	45
5.2 防治措施总体布局.....	46
5.3 分区防治措施布设.....	49
5.4 施工要求.....	55
6 水土保持监测.....	59
6.1 监测范围和时段.....	59
6.2 监测内容和方法.....	59
6.3 点位布设.....	62
6.4 监测人员.....	63
6.5 监测成果和要求.....	63
7 水土保持投资估算及效益分析.....	66
7.1 投资估算.....	66
7.2 效益分析.....	77
8 水土保持管理.....	81
8.1 组织管理.....	81
8.2 水土保持监测.....	81
8.3 水土保持监理.....	81
8.4 水土保持施工.....	83
8.5 水土保持设施验收.....	83
附表 1：工程单价分析表.....	86
附件 1：北运河泵站重建工程可研批复.....	93
附件 2：弃土（渣）意向协议.....	96
附件 3：技术审查意见.....	98
附件 4：修改意见对照表.....	100

附表：

附表 1 工程单价分析表

附件：

附件 1 北运河泵站重建工程可研批复

附件 2 弃土（渣）意向协议

附件 3：技术审查意见

附件 4：修改意见对照表

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4 项目总体布置图

附图 5 分区防治措施总体布局（含监测点位）

附图 6 水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

北运河泵站位于北辰区北仓镇外环西路与辰永路交口。该泵站建于 1987 年，占地面积 4800m²，其主要功能是北运河与外环河双向取排水，日常完成水体循环，汛期完成排涝分洪。2021 年 1 月初，四川南充水利电力建筑勘察设计研究院对北运河泵站进行了泵站安全全面鉴定，并出具了北运河泵站安全鉴定报告及报告书。根据鉴定报告结果显示，泵站安全类别综合评定为四类，建议对北运河泵站水工建筑物报废更新。2021 年 1 月 7 日，天津市水务局组成泵站安全鉴定专家组，按照《泵站安全鉴定规程》（SL316—2015）的要求，对天津北运河泵站进行了安全鉴定。鉴定结论为天津北运河泵站建筑物泵房底板有近 6 处区域地下水渗漏，渗水严重；泵房局部混凝土疏松剥落；后池混凝土疏松剥落，钢筋裸露；泵房及后池：混凝土碳化深度局部偏大；混凝土抗压强度不满足设计要求；钢筋保护层厚度不能满足要求混凝土构件中钢筋锈蚀；部分启闭机支座砼强度低，地脚螺栓松动。

综上所述，北运河泵站重建工程是十分必要的。

1.1.1.2 工程情况简介

北运河泵站工程位于天津市北辰区外环西路与辰永路交口的外环河右堤南侧。

北运河泵站工程，占地 1.44hm²，引排水流量为 2.5m³/s，主要建设内容为拆除重建泵站 1 座，新建泵站排涝进水闸、排涝进水池、泵房、排涝出水池、出水箱涵、排涝出水闸、副厂房、管理用房等建筑物及电气及自控设备安装；其中，副厂房、管理用房及泵房基地占地面积约为 0.22hm²，总建筑面积 120m²，同步建设室外绿化、道路及排水等配套工程。

工程总占地 1.44hm²，永久占地为 0.27hm²，临时占地为 1.17hm²，其中林地 0.91hm²，交通运输用地 0.08hm²，水域及水利设施用地 0.45hm²。

工程土石方开挖总量 1.45 万 m³，混凝土、围堰拆除 0.39 万 m³，填方总量 1.10 万 m³，弃渣 0.74 万 m³（自然方），折合松方 1.31 万 m³。弃渣全部运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用。

项目总投资为 3849.34 万元，其中土建投资 3334.35 万元，所需资金由政府投资。项目总工期 13 个月，工程计划于 2024 年 10 月开工，预计于 2025 年 10 月建成完工。

1.1.2 项目前期工作进展情况

受天津市海河管理中心委托，中水北方勘测设计研究有限责任公司（以下简称“中水北方公司”）于 2023 年 11 月编制完成《北运河泵站重建工程项目建议书》。2023 年 11 月 24 日，天津市发展和改革委员会以津发改批复（农经）〔2023〕86 号文对北运河泵站重建工程项目建议书进行了批复。

2023 年 12 月编制完成《北运河泵站重建工程可行性研究报告》。2023 年 12 月 15 日，天津市发展和改革委员会以津发改批复（农经）〔2023〕143 号文对北运河泵站重建工程可行性研究报告进行了批复。

2024 年 9 月编制完成《北运河泵站重建工程初步设计报告》，同月天津市水务局组织召开了《北运河泵站重建工程初步设计报告》技术审查会，目前初设成果已报送天津市发改委，待批复。

受天津市海河管理中心委托，中水北方公司承担了《北运河泵站重建工程水土保持方案报告表》的编制工作，接受委托后，中水北方公司即刻组织专业设计人员进行现场查勘和资料收集，并于 2024 年 9 月编制完成《北运河泵站重建工程水土保持方案报告表》（送审稿）。

2024 年 9 月 28 日，天津市海河管理中心组织专家对《北运河泵站重建工程水土保持方案报告表》（送审稿）进行了技术函审，函审后根据专家意见对方案进行了修改完善，于 2024 年 9 月 30 日完成了北运河泵站重建工程水土保持方案报告表（报批稿）。

1.1.3 自然简况

本工程位于天津市区西北部，行政区划隶属天津市北辰区北仓镇。北辰区位于海河流域下游、永定河三角淀末端，属永定河、北运河下游冲积平原，地势自西北向东南微倾斜，线河、安光以南一线向南倾斜。一般高程（黄海水准）

1.5m~7.5m，最高 8m，最低 0.5m；平均坡降为 1/5000。工程区地面高程约 1.641~1.834m。

项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，多年平均气温 12.6℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4180℃，多年平均降水量 566mm，降水量多集中在 6~9 月，多年平均风速 2.2m/s，无霜期 212d，最大冻土深 590cm。

项目区土壤类型主要为粉质黏土、素填土。植被类型主要为暖温带阔叶落叶林，现有植被类型主要为次生演替过程中产生的次生植被类型和人工植被，以人工植被为主，周边区域林草覆盖率约为 20%。

根据天津市土壤侵蚀的相关调查资料，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区属于北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中关于土壤水力侵蚀强度分级标准，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区不属国家及天津市级水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (2) 《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2014 年 3 月 1 日起实施）。

1.2.2 部委规章

- (1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）。

1.2.3 规范性文件

- (1) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512 号）；
- (2) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号)；

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持审查要点的通知》(办水保[2023]177号)；

(5) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)；

(6) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；

(7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(2018年7月10日 办水保〔2018〕133号)；

(8) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)；

(9) 《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(津水农〔2016〕20号)；

(10) 《市水务局关于印发进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管实施意见的通知》(津水政服〔2019〕1号)；

(11) 《市水务局关于做好生产建设项目水土保持方案管理工作的通知》(津水综[2023]11号)。

1.2.4 规范标准

(1) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)；

(2) 《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)；

(3) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；

(4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015)；

(5) 《土地利用现状分类》(GB 21010-2017)；

(6) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018)；

(7) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)；

(8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；

(9) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；

(10) 其它有关的设计规范及技术标准。

1.2.5 技术资料

(1) 《北运河泵站重建工程初步设计报告》（中水北方勘测设计研究有限责任公司，2024年9月）；

(2) 《天津市水土保持规划（2016~2030年）》（天津市水务局，2017年5月）；

(3) 北运河泵站重建工程基本情况调查资料；

(4) 业主及设计单位提供的其他相关资料。

1.3 设计水平年

本项目计划于2024年10月底开工，预计2025年10月底完工。生产建设项目的设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，根据本项目具体情况，水土保持方案设计水平年定为2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围面积为1.44hm²，其中永久占地0.27hm²，临时占地1.17hm²。根据工程的施工特点和水土流失的特性可将工程区划分为泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区、临时堆土区5个一级防治区，其中泵站工程区又分为建构筑物区、绿化工程区、道路硬化区三个二级分区，项目防治责任范围详见下表所示。

表 1-1 项目防治责任范围面积统计表

单位：hm²

项目		占地面积		合计
		永久	临时	
泵站工程区	建构筑物区	0.22	0.10	0.32
	绿化工程区	0.02		0.02
	道路硬化区	0.03		0.03
施工围堰工程区			0.04	0.04
施工道路区			0.20	0.20
施工生产生活区			0.30	0.30
临时堆土区			0.53	0.53
合计		0.27	1.17	1.44

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》的划分，项目所在的天津市属于一级分区中的北方土石山区。根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号），确定项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围；根据《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号），确定项目区不属于市级水土流失重点预防区和重点治理区范围；项目区不涉及饮水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等区域；但项目所在地为县级及以上城市区域，确定本项目执行一级标准。因此确定项目执行北方土石山区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《中国水土保持区划》，工程所在的天津市属北方土石山区；根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》，工程所在的天津市北辰区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号），工程不涉及天津市市级水土流失重点预防区和重点治理区。项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。项目区属城市区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的有关要求，本工程执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

项目区不属于极干旱或干旱地区，水土流失治理度不进行修正；项目区现状土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比提高为1.00；项目区位于平原，渣土防护率指标值不减少；项目区位于城市区，渣土防护率提高1%，林草覆盖率提高1%。

表 1-2 防治指标目标值

防治指标	北方土石山区一级标准		按侵蚀强度修正	按城市区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	95			-	95

土壤流失控制比	-	0.90	+0.10		-	1.00
渣土防护率 (%)	95	97		+1	96	98
表土保护率 (%)	95	95			95	95
林草植被恢复率 (%)	-	97			-	97
林草覆盖率 (%)	-	25		+1	-	26

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程水土保持制约性因素对照进行了分析与评价，本项目选址（线）不存在水土保持制约因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

本方案从工程建设方案与布局、工程占地、土石方调配、施工方法、施工工艺建设项目等方面分析，不存在水土保持限制性因素。工程未设置取土场、弃土场，因此从取弃土角度分析满足水土保持相关要求。同时，方案对主体工程设计的具有水土保持功能的工程进行了分析评价，根据相关措施布设情况对项目水土流失防治措施体系进行了补充完善，使其满足水土保持的相关要求。

通过上述分析可知，主体工程从水土保持角度来讲，不存在限制项目建设的水土保持问题，符合水土保持的相关规定，工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

工程建设过程中扰动地表面积 1.44hm^2 ，损毁植被面积 0.91hm^2 ，弃方 0.74 万 m^3 （自然方）。

工程建设土壤流失总量为 29.86t ，新增土壤流失量 23.63t 。本工程水土流失重点时段是施工期，本工程水土流失重点部位为临时堆土区。

本工程水土流失危害主要表现为工程建设可能导致土地生产力的降低；扰动地表、加速土壤侵蚀、对生态环境造成一定影响。在降雨条件下，项目建设区内水土流失面积和强度将会增加，并对周边环境可能造成一定的影响。

1.8 水土保持措施布设成果

水土流失防治分区按项目组成分为泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区、临时堆土区 5 个一级防治区。本方案对于主体设计未考虑

的工程措施和临时防护措施进行设计，以达到控制水土流失隐患的目的。

(1) 泵站工程区

1) 建构筑物区

方案设计对施工过程中裸露土地进行临时覆盖，苫盖 2450m²。

2) 绿化工程区

方案设计对施工过程中裸露土地进行临时覆盖，苫盖 200m²。

3) 道路硬化区

施工期间，在永久道路一侧开挖临时排水沟，临时排水沟长 60m，土方开挖 10.8m³。在临时永久道路出入口布设 1 座沉沙池，土方开挖量 0.6m³。在项目区东侧施工出入口设置 1 座车辆冲洗池。

(2) 施工道路区

1) 工程措施

施工前对占用林地区域采取表土剥离措施，剥离厚度 30cm，剥离量 0.02 万 m³。施工结束后进行表土回填，回填量 0.02 万 m³。施工结束后将表土回填至该区域并进行土地平整，平整面积 0.20hm²。

2) 植物措施

施工结束后对该区占用林地进行植被恢复。恢复面积 0.08hm²。

3) 临时措施

方案新增：施工期间，在临时道路一侧开挖临时排水沟，临时排水沟长 360m，土方 65m³。在临时道路施工出入口布设 1 座沉沙池，土方开挖量 0.6m³。对临时道路的裸露地表及边坡进行防尘网苫盖，苫盖面积 1500m²。

(3) 施工生产生活区

1) 工程措施

施工前对施工生产生活区占用林地区域采取表土剥离措施，剥离量 0.09 万 m³。施工结束后进行表土回填，回填量 0.09 万 m³。施工结束后将表土回填至该区域并进行土地平整，平整面积 0.30hm²。

2) 植物措施

施工结束后对该区占用林地进行植被恢复。恢复面积 0.30hm²。

3) 临时措施

方案设计在施工生产生活区四周布设临时排水沟，时排水沟长 180m，土方

开挖 32m³。

方案设计对堆土周边布设编织袋装土拦挡，编织袋拦挡长 104m，袋装土 78 m³。对施工生产生活区裸露地表铺设防尘网苫盖，苫盖面积 831m²。

(4) 临时堆土区

1) 工程措施

方案设计在施工结束后对临时堆土区进行场地平整，平整面积 5300m²。

2) 植物措施

施工结束后对该区占用林地进行植被恢复，恢复面积 0.53hm²。

3) 临时措施

方案设计在临时堆土区四周布设临时排水沟，临时排水沟长 353m，土方开挖 64m³。对堆土周边布设编织袋装土拦挡，编织袋拦挡长 353m，袋装土 265m³。对临时堆放的土方表面铺设防尘网苫盖措施，苫盖面积为 4228m²。

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测范围：监测范围为本工程的防治责任范围，面积为 1.44hm²。

(2) 监测内容：扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害。

(3) 监测时段：从 2024 年 10 月开始至 2026 年 12 月结束，共 15 个月。

(4) 监测方法：包括地面观测、实地调查量测、遥感监测和资料分析。

(5) 监测频次：水土流失状况至少每月监测 1 次，扰动土地状况至少每月监测 1 次。主体工程建设和施工进度、水土流失影响因子等至少每 3 个月监测 1 次，临时措施至少每月监测 1 次，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

(6) 监测点布置：本工程拟在项目区选取具有代表性的地段或场地布设监测点位，工程共布设定位观测点 4 处，定位监测点位是：泵站工程区 1 处，施工道路区 1 处，施工生产生活区 1 处，临时堆土区 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 96.12 万元，包括主体已有 3.02 万元，方案新增 87 万元。其中，方案新增投资中工程措施 1.83 万元，植物措施 11.85 万元，临时措施 23.57 万元，独立费用 45.25 万元，基本预备费 2.48 万元，水土保持补偿费 2.02 万元。

本方案实施后，建设期水土流失基本得到了控制，植被恢复期各区域水土流失得到控制，指标均达到了目标值。其中水土流失治理度为 99.31%，土壤流失控制比为 1.33，渣土防护率为 98%，表土保护率 99%，林草植被恢复率 98.94%，林草覆盖率 73.23%，可减少土壤流失量 28.67t。

1.11 结论

该项目为北运河泵站重建工程，属改建类项目。方案从工程建设方案、水土流失防治等角度对主体工程进行了评价，确定工程建设满足水土保持法律法规、技术标准的相关规定。

工程建设将造成一定的水土流失，在工程建设过程中通过采取水土保持方案设计的各种水土流失防治措施，可有效控制项目区内的人为土壤侵蚀，将会有效减少新增水土流失，改善了区域环境，保障了工程安全运营。水土流失防治效果均达到或超过了确定的目标值，其生态效益、社会效益和经济效益均显著。从水土保持角度分析，项目建设可行。

本方案经批复后，具有强制实施的法律效力，为下一步贯彻落实好该水土保持方案，并做好下一步水土保持工程的设计、施工、监理、监测及竣工验收等后续工作提出以下要求：

(1) 要求施工单位以本报告书在内的设计文件所涉及的各项内容为依据，制定好完善的水土流失综合防治管理制度，严格遵守文明施工，确保各分项工程区及其周边区域的水土流失得到有效防治。

(2) 工程施工单位要紧密结合工程建设特点，有效落实本方案确定的水土流失防治措施体系，保证工程质量。同时，加大保护水土资源工作的力度，使每个施工人员重视水土保持工作。

(3) 该项目需尽快落实好水土保持监理和监测单位，监理和监测单位要严格按照水土保持相关法律法规的要求开展水土保持监理、监测工作，保障本项目水土保持措施的顺利实施。

(4) 工程建成运行前，必须开展水土保持设施的验收工作，验收的内容、程序等按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）执行。水土保持验收合格手续作为生产建设项目竣工验收的重要依据之一。根据相关法律法规规定，对验收不合格的项目，

主体工程不得投入运行。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：北运河泵站重建工程

建设单位：天津市海河管理中心

建设地点：北运河泵站位于天津市北辰区北仓镇外环西路与辰永路交口的外环河右堤南侧，项目区中心坐标为：北纬：39°7'13"，东经：117°22'42"，项目位置见图 2-1。



图 2-1 项目位置图

建设性质：改建

建设占地：工程总占地 1.44hm²，其中永久占地 0.27hm²，临时占地 1.17hm²。其中林地 0.91hm²，交通运输用地 0.08hm²，水域及水利设施用地 0.45hm²。

建设规模及内容：北运河泵站工程，占地 1.44hm²，引、排水流量为 2.5m³/s，主要建设内容为拆除重建泵站 1 座，新建泵站排涝进水闸、排涝进水池、泵房、排涝出水池、出水箱涵、排涝出水闸、副厂房、管理用房等建筑物及电气及自控设备安装；其中，副厂房、管理用房及泵房基地占地面积约为 0.22hm²，总建筑面积 120m²，同步建设室外绿化、道路及排水等配套工程。

土石方量：工程土石方开挖总量 1.45 万 m³，混凝土、围堰拆除 0.39 万 m³，

填方总量 1.10 万 m³，弃渣 0.74 万 m³（自然方），折合松方 1.31 万 m³。

取土场、弃渣场数量：项目填筑所需土方主要来源于项目自身开挖，部分种植土外购获取，可满足工程回填要求，项目弃方由建设单位委托专门的土方公司统一外运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用，因此项目不需设置取土场、弃渣场。

拆迁（移民）安置：本项目不征用土地，不涉及移民安置，无拆迁情况。

专项设施改（迁）建：本项目不涉及专项设施改（迁）建。

建设投资：项目总投资为 3849.34 万元，其中土建投资 3334.35 万元，所需资金由政府投资。

建设工期：项目总工期 13 个月，工程计划于 2024 年 10 月底开工，预计于 2025 年 10 月底月建成完工。

表 2-1 项目特性表 补充建设规模

一、项目的基本情况					
1	项目名称	北运河泵站重建工程			
2	建设地点	天津市北辰区外环西路与辰永路交口的外环河右堤南侧			
3	工程性质	改建工程			
4	建设单位	天津市海河管理中心			
5	建设内容	包括泵站现有结构及设备拆除，新建排涝进水闸、排涝进水池、泵房、排涝出水池、出水箱涵、排涝出水闸、副厂房、管理用房等			
6	工程等级和标准	本工程等级为 V 等，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。抗震设防烈度 8 度。			
7	工程规模	原址重建北运河泵站，设计排水、取水及自流流量均为 2.5m ³ /s。			
8	施工方案	先进行施工生产、生活房屋、施工附属工厂、临时施工道路修建工作，再进行泵站现有结构及设备拆除、新建进水闸、进水池、泵房、出水池、出水闸及进出连接段等施工。			
9	工程投资	工程总投资 3849.34 万元，其中土建投资 3334.35 万元。			
10	建设期	2024 年 10 月至 2025 年 10 月，总工期 13 个月			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成		占地面积 (hm ²)			备注
		小计	永久占地	临时占地	
1	泵站工程区	0.37	0.27	0.10	
2	施工围堰工程区	0.04		0.04	
2	施工道路区	0.20		0.20	
3	施工生产生活区	0.30		0.30	位于泵站北侧，河道西侧空地上。
4	临时堆土区	0.53		0.53	堆至河道岸边，方

						便后期回填。	
合计		1.44	0.27	1.17			
三、工程土石方挖填量 单位：万 m ³							
项目	挖方 (万 m ³)		填方 (万 m ³)	弃渣 (万 m ³)	去向	外购 (万 m ³)	备注
	一般土方	混凝土、围堰拆除					
泵站工程区	1.33	0.19	0.98	0.54	运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用	0.01	种植土
施工围堰工程区		0.20		0.20			
施工道路区	0.02		0.02	/		/	/
施工生产生活区	0.10		0.10	/	/	/	/
小计	1.45	0.39	1.10	0.74	/	/	/

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 项目布置

(1) 平面布置

北运河泵站位于外环河正上方，采用正进正出型式双层双向流道的闸站合建型式，排涝进水闸、排涝进水池、泵房、排涝出水池及排涝出水闸中心线是同一直线，走向西南偏东北，排涝进水闸、排涝进水池位于泵站南侧，排涝出水池、出水箱涵、排涝出水闸位于泵站北侧（北运河侧）。副厂房与管理用房合建，位于泵房西侧。

在项目区内的副厂房和管理用房中间配有绿化及活动场地，在进水池、泵房、出水池东侧配有绿化。

为流道层和水泵层。流道层由三个单孔流道组成，单孔流道宽度为 3.4m，孔高 3.0m。主厂房采用现浇钢筋混凝土结构，顺水流方向长 15.8m，宽（包含检修间）19.2m，分两层布置。泵房地面高程为 3.0m。检修间地面高程结合场坪高程确定为 2.2m，启闭机层高程结合工作闸门高度确定为 9.6m。混凝土柱下部截面尺寸 0.6m×0.8m，上部截面尺寸 0.50m×0.50m。

（2）进水池

进水池采用开敞式，正向进、出水，总长 13.40m，最大宽度 12.80m，底高程 -2.00~-4.10m。进水池边墙采用悬臂式钢筋混凝土挡墙，墙顶高程 2.50m，墙高 6.60m，迎水面竖直，设置排水孔，底板下部铺设 0.10m 素混凝土垫层、0.30m 厚反滤层以及土工布一层。

（3）出水池

出水池同样采用开敞式，正向进、出水，总长 12.20m，最大宽度 12.8m，底高程 -4.10~-2.30m。出水池边墙同样采用悬臂式钢筋混凝土挡墙，墙顶高程 2.50m，墙高 6.60m，迎水面竖直，设置排水孔，底板下部依次铺设 0.10m 素混凝土垫层、0.30m 厚反滤层以及土工布一层。

（4）进水（出水）闸

闸室为涵闸式，共 1 孔，单孔净宽 2.0m，高 2.0m，涵闸段长 6.7m；进、出水闸室底板高程分别为 -2.00m 及 -2.30m，厚度均为 0.7m，前后设置齿墙，齿墙深 0.5m，底板下铺设厚 0.1m 素混凝土垫层；边墩厚 0.6m。根据拦污栅及闸门的布置要求，闸室顺水流向长 9.5m，垂直水流向宽 3.2m，闸顶高程为 2.20m。

（5）副厂房

泵站副厂房总长 15.5m，宽 12.8m，建筑高度 4.6m，占地面积为 198.4m²。地上一层，在副厂房首层布置配电室、集中控制室，副厂房地地上部分为混凝土框架结构，厂区建筑物的耐火等级不低于二级。

（6）管理用房

泵站管理用房总长 16.7m，宽 6.0m，总高 4.2m，占地面积为 100.0m²。地上一层，在管理用房首层布置值班室、休息室、独立卫生间。管理用房地上部分为混凝土框架结构，厂区建筑物的耐火等级不低于二级。

（7）雨水排水工程

道路硬化区埋设雨水管网，收集和排导项目区汇水。雨水经收集后就近排入项目区周边市政雨水管网。场区内雨水采用地面散排、道路集中的方式。在道路单侧敷设 DN500 左右的雨水管道，并在道路表面预留雨水收集口（雨算子），雨水管道为 HDPE 管，排水管道基槽开挖采用梯形断面，底宽 1.0m，挖深 1.5m 左右，边坡 1:0.75。

（8）绿化工程

泵站右侧及道路周边实施一般园林式绿化，绿化主要以乡土树种为主，乔、灌、草搭配。绿化面积 0.02hm²。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

项目所在地周边基础设施规划设计完善。

（1）交通条件

工程区紧靠乡镇市区，距天津市区约 27km，距北辰城区约 5km。有外环西路（S113）及辰永路经过工程区，周边乡村公路网密集，对外交通便利。公路的运输能力满足本工程的施工要求，工程所需的施工机械、材料及物资均可通过公路运输至施工现场。

（2）供电

现状泵站附近有永久用电电源，施工期可接引使用。为保证基坑排水、混凝土浇筑等施工不受事故停电影响，在工地现场配备 2 台 50kW 柴油发电机组作为施工备用电源。

（3）供水

本工程泵站位于外环河，工程施工生产用水可采用外环河内抽取，施工生活用水可由现有水网提供。

（4）通讯

工区通讯条件较好，施工通讯可采用有线与无线相结合的通讯方式。

（5）材料供应

工程施工所需主要外来建筑材料为粗细骨料、碎石料、水泥、钢筋、钢材、木材、汽柴油等，均从天津市采购。混凝土由工程附近的商品混凝土供应商提供，运距暂按 10 km 计列。土料利用本工程开挖料。

2.2.2 施工布置

(1) 施工生产生活区

本工程共布置 1 个施工生产生活区，位于泵站北侧，河道西侧空地上。施工生产生活区内设置机械停放场、综合加工厂、综合仓库及生活营地，总建筑面积为 850m²，占地面积为 3000m²。施工生产生活区布置见 2-2 表。

表 2-2 施工生产生活区布置表

序号	项目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)
1	机械修配停放场	200	1000
2	综合加工厂	200	1000
3	综合仓库	50	200
4	生活营地	400	800
5	合计	850	3000

(2) 临时堆土区

本工程需设置临时堆土区用于堆存开挖可利用料。本工程临时堆料总量为 1.12 万 m³（自然方），临时堆料堆高为 3.0m，占地面积为 5300m²，堆至河道岸边，方便后期回填。

(3) 施工临时道路

工程需在施工区布置施工临时道路，连接施工作业面与施工区。新建场内临时施工道路总计 360m，其中施工绕行道路路面宽度为 6m，采用混凝土路面，施工道路路面宽度为 3.5m，采用泥结碎石路面，场内施工道路见下表。

表 2-3 场内道路汇总表

序号	道路名称	路长 (m)	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	路面形式
1	施工绕行道路	120	6	6.5	混凝土
2	施工道路	240	3.5	4.5	泥结碎石
3	合计	360			

(4) 施工导流

1) 导流方式与导流标准

①导流方式

考虑施工期泵站所在河道无输水/排涝要求，泵站工程施工采用上、下游围堰拦段河床，干地施工。

②导流标准

导流建筑物使用年限小于 1.5 年，围堰高度小于 15m，施工导流建筑物级别为 5 级。围堰为箱式结构，10 年一遇导流标准。

2) 围堰设计

①围堰级别及设计水位

北运河泵站上下游围堰的级别均为 5 级，设计洪水标准 10 年一遇，设计水位为 0.7m，导流时段为全年。

②堰顶高程的确定

北运河泵站上下游围堰设计水位 0.7m，风浪爬高加超高取为 1.0m，上下游围堰顶高程应不低于 1.7m，最大堰高约 4.7m。

③围堰结构

围堰结构型式采用箱式结构，上、下游两侧分别采用拉森钢板桩作为支挡结构，上下游两侧分别采用拉森钢板桩作为支挡结构，上游围堰后期利用作为进场道路，桩间填充砂砾石料，同时铺设复合土工膜防渗。工程施工结束后拆除。

2.2.3 施工工艺和方法

(1) 土方开挖

本工程土方工程采用 1m³ 挖掘机开挖，装 10t 自卸汽车将土料运至临时堆存场，用于主体填筑。

(2) 土方回填

土方回填采用开挖料填筑，临时堆土区取料，1m³ 挖掘机开挖，装 10t 自卸汽车运至填筑点施工，74kw 推土机摊铺，10t 振动碾压实，边角部位蛙夯夯实。

(3) 混凝土施工

混凝土施工部位主要为泵站主体结构、进水池及出水池。混凝土施工采用商品混凝土供应，30m³/h 混凝土泵送入仓浇筑。

本工程最大浇筑块为泵室底板，采用多层阶梯推进法浇筑，铺料厚度 30cm，插入式振捣器振捣。其余位置混凝土浇筑，采用人工平仓，1.1kw 振捣器振捣。

(4) 混凝土拆除

采用 1m³ 液压破碎锤进行拆除，装 15t 自卸汽车将土料运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用，运距约 15km。

(5) 灌注桩施工

灌注桩桩长为 15m，桩径为 $\phi 800\text{mm}$ ，采用 CZ-22 型冲击钻造孔，泥浆固壁，导管法水下灌注混凝土。

(6) 碎石垫层施工

碎石料外购，运距约 30km，10t 自卸汽车运至现场，人工摊铺、压实。

(7) 金属结构及机电设备安装

1) 金属结构制作安装

本工程金属结构包括闸门及启闭机。均由厂家生产，载重车运至现场，25t 起重机吊装就位。为保证施工进度，闸门埋件应提前运输至现场，与门槽二期混凝土一同施工。

2) 主要机电设备安装

工程机电设备主要有水泵、配电柜等。

水泵由生产厂家运送至现场并指导安装，配电柜闸门控制柜在生产厂家组装调试完毕后，运至现场整体安装。

2.3 工程占地

本工程占地面积 1.44hm^2 ，其中永久占地 0.27hm^2 ，主要为泵站工程区；临时占地 1.17hm^2 ，主要包括施工道路区、施工生产生活区和临时堆土区。工程占地类型及占地性质面积见表 2-4。

表 2-4 工程占地类型及面积统计表

单位： hm^2

项目		永久占地		临时占地				合计
		占地类型	小计	占地类型			小计	
				水域及水利设施用地	交通运输用地	林地		
泵站工程区	建构筑物区	0.22	0.22			0.1	0.1	0.32
	绿化工程区	0.02	0.02					0.02
	道路硬化区	0.03	0.03					0.03
施工围堰工程区						0.04	0.04	0.04
施工道路区				0.08	0.08	0.04	0.2	0.2
施工生产生活区					0.3		0.3	0.3
临时堆土区					0.53		0.53	0.53
合计		0.27	0.27	0.08	0.91	0.18	1.17	1.44

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 表土平衡

根据主体工程设计，结合工程施工期可能影响的水土流失范围，确定工程扰动区内的林地为主要的表土资源分布区。本工程征地范围内表土资源分布区面积共 0.91 hm²，均为林地，按林地 30 cm 剥离厚度统计表土资源量。统计得出项目区表土资源量为 0.27 万 m³，根据工程实际表土需求，剥离表土量为 0.11 万 m³，回填利用量 0.11 万 m³，临时堆土区表土 0.16 万 m³ 采取原地保护措施。表土资源总量满足要求。剥离的表土集中堆放在临时堆土区，采取苫盖、拦挡措施进行防护。

2.4.2 工程土石方平衡

工程土石方开挖总量 1.45 万 m³，混凝土、围堰拆除总量 0.39 万 m³，填方总量 1.10 万 m³，弃渣 0.74 万 m³（自然方），折合松方 1.31 万 m³。土石方平衡表详见表 2.10-1。

（1）泵站工程区

泵站工程区混凝土拆除量 0.12 万 m³（自然方），土方开挖 1.33 万 m³，回填土方量 0.98 万 m³，弃渣 0.47 万 m³，全部运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用，运输过程中采取苫盖措，堆放及运输过程中发生遗漏。

（2）围堰工程区

外购围堰填筑砂石料 0.20 万 m³（自然方），运距 15km，工程结束后全部运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用。

（3）施工道路区

施工道路区根据实际需求进行表土剥离量 0.02 万 m³，施工结束后回填剥离表土量 0.02 万 m³。施工结束后混凝土拆除量 0.03 万 m³。

（4）施工生产生活区

施工生产生活区根据实际需求进行表土剥离量 0.09 万 m³，施工结束后回填剥离表土量 0.09 万 m³。土方开挖 0.01 万 m³，回填土方量 0.01 万 m³。施工结束后混凝土拆除量 0.04 万 m³。项目土石方平衡表见下表 2-5。

表 2-5 工程土石方平衡表 单位: 万 m³ 复核

序号	分区		挖方			填方		借方		调入		调出		弃渣	
			一般土方	混凝土、围堰拆除	表土	一般土方	表土	一般土方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	去向
①	泵站工程区	建构物区	1.33	0.11		0.98			0.01					0.46	运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用
		道路硬化区		0.01										0.01	
②	围堰拆除			0.2										0.2	
③	施工道路区			0.03	0.02		0.02							0.03	
④	施工生产生活区		0.01	0.04	0.09	0.01	0.09							0.04	
总计			1.34	0.39	0.11	0.99	0.11		0.01					0.74	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不征用土地，不涉及移民安置，无迁建情况。

2.6 施工进度

工程计划开工时间为 2024 年 10 月，完工时间为 2025 年 10 月，总工期 13 个月。项目工程施工详细进度安排见下表 2-6。

表 2-6 施工总进度表

时间	2024 年		2025 年		
	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
施工准备期	■				
基础施工期		■			
主体施工区		■			
装饰装修工程				■	
室外工程				■	
验收竣工					■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

经本次勘察资料揭示，在深度 20.00m 范围内的地基土属第四系全新统人工堆积层、湖沼相沉积、海相沉积层、河床、河漫滩相沉积层。根据成因时代的不同，可分四个大层，按物理力学指标及岩土特征可分为 5 个亚层，主要特征按层序自上而下叙述详见表 2-7。

表 2-7 地层岩性特征及土层分布规律表

时代成因	分层代号	土层名称	层厚 (m)	顶板标高 (m)	岩性特征描述
Qml	①	素填土	2.20~2.30	9.00~9.10	褐黄色，以黏性土为主，含少量砖渣、石子、植物根系，填垫年限大于十年。
Q ₄ ³ l+h	⑤	粉质黏土	2.90~3.80	6.70~6.90	黄灰色，湿，可塑，稍有光泽，干强度中等，无层理，含铁质，属中压缩性土。
Q ₄ ² m	⑥1	淤泥质粉质黏土	3.30~4.20	2.90~4.00	灰色，湿，流塑，稍有光泽，干强度中等，无层理，含贝壳，属高压压缩性土。

	⑥2	粉质黏土	3.80~3.90	-0.40~-0.20	灰色，湿，软塑，稍有光泽，干强度中等，无层理，含贝壳，属中压缩性土，局部夹粉土薄层。
Q ₄ ¹ al	⑧	粉质黏土	未揭穿	-4.20~-4.10	灰黄色，湿，可塑，稍有光泽，干强度中等，无层理，含铁质，属中压缩性土。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区基本地震动峰值加速度为 0.20g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.55 s，对应的地震基本烈度为 VIII 度。

地下水类型为孔隙型潜水，主要补给来源为河水及大气降水，以向附近低洼处排泄为主。勘探期间实测稳定水位埋深约为 2.4~3.0m，据区域资料及有关规范，本场区历年最高水位近地表 2.0m，潜水位年变幅为 0.50~1.00m。

本场区地处平原区，不存在滑坡、崩塌、岩溶（地面塌陷）、泥石流等不良地质现象。根据勘察结果：场区内不存在软弱土层，不会发生软土震陷情况；但场区内存在液化土层，在地震时会产生土层液化情况。在进行设计时，建议根据构筑物重要等级采取相应抗液化措施。

2.7.2 地貌

本工程位于天津市区西北部，行政区划隶属天津市北辰区北仓镇。北辰区位于海河流域下游、永定河三角淀末端，属永定河、北运河下游冲积平原，地势自西北向东南微倾斜，线河、安光以南一线向南倾斜。一般高程（黄海水准）1.5m~7.5m，最高 8m，最低 0.5m；平均坡降为 1/5000。工程区地面高程约 1.641~1.834m。

2.7.3 气象

工程位于暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明。春季日照长，干旱、少雨、多风；夏季炎热，降雨集中；秋季昼暖夜凉，温差大；冬季寒冷，北风多，日照少，降水稀少。

气象资料采用北辰区气象站 1974~2023 年资料统计分析。

（1）降雨：年平均降水量为 566 mm，降雨量具有年际和年内分布不均的特点。最大年降雨量 1083.5mm，最小年降雨量 278.4mm。降水多集中在 6~9 月份，其中主要集中在 7~8 月份，其降水量占全年的 56%。

（2）气温：多年平均气温 12.6℃，最冷月（1 月份）平均气温为 -3.3℃，

最热月(7月份)平均气温为 26.5℃。极端最低气温-18.3℃,极端最高气温 40.9℃。
≥10℃积温为 4180℃。

(3) 风: 多年平均风速 2.2 m/s, 最大风速 27.0 m/s, 主导风向为 S 向, 年平均大风日数 48 d, 风季时段为春季。

(3) 其他: 多年平均蒸发量 1946.1 mm, 无霜期 212 d, 最大冻土深度 0.59 m。有关气象要素年值统计见表 2-8。

表 2-8 主要气候特征指标

序号	项目	单位	气象特征参数	备注
1	多年平均气温	℃	12.6	
2	最热月平均气温	℃	26.5	7月
3	最冷月平均气温	℃	-3.3	1月
4	极端最高气温	℃	40.9	
5	极端最低气温	℃	-18.3	
6	≥10°积温	℃	4180	
7	多年平均无霜期	d	212	
8	多年平均降雨量	mm	566	
9	多年最大降雨量	mm	1083.5	
10	多年最小降雨量	mm	278.4	
11	多年最大 24h 降雨量	mm	266.2	
12	多年平均风速	m/s	2.2	
13	多年最大风速	m/s	27.0	
14	常风向		S	
15	多年平均大风日数	d	48	
16	多年平均蒸发量	mm	1946.1	
17	最大冻土深度	m	0.59	
18	雨季		6~9月	

2.7.4 水文

天津市地处海河流域下游,境内地表水系发达,境内地势低洼平坦,河流众多,素有“九河下梢”之称。流经天津市的一级行洪河道共有 19 条,河道总长 1058 km,其中天然河道 13 条,人工河道 6 条,一级河道水面总面积 506.3 km²。一级行洪河道分南、北两大水系,北系主要河流有蓟运河、潮白河、北运河、永定河,南系主要河流有大清河、南运河、子牙河,海河横贯天津市区。

北辰区位于海河流域下游、永定河与北运河交汇处。区内地势西北高东南低,西部地形略有起伏,中部北运河和京津公路两侧地势较为平坦,东部平坦低洼。

境内河道纵横交错，洼淀坑塘众多。区内一级河道有 7 条，分别为：北运河、子牙河、永定河、永定新河、北京排水河、新开河—金钟河、新引河。二级河道有 9 条，分别为：中泓故道、郎园引河、永金引河、北丰产河、机场排水河、永青渠、淀南引河、卫河（市管）及外环河（市管）。

北运河泵站位于天津市北辰区外环西路与辰永路交口的外环河上，距北运河约 500m，主要功能是北运河与外环河双向取排水，汛期实现排涝分洪。外环河始建于 1986 年，是修建外环线取土时形成的一条人工河道，以排除沿线绿化带及道路涝水为主，原规划河道全长 71.7km，受各种条件制约，目前全线尚有永定新河南侧 3.70km 未贯通，现状河道长 68.0km。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型主要为粉质黏土、素填土，黏性土多呈可塑状，抗剪强度较低，开挖过程中易产生滑移，应注意防护。项目区表土分布在林地，可剥离表土主要分布在施工生产生活区、临时堆土区以及施工道路的部分区域，剥离厚度 30cm，可剥离面积 0.91hm²。

2.7.6 植被

项目区植被类型主要为暖温带阔叶落叶林，现有植被类型主要为次生演替过程中产生的次生植被类型和人工植被，以人工植被为主，有少量针叶乔木和阔叶乔木。植被主要为少量杨树人工林和荒草，主要有杨树、桧柏、野酸枣、紫穗槐、狗尾草、蒿草等。项目区林草覆盖率约为 20%。

2.7.7 其他

工程所在的天津市北辰区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；工程不涉及天津市市级水土流失重点预防区和重点治理区。项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。工程不涉及生态红线。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

(1) 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

本工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3-1。

表 3-1 对照《中华人民共和国水土保持法》对主体工程选址的分析评价表

序号	《中华人民共和国水土保持法》要求	本项目情况	分析评价
1	第十七条禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不涉及	符合本条规定要求
2	第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》和《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号），工程不涉及国家级和天津市市级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合本条规定要求。
3	第二十五条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托编制水土保持方案报告表。	符合本条规定要求
4	第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	工程产生弃渣 0.74 万 m ³ ，运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用	符合本条规定要求
5	第三十二条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	本工程建设区位于平原地区，且水土保持方案报告表中计列了工程应缴纳的水土保持补偿费。	符合本条规定要求

序号	《中华人民共和国水土保持法》要求	本项目情况	分析评价
6	第三十八条对生产建设活动所占土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	水土保持已补充对工程临时占地占用的林地进行表土剥离，剥离表土集中堆放，采取临时苫盖、拦挡措施进行保护，待后期植被恢复时再回填于该区域。	符合本条规定要求

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)的符合性分析

工程与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)的符合性分析见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)水土保持制约性因素分析评价表

GB50433-2018 的约束性条件		本项目情况	分析评价
工程选址(线)方面	1、选址(选线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	工程不涉及国家级和天津市市级水土流失重点防治区。	工程选址、选线基本满足约束性规定要求。
	2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目所占用的土地不涉及植物保护带。	
	3、选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设区内无监测站、试验区和观测站。	

表 3-3 工程建设与 SL575-2012 及补充要点符合分析表

序号	制约性规定	本项目执行情况	规定符合性
1	4.1.5 第 2 条：严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场	工程不设置弃渣场	符合
2	4.1.5 第 2 条：弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟)功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全	工程不设置弃渣场	符合

工程符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土流失防治标

准》(GB/T50434-2018)及《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)中的相关规定,工程选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。工程不涉及国家级和天津市市级水土流失重点防治区,工程选址不存在水土保持限制性因素,工程建设对地表的扰动可通过布设水土保持措施防治水土流失,满足水土保持要求,工程建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程为泵站拆除原址重建工程,项目区建设场地较为平坦,地表起伏不大,地块较为规整,沿占地红线设置彩钢板围挡。场区功能分区明确,分为泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区和临时堆土区,施工道路区设置了充足的运输通道及场地,便于管理及运输,泵站工程区植物绿化措施拟采用乔、灌、草相结合的方式绿化。本项目主体设计了泵站工程区的景观绿地等水土保持措施,主体工程总体布局合理,基本符合水土保持要求。

根据工程施工组织设计,该项目总体按先地下、后地上,先结构、后围护,先主体、后装修,先土建、后安装的顺序进行施工。为避免项目区大量堆土,首先进行建筑物基础开挖,开挖过程中随挖随填随运,用于基坑、围堰、管线等回填的土方集中堆放在布设的临时堆土区,采取拦挡苫盖等措施。完成基础施工、建筑物施工并回填后,再进行地表设施建设,减少了土石方再次开挖及扰动,对水土保持有利。

竖向设计依据周边道路标高和场地现状标高进行设计,并因地制宜、随坡就势采用混合式布置形式。经分析,主体工程布局充分利用了工程区的地形、地貌条件,并从环境保护,保护水土资源角度出发,充分利用工程区的现有资源,符合水土保持要求。同时工程所需的砂石料、混凝土,从合法厂家购买,起到减少水土流失的作用。主体设计的永久排水,可减少水土流失的产生,符合水土保持要求。

本项目挖填方共计 2.94 万 m^3 ,其中挖方 1.45 万 m^3 ,填方 1.10 万 m^3 ,混凝土、围堰拆除 0.39 万 m^3 ,弃渣 0.74 万 m^3 ,本项目产生的多余土方运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用,在堆放及运输过程中采取苫盖措施,杜绝

土方在堆放及运输过程中发生遗漏。本项目不设单独的渣土场。

综上所述，工程在建设布局、施工组织设计等方面，基本满足水土保持要求，对于各防治区存在的水土保持问题，可通过加强水土保持措施加以避免，工程建设是可行的。

3.2.2 工程占地评价

从占地性质方面分析，工程占地总面积 1.44 hm²，其中永久占地 0.27 hm²，临时占地 1.17 hm²。其中泵站工程区面积 0.24hm²（不含围堰占地 0.14hm²）占永久占地面积的 89.8%。永久占地主要为泵站、水闸占地，这部分土地为泵站工程区有已征地。

工程临时占地面积为 1.17hm²，占总面积的 81.25%。临时占地将对土地资源造成一定的影响，但施工结束后，可恢复原有土地功能，经过土地整治并采取植被恢复措施后，可在一定程度上减轻工程建设对当地植被及水土流失的影响，将工程占地对生态环境的不利影响减少到最低。

从占地面积方面分析，主体在进行设计时，重点考虑了占地和投资这一项，选择原址重建方案以减少新增征地，减少投资。施工组织方面考虑了控制扰动地表范围的措施，如施工两岸连接路与围堰重合，减少占地面积，工程建设尽可能利用已有交通条件，场内临时道路根据实际需求建设通往各区作业面，减少了临时道路建设产生的新增占地；施工生产生活区集中布置于泵站北侧，河道西侧空地上，布置紧凑，施工较为便利；工程开挖料尽量用于填筑，减少土料场临时用地；根据土石方平衡计算，主体工程均利用自身开挖土料进行回填。工程总体布局能够符合节约用地，减少地表扰动面积的原则，且能够满足水土保持措施需求。

综上所述，工程建设本身的施工范围严格控制在征地范围以内，节约用地，减少对周边土地的扰动。工程结束后，对临时占地及时恢复原地貌，对项目区的土地利用结构影响较小，工程占地面积、占地类型、占地性质基本合理，满足水土保持要求。此外，施工过程中，应采取合理有效的临时措施，尽量减少水土流失。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体施工组织设计，本工程挖方 1.47 万 m³（自然方），混凝土、围堰拆除 0.39 万 m³（自然方），填方 1.12 万 m³，弃渣总量 1.31 万 m³（松方）。本

工程建设为改建工程，建筑物基础开挖工程产生较大量的土方开挖，但主体工程已结合进度安排，充分回填利用本工程开挖土方进行土方填筑和水泥土换填，施工过程中剥离表土 0.11 万 m^3 ，主要用于施工道路区和施工生产生活区的植被恢复，主体工程泵站工程区的景观绿化种植土可从正规商家处外购。临时堆土区未剥离表土，后期直接采取植被恢复措施。本工程充分利用主体工程开挖土方，一方面减少取料对地形地貌的破坏，一方面减少工程弃土占压土地，减轻了工程对原地貌和植被的扰动破坏，降低工程水土流失。

拆除泵站、管道等建筑物工程产生的混凝土等建筑垃圾，均运至天津市双源经济发展服务中心，运距约为 15 km。这样不仅大大降低弃渣场防护难度，也可通过弃渣综合利用降低弃渣对环境的影响，能够有效减少因工程建设引起的水土流失。

本工程主体设计外购种植土 0.01 万 m^3 ，方案补充施工临时占用林地表土剥离总量 0.11 万 m^3 ，经方案补充完善后，本项目挖方 1.86 万 m^3 （自然方），填方 1.12 万 m^3 （自然方），弃渣总量 1.31 万 m^3 （松方）。

从水土保持角度分析，主体工程土石方平衡调配方案结合施工进度安排、施工运距等因素，土石方平衡方案基本合理。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程所需砂石料及建筑材料从合法商家处外购，不设置取土料场，可以减少对土地的扰动，减少取土场开挖造成的水土流失，符合水土保持及施工技术要求。

3.2.5 弃渣（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置分析评价

工程不设置弃渣场，避免了新增占地，减少了地表扰动，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工方法

本工程全部采用机械化施工，便于加快工程进度，减轻水土流失影响。原泵站拆除和土方开挖采用挖掘机挖装，工程弃渣采用自卸汽车运输，要求对弃渣做好防护措施，尽量减少弃渣裸露堆放时间，减少水土流失。基坑开挖至建基面前预留 0.5~1m 的保护层，之后通过采用小面积开挖，避免基础遭受长时间的曝晒、风干、浸水或雨水冲刷。基坑开挖完成后及时进行封闭处理，开挖过程中采用基

坑排水措施。泵站基坑开挖料先运输至临时堆土区临时堆存，然后再回填利用。剩余土方运至弃渣场。主体工程填筑时，回填料利用 1m^3 挖掘机装 10t 自卸汽车运输至施工区，74kW 推土机摊铺、碾压，边角部位利用蛙夯夯实。

泵站施工方法充分考虑了施工期间的排水，能有效减少施工过程中的水土流失，对开挖基坑及沟槽应做好警示及拦护措施，土石方倒运过程中应做好覆盖及拦护措施，避免散逸，减少水土流失及其造成的不良影响。

(2) 施工工艺

本工程施工主要包括围堰导流，土方开挖，土方填筑、混凝土浇筑等。均以机械施工为主，人工为辅。

工程施工工艺简单，技术成熟，安全可靠；容易实现大型机械化作业，施工工期短；施工质量容易得到保证，水土流失主要发生在土方开挖和土方填筑期间。因此建议主体工程在枯水期进行施工，调运土方要注意随挖随运，雨天覆盖。

(3) 施工时序

工程于 2024 年 10 月开工，完工时间为 2025 年 10 月，施工总工期为 13 个月。工程施工进度安排比较紧凑合理，在满足工程施工需要的同时，尽量缩短施工工期和地表的裸露时间，土方开挖、土方填筑时间尽量避免在雨季和大风期进行。若无法避开，应做好施工时的临时防护措施，可减少施工过程中的水土流失。

从水土保持角度分析，工程施工工艺可行，施工时序安排合理，施工工艺和方法符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1) 种植土回填

主体工程设计在泵站绿化区绿化时考虑了种植土回填，先回填一般土方，最后将表土回填至一般土方上部，表土回填量 0.01 万 m^3 。主体工程设计的种植土回填措施，有效的保障了项目区内植物措施的生长、存活，增加了项目区内的绿化面积，减少了因植株枯死产生的土体裸露，具有较好的水土保持功能。

2) 土地平整

主体工程设计在泵站绿化区种植回填后，进行土地平整措施，平整面积 0.02hm^2 。主体工程设计的土地平整措施有助于植物的生长、存活，具有较好的水土保持功能。

3) 泥浆沉淀池

为避免主体工程桩基础施工产生的泥浆水外溢,主体设计在灌注桩施工的临近位置布设 2 座泥浆沉淀池,用以存储、澄清泥浆水。减少施工期土壤流失有利于减少施工期间的土壤流失,具有一定的水土保持功能。

4) 雨水排水工程

主体工程设计在道路硬化区铺设 DN500 的雨水管网,铺设长度 60m。主体工程设计的雨水排水管道,布设于道路硬化区,布设位置合理,可以有效地收集路面地表雨水,排水管道设计满足相关标准,可以有效地排出项目区雨水,水土保持效果明显。

5) 景观绿化

主体工程设计在泵站工程区布设绿化工程,绿化面积 0.02hm²,主要以乡土树种为主,乔、灌、草搭配的形式。主体工程设计的景观绿化可以美化项目区环境,具有一定的水土保持功能。

3.3 水土保持措施界定

主体工程设计中水土保持工程界定是决定该措施是否纳入水土保持投资的主要依据。其界定的主要原则是看该项措施是否主要为主体工程服务,主要为主体工程服务的措施虽具有一定的水土保持功能,但不纳入本方案水土保持投资,如泵站工程区的泥浆沉淀池、表土回填、土地平整和景观绿化、雨水排水措施等。

根据水土保持界定原则,主体工程设计中具有水土保持功能的工程主要有景观绿化、雨水排水工程等。本方案依据主体工程的估算计列以上工程的投资。主体设计的水土保持工程投资情况详见下表 3-4。

表 3-4 主体设计中应纳入水土保持方案的工程投资表

名称	措施量		单价 (元)	投资 (万元)
	单位	数量		
第一部分：工程措施				1.02
(一) 泵站工程区				0.52
表土回填	m ³	100	4.27	0.04
土地平整	hm ²	0.02	1.37	0.01
泥浆沉淀池	座	2	2000	0.40
雨水排水工程				0.07
土方开挖	m ³	1.91	42.30	0.01
土方回填	m ³	1.73	329.00	0.06
第二部分：植物措施				2
(一) 泵站工程区				2
1、景观绿化	hm ²	0.02	100	2
合计	—	—		3.02

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《2023年天津市水土保持公报》，项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度主要为微度。根据工程区地貌、气候特征、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $150\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。天津市北辰区水土流失情况见表4-1。

表 4-1 天津市水土流失情况表 单位： km^2

行政区	国土面积 (km^2)	水土流失面积 (km^2)					
		合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
北辰区	478.48	0.74	0.74	0	0	0	0

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

项目区的水土流失是由于工程施工中挖损破坏以及占压地表，使施工区地形地貌、地表植被、土壤发生巨大的变化而引起的，属于人为因素的加速侵蚀，具有流失面积集中、流失形式多样等特点，并主要集中在工程施工期间。在自然恢复期，项目区各项措施均付诸实施，植物措施也逐渐发挥效益，水土流失将逐步得到控制。

(1) 因基础开挖、场地平整，将严重破坏原地表，造成下垫面松散，大量的地表裸露，在降雨及大风天气，将会造成大量的水土流失。工程的挖方区域，由于基坑坡面较陡，开挖后如未能及时防护，在重力、降雨的作用下，易发生水力侵蚀、重力侵蚀，甚至引起坍塌。项目在施工期间的新增水土流失地点较为集中，一方面水土流失影响集中而严重，另一方面，也有利于对其进行集中的综合治理。

(2) 项目区内回填土方的堆放、转运等因素，容易产生较为严重的水土流失。

(3) 本项目建设期跨越了雨季，如果不采取水土保持措施，强降雨天气雨

水会冲刷走大量的松散裸露土方，产生严重的水土流失。

4.2.2 扰动地表面积

工程扰动土地面积包括项目区内工程开挖、回填、占压等施工活动扰动地表的实际面积。工程的占地包括永久占地，工程布局紧凑，初步分析，建设期工程征地范围内的各区域均被扰动，工程建设过程中扰动地表总面积为 1.44hm²。具体见表 4-2。

表 4-2 项目扰动地表面积统计表 单位：hm²

项目		永久占地		临时占地				合计
		占地类型	小计	占地类型			小计	
		水域及水利设施用地		交通运输用地	林地	水域及水利设施用地		
泵站工程区	建构筑物区	0.22	0.22			0.1	0.1	0.32
	绿化工程区	0.02	0.02					0.02
	道路硬化区	0.03	0.03					0.03
施工围堰工程区						0.04	0.04	0.04
施工道路区				0.08	0.08	0.04	0.2	0.2
施工生产生活区					0.3		0.3	0.3
临时堆土区					0.53		0.53	0.53
合计		0.27	0.27	0.08	0.91	0.18	1.17	1.44

4.2.3 损毁植被面积

工程建设中因施工将不可避免地破坏原地貌、损毁地表植被，经计算工程建设过程中损毁植被面积 0.91hm²。

4.2.4 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

工程土石方开挖总量 1.45 万 m³，混凝土、围堰拆除 0.39 万 m³，填方总量 1.10 万 m³，弃渣 0.74 万 m³（自然方），折合松方 1.31 万 m³，全部运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

结合工程特点，预测依据项目组成和施工布置，包括泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区、临时堆土区；水土流失预测单元与防治

分区一致。预测单元面积根据本工程布置并结合地形确定，自然恢复期则根据项目区的自然条件而定，泵站工程区的建构筑物区、道路硬化区不再扰动，泵站工程区的绿化工程、施工生产生活区及临时堆土区计算自然恢复期土壤流失量。根据每个预测单元在施工期（含施工准备期）和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工期（含施工准备期）和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

4.3.2 预测时段

项目计划于 2024 年 10 月开工，预计于 2025 年 10 月完工。本项目施工期（含施工准备期）土壤流失预测时间为 2024 年 10 月至 2025 年 10 月，共计 13 个月。本项目根据施工区域各预测单元的特点，对不同的区域采取不同的预测时段。各预测分区的预测时段根据施工安排，结合产生土壤流失的季节，以最不利的情况合理选定预测时段，对于施工时段超过雨季长度（4 个月）的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度（4 个月）的比例计算。项目处于半湿润区，自然恢复期按 3 年考虑。

表 4-3 各预测单元面积及预测时段统计表

项目		施工进度	预测时段（年）	
			施工期（含施工准备期）	自然恢复期
泵站工程区	建构筑物区	2024.10~2025.10	1.1	/
	绿化工程区	2024.10~2025.10	1.1	3
	道路硬化区	2024.10~2025.10	1.1	/
施工围堰工程区		2024.10~2025.10	1.1	/
施工道路区		2024.10~2025.10	1.1	3
施工生产生活区		2024.10~2025.10	1.1	3
临时堆土区		2024.10~2025.10	1.1	3

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌平均侵蚀模数

根据项目区地表植被、土壤状况、气象等资料以及《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》判断，本工程项目区属于微度水蚀区，根据本区的植被覆盖度等情况初步判断出本区的原生地貌土壤侵蚀模数约为 150 t/（km²·a）。

（2）类比工程

本工程扰动后土壤侵蚀模数的确定采取类比法，类比工程选择宁河区董庄泵站改扩建工程。

宁河区董庄泵站改扩建工程位于天津市宁河区，工程 2020 年 1 月开工，2021

年7月完工，建设期19个月。工程建设内容包括：新建规模为14m³/s雨水泵站一座及进水管、道路硬化、站区绿化等；现状董庄泵站设备进行更换；董庄深渠清淤等。2020年1月天津市宁河区水务工程建设事务中心委托天津津丽尚景科技有限公司开展水土保持监测工作，监测方法为调查监测、巡查监测和实地测量。天津市宁河区水务工程建设事务中心于2023年6月委托天津度量衡工程咨询有限公司开展水土保持设施验收技术评估工作。2023年6月，该项目通过验收。

两项目地形地貌、降雨、土壤、植被等自然条件均基本相同。因此，具有类比和可比基础。类比工程相关比较分析表详见表4-4。

表4-4 类比工程可比性分析表

项目名称	类比工程（已验收）	本项目	一致性评价
	宁河区董庄泵站改扩建工程	北运河泵站重建工程	
地理位置	天津市宁河区	天津市北辰区	相近
地貌类型	平原	平原	相同
气候气象	地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，多年平均降水量565.5mm，降水量多集中在6~9月，多年平均风速2.6m/s。	地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，多年平均降水量566mm，降水量多集中在6~9月，多年平均风速2.2m/s左右。	相近
土壤植被类型	以粉质黏土为主，现状植被多为荒草	以粉质黏土为主，现场现状基本为水域水利设施用地	相似
水土流失类型	水蚀为主，微度侵蚀	水蚀为主，微度侵蚀	相同
水土流失成因	自然、人为因素	自然、人为因素	相同
项目简况	水利工程	水利工程	相同
扰动类型	总体呈点状分布，挖填剧烈、扰动强烈，永久压占	总体呈点状分布，挖填剧烈、扰动强烈，永久压占	相同
水土流失背景值	150 t/（km ² •a）	150 t/（km ² •a）	
扰动后土壤侵蚀模数	施工期 1000-1800 t/（km ² •a）	—	—
自然恢复期土壤侵蚀模数	第一年 500 t/（km ² •a）、第二年 250 t/（km ² •a）、第三年 150 t/（km ² •a）	—	—

从上表可以看出，类比工程地形、地貌、气候、土壤等影响水土流失的条件与本项目地块具有很强的相似性；此外，经查阅类比项目报告，类比项目与本项

目都属于泵站加管线工程，施工工艺相近、建设规模面积差异不大，整体上具有较强的可比性。各预测单元土壤侵蚀模数如下表。

表 4-5 类比工程各单元土壤侵蚀模数取值一览表

序号	预测单元		土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	施工期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
					第一年	第二年	第三年
1	泵站工程区	建构筑物区	150	1200	/	/	/
		绿化工程区	150	1000	500	250	150
		道路广场区	150	1000	500	250	150
2	管道工程区		150	1200	500	250	150
3	施工生产办公区		150	1200	500	250	150
4	临时堆土区		150	1800	500	250	150

表 4-6 修正系数一览表

项目	类比结果	修正系数
地理位置	经纬度基本相同	1.0
气候条件	基本相同	1.0
年平均降雨量	基本相同	1.0
土壤抗蚀性	基本相同	1.0
植被带	暖温带落叶阔叶林带，相似	1.0
水土流失现状及水土保持状况	工程所在区域、侵蚀类型、水土流失容许值、背景土壤侵蚀模数基本相同	1.0
施工工艺	两个项目土石方工程相似，施工工艺相似	1.0
施工工期	相近	1.0
修正系数	—	1.0

(3) 扰动后土壤侵蚀模数

本工程与宁河区董庄泵站改扩建工程水土流失特点类似，类比其进行土壤流失预测，确定本工程扰动后土壤侵蚀模数为 1000~1800 t/(km²·a)。施工扰动前

后土壤侵蚀模数见表 4-7。

表 4-7 施工扰动前后土壤侵蚀模数表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

序号	预测单元		土壤侵蚀模数背景值 ($t/km^2 \cdot a$)	施工期土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		
					第一年	第二年	第三年
1	泵站工程区	建构筑物区	150	1200	/	/	/
		绿化工程区	150	1000	500	250	150
		道路硬化区	150	1000	/	/	/
2	施工围堰工程区		150	1200	500	250	150
3	施工道路区		150	1000	500	250	150
4	施工生产生活区		150	1200	500	250	150
5	临时堆土区		150	1800	500	250	150

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

本工程土壤流失预测方法主要采取类比分析法，其中土壤侵蚀模数（扰动后值）采取类比法。

对于工程建设过程中产生的水土流失量，按以下公式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

对于工程建设过程中新增土壤流失量，按以下公式计算：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

n——预测单元，1，2，3，……n；

k——预测时段，1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_i ——第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_i ——预测时段（扰动时段），a。

4.3.4.2 预测结果

经计算，工程建设产生的土壤流失总量为 30.33t，新增土壤流失量为 24.10t，其中建设期临时堆土区新增土壤流失量最大，为 10.49t。

工程各扰动区各时段土壤流失总量、新增土壤流失量详见表 4-8。

表 4-8 工程建设可能产生的土壤流失量预测表

预测时段	预测单元		侵蚀面积 (hm ²)	扰动模数 (t/(km ² ·a))	预测时段 (a)	预测侵蚀量 (t)	新增量 (t)
施工期	泵站工程区	建构物区	0.32	1200	1.1	4.22	3.70
		绿化工程区	0.02	1000	1.1	0.22	0.19
		道路硬化区	0.03	1000	1.1	0.33	0.28
	施工围堰工程区		0.04	1200	1.1	0.53	0.46
	施工道路区		0.20	1000	1.1	2.20	2.20
	施工生产生活区		0.30	1200	1.1	3.96	3.47
	临时堆土区		0.53	1800	1.1	10.49	9.62
	小计		1.44	—	—	21.96	19.91
自然恢复期	第一年	绿化工程区	0.02	500	1	0.10	0.07
	第二年	绿化工程区	0.02	250	1	0.05	0.02
	第三年	绿化工程区	0.02	150	1	0.03	0.00
	小计					0.18	0.09
	第一年	施工道路区	0.08	500	1	0.40	0.28
	第二年	施工道路区	0.08	250	1	0.20	0.08
	第三年	施工道路区	0.08	150	1	0.12	0.00
	小计					0.72	0.36
	第一年	施工生产生活区	0.3	500	1	1.50	1.05
	第二年	施工生产生活区	0.3	250	1	0.75	0.30
	第三年	施工生产生活区	0.3	150	1	0.45	0.00
	小计					2.70	1.35
	第一年	临时堆土区	0.53	500	1	2.65	1.86
	第二年	临时堆土区	0.53	250	1	1.33	0.53
	第三年	临时堆土区	0.53	150	1	0.80	0.00
	小计		0.93			4.77	2.39
合计		—	—	—	8.37	4.19	
总计		—	—	—	30.33	24.10	

4.4 水土流失危害分析

本项目施工期较长，在项目建设过程中，由于扰动了原地貌，破坏了原水土保持设施，加剧了水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对当地的水土资源及生态环境带来不利的影响，主要表现在：

(1) 破坏原地貌，加剧水土流失。在工程建设过程中，由于破坏了原有的自然地貌，施工裸地增加，同时因扰动地表，为各种侵蚀创造了条件，在降雨径流的作用下，极易造成水土流失，加剧项目区人为水土流失危害。

(2) 由于原有的自然地貌被破坏，施工裸地增加，使得土壤侵蚀模数增加。

(3) 污染环境，影响居民生产、生活。由于各类建筑物基础开挖、坑洼地回填及施工机械碾压等，松散裸露的地表容易形成扬尘，影响周围居民生活质量。

(4) 工程施工扰动地表，容易产生松散地表，遇降雨易被冲刷，泥沙对市政排水系统造成淤积和堵塞。

(5) 项目建设破坏原地貌而产生的大量裸露地表，形成的松散临时堆土等，遇到一定降雨条件时，便可产生较大的径流，造成施工场地内泥水横流，影响施工安全和施工进度。

因此，必须针对生产建设项目水土流失的特点，采取相应的工程措施、植物措施和临时措施，进行综合治理，保障主体工程建设和运行的安全，保护生态环境。

4.5 指导性意见

通过对工程建设期间水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行预测、统计、分析，得出预测结论如下：

项目预测时段内可能产生的土壤流失总量 30.33t，新增土壤流失量 24.10t；新增水土流失量中工程中以临时堆土区水土流失量占比最大，要加强防护措施。

由以上预测结果可知，若不采取有效防护措施，在工程建设施工中将加剧项目水土流失，建设期应该作为水土流失防治的重点时段，临时堆土区新增水土流失量较大。因此，临时堆土区是水土流失防治重点防治区域。

本方案针对以上预测结果，提出以下指导意见：

(1) 防治措施布设。由于该工程项目建设区内土壤侵蚀类型主要以水力侵蚀为主。因此在水土流失防治措施的布设上,应尽量减少工程区内的裸露地表面积,加强临时苫盖措施,并设置临时排水措施以进行有效的径流调控。

(2) 施工进度布设。优化施工组织设计,合理安排施工时序,避开雨季进行土石方工程施工,尽量将施工期安排在非雨季施工;在进行一般土方开挖施工前,应做好场地清理,挖好排水沟,定位放线后,按施工图和方案图进行挖掘。主体工程中基础施工尽量避开大风日和雨季汛期施工。在主体工程施工前,临时排水工程先行施工,同时做好临时苫盖防护。

(3) 水土保持监测点布设。根据预测结果,建议将临时堆土区作为工程建设期水土保持监测的重点区域,应重点监测建设期水土流失、运行期水土保持措施的防治效果。监测重点时段为施工期,特别是对汛期和施工高峰期更应加以重视。

综上所述,为保障本项目的顺利实施,尽可能的将项目建设可能引起的水土流失危害控制在最小程度,本方案将根据项目建设引起水土流失特点,将工程措施和临时措施有机结合,建立完善的水土流失防治措施体系,在项目建设及运行过程中进行水土资源的保护,实现社会经济的可持续发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分依据

根据现场查勘结果,在确定的水土流失防治责任范围内,依据主体工程布局、工程施工扰动特点、建设时序、项目区地貌特征、自然环境特点、水土流失影响等进行分区。

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,根据工程所在区域特征、工程布局、施工扰动等特点,工程地区水土流失状况及水土流失防治目标,结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区。

- (1) 各分区之间应具有显著差异性;
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;
- (3) 一级区应具有控制性、整体性、全局性。

5.1.2 防治分区划分原则

1) 差异性原则。各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异;

2) 相似性原则。各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局应相近或相似;

3) 整体性原则。各防治分区要覆盖整个防治责任范围,并考虑各分区相对集中和完整性。

5.1.3 防治分区划分结果

根据工程的施工特点和水土流失的特性可将工程区划分为泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区、临时堆土区 5 个一级防治区。其中泵站工程区又分为建构筑物区、绿化工程区、道路硬化区三个二级分区

表 5-1 水土流失防治分区表

项目		占地面积 (hm ²)	主要特点	水土流失因素
泵站工程区	建构筑物区	0.22	地表破坏	基础开挖
	绿化工程区	0.02	地表破坏	裸露地面
	道路硬化区	0.03	地表破坏	机械碾压、施工等扰动
施工围堰工程区		0.04	地表破坏	机械碾压、施工等扰动
施工道路区		0.20	地表破坏	机械碾压、施工等扰动
施工生产生活区		0.30	地表破坏	机械碾压、施工等扰动
临时堆土区		0.53	地表破坏	临时堆土
合计		1.44		

5.2 防治措施总体布局

5.2.1 布设原则

(1) 方案作为主体工程设计的组成部分，与主体工程相互协调，并为整体项目服务。坚持水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”三同时的原则。

(2) 结合工程沿线的自然条件和施工工艺，在水土流失分区的基础上，确定重点防治区和一般防治区，其中重点防治区为临时堆土区。

(3) 注重吸收当地治理水土流失的成功经验，采取有效的防治措施，防治工程建设产生的水土流失。

根据主体工程设计施工总体布置方案和施工特点，以及工程建设新增水土流失预测结果和防治目标，结合各影响区域的地形、地质、地貌类型、土壤条件以及工程涉及地区的水土保持生态建设规划，在对主体工程中具有水土保持功能措施全面评价的基础上，拟定本工程水土保持措施的总体布局。

5.2.2 总体布局

生产建设项目的水土保持方案防治措施，主要针对各区在施工过程中和完工后可能造成水土流失而设计，与主体工程同期展开，适时配套，工程措施和临时措施合理配置，构成相互协调与统一的有机整体。

在防治措施体系设计时，充分分析工程建设可能造成水土流失类型、土壤流失量及其产生的危害，在防治措施设计中，应充分考虑施工期的临时防护措施。

根据水土流失防治的原则与目标要求，结合对主体工程已设计具有水土保持

功能的工程从水土保持角度进行的评价。对各防治分区补充和完善水土保持措施。

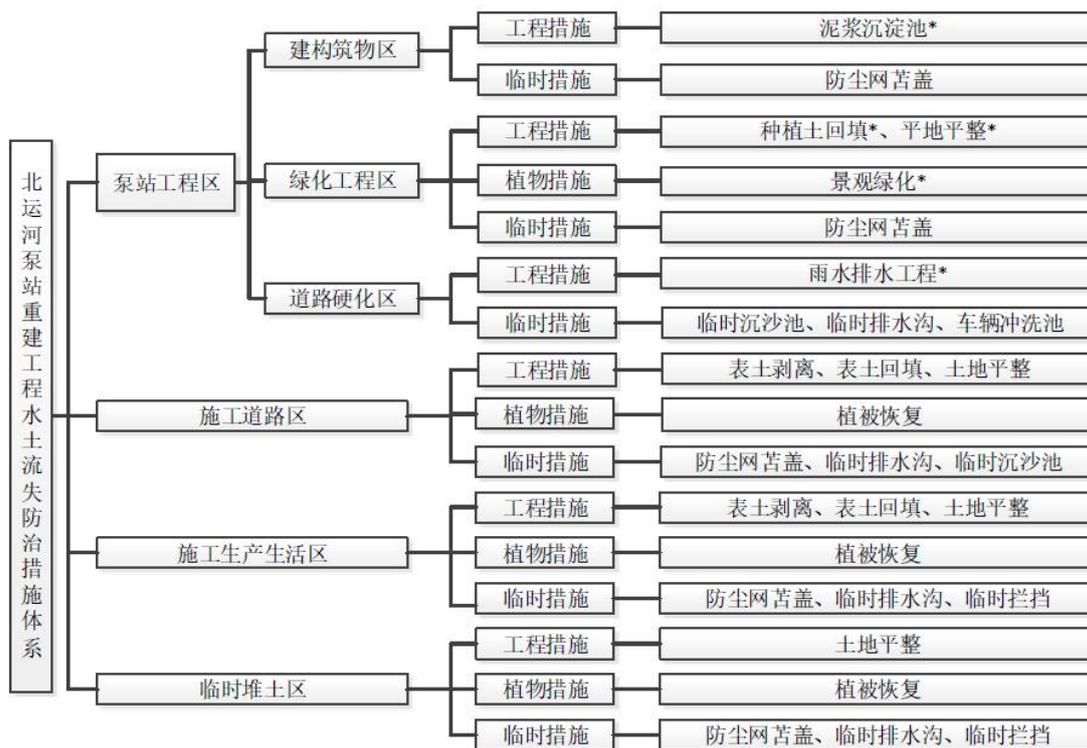
5.2.3 防治措施体系

根据工程区水土流失现状及新增水土流失类型与特点,结合工程及工程施工布置,将工程划分为泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区、临时堆土区。水土保持措施总体布局见表 5-2,图 5-1。

表 5-2 工程水土保持措施总体布局表

分区		措施布局	
泵站工程区	建构筑物区	工程措施	泥浆沉淀池*
		临时措施	防尘网苫盖
	绿化工程区	工程措施	种植土回填*、土地平整*
		植物措施	景观绿化*
		临时措施	防尘网苫盖
	道路硬化区	工程措施	雨水排水工程*
临时措施		临时排水沟、临时沉沙池、车辆冲洗池	
施工围堰工程区		/	/
施工道路区	工程措施	表土剥离、表土回填、土地平整	
	植物措施	植被恢复	
	临时措施	防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、表土回填、土地平整	
	植物措施	植被恢复	
	临时措施	防尘网苫盖、临时排水沟、临时拦挡	
临时堆土区	工程措施	土地平整	
	植物措施	植被恢复	
	临时措施	防尘网苫盖、临时排水沟、临时拦挡	

注：*为主体工程已有水土保持措施



注：*为主体工程已有水土保持措施

图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.2.4 植被恢复与建设工程级别

植被恢复与建设工程级别，根据水利水电工程主要建筑物级别及绿化工程所处位置确定。本工程为点型工程，根据主体工程级别，结合工程实际景观需求，确定绿化工程区植被恢复与建设工程级别为 1 级，施工道路区、临时堆土区、施工生产生活区植被恢复与建设工程级别为 3 级。

5-3 植被恢复与建设工程级别统计表

水土保持分区	植被恢复与建设工程级别
绿化工程区	1
施工道路区	3
施工生产生活区	3
临时堆土区	3

绿化工程区满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能的要求，植被恢复和建设工程设计标准采用 1 级标准施工道路区、临时堆土区、施工生产生活区等区域应满足水土保持和生态保护要求，执行生态公益林绿化标准，植被恢复和建设工程设计标准采用 3 级标准。

5.3 分区防治措施布设

5.5.1 分区防治措施布设及典型设计

5.5.1.1 泵站工程区

(1) 建构筑物区

建构筑物区占地面积 0.22hm^2 ，后期全部为建构筑物所覆盖。

1) 工程措施

泥浆沉淀池

主体已有：为避免主体工程桩基础施工产生的泥浆水外溢，主体设计在灌注桩施工的临近位置布设临时泥浆沉淀池，用以存储、澄清泥浆水。泥浆池采用方形土质结构，上口长宽均为 5m ，底部长宽均为 2m ，深 1.5m ，坡比 $1:1$ ，采用半挖半填式，池壁及底部覆盖土工膜防渗。施工结束后，排去上清液，拆除泥浆池，泥浆晾晒后由专门的运输车辆进行外运，最后与工程弃方外运处理。项目建构筑物区共计布设 2 座泥浆沉淀池。

2) 临时措施

防尘网苫盖

方案新增：工程施工过程中会有大面积土地裸露，方案设计对裸露土地进行临时覆盖。经估算，需要防尘网临时苫盖 2450m^2 ，密目网规格选用 $1800\text{目}/100\text{cm}^2$ 。

(2) 绿化工程区

1) 工程措施

①种植土回填

主体已有：施工结束后对泵站工程区 0.02hm^2 的绿化区采取绿化措施，绿化前进行种植土回填，回填厚度 30cm ，土方量 60m^3 。

②土地平整

主体已有：施工结束后对泵站工程区的绿化区采取绿化措施，种植土回填后进行土地平整，土地平整面积 0.02hm^2 。

2) 植物措施

主体设计：为了美化项目区环境，主体设计在泵站右侧及道路周边实施一般园林式绿化，绿化主要以乡土树种为主，乔、灌、草搭配。绿化面积 0.02hm^2 。

本方案将不再对其进行相关设计，仅将绿化面积及估算投资纳入到本项目水保方案中。

3) 临时措施

防尘网苫盖

方案新增：工程施工过程中会有大面积土地裸露，方案设计对裸露土地进行临时覆盖。经估算，需要防尘网临时苫盖 200m^2 ，密目网规格选用 1800 目/100 cm^2 。

(3) 道路硬化区

道路硬化区占地面积 0.03hm^2 ，道路宽度为 5m 左右，长度约 60m，采用混凝土硬化地面。

1) 工程措施

雨水排水工程

主体已有：主体设计在永久道路区埋设雨水管网，收集和排导项目区汇水。雨水经收集后就近排入项目区周边市政雨水管网。场区内雨水采用地面散排、道路集中的方式。地面雨水排往道路，道路设横坡，或双向横坡，利用道路坡降排至道路一侧雨水口，汇集排至地下雨水排水管道，最终排向周边市政雨水管网，整个项目雨水排水走向为自北向南。在道路单侧敷设 DN500 左右的雨水管道，并在道路表面预留雨水收集口（雨算子），雨水管道为 HDPE 管，排水管道基槽开挖采用梯形断面，底宽 1.0m，挖深 1.5m 左右，边坡 1:0.75。雨水排水工程共铺设长度 60m。

2) 临时措施

①临时排水沟

方案新增：施工期间，为防止施工期雨季降雨后积水及形成的地表径流对扰动地表造成冲刷，需在永久道路一侧开挖临时排水沟，向东排入沉沙池经沉淀后用于施工用水或场地浇洒。临时排水沟采用直接开挖的方式，砖砌结构，水泥砂浆抹面，排水沟尺寸为底宽 1m，沟深 0.4m，长度 60m，土方开挖 75m^3 。

②临时沉沙池

方案新增：方案设计在临时永久道路出入口布设 1 座沉沙池，沉沙池连接临时排水沟。临时沉沙池采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，尺寸为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ （长×宽×深），在使用过程中定时清淤。

③车辆冲洗池

方案新增：为防止施工车辆出场区时随车轮带出泥土，引起水土流失，影响市容环境，方案设计在项目区东侧施工出入口设置 1 座车辆冲洗池。车辆清洗池设计为混凝土结构，根据施工车辆确定清洗槽规格，长 6.0m，宽 4.0m，深 0.5m。

5.5.1.2 施工围堰工程区

施工围堰工程区占地面积 0.04hm²，上下游两侧分别采用拉森钢板桩作为支挡结构，桩间填充砂砾石料，同时铺设复合土工膜防渗。工程施工结束后拆除。水土保持专业不对其进行措施设计。

5.5.1.3 施工道路区

本项目施工临时道路占地面积 0.20hm²，道路宽度为 3.5~6.0m 左右，长度约 360m，采用混凝土硬化地面。

1) 工程措施

①表土剥离

方案新增：施工前对占用林地区域采取表土剥离措施，剥离厚度 30cm，剥离量 0.02 万 m³，待施工结束后进行回填至该区域有利于植被恢复。

②表土回填

方案新增：施工结束后进行表土回填，回填量 0.02 万 m³。

③土地平整

方案新增：施工结束后将表土回填至该区域并进行土地平整，土地平整面积 0.20hm²。

2) 植物措施

植被恢复

方案新增：施工结束后对该区占用林地进行植被恢复。林地栽植国槐，株行距 2m×2m；采用撒播草地早熟禾和紫花苜蓿的方式进行植被恢复，混播比例 1:1，撒播密度为 80kg/hm²，撒播草籽 0.08hm²。

3) 临时措施

①临时排水沟

方案新增：施工期间，为防止施工期雨季降雨后积水及形成的地表径流对扰动地表造成冲刷，需在临时道路一侧开挖临时排水沟，向东排入沉沙池经沉淀后用于施工用水或场地浇洒。

临时排水沟采用直接开挖的方式，砖砌结构，水泥砂浆抹面，排水沟尺寸为底宽 1m，沟深 0.4m，长度 360m，土方开挖 450m³。

②临时沉沙池

方案新增：方案设计在临时永久道路出入口布设 1 座沉沙池，沉沙池连接临时排水沟。临时沉沙池采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，尺寸为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×深），在使用过程中定时清淤。

③防尘网苫盖

方案新增：方案设计对临时道路在施工前及道路施工过程中产生的裸露地表及边坡进行防尘网苫盖，避免产生扬尘污染的同时，降低项目区风蚀危害，防尘网可重复利用，建议采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度不低于 1800 目/100cm²，共计布设防尘网面积 1500m²。

5.5.1.4 施工生产生活区

本项目施工生产生活区占地面积 0.30hm²，包括办公用房、生活区和生产设施区，位于泵站北侧，河道西侧空地上。

（1）工程措施

1) 表土剥离

方案新增：施工前对施工生产生活区占用林地区域采取表土剥离措施，剥离厚度 30cm，剥离量 0.09 万 m³，待施工结束后进行回填至该区域有利于植被恢复。

2) 表土回填

方案新增：施工结束后进行表土回填，回填量 0.09 万 m³。

3) 土地平整

方案新增：施工结束后将表土回填至该区域并进行土地平整，土地平整面积 0.30hm²。

（2）植物措施

植被恢复

方案新增：施工结束后对该区占用林地进行植被恢复。林地栽植国槐，株行距 2m×2m；采用撒播草地早熟禾和紫花苜蓿的方式进行植被恢复，混播比例 1:1，撒播密度为 80kg/hm²，撒播草籽 0.30hm²。

（3）临时措施

1) 临时排水沟

方案新增：方案设计在施工生产生活区四周布设临时排水沟，用以排走地表雨水，减少径流对裸露地表的冲刷，防止施工期场地泥泞。临时排水沟采用直接开挖的方式，砖砌结构，水泥砂浆抹面，排水沟尺寸为底宽 1m，沟深 0.4m，长度 180m，土方开挖 225m³。

2) 临时拦挡

方案新增：施工生产生活区剥离的表土临时堆放于该区域空闲地，方案设计对堆土周边布设编织袋装土拦挡，袋装土拦挡型式为梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1m，背坡铅直，面坡坡比为 1:0.5，共需布设编织袋拦挡 104m，袋装土 78 m³。

3) 防尘网苫盖

方案新增：方案设计对施工生产生活区裸露地表铺设防尘网苫盖，避免产生扬尘污染的同时，降低项目区风蚀危害，防尘网可重复利用，建议采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度不低于 1800 目/100cm²，共计布设防尘网面积 831m²。

5.5.1.5 临时堆土区

(1) 工程措施

1) 土地平整

主体设计：主体设计在施工结束后对临时堆土区进行场地平整措施，以便后期该区域植被恢复，共需土地平整面积 5300m²。

(2) 植物措施

植被恢复

方案新增：施工结束后对该区占用林地进行植被恢复。林地栽植国槐，株行距 2m×2m；采用撒播草地早熟禾和紫花苜蓿的方式进行植被恢复，混播比例 1:1，撒播密度为 80kg/hm²，撒播草籽 0.53hm²。

(3) 临时措施

1) 临时排水沟

方案新增：方案设计在临时堆土区四周布设临时排水沟，用以排走地表雨水，减少径流对裸露地表的冲刷，防止施工期场地泥泞。临时排水沟采用直接开挖的

方式，砖砌结构，水泥砂浆抹面，排水沟尺寸为底宽 1m，沟深 0.4m，长度 353m，土方开挖 441m³。

2) 临时拦挡

方案新增：本项目表土和一般土方分开堆放，单独防护，临时堆土堆高约为 3.0m，坡比 1:1.5。方案设计对堆土周边布设编织袋装土拦挡，袋装土拦挡型式为梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1m，背坡铅直，面坡坡比为 1:0.5，共需布设编织袋拦挡 353m，袋装土 265m³。

3) 防尘网苫盖

方案新增：方案设计对临时堆放的土方表面铺设防尘网苫盖措施，以减小风蚀危害，降低土壤流失，防尘网可重复使用，建议采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度不低于 1800 目/100cm²，共计布设防尘网面积约为 4228m²。

5.5.2 分区措施数量汇总

水土保持措施工程量汇总见表 5-4。

表 5-4 水土保持措施工程量汇总表

分区		防治措施		单位	工程量
泵站工程区	建构筑物区	工程措施	泥浆沉淀池	座	2
		临时措施	防尘网苫盖	m ²	2450
	绿化工程区	工程措施	种植土回填	万 m ³	0.01
			土地平整	hm ²	0.02
		植物措施	景观绿化	hm ²	0.02
		临时措施	防尘网苫盖	m ²	200
	道路硬化区	工程措施	雨水排水工程	m	60
		临时措施	临时排水沟	m	60
			临时沉沙池	座	1
			车辆冲洗池	座	1
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	
		表土回填	万 m ³	0.02	
		土地平整	hm ²	0.20	
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.20	
		临时措施	防尘网苫盖	m ²	1500
			临时排水沟	m	360
			临时沉沙池	座	1
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.09	
		表土回填	万 m ³	0.09	
		土地平整	hm ²	0.30	
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.30	

	临时措施	防尘网苫盖	m ²	831
		临时排水沟	m	180
		临时拦挡	m	104
临时堆土区	工程措施	土地平整	hm ²	0.53
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.53
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	4228
		临时排水沟	m	353
		临时拦挡	m	353

5.4 施工要求

(1) 施工组织设计原则

1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的用水、用电和交通等施工条件，减少施工辅助设施；

2) 按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失，同时也考虑植物适宜播种的季节性要求；

3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，临建工程施工完工后，按主体设计尽快进行苫盖、硬化或恢复原有占地类型，植物措施在土地平整的基础上尽快适时实施。

(2) 主要施工工艺和栽培技术

1) 工程措施施工工艺

本项目为水利工程项目，工程措施主要以机械施工为主，以人工施工为辅。

①土方开挖

本工程土方工程采用 1m³ 挖掘机开挖，装 10t 自卸汽车将土料运至临时堆存场，用于主体填筑。

②土方回填

土方回填采用开挖料填筑，临时堆土场取料，1m³ 挖掘机开挖，装 10t 自卸汽车运至填筑点施工，74kW 推土机摊铺，10t 振动碾压实，边角部位蛙夯夯实。

③土地平整

本工程采取的工程措施主要为土地平整。以机械施工为主，以人工施工为辅。主要采用 74kW 推土机进行推运。

2) 植被抚育管护

①苗木补植：造林后，应当加强抚育，保证树木的成活率。如果成活率不满足要求，则拟定补植措施，补植苗应选用同一树种的大苗或同龄苗。

②浇水：所有苗木、草地均应适时浇水，保持土壤湿润，种植后苗木应连续浇足透水三遍，草地应连续一周早晚浇水，以后视天气情况随时进行水分的供应，干旱季节增加浇水次数，浇水选择在一天当中的早晨或下午。

③病虫害防治：定期检查病虫害危害，及早发现及早防治，对症用药，配比准确，喷药均匀周到，将病虫害控制在最低水平。

3) 临时措施施工工艺

临时排水沟开挖以单斗 1.0m³ 挖掘机机械开挖为主，人工开挖为辅，开挖产生的土方与主体工程开挖土方一块运往临时堆土区集中堆放；

临时沉沙池开挖采用单斗 1.0m³ 挖掘机机械开挖为主，人工开挖为辅，采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，使用过程中要注意后期的清淤；

防尘网苫盖要压实，主要以人工敷设为主，采用方砖进行压盖；

袋装土土源可利用主体工程土方开挖筛分的细颗粒弃料，人工填装，填装后成“品”字型码放。

(3) 方案实施进度安排

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。

2) 临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。

3) 植物措施应根据季节及时实施。本工程水土保持的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程进度进行安排，尽可能减少施工过程中的水土流失。本工程水土保持措施施工进度见图 5-5。

表 5-5 水土保持措施施工进度表

分区		项目		2024 年		2025 年		
				第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
主体工程				—————				
泵站工程区	构筑物区	工程措施	泥浆沉淀池*	=====				
	绿化工程区	工程措施	种植土回填*				=====	
			土地平整*				=====	
		植物措施	景观绿化*					=====
		临时措施	防尘网苫盖	=====	=====	=====	=====	
	道路硬化区	工程措施	雨水排水工程*				=====	
		临时措施	临时排水沟	=====				
			临时沉沙池	=====				
			车辆冲洗池	=====				
施工道路区	工程措施	表土剥离	=====					
		表土回填				=====		
		土地平整				=====		
	植物措施	植被恢复						=====
		临时措施	防尘网苫盖	=====	=====	=====	=====	
			临时排水沟	=====				
			临时沉沙池	=====				
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	=====					
		表土回填				=====		
		土地平整				=====		
	植物措施	植被恢复					=====	
	临时措施	防尘网苫盖	=====	=====	=====	=====		

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测依据

本工程水土保持监测主要依据的技术规范有：

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (3) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）。

6.1.2 监测范围及单元划分

本工程监测范围为工程的水土流失防治责任范围，面积 1.44hm²。监测单元的划分与水土流失防治分区一致，分为 5 个监测单元，分别为泵站工程区、施工围堰工程区、施工道路区、施工生产生活区和临时堆土区。

6.1.3 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）的规定以及本项目实际情况，本项目监测时段从 2024 年 10 月开始，至 2026 年 12 月结束，共计 15 个月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等方面。

(1) 扰动土地情况

主要包括：①实际发生的永久和临时占地及变化情况；②项目扰动地表植被面积及变化情况；③临时弃渣量及变化情况。

(2) 水土流失状况

监测内容包括：①水土流失的类型、形式、面积、分布及变化情况；②各监测分区土壤流失量及变化情况。

(3) 水土流失防治成效

监测内容主要包括实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

(4) 水土流失危害

监测内容主要包括水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。

6.2.2 监测方法

本工程建设期主要采用的水土保持监测方法包括地面观测、实地调查量测和遥感监测。

6.2.2.1 土地扰动情况

地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量算；遥感监测采用卫星遥感影像结合无人机遥感影像进行实施。

6.2.2.2 水土流失状况

(1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。

(2) 工程水土流失面积监测应采用抽样调查法。

(3) 土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》确定。

(4) 重点区域和重点对象不同时间段的土壤流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》有关规定计算。水力侵蚀采取侵蚀沟量测法、微地形量测法等方法测定每月的土壤流失量。

(5) 降雨等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量。日降水量超过 25 mm 或 1 小时降雨量超过 8 mm 的降水应统计降水量和历时。

(6) 地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取。

(7) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取。

(8) 植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。郁闭度采用样线法和照相法测定，盖度采用针刺法、网格法和照相法测定。

如网格法是将要测定的样地每边 10 等分或更多，得到更小更多的样方，用测针插入每一小样方内，若有覆盖记作 1，若无覆盖记作 0，最后加起来除以小

样方的总数，得到该样地的覆盖度（%）。应当说明，灌木林的样地为 5 m×5 m、草地的样地为 2 m×2 m，样地重复数为 3 块。

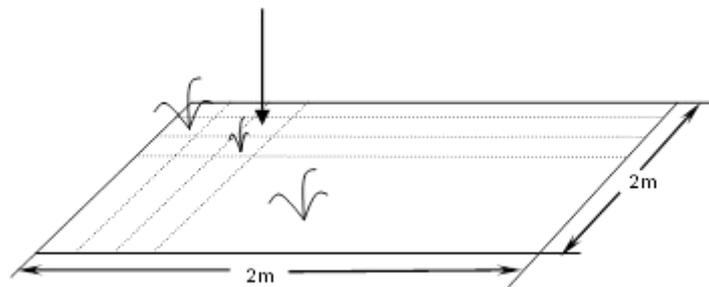


图 6-1 网格法监测示意图

6.2.2.3 水土流失防治成效

(1) 工程措施

工程措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

(2) 植物措施

1) 植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。

2) 成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定。在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。

3) 盖度监测方法采用样线法、针刺法、网格法和照相法等方法。

4) 林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

(3) 临时措施

临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

(4) 各项措施的实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。

(5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。

(6) 水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

6.2.2.4 水土流失危害

水土流失危害的面积采用实测法、填图法和遥感监测法进行监测，其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

6.2.3 监测频次

(1) 扰动土地情况检查

扰动土地情况应至少每月监测 1 次。

(2) 水土流失状况监测

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，进行定量观测。

(3) 水土流失防治成效监测

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

(4) 水土流失危害监测

水土流失危害应集合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点布局要求

水土保持监测点布设应符合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)相关要求。

监测点布局应符合以下规定：

- (1) 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- (2) 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；
- (3) 监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- (4) 监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- (5) 监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

6.3.2 监测点位布设

根据水土流失预测确定本工程重点监测区域是：临时堆土区作为水蚀重点监测点。工程共布设定位观测点 5 处，定位监测点位是：泵站工程区 1 处，施工围堰工程区 1 处、施工道路区 1 处，施工生产生活区 1 处，临时堆土区 1 处。

表 6-1 工程水土保持监测点布设及监测方法

时段	监测位置	监测方法	监测内容	监测频率
施工期	泵站工程区	定点监测法	占压、扰动地表水土流失状况	降水量、平均风速和风向每月 1 次；整个监测期应监测 1 次地形地貌状况；地表组成物质施工准备期和试运行期各监测 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围每季度不应少于 1 次；水土流失类型每年 1 次；水土流失面积每季度 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年 1 次。
		调查监测	挖填方数量、开挖高度、坡度、防护效果、占压土地类型及数量。	
		巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性	
	施工围堰工程区	定点监测法	占压、扰动地表水土流失状况	
		调查监测	挖填方数量、开挖高度、坡度、防护效果、占压土地类型及数量。	
		巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性	
	施工道路区	定点监测法	占压、扰动地表水土流失状况	
		调查监测	占压土地类型及数量。	
		巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
	施工生产生活区	定点监测法	占压、扰动地表水土流失状况	
		调查监测	占压土地类型及数量。	
		巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
	临时堆土区	定点监测法	占压、扰动地表水土流失状况	
		调查监测	占压土地类型及数量。	
		巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
设计水平年	临时堆土区	调查监测	林草成活率情况、工程措施运行情况	每季度调查 1 次植被状况；在栽植 6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况，每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。
	施工生产生活区	调查监测	林草成活率情况、工程措施运行情况	
	临时道路	调查监测	林草成活率情况、工程措施运行情况	

6.4 监测人员

为保证水土保持监测工作的顺利实施，提高监测数据成果的质量，工程需配置 3 名监测人员。水土流失监测技术人员应专业配套齐全，设置总监测工程师 1 人，对监测任务、技术、质量和管理工作全面负责；监测工程师 2 人，制定项目水土保持监测实施方案，人员及设备详细使用计划，负责现场监测工作，控制监测数据及监测成果。

6.5 监测成果和要求

水土保持监测成果应实事求是的反映工程建设过程中的水土流失状况以及水土保持监测工作开展情况，应包括土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标计算表，并对监测过程中的有关照片、

图件和影像等资料进行整理，建立监测影像档案资料，以备后查。

监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(1) 水土保持监测实施方案

水土保持监测实施方案应在现场调查的基础上进行编制，现场调查应包含施工现场的交通情况、占地面积、水土流失面积与分布、水土保持措施类型和数量、水土保持监测重点区域的位置、数量和监测时段；主要内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、内容、指标和方法、预期成果及形式、工作组织等。

(2) 水土保持监测原始记录表格

包含原始监测数据记录表和突发性水土流失危害事件调查记录表等。

(3) 水土保持监测报告，包含季度监测报告表、监测总结报告和水土流失危害事件监测报告等。

(4) 遥感影像资料，空间分辨率不应低于 2.5m，遥感监测流程、质量要求成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）的要求。

(5) 图件、影像资料以及监测相关文件资料等，图件应包含项目区地理位置图、水土保持监测点位分布图、防治责任范围图等，照片集应包含监测项目和监测点位照片，同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于 3 张，并注明拍摄时间。

(6) 水土保持监测三色评价

监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

本项目按规定开展水土流失监测。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，即水土保持监测单位根据生产建设项目水土流失及其防治情况，在水土保持监测季报和总结报告中给予生产建设项目水土保持工作“绿黄红”三色评价结论。三色评价是以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的时间数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分以上的为“绿”色，60 分以上不足 80

分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。完善监测季报的内容和格式，突出重要防护对象水土流失及水土保持措施落实情况、存在问题和改进建议。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

(1) 编制原则

水土保持投资既包括主体工程设计中具有水土保持功能的措施投资,又有本方案根据水土保持需要新增加的措施投资,水土保持投资估算遵循“水土保持工程与主体工程保持一致”的原则,即价格水平年、人工单价及相关费率与主体工程投资估算保持一致。

(2) 编制依据

- 1) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);
- 2) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);
- 3) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号);
- 4) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》(办水总〔2016〕132号);
- 5) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据、增值税计算标准的通知》(财税〔2019〕448号);
- 6) 《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》(津发改价综〔2020〕351号);
- 7) 《天津市财政局天津市发展和改革委员会关于征收水土保持补偿费有关问题的通知》(津财综〔2021〕59号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 价格水平年

水土保持工程投资估算价格水平年与主体工程一致,为2024年第二季度。

7.1.2.2 基础单价

(1) 人工预算单价

人工预算单价与主体工程一致,为6.62元/工时。

(2) 主要材料预算价格

主材与主体工程一致，其原价按市场价格水平确定。柴油等主要材料按限价并计取税金后计入工程单价。

(3) 施工用水价格

施工用水价格与主体工程一致，为 0.56 元/m³。

(4) 施工机械的台班费

施工机械台班费按水利部水总〔2003〕67号文发布的《施工机械台时费定额》计算，并根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据、增值税计算标准的通知》（财税〔2019〕448号），对定额的折旧费和修理及替换设备费进行调整：施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。

7.1.2.3 定额及费率标准

水土保持工程定额执行水利部水总〔2003〕67号文发布的《水土保持工程概算定额》和《水土保持工程施工机械台时费定额》。费率计取依据《水土保持工程概算定额》及《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据、增值税计算标准的通知》确定。

表 7-1 费率标准统计表

编号	项目	计算基数	费率 (%)
一	其它直接费	直接费	
1	工程措施		
	土石方工程		2.4
	其他工程		2.4
	土地平整工程		1.3
2	植物措施		1.3
二	现场经费	直接费	
1	工程措施		
	土石方工程		4
	其他工程		4
	土地平整工程		3
2	植物措施		4
三	间接费	直接工程费	
1	工程措施		
	土石方工程		4.4
	其他工程		4.4
	土地平整工程		3.3
2	植物措施		3.3

编号	项目	计算基数	费率 (%)
四	企业利润	直接工程费+间接费	
1	工程措施		7
2	植物措施		5
五	税金	(直接工程费+间接费+价差+企业利润)	9

7.1.2.4 独立费用

主要包括建设管理费、勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等 5 项费用。

(1) 建设管理费：取一至三部分之和的 2%；

(2) 勘测设计费：参照国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘察设计收费管理规定》和《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（发改价格〔2006〕1352 号），结合合同额计列；

(3) 水土保持监理费：参照发改委〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，根据实际工程量计取；

(4) 水土保持监测费：根据实际工程量计取；

(5) 水土保持设施验收费：根据实际工程量计取。

7.1.2.5 基本预备费

基本预备费按一至四部分之和的 3% 计取。

7.1.2.6 水土保持补偿费

根据《天津市财政局天津市发展和改革委员会关于征收水土保持补偿费有关问题的通知》（津财综〔2021〕59 号）、《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价综〔2020〕351 号），开办一般性生产建设项目的水土保持补偿费，按照征占土地面积每平方米 1.4 元一次性计征。工程占地面积 14400m²，需缴纳水土保持补偿费 20160 元。

表 7-2 水土保持补偿费计算表

项目		面积 (m ²)	单价 (元/m ²)	合价 (元)
泵站工程区	建构筑物区	3200	1.4	4480
	绿化工程区	200	1.4	280
	道路硬化区	300	1.4	420
施工围堰区		400	1.4	560
施工道路区		2000	1.4	2800
施工生产生活区		3000	1.4	4200
临时堆土区		5300	1.4	7420
合计		14400		20160

7.1.2.7 水土保持投资概算

本项目水土保持总投资 96.12 万元，包括主体已有 3.02 万元，方案新增 87 万元。其中，方案新增投资中工程措施 1.83 万元，植物措施 11.85 万元，临时措施 23.57 万元，独立费用 45.25 万元，基本预备费 2.48 万元，水土保持补偿费 2.02 万元。

水土保持措施投资情况总表及分部情况表见表 7-3 至表 7-9。

表 7-3 水土保持总投资估算表（万元）

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施费			设 备 费	独 立 费 用	主 体 已 有	方 案 新 增	合 计
			栽(种) 植 费	苗木及 种子 费	幼林抚 育 费					
第一部分工程措施		1.83						1.02	1.83	2.85
1	泵站工程区							1.02	0	1.02
2	施工道路区	5.22	0.94	1.09	0.02			0	0.22	0.22
3	施工生产生活区	0.88	1.41	1.70	0.06				0.88	0.88
4	临时堆土区	0.73	2.50	3.00	0.11				0.73	0.73
第二部分植物措施		11.85						2	11.85	15.19
1	泵站工程区							2		2
2	施工道路区	2.33							2.33	2.33
3	施工生产生活区	3.58							3.58	3.58
4	临时堆土区	5.94							5.94	5.94
第三部分施工临时工程		23.57							23.57	23.57
1	泵站工程区	2.42							2.42	2.42
2	施工道路区	5.98							5.98	5.98
3	施工生产生活区	3.99							3.99	3.99
4	临时堆土区	10.72							10.72	10.72
5	其他临时工程	0.46							0.46	0.46
第四部分独立费用							45.25		45.25	45.25
1	建设单位管理费						0.75		0.75	0.75
2	工程建设监理费						2.3		2.3	2.3
3	科研勘测设计费						6.2		6.2	6.2
4	水土保持监测费						11		11	11
5	方案编制费						15		15	15
6	水土保持竣工验收费						10		10	10
第一至四部分合计									82.50	91.36
1	基本预备费								2.48	2.74
2	水土保持补偿费								2.02	2.02
3	总投资							3.02	87.00	96.12

表 7-4 工程措施投资估算表 (万元)

编号	工程费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有投资 (万元)	方案新增投资 (万元)	合价 (万元)
	第一部分：工程措施				1.02	1.83	2.85
(一)	泵站工程区				1.02		1.02
1	土地平整*	hm ²	0.02	1.37	0.01		0.01
2	种植土回填*	m ³	100	4.27	0.04		0.04
3	泥浆沉淀池*	座	2.00	2000	0.40		0.40
4	雨水排水工程*				0.57		0.57
(1)	土方开挖	m ³	1.91	42.30	0.36		0.36
(2)	土方回填	m ³	1.73	329	0.21		0.21
(二)	施工道路区				0.00	0.22	0.22
1	表土剥离	m ³	200	5.11		0.10	0.10
2	表土回填	m ³	200	4.27		0.09	0.09
3	土地平整	m ²	200	1.37		0.03	0.03
(三)	施工生产生活区					0.88	0.88
1	表土剥离	m ³	900	5.11		0.46	0.46
2	表土回填	m ³	900	4.27		0.38	0.38
3	土地平整	m ²	300	1.37		0.04	0.04
(四)	临时堆土区					0.73	0.73
	土地平整	m ²	5300	1.37		0.73	0.73

表 7-5 植物措施投资估算表 (万元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体已有投资 (万元)	方案新增投资 (万元)	合计 (万元)
	第二部分：植物措施				2.00	11.85	13.85
(一)	泵站工程区				2.00		2.00
1	景观绿化*	hm ²	0.02	100.00	2.00		2.00
(二)	施工道路区					2.33	2.41
1	整地					0.28	0.36
(1)	全面整地	hm ²	0.2	941.99		0.02	0.02
(2)	穴状整地 (60cm×60cm)	个	500	5.10		0.26	0.34
2	栽植					0.94	0.94
(1)	国槐	株	500	18.59		0.93	0.93
(2)	撒播草籽	hm ²	0.08	790.97		0.01	0.01
3	苗木					1.09	1.09
(1)	国槐	株	525	20.00		1.05	1.05
(2)	草地早熟禾	kg	3.36	51.00		0.02	0.02
(3)	紫花苜蓿	kg	3.36	49.66		0.02	0.02
4	抚育					0.02	0.02
(1)	二年抚育	hm ² ·a	0.08	2024.62		0.02	0.02
(三)	施工生产生活区					3.58	3.72
1	整地					0.41	0.54
(1)	全面整地	hm ²	0.3	941.99		0.03	0.03
(2)	穴状整地 (60cm×60cm)	个	750	5.10		0.38	0.51
2	栽植					1.41	1.42
(1)	国槐	株	750	18.59		1.39	1.39
(2)	撒播草籽	hm ²	0.3	790.97		0.02	0.03
3	苗木					1.70	1.70
(1)	国槐	株	787.5	20.00		1.58	1.58
(2)	草地早熟禾	kg	12.6	51.00		0.06	0.06
(3)	紫花苜蓿	kg	12.6	49.66		0.06	0.06
4	抚育					0.06	0.06
(1)	二年抚育	hm ² ·a	0.3	2024.62		0.06	0.06
(四)	临时堆土区					5.94	6.06
1	整地					0.33	0.44
(1)	全面整地	hm ²	0.53	941.99		0.05	0.06
(2)	穴状整地 (60cm×60cm)	个	556	5.10		0.28	0.38
2	栽植					2.50	2.51

(1)	国槐	株	1325	18.59		2.46	2.46
(2)	撒播草籽	hm ²	0.53	790.97		0.04	0.05
3	苗木					3.00	3.00
(1)	国槐	株	1391.25	20.00		2.78	2.78
(2)	草地早熟禾	kg	22.26	51.00		0.11	0.11
(3)	紫花苜蓿	kg	22.26	49.66		0.11	0.11
4	抚育					0.11	0.11
(1)	二年抚育	hm ² ·a	0.53	2024.62		0.11	0.11

注：*主体已有

表 7-6 临时措施投资估算表（万元）

序号	工程费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第三部分：临时措施				23.57
	临时工程				23.11
(一)	泵站工程区				2.42
1	防尘网覆盖	m ²	2650	5.24	1.39
2	临时排水沟				0.71
(1)	土方开挖	m ³	75	14.52	0.11
(2)	砖	m ³	33	95.14	0.31
(3)	碎石垫层	m ³	11	136.82	0.15
(4)	砂浆抹面	m ²	108	13.06	0.14
3	临时沉沙池	座	1	1715.18	0.17
4	车辆冲洗池	座	1	1500.00	0.15
(二)	施工道路区				5.98
1	防尘网覆盖	m ²	1500	5.24	0.79
2	临时排水沟				5.02
(1)	土方开挖	m ³	450	18.80	0.85
(2)	砖	m ³	198	95.14	1.88
(3)	碎石垫层	m ³	66	136.82	0.90
(4)	砂浆抹面	m ²	648	13.06	0.85
(5)	土方回填	m ³	450	12.11	0.54
3	临时沉沙池	座	1	1715.18	0.17
(三)	施工生产生活区				3.99
1	防尘网覆盖	m ²	831	5.24	0.44
2	临时排水沟				2.50
(1)	土方开挖	m ³	225	18.80	0.42
(2)	砖	m ³	99	95.14	0.94
(3)	碎石垫层	m ³	33	136.82	0.45

7 水土保持投资估算及效益分析

(4)	砂浆抹面	m ²	324	13.06	0.42
(5)	土方回填	m ³	225	12.11	0.27
3	编织袋装土拦挡	m ³	78	134.68	1.05
(四)	临时堆土区				10.72
1	防尘网覆盖	m ²	4228	5.24	2.22
2	临时排水沟				4.93
(1)	土方开挖	m ³	441	18.80	0.83
(2)	砖	m ³	194	95.14	1.85
(3)	碎石垫层	m ³	65	136.82	0.89
(4)	砂浆抹面	m ²	635	13.06	0.83
(5)	土方回填	m ³	441	12.11	0.53
3	编织袋装土拦挡	m ³	265	134.68	3.57
	其他临时措施			0.02	0.46

表 7-7 独立费用投资估算表

序号	项目名称	取费依据文号/依据	费用 (万元)
	第四部分独立费用		45.25
一	建设管理费	按一至三部分之和的 2%	0.75
二	水土保持监理费	根据实际工程量计列	2.30
三	水土保持监测费	根据实际工程量计列	11
四	科研勘测设计费	根据实际工程量计列	6.20
五	方案编制费	根据实际工程量计列	15
六	水土保持竣工验收费	根据实际工程量计列	10

表 7-8 水土保持补偿费估算表 (万元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
1	项目占地面积	m ²	14400	1.4	2.02

表 7-9 水土保持分年度投资概算表 (万元)

序号	费用名称	合计	建设期	
			2024 年	2025 年
1	工程措施	1.83	0.73	1.10
2	植物措施	11.85	4.74	7.11
3	临时措施	23.57	9.43	14.14
4	独立费用	45.25	18.10	27.15
5	预备费	2.48	2.20	0.00
6	水土保持补偿费	2.02	2.02	0.00
	小计	87	37.22	49.50

7-10 水土保持单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	价差	企业利润	税金
1	土地平整	100m ²	136.56	4.63	12.67	69.88	1.13	3.49	3.67	25.22	6.68	9.19
2	表土剥离	100m ³	510.59	16.55	31.94	273.83	4.19	12.89	13.58	98.91	24.71	33.99
3	表土回填	100m ³	427.38	11.25	17.42	186.69	2.80	8.61	9.07	152.32	16.51	22.71
4	土方开挖	100m ³	1879.67	1410.06	42.30		39.21	58.09	61.99	0.00	112.82	155.20
5	土方回填	100m ³	1211.22	529.60	77.27	329.00	25.27	37.43	39.94		72.70	100.01
6	防尘网苫盖	100m ²	523.85	66.20	342.39		11.03	12.26	17.28		31.44	43.25
7	袋装土拦挡	100m ³	13467.66	8804.60	1699.86		283.62	315.13	444.13		808.31	1112.01
9	碎石垫层	100m ³	13682.13	3360.31	7211.40		285.44	422.87	451.20	7086.96	821.19	1129.72
10	M10 砂浆抹面	100m ²	1305.72	568.00	395.33	12.19	26.34	39.02	41.64	39.61	75.78	107.81
11	沉沙池	座	1715.18	596.46	605.93		32.46	48.10	51.32	145.89	93.40	141.62

表 7-11 机械台时费

单位：元

编号	名称及规格	台时费	其 中					
			折旧费	修理费	安装拆卸费	人工费	柴油	电
1043	拖拉机 37kW	55.11	3.04	3.65	0.16	8.61	39.65	
1031	推土机 74kW	142.62	19.00	22.81	0.86	15.89	84.06	
1001	挖掘机 0.5m ³	146.64	21.97	20.47	1.48	17.87	84.85	
3059	胶轮架子车	0.90	0.26	0.64				
6021	砂浆搅拌机	17.02	0.83	2.28	0.2	8.61		5.10

表 7-12 工程主要材料表

单位：元

序号	名称	单位	单价（元）	其中		
				原价	运杂费	采购保管费
1	人工	工时	6.62			
2	水	m ³	0.56			
3	柴油	kg	7.93			
4	水泥	t	447.56			
5	碎石	m ³	139.48			
6	密目网	m ²	3.00	2.88	0.06	0.06
7	编制袋	个	0.50	0.48	0.01	0.01
8	国槐	株	20	19.20	0.40	0.40
9	草地早熟禾	kg	51	49.36	0.82	0.82
10	紫花苜蓿	kg	49.66	47.92	0.87	0.87

7.2 效益分析

7.2.1 效益分析原则

水土保持是一项社会公益性事业，效益分析以社会效益、生态效益为主，因此，本工程水土保持效益分析主要评价各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失产生的保水保土、改善生态环境、促进当地经济可持续发展等方面的作用和效益。本方案效益分析的主要内容为水土保持工程实施工程措施及植物措施减轻水力侵蚀的效益。

7.2.2 防治效果预测

(1) 水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

各分区水土流失治理度计算表见表 7-13。

表 7-13 项目区水土流失治理度计算表 单位：hm²

水土保持分区	防治责任范围 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积				水土流失治理度 (%)
			永久建筑物及硬化 (hm ²)	水面 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	
泵站工程区	0.37	0.37	0.21	0.13	0.02	0.36	97.30%
施工围堰工程区	0.04	0.04		0.04		0.04	100.00%
施工道路区	0.2	0.2	0.08	0.04	0.08	0.2	100.00%
施工生产生活区	0.3	0.3			0.3	0.3	100.00%
临时堆土区	0.53	0.53			0.53	0.53	100.00%
合计	1.44	1.44	0.29	0.21	0.93	1.43	99.31%

(2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后平均土壤侵蚀强度}}$$

本项目位于北方土石山区，容许土壤流失量为 200 t/km²·a。治理后项目建设区土壤侵蚀模数达到 150t/km²·a，经计算得出土壤流失控制比为 1.33，大于 1.00 满足水土流失防治标准要求。

(3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

本工程施工过程中产生弃渣 1.31 万 m³（松方），全部运至天津市双源经济发展服务中心进行综合利用；此外工程临时堆存表土及土方全部采用临时苫盖或临时拦挡措施，因此渣土防护率可达 98% 以上，满足水土流失防治标准要求。

(4) 表土保护率

结合工程建设布局和施工特点，以及工程后期植被恢复需求，对工程扰动区域进行表土剥离。本方案剥离表土 0.11 万 m³，主要用于施工道路区和施工生产生活区等区域的植被建设。故本方案表土保护率可达到 99% 以上。

(5) 林草植被恢复率

项目建设过程中形成的裸露地表，具备绿化条件的尽可能恢复植被。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

经统计，扣除建构筑物、道路路面及其它硬化地表、工程措施占地面积外，植被恢复面积 0.93hm²，可绿化面积约为 0.94hm²，林草植被恢复率达 98.91%，满足水土流失防治标准要求。

表 7-14 项目区林草植被恢复率计算表

水土保持分区	防治责任范围 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	不可恢复植被面积			林草植被面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
			永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	水面 (hm ²)	小计			
泵站工程区	0.37	0.37	0.21	0.13	0.34	0.02	0.02	100
施工围堰工程区	0.04	0.04		0.04	0.04			
施工道路区	0.2	0.2	0.08	0.04	0.12	0.08	0.09	88.89
施工生产生活区	0.3	0.3			0	0.3	0.3	100
临时堆土区	0.53	0.53			0	0.53	0.53	100
合计	1.44	1.44	0.29	0.21	0.5	0.93	0.94	98.94

(6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{防治责任范围面积}} \times 100\%$$

本工程防治责任范围共 1.44hm²，林草植被面积为 0.93hm²，经计算项目区林草覆盖率为 73.23%，满足水土流失防治标准要求。

综上所述，本项目水土保持措施实施后，可以有效控制新增水土流失数量，维护项目建设区生态环境，详见表 7-15。

表 7-15 项目建设区水土保持目标实现情况统计表

序号	防治目标		方案实施后 预测值	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面/水土流失总面积×100%	99.31%	95%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/方案实施后平均土壤侵蚀强度	1.33	1.00
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、 临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%	98%	98%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土数量×100%	99%	95%
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	98.94%	97%
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区面积×100%	73.23%	26%

从指标计算情况分析，项目建设区六项指标均能达到方案拟定的目标值。

7.2.3 效益分析

7.2.3.1 生态效益

方案在设计中结合主体工程设计，补充增加了各个防治分区的工程和临时措施，经预测分析表明，方案实施后，易发生水土流失的区域得到了有效治理，防治责任范围内水土流失将得到有效控制，根据防治效果预测结果，方案实施的水土保持措施能满足水土流失防治标准的要求，可最大限度的减少工程建设引起的水土流失，可减少土壤流失量 28.67t。方案实施后，区域生态环境能够得到一定程度的改善，减轻因工程建设等人为活动对自然环境的破坏，具有较好的保土蓄水、保护生态环境等生态效益，为恢复和改善区域生态环境创造有利条件。

7.2.3.2 社会效益

方案实施后，各项水土保持措施发挥其效用，保证了施工期间临时堆土得到有效防护，工程建设造成的水土流失影响有所降低，主体工程安全运营得到保障，

对当地及周边经济社会的持续发展起到了积极作用。同时，方案的实施对当地水土保持事业的发展也具有一定的促进作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导

(1) 管理机构

为使水土保持方案落到实处,必须设置方案实施的组织管理机构,负责组织、落实、管理、监督实施本工程的水土保持工作。管理机构由工程建设管理部门一名领导分管,统一协调指挥,下设专职人员。

(2) 职责

水土保持管理机构或人员的主要职责为:建设期负责组织、协调和监督水土保持工程的实施、确保工程建设期各环节水土保持工程建设有序进行,水土流失防治措施得到落实,并在运行期负责水土保持设施的维护和保养。

8.1.2 管理制度

在机构健全以后,根据全面质量管理要求,建立岗位责任制,落实管理要求。

8.2 水土保持监测

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。根据《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点(试行)的通知》(水保监便字〔2015〕72号)和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)的要求,本工程建设单位须自行或委托第三方开展水土保持监测工作,并按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)中有关要求开展监测工作,由监测单位编制监测实施方案和监测计划,并开展工作,项目开工前应向天津市水务局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测成果定期向建设单位和天津市水务局汇报,并及时提出有关水土保持措施的整改意见,定期向天津市水务局提交水土保持监测季报、监测完成后提交监测总结报告等监测成果。

8.3 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》

（水保〔2019〕160号）和《市水务局关于印发进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管实施意见的通知》（津水政服〔2019〕1号）的要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本工程占地面积 1.44hm^2 ，水土保持工程监理和主体监理一并开展监理，对水土保持工程从质量、进度和投资等方面实行全方位、全过程控制，切实把水土保持方案落到实处。

8.3.1 水土保持监理工作内容

（1）负责监督、检查和督促施工单位落实水土保持组织保证体系、各项实施措施进度和水土保持意识，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受天津市水务局的监督检查。

（2）检查施工单位在水土保持方面是否严格遵守国家、地方的法律、法规和规章以及合同的有关规定，定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。

8.3.2 水土保持监理措施

（1）发挥监理工程师的检查、监督作用，并运用经济、技术等手段督促施工单位在施工过程中重视水土保持工作，确保落实水土保持目标。

（2）监督施工单位保持施工区和生活区环境，及时清除施工废弃物并运至指定地点，进入现场的材料、设备必须置放有序，防止因任意堆放器材、杂物而增加对地表植被的破坏。

（3）监督和检查施工单位在工程完工后对施工临时用地及时做好撤离、拆迁和清理工作，恢复自然景观；根据水土保持方案对防治责任范围统一采取工程措施、植物措施做好水土保持工作。

8.3.3 施工检查报告

（1）对施工单位违反国家和地方的有关水土保持的法规和规章，监理单位督促其做出专题报告，上报业主，并责成施工单位承担全部责任。

（2）监理单位检查施工单位的周报和月报中有关水土保持的施工情况，并进行调查分析、核实后，向业主报告工程的水土保持施工情况。

(3) 定期向业主报告水土保持施工情况。

8.4 水土保持施工

建设单位在工程施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受天津市水务局的监督检查。施工管理满足下列要求：

(1) 施工期应严格控制施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表。

(2) 注意施工及生活用火安全，防止火灾发生。

(3) 建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

(4) 加强施工人员的培训和教育，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(5) 工程措施施工时，对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的水保工程进行检查观察。

(6) 植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，清除杂草，确保树草种的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(7) 自然恢复期管理，定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

(8) 优化施工工艺，避免重复开挖。

(9) 自觉接受天津市水务局的监督，对不达标的措施及时整改。

(10) 施工完成后，施工单位应在工程验收合格后，方能撤离施工现场。

8.5 水土保持设施验收

本项目设施验收工作必须按照生产建设项目水土保持方案管理办法（2023年1月17日水利部令第53号）有关规定实施，具体内容如下：

生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报天津市水务局备案。

其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担本项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保

持监理工作的单位；不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- (1) 未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- (2) 弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- (3) 水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- (4) 存在水土流失风险隐患的；
- (5) 水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- (6) 存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

附
表

附表 1: 工程单价分析表

工程措施单价表

定额编号
工程

01146
推土机推平

单位: 100m²

施工方法: 74kW 推土机平整场地					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				91.80
(一)	直接费				87.18
1	人工费				4.63
	人工	工时	0.70	6.62	4.63
2	零星材料费	%	17.00		12.67
3	机械使用费				69.88
	推土机 74kW	台时	0.49	142.62	69.88
(二)	其他直接费	%	1.30		1.13
(三)	现场经费	%	4.00		3.49
二	间接费	%	4.00		3.67
三	企业利润	%	7.00		6.68
四	价差				25.22
五	税金	%	9.00		9.19
合计					136.56

定额编号
工程

01019
土方开挖

单位:

100m³ 实方

施工方法: 人工平土、刨毛、洒水、蛙夯夯实

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1549.66
(一)	直接费				1452.36
1	人工费				1410.06
	人工	工时	213	6.62	1410.06
2	零星材料费	%	3.00		42.30
(二)	其他直接费	%	2.70		39.21
(三)	现场经费	%	4.00		58.09
二	间接费	%	4.00		61.99
三	企业利润	%	7.00		112.82
四	税金	%	9.00		155.20
合计					1879.67

附表

定额编号 01151
工程 表土剥离

单位：100m³自
然方

施工方法： 74kW 推土机推运小于 40m。

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				339.40
(一)	直接费				322.32
1	人工费				16.55
	人工	工时	2.50	6.62	16.55
2	零星材料费	%	11.00		31.94
3	机械使用费				273.83
	74kW 推土机	台时	1.92	142.62	273.83
(二)	其他直接费	%	1.30		4.19
(三)	现场经费	%	4.00		12.89
二	间接费	%	4.00		13.58
三	利润	%	7.00		24.71
四	价差				98.91
五	税金	%	9.00		33.99
	合计				510.59

附表

单位：100m³

定额编号 01151

自然方

工程 表土回填

74kW 推土机推运小于
施工方法： 40m。

编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				226.77
(一)	直接费				215.36
1	人工费				11.25
	人工	工时	2	6.62	11.25
2	零星材料费	%	8.8		17.42
3	机械使用费				186.69
	74kW 推土机	台时	1.54	142.62	186.69
(二)	其他直接费	%	1.30		2.80
(三)	现场经费	%	4.00		8.61
二	间接费	%	4.00		9.07
三	企业利润	%	7.00		16.51
四	价差				152.32
五	税金	%	9.00		22.71
	合计				427.38

附表

定额编号 10074
工程 沉沙池

单位：座

施工方法：池体开挖、池体砌筑、土方回填、池底及池壁抹面					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1282.95
(一)	直接费				1202.39
1	人工费				596.46
	人工	工时	90.10	6.62	596.46
2	材料费				605.93
	砂浆	m3	0.77	159.15	122.55
	水泥	t	0.14	255.00	35.70
	砂子	m3	0.72	70.00	50.40
	水	m3	0.5	0.56	0.28
	机砖	千块	0.81	454.50	368.15
	其他材料费	%	5.00		28.85
(二)	其他直接费	%	2.70		0.00
(三)	现场经费	%	4.00		48.10
二	间接费	%	4.00		51.32
三	企业利润	%	7.00		93.40
四	材差				145.89
	砂浆				96.61
	水泥				26.96
	砂子				22.32
五	税金	%	9.00		141.62
	合计				1715.18

附表

定额编号
工程

03001
碎石垫层

单位：100m³ 实方

施工方法： 摊铺、找平、压实、修坡					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				11280.02
(一)	直接费				10571.71
1	人工费				3360.31
	人工	工时	507.60	6.62	3360.31
2	材料费				7211.40
	碎石	m ³	102	70.00	7140.00
	其他材料费	%	1.00		71.40
(二)	其他直接费	%	2.70		285.44
(三)	现场经费	%	4.00		422.87
二	间接费	%	4.00		451.20
三	企业利润	%	7.00		821.19
四	材差				7086.96
五	税金	%	9.00		1129.72
五	扩大	%	0.00		0.00
	合计				13682.13

附表

定额编号 03079 单位: 100m²
 工程 M10 砂浆抹面

施工方法：冲洗、制浆、抹粉、压光。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1040.88
(一)	直接费				975.52
1	人工费				568.00
	人工	工时	85.80	6.62	568.00
2	材料费				395.33
	砂浆	m ³	2.30	159.15	366.05
	其他材料费	%	8.00		29.28
3	机械使用费				12.19
	砂浆搅拌机	台时	0.41	17.02	6.98
	胶轮架子车	台时	5.59	0.90	5.03
	其他机械费	%	1.00		0.18
(二)	其他直接费	%	2.70		26.34
(三)	现场经费	%	4.00		39.02
二	间接费	%	4.00		41.64
三	企业利润	%	7.00		75.78
四	价差			0.00	39.61
五	税金	%	9.00		107.81
六	扩大	%	0.00		0.00
七	合计				1305.72

临时措施单价表

定额编号

03005

单位: 100m²

工程

防尘网覆盖

施工方法:

人工铺设

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				431.88
(一)	直接费				408.59
1	人工费				66.20
	人工	工时	10.00	6.62	66.20
2	材料费				342.39
	塑料薄膜	个	113.00	3.00	339.00
	其他材料费	%	1.00		3.39
(二)	其他直接费	%	2.70		11.03
(三)	现场经费	%	3.00		12.26
二	间接费	%	4.00		17.28
三	企业利润	%	7.00		31.44
四	税金	%	9		43.25
合计					523.85

定额编号

03053+03054

单位: 100m³堰体方

工程

袋装土拦挡、拆除

施工方法:

编织袋土构筑、拆除

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				11103.21
(一)	直接费				10504.46
1	人工费				8804.60
	人工	工时	1330.00	6.62	8804.60
2	材料费				1699.86
	编织袋	个	3300	0.50	1650.00
	其他材料费	%	4.00		49.86
(二)	其他直接费	%	2.70		283.62
(三)	现场经费	%	3.00		315.13
二	间接费	%	4.00		444.13
三	企业利润	%	7.00		808.31
四	税金	%	9		1112.01
合计					13467.66

附件 1：北运河泵站重建工程可研批复

天津市发展和改革委员会文件

津发改批复（农经）〔2023〕143号

市发展改革委关于北运河泵站重建工程 可行性研究报告的批复

市水务局：

你局《关于报批北运河泵站重建工程可行性研究报告的函》收悉。根据《市发展改革委关于北运河泵站重建工程项目建议书的批复》（津发改批复（农经）〔2023〕86号），结合天津普泽工程咨询有限责任公司出具的《北运河泵站重建工程可行性研究报告评估报告》，经研究，基本同意你局报来的《北运河泵站重建工程可行性研究报告》（项目代码：2311-120113-04-01-366954）。具体批复如下：

一、工程规模和主要建设内容

- 1 -

(一) 工程规模

原址重建北运河泵站，设计排水、取水及自流流量均为 2.5 立方米/秒。

(二) 主要建设内容

拆除原泵站主要建筑物和水机、电气以及金属结构设备。新建泵站前池、泵房、出水池等主要建筑物及管理用房等，同时新建水机、电气以及金属结构设备。

二、工程等级和主要设计方案

(一) 工程等级和标准

本工程等级为 V 等，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。抗震设防烈度 8 度。

(二) 主要设计方案

1. 主要建筑物设计。泵房为地下干室结构，设置两层，下层为进水室层，上层为干室水泵层。前池连接泵房，与泵房流道同宽 12.8m。另一端连接混凝土箱涵，与原闸连接。

2. 机电及金属结构。选用 3 台 600ZQ-100 型潜水轴流泵，单台机组流量 1.01 立方米/秒，配套选用 3 台 55kW 电机。泵站供电等级按三级负荷设计，采用单回路供电，供电电压 10kV。泵站选用 1 台型号 SCB18-250kVA， $10\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$ 的干式主变压器及 1 台型号 SC-125kVA， $10\pm 5\%/0.4\text{kV}$ 的干式站用变压器。配套新建闸门、启闭机等金属结构设备。

(三) 征地和移民安置、环境影响评价、水土保持等

- 2 -

工程征地和移民安置、环境影响评价及水土保持等基本可行。施工总工期 12 个月。

三、工程估算投资和资金来源

工程估算总投资 3620.61 万元。资金来源按照你局《关于报批北运河泵站重建工程可行性研究报告的函》，由市级资金解决，并积极争取中央资金支持。

初步设计阶段，要进一步优化工程设计和施工方案。初步设计报告编制完成后，按照程序报批，工程相关前置件办齐后再行开工建设。工程建设要严格执行项目法人责任制、招标投标制、合同管理制、建设监理制和竣工验收等制度。建设过程中要严格落实安全生产责任制，保证工程建设顺利并长期发挥效益。

附件：北运河泵站重建工程招标方案审批表



(此件主动公开)

附件 2：弃土（渣）意向协议

弃土（渣）意向协议

甲方：天津市海河管理中心

乙方：天津市双源经济发展服务中心

北运河泵站重建工程由天津市海河管理中心负责组织实施，甲方为其所属工程管理单位。鉴于甲方在本工程建设过程中，产生的弃土（渣）需要外弃，同时乙方可对弃土（渣）综合处理或利用，为满足甲乙双方实际需求，甲乙双方本着互惠互利、互相协作、保护环境的原则，经甲乙双方友好协商，特签订弃土（渣）协议。

- 一、乙方同意接收甲方工程建设过程中产生的弃土（渣）约 13075 方（松方），以实际接收的弃土数量为准。弃土（渣）的后续水土流失防治责任由乙方负责；
- 二、本协议签订后可作为甲乙双方工程建设过程中相关审批证明材料，甲乙双方将严格按照协议内容遵守约定执行；
- 三、本协议未尽事宜或对本协议有关需进行磋商并加以明确的事项，双方同意另行商定。

四、本协议一式肆份，双方各贰份。

甲方：天津市海河管理中心

年 月 日



乙方：天津市双源经济发展服务中心

2024年 9月 3日



弃土（渣）意向协议

甲方：天津市海河管理中心

乙方：天津市双源经济发展服务中心

北运河泵站重建工程由天津市海河管理中心负责组织实施，甲方为其所属工程管理单位。鉴于甲方在本工程建设过程中，产生的弃土（渣）需要外弃，同时乙方可对弃土（渣）综合处理或利用，为满足甲乙双方实际需求，甲乙双方本着互利互惠、互相协作、保护环境的原则，经甲乙双方友好协商，特签订弃土（渣）协议。

一、乙方同意接收甲方工程建设过程中产生的弃土（渣）约 13075 方（松方），以实际接收的弃土数量为准。弃土（渣）的后续水土流失防治责任由乙方负责；

二、本协议签订后可作为甲乙双方工程建设过程中相关审批证明材料，甲乙双方将严格按照协议内容遵守约定执行；

三、本协议未尽事宜或对本协议有关需进行磋商并加以明确的事项，双方同意另行商定。

四、本协议一式肆份，双方各贰份。

甲方：天津市海河管理中心
年 月 日



乙方：天津市双源经济发展服务中心

2024年1月3日



附件 3：技术审查意见

北运河泵站重建工程 水土保持方案报告表技术审查意见

2024年9月28日，天津市海河管理中心组织专家对《北运河泵站重建工程水土保持方案报告表》（送审稿）进行了技术函审，专家在审阅了有关技术文件后，形成技术审查意见如下：

一、北运河泵站位于外环西路与辰永路交口的外环河右堤南侧，工程建设内容为拆除改建泵站一座，新建排涝进水闸、排涝进水池、泵房、排涝出水池、出水箱涵、排涝出水闸、副厂房、管理用房等，同步建设室外绿化、道路及排水等配套工程，泵站排水设计规模为2.5立方米/秒，工程占地总面积1.44公顷，土石方挖填总量2.94万立方米。工程总投资3849.34万元，其中土建投资3334.35万元，总工期13个月。水土保持方案报告表满足《中华人民共和国水土保持法》等相关行业规定要求。

二、方案编制的依据充分，内容全面，方案设计水平年合理，符合水土保持方案编制有关规定和要求。

三、方案对项目概况、主体工程建设背景及建设内容、施工组织、项目占地、工程进度等内容介绍基本清楚。

四、方案水土流失防治目标明确，目标值确定合理，符合水土流失防治要求。

五、方案对主体工程水土保持评价内容全面；水土流失防治责任范围确定合理；水土流失分析与预测方法正确。

六、方案在主体工程已有水土保持措施基础上，结合工程布局，新增水土保持措施基本可行，布设合理。

七、方案水土保持监测内容基本全面。

八、建议：

- 1、完善施工方法，补充施工围堰相关内容；
- 2、复核土石方平衡计算；
- 3、完善主体工程水土保持评价，补充 SL575 相关内容；
- 4、复核水土保持投资估算。
- 5、完善水土保持管理；
- 6、完善相关图件。

同意该方案通过技术审查，经修改完善后可上报审批。

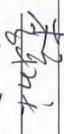
专家：李永平

2024年9月30日

附件 4：修改意见对照表

北运河泵站重建工程
水土保持方案报告表修改意见对照表

序号	技术评审或专家意见	原报告内容	修改情况	修改内容所在页码
1	项目组成补充道路雨排水和景观绿化的相关内容	项目组成缺少道路雨排水和景观绿化的相关内容	项目组成已补充道路雨排水和景观绿化的相关内容	P17
2	补充施工围堰、导流相关内容	缺少施工围堰、导流相关内容	已补充施工围堰、导流相关内容	P19-P19、P32
3	复核土石方平衡计算	原报告内容缺少道路、营区拆除弃渣量	已复核并调整土石方平衡计算	P21-P22
4	水利工程评价章节需补充 SL575 相应制约性条款	水利工程评价章节需缺少 SL575 相应制约性条款	水利工程评价章节需已补充 SL575 相应制约性条款内容	P28
5	补充主体设计中具有水土保持功能工程的评价	原文缺少主体设计中具有水土保持功能工	已补充主体设计中具有水土保持功能工程的评价	P32-P33

		程的评价		
6	措施设计需补充等级和标准	措施设计缺少等级和标准, 排水和泥沙措施均为土质形式	措施设计已补充等级和标准	P48
7	土质排水和沉沙, 根据场区占地情况, 调整为砖砌、预制等形式	排水和沉沙措施均为土质形式	土质排水和沉沙, 根据场区占地情况, 已调整为砖砌形式	P50-P54
8	投资估算排水、沉沙等考虑土方回填工程量和投资	原报告缺少排水、沉沙等土方回填工程量和投资	已根据措施调整补充了排水、沉沙等措施的工程量和投资	P69-P76
9	完善水土保持管理	/	已补充完善水土保持管理内容	P81-P84
10	完善相关图件	/	已调整、优化附图、附件	附图、附件
总体意见		<p>已完成修改. 同意上报</p> <p>评审组组长签字:  2024年9月30日</p>		

