

津门湖水系生态修复工程（一期）

水土保持监测总结报告

建设单位：天津市西青区水务事务中心

编制单位：天津沃特利工程咨询有限公司

二〇二三年七月



津门湖水系生态修复工程（一期）

水土保持监测总结报告责任页

（天津沃特利工程咨询有限公司）

批 准：陈 平（总经理）

陈平

核 定：张红霞（工程师）

张红霞

审 查：杨瑞坤（工程师）

杨瑞坤

校 核：卢德梅（工程师）

卢德梅

项目负责人：罗 冰（工程师）

罗冰

编 写 人 员：罗 冰（工程师）（前言、一、二、三、四章节）

罗冰

张新蕊（工程师）（五、六、七章节、附图）

张新蕊

目 录

前 言	1
1 建设工程及水土保持工作概况	5
1.1 工程概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	7
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容和方法	12
2.1 扰动土地情况	12
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	12
2.3 水土保持措施	13
2.4 水土流失情况	15
3 重点部位水土流失动态监测结果	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 取、弃土（石、料）监测结果	17
3.3 土石方流向情况监测结果	17
3.4 其他重点部位监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施及实施情况	21
4.2 植物措施设计及实施情况	22
4.3 临时措施设计及实施情况	24
4.4 水土保持措施防治效果	26
5 土壤流失情况监测	28
5.1 水土流失面积	28
5.2 土壤流失量	28
5.3 水土流失危害	30

6 水土流失防治效果监测结果	31
6.1 水土流失治理度	31
6.2 土壤流失控制比	31
6.3 渣土防护率	31
6.4 表土保护率	31
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	31
7 结论	34
7.1 水土流失动态变化	34
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 三色评价结论	34
7.4 存在的问题及建议	35
7.5 综合结论	35

附件:

附件 1 水土保持方案报告书批复文件;

附件 2 初步设计批复文件;

附件 3 水土保持监测照片;

附件 4 水土保持监测季报

附图:

附图 1 工程地理位置图;

附图 2 水土保持监测分区和监测点位布设图;

附图 3 水土流失防治责任范围图

前 言

津门湖水系生态修复工程（一期）（下称“本工程”）位于天津市西青区津门湖街道，设计范围为北至丽江道，南至外环河，西至江湾路，东至友谊南路，工程内容主要包括北湖、西湖内源治理工程以及排水工程，其中北湖、西湖内源治理工程包括对北湖、西湖进行清淤和对北湖、西湖进行原位生态底质改良（清淤面积为 35.55hm^2 ）；排水工程包括新建北湖排水泵站（ $1\text{ m}^3/\text{s}$ ）、新建出水闸井及排水管道和部分现状补水管道、闸井改造（其中出水闸井占地面积为 7.29m^2 ；北湖排水泵站占地面积 7.065m^2 ；进水闸井占地面积为 10.64m^2 ）。

本工程由天津市西青区水务事务中心负责建设，工程总投资为 4809.1 万元，其中土建投资 3078.78 万元。工程总占地面积 36.3925hm^2 ；根据工程施工情况记录、验收资料分析及现场勘查测量，工程建设实际开挖土方总量 15.75万 m^3 ，填方 0.48万 m^3 ，弃方 15.27万 m^3 ，无借方。工程于 2022 年 7 月 14 日开工建设，2023 年 6 月 20 日完工，建设总工期 12 个月。

建设单位贯彻国家对生产建设工程环境保护及水土保持有关法律、法规，2022 年 7 月建设单位委托天津沃特利工程咨询有限公司（下称“我公司”）承担本工程的水土保持监测工作。接受委托后，我公司立即组建了水土保持监测工程部，工程部配备了总监测工程师、监测工程师、监测员等监测人员对工程进行了现场野外调查和档案资料查阅。

依据水利部水土保持监测规范的要求，2022 年 6 月编制了《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测实施方案》；根据水土保持监测工作的相关要求，制定了完善的规章制度和详细的操作程序，落实了相应的工作岗位责任制；依据《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测实施方案》和现场实际情况对主体工程区（内源治理工程区、建筑物工程区和管道工程区）、临时道路区、临时堆土区和施工生产生活区布设了 6 个监测点位进行调查监测。

根据现场实地调查量测取得的各项监测数据，并进行了数理分析，按照水土保持监测规范要求，着重对生产建设工程水土流失防治标准中的六项指标进行了全面的分析与评价，编写了《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测总结报告》。

在工程监测过程中得到了建设单位及各单位的大力支持与配合，在此表示衷

心感谢!同时希望各有关部门对本报告书中的数据处理结果以及评价结论提出宝贵意见。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标												
工程名称		津门湖水系生态修复工程（一期）										
建设规模		北湖、西湖内源治理工程以及排水工程，其中北湖、西湖内源治理工程包括对北湖、西湖进行清淤和对北湖、西湖进行原位生态底质改良（清淤面积为 35.55hm ² ）；排水工程包括新建北湖排水泵站（1 m ³ /s）、新建出水闸井及排水管道和部分现状补水管道、闸井改造（其中出水闸井占地面积为 7.29m ² ；北湖排水泵站占地面积 7.065m ² ；进水闸井占地面积为 10.64m ² ）			建设单位/联系人		天津市西青区水务事务中心					
					所属流域		海河流域					
					工程总投资		4809.1 万元					
							工程总工期		2022 年 7 月~2023 年 6 月，总工期 12 个月。			
水土保持监测指标												
监测单位			天津沃特利工程咨询有限公司				联系人及电话			张新蕊 18722499364		
自然地理类型			地貌类型属平原地带，气候类型属温带大陆性季风气候，自然植被属暖温带落叶阔叶林，土壤主要类型为潮土。				防治标准			北方土石山区一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）				监测指标			监测方法（设施）		
	水土流失状况监测		查阅资料、现场调查				防治责任范围监测			调查和 GPS 测量		
	水土保持措施情况监测		查阅资料、现场调查				防治措施效果监测			抽样调查		
	水土流失危害监测		现场调查、巡查				水土流失背景值			150t/(km ² ·a)		
方案设计防治责任范围			36.3925hm ²				容许土壤流失量			200t/(km ² ·a)		
方案设计水土保持投资			44.57 万元				水土流失目标值			200t(km ² ·a)		
防治措施		分区		工程措施			植物措施			临时措施		
		建筑物工程区		土地整治 0.28hm ² ，表土剥离 0.08 万 m ³ ，表土回覆 0.06 万 m ³			撒播草籽 0.28hm ²			防尘网覆盖 1500m ²		
		管道工程区		土地整治 0.05hm ² ，表土剥离及回覆 0.02 万 m ³			撒播草籽 0.05hm ²			临时排水沟 130m、临时沉沙池 1 座、防尘网覆盖 400m ²		
		临时道路区		土地整治 0.32hm ² ，表土剥离 0.04 万 m ³ ，表土回覆 0.07 万 m ³			撒播草籽 0.32hm ²			临时排水沟 140m、临时沉沙池 2 座、临时洗车池 1 座，防尘网覆盖 3200m ²		
		施工生产生活区		土地整治 0.09hm ² ，表土剥离 0.02 万 m ³ ，表土回覆 0.02 万 m ³			撒播草籽 0.09hm ²			临时排水沟 210m、临时沉沙池 1 座、防尘网覆盖 600m ²		
		临时堆土区					撒播草籽 0.10hm ²			临时排水沟 150m、临时沉沙池 1 座、编织袋拦挡 145m，防尘网覆盖 1000m ²		
监测结论	防治效果	分类指标		目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		水土流失治理度（%）		95	99.97	防治措施面积		0.84hm ²	道路及硬化面积	0.32hm ²	扰动土地总面积	36.3925hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1.1	防治责任范围面积		36.3925hm ²	水土流失总面积		36.3925hm ²	
		渣土防护率（%）		99	99.94	工程措施面积		0	容许土壤流失量		200t / (km ² ·a)	
		表土保护率（%）		97	99.54	植物措施面积		0.84hm ²	监测土壤流失情况		325t / (km ² ·a)	

前言

	林草植被恢复 (%)	97	99.76	可恢复植被面积	0.842hm ²	林草植被面积	0.84hm ²
	林草覆盖率 (%)	27	99.70	实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	15.74 万 m ³	项目产生永久弃渣、临时堆土量	15.75 万 m ³
	水土保持治理达标评价	完成了水土保持方案确定的各项防治任务，水土保持设施达到了国家相关标准。					
	总体结论	该工程在建设中，按照批复的《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持方案报告书》落实各项水土保持措施，有效地减少了施工期水土流失的产生，各项水土流失控制指标基本达到水土保持设计方案要求。					
	主要建议	建议对工程区内植物措施后期进行管理养护。					

1 建设工程及水土保持工作概况

1.1 工程概况

1.1.1 工程地理位置

本工程位于天津市西青区津门湖街道，设计范围为北至丽江道，南至外环河，西至江湾路，东至友谊南路。

1.1.2 工程主要特性

工程名称：津门湖水系生态修复工程（一期）

建设地点：天津市西青区津门湖街道

建设单位：天津市西青区水务事务中心

建设性质：改扩建项目

建设内容及规模：工程内容主要包括北湖、西湖内源治理工程以及排水工程，其中北湖、西湖内源治理工程包括对北湖、西湖进行清淤和对北湖、西湖进行原位生态底质改良（清淤面积为 35.55hm^2 ）；排水工程包括新建北湖排水泵站（ $1\text{m}^3/\text{s}$ ）、新建出水闸井及排水管道和部分现状补水管道、闸井改造（其中出水闸井占地面积为 7.29m^2 ；北湖排水泵站占地面积 7.065m^2 ；进水闸井占地面积为 10.64m^2 ）。

建设占地：实际占地 36.3925hm^2 。

土石方情况：实际开挖土方总量 15.75万 m^3 ，填方 0.48万 m^3 ，弃方 15.27万 m^3 ，无借方。

建设工期：工程于 2022 年 7 月 14 日开工建设，2023 年 6 月 20 日完工，建设总工期 12 个月。

工程投资：总投资为 4809.1 万元，其中土建投资 3078.78 万元。所需资金来源为西青区财政筹措解决。

1.1.3 工程区自然概况

（1）地形地貌

项目所在的西青区位于天津市西部，位于华北平原北部，地势广袤低平。是世界典型的低平原地貌，属中国华北平原区。区境地貌为古代滨海地区，平原下

面有数层海相沉积层。

项目场区范围属于冲积~海积平原，为第四纪海退之地，堆积了巨厚松散的沉积物。地势稍有起伏，地形较为平坦。

（2）地质

工程区地下水均为第四系表层孔隙潜水，主要赋存于第四系全新统黏性土层、粉土层及砂土层中。地下水主要接受大气降水入渗补给以及区域性地下水的侧向补给、河湖水的渗漏补给；地下水主要以向下游径流、地面蒸发等方式排泄。

地下水动态主要受区域地下水控制，并受河水、湖水及临近地区地下水开采程度影响，与河湖水互为补排关系，地下水位埋深一般1.10~3.60m，水位高程约为0.40m，随季节变化。

结合区域经验判定，工程场地地表水对混凝土具弱腐蚀性，对混凝土中的钢筋具有中等腐蚀性，对钢结构具有中等腐蚀性。

工程场地地下水对混凝土具有硫酸盐型强腐蚀性，对混凝土中的钢筋具有中等腐蚀性，对钢结构具有中等腐蚀性。

（3）水文

本项目所在的西青区地处大清河水系下游，区内有子牙河、中亭河、独流减河3条一级河道，总长75.58km；有南运河、自来水河、丰产河、南运河、南引河、中引河、总排河、赤龙河、外环河等共计16条二级河道，总长247.89km。

本项目施工所需用水均来源于市政管网，项目区径流系数为施工过程中产生的降雨等经过临时排水措施排至市政雨水管网，不会对周边河道产生不利影响。

（4）气象

本项目位于天津市西青区，项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，雨热同季。本项目气象资料以西青区气象站提供的系列资料作为参考，相关统计资料如下：多年平均气温 11.6℃；多年平均降水量 586.10mm，最大降水量为 985.44mm，最小降水量为 230.1mm，降水量多集中在 7 月上旬至 8 月下旬；多年平均水面蒸发量 1100mm；≥10℃积温 4100℃~4200℃，最大冻土深度 58cm；风向随季节有明显变化，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风，多年平均风速为 3.1m/s。

(5) 土壤植被

项目区土壤类型主要为盐化湿潮土。潮土是天津市冲积平原的基本土类，其形成与熟化受河流性质、冲积物沉积层次以及耕作的影响很大。土地在成陆过程中，经历过数次海陆进退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境形成历史上的低洼盐碱地区。因此，土地构型复杂，剖面中沉积层次明显，其质地排列受河流泛滥沉积的影响差异很大。

根据现场调查，本项目施工前占地范围内占地类型为其他土地（裸土地）、水域及水利设施用地和公共管理与公共服务用地（公园与绿地），存在可剥离表土，表土剥离面积为 0.58hm^2 。

项目区自然生长植被主要为草本植物，灌木分部较少，主要生长在地势平坦或较洼处及河道滩地，乔木主要为人工栽植的杨树、槐树、白蜡、榆树、椿树等常见树种。草本植物主要有：芦苇、蒿草、狗尾草、大米草等。植被覆盖率达30%左右。

1.1.4 工程区水土保持现状

根据《天津市水土保持公报》（2021），2021年天津市共有水土流失面积 190.47km^2 ，占土地总面积的 1.60%。其中，轻度侵蚀面积 181.12km^2 ，占水土流失面积的 95.09%；中度侵蚀面积 7.18km^2 ，占水土流失面积的 3.77%；强烈侵蚀面积 1.64km^2 ，占水土流失面积的 0.86%；极强烈侵蚀面积 0.49km^2 ，占水土流失面积的 0.26%；剧烈侵蚀面积 0.04km^2 ，占水土流失面积的 0.02%。

天津市西青区轻度侵蚀面积为 0.84km^2 ，其余为微度侵蚀。

工程区水土流失形式主要以水力侵蚀为主，根据土壤侵蚀分类分级标准，工程区属微度侵蚀区，平均土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位建设过程中重视水土保持工作，编报了水土保持方案，工程开工前取得了天津市西青区行政审批局的批复，并且组织开展了水土保持监测工作。

为保证水土保持工作顺利进行，建设单位将水土保持建设与管理纳入到主体工程建设管理体系当中，在工程管理、财务管理、施工组织设计中明确了水土保持建设工作的要求，在工程主体设计中涉及水土保持内容，施工过程中注重水土保持措施的实施，保证施工过程中不出现重大水土流失现象，确保工程建设的顺利进行。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

天津市西青区水务事务中心负责组织协调工程水土保持管理工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管理措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照工程的贯彻实施。

工程开工前，委托天津沃特利工程咨询有限公司承担本工程水土保持方案编制工作，并取得批复文件。

在工程建设过程中，依据水土保持要求，水土保持设施与主体工程同步施工，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失，工程完工后水土保持设施与主体工程同步投产运行，达到了工程水土流失防治标准。

工程建设后期，委托了天津沃特利工程咨询有限公司承担本工程水土保持设施验收报告编制工作。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

2022年4月，建设单位委托天津沃特利工程咨询有限公司编制完成了《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》。2022年4月28日，天津市西青区行政审批局以津西审水保〔2022〕14号对本工程水土保持方案进行了许可。

本工程无水土保持方案变更设计。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

本工程施工过程中，各参建单位注重水土保持工作，现场水土保持措施实施到位，监测过程中未提出水土保持监测意见。

1.2.5 监督检查意见落实情况

本工程按批复的水土保持方案要求进行实施，各参建单位积极落实了水土保持方案的设计、施工和监理，对搞好工程的水土保持工作起到了积极、有效的作用。在工程实施过程中，建设单位未收到天津市西青区水务局及其他监督检查部门要求整改的意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

通过实际水土保持监测工作，本工程在建设过程中，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2022 年 7 月，我公司接受建设单位委托水土保持监测工作，成立了工程监测组，监测工程组成立后立即进入工程现场开展调查，通过分析批复的水土保持方案和工程设计资料，结合现场调查情况，完成了《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测实施方案》，确定了本工程水土保持监测工作的技术路线、监测内容、监测方法及监测点布局，并开展工程水土保持监测工作。本工程于 2022 年 7 月 14 日开工建设，2023 年 6 月 20 日完工。

1.3.2 监测工程部设置

接受监测任务后，我公司对该工程高度重视，及时抽调技术骨干和生产建设工程水土保持监测经验丰富的技术人员组建津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测工程部。工程部技术人员组成如下：

1.3-1 水土保持监测人员及其分工一览表

序号	姓 名	专 业	分 工
1	罗 冰	水土保持	项目负责人
2	张红霞	水土保持	监测工程师
3	卢德梅	水土保持	监测工程师

1.3.3 监测点布设

根据本工程水土流失预测和水土保持总体布局,结合监测范围、监测分区和工程建设现状,按照《生产建设工程水土保持监测与评价标准(GB/T 51240-2018)》的规定与要求,为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性。工程施工期水土流失监测站点共布设监测点 6 个:主体工程区 3 个、临时道路区 1 个、施工生产生活区 1 个、临时堆土区 1 个。同时开展调查监测和档案资料查阅,了解工程扰动土地面积、防治责任范围、水土流失因子、水土流失量、水土保持设施及保存情况、水土保持效果等方面的动态变化情况。

1.3.4 监测设施设备

开展监测工作投入的监测设备及设施,见表 1.3-2。

表 1.3-2 监测设备统计表

序号	设备名称	单位	数量
1	手持式 GPS	套	1
2	笔记本电脑	台	1
3	数码相机	台	1
4	手提式卷尺	把	1
5	钢卷尺	把	2
6	自记雨量计	台	1
7	无人机	台	1

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设工程水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)以及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设工程水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号),结合工程建设过程中已经造成和可能造成的水土流失影响,本工程应综合地面观测、实地调查量测等多种方式,不断提高监测质量和水平,实现对生产建设工程水土流失的定量监测和过程控制。

1.3.6 监测成果提交情况

我公司监测技术人员深入现场对本工程开展全面监测工作,取得了水土流失和水土保持监测数据和资料,包括主体工程区、临时道路区、施工生产生活区和

临时堆土区的扰动土地面积，水土保持工程措施工程量、质量、效果和保存情况，施工期土壤侵蚀量、水土流失现状，植物措施种类、数量、覆盖度、成活率和成效，地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及大量影像资料等。水土保持监测工作进度如下：

2022 年 7 月，编制完成了《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测实施方案》并报送天津市西青区水务局。

2022 年 7 月至 2023 年 6 月，按季度编写水土保持监测季报，并在每季度第一个月向天津市西青区水务局报送上一季度的监测季报，共计 4 季度。

2023 年 7 月，编制完成了《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持监测内容主要包括扰动土地情况监测、取弃土情况监测、水土保持措施情况监测、水土流失情况监测、三色评价监测等，监测方法主要采用实地测量、资料搜集分析等。

2.1 扰动土地情况

建设工程的防治责任范围为工程建设区。工程建设区分为永久征占地和临时占地。因此水土流失防治责任范围动态监测包括所有永久占地、临时占地的面积的动态监测。扰动面积监测，主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化。

本期工程的扰动面积通过实地测量（GPS 测量、人工测量）和资料分析等监测方法获取。监测入场前的扰动情况采取资料分析、历史遥感影像量测，监测入场后扰动土地情况按照实地量测监测频次每月度 1 次的原则进行监测。主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS、无人机航片解译方式进行量测。监测频次与监测方法如下表所示 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	扰动范围	资料分析、实地测量	每月监测 1 次
2	土地利用类型	资料分析	监测期监测 1 次
3	降雨	国家气象局网站	每周记录 1 次
4	地形地貌	查阅资料、实地调查	整个监测期 1 次
5	地表组成	实地调查	施工期和试运行期各 1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

主要监测挖方和填方的地点、数量和占地面积；挖填方处水土流失对周围环境的影响。

本工程开挖土方总量 15.75 万 m³，填方 0.48 万 m³，弃方 15.27 万 m³，无借方，不涉及取土场和弃渣场。

表 2.2-1 临时堆土监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	临时堆土区位置	每月监测 1 次	资料分析、实地测量
2	临时堆土区数量	每月监测 1 次	资料分析、实地测量
3	临时堆土区土方量	每月监测 1 次	资料分析、实地测量
4	临时堆土区表土利用	每月监测 1 次	资料分析、实地测量
5	临时堆土区防治措施监测情况	每月监测 1 次	资料分析、实地测量

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

主要是通过查阅施工单位、监理单位资料，结合 GPS 量测、激光测距仪测量、钢卷尺测量等实地测量方法获取。本工程涉及的水土保持工程措施包括土地整治、透水砖工程等。采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类工程措施的类型、开工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。

具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	资料分析、实地测量	每季度监测 1 次
2	开工时间	资料分析、实地调查	开工时监测 1 次
3	完工时间	资料分析、实地调查	完工时监测 1 次
4	位置	实地调查	每季度监测 1 次
5	规格	资料分析、实地调查	每季度监测 1 次
6	数量	资料分析、实地调查	每季度监测 1 次
7	防治效果	资料分析、实地调查	每季度监测 1 次
8	运行情况	实地调查	每季度监测 1 次

2.3.2 植物措施

本工程涉及的的水土保持植物措施包括撒播草籽绿化，采取的监测方法是在查阅施工组织设计、监理等资料的基础上，结合水土保持方案，对各点位、各施

工单位进行逐项、逐个进行实地调查监测的工作方法。核查各监测分区是否按照水土保持方案实施绿化、植被恢复等水土保持措施；对已实施植物措施，综合分析其特点，选择有代表性的地块布设监测样地，现场。量测、记录植物措施的物种种类、数量、生长势、成活率、覆盖度等指标和开工及完工时间等，植被的生长情况观测，在植物措施实施之后的1年内进行。在措施实施的当年按10m×10m的样方地调查植被的成活率。对植被的生长状况主要调查草地结构、覆盖情况等。

林草植被恢复状况监测，应按不同类型实测地表、边坡的植被结构、覆盖度及林草种类等，样方面积：乔木10m×10m、草地1m×1m、灌4m×4m，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。

林木生长状况调查，主要是对建设区等乔、灌木进行调查，采取随机抽样调查（30-50株）的方式进行，主要调查林木生长情况等，经调查，本项目林草植被成活率为99%。具体见表2.3-2。

表 2.3-2 植物措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	资料分析、实地测量	每季度监测1次
2	开工时间	资料分析、实地调查	开工时监测1次
3	完工时间	资料分析、实地调查	完工时监测1次
4	位置	实地调查	每季度监测1次
5	数量	资料分析、实地调查	每季度监测1次
6	林草成活率	样方法、实地调查	每季度监测1次
7	保存率	样方法、实地调查	每季度监测1次
8	生长情况	样方法、实地调查	每季度监测1次
9	覆盖度	样方法、实地调查	每季度监测1次

2.3.3 临时措施

本工程采取的水土保持临时措施主要有防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池等。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。具体见表2.3-3。

表 2.3-3 临时措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	临时排水沟，沉沙池，防尘网位置	资料分析、实地测量	每月监测 1 次
2	临时排水沟，沉沙池，防尘网数量	实地调查	每月监测 1 次
3	临时排水沟，沉沙池，防尘网方量	资料分析、实地调查	每月监测 1 次
4	临时排水沟，沉沙池，防尘网等落实情况	资料分析、实地调查	每月监测 1 次

2.4 水土流失情况

根据工程施工进度和施工阶段现场平面布局，结合水土保持方案报告书，将本工程划分为主体工程区、临时道路区、施工生产生活区和临时堆土区 4 个监测分区。本工程水土流失监测内容主要包括水土流失面积、土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土流失危害等。其中水土流失面积主要通过现场调查和资料分析得到；土壤侵蚀模数主要根据现场坡度，覆盖物等监测指标，估测估判各分区土壤侵蚀模数工程扰动情况及土壤侵蚀模数；土壤流失量主要通过水土流失面积、土壤侵蚀模数以及侵蚀时间计算得到；土壤流失危害事件主要通过实地测量、资料分析、加测等方式获得。详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失面积	资料分析、计算	每月监测 1 次
2	土壤流失量	定位观测、调查监测	每月监测 1 次
3	水土流失危害	资料分析、实地调查	每月监测 1 次

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案设计的防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，水土流防治责任范围面积为 36.3925hm²，全部为工程建设区。

3.1-1 方案批复的水土流失防治责任防治统计表 单位 (hm²)

序号	分区	二级分区	工程建设区	防治责任范围	备注
1	主体工程区	内源治理工程区	35.55	36.3925	-
2		建筑物工程区	0.0025		
			0.28		
3		管道工程区	0.05		
4	临时道路区		(0.20)		
			0.32		
5	施工生产生活区		0.09		
6	临时堆土区		0.10		
合计			36.3925	36.3925	--

(2) 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

结合建设单位提供的主体设计资料 and 实际调查可得，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围 36.3925hm²，全部为工程建设区面积。

3.1-2 工程建设期实际发生的水土流失防治责任防治统计表 单位 (hm²)

序号	分区	二级分区	工程建设区	防治责任范围	备注
1	主体工程区	内源治理工程区	35.55	36.3925	-
2		建筑物工程区	0.0025		
			0.28		
3		管道工程区	0.05		
4	临时道路区		(0.20)		
			0.32		
5	施工生产生活区		0.09		

6	临时堆土区	0.10		
合计		36.3925	36.3925	--

(3) 水土流失防治责任范围变化情况分析

本工程在建设过程中有效进行围挡,工程建设导致的水土流失不利影响被限定在工程区红线范围内,未扰动周边环境。

批复的水土流失防治责任范围与实际发生的扰动范围对比情况见表 3.1-3。

表3.1-3 方案设计责任范围与实际扰动范围面积对比表 单位: hm²

防治责任范围		批复范围	实际范围	增减(实际-批复)
工程建设区	内源治理工程区	35.55	35.55	0
	建筑物工程区	0.0025	0.0025	0
		0.28	0.28	0
	管道工程区	0.05	0.05	0
	临时道路区	(0.20)	(0.20)	0
		0.32	0.32	0
	施工生产生活区	0.09	0.09	0
	临时堆土区	0.10	0.10	0
合计		36.3925	36.3925	0

3.2 取、弃土(石、料)监测结果

(1) 根据施工资料及现场监测,本工程不涉及取、弃土(石、料)场。

(2) 本工程开挖土方部分回填利用,弃方 15.27 万 m³,工程产生的弃方运至天津市北辰区双口镇线河村,主要用于天津市德苑建筑工程有限公司对线河村村西砖厂大坑进行低洼填筑。实际不设置弃土场。

3.3 土石方流向情况监测结果

3.3.1 方案设计的土石方开挖情况

已批复的水土保持方案中,本工程建设总挖方 18.66 万 m³,填方 0.48 万 m³,弃方 18.18 万 m³,无借方。

表 3.3-1 方案设计土石方平衡表 单位: 万 m³

分区		挖方	填方	弃方
内源治理工程区	清淤	17.77	0.00	17.77
建筑物工程区	一般土方	0.15	0.11	0.04
	表土剥离	0.08	0.00	0.00
	表土回覆		0.06	0.00
	小计	0.23	0.17	0.06
管道工程区	一般土方	0.21	0.20	0.01
	表土剥离	0.02	0.00	0.00
	表土回覆		0.02	0.00
	小计	0.23	0.22	0.01
临时道路区	渣土	0.36	0.00	0.36
	表土剥离	0.04	0.00	0.00
	表土回覆		0.07	0.00
	小计	0.40	0.07	0.33
施工生产生活区	表土剥离	0.03	0.00	0.00
	表土回覆		0.02	0.00
	小计	0.03	0.02	0.01
合计		18.66	0.48	18.18

3.3.2 实际完成的土石方开挖情况

根据工程施工情况记录、验收资料分析及现场勘查测量,工程建设实际开挖土方总量 15.75 万 m³,填方 0.48 万 m³,弃方 15.27 万 m³,无借方。

表 3.3-2 实际完成土石方平衡表 单位: 万 m³

分区		挖方	填方	弃方
内源治理工程区	清淤	14.86	0.00	14.86
建筑物工程区	一般土方	0.15	0.11	0.04
	表土剥离	0.08	0.00	0.00
	表土回覆		0.06	0.00
	小计	0.23	0.17	0.04
管道工程区	一般土方	0.21	0.20	0.01
	表土剥离	0.02	0.00	0.00
	表土回覆		0.02	0.00

	小计	0.23	0.22	0.01
临时道路区	渣土	0.36	0.00	0.36
	表土剥离	0.04	0.00	0.00
	表土回覆		0.07	0.00
	小计	0.40	0.07	0.36
施工生产生活区	表土剥离	0.03	0.00	0.00
	表土回覆		0.02	0.00
	小计	0.03	0.02	0.00
合计		15.75	0.48	15.27

3.3.3 土石方变化分析

本工程实际土方量与方案设计一致。

表 3.3-2 方案设计与实际发生土石方量对比表 单位: 万 m³

不同阶段	分区	土石方平衡 (万 m ³)		
		挖方	填方	弃方
方案设计	内源治理工程区	17.77	0.00	17.77
	建筑物工程区	0.23	0.17	0.06
	管道工程区	0.23	0.22	0.01
	临时道路区	0.40	0.07	0.33
	施工生产生活区	0.03	0.02	0.01
	合计	18.66	0.48	18.18
实际完成	内源治理工程区	14.86	0.00	14.86
	建筑物工程区	0.23	0.17	0.06
	管道工程区	0.23	0.22	0.01
	临时道路区	0.40	0.07	0.33
	施工生产生活区	0.03	0.02	0.01
	合计	15.75	0.48	15.27
增减情况	内源治理工程区	-2.91	0.00	-2.91
	建筑物工程区	0.00	0.00	0.00
	管道工程区	0.00	0.00	0.00
	临时道路区	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区	0.00	0.00	0.00
	合计	-2.91	0.00	-2.91

3.4 其他重点部位监测结果

3.4.1 开挖填筑区监测结果

本工程为水系生态修复工程，根据水土保持监测结果，本工程开挖填筑土方较方案设计减少，主要原因是内源治理工程区清淤量减少。

3.4.2 施工临建监测结果

根据查阅和调查，本工程临时设施均布设在临时占地范围内。工程施工临时设施主要包括施工生产生活区、临时堆土区和临时道路区等，未发生严重的水土流失现象。施工临时道路利用现有道路，未发生严重的水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施及实施情况

4.1.1 工程措施设计及实施情况

(1) 方案批复的工程措施

根据批复的水土保持方案，工程措施为建筑物工程区土地整治 0.28hm²，表土剥离 0.08 万 m³，表土回覆 0.06 万 m³；管道工程区土地整治 0.05hm²，表土剥离 0.02 万 m³，表土回覆 0.02 万 m³；临时道路区土地整治 0.32hm²，表土剥离 0.04 万 m³，表土回覆 0.07 万 m³；施工生产生活区的土地整治 0.09hm²，表土剥离 0.03 万 m³，表土回覆 0.02 万 m³。批复的水土保持工程措施情况详见表 4.1-1。

表4.1-1 方案设计水土保持工程措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	方案设计
1	建筑物工程区	土地整治	hm ²	0.28
		表土剥离	万 m ³	0.08
		表土回覆	万 m ³	0.06
2	管道工程区	土地整治	hm ²	0.05
		表土剥离	万 m ³	0.02
		表土回覆	万 m ³	0.02
3	临时道路区	土地整治	hm ²	0.32
		表土剥离	万 m ³	0.04
		表土回覆	万 m ³	0.07
4	施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.09
		表土剥离	万 m ³	0.03
		表土回覆	万 m ³	0.02

(2) 实际实施的工程措施

根据档案资料查阅显示，本工程实际完成工程措施为建筑物工程区土地整治 0.28hm²，表土剥离 0.08 万 m³，表土回覆 0.06 万 m³；管道工程区土地整治 0.05hm²，表土剥离 0.02 万 m³，表土回覆 0.02 万 m³；临时道路区土地整治 0.32hm²，表土剥离 0.04 万 m³，表土回覆 0.07 万 m³；施工生产生活区的土地整治 0.09hm²，表

土剥离 0.03 万 m^3 ，表土回覆 0.02 万 m^3 。完成的水土保持工程措施情况详见表 4.1-2。

表4.1-2 实际完成水土保持工程措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	实际完成
1	建筑物工程区	土地整治	hm^2	0.28
		表土剥离	万 m^3	0.08
		表土回覆	万 m^3	0.06
2	管道工程区	土地整治	hm^2	0.05
		表土剥离	万 m^3	0.02
		表土回覆	万 m^3	0.02
3	临时道路区	土地整治	hm^2	0.32
		表土剥离	万 m^3	0.04
		表土回覆	万 m^3	0.07
4	施工生产生活区	土地整治	hm^2	0.09
		表土剥离	万 m^3	0.02
		表土回覆	万 m^3	0.02

4.1.2 工程措施实施进度

通过调查和查阅主体工程施工及监理资料，工程措施实施进度详见表 4.1-3。

表4.1-3 工程措施实施进度情况

序号	防治分区	措施种类	实施进度
1	建筑物工程区	土地整治	2023.04~2023.06
		表土剥离	2022.07~2022.08
		表土回覆	2023.04~2023.06
2	管道工程区	土地整治	2023.04~2023.06
		表土剥离	2022.07~2022.08
		表土回覆	2023.04~2023.06
3	临时道路区	土地整治	2023.04~2023.06
		表土剥离	2022.07~2022.08
		表土回覆	2023.04~2023.06
4	施工生产生活区	土地整治	2023.04~2023.06
		表土剥离	2022.07~2022.08

序号	防治分区	措施种类	实施进度
		表土回覆	2023.04~2023.06

4.2 植物措施设计及实施情况

4.2.1 植物措施设计及实施情况

(1) 方案批复的植物措施

根据批复的水土保持方案，本工程植物措施为建筑物工程区撒播草籽 0.28hm^2 ；管道工程区撒播草籽 0.05hm^2 ；临时道路区撒播草籽 0.32hm^2 ；施工生产生活区撒播草籽 0.09hm^2 ；临时堆土区撒播草籽 0.10hm^2 ；见表 4.2-1 所示。

表4.2-1 方案设计水土保持植物措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	方案设计
1	建筑物区工程区	撒播草籽	hm^2	0.28
2	管道工程区	撒播草籽	hm^2	0.05
3	临时道路区	撒播草籽	hm^2	0.32
4	施工生产生活区	撒播草籽	hm^2	0.09
5	临时堆土区	撒播草籽	hm^2	0.10

(2) 实际实施的植物措施

根据调查以及结合档案资料查阅显示，本工程实际完成水土保持植物措施为建筑物工程区撒播草籽 0.28hm^2 ；管道工程区撒播草籽 0.05hm^2 ；临时道路区撒播草籽 0.32hm^2 ；施工生产生活区撒播草籽 0.09hm^2 ；临时堆土区撒播草籽 0.10hm^2 。实际完成水土保持植物措施情况详见表 4.2-2、4.2-3。

表4.2-2 实际完成水土保持植物措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	实际完成
1	建筑物区工程区	撒播草籽	hm^2	0.28
2	管道工程区	撒播草籽	hm^2	0.05
3	临时道路区	撒播草籽	hm^2	0.32
4	施工生产生活区	撒播草籽	hm^2	0.09
5	临时堆土区	撒播草籽	hm^2	0.10

4.2.2 植物措施实施进度

根据现场调查及查阅相关资料，本工程植物措施于 2023 年 6 月完成。

4.3 临时措施设计及实施情况

4.3.1 临时措施设计及实施情况

(1) 方案批复的临时措施

根据批复的水土保持方案,本工程水土保持临时措施包括建筑物工程区防尘网覆盖 1500m²;管道工程区临时排水沟 130m,临时沉沙池 1 座,防尘网覆盖 400m²;临时道路区临时排水沟 140m, , 临时沉沙池 2 座,临时洗车池 1 座,防尘网覆盖 3200m²;施工生产生活区临时排水沟 210m,临时沉沙池 1 座,防尘网覆盖 600m²;临时堆土区临时排水沟 150m,临时沉沙池 1 座,编织袋拦挡 145m,防尘网覆盖 1000m²。方案批复临时措施工程量见表 4.3-1 所示。

表4.3-1 方案设计水土保持临时措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	方案设计
1	建筑物工程区	防尘网覆盖	m ²	1500
2	管道工程区	临时排水沟	m	130
		临时沉沙池	座	1
		防尘网覆盖	m ²	400
3	临时道路区	临时排水沟	m	140
		临时沉沙池	座	2
		临时洗车池	座	1
		防尘网覆盖	m ²	3200
4	施工生产生活区	临时排水沟	m	210
		临时沉沙池	座	1
		防尘网覆盖	m ²	600
5	临时堆土区	临时排水沟	m	150
		临时沉沙池	座	1
		编织袋拦挡	m	145
		防尘网覆盖	m ²	1000

(2) 根据调查以及结合档案资料查阅显示,本工程实际建设完成的临时措施包括建筑物工程区防尘网覆盖 1500m²;管道工程区临时排水沟 130m,临时沉沙池 1 座,防尘网覆盖 400m²;临时道路区临时排水沟 140m, , 临时沉沙池 2 座,临时洗车池 1 座,防尘网覆盖 3200m²;施工生产生活区临时排水沟 210m,临时沉沙池 1 座,防尘网覆盖 600m²;临时堆土区临时排水沟 150m,临时沉沙

池 1 座，编织袋拦挡 145m，防尘网覆盖 1000m²。实际实施的临时措施工程量详见表 4.3-2。

表4.3-2 实际完成水土保持临时措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	实际完成
1	建筑物工程区	防尘网覆盖	m ²	1500
2	管道工程区	临时排水沟	m	130
		临时沉沙池	座	1
		防尘网覆盖	m ²	400
3	临时道路区	临时排水沟	m	140
		临时沉沙池	座	2
		临时洗车池	座	1
		防尘网覆盖	m ²	3200
4	施工生产生活区	临时排水沟	m	210
		临时沉沙池	座	1
		防尘网覆盖	m ²	600
5	临时堆土区	临时排水沟	m	150
		临时沉沙池	座	1
		编织袋拦挡	m	145
		防尘网覆盖	m ²	1000

4.3.2 临时措施实施进度

通过调查监测和查阅主体工程施工及监理资料，临时措施实施进度详见表 4.3-3。

表4.3-3 临时措施实施进度情况

序号	防治分区	措施种类	实施进度
1	建筑物工程区	防尘网覆盖	2022.07~2022.12
2	管道工程区	临时排水沟	2022.07~2023.02
		临时沉沙池	2022.07~2023.02
		防尘网覆盖	2022.07~2023.02
3	临时道路区	临时排水沟	2022.07~2023.02
		临时沉沙池	2022.07~2023.02
		临时洗车池	2022.07~2023.02
		防尘网覆盖	2022.07~2023.02
4	施工生产生活区	临时排水沟	2022.07~2023.02

序号	防治分区	措施种类	实施进度
5	临时堆土区	临时沉沙池	2022.07~2023.02
		防尘网覆盖	2022.07~2023.02
		临时排水沟	2022.07~2023.04
		临时沉沙池	2022.07~2023.04
		编织袋拦挡	2022.07~2023.04
		防尘网覆盖	2022.07~2023.04

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施完成情况对比分析

本工程水土保持方案报告书设计与实际监测的水土保持措施对比详见表 4.4-1。

表4.4-1 水土保持总体措施完成情况对比

分区	措施种类	单位	方案设计	实际完成	实际-方案设计
第一部分 工程措施					
建筑物工程区	土地整治	hm ²	0.28	0.28	0
	表土剥离	万 m ³	0.08	0.08	0
	表土回覆	万 m ³	0.06	0.06	0
管道工程区	土地整治	hm ²	0.05	0.05	0
	表土剥离	万 m ³	0.02	0.02	0
	表土回覆	万 m ³	0.02	0.02	0
临时道路区	土地整治	hm ²	0.32	0.32	0
	表土剥离	万 m ³	0.04	0.04	0
	表土回覆	万 m ³	0.07	0.07	0
施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.09	0.09	0
	表土剥离	万 m ³	0.03	0.03	0
	表土回覆	万 m ³	0.02	0.02	0
第二部分 植物措施					0
建筑物区工程区	撒播草籽	hm ²	0.28	0.28	0
管道工程区	撒播草籽	hm ²	0.05	0.05	0
临时道路区	撒播草籽	hm ²	0.32	0.32	0
施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	0.09	0.09	0
临时堆土区	撒播草籽	hm ²	0.10	0.10	0
第三部分 临时措施					0
建筑物工程区	防尘网覆盖	m ²	1500	1500	0

分区	措施种类	单位	方案设计	实际完成	实际-方案设计
管道工程区	临时排水沟	m	130	130	0
	临时沉沙池	座	1	1	0
	防尘网覆盖	m ²	400	400	0
临时道路区	临时排水沟	m	140	140	0
	临时沉沙池	座	2	2	0
	临时洗车池	座	1	1	0
	防尘网覆盖	m ²	3200	3200	0
施工生产生活区	临时排水沟	m	210	210	0
	临时沉沙池	座	1	1	0
	防尘网覆盖	m ²	600	600	0
临时堆土区	临时排水沟	m	150	150	0
	临时沉沙池	座	1	1	0
	编织袋拦挡	m	145	145	0
	防尘网覆盖	m ²	1000	1000	0

从表 4-4 可以看出,和方案设计情况相比较,本项目落实了方案批复的水土保持措施。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

在项目后期设计过程中对方案设计的各项措施进行了优化设计,这些措施的优化和实施,进一步加强了水土流失总体防治效果,本工程三色评价结论为绿色。

5 土壤流失情况监测

通过实地调查和观测，不同施工时段、施工地段的原地貌土壤侵蚀模数采用周边调查监测以及档案资料查阅法；自然恢复期土壤侵蚀模数结合原地貌土壤流失调查，并根据《土壤侵蚀分类分级标准》，经适当修正后确定，原地貌土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.1 水土流失面积

施工期是本工程水土流失最为严重的时期，在施工过程中开挖、土方回填，施工材料运输、土石方外运和回填等活动对原地貌及地表组成物造成损坏。施工生产生活在施工期由于人类活动扰动地表加剧和径流冲刷等造成新增水土流失。

本工程实际产生的水土流失范围与防治分区基本一致，为主体工程区、临时道路区、施工生产生活和临时堆土区，面积共计 36.3925hm^2 。

表5-1 水土流失范围一览表

序号	分区	二级分区	工程建设区	防治责任范围	备注	
1	主体工程区	内源治理工程区	35.55	36.3925	-	
2		建筑物工程区	0.0025			
			0.28			
3		管道工程区	0.05			
4		临时道路区				(0.20)
						0.32
5	施工生产生活区		0.09			
6	临时堆土区		0.10			
合计			36.3925	36.3925	--	

5.2 土壤流失量

我公司接到监测工作委托后，针对施工期水土流失状况和土壤流失量通过实地调查量测的方法测得，掌握了工程建设过程中的土石方工程、扰动土地面积、不同防治区的面积、重点地段建设中的数据等，后计算出本工程施工期产生的土壤流失量。

按照各监测分区对观测和调查的监测数据进行汇总、整理，利用土壤流失量

计算公式，本工程土壤流失量的计算主要是水力侵蚀量的计算。

土壤侵蚀量（水力侵蚀）计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——水蚀量（t）； F ——水土流失面积（ km^2 ）； K_s ——水力侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）； T ——侵蚀时段（a）。

5.2.1 施工期土壤流失量监测结果

根据本工程的施工特点和水土流失程度的差异，本工程实际监测时段为施工建设期。按照本工程的施工进度，施工建设期为 12 个月，即 2022 年 7 月至 2023 年 6 月。

施工期是本工程水土流失最为严重的时期，在施工过程中开挖、土方回填，施工材料运输、土石方外运和回填等均不可避免地造成了水土流失。

根据监测人员调查取得工程区内土壤流失量的监测数据，结合各分区工程施工工期，调查监测得出本工程施工土建期土壤流失量为 139.04t。

表5-2 土壤流失量监测表

序号	防治分区	季度	水土流失面积	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀模数	土壤流失量
1	内源治理工程区	第一季度	12.45	1.0	450	56.02
		第二季度	10.20	1.0	400	40.8
		第三季度	8.55	1.0	370	31.64
		第四季度	4.35	1.0	180	7.83
2	建筑物工程区	第一季度	0.0725	1.0	450	0.33
		第二季度	0.07	1.0	400	0.28
		第三季度	0.07	1.0	370	0.26
		第四季度	0.07	1.0	180	0.13
3	管道工程区	第一季度	0.02	1.0	450	0.09
		第二季度	0.01	1.0	400	0.04
		第三季度	0.01	1.0	370	0.04
		第四季度	0.01	1.0	180	0.02
4	临时道路区	第一季度	0.08	1.0	400	0.32
		第二季度	0.08	1.0	350	0.28
		第三季度	0.08	1.0	270	0.22
		第四季度	0.08	1.0	180	0.14
5	施工生产生活区	第一季度	0.03	1.0	400	0.12

		第二季度	0.02	1.0	350	0.07
		第三季度	0.02	1.0	270	0.05
		第四季度	0.02	1.0	180	0.04
6	临时堆土区	第一季度	0.03	1.0	400	0.12
		第二季度	0.03	1.0	350	0.11
		第三季度	0.02	1.0	270	0.05
		第四季度	0.02	1.0	180	0.04
合计			36.3925		-	139.04

通过监测，施工期内源治理工程区平均土壤侵蚀模数 $350\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，建筑物工程区平均土壤侵蚀模数 $350\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，管道工程区平均土壤侵蚀模数 $350\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，临时道路区平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，施工生产生活区平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，临时堆土区平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2.2 取料、弃渣潜在土壤流失量

本期工程实际监测过程中，无取料场，无弃渣场，无潜在土壤流失量。

5.3 水土流失危害

本工程于 2022 年 7 月 14 日开工建设，2023 年 6 月 20 日完工，建设总工期 12 个月。工程在施工过程中未发生水土流失危害事故。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设区水土流失治理达标面积 36.3852hm²，项目防治责任范围为 36.3925hm²，针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施，后期各区域均得到全面综合治理，本项目水土流失治理度可达到 99.97%。

表 6-1 水土流失治理度分析表

防治分区	面积(hm ²)			水土流失治理度(%)
	项目建设区	治理达标面积	水土流失面积	
主体工程区	35.8858	35.8752	35.8858	99.97
临时道路区	0.32	0.32	0.32	100
施工生产生活区	0.09	0.09	0.09	100
临时堆土区	0.10	0.10	0.10	100
小计	36.3925	36.3852	36.3925	99.97

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。本工程所在区域的土壤侵蚀模数容许值为 200t/km²·a，通过实施主体工程设计中和本方案所提出的各项水土保持措施后，项目建设区土壤侵蚀模数达到 180t/km²·a，土壤流失控制比为 1.1。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。项目建设期采取了大量的临时性挡护等措施，基本将项目产生的松散堆土拦住，基坑工程土方随挖随填，弃土及时运至指定地点，防止了临时堆土的再次流失，采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 15.74 万 m³，项目产生的永久弃渣、临时堆土数量为 15.75 万 m³，经计算渣土防护率可达到 99.94%，大于目标要求。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土

总量的百分比。本项目施工前占地类型为其他土地（裸土地）、水域及水利设施用地和公共管理与公共服务用地（公园与绿地）。占地范围内可剥离表土面积为 0.5825hm^2 ，剥离量为 0.1748 万 m^3 ，表土回覆量为 0.1740m^3 ，故本项目表土保护率可达 99.54%。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

（1）林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。经统计，扣除建构筑物、湖面及其它硬化地表和工程措施占地面积外，可恢复林草植被面积约 0.842hm^2 ，植被恢复面积 0.84hm^2 ，林草植被恢复率可达 99.76%。

（2）林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。工程防治责任范围面积为 36.3925hm^2 ，扣除水面面积为 0.8425hm^2 ，实际采取的植物措施面积为 0.84hm^2 ，林草覆盖率达 99.70%。

水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治目标均达到方案设计目标，满足当地防治水土流失的标准，达到了预防和治理水土流失的效果，水土流失防治各项指标对比情况详见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标对比情况表

序号	防治目标		实际达到(%)	目标值(%)
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	99.97	95
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/方案实施后年平均土壤流失量	1.1	1.0
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	99.94	99
4	表土保护率	保护的表土数量/工程区可剥离的表土总量	99.54	97
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	99.76	97
6	林草覆盖率	林草类植被面积/总面积	99.70	27

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程地处华北平原区，地势平坦。水土流失影响因子没有发生大的变化，在施工过程中能够采取各种临时防护措施，土方开挖安排在了非汛期施工。

采取现场调查以及档案资料查阅等综合手段和方法对本工程可能造成水土流失开展的动态监测，监测成果反映本工程造成的水土流失随着工程建设的推进逐步得到减弱，目前各防治分区土壤侵蚀模数已降至 $180t/(km^2 \cdot a)$ 。

工程建设之初的土建期，工程区土方开挖、临时堆土水土流失严重，该工程综合平均土壤侵蚀模数为 $325t/(km^2 \cdot a)$ 。随着植物措施及各防治分区植被恢复等，尤其进入2023年7月以后，各防治分区的水土流失基本得到了控制，施工结束后，土壤侵蚀模数达到了 $180t/(km^2 \cdot a)$ 。

7.2 水土保持措施评价

本工程《津门湖水系生态修复工程（一期）水土保持方案报告书》布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位。各项水土保持措施的建设质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。经监测，各项水土保持措施均发挥了有效的防治水土流失的作用。

7.3 三色评价结论

根据《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）中的相关要求，我公司根据对项目施工期间扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对水土流失防治情况进行了评价，根据2022年7月至2023年6月监测季报，本工程三色评价平均分为88.5，三色评价结论为绿色。

表7-1 水土保持三色评价情况表

项目名称	津门湖水系生态修复工程（一期）		
监测时段和防治责任范围	2022 年 7 月至 2023 年 6 月，防治责任范围 36.3925hm ²		
三色评价结论	绿色☑ 黄色□ 红色□		
评价时段	分值	得分	赋分说明
2022.07~2022.09	100	85	该季度内项目存在少量水土流失情况；工程措施、植物措施正在实施；
2022.10~2022.12	100	85	
2023.01~2023.03	100	85	
2023.04~2023.06	100	99	
综合得分（平均值）	100	88.5	

7.4 存在的问题及建议

工程建设过程中部分水土保持措施布设不及时，建议建设单位在以后工程建设中，重视施工期水土保持工作，要求施工单位严格按照水土保持方案实施水土保持措施。

建议建设单位继续加强对工程各个分区的水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施正常发挥其效益。

7.5 综合结论

本工程在建设过程中土石方工程量有效利用，工程建设实际开挖土方总量 15.75 万 m³，填方 0.48 万 m³，弃方 15.27 万 m³，无借方。工程建设扰动土地面积基本得到了整治；可恢复植被面积基本达到了恢复；施工过程中由于采取了有效的临时防护措施，水土流失危害降低到了最小程度；通过调查、综合分析与评价，工程建设区设计水平年水土流失治理度 99.97%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 99.94%，表土保护率 99.54%，林草植被恢复率 99.76%，林草覆盖率为 99.70%。各项水土流失防治指标总体上实现了水土保持方案要求的目标。

附件 1 水保批复



固 定 资 产 投 资 项 目

2110-120111-89-01-857814

准予行政许可决定书

项目代码： 2110-120111-89-01-857814

编号： 202204251442101266

申请人（个人/单位）：

天津市西青区水务局

统一社会信用代码（单位）：

111201110001810169

经办人： 吕蒙

联系方式： 15122453625

接收方式： ☐现场 ☒互联网 ☐自助终端 ☐EMS

您（贵单位）于 2022年 04月 25日，就 津门湖水系生态修复工程 向本机关提出 生产建设项目水土保持方案的许可 事项的申请，经审查，该申请符合法定条件、标准。

根据 《《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）》、《《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2013年修订）》 第 第25条、第26条、第27条、第17条、第18条 条规定，本行政机关决定准予您（贵单位），审批类别： 行政许可 ，许可有效期： 长期有效 ，适用范围： 本市 。

请按照行政许可的内容和有关法律、法规、规章规定开展活动。对超越行政许可范围进行活动，提供虚假材料的，涂改、倒卖、出租、出借行政许可决定等行为的，承担相应法律责任。

根据《中华人民共和国行政许可法》规定，

西青区水务局

（行政机关名

称）将依法对您（贵单位）所从事行政许可事项的活动进行监督检查。届时，请如实提供有关情况和材料。

津西审水保〔2022〕14号

一、津门湖水系生态修复工程（一期）位于天津市西青区津门湖街道，区域范围北至丽江道，南至外环河，西至江湾路，东至友谊南路。是西青区水务局负责的建设类项目。工程总占地36.3925hm²，其中永久占地35.5525hm²，临时占地0.84hm²，项目总投资4809.1万元，其中水土保持总投资44.57万元。项目总工期8个月，计划于2022年5月开工，预计2022年12月完工。根据有关水土保持相关技术规范及评审意见，原则同意该项目建设期水土流失防治责任范围为36.3925hm²，同意水土流失防治分区及防治措施安排。

二、项目建设单位在工程实施过程中应对照水土保持方案报告认真落实各项防治措施，并重点做好以下工作：

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开发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。



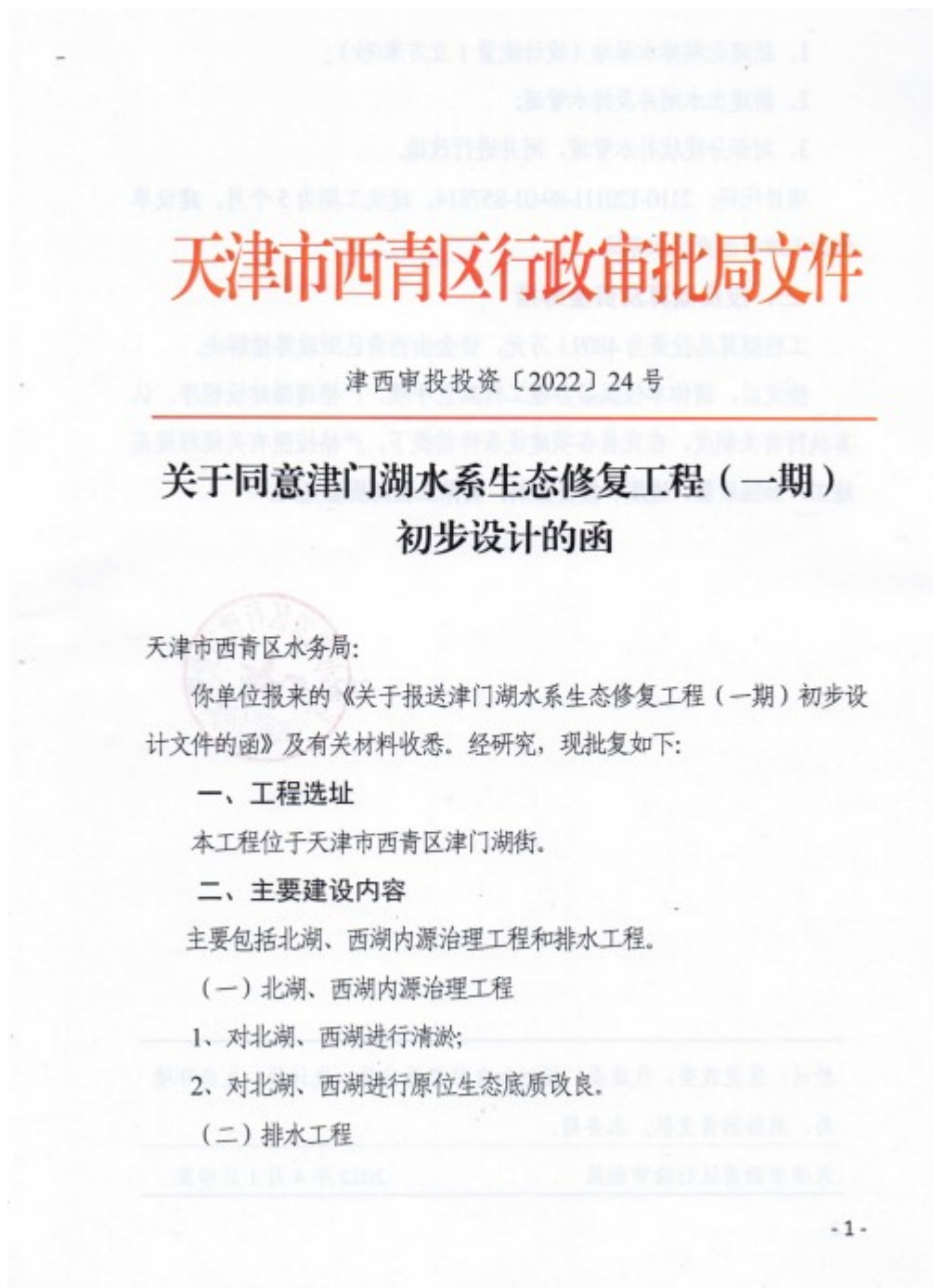
承办单位编号：_____

办 理 人： 杜向东

联系电话： 27917326

注：本单一式二份，一份由申请人保存，另一份由行政许可机关存查。

附件 2 初步设计批复



- 1、新建北湖排水泵站（设计流量1立方米/秒）；
- 2、新建出水闸井及排水管道；
- 3、对部分现状补水管、闸井进行改造。

项目代码：2110-120111-89-01-857814。建设工期为5个月。建设单位为天津市西青区水务局。

三、投资概算及资金筹措

工程概算总投资为4809.1万元，资金由西青区财政筹措解决。

接文后，请你单位抓紧办理工程其它手续，严格遵循建设程序，认真执行有关制度，在完善各项建设条件前提下，严格按照有关规程规范施工，加强质量、进度和投资控制，确保工程高质量完成。

2022年4月1日

抄送：区发改委、住建委、规划和自然资源分局、统计局、生态环境局、消防西青支队、水务局。

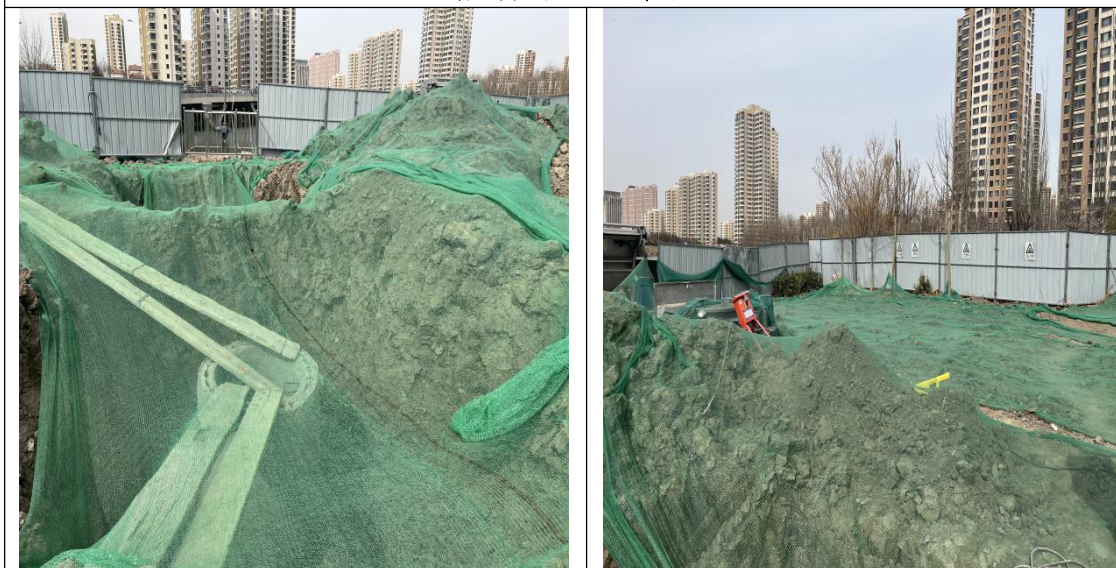
天津市西青区行政审批局

2022年4月1日印发

附件3 水土保持监测照片



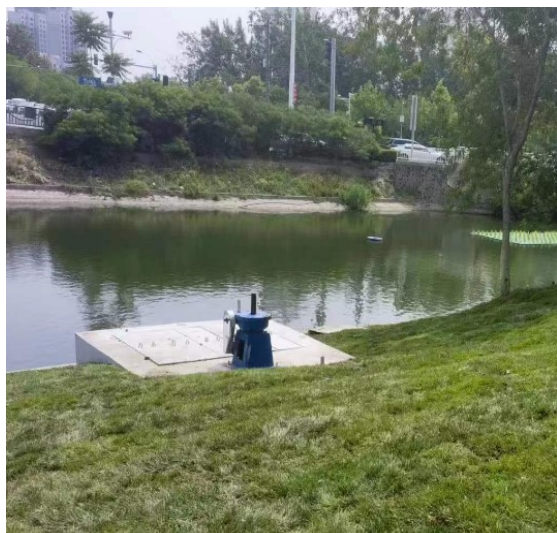
清淤及防尘网苫盖



防尘网苫盖



绿地恢复



完工后绿地恢复



完工后项目区现状

附图-1 项目地理位置图



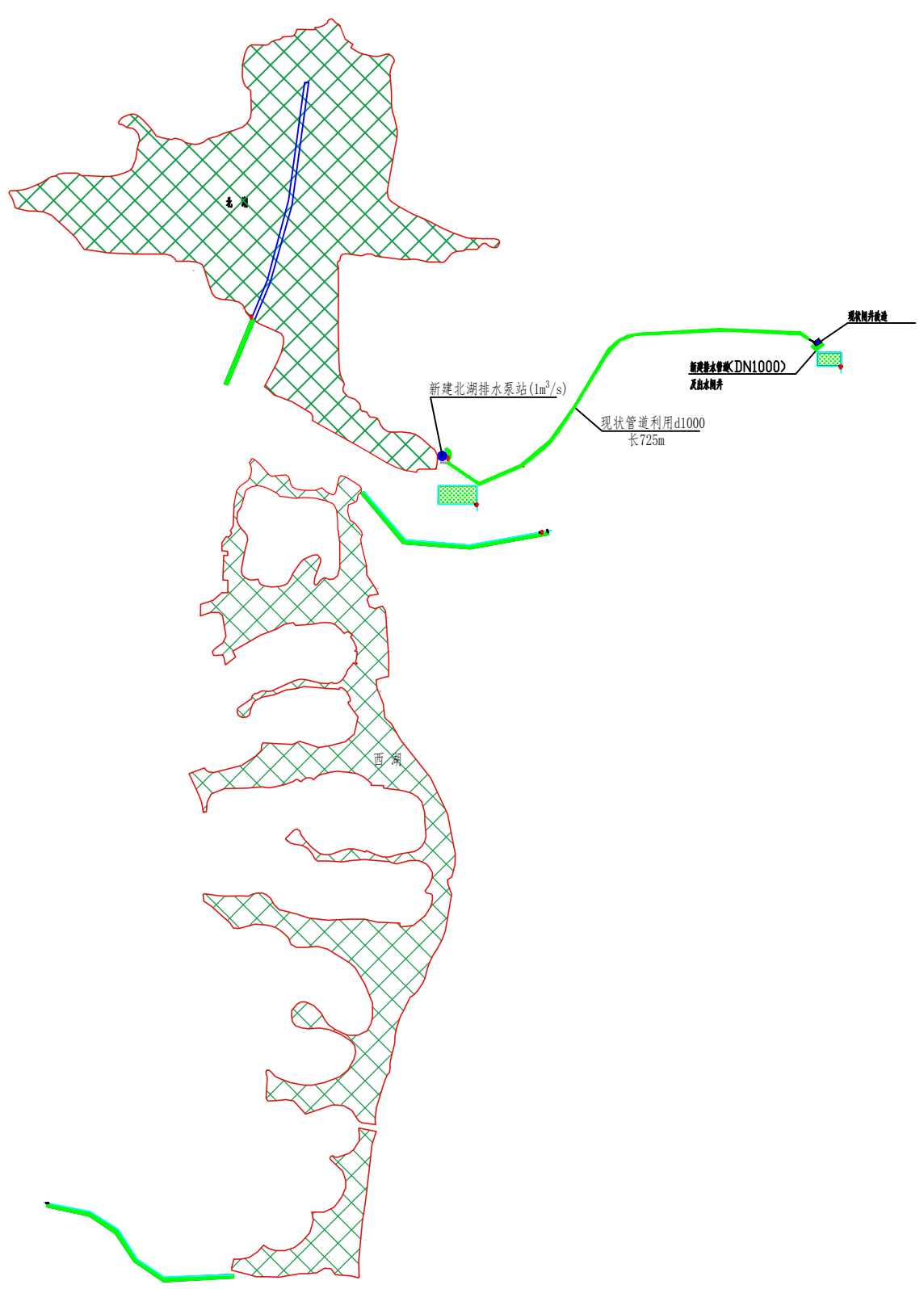


图 例

- | | | | |
|--|-------|--|-------|
| | 临时排水沟 | | 编织袋拦挡 |
| | 临时沉沙池 | | 撒播草籽 |
| | 防尘网覆盖 | | 监测点位 |
| | 临时洗车池 | | |

防治区	防治措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
建筑物工程区	表土剥离*、表土回覆*、土地整治	撒播草籽*	防尘网覆盖
管道工程区	表土剥离*、表土回覆*、土地整治	撒播草籽*	临时排水沟、临时沉沙池、防尘网覆盖
临时道路区	表土剥离*、表土回覆*、土地整治	撒播草籽*	临时排水沟、临时沉沙池、临时洗车池、防尘网覆盖
施工生产生活区	表土剥离*、表土回覆*、土地整治	撒播草籽*	临时排水沟、临时沉沙池、防尘网覆盖
临时堆土区		撒播草籽*	临时排水沟、临时沉沙池、编织袋拦挡、防尘网覆盖

说明：表中带有“*”为主体已有措施

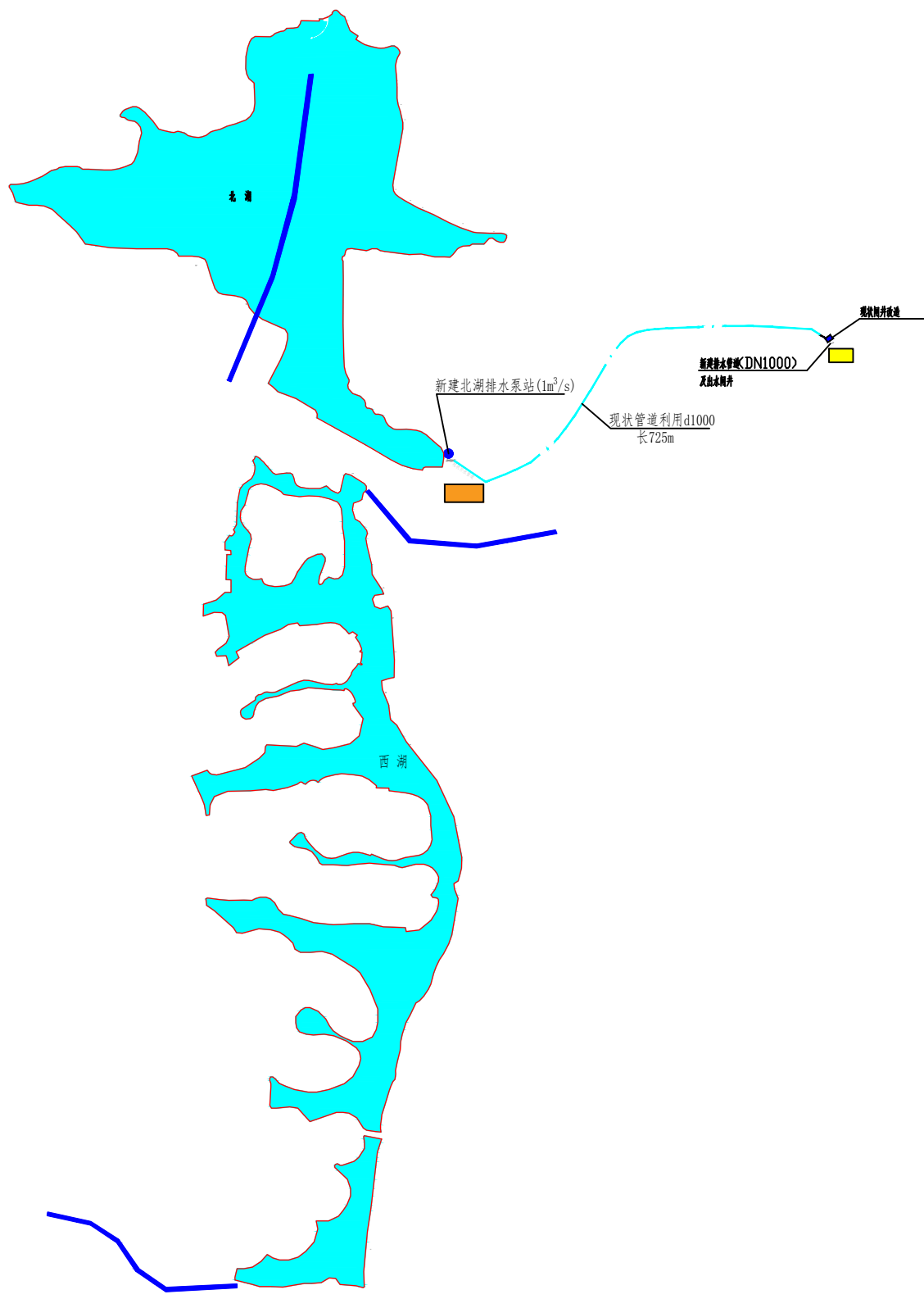
天津沃特利工程咨询有限公司

批 准	陈平	陈 平	天津湖水系生态修复工程（一期）		可研 设计
核 定	张红霞	张红霞			水保 部分
审 查	杨瑞坤	杨瑞坤	水土保持监测分区和监测点位布设图		
校 核	卢德梅	卢德梅			
设 计	罗冰	罗 冰			
制 图	罗冰	罗 冰			
设计证号		比 例	分 示	日 期	2023. 07
资质证号		图 号	附图2		



图 例

- 内源治理工程区
- 建筑物工程区
- 管道工程区
- 临时道路区
- 临时堆土区
- 施工生产生活区



序号	分区	二级分区	项目建设区	占地性质	防治责任范围
1	主体工程区	内源治理工程区	35.55	永久占地	36.3925
2		建筑物工程区	0.0025		
			0.28	临时占地	
3		管道工程区	0.05		
4	临时道路区		(0.20)	永久占地	
			0.32	临时占地	
5	施工生产生活区	0.09			
6	临时堆土区	0.10			
合计			36.3925	-	36.3925

天津沃特利工程咨询有限公司						
批 准	陈 平	陈 平	津门湖水系生态修复工程（一期）	可 研	设 计	
核 定	张红霞	张红霞		水 保	部 分	
审 查	杨瑞坤	杨瑞坤	水土流失防治责任范围图			
校 核	卢德梅	卢德梅				
设 计	罗 冰	罗 冰				
制 图		罗 冰				
设计证号			比 例	分 示	日 期	2023.07
资质证号			图 号	附图3		