

水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目

水土保持方案报告表

(报批稿)



建设单位：中石化（天津）石油化工有限公司

编制单位：天津冠中贺工程勘察设计院有限公司

二〇二六年一月



水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目

水土保持方案报告表

责任页

(天津冠中贺工程勘察设计有限公司)



- 批准：郭新宇  (高级工程师)
- 核定：刁秀菊  (高级工程师)
- 审查：叶长青  (工程师)
- 校核：杜云菲  (工程师)
- 项目负责人：张月  (工程师)
- 编写：张月  (工程师) (第四、五章、附图)
- 高太德  (工程师) (第二、三章、附件)
- 杜云菲  (工程师) (第一、六、七、八章)

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称：水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目

建设单位（个人）：中石化（天津）石油化工有限公司

法 定 代 表 人：王百森

地 址：天津市滨海新区大港街道北围堤路（西）160号

联 系 人：潘璐

电 话：15822150492



水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目						
项目概况	位置	项目位于天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内				
	建设内容	项目建设内容为拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 4 套 5000m ³ /h 消雾冷却塔及配套设施；利旧原有变电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造，配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。				
	建设性质	改建	总投资（万元）		9979	
	土建建设投资	8275.18	占地面积（hm ² ）	永久：0.98		
				临时：0		
	动工时间	2026 年 1 月	完工时间		2027 年 6 月	
	土石方	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		2.07	2.07	0	0	
取土（砂石）场	无					
弃土（砂石）场	无					
项目区概况	涉及重点防治区情况	不属于国家及天津市水土流失重点预防区和重点治理区，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
	原地貌土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)		150	容许土壤流失量（t/km ² ·a）		200
工程选址（线）水土保持评价		项目选址合理，无水土保持制约因素，符合水土保持要求				
预测水土流失总量（t）		18.03				
防治范围 hm ²		0.98				
防治标准等级及目标	防治标准等级		北方土石山区一级			
	水土流失治理（%）	95	土壤流失控制比	1.0		
	渣土防护率（%）	98	表土保护率（%）	/		
	林草植被恢复率（%）	/	林草覆盖率（%）	/		
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施		
	建构筑物区	/	/	密目网苫盖 3000m ² 、泥浆沉淀池 1 座		

	道路硬化区	雨水排水工程 600m	/			密目网苫盖 7000m ²
	施工生产区					密目网苫盖 2000m ²
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	90	植物措施	0	监测措施费	2
	临时措施	7.36		水土保持补偿费	1.38	
	独立费用	建设管理费				2.17
		勘测设计费				3.04
		水土保持监理费				3
	预备费	0.86				
总投资	109.81					
编制单位	天津冠中贺工程勘察设计有限公司		建设单位	中石化(天津)石油化工有限公司		
法人代表	李津立		法人代表	王百森		
地址	天津市西青区杨柳青镇柳叶岛路南 50 米原火车站办公楼 106 室		地址	天津市滨海新区大港街道北围堤路(西)160号		
邮编	300380		邮编	300457		
联系人/电话	张月 /15620932307		联系人/电话	潘璐/15822150492		
传真	/		传真	/		
电子邮箱	1627433005@qq.com		电子邮箱	panlu.tjsh@sinopec.com		

注：方案表中具体内容详见后面所附具体说明。

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	6
1.4	水土流失防治责任范围	6
1.5	水土流失防治目标	6
1.6	项目水土保持评价结论	8
1.7	水土流失预测结果	9
1.8	水土保持措施布设成果	10
1.9	水土保持监测方案	10
1.10	水土保持投资及效益分析成果	11
1.11	结论	11
2	项目概况	13
2.1	项目组成及工程布置	13
2.3	工程占地	26
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	33
2.6	施工进度	33
2.7	自然概况	33
3	项目水土保持评价	37
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	37
3.2	建设方案与布局水土保持评价	39

3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	47
4	水土流失分析与预测	49
4.1	水土流失现状	49
4.2	水土流失影响因素分析	49
4.3	土壤流失量预测	51
4.4	水土流失危害分析	57
4.5	指导性意见	58
5	水土保持措施	60
5.1	防治区划分	60
5.2	措施总体布局	61
5.3	分区措施布设	64
5.4	施工要求	69
6	水土保持监测	72
6.1	范围与时段	72
6.2	内容和方法	72
6.3	点位布设	74
6.4	实施条件和成果	75
7	水土保持投资估算及效益分析	79
7.1	投资估算	79
7.2	效益分析	88
8	水土保持管理	90
8.1	组织管理	90

8.2 后续设计	91
8.3 水土保持监测	92
8.4 水土保持监理	93
8.5 水土保持施工	94
8.6 水土保持设施验收	95

附表:

附表 1 措施单价分析表

附件:

附件 1 《天津市内资企业固定资产投资项目备案证明》（津滨审批一室备〔2025〕441号）

附件 2 《关于中石化（天津）石油化工有限公司水务部炼油 1#、2#循环水提效改造项目备案变更的证明》（津滨审批一室备〔2025〕892号）

附件 3 《关于天津石化有限公司水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目可行性研究报告的批复》（石化股份化〔2025〕198号）

附件 4: 水土保持方案报告表技术审查意见

附件 5: 水土保持方案报告表修改意见回复索引表

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 天津市水土流失重点预防区和重点治理区分布图

附图 4 项目区土壤侵蚀分布图

附图 5 项目总平面布置图

附图 6 水土流失防治责任范围与防治分区图

附图 7 分区水土流失措施图（含监测点位）

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

为消除已超期服役 50 年的炼油 1#循环水场存在的结构性安全隐患，解决 1#、2#循环水场能效偏低、占地受限无法满足老区新增装置用水需求的问题，并为企业远期发展预留能力，拟对水务部炼油区域 1#、2#循环水系统进行整合优化。项目的实施可解决 1#循环水场安全隐患、满足近远期用水需求，同时实现节约用地、提升自动化水平等目标，从而系统性解决安全、效能和产能瓶颈。因此，项目的建设具有积极意义且是十分必要的。

1.1.1.2 项目情况简介

项目名称：水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目

项目位置：项目位于天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内。是由中石化（天津）石油化工有限公司建设的改建工业项目。

建设性质：改建

项目规模及项目组成：项目建设内容为拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 4 套 5000m³/h 消雾冷却塔及配套设施；利旧原有变电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造，配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。

拆迁（移民）数量及安置方式：本项目不涉及拆迁及移民安置。

专项设施改（迁）建：本项目不涉及专项设施改迁建。

建设工期：项目总工期 18 个月，项目计划于 2026 年 1 月开工，预计于 2027 年 6 月完工。

建设投资：本项目总投资为 9979 万元，其中土建投资 8275.18 万元。资金来源为企业自筹及银行贷款。

建设占地：项目总占地面积 0.98hm²，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地（工业用地）。

土石方量：本项目挖方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；填方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；无借方，无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

本项目为改建建设类项目，建设单位中石化（天津）石油化工有限公司于 2025 年 4 月 16 日取得了《天津市内资企业固定资产投资项目备案证明》（津滨审批一室备〔2025〕441 号）。2025 年 6 月 5 日取得了《关于中石化（天津）石油化工有限公司水务部炼油 1#、2#循环水提效改造项目备案变更的证明》（津滨审批一室备〔2025〕892 号）。

2025 年 6 月安徽实华工程技术股份有限公司编制完成《水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化可行性研究报告》，2025 年 9 月 25 日中国石油化工股份有限公司对本项目可行性研究报告进行了批复，取得了《关于天津石化有限公司水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目可行性研究报告的批复》（石化股份化〔2025〕198 号）。2025 年 11 月，委托安徽实华工程技术股份有限公司完成了本项目的基础工程设计。

根据《中华人民共和国水土保持法》《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等法律法规及规章的要求，为了预防和治理项目建设过程中可能产生的水土流失危害，项目建设单位中石化（天津）石油化工有限公司于 2026 年 1 月委托天津冠中贺工程勘察设计有限公司（以下简称我公司）编制本项目水土保持方案。接受委托后，我公司成立了项目水土保持方案编制组，相关技术人员仔细研读了主体工程设计相关资料，对项目区地形地貌、土壤、植被等自然条件概况，征占用土地类型和损毁植被面积等进行了详细的勘测调查，收集了项目区自然、社会及水土保持现状的有关资料。在此基础上，依据国家有关技术规范，与业主单位、主体工程设计单位安徽实华工程技术股份有限公司及地方有关部门协商，落实编制过程中出现的疑难问题，于 2026 年 1 月编制完成了《水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目水土保持方案（送审

稿)》。2026年1月17日,中石化(天津)石油化工有限公司委托专家对方案进行了技术函审,并形成了专家意见,我公司根据专家意见对方案进行了修改完善,于2026年1月下旬编制完成了《水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目水土保持方案报告表(报批稿)》。

1.1.3 自然简况

项目区位于天津市滨海新区大港,地貌特征为海积冲积平原区。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 14°C ,年蒸发量为 1220.10mm ,全年平均无霜期为206天,全年日照总量 2432.40 小时。年平均风速为 2.30m/s ,最大风速 25.90m/s 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4644°C 。多年平均降水量 587.80mm ,最大冻土深度 60cm 。

项目区土壤类型主要以滨海盐土为主,主要植被类型为华北暖温带落叶阔叶林,林草覆盖率约为12%。

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 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目不涉及饮用水源保护区、水功能保护区、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,亦不涉及国家及天津市级水土流失重点预防区和重点治理区。

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》(1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过,2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,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》(2013年12月17日天津市第十六届人民代表大会常务委员会第六次会议通过,2014年3月1日起实施,2018年12月14日修订)。

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 号发布，2023 年 3 月 1 日起施行）。

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）；

(2) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 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设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 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) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）；

(7) 《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）；

(8) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）；

(9) 《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）；

(10) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157 号）；

(11) 《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》（水保〔2023〕359 号）；

(12) 《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总

〔2024〕323号）；

（13）《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）；

（14）《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）；

（15）《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）；

（16）《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）；

（17）《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）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（3）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；

（4）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（5）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（6）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

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

（8）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

（9）《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）；

（9）其他有关的设计规范及技术标准。

1.2.5 技术资料

（1）《水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目基础工程设计》（安徽实华工程技术股份有限公司，2025年11月）；

（2）《天津市水土保持规划（2016~2030年）》（天津市水务局）；

- (3) 《天津市水土保持公报（2024 年）》（天津市水务局）；
- (4) 《天津市滨海新区水土保持规划（2022~2035）》（天津市滨海新区水务局）；
- (4) 水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目基本情况调查资料；
- (5) 建设单位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 2026 年 1 月开工，预计于 2027 年 6 月完工。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关要求，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，本方案设计水平年定为 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖范围。本项目水土流失防治责任范围面积为 0.98hm²，均为永久占地。项目划分为建构筑物区、道路硬化区、施工生产区 3 个水土流失防治分区。详见表 1-1 所示。

表 1-1 项目防治责任范围面积统计表

序号	项目	防治责任范围面积 (hm ²)	占地性质
1	建构筑物区	0.28	永久占地
2	道路硬化区	0.70	
3	施工生产区	(0.06)	永久占地
合计		0.98	—

注：（）表示施工生产区位于道路硬化区永久占地范围内，面积不重复计算。

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》，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），项目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），项目区不属于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、重要湿地范围内。项目位于天津市滨海新区大港，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”的规定，确定本项目执行北方土石山区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）提出的要求，结合本项目开发实际情况，确定本方案编制的总目标为“预防、恢复、治理、改善”四个层面。即项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理，水土保持设施应安全有效，水土资源、林草植被应得到最大限度地保护与恢复，各项防治指标应满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定。

本项目执行北方土石山区一级标准，项目所在区域属于半湿润地区，确定水土流失治理度、林草植被恢复率不做调整；项目区侵蚀强度为微度侵蚀，确定土壤流失控制比取 1.00；由于项目位于县级以上城市区域，渣土防护率提高 1%。根据现场勘查，项目为原址改建工程，原地表均被建构筑物及硬化路面覆盖，且无绿化面积，因此不再考虑表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率指标。本项目施工期和设计水平年水土流失防治指标修正情况见表 1-2。

表 1-2 项目施工期和设计水平年水土流失防治指标修正表

指标名称	一级标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	城镇区	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	+0.1		—	1.00
渣土防护率（%）	95	97		+1	96	98
表土保护率（%）	95	95			—	—
林草植被恢复率（%）	—	97			—	—
林草覆盖率（%）	—	25			—	—

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，本项目选址不涉及国家及天津市级水土流失重点治理区及重点预防区，无水土保持制约因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

建设方案评价：项目为在原厂区范围内的技术改造与优化，总体布局紧凑，在拆除旧有设施的基础上原址新建高效冷却塔及配套设施，空间利用率高，最大限度地减少了新增占地和对周边区域的扰动。项目施工活动集中在现有厂区内，通过内部挖填平衡实现土方调配，无外借土方与永久弃方，并利用厂内永久占地布设施工生产区，避免了新增临时占地。项目建成后，场地内硬化面积占比较高，通过新建及修复雨水盖板沟组织地表排水，有利于保障场地排水通畅、减少地表径流。从水土保持角度分析，该建设方案在集约利用土地、减少地表扰动、完善排水设施及强化施工防护等方面，符合水土保持的要求。

工程占地评价：工程总占地面积 0.98hm^2 ，均为永久占地。占地类型为工矿仓储用地（工业用地），未占用耕地、林地。施工布置充分利用了已有道路，在永久占地内布设施工生产区，满足施工需求且减少了新增扰动范围。项目在保证施工需求的前提下，有效控制了占地面积和扰动程度，符合水土保持关于节约用地和减少扰动的相关要求。

土石方平衡评价：经现场勘查与地勘资料核实，原地表均被建构筑物及硬化路面覆盖，无可利用的表土存在，故不进行表土剥离。项目通过优化竖向设计，实现土方内部调运与综合利用。总体做到了挖填平衡，无借方与弃方，土石方调配合理，符合水土保持要求。但主体设计对土方临时堆放的防护措施考虑不足，本方案将予以补充完善。

取、弃土场设置评价：本项目总体挖填方场内平衡，项目不需设置取土

场。项目挖方充分回填利用，项目不单独布设渣土场。从取弃土角度分析满足水土保持相关要求。

施工方法与工艺评价：主体工程设计施工时序合理，遵循“先地下后地上”原则，土方工程尽量避开雨季，工期安排紧凑，有利于减少裸露时间和水土流失风险。施工工艺采用机械与人工结合，利用了原有的排水沟，布设泥浆沉淀等环节。总体符合水土保持要求。但主体设计对施工过程中的苫盖措施考虑不足，需在本方案中予以补充设计。

具有水土保持功能工程的评价：本项目主体工程设计中布设了部分水土保持措施，如雨水排水工程、泥浆沉淀池等，会起到较好的水土保持功效，但是在施工期间的临时防护措施考虑不足，主要为临时覆盖措施，方案将在后续章节中对其进行补充完善。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，项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

项目建设期扰动地表面积为 0.98hm^2 ，无损毁植被面积，本项目挖方 2.07 万 m^3 ，填方 2.07 万 m^3 ，无借方，无弃方。

经预测，本项目预测可能造成水土流失量为 17.97t ，预测新增水土流失总量为 15.97t ，其中施工期预测新增土壤流失量为 15.97t ，占新增总量的 100% ，为本方案重点水土流失防治时段；道路硬化区新增土壤流失量占新增总量的 72.14% ，因此，道路硬化区为本方案重点防治区域和水土保持监测的重点区域。

该项目在建设过程中，由于扰动了原地貌，加剧了水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对当地环境带来不利的影响，主要表现在：加剧水土流失，污染环境；由于原有地貌遭到破坏，施工裸地增加，降低土壤入渗能力，土壤侵蚀模数及径流模数增加；施工扰动面造成的裸露土体在大风天气会产生扬尘污染。

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

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失防治责任范围内各分项工程布局、主体工程建设时序、造成水土流失的特点以及治理难度的不同等进行分区。项目划分为建构筑物区、道路硬化区、施工生产区 3 个水土流失防治分区。

本方案建立了完善的水土流失防治措施体系，建构筑物区主要包括临时措施密目网苫盖、泥浆沉淀池；道路硬化区主要包括工程措施雨水排水工程，临时措施密目网苫盖；施工生产区主要包括临时措施密目网苫盖；各分区具体工程量及措施实施时段如下：

（1）建构筑物区

临时措施：泥浆沉淀池 1 座（布设位置：桩基础施工区域，预计实施时段：2026.2），密目网苫盖 3000m²（布设位置：施工期间裸露土体区域，预计实施时段：2026.1~2027.3）。

（2）道路硬化区

工程措施：雨水排水工程 600m（布设位置：道路沿线，预计实施时段：2027.4~2027.5）。

临时措施：密目网苫盖 7000m²（布设位置：施工期间裸露土体区域，预计实施时段：2026.1~2027.3）。

（3）施工生产区

临时措施：密目网苫盖 2000m²（布设位置：施工材料临时堆放区域，预计实施时段：2026.2~2027.3）。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测面积为 0.98hm²。本项目水土保持监测采用定位监测、实地调查量测、地面观测、无人机遥感监测，查阅资料等方法。水土保持监测时段自施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2026 年 1 月开始，至 2027 年 12 月结束，共 24 个月。针对项目区水土流失重点区域和重点时段 6~9 月份进行重点监测，主要内容包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。

本项目水土保持监测设 3 个监测点，对项目区内水土流失状况进行监测。

项目建设过程中，水土保持监测点的布设可根据项目实施情况，由水土保持监测单位在水土保持监测实施方案中具体落实。

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 109.81 万元，其中主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资 90.80 万元，本方案新增估算投资 19.01 万元。工程措施投资 90 万元，植物措施投资 0 万元，监测措施投资 2 万元，施工临时工程投资 7.36 万元，独立费用 8.21 万元，预备费 0.86 万元，水土保持补偿费 1.38 万元。

从指标计算情况分析，项目区各项指标均能达到方案拟定的目标值。本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，项目区累计水土流失治理达标面积 0.97hm²，采取措施实际挡护的临时堆土总量 2.06 万 m³，采取水土保持措施后，可减少水土流失量 11.92t，使项目占地区域内水土流失治理度达到 98.98%，土壤流失控制比达 1.33，渣土防护率达到 99.52%，表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率不计列。各项防治指标均达到了修正后的北方土石山区一级标准要求。

1.11 结论

该项目为改建工业项目，属建设类项目。方案从工程选址、建设方案、水土流失防治等角度对主体工程进行了评价，确定项目建设满足水土保持法律法规、技术标准的相关规定。

项目建设将造成一定的水土流失，在项目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，可以有效控制项目区内的人为水土流失，减少新增水土流失，改善区域环境，保障项目安全运营。水土流失防治效果均达到或超过确定的目标值，其生态效益显著。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) 将方案中确定的工程措施、植物措施和临时措施纳入主体设计中，进行优化和细化设计方案，确保与主体结构施工无缝衔接，并在施工图阶段明确

材料、规格及施工时序。

(2) 要求建设单位以本报告表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，明确施工期临时苫盖、临时排水沉沙等环节的责任人，建立考核机制及建构筑物区、道路硬化区、施工生产区的分区分管台账，实施动态巡查，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。

(3) 工程建设单位要紧密结合工程建设特点，要求施工单位在施工组织设计中细化水土保持措施，最大限度的减少裸露面，雨季前完成覆盖；开展全员水土保持培训，将水土流失防治纳入施工班组考核指标，有效落实本方案确定的水土流失防治措施体系。

(4) 该项目要同步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，在临时堆土防护关键节点实施旁站监督；监测单位须按季度上报水土流失量、措施成效等数据，雨季加密监测频次，发现问题即时预警整改，保障本项目水土保持措施的顺利实施。

(5) 项目建成运行前，建设单位须组织第三方机构评估水土保持设施达标情况，对照方案量化防治效果，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 项目建设基本情况

项目名称：水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目

建设单位：中石化（天津）石油化工有限公司

建设地点：项目位于天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内炼油部八号路与零号路交口西南角。项目建设区域中心点经纬度坐标为东经 117° 24'12.17"，北纬 38° 49'47.50"，拐点经纬度坐标详见表 2-1。项目地理位置图见图 2-1。

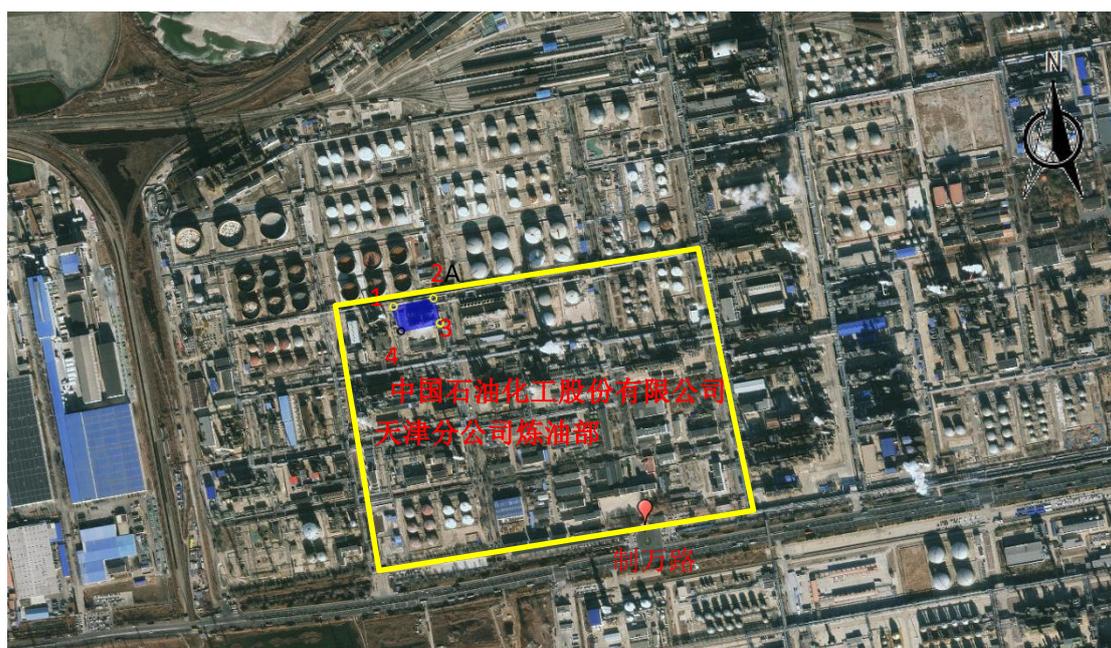


图 2-1 项目区地理位置图

表 2-1 地块拐点经纬度坐标

拐点标号	经度	纬度
1	117° 24'10.70"	38° 49'48.34"
2	117° 24'14.56"	38° 49'48.34"
3	117° 24'14.56"	38° 49'45.78"
4	117° 24'10.70"	38° 49'45.78"

建设性质：改建

建设类型：工业项目

建设占地：项目总占地面积 0.98hm²，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地（工业用地）。

项目组成及建设内容：项目建设内容为拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 4 套 5000m³/h 消雾冷却塔及配套设施；利旧原有变电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造，配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。

土石方量：本项目挖方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；填方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；无借方，无弃方。

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，无弃方，因此项目不需设置取土场、弃渣场。

拆迁（移民）安置：本项目不涉及拆迁及移民安置。

专项设施改（迁）建：本项目不涉及专项设施改迁建。

建设投资：本项目总投资为 9979 万元，其中土建投资 8275.18 万元。资金来源为企业自筹及银行贷款。

建设工期：项目总工期 18 个月，项目计划于 2026 年 1 月开工，于 2027 年 6 月完工。

表 2-2 项目主要技术指标表

一、项目基本情况			
项目名称	水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目		
建设单位	中石化（天津）石油化工有限公司		
建设性质	改建工程		
建设地点	天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内		
建设内容	拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 4 套 5000m ³ /h 消雾冷却塔及配套设施；利旧原有变电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造，配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通		
建设工期	总工期 18 个月，项目计划于 2026 年 1 月开工，预计于 2027 年 6 月完工		
项目投资	总投资 9979 万元，其中土建投资 8275.18 万元		
二、建设规模及技术指标			
项目名称	数量	设计指标	备注
拆除冷却塔	18 台	拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤	拆除

新建消雾冷却塔及配套 设施	4 套	5000m ³ /h 消雾冷却塔及配套 设施		新建
三、工程占地				
项目组成	占地面积 (hm ²)	占地性质		
		永久占地	临时占地	
建构筑物区	0.28	0.28	0	
道路硬化区	0.70	0.70	0	
施工生产区	(0.06)	(0.06)	0	
合计	0.98	0.98	0	
四、土石方挖填				
项目组成	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)
建构筑物区	0.99	0.60	—	—
道路硬化区	1.08	1.47	—	—
合计	2.07	2.07	—	—
五、施工条件				
施工用水、 用电	鉴于厂区已具备完备的供水、供电设施，施工生产及生活所需的用水、用电可直接接入，满足项目施工要求			
施工道路	厂区 2#循环水场北侧八号路、东侧零号路、南侧七号路，施工期间可直接利用；场地外现状道路满足使用需求，无需新建施工便道			
六、施工布置				
施工生产区	在项目永久占地范围内西南侧道路硬化区（循环水排污池西侧）处设置 1 处施工生产区，面积约为 0.06hm ² ，用于施工期间施工机械的停放，施工人员的临时驻留、办公及施工材料的临时堆放等			

2.1.2 项目总体布置

2.1.2.1 项目现状

水务部炼油区域共有 4 套循环水场，本次改建的炼油 1#循环水场始建于 1974 年，共有冷却塔 24 间，设计规模 8000m³/h。主要供炼油 1#气分、1#催化、空压站、油品罐区以及炼油 1#焦化、4#污水汽提、余热发电供水等装置用水。循环水场设有循环水泵 7 台，外供压力 0.33Mpa-0.4Mpa。本次改建的炼油 2#循环水场 1992 年建成投用，共有冷却塔 18 间，设计规模 8500 m³/h。主要供 2#常减压、1#柴油加氢/航煤加氢、3#柴油加氢、1#加氢裂化、1#制氢、1#C2 回收、1#脱硫、1#/2#污水汽提等装置用水。

炼油 1#循环水场建成投用于 1974 年，已超过设计工作年限 50 年，存在超

期服役风险。目前，炼油 1#循原有结构均有不同程度的破损及腐蚀现象，系统关键设备（冷却塔）已超过金属疲劳周期和防腐涂层有效期，存在材料劣化、应力腐蚀开裂等系统性风险，继续运行可能引发突发性泄漏或结构性失效，对炼油装置保供存在较大的安全隐患。

炼油区域 1#、2#循环水场单塔处理能力低，塔效低、占地面积大、能耗高，目前 1#循环水场单位电耗 0.2404kWh/t、2#循环水场单位电耗 0.1923 kWh/t，远高于总部平均水平。炼油区域 1#、2#循环水场受占地限制无法满足炼油老区近期规划装置 FCO、生物航煤等循环水用水需求。

因此，结合炼油 1#2#循的运行现状，中石化（天津）公司拟对炼油 1#2#循进行整合，项目本着节约用地原则，拟在占地面积较小的炼油 2#循原址上分步改造循环水场，替代炼油现有 1#2#循环水场并为炼油老区新增装置预留循环水量，解决炼油 1#循环水场隐患，提升自动化水平，实现无人值守；同时将炼油 1#循环水场占地作为发展用地。改造完成后，炼油 2#循环水场总设计能力 20000m³/h 可满足现状炼油 1#、2#循环水场两套循环水场总的供水要求，实现现状 1#、2#循环水场整体替代并可预留 3500m³/h 循环水量。

项目具体组成及布置详述如下。

2.1.2.2 平面布置

本项目位于天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内炼油部八号路与零号路交口西南角，东侧为炼油部 1#循环水场，南侧为 2#常减压装置、焦化汽柴油加氢装置，西侧为 3#柴油加氢精制装置，北侧为二柴油罐区。拆除本项目用地内的现状建构筑物，具体见表 2-3 新建、拆除主要建、构筑物一览表。

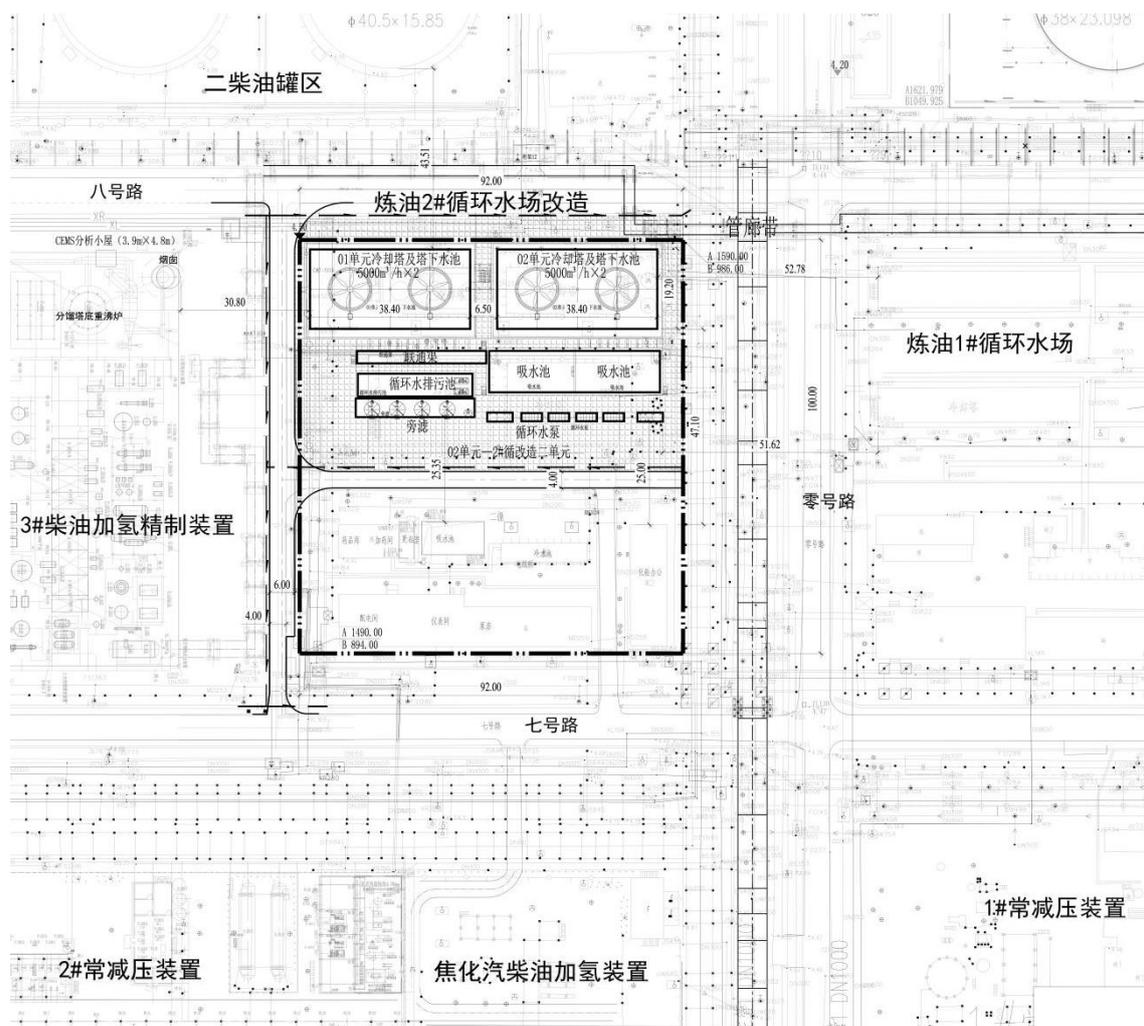


图 2-2 项目平面布置图

水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目，分 3 个单元，布置方案如下：

01 单元：新建 2 台冷却塔及塔下水池东西向布置在用地西北角，占用原循环水场西北角 3 台冷却塔位置。

02 单元：新建 2 台冷却塔及塔下水池东西向布置在用地东北角，占用原循环水场东北角 3 台冷却塔及旁滤位置；新建 1 座吸水池、1 座循环水排污池自东向西布置在新建 4 台冷却塔的南侧；新建 6 台循环水泵、1 组旁滤自东向西布置在吸水池、循环水排污池的南侧，新建吸水池、循环水排污池、循环水泵、旁滤等占用原循环水场南侧 2 组 6 台冷却塔及旁滤位置。建构筑物占地面积为 0.28hm²。

道路硬化部分占地面积为 0.70hm²。02 单元：2#循环水场内东西向道路，长 120 米、宽 4 米，因路下有新建管线，全部拆除后新建。03 单元系统工程及

拆除还建，分布在 2#循四周道路沿线。03 单元：2#循环水场西侧现状消防道路从 4 米宽拓宽至 6 米宽，因路下有新建管线，道路全部拆除后新建，长 124 米、宽 6 米。依托道路：2#循环水场北侧八号路、南侧七号路、东侧零号路全部保持现状，路宽 ≥ 6 米，本项目不改造不翻新，施工注意保护。

表 2-3 拆除、新建主要建、构筑物一览表

序号	拆除建构筑物名称	新建建构筑物名称
一	01 单元—2#循改造一单元	
1	拆除 1 组 3 台冷却塔及塔下水池	新建 2 台冷却塔及塔下水池，共 5000m ³ /h
2	拆除 1 项管廊、管线等	场内管线等
二	02 单元—2#循改造二单元	
1	拆除 1 组 3 台冷却塔及塔下水池	新建 2 台冷却塔共 5000m ³ /h，共 5000m ³ /h
2	拆除 1 组 4 台旁滤	新建 6 台循环水泵
3	拆除 1 组 6 台冷却塔及塔下水池	新建 1 座吸水池
4	拆除 1 组 6 台冷却塔及塔下水池	新建 1 座循环水排污池
5	拆除 1 组 2 台旁滤	新建 1 组旁滤
6	拆除 1 个缓冲池	场内管线等
三	其他系统工程及拆除还建	
1		新建场外系统管线及拆除还建用挖填土等

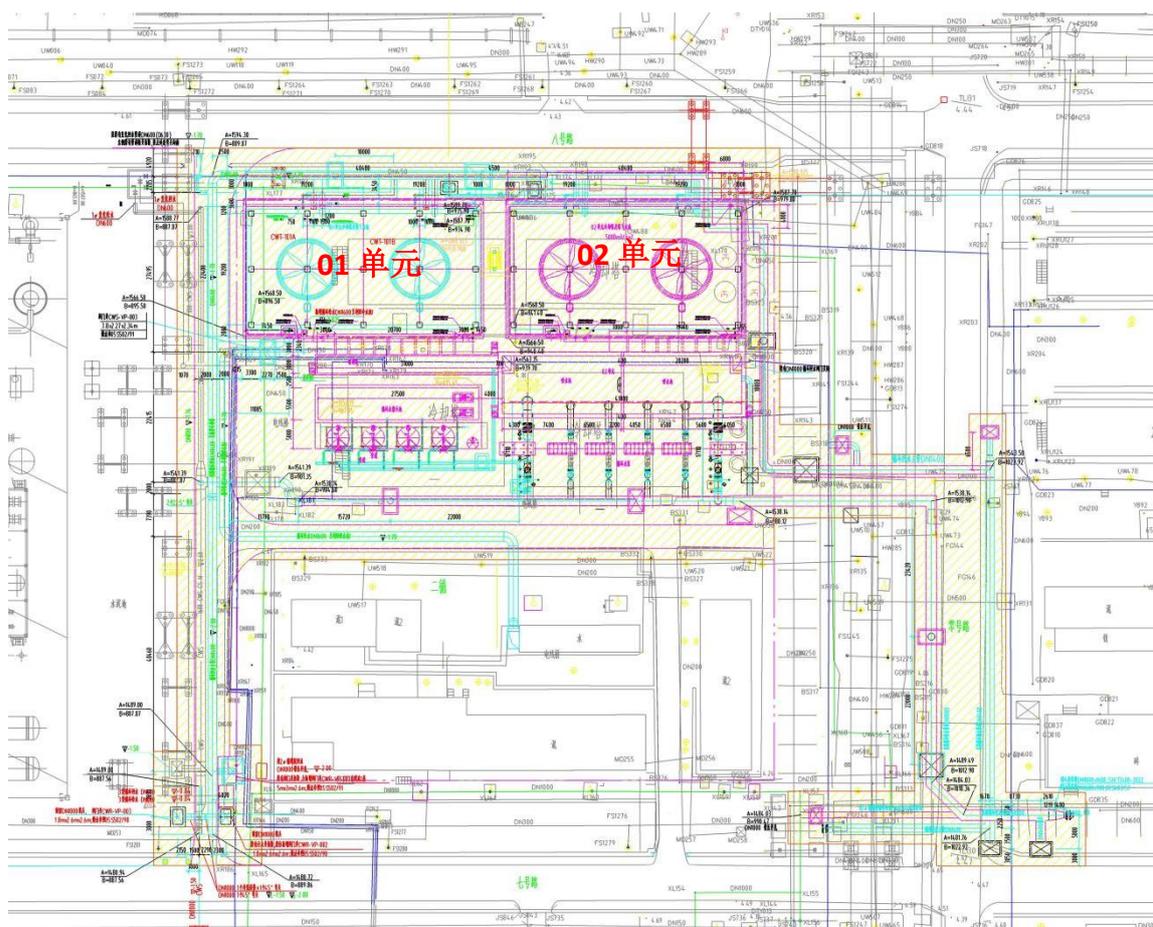


图 2-3 项目总平面布置图

2.1.2.3 竖向布置

本次竖向设计采用平坡式，现状地坪标高约 4.50m 上下，设计地坪标高在现状标高基础上微调，场地设计坡度为 3‰~20‰。01 单元：周边地坪向周围雨水沟找坡。02 单元：循环水场中间东西向道路沿线雨水沟破坏后修复，周边地坪向周围雨水沟找坡。其他系统工程及拆除还建：西侧消防道路沿线新建雨水沟；循环回水 DN1400、循环给水 DN1800 等系统管线埋地敷设时，破坏的零号路、七号路、八号路等沿线雨水沟修复。小型设备基础、管架、平台等可采用天然地基，并要求坐落在④₁层粉质黏土层上，该土层地基承载力特征值 $f_{ak}=80\text{kPa}$ 。当天然地基不满足要求时，可采用换填法作局部处理。冷却塔水池均采用钻孔灌注桩，吸水池、循环水排污池。旁滤基础等采用管桩。桩端全断面进入⑧₂层粉砂层深度不小于 1.8m。

2.1.3 项目组成

2.1.3.1 建构筑物区

建构筑物占地面积为 0.28hm²。水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目，分 3 个单元，布置方案如下：

01 单元：新建 2 台冷却塔及塔下水池东西向布置在用地西北角，占用原循环水场西北角 3 台冷却塔位置。塔下水池 1 座，尺寸为 42 米长 × 24 米宽 × 1.8 米深，为钢筋混凝土，半地下式结构。

02 单元：新建 2 台冷却塔及塔下水池东西向布置在用地东北角，占用原循环水场东北角 3 台冷却塔及旁滤位置；新建 1 座吸水池、1 座循环水排污池自东向西布置在新建 4 台冷却塔的南侧；新建 6 台循环水泵、1 组旁滤自东向西布置在吸水池、循环水排污池的南侧，新建吸水池、循环水排污池、循环水泵、旁滤等占用原循环水场南侧 2 组 6 台冷却塔及旁滤位置。新建吸水池 1 座，尺寸为 45 米长 × 10 米宽 × 6.3 米深，分两格，为钢筋混凝土，半地下式结构。新建冷却塔水池 2 座，尺寸为 42 米长 × 24 米宽 × 1.8 米深，为钢筋混凝土，半地下式结构。循环水排污池 1 座，深度为 25 米长 × 6 米宽 × 4.3 米深，为钢筋混凝土，半地下式结构。

循环水场主要建、构筑物一览表如下表 2-4 所示。

表 2-4 循环水场主要建、构筑物一览表

序号	建构筑物名称	单位	数量	抗震设防类别	建构筑物特征		
					结构型式	基础	地基类型
01 单元							
1	冷却塔及塔下水池	座	1	丙	钢筋砼框架结构	/	桩基
2	原有加药间改造	/	/	丙	钢筋砼基础	/	天然地基
3	电仪管架及支架	/	/	/	钢结构	钢筋混凝土基础	天然地基
02 单元							
1	冷却塔及塔下水池	座	1	丙	钢筋砼框架结构	/	桩基
2	吸水池及联通渠、输水渠	座	1	丙	钢筋砼水池	钢筋砼水池	桩基

序号	建构筑物名称	单位	数量	抗震设防类别	建构筑物特征		
3	循环水泵基础	座	/	丙	钢筋砼基础	钢筋砼基础	桩基
4	旁滤基础	座	/	丙	钢筋砼基础	钢筋砼基础	桩基
5	循环水排污池	座	1	丙	钢筋砼水池	钢筋砼水池	桩基
6	管道基础	座	/	丙	钢筋砼基础	钢筋砼基础	桩基
7	检修平台	座	/	/	钢结构	钢筋混凝土基础	天然地基
	其他系统工程及拆除还建						
1	管道基础	座	/	丙	钢筋砼基础	钢筋砼基础	天然地基

2.1.3.2 道路硬化区

道路硬化部分占地面积为 0.70hm²。02 单元：2#循环水场内东西向道路，长 120 米、宽 4 米，因路下有新建管线，全部拆除后新建。系统工程及拆除还建，分布在 2#循四周道路沿线。2#循环水场西侧现状消防道路从 4 米宽拓宽至 6 米宽，因路下有新建管线，道路全部拆除后新建，长 124 米、宽 6 米。经统计，拆除并恢复人行场地铺装为 3350m²，拆除并恢复道路及车行场地铺装（水泥混凝土）为 1562m²，拆除并恢复道路及车行场地铺装（沥青）为 1000m²。废弃水池经填垫后恢复硬化场地铺装为 1088m²。

（1）拆除并恢复人行场地铺装做法

面层：C25 混凝土厚 100mm；

垫层：3:7 灰土厚 150mm；

基土压实度不小于 95%。

（2）拆除并恢复道路及车行场地铺装（水泥混凝土）做法

面层：C30 混凝土，厚 200mm；

基层：石灰粉煤灰碎石，厚 300mm；

垫层：3:7 灰土，厚 150mm；

基土压实度不小于 95%。

（3）拆除并恢复道路及车行场地铺装（沥青）做法

面层：细粒式沥青混凝土 AC-13，厚 40mm；

中粒式沥青混凝土 AC-16, 厚 50mm;

中粒式沥青混凝土 AC-20, 厚 60mm;

透层油、下封层;

基层: 石灰粉煤灰碎石, 厚 300mm;

垫层: 3:7 灰土, 厚 200mm。

2.1.3.3 其他公用辅助工程

本项目为改建工程, 项目区内管线铺设齐全, 循环水场区域内采用电力电缆沿电缆桥架敷设。

(1) 生产给水管线

生产给水利旧现有管网, 主要作为 2#循现状吸水池补水以及监测换热系统用水等。

(2) 生活给水系统

生活给水利旧, 主要作为 2#循环水场改造后加药间洗眼器用水。

(3) 生产污水系统

本系统主要接纳现状 2#循环水场排污以及改造后的加药间排污、新建塔池排污, 经现状管网重力流收集后排至循环水场界外炼油部污水管网。

(4) 雨水盖板沟

本工程因为管线破坏, 涉及拆除并恢复车行雨水盖板沟。

02 单元拆除并恢复车行雨水盖板沟 0.4 米宽。沟身采用 C30 钢筋混凝土浇筑, 沟宽 0.4m, 平均沟深 0.6m, 壁厚 0.20m, 长度为 220 米。

03 单元一系统工程及拆除还建部分, 拆除并恢复车行雨水盖板沟 0.6m 宽, 沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑, 沟宽 0.6m, 平均沟深 0.8m, 壁厚 0.20m, 长度为 230m。拆除并恢复车行雨水盖板沟 2.0m 宽, 沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑, 沟宽 2m, 平均沟深 2m, 壁厚 0.35m, 长度为 20m。拆除并恢复西侧路边车行雨水盖板沟 0.4 米宽, 沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑, 沟宽 0.4m, 平均沟深 0.6m, 壁厚 0.20m, 长度为 130m。雨水排水沟长度共计为 600m。

工程量表如下表 2-5 所示。

表 2-5 车行雨水盖板沟工程量表

序号	管道类型	沟宽 (m)	平均沟深 (m)	壁厚 (m)	长度 (m)	挖方量 (m ³)
	02 单元					
1	车行雨水盖板沟 1	0.40	0.60	0.20	220.00	70.40
	03 单元					
2	车行雨水盖板沟 2	0.60	0.80	0.20	230.00	101.20
3	车行雨水盖板沟 3	2.00	2.00	0.35	20.00	42.00
4	车行雨水盖板沟 4	0.40	0.60	0.20	130.00	41.60
	合计				600	255.20

2.2.1 施工布置

(1) 施工生产区

本项目为改建工程，为部分建构筑物原址拆除新建，施工活动集中在确定的改造区域（2#循环水场）及周边有限的管线敷设范围，人员食宿、办公可依托厂内既有设施或周边资源解决，故不再单独设置施工生活区。根据工程施工特点，结合主体设计报告相关资料，工程设计在项目永久占地范围内西南侧道路硬化区（循环水排污池西侧）处设置 1 处施工生产区，面积约为 0.06hm²（地块尺寸：占地长 30m，宽 20m）。用于施工期间施工机械的停放，施工人员的临时驻留及施工材料的临时堆放等。

(2) 临时堆土区

本项目为改建工程，原有厂区配套齐全，挖除的土方、泥浆钻渣及拆除的建筑垃圾直接填垫至废弃水池内，再进行场地硬化。后期管线敷设沟槽开挖回填土临时堆放在沟槽沿线，因此，本项目不单独布设临时堆土区。

(3) 施工道路

厂区 2#循环水场北侧八号路、东侧零号路、南侧七号路，施工期间可直接利用；场地外现状道路满足使用需求，无需新建施工便道。

(4) 取土场

本项目施工所需砂石料，均集中采购自当地的专用砂场和石料场，无需设置取土（石、料）场。

（5）弃土场

本项目无弃方，不设置弃土场。

2.2.2 施工条件

（1）施工用水

鉴于厂区已具备完备供水等基础设施，施工生产及生活用水可直接接入现有管网，满足项目施工要求。

（2）施工用电

鉴于厂区已具备完备的供电设施，施工生产及生活所需的用电可直接接入，满足项目施工要求。

（3）施工通讯

施工期间通讯利用周边区域现有通信网络，并辅以移动通讯，构成对外通讯系统。

（4）建筑材料

项目所需砂、石骨料、钢材及水泥等建筑材料由当地或周边区县采购，由汽车运至施工现场。所购建筑材料应满足设计要求，保证质量。

（5）交通运输

项目周边区域路网发达，交通便利，满足工程施工要求，工程施工期间无需新建施工道路。厂区已具备完备的道路，无需新建施工便道。

2.2.3 取土场、弃土场的布设

项目无借方，不设置取土场；项目无弃方，不设置弃渣场。

2.2.4 施工工艺

本项目属于工业建设类项目，建设期间施工工艺繁多且复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺，主要包括建构物基础开挖、运移、填筑、建筑材料生产等。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要开展现状建构筑物拆除、场地平整、施工备料及场地清理工作。为保护区域水土保持设施，施工过程中严格控制场地大规模扰动，避免造成设施大面积占压；作业机械优先选用小型推土机，减少不必要的土方大挖大填作业，最大限度降低场地扰动程度。

(2) 建筑物拆除

施工前彻底清查建构筑物，切断各类管线，并在拆除区域外围设置硬质围挡与防尘网；拆除作业通常遵循“自上而下、逐层分段”的逆序机械拆除法，优先使机械进行非承重结构与主体结构的分解破碎，过程中全程配合雾炮抑制扬尘；对拆除产生的建筑垃圾进行分类，混凝土等大块废弃物经机械破碎后，回填至废弃水池内。

(3) 土方开挖

土石方开挖采取反铲大开挖、人工清理与修坡相结合，长距离的采用汽车运输，短距离的采用推土机直接运输。

(4) 砂石料运移

项目需要外购砂石料，考虑集中购买，选用料场需符合水土保持的相关要求，采用自卸汽车运输的方式解决，汽车运输过程中应避免沿途撒漏，对于长距离的松散物料应采用密闭汽车或加盖必要的防护篷布进行遮挡，减少对运输路线周围的影响。

(5) 基础开挖及回填

本项目建构筑物基础施工、管道安装、管线预埋均需开挖土方，造成土壤松散、裸露。此工程由机械和人工结合完成，机械开挖采用反铲挖掘机挖土，自卸车运土，推土机配合下进行联合作业。根据施工机械和开挖深度情况，挖到所需深度，然后采用人工进行细部整修。回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。

(6) 管线工程施工

本项目布设的管线工程主要为工业流体输送管道、冷热水管及排水管，均采用直埋铺设的方式进行，放坡开挖，开挖深度根据布设管线的类型及现状地

面高度确定。产生的堆土临时堆放于沟槽一侧（上开口外沿 0.5m 位置），待管线施工结束后回填利用。开挖形式采用机械为主，人工为辅的方式进行。

（7）夏（雨）季施工

本项目将施工活动纳入统一的厂区 HSE（健康、安全、环境）管理，协调与周边生产装置的关系，保障施工期间厂区的整体安全运行。夏（雨）季施工检查各机械设备，配电箱等是否有防雨棚，道路、排水设施是否通畅。检查各机电设备并做好记录。对各库房、配电房，塔吊基础的防水情况进行检查。各起吊设备，外脚手架应安装避雷装置，防止雷击，大风后及时检查其稳定性、安全性。对临时堆土裸露面采用防尘网临时苫盖。

（8）桩基础施工

根据项目场区地质条件，本项目冷却塔水池均采用钻孔灌注桩，吸水池、循环水排污池、旁滤基础等采用管桩。

钻孔灌注桩施工工艺流程：清理场地、放桩位、材料供应、钢笼制作、护筒埋设、造孔、一次清孔、安装钢笼、安装导管、二次清孔、测泥浆比重、测沉渣厚度、符合设计要求后浇灌砼、外排泥浆、清理泥浆池、砼制作、桩身养护、桩端/桩侧后压浆施工、移机造孔。

管桩采用静压法施工，施工工艺流程：清理场地→测量定位→打桩机就位→插桩→桩身对中调直→压桩→沉桩→接桩→沉桩→送桩→沉桩至设计标高。

2.3 工程占地

在设计文件中已有工程占地的具体数据，本方案经复核后予以采纳。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，项目总占地面积 0.98hm²，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地（工业用地）。地块现状情况见下图 2-4，项目征占地情况具体详见下表 2-6 所示。

表 2-6 项目占地类型及面积统计表

序号	项目	占地面积小计 (hm ²)	占地性质	占地类型及面积 (hm ²)
				工矿仓储用地 (工业用地)
1	建构筑物区	0.28	永久占地	0.28
2	道路硬化区	0.70		0.70
3	施工生产区	(0.06)	—	(0.06)

序号	项目	占地面积小计 (hm ²)	占地性质	占地类型及面积 (hm ²)
				工矿仓储用地 (工业用地)
	合计	0.98	—	0.98

注：（）表示施工生产区位于道路硬化区永久占地范围内，面积不重复计算。

2.4 土石方平衡

2.4.1 项目土方、砂石料来源

工程建设所需石材及砂石骨料等建筑材料，必须在合格料场购买，并在合同中明确水土流失防治责任，相应的水土流失防治费用计入成本单价，不得零星采购，在购货合同中明确水土流失防治责任由供货方承担。

2.4.2 土石方平衡

项目本着节省项目投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原则，对项目建设期间土石方平衡进行科学合理的调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。自身开挖土方应首先满足自身填筑要求，充分利用开挖土石料。

2.4.2.1 表土平衡

项目为原址改建工程，原地表均被建构筑物及硬化路面覆盖，无可利用的表土存在，因此本项目不再考虑对项目区进行表土剥离作业。



图 2-4 地块现状情况

2.4.2.2 其他土石方平衡

(1) 建构筑物区

建构筑物占地面积为 0.28hm^2 。项目拆除设备基础共计产生 0.15 万 m^3 建筑垃圾。主体工程冷却塔水池均采用钻孔灌注桩，直径 600 ，桩长 22m ，共计 178 根，经计算工程共计产生钻渣约 0.37 万 m^3 。

01 单元新建 2 台冷却塔及塔下水池东西向布置在用地西北角，占用原循环水场西北角 3 台冷却塔位置。回填原塔下水池，原塔下水池尺寸为 30 米长 \times 15 米宽 \times 5.5 米深 1 座。02 单元回填原塔下水池尺寸为 30 米长 \times 15 米宽 \times 5.5 米深 1 座，回填原塔下水池，原塔下水池尺寸为 32 米长 \times 20 米宽 \times 5.5 米深 2 座扣除道路硬化部分占用面积（ 32 米长 \times 17 米宽）塔下水池回填工程量为 0.60 万 m^3 。

01 单元新建冷却塔水池 1 座，尺寸为 42 米长 \times 24 米宽 \times 1.8 米深，为钢筋混凝土，半地下式结构，基础底板顶标高与室外标高平齐，开挖深度约为 0.5m ，开挖土方量为 0.05 万 m^3 ，02 单元新建塔下水池 1 座，尺寸为 42 米长 \times 24 米宽 \times 1.8 米深，为钢筋混凝土，半地下式结构，开挖土方量为 0.05 万 m^3 。新建吸水池 1 座，尺寸为 45 米长 \times 10 米宽 \times 6.3 米深，分两格，为钢筋混凝

土，半地下式结构，开挖深度约为 3 米，开挖工程量为 0.14 万 m³。循环水排污池 1 座，深度为 25 米长 × 6 米宽 × 4.3 米深，为钢筋混凝土，半地下式结构，开挖深度约 2 米，经统计，需开挖土方 0.03 万 m³。开挖联通渠及设备基础、旁滤基础等，经统计，需开挖土方 0.20 万 m³。

经统计，建构筑物区施工期间共需开挖土方 0.99 万 m³（其中，建筑垃圾 0.15 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³，一般土方 0.47 万 m³），回填土方量为 0.60 万 m³，均为一般土方。土方来源为管线开挖土方、基础开挖土方。

2) 道路硬化区

道路硬化部分占地面积为 0.70hm²。回填原塔下水池道路硬化区占用面积为 32 米长 × 17 米宽 × 5.5 米深 2 座，将拆除土方、泥浆钻渣及建筑垃圾破碎后进行回填，之后进行场地硬化，回填工程量为 0.60 万 m³。

项目拆除原有地面面层及设备基础等共计产生 0.07 万 m³ 建筑垃圾。工业流体输送管道等相关工艺管道挖填数量在主体设计文件概算中具体挖填数据，复核后予以采纳。2#循改造一单元管道开挖土方量为 0.07 万 m³，回填土方 0.06 万 m³。2#循改造二单元管道开挖土方量为 0.30 万 m³，回填土方 0.27 万 m³。炼油区域 1#2#循环水系统优化管道开挖土方量为 0.61 万 m³，回填土方 0.54 万 m³。

本项目拆除并恢复雨水盖板沟 600m（详见 2.1.3.3 其他公用辅助工程中雨水盖板沟相关内容），共需开挖土方 0.03 万 m³。

经统计，道路硬化区共需开挖土方 1.08 万 m³（其中，建筑垃圾 0.07 万 m³，一般土方 1.01 万 m³），回填土方 1.47 万 m³，（其中，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³，一般土方 0.88 万 m³）。回填土方来源于管线开挖土方、泥浆钻渣及拆除设备基础建筑垃圾。

综上，本项目挖方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；填方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；无借方，无弃方。

2.4.2.3 项目土石方平衡

综上，本项目挖方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；填方 2.07 万 m³，其中一般土方 1.48 万 m³，建筑垃

圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣 0.37 万 m³；无借方，无弃方。

项目土石方平衡表见下表 2-7。土石方流向框图详见下图 2-5。

表 2-7 项目土石方平衡表

单位：万 m³ 自然方

序号	分区	挖方				填方				直接调运								借方	弃方
										调入方				调出方					
		一般土方	建筑垃圾	泥浆钻渣	小计	一般土方	建筑垃圾	泥浆钻渣	小计	普通土	建筑垃圾	泥浆钻渣	来源	普通土	建筑垃圾	泥浆钻渣	去向		
①	建构筑物区	0.47	0.15	0.37	0.99	0.60			0.60	0.13			②		0.15	0.37	②	0	0
②	道路广场区	1.01	0.07		1.08	0.88	0.22	0.37	1.47		0.15	0.37	①	0.13			①		
合计		1.48	0.22	0.37	2.07	1.48	0.22	0.37	2.07	0.13	0.15	0.37		0.13		0.37			

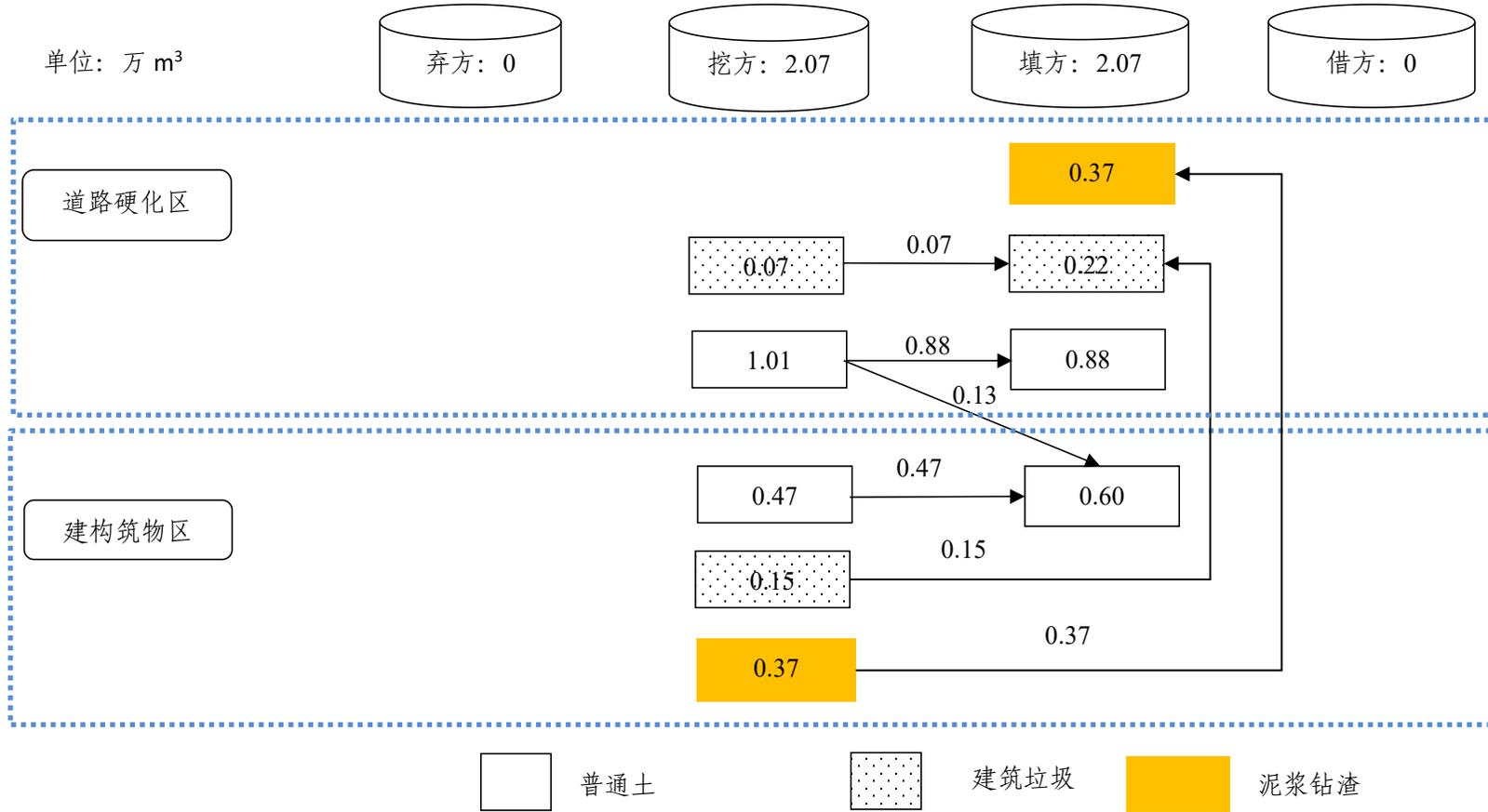


图 2-5 土石方平衡及流向框图（图中单位: 万 m³ 自然方）

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.5.1 拆迁（移民）安置

本项目占地类型为工矿仓储用地（工业用地），为原址改建，不涉及移民安置问题，也不涉及专项设施改（迁）建。

2.5.2 专项设施改（迁）建

本项目占地类型为工矿仓储用地（工业用地），为原址改建，不涉及专项设施改迁建。

2.6 施工进度

本项目总工期 18 个月，项目计划于 2026 年 1 月开工，预计 2027 年 6 月完工。项目施工详细进度安排见下表 2-8。

表 2-8 项目实施进度表

序号	工程	2026年												2027年					
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
1	施工准备	■																	
	土建施工	■	■	■															
2	建筑物施工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	生产设备安装					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	收尾工作																		■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

天津滨海新区地表属于冲积-海积平原，西北高，东南低，海拔 1~3 米，地势广袤低平，地面坡降 1/6000 ~ 1/10000 左右。地形属于退海滩地，处于新华夏构造体系，为典型的低平原地貌。主要地貌类型为滨海平原、潟湖和海滩，主要地貌特征为地势低平、水域面积大，潮汐和海浪是地貌形成的主要动力。

天津地处华北平原东端，根据天津地质环境图集中的天津市地貌图，现场属海积冲积低平原地貌。拟建物场地位于天津石化有限公司炼油部厂区内，现地貌为厂区内现有设施及其周边空地。勘察期间，场地地势整体较为平坦，勘

探孔孔口标高介于 4.46~4.51m 之间。（采用 1972 年天津市大沽高程系，2015 年高程成果）

2.7.2 地质

（1）工程地质

据项目地质勘察资料，拟建项目场地位于天津市滨海新区大港，根据《天津地质环境图集》，拟建项目场地位于天津市滨海新区，在大地构造上属华北准地台的一部分，二级构造单元为华北断坳，三级构造单元属黄骅坳陷。项目区地层自上而下为杂填土、素填土、粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土、粉土、粉质黏土、黏土、粉质黏土、粉土、粉砂。

（2）水文地质

本场地在勘察深度范围内地下水位以潜水为主。对本工程有直接影响的地下水主要为潜水，潜水以大气降水方式补给，以大气蒸发方式排泄为主。场地内地下水位总体上随季节变化而波动，丰水期水位抬升，枯水季节水位下降，潜水位多年波动幅值约 0.5~1.0m。潜水含水层为 Qml 中的①₁杂填土、①₂素填土层，Q₄^{3N}al 中的③粉质黏土层、Q₄²m 中的⑥₁淤泥质粉质黏土层、⑥₂粉质黏土层。潜水隔水层为 Q₄²m 中的⑥₂粉质黏土层。承压水含水层为 Q₄¹al 中的⑧粉土层。勘探期间本场地测得场地地下水初见水位埋深为 0.80~1.00m 左右，大沽高程约 3.46~3.68m；稳定水位埋深约 0.50~0.70m 左右，大沽高程约 3.76~3.98m。

2.7.3 气象

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。主要特征是：春季温和，风多雨少；夏季炎热，雨量集中；秋季凉爽，少雨干旱；冬季寒冷，雨雪稀少。本项目气象资料以大港气象站提供的系列资料作为参考，资料系列为 1990~2024 年共 35 年观测资料，资料系列较长，具有良好的代表性。

根据统计资料，项目区年平均气温 14℃，一月份平均气温-2.8℃，七月份平均气温 27.80℃，极端最高气温 41.8℃，极端最低气温-18.4℃，≥10℃积温

4644℃，多年平均降水量 587.80mm，降雨量年内分配不均，汛期（6~9 月份），占全年降雨量的 80%，历年 24 小时最大降雨量 148.5mm，降雨量年度变化大，最丰的为 2021 年，年降雨量达 853.90mm，最枯的为 2002 年，年降雨量仅为 459.80mm。多年平均蒸发量 1220.10mm。平均大风日数 25.0d，多年平均风速 2.30m/s，最大风速 25.90m/s。无霜期 206d，年日照时 2432.40h，最大冻土深 600mm。项目区基本气象要素年值详见表 2-9。

表 2-9 项目区基本气象要素年值统计表

项目	单位	统计值
多年平均气温	°C	14
≥10°C 积温		4644
极端最低气温		-18.4
极端最高气温		41.80
多年平均蒸发量	mm	1220.10
多年平均降水量		587.80
多年平均风速	m/s	2.30
多年最大瞬时风速		25.90
无霜期	d	206
最大冻土深度	mm	600

资料来源：大港气象站（1990-2024 年）。

2.7.4 水文

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。流经区内一级河道 7 条，即海河干流、永定新河、潮白新河、蓟运河、独流减河、子牙新河、马厂减河，境内河道总长约 188.33km，各河道除具有行洪功能外，还兼有排涝或蓄水、景观等功能。区内其他排涝及主要骨干河道 54 条，河道总长约 599.74km。区内大中型水库 5 座，总库容约 6.8 亿 m³。

本项目沿线区域周边无现状河道，工程建设不会对项目区周边的水文情况产生不利影响。

2.7.5 土壤

项目位于滨海新区，滨海新区滩涂、盐滩、坑、塘、洼、淀众多，矿化度高，土壤淤泥质并盐渍化。土壤类型主要为潮土、滨海盐土，另有少量碱土、

栗褐土、水稻土等，土壤天然地基承载力低，总体稳定性较差，抗蚀力较差，易发生水土流失。

项目区位于天津石化有限公司炼油部厂区内，现地貌为厂区内现有设施及周边硬化场地。土壤类型主要以滨海盐土为主，土壤可蚀性较差，在雨水冲刷及风力侵蚀作用下易产生水土流失，无可利用的表土。

2.7.6 植被

项目区地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。滨海新区现状植被稀少，有芦苇沼泽，沼泽地以水葱和扁秆镰草为优势种。自然生长着怪柳、扁秆镰草、水稗子、香蒲、狐尾藻、茨藻、金鱼藻、黑藻、菹草、篦齿眼子菜及盐地碱蓬等耐盐碱植被。其分布状态及群落组成主要受地形、水分状况、土壤盐度等因素影响。项目所在区域林草覆盖率约为 12%。

2.7.7 其他

经现场勘查项目建设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。项目区未涉及国家级和天津市确定的水土流失重点预防区和重点治理区。

3 项目水土保持评价

主体工程水土保持分析评价是对主体工程的选址、平面布置、占地类型、施工组织等方面进行分析论证，逐一排除主体工程设计中的水土保持不合理因素，通过优化设计和提高水土流失防治标准等手段，避开生产建设项目立项、建设、运行过程中的水土保持限制。

主体工程水土保持分析评价的目的主要表现在排除主体工程设计中的水土保持不合理因素，对无法避免但可以通过提高防治标准能够有效控制可能带来的影响或减少可能发生的水土流失损失。

评价的指导思想：针对项目建设对水土流失的影响及项目区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的推荐意见。本方案对该项目主体工程选址及建设方案分析评价主要有以下几个方面。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目位于天津市滨海新区大港，根据《天津市内资企业固定资产投资项目备案证明》（津滨审批一室备〔2025〕441号），目前项目建设地块已定，工程场址具有唯一性。方案报告表根据《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）等对主体工程选址、审批等的规定和要求，对主体工程水土保持制约性因素进行了分析与评价。

3.1.1 与水土保持法的符合性评价

《中华人民共和国水土保持法》对生产建设项目的水土保持工作做了详细的规定，现对照分述如下表 3-1。

从分析表对照得出，本项目为工业项目，位于天津市滨海新区大港，本项目依法编报水土保持方案，符合水土保持法律的规定，通过本项目水土保持方案实施后，项目从水土保持法的角度分析，不存在限制因素。因此，从水土保持法的符合性分析，项目选址是可行的。

表 3-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》的规定	本项目情况	符合性
1	水保法第 17 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。	本项目不涉及在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区取土、挖砂、取石	符合
2	水保法第 18 条，水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目所在区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
3	水保法第 24 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。	项目所在区域不属于国家和天津市级水土流失重点预防区和重点治理区	符合
4	水保法第 25 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可能造成水土流失的生产建设项目，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。	建设单位已委托天津冠中贺工程勘察设计有限公司开展水土保持方案编制工作并报天津市滨海新区审批局审批，后续将根据批复的水保方案布设相关措施	符合
5	水保法第 28 条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，在生产建设活动产生的废弃砂、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。	本项目无弃方	符合
6	水保法第 32 条，开办生产建设项目或者从事其他生产建设项目活动造成水土流失的，应当进行治理。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，损坏水土保持设施、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，专项用于水土流失的预防和治理。	后续建设单位将根据水保方案设计情况布设相应的治理措施，并根据相关要求缴纳水土保持补偿费	符合
7	水保法第 38 条，对生产建设活动所占用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。	项目区域无可利用表土存在，主体考虑了对工程挖方充分利用	符合

3.1.2 与水土保持技术标准的符合性评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，对主体工程进行水土保持制约性因素分析评价，详见表 3-2。

表 3-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》规定分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 要求内容		分析意见	符合性
1	主体工程 选址 (线) 避让 区域	水土流失重点预防区和重点治理区	本项目不位于该区域内	符合
2		河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不位于该区域内	符合
3		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	项目建设不涉及规定区域	符合

经分析，本项目选址不存在违反《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等有关规定要求情况，符合要求。

综上所述，通过对《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的水土保持限制和约束性规定，逐条进行分析，得出本项目选址不存在水土保持方面的制约性因素，项目选址从水土保持角度是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

本项目属于改建工业项目，建设内容包括拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 4 套 5000m³/h 消雾冷却塔及配套设设施；利旧原有变电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造，配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。根据本项目的施工图设计文件，工程建设方案具有唯一性，无比选方案。

3.2.1 建设方案评价

根据主体工程设计资料，本项目建设内容包括拆除 2#循环水场 18 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 4 套 5000m³/h 消雾冷却塔及配套设设施；利旧原有变

电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造，配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。

本项目为在现有成熟工业厂区内实施改建工程，不涉及新征用地。项目区位于中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内，场地现状为已建成的 2#循环水场及周边硬化区域，地形较为平坦。根据设计资料，现状地坪标高约 4.50m 上下。01 单元与 02 单元为核心工艺改造区，集中于用地北半部及中部，用于布置新建的 4 套大型消雾冷却塔及其塔下水池、吸水池、循环水泵、旁滤等关键设施，建构物区占地面积 0.28 hm²。道路硬化及管线工程（02 单元部分及 03 单元）主要围绕工艺区布置，包括场内道路拓宽改造、系统管线敷设及相应的雨水沟修复与新建，道路硬化区占地面积 0.70 hm²。

改造后厂区道路与周边现有路网（八号路、七号路、零号路）顺畅衔接，保障物流畅通。对因施工破坏的雨水沟系统进行了详细的修复和新建设计，确保地表径流有效收集和有序排放。因此，从水土保持的角度来看，项目总体布局合理利用工程占地及减少土石方开挖量，排水系统标准化以及施工依托现有化，有效控制了施工区域的占地面积和地面扰动，减少了项目区的水土流失。

表 3-3 项目建设方案的限制因素分析表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	项目在现有成熟工业厂区内实施改建工程，具有成熟的排水及雨水利用设施，不破坏原有的植被，并对因施工破坏的雨水沟系统进行了详细的修复和新建设计	符合

从平面布置和竖向设计合理性方面分析，本项目为原址改建工程，在现有 2#循环水场用地范围内，通过拆除老旧、分散的低效设施，整合新建高效、大型的工艺装置。布局采用分单元实施方案，道路及管线工程围绕工艺区布置，确保物流畅通和系统连接，工程布局合理。设计明确了对施工破坏的现有雨水沟进行修复和新建的要求，形成了有组织的排水体系，有效避免了场地积水。综上，项目建设方案符合水土保持的要求。

3.2.2 工程占地评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，

对本项目占地分析评价如下:

(1) 占地类型分析评价

工程占地面积 0.98hm^2 ，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地（工业用地），无临时占地。项目占地合理，充分考虑项目区的地理条件，高效利用土地，节约土地资源，保护生态环境，符合水土保持对占地类型的要求。

(2) 节约用地和减少扰动分析评价

施工期间工程考虑了对项目永久占地的充分利用，不占用临时用地，满足节约用地的相关要求；充分利用已有道路，不设置临时道路，减少了扰动，减轻了因项目建设造成的水土流失，符合水土保持的相关要求。

(3) 临时占地满足施工要求分析

根据分析，本项目为原址改建工程，在现有 2#循环水场用地范围内，通过拆除老旧、分散的低效设施，整合新建高效、大型的工艺装置，现有配套可满足施工要求，不增加临时用地，不存在漏项。

综上，从水土保持的角度分析，本项目在满足主体工程正常施工、运行的前提下，尽量结合实际控制了项目施工总占地面积，减少了施工扰动程度，满足水土保持的相关要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土剥离分析

项目为原址改建工程，原地表均被建构筑物及硬化路面覆盖，无可利用的表土存在，因此本项目不再考虑对项目区进行表土剥离作业。

(2) 土石方挖填数量

本项目挖方 2.07万 m^3 ，其中一般土方 1.48万 m^3 ，建筑垃圾 0.22万 m^3 ，泥浆钻渣 0.37万 m^3 ；填方 2.07万 m^3 ，其中一般土方 1.48万 m^3 ，建筑垃圾 0.22万 m^3 ，泥浆钻渣 0.37万 m^3 ；无借方，无弃方。

本项目在满足工程主体设计要求的基础上，尽量减少了项目挖填方量，符合水土保持的相关要求。

(3) 土石方调配合理性

本项目挖方主要是泥浆钻渣及一般土方等，产生的泥浆钻渣 0.37万 m^3 ，

建筑垃圾 0.22 万 m³，泥浆钻渣干化后、建筑垃圾破碎处理后回填至废弃水池内，再进行场地硬化，本项目利用率为 100%；施工产生的一般土方 1.48 万 m³，本项目回填利用一般土方 1.48 万 m³，本项目利用率为 100%。

综上，本项目施工期间挖方总量 2.07 万 m³，本项目利用方总量 2.07 万 m³，总利用率为 100%。工程施工期间填方全部利用工程开挖土方，并结合工程原地貌高程及主体设计高程尽量减少了土方挖填量，从土方减量化的角度分析，符合水土保持的要求。

该项目土石方平衡的水土保持限制性分析评价见表 3-4。

表 3-4 对土石方挖、填、平衡的水土保持分析评价表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	应充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量。	项目考虑了对土石方的综合利用。	符合
2	应充分利用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失。	工程无弃方，不设置弃土场。	符合
3	开挖、排弃和堆垫场应采取拦挡、护坡、截排水沟等防治措施。	主体工程设计时未考虑相关的防护措施。	方案补充设计
4	施工时序应做到先拦后弃。	主体工程设计时未考虑相关的防护措施。	方案补充设计
5	充分考虑调运、移挖作填，尽量做到挖、填平衡，不借，不弃。	项目考虑了土方的区域内调运，尽量减少了项目区的土方运移。	符合
6	尽量缩短调运距离，减少调运程序。	本项目调运距离及程序符合要求。	符合

由上表 3-4 的分析说明项目土石方挖、填、平衡存在 2 项限制行为要求，主要是部分临时防护措施考虑不足，方案对其进行补充设计后，项目在土石方平衡方面符合水土保持规定和要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目总体挖填方平衡，项目填方可充分利用项目开挖产生的土方，可满足项目回填的要求，因此项目不需设置取土（石、料）场，项目施工所需砂石料，均集中采购自当地的专用砂场和石料场，双方签订供销合同，合同中明确水土保持责任。因此本项目取土（石、料）场设置分析评价中不存在水土保持

限制性因素。

3.2.5 弃渣（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置分析评价

本项目挖方充分回填利用，无弃土，项目不布设渣土场，因此不存在水土保持制约性因素。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工时序合理性评价

根据本项目施工进度安排及工程特点，施工时序总体遵循“先拆除、后新建；先地下、后地上；先主体、后配套”的原则。具体施工时序如下：首先进行施工准备工作，包括施工区域隔离、施工用水用电接入、通讯系统建立以及建筑材料准备。随后，对原 2#循环水场规划改造区域内的指定建构筑物（如老旧冷却塔、水池、旁滤设施等）及部分道路、管线进行拆除和场地清理。拆除及清理工作完成后，随即展开场地平整与基础施工。根据地质条件与设计要求，对新建冷却塔水池等设施进行钻孔灌注桩施工，对吸水池、循环水排污池等设施进行管桩施工。基础工程完成后，进行主体建构筑物的施工，主要包括新建冷却塔及塔下水池、吸水池、循环水排污池、循环水泵基础及旁滤设施等。主体结构施工期间或之后，同步或穿插进行各类工艺管道、电气仪表管线及配套系统的安装。随后，进行道路、雨水沟等基础设施的修复与新建工作，包括场内道路、西侧拓宽的消防道路以及因管线敷设破坏的各类路面、铺装和雨水沟的拆除与恢复。最后，进行设备调试、系统联调及现场清理等收尾工作。

该施工时序统筹考虑了既有装置安全运行、新旧系统衔接、施工空间限制及物料运输等因素，遵循了分单元、分阶段实施的改造策略，有利于减少对现有生产区域的不利影响。工程土方作业、桩基施工等尽量避开雨季及大风天气集中时段，对无法完全避开的施工环节，已在后续章节中设计相应的临时防护与防治措施，以有效控制施工期间的水土流失，满足水土保持要求。

（2）施工工艺合理性评价

本项目在施工工艺上，采取机械与人工结合的方式，充分考虑了土石方开

挖、回填、运输、平整等施工工艺，并考虑了施工排水等相关工艺，在保障主体工程顺利施工的同时，基本能够满足水土保持功能的要求。

表 3-5 对主体工程施工方法（工艺）分析评价表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目占地控制在规划范围内，避开了规定区域。	符合
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目按照施工时序合理建设，避免了重复开挖和多次倒运。	符合
3	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	项目无弃土。	符合
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	项目填方充分利用项目挖方，外购石、料已考虑选择合规料场。	符合
5	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目不涉及取料场。	符合

(3) 工程施工合理性评价

表 3-6 工程施工的分析评价表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	项目施工扰动范围控制在布设的施工场地内。	符合
2	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	项目场区无表土存在，无需剥离表土。	符合
3	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	施工单位考虑了对裸露地表进行防尘网覆盖，根据项目实际情况，尽量缩减了土方的临时堆放时间，做到了土方的及时回填、压实。	符合
4	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	主体施工期间土方临时堆放防护措施考虑不足。	方案补充设计
5	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	主体施工期间布置了泥浆沉淀箱。	符合
6	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本项目施工期间无需进行围堰布设。	符合

序号	要求内容	本项目情况	符合性
7	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	项目无弃方，不设置弃土场。	符合
8	取土（石、砂）场开挖前应先设置截排水、沉沙等措施。	本项目不设置取料场。	符合
9	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本项目在合同中已对其进行了明确要求。	符合

经分析，本项目主体工程设计的施工时序基本科学合理，工期安排紧凑，可降低因人为扰动诱发水土流失的危害，符合水土保持的要求。项目建设过程中的临时防护措施主体工程未考虑，需要对本方案进行补充完善。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

在主体工程设计中，为项目建设的安全以及项目区环境美化等方面的需要，设计了一些具备水土保持功能的措施。本方案通过对主体工程布局及施工布置等进行分析，对该部分措施给予分析评价。

（1）工程措施

①临时围挡

为方便施工，减小施工过程中对周边环境的不利影响，建设单位在项目区占地外延布设了彩钢板进行拦挡防护，经统计共计布设彩钢板 400m。

评价：主体布设的临时围挡措施可以有效的隔离施工区域与外界的直接连通，降低施工对外部环境的不利影响，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。

②雨水排水工程

本工程因为管线破坏，涉及拆除并恢复车行雨水盖板沟。

02 单元拆除并恢复车行雨水盖板沟 0.4 米宽。沟身采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沟宽 0.4m，平均沟深 0.6m，壁厚 0.20m，长度为 220 米。

03 单元一系统工程及拆除还建部分，拆除并恢复车行雨水盖板沟 0.6m 宽，沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑，沟宽 0.6m，平均沟深 0.8m，壁厚 0.20m，长度为 230m。拆除并恢复车行雨水盖板沟 2.0m 宽，沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑，沟宽 2m，平均沟深 2m，壁厚 0.35m，长度为 20m。拆除

并恢复西侧路边车行雨水盖板沟 0.4 米宽，沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑，沟宽 0.4m，平均沟深 0.6m，壁厚 0.20m，长度为 130m。雨水排水沟长度共计为 600m。

评价：主体工程设计的雨水排水工程，可以有效的排除项目区内的雨水，降低工程区域内发生洪涝灾害的可能，在保证主体工程运行安全的同时，起到了较好的水土保持功能。

③道路硬化工程

02 单元 2#循环水场内东西向道路，长 120 米、宽 4 米，因路下有新建管线，全部拆除后新建。03 单元系统工程及拆除还建，分布在 2#循四周道路沿线。03 单元：2#循环水场西侧现状消防道路从 4 米宽拓宽至 6 米宽，因路下有新建管线，道路全部拆除后新建，长 124 米、宽 6 米。经统计，拆除并恢复人行场地铺装为 3350m²，拆除并恢复道路及车行场地铺装（水泥混凝土）为 1562m²，拆除并恢复道路及车行场地铺装（沥青）为 1000m²。废弃水池经填垫后恢复硬化场地铺装为 1088m²。

评价：主体工程的各类建构筑物建成及道路硬化措施完成后，能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的水土流失，具有一定水土保持功能，但是地面进行硬化，减小了地表的入渗能力，增加了地表的径流系数，不利于降水的蓄渗。

④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，设计在灌注桩施工的邻近位置布设泥浆沉淀池，用以存储、澄清泥浆水。主体工程建构筑物有部分采用灌注桩施工，工程共计产生钻渣约为 0.37 万 m³，本工程泥浆池采用成品串联的铁皮三级沉淀池，逐级沉淀，确保出水清澈。一级沉淀池为 2 格串联（即 3m × 2m × 2m 的池子 2 个）。二级沉淀池为 1 格（3m × 2m × 2m）。三级清水池为 1 格（3m × 2m × 2m）。一级沉淀池接收原始泥浆水，进行大部分固体颗粒的快速沉淀，二级沉淀池对一级池出水进行二次沉淀，去除更细的颗粒，同时起到水量缓冲作用。三级沉淀池主要储存达标清水，可直接用于循环使用。根据施工时序及泥浆沉淀池容量，对底层沉淀的钻渣及时晾晒清运，避免泥浆池满溢。钻渣晾晒后回填利用。建构筑物桩基础施工期间共需布设 1 座泥浆沉淀

池。

评价：主体设计的泥浆沉淀池措施，有效避免了基础施工期间产生的泥浆水四溢造成的水土流失，同时优化了工程施工环境，具有较好的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计中水土保持措施界定

主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在发挥主体工程自身作用的同时，也能起到减少径流冲刷、保护裸露土体、保水保土等水土保持功能，但就整个主体项目而言，由于行业差异，设计的侧重点有很大不同，具有水土保持功能工程的设计深度不能满足水土保持方案设计的要求，没有具体量化和设计，判断这些措施是否满足水土保持要求缺乏依据。因此，本项目的水土保持方案，对主体工程中具有部分水土保持功能的工程纳入本方案的水土保持体系中，使之和方案新增水土保持措施一起，形成一个完整、严密、科学的水土保持防护体系。

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，如道路硬化工程、临时围挡等；有的措施虽然为主体工程服务，但更多地具有水土保持功能，就应该纳入本方案水土保持投资，如雨水排水工程、泥浆沉淀池。

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雨水排水工程及泥浆沉淀池。本方案依据主体工程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 3-7。

表 3-7 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	投资（万元）
	单位	数量		
（一）道路硬化区				90.00
工程措施				90.00

名称	措施量		单价	投资（万元）
	单位	数量		
1.雨水排水工程	m	600	1500	90.00
建筑物区				0.80
临时措施				0.80
1.泥浆沉淀池	座	1	8000	0.80
合计	—	—		90.80

3.3.3 水土保持分析评价结论

(1) 主体工程选址分析评价结论

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），从水土保持方案批准、工程选址方面逐条进行分析，确定本项目不存在水土保持限制性因素。

(2) 建设方案与布局分析评价结论

本方案从工程建设方案与布局、工程占地、土石方调配、表土剥离利用、施工方法、施工工艺建设项目等方面分析，存在部分水土保持限制性因素，方案补充设计后可满足要求。工程未设置取土场、弃土场，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。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型划分，项目区属以水力侵蚀为主的北方土石山区。本区从事生产建设活动可能引起水土流失的单位和个人，应认真履行水土保持法规规定的职责，减少因开发建设等活动而造成新的水土流失。

根据天津市水务局发布的《2024年天津市水土保持公报》，2024年天津市共有水土流失面积 172.84km²，其中轻度侵蚀 160.19km²，中度侵蚀 10.97km²，强烈侵蚀 1.26km²，极强烈侵蚀 0.39km²，剧烈侵蚀 0.03km²。

根据《2024年天津市水土保持公报》统计数据，项目所在的滨海新区水土流失轻度侵蚀面积 4.39km²，其余均为微度侵蚀；本项目所在区域为微度侵蚀。

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 200t/(km²·a)。根据天津市土壤侵蚀的相关调查资料，结合对周边区域已验收的生产建设项目水土保持监测数据资料进行分析，确定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 150t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

通过对项目场区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状情况等自然条件的全面调查分析，结合本项目建设特点，项目在施工过程中将不可避免的扰动现状地表，破坏原有的水土资源，降低区域内的土地生产力，在降雨的作用下，区域内的水土流失将会加剧。

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

（1）施工期水土流失成因、类型及分布

项目在施工期间的水土流失主要是由于项目施工中挖损破坏及回填占压地表，导致施工区地形地貌、植被和土壤发生重大变化，使土壤抗侵蚀能力减弱，水土流失加剧，属于人为因素的加速侵蚀。

①施工准备期：主要包括施工设施建设、建构筑物的拆除及施工场地的清

理平整等；

②施工期：主要包括建构筑物基础开挖施工、管线沟槽施工挖填等施工活动及施工材料、土石方的调运、回填等使项目场区原地貌及地表组成物质被扰动破坏，施工场地也会在施工期间由于人类活动扰动地表程度加剧和径流冲刷等造成新增水土流失。

(2) 自然恢复期水土流失因素分析

在自然恢复期，建构筑物区及道路硬化区基本被硬化覆盖，基本不产生水土流失。但对未硬化区且未及时采取植被恢复措施的区域，极易造成水土流失，即便采取了植被恢复措施，在自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度或以下。本项目实施后，地面均被建构筑物及道路硬化覆盖，不涉及自然恢复期。

4.2.2 扰动地表面积

经查阅主体资料和现场调查得知，在施工期间，由于主体工程建设，使原地貌、土壤及植被受到占压、破坏。经计算，项目扰动地表面积 0.98hm²，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地（工业用地），具体见下表 4-1 所示。

表 4-1 本项目扰动地表面积统计表

单位：hm²

预测单元	占地性质			占地类型	扰动地表面积
	永久占地	临时占地	小计	工矿仓储用地 (工业用地)	
建构筑物区	0.28		0.28	0.28	0.28
道路硬化区	0.70		0.70	0.70	0.70
施工生产区	(0.06)		(0.06)	(0.06)	(0.06)
合计	0.98	0	0.98	0.98	0.98

注：（）表示施工生产区位于道路硬化区永久占地范围内，面积不重复计算。

4.2.3 损毁植被面积

项目区占地类型为工矿仓储用地（工业用地），根据现场勘查，工程区域

内无植被覆盖，工程施工期间未损毁现状植被。

4.2.4 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目无弃土。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，确定本项目水土流失预测范围为项目防治责任范围，面积 0.98hm²。

根据主体工程水土保持评价与水土流失影响范围及特点，按照项目建设特点及同类建设项目经验进行划分，将项目区域划分为项目划分为建构筑物区、道路硬化区、施工生产区 3 个预测单元。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）（以下简称《水保技术标准》），本项目属于建设类工程项目，根据项目建设特点，本项目水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期两个时段，其中施工期包含项目施工准备期和施工期。

主体工程计划于 2026 年 1 月开工，预计于 2027 年 6 月建成完工，总工期 18 个月。根据各预测单元的扰动时间，按最不利条件确定预测时段。由于项目区属水力侵蚀区，雨季集中在 6-9 月份（4 个月），是水土流失最不利的时段，因此超过雨季长度按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。依据本工程的施工进度安排及雨季的时段分布，确定水土流失预测计算时间。本方案按照各施工单元建设期长短分别确定其预测时段，分述如下：

（1）施工期

施工期主要包括施工准备期和施工期。施工准备期主要进行临时施工场地、废弃建筑物的拆除，场地平整极易造成土壤疏松产生水土流失，是人为引起水土流失的开端。施工期是水土流失主要发生时段，其中建构筑物及道路基础、管线沟槽开挖、土方临时堆放是产生水土流失的主要环节。因此施工期是

工程建设中造成水土流失的重点时段。

(2) 自然恢复期

项目完工后的自然恢复期，土建工程的土方开挖、填筑已完成，造成地表扰动的施工活动基本停止，造成人为水土流失的因素多已消失，地表扰动区域被建构筑物、硬化地面压占覆盖。本项目施工完成后均被建构筑物和道路硬化所覆盖，不涉及自然恢复期。

表 4-2 各预测单元面积及预测时段统计表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	预测时段 (a)	
			名称	时长 (a)
1	建构筑物区	0.28	施工期 (含施工准备期)	1
2	道路硬化区	0.64		1.5
3	施工生产区	0.06		1.5
小计		0.98	—	—

4.3.3 土壤侵蚀模数

项目区土壤流失量本底值根据项目区已有建设项目的相关经验并进行实地调查确定；建设过程中各预测单元的土壤侵蚀模数采用类比分析法取得。

类比分析法是选取与本项目建设类型相同或相似的建设项，利用类比项目的水土流失强度实测值推导本项目各个时段土壤侵蚀模数的方法。选取类比工程时要选择建设类型相同或相似，在地理位置、地形地貌、现状侵蚀情况、降雨资料、土壤状况、现状植被状况等水土流失影响因子相同或相似工程。

本项目位于天津市滨海新区大港，地貌类型为平原，项目区现状土壤侵蚀类型为水蚀，侵蚀强度为微度侵蚀。本次预测选取的类比项目为位于天津经济技术开发区南港工业区创新路北侧，海港路东侧，南港二街和恩那社项目西侧，泰环路南侧的中国石化催化剂有限公司天津新材料生产基地建设项目（一期），该项目于 2022 年 7 月开工，于 2024 年 6 月建成完工，并于 2024 年 8 月完成了该项目的水土保持设施验收工作。结合实地调查当地的水土流失情况、工程概况、项目区自然环境状况、工程总体布局及其引发的水土流失类型与分布等，进行综合分析，认为类比工程项目区的地形、地貌、气候、土壤等影响水土流失的条件、性质、类型和工程性质与本项目较相似，对本项目的水

土流失预测具有很好的参照作用。本项目与类比工程水土流失预测主要影响因素比较见表 4-3。

表 4-3 类比工程可比性分析表

项目名称	类比工程		本项目	一致性评价
	中国石化催化剂有限公司天津新材料生产基地建设项目（一期）		水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目	
地理位置	天津市滨海新区		天津市滨海新区	相同
地貌类型	海积冲积平原区		海积冲积平原区	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 506.5mm，降水量多集中在 6~9 月，多年平均风速 4m/s。		暖温带半湿润大陆性季风气候区，多年平均气温 14℃，多年平均降水量 587.80mm，降水量多集中在 6—9 月，多年平均风速 2.3m/s。	相似
土壤植被类型	以滨海岩土为主，现状以裸地为主，暖温带落叶阔叶林		以滨海岩土为主，现状以裸地为主，暖温带落叶阔叶林	相同
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	工业项目建设		工业项目建设	相同
扰动类型	土地性质为建设用地，施工扰动		土地性质为建设用地，施工扰动	相同
扰动后土壤侵蚀模数	建构筑物区	500t/(km ² ·a)	—	—
	道路硬化区	450t/(km ² ·a)		
	景观绿化区	350t/(km ² ·a)		
	施工生产区	300t/(km ² ·a)		
自然恢复期土壤侵蚀模数	第一年 300t/(km ² ·a)、第二年 250t/(km ² ·a)、第三年 150t/(km ² ·a)		—	—

表 4-4 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
年平均降水量	基本相同	1.0
土壤抗蚀性	基本相同	1.0
植被带	暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，基本相同	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
工程特性及施工工艺	新建工业项目，基本相同	1.0
水土保持措施	类比工程已采取水土保持措施	3

通过对类比工程和本项目的各项因素进行对比后，确定项目区各项土壤侵

蚀模数取值如下表 4-5 所示。

表 4-5 各预测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	建构筑物区	150	1500	/	/	/
2	道路硬化区	150	1350	/	/	/
3	施工生产区	150	900	/	/	/

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

本方案土壤流失量分析计算采用的经验公式为：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中： W —土壤流失量，t；

ΔW —新增土壤流失量，t；

j —预测时段， $j=1, 2$ ，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i —预测单元， $i=1, 2, \dots, n-1, n$ ；

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（km²）；

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km²·a）]；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

4.3.4.2 预测结果

（1）建设期可能的土壤流失量

建设期土壤流失量包括施工期（包括施工准备及土建期）扰动地表土壤流失量。

表 4-6 建设期土壤流失量预测表

预测时段	预测单元	占地面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动模数 (t/km ² ·a)	原地貌侵蚀量 (t)	扰动后侵蚀量 (t)	新增量 (t)
施工期	建构筑物区	0.28	150	1500	0.42	4.20	3.78
	道路硬化区	0.64	150	1350	1.44	12.96	11.52
	施工生产区	0.06	150	900	0.14	0.81	0.67
	小计	0.98			2	17.97	15.97

(2) 建设时段内可能产生的土壤流失量预测

表 4-7 工程建设可能产生的土壤流失量统计表

预测时段	预测单元	原地貌土壤侵蚀量 (t)	预测土壤侵蚀量 (t)	新增土壤侵蚀量 (t)
施工期	建构筑物区	0.42	4.20	3.78
	道路硬化区	1.44	12.96	11.52
	施工生产区	0.14	0.81	0.67
	小计	2.00	17.97	15.97

表 4-8 项目建设期间可能产生的土壤流失量分析比较表

单位: t

预测单元	施工准备及施工期		自然恢复期		土壤流失总量		新增土壤流失量	
	总量	新增量	总量	新增量	总量	占百分比 (%)	新增量	占百分比 (%)
建构筑物区	4.20	3.78	0	0	4.20	23.37%	3.78	23.67%
道路硬化区	12.96	11.52	0	0	12.96	72.12%	11.52	72.14%
施工生产区	0.81	0.67	0	0	0.81	4.51%	0.67	4.20%
合计	17.97	15.97	0.00	0.00	17.97	100.00%	15.97	100.00%
占总量的百分比 (%)	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%				

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 水土流失特点

根据对主体工程建设过程的水土流失预测，本项目水土流失具有以下特点。

(1) 项目属于点型工程，建设扰动类型主要为废旧建筑物拆除、场地平整、土方开挖、土方运移、地坪挖填及土方回填、建筑材料运移、混凝土搅拌浇筑、建筑物砌筑、车辆碾压、临时堆放等。

(2) 扰动地表面积较大，项目建设各工程用地全部扰动。

(3) 本项目属于建设类项目，在建设过程中不可避免地对地表进行扰动，这些水土流失诱发因素贯穿了项目整个建设过程。

(4) 从预测结果来看，本项目预测可能造成的水土流失量为 17.97t，预测新增水土流失总量为 15.97t，其中施工期预测新增土壤流失量为 15.97t，占新增总量的 100%，为本方案重点水土流失防治时段；道路硬化区新增土壤流失量占新增总量的 72.14%，因此，道路硬化区为本方案重点防治区域和水土保持监测的重点区域。

4.4.2 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积水系等问题，而且治理难度大、费用高。因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。

本项目在建设施工过程中，由于扰动和破坏了原地貌，加剧了建设区水土流失，如果不采取水土保持措施，将对项目本身及周边的水土资源及生态环境带来不利影响，

在其建设和运行中可能造成水土流失的主要危害有：

(1) 对当地的水土流失危害

本工程建设扰动地表面积 0.98hm²。工程建设过程对原地表、土壤结构构成

破坏，降低原地表水土保持功能，加剧地表水土流失，使土壤养分流失。

(2) 对厂区的水土流失危害

本项目位于中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内，施工扰动地表，裸露土方易被雨水冲刷，产生的泥沙可能侵入相邻建筑，影响其排水、环境或生产活动。本项目区紧邻厂区内零号路与八号路，施工期间，松散裸露的土体受降雨冲刷产生的泥水，易冲刷至道路上，造成路面泥泞、湿滑、积水或淤塞排水设施。

(3) 对工程本身的水土流失危害

基础开挖、管线沟槽施工形成的裸露边坡和坑壁，在雨水冲刷下易发生面蚀、沟蚀，甚至局部滑塌，直接威胁施工作业安全。施工场地内的临时堆土及裸露地表在干燥大风天气易产生扬尘，恶化施工环境，影响施工人员健康与机械操作能见度。

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和植物措施，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

本方案针对以上预测结果，提出以下指导意见：

(1) 水土流失防治

从水土流失预测结果可以看出，施工期新增土壤侵蚀量较大，施工时间较长，因此应重视施工期防治工作，使得工程结束后能尽早恢复至原地貌。通过水土保持措施的实施，使工程的防治措施形成一个完整、有效的水土流失防治体系，在保证工程防治效果的同时保持生态，做到工程建设与区域自然环境相协调。

(2) 水土保持防治措施体系

由于该项目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，加强临时覆盖和拦挡措施，并设置临时排水措施以进行有效的径流调控。

(3) 施工组织及施工时序

严格避开雨季进行高扰动作业，优先将土石方工程等易造成水土流失的关

键工序安排在非雨季（旱季）进行，最大限度减少降雨冲刷风险。

（4）水土保持监测

为使所采取的水土流失防治措施发挥更好的水土保持效果，还应进行水土流失监测，考察措施的有效性，必要时及时调整措施，并为今后同类工程的水土流失防治提供参考和借鉴。

根据以上水土流失预测内容确定本工程水土流失的重点监测时段为工程施工期。施工生产区及道路硬化区为水土流失重点监测区域。通过对工程建设期水土流失的数据、强度、范围及后果等进行合适的监测断面、监测点的布设，了解工程水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响，及时掌握水土保持措施的防治效益情况等。

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低程度，本方案将根据项目建设引起水土流失特点，将工程措施、植物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

根据野外调查勘测结果，依据项目区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、土壤侵蚀强度等因素，在确定的防治责任范围内划分防治分区。

5.1.2 防治分区划分原则

- (1) 各分区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一分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) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 防治分区划分方法

本项目水土流失分区划分主要通过对主体工程设计部门提供的设计资料和我公司水土保持方案编制人员在项目现场获取的勘测资料进行分析后取得。

5.1.4 防治分区划分结果

通过对项目现场勘察和分析，结合项目组成布局及施工布置等，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，水土保持方案将本项目防治责任范围划分为建构筑物区、道路硬化区、施工生产区 3 个水土流失防治分区。具体分区情况详见下表 5-1 所示。

表 5-1 水土流失防治分区划分表

单位: hm^2

序号	分区	防治责任范围	备注
1	建构筑物区	0.28	施工期间扰动主要是废弃建构筑物拆除、建构筑物基础开挖回填扰动等

序号	分区	防治责任范围	备注
2	道路硬化区	0.70	施工期间扰动主要是道路硬化区的管线开挖、道路施工扰动等
3	施工生产区	(0.06)	施工期间扰动主要是车辆来回碾压、施工材料临时堆放等产生的扰动
合计		0.98	—

注：（）表示施工生产区位于道路硬化区永久占地范围内，面积不重复计算。

5.2 措施总体布局

5.2.1 布设原则

根据项目施工总布置、施工特点和项目完工后的土地利用意向，采取水土保持综合防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与项目实施进度安排，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合的原则，布设水土流失防治措施。水土流失防治措施布设具体原则有：

（1）综合防治的原则。布设的各种防治措施要紧紧密结合，并与主体设计中已有措施相互衔接，提出切实可行的水土流失防治对策和具体措施，使之具有较强的针对性和可操作性，确保水土保持工程发挥作用。在防治责任范围内，负责治理因项目建设造成的水土流失，因地制宜，突出重点。

（2）因地制宜，景观一致性原则。方案布设的防治措施应结合项目实际情况，提高措施布设的适宜性，项目设计采取的水土流失防治措施配置应与主体工程布置、规划及周边环境相协调。

（3）永久临时结合的原则。该项目作为建设类项目，建设特点是施工面扰动剧烈。因此设计的临时防护措施应紧扣主体施工作业面，根据主体工程设计准确计算出施工位置，提前布设这些措施，这样后面的永久措施在临时措施的基础上再进一步施工即可，在节约资金的同时，减少二次扰动。

（4）突出重点原则。对重点部位的治理要加大加强措施的布设程度，进一步提高治理效果。

（5）新方法、新工艺的原则。水土保持措施设计中在保障主体设计功能的基础上尽量采用新工艺、新方法，在节约资金的同时提高措施的水土保持功能。

(6) 水土保持设计与主体工程设计相结合的原则。将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入方案水土保持体系中，水土保持措施设计与主体工程的保障设计相结合。设计中充分利用主体工程自身具备的水土保持功能，避免重复设计。

5.2.2 总体布局

根据项目建设特点及水土保持目标的要求，在水土流失防治分区的基础上，统筹部署水土保持措施。做到主体工程建设与水土保持方案相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失和恢复、提高土地生产力相结合，尽量减少项目建设期造成的新增水土流失，并有效治理项目区原有水土流失。

①工程措施主要包括雨水排水工程等。排水措施结合道路布设，雨水走向考虑项目区竖向设计及周边管网配套情况确定。

②临时措施主要包括覆盖措施及临时沉淀措施。桩基施工期间设置泥浆沉淀池。覆盖措施从施工准备期开始，贯穿至施工末期。临时覆盖措施主要是对裸露地表、裸露边坡、临时堆土、施工材料堆放等的临时覆盖。项目施工范围内周围原配置有完善的雨水排水系统，项目施工时利旧，因此未重复布设临时排水沟。

5.2.3 防治措施体系

本方案是以主体工程相关设计文件资料为主要设计依据，主体工程中部分措施既为主体工程安全、功能及美化所需，又具有水土保持功能，本方案予以积极地采纳，并且针对各防治分区的具体情况，新增设计水土保持措施，本着工程措施、临时措施相结合的原则，形成综合防治措施体系。

通过工程措施的合理布局，使本项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。将主体工程中界定为水土保持措施的工程，纳入本方案的水土保持措施体系当中，使之与本方案新增水土保持措施一起，形成一个完整、严密、科学的水土流失防治措施体系。本方案确定的水土流失防治综合措施体系主要有以下内容：

建构筑物区

①临时措施：泥浆沉淀池、密目网苫盖。

道路硬化区

①工程措施：雨水排水工程；

②临时措施：密目网苫盖。

施工生产区

①临时措施：密目网苫盖。

水土保持措施总体布局详见表 5-2，水土流失防治工程体系见框图 5-1。水土流失防治措施布设情况详见附图-7。

表 5-2 水土流失防治措施布设统计表

防治分区	防治措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
建构筑物区			泥浆沉淀池⊕、密目网苫盖
道路硬化区	雨水排水工程⊕		密目网苫盖
施工生产区			密目网苫盖

表中标记⊕的措施为主体已列，其余为方案新增措施



图 5-1 水土流失防治措施体系框图

注：图中标记⊕的措施为主体已列，其余为方案新增措施

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施级别和设计标准

(1) 工程措施

雨水排水设计重现期 3 年设计。

2) 临时措施

防尘网规格：网目密度 2000 目/100cm²。

5.3.2 分区防治措施典型设计

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，遵照水土保持工程设计原则，按防治分区对水土保持措施进行设计，使项目区原有水土流失得到明显治理，新增水土流失得到有效控制，所采取的各项水土保持工程措施应做到保障施工安全，经济上合理，技术上可行。

5.3.2.1 建构筑物区

建构筑物区占地面积 0.28hm²，后期全部为建构筑物所覆盖，相关的水土保持措施主要是施工过程中的防尘网覆盖及桩基施工时布设的泥浆沉淀池等，具体如下：

(1) 临时措施

① 泥浆沉淀池（主体设计，预计实施时段：2026.2）

为避免主体工程桩基础施工产生的泥浆水外溢，设计在灌注桩施工的临近位置布设泥浆沉淀池，用以存储、澄清泥浆水。主体工程建构筑物有部分采用灌注桩施工，工程共计产生钻渣约为 0.37 万 m³，本工程泥浆池采用成品串联的铁皮三级沉淀池，逐级沉淀，确保出水清澈。一级沉淀池为 2 格串联（即 3m × 2m × 2m 的池子 2 个）。二级沉淀池为 1 格（3m × 2m × 2m）。三级清水池为 1 格（3m × 2m × 2m）。一级沉淀池接收原始泥浆水，进行大部分固体颗粒的快速沉淀，二级沉淀池对一级池出水进行二次沉淀，去除更细的颗粒，同时起到水量缓冲作用。三级沉淀池主要储存达标清水，可直接用于循环使用。根据施工时序及泥浆沉淀池容量，对底层沉淀的钻渣及时晾晒清运，避免泥浆池满

溢。钻渣晾晒后回填利用。建构筑物桩基础施工期间共布设 1 座泥浆沉淀池。

②密目网苫盖（方案新增，预计实施时段：2026.1~2027.3）

为避免扬尘污染及风蚀危害的发生，方案设计在建构筑物区施工期间对区域内的裸露地表及开挖边坡进行防尘网覆盖处理，采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度 2000 目/100cm²。经统计，建构筑物区共需布设防尘网 3000m²。

表 5-3 建构筑物区水土保持措施工程量统计表

措施分类	措施规模			工程量			主体已列	方案新增
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量		
临时措施	泥浆沉淀池	座	1	泥浆沉淀池	座	1	1	0
	防尘网覆盖	m ²	3000	铺设防尘网	m ²	3000	0	3000

5.3.2.2 道路硬化区

本项目道路硬化区占地 0.70hm²，主要是建构筑物外的道路硬化区域。区域内布设的措施主要为道路路面及硬化区域，沿道路布设的雨水排水工程，在道路路基、管线沟槽挖填过程中布设的防尘网覆盖措施等；具体如下：

(1) 工程措施

①雨水排水工程（主体设计，预计实施时段：2027.4~2027.5）

本工程因为管线破坏，涉及拆除并恢复车行雨水盖板沟。02 单元拆除并恢复车行雨水盖板沟 0.4 米宽。沟身采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沟宽 0.4m，平均沟深 0.6m，壁厚 0.20m，长度为 220 米。

03 单元一系统工程及拆除还建部分，拆除并恢复车行雨水盖板沟 0.6m 宽，沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑，沟宽 0.6m，平均沟深 0.8m，壁厚 0.20m，长度为 230m。拆除并恢复车行雨水盖板沟 2.0m 宽，沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑，沟宽 2m，平均沟深 2m，壁厚 0.35m，长度为 20m。拆除并恢复西侧路边车行雨水盖板沟 0.4 米宽，沟身采用 C30 级钢筋混凝土浇筑，沟宽 0.4m，平均沟深 0.6m，壁厚 0.20m，长度为 130m。雨水排水沟长度共计为 600m。

表 5-4 车行雨水盖板沟工程量统计表

序号	管道类型	沟宽 (m)	平均沟深 (m)	壁厚 (m)	长度 (m)	挖方量 (m³)
	02 单元					
1	车行雨水盖板沟 1	0.40	0.60	0.20	220.00	70.40
	03 单元					
2	车行雨水盖板沟 2	0.60	0.80	0.20	230.00	101.20
3	车行雨水盖板沟 3	2.00	2.00	0.35	20.00	42.00
4	车行雨水盖板沟 4	0.40	0.60	0.20	130.00	41.60
	合计				600	255.20

(2) 临时措施

①密目网苫盖（方案新增，预计实施时段：2026.1~2027.3）

为避免扬尘污染及风蚀危害的发生，方案设计在道路硬化区施工期间对区域内的裸露地表进行防尘网覆盖处理，采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度 2000 目/100cm²。经统计，道路硬化区共需布设防尘网 7000m²。

表 5-5 道路硬化区水土保持措施工程量统计表

措施分类	措施规模			工程量			主体已列	方案新增
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量		
工程措施	雨水排水工程	m	600	雨水排水工程	m	600	600	0
临时措施	防尘网覆盖	m ²	7000	铺设防尘网	m ²	7000	0	7000

5.3.2.3 施工生产区

根据工程施工特点，结合主体设计报告相关资料，工程设计在项目永久占地范围内西南侧道路硬化区（循环水排污池西侧）处设置 1 处施工生产区，面积约为 0.06hm²（地块尺寸：占地长 30m，宽 20m）。用于施工期间施工机械的停放，施工人员的临时驻留及施工材料的临时堆放等。区域内布设的措施主要包括施工期间的临时覆盖措施。具体如下：

(1) 临时措施

①密目网苫盖（方案新增，预计实施时段：2026.2~2027.3）

方案设计对施工生产区施工设施、施工材料进行密目网苫盖，减少地面扬

尘，减轻对周边环境造成的影响。采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度 2000 目/100cm²。经估算，施工生产区共需布设防尘网面积约为 2000m²。

表 5-6 施工生产区水土保持措施工程量统计表

措施分类	措施规模			工程量			主体已列	方案新增
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量		
临时措施	防尘网覆盖	m ²	2000	铺设防尘网	m ²	2000	0	2000

5.3.3 防治措施工程量汇总

整个项目区的水土流失防治措施工程量统计表 5-7。

表 5-7 建设期项目水土流失防治措施工程量统计表

序号	防治措施	单位	分区			合计
			建构筑物区	道路硬化区	施工生产区	
一	工程措施					
1	雨水排水工程	m		600		600
二	临时措施					0
1	密目网苫盖	m ²	3000	7000	2000	12000
2	泥浆沉淀池	座			1	1

5.4 施工要求

5.4.1 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；

(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覆盖、硬化或恢复原有占地类型。

5.4.2 施工条件

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水电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。

对外交通，项目区运输条件较好，交通道路依托主体工程的交通道路，能够满足水土保持施工要求，不再另建道路。

建筑材料，水保工程所需材料的获取与主体工程相同；防尘网在当地购买。

5.4.3 施工布置

本项目为改建工程，为部分建构筑物原址拆除新建，施工活动集中在确定的改造区域（2#循环水场）及周边有限的管线敷设范围，人员食宿、办公可依托厂内既有设施或周边资源解决，故不再单独设置施工生活区。根据工程施工特点，结合主体设计报告相关资料，工程设计在项目永久占地范围内西南侧道路硬化区（循环水排污池西侧）处设置 1 处施工生产区，施工期间建筑材料分类存放在施工区附近相同，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置避免各单项工程间的施工干扰。

5.4.4 施工工艺

(1) 工程措施施工工艺

本项目为工业项目，工程措施主要以机械施工为主，以人工施工为辅。土方开挖运移主要用到推土机、正铲或反铲挖掘机等。

①排水工程

雨水排水工程施工遵循“先准备后开挖、先地下后地上”的原则，首先对作业区域现状系统进行抽水清淤后开挖沟槽，开挖土方规范堆放并苫盖；随后进行基底处理、铺设垫层，并主要采用现浇钢筋混凝土（C30）工艺进行雨水沟体施工，同时按设计要求砌筑检查井；施工中严格控制标高与坡度，沟体养护达标后及时分层回填夯实，恢复破损路面；全过程注重临时排水与水土保持，设置临时导排设施，雨季加强防护，最后清理现场并进行通水试验与隐蔽验收，确保新建系统与厂区管网顺畅衔接、排水畅通无渗漏。

（2）临时措施施工工艺

泥浆沉淀池采用成品三级沉淀池，要注意后期的清淤；防尘网覆盖要压实，主要以人工敷设为主，采用方砖进行压盖。

5.4.5 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经过标准试验测验的方法确定后才能作为治理成果。

根据《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）和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）等的相关规定，水土保持各项治理措施应总体布局合理，各项措施位置符合规范，规格、尺寸、质量、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨后基本完好。

5.4.6 方案实施进度安排

本方案设计的水土保持治理措施实施进度要与主体工程的土建工程保持同步，初步确定水土保持工程实施进度如下表 5-8 所示。

建设单位要考虑主体工程施工进度及水土保持工程的特点，在可能产生水土流失的地段采取防治措施，在主体工程全部竣工后及时做好收尾工作。

表 5-8 水土保持措施施工进度表

分区及措施			2026年												2027年					
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
建构筑物区	主体工程		—————																	
	临时措施	泥浆沉淀池	=====																	
		密目网苫盖	=====																	
道路硬化区	主体工程		—————																	
	工程措施	雨水排水工程	—————																	
	临时措施	密目网苫盖	=====																	
施工生产区	临时措施	密目网苫盖	=====																	

注：主体工程 **—————** 水保措施 **=====**

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

6.1.1 监测范围

为及时了解整个项目的水土流失变化情况，应对项目施工区进行监测，监测范围为本项目防治责任范围，面积为 0.98hm²。

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，总工期 18 个月，项目计划于 2026 年 1 月开工，于 2027 年 6 月建成完工。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）的规定，本项目监测时段自施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2026 年 1 月开始，至 2027 年 12 月结束，共 24 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

本项目水土保持监测内容为项目建设期水土流失状况及危害。具体监测内容包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。其中：

在扰动土地情况方面，结合本项目实际，应重点监测项目施工期间实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积及相关变化情况、临时堆土量及相关变化情况；

在水土流失状况方面，结合本项目实际，应重点监测项目施工实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及相关变化情况；

在水土流失防治成效方面，结合本项目实际，应重点监测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；

在水土流失危害方面，结合本项目实际，应重点监测水土流失对主体工

程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

水土保持监测方法按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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）执行。监测实施方案由监测单位在实施阶段具体提出，本阶段主要提出监测要求及需要达到的目的。根据项目实际情况，本项目监测方法计划采用实地调查量测、地面观测、无人机监测方法及资料分析法等方法。

（1）实地调查量测法

调查量测法是指定期采取全区域调查方式，通过现场实地勘测，按不同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个分项工程区的基本特征及水土保持措施实施效果情况。主要是对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量等监测采用实地调查方法监测，并结合设计资料分析的方法进行；对防护措施的数量和质量、保存率、防护工程的稳定性、完好性和运行情况及各项防治措施的拦渣效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

防护措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法；扰动土地面积及再利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、渣土防护率通过调查监测法进行。

（2）资料分析法

根据建设单位施工资料，监理记录的资料、气象站、水文站收集以及施工过程中影像资料，对施工过程中的水土流失状况进行分析。

（3）无人机遥感监测法

在条件允许无人机作业的区域，通过无人机展开遥感监测。在进行水土流失防治动态监测时对水土保持工程措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用无人机高分辨率的相机和摄像机对水保工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄像，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。此种方法操作简便、经济直观，可为

以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

根据项目实际情况，项目主要采取实地调查量测法，根据施工进度情况在项目区内设置定位监测点，并对全区进行无人机遥感监测。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）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）的相关要求，项目水土保持监测频次应满足以下要求：

扰动土地情况每月监测1次。水土流失状况每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。水土流失防治成效每季度监测1次，其中临时措施每月监测1次。水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

本项目水土保持监测共设置3个定位监测点，监测点布设如下：

建构筑物区1处，位于01单元冷却塔及塔下水池中部，道路硬化区1处，位于循环水泵区域，施工生产区1处，位于施工生产区中部；同时对区内水土保持措施进行全面调查监测等。监测点布设见附图-7。

表 6-1 水土保持监测内容、方法及监测点位布设一览表

监测分区	监测内容	监测方法	监测点
建构筑物区	主体工程建设进度、扰动土地面积、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果	实地调查量测法、无人机遥感监测	1处
道路硬化区	主体工程建设进度、扰动土地面积、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果	实地调查量测法、资料分析法、无人机监测法	1处
施工生产区	扰动土地面积、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果		1处
全区域	—	—	3处

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

为确保水土保持监测工作的顺利进行和获取可靠的技术资料，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等规定，监测单位需配备必要的监测设备，包括无人机、GPS 定位仪、录像机照相设备、自记雨量计等设施，另外对监测所需的卷尺、集流筒、记录笔和打印纸等消耗性的设施和物品要准备充分。主要的监测土建工程量、消耗性材料和仪器设备详见表 6-2。

表 6-2 水土保持主要监测设备一览表

项目	仪器名称	单位	数量	计费方式
水土流失观测设备	50m 卷尺	个	3	消耗品
	5m 卷尺	个	3	消耗品
	集流筒	个	15	消耗品
	标志绳	m	1000	消耗品
	小钢架	个	60	消耗品
	标志牌	个	3	消耗品
	钢钎	个	10	消耗品
	土壤筛	个	1	年折旧率 10%
	坡度仪	台	1	年折旧率 10%
	土壤水分快速测定仪	台	1	年折旧率 10%
	风向风速仪	台	1	年折旧率 10%
	自记雨量计	台	1	年折旧率 10%
	GPS 定位仪	台	1	年折旧率 10%
植被及水土保持设施样方调查设备	游标卡尺	把	2	年折旧率 10%
	探针	只	50	
	皮尺	个	2	
其他设施	无人机	台	1	监测单位自备
	录像机照相设备	台	2	
	笔记本电脑	台	2	
其他消耗品	打印纸、记录笔、自记雨量计纸、样品分析试剂			消耗品

6.4.2 人员配备

由项目监测单位根据相关规程规范编制监测细则并实施监测。根据监测内容与监测时段，本项目监测时间为 24 个月，监测单位需配备至少 3 名熟悉水土

保持、水利工程、测绘工程、水文和资源环境类等水土保持监测相关专业的工程师进行现场的水土保持监测，根据相关规定程序对监测工作进行协调和监督，以保证监测成果的质量。

6.4.3 监测成果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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），在监测过程中，定期整理监测资料并汇编成册，编制监测季度报告表，自觉接受水土保持监督管理机构的业务指导和管理。工程竣工后监测机构应及时提交监测报告，监测报告能满足水土保持专项验收的要求，可以作为水土保持监督检查和水土保持专项验收的依据。

该项目的水土保持监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测阶段报告、水土保持监测总结报告、监测表格及相关的影像资料等。

（1）生产建设项目水土保持监测实施方案

为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统地进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展开始，应根据《生产建设项目水土保持监测规程》《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和本方案监测编制切实可行的《生产建设项目水土保持监测实施方案》，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，并结合批复的水土保持方案细化监测点设置，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

（2）水土保持监测季度报告

在项目监测期间，每个季度应单独形成季度监测报告。监测报告应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度等）特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应含扰动土地面积、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、硬化面积、存在问题及建议等内容。根据扰动土地情况、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，在监测季报中明确“绿黄红”三色评价结论。

（3）水土保持监测总结报告

监测报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、临时堆土动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括监测依据、项目及项目区概况、监测设施布局、监测内容和方法、监测组织与质量保证、监测数据分析、监测结论与建议等。根据扰动土地情况、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，在监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

(4) 严重水土流失危害事件报告

因降雨、大风或人为因素发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报告有关情况。

(5) 监测表格及相关的影像资料

作为监测成果报告的附表，如果数据记录册较多，又不能在监测报告中全部列出，可以单独成册，作为报告的附件。影像资料客观记录了监测实施情况，为监测工作实施提供直观依据。

(6) 图件

监测图件主要为监测点布设图、监测设施工程设计图。

(7) 附件

包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复函等。

6.4.4 水土保持三色评价

按照《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）的要求，监测单位对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，每季度进行一次评价，明确“绿黄红”三色评价结论，评价报告及时报送天津市滨海新区水务局和建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况时，应及时向建设单位报告。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足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。

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，水土保持投资估算的价格水平、主要材料价格、与主体工程一致。

(2) 编制依据

- 1) 《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）；
- 2) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行，财综〔2014〕8号）；
- 3) 《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》（办财务函〔2019〕448号）；
- 4) 《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）；
- 5) 《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

(1) 费用构成

根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号），水土保持投资估算划分为工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费及水土保持补偿费。其中水土保持独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费。

(2) 基础单价

- 1) 本项目水土保持工程采用主体工程人工单价，人工费按主体估算中确定

的普通工工时单价计列，为 6.38 元/工时。

2) 材料单价

主要材料预算单价与主体工程相一致，参照 2025 年第四季度造价信息计算。

3) 价格水平年

主体已列措施价格水平与主体工程设计一致，即 2025 年第四季度。

(3) 工程措施单价

水土保持投资概（估）算的编制依据、价格水平、工程主要材料价格、机械台时费、主要工程单价及单价中的有关费率与主体工程相一致（计算标准同主体工程）。主体工程概（估）算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准。本估算涉及这些单价时参照《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》《水土保持工程概算定额》《水利工程施工机械台时费定额》计取。

1) 费用构成及计算方法

主体工程未明确的部分工程措施和植物措施单价按《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》计算，由直接费、间接费、利润、材料补差、税金组成。

2) 工程单价费率

工程单价费率采用主体工程概估算费率，不足部分根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》计取，详见表 7-1。

表 7-1 投资估算费率表

项目	措施	计算基础	费率 (%)
其他直接费	工程措施、监测措施	基本直接费	2
	其他	基本直接费	0.5%
间接费	土方工程	直接费	5
	石方工程	直接费	8
	基础处理工程	直接费	10
	其他工程	直接费	7
利润	工程措施	直接工程费 + 间接费	7

项目	措施	计算基础	费率 (%)
税金	工程措施	直接费 + 间接费 + 利润 + 材料补差	9

(4) 水土保持工程估算编制

1) 工程措施

工程措施估算按照设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制，安装费按设备费的百分率计算。

2) 监测措施

监测措施包含水土保持监测、弃渣场稳定监测及建设期观测费。建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。水土保持监测费根据实际情况计列监测设备、仪表的费用。本项目不涉及弃渣场，因此，不计列弃渣场稳定监测。根据工程实际情况，本项目施工期配备监测员 3 人，自然恢复期配备监测员 1 人。本项目水土保持监测总费用 2 万元。

3) 施工临时工程

①临时防护工程：指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。

②其它临时工程：其他临时工程按一至三部分投资合计（为避免重复，此处只计列方案新增部分）的 2.0% 计列。

③施工安全生产专项：依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和（为避免重复，此处只计列方案新增部分）的 2.5% 计算。

4) 独立费用

①建设管理费：根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》。

项目经常费按一至四部分投资合计（为避免重复，此处只计列方案新增部分）的 2% 计算，与主体工程建设管理费合并使用。水土保持竣工验收费根据工程实际工作量结合市场行情计列，本项目按 2 万元计取。

②水土保持监理费：参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。根据工程实际情

况，与主体工程一并监理，根据实际情况，计列 3 万元。

③设计费：设计费根据市场价格，结合实际情况，计取本方案编制费用及后续的施工图设计费用，共计 3.04 万元。

5) 预备费

预备费只包含基本预备费，按一至四部分合计（为避免重复，此处只计列方案新增部分）的 10%计列，不计价差预备费。

6) 水土保持补偿费

根据《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），本项目水土保持补偿费根据占地面积 1.40 元/m²收取，不足 1m²按 1m²计列。本项目占地面积为 9830.28 m²，水土保持补偿费计征面积为 9831 m²，共需缴纳水土保持补偿费 13763.40 元。

(5) 水土保持总投资

本项目水土保持总投资包括主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资、本方案的新增投资，项目水土保持总投资 109.81 万元，其中主体已列投资 90.80 万元，方案新增投资 19.01 万元。工程措施投资 90 万元，植物措施投资 0 万元，监测措施投资 2 万元，施工临时工程投资 7.36 万元，独立费用 8.21 万元，预备费 0.86 万元，水土保持补偿费 1.38 万元。

(6) 水土保持分年度投资

根据主体工程报告中的建设总工期和本方案设计的施工进度安排，结合不同分项工程的施工特点和水土保持工程的布设特点，安排水土保持分年度投资。本项目防治措施投资 2026 年投资 11.13 万元，2027 年投资 98.68 万元。

项目水土保持方案建设期投资估算表详见表 7-2~表 7-11。

表 7-2 水土保持总投资汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
		建安工程费	设备购置费	独立费	合计		
第一部分 工程措施						90.00	90.00
1	建构物区						0.00

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
		建安工程费	设备购置费	独立费	合计		
2	道路硬化区					90.00	90.00
3	施工生产区						0.00
第二部分 植物措施							0.00
1	建构筑物区						0.00
2	道路硬化区						0.00
3	施工生产区						0.00
第三部分 监测措施		2			2		2.00
1	水土保持监测	1			1		1.00
2	弃渣场稳定监测				0		0.00
3	建设期观测费	1			1		1.00
一至三部分合计		2.00			2.00	90.00	92.00
第四部分 施工临时工程		6.56			6.56	0.8	7.36
一	临时防护工程	6.31			6.31	0.80	7.11
1	建构筑物区	1.58			1.58	0.8	2.38
2	道路硬化区	3.68			3.68		3.68
3	施工生产区	1.05			1.05		1.05
二	其他临时工程	0.04			0.04		0.04
三	施工安全生产专项	0.21			0.21		0.21
一至四部分合计		8.56	0.00	0.00	8.56	90.80	99.36
第五部分 独立费用				8.21	8.21	0.00	8.21
1	建设管理费			2.17	2.17		2.17
1.1	项目经常费			0.17	0.17		0.17
1.2	水土保持竣工验收费			2.00	2.00		2.00
2	工程建设监理费			3	3		3.00

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
		建安工程费	设备购置费	独立费	合计		
3	科研勘测设计费			3.04	3.04		3.04
I	一至五部分合计	8.56	0.00	8.21	16.77	90.80	107.57
II	预备费				0.86		0.86
III	水土保持补偿费				1.38		1.38
	水土保持总投资 (I+II+III)				19.01	90.80	109.81

表 7-3 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	道路硬化区				90.00
1	雨水排水工程	m	600.00	1500	90.00
	合计	—			90.00

表 7-4 监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	水土保持监测				
1	监测设备、仪表	项	1	10000.00	1.00
二	弃渣场稳定监测				
三	建设期观测费	项	1	10000.00	1.00
	合计	—			2.00

表 7-5 施工临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	建构筑物区				2.38
1	密目网苫盖	100m ²	30.00	526.31	1.58
2	泥浆沉淀池	座	1.00	8000.00	0.80
二	道路硬化区				3.68
1	密目网苫盖	100m ²	70.00	526.31	3.68
三	施工生产区				1.05
1	密目网苫盖	100m ²	20.00	526.31	1.05

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
四	其他临时工程				0.04
五	施工安全生产专项				0.21
	合计	—			7.36

表 7-6 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		8.21
1	建设管理费		2.17
1.1	项目经常费	按一至四部分之和的 2%	0.17
1.2	水土保持竣工验收费	根据实际工程量计列	2
2	工程建设监理费	参照发改价格〔2007〕670 号文， 结合实际工程量计列	3
3	科研勘测设计费	根据实际工程量计列	3.04

表 7-7 水土保持补偿费估算表

项目组成	占地面积 (m ²)	计征面积 (m ²)	单价	水土保持补偿费 (元)
			(元/m ²)	
水土保持补偿面积	9830.28	9831	1.4	13763.40

表 7-8 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计	建设工期 (万元)	
			2026 年	2027 年
第一部分 工程措施		90.00	0	90.00
1	建构筑物区	0.00	0	0
2	道路硬化区	90.00	0	90
3	施工生产区	0.00	0	0
第二部分 植物措施		0.00	0	0.00
1	建构筑物区	0.00	0	0
2	道路硬化区	0.00	0	0
3	施工生产区	0.00	0	0
第三部分 监测措施		2.00	1.00	1.00
1	水土保持监测	1.00	0.50	0.5
2	弃渣场稳定监测	0.00	0	0

序号	工程或费用名称	合计	建设工期（万元）	
			2026 年	2027 年
3	建设期观测费	1.00	0.50	0.50
一至三部分合计		92.00	1.00	91.00
第四部分 施工临时工程		7.36	3.69	3.67
一	临时防护工程	7.11	3.56	3.55
1	建构筑物区	2.38	1.19	1.19
2	道路硬化区	3.68	1.84	1.84
3	施工生产区	1.05	0.53	0.52
二	其他临时工程	0.04	0.02	0.02
三	施工安全生产专项	0.21	0.11	0.1
一至四部分合计		99.36	4.69	94.67
第五部分 独立费用		8.21	4.63	3.58
1	建设管理费	2.17	0.09	2.08
1.1	项目经常费	0.17	0.09	0.08
1.2	水土保持竣工验收费	2.00	0	2.00
2	工程建设监理费	3.00	1.50	1.50
3	科研勘测设计费	3.04	3.04	0
I	一至五部分合计	107.57	9.32	98.25
II	预备费	0.86	0.43	0.43
III	水土保持补偿费	1.38	1.38	0
水土保持总投资（I+II+III）		109.81	11.13	98.68

表 7-9 采用的主体设计的水土保持措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	采纳的主体估算单价（元）
1	雨水管网工程	m	1500
2	泥浆沉淀池	座	8000

表 7-10 水土保持工程主要单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	调整单价	单价	其中									
					人工费	材料费	零星材料费	其他材料费	机械使用费	其它机械费	其他直接费	间接费	企业利润	税金
1	密目网苫盖	100m ²	526.31	478.46	102.08	279.40					1.91	26.84	28.72	39.51

表 7-11 人工及主要材料单价汇总表

序号	项目名称	单位	单价 (元)	其中		
				市场价	运杂费	采保费
1	人工	工时	6.38			
2	防尘网	m ²	2.56	2.06		0.50

7.2 效益分析

依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的相关要求,对本项目涉及的六项防治指标进行测算如下:

(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。项目水土流失防治责任范围内造成水土流失的总面积 0.98hm²,水土流失治理达标面积为 0.97 hm²,本项目水土流失治理度可达到 98.98%,详见表 7-12。

表 7-12 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 (%)
	①	②	③	④	⑤	
	水土流失总面积	永久构筑物面积	道路及硬化面积	水保措施达标面积	治理达标面积	
建构筑物区	0.28	0.28			0.28	100
道路硬化区	0.70		0.70		0.69	98.57
小计	0.98	0.28	0.70		0.97	98.98

(2) 土壤流失控制比

项目区容许土壤侵蚀模数为 200t/(km².a),治理后项目区土壤侵蚀模数达到 150t/(km².a),土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后平均土壤流失强度为 1.33。

(3) 渣土防护率

项目建设期间开挖土方充分回填。根据主体设计资料,项目临时堆土总量约为 2.07 万 m³,无弃土,结合项目施工期间的防护措施,估算实际拦挡的临时堆土量约为 2.06 万 m³;渣土防护率为 99.52%。

(4) 表土保护率

项目建设场区无可剥离表土，表土保护率不计列。

(5) 林草植被恢复率

项目建设场区无植被覆盖，林草植被恢复率不计列。

(6) 林草覆盖率

项目建设场区无植被覆盖，林草覆盖率不计列。

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，维护项目区生态环境，详见表 7-13。

表 7-13 项目区水土保持指标实现情况统计表

序号	防治指标		计算过程	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积	0.97hm ²	98.98%	95%
		水土流失总面积	0.98hm ²		
2	土壤流失控 制比	容许土壤流失量	200t/km ² .a	1.33	1
		治理后每平方公里年平均土 壤流失量	150t/km ² .a		
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的临时堆 土数量	2.06 万 m ³	99.52%	98%
		临时堆土总量	2.07 万 m ³		
4	表土保护率	—	—	—	—
5	林草植被恢 复率	—	—	—	—
6	林草覆盖率	—	—	—	—

从指标计算情况分析，项目区各项指标均能达到方案拟定的目标值。本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，项目区累计水土流失治理达标面积 0.98hm²，采取措施实际挡护的临时堆土总量 2.06 万 m³，采取水土保持措施后，可减少水土流失量 11.92t，使项目占地区域内水土流失治理度达到 98.98%，土壤流失控制比达 1.33，渣土防护率达到 99.51%，表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率不涉及。各项防治指标均达到了修正后的北方土石山区一级标准要求。

8 水土保持管理

水土保持管理以保障水土保持方案顺利实施为基准，根据《中华人民共和国水土保持法》和《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等法律法规规定，确定本项目水土保持方案能够顺利有效地实施，在方案实施过程中，业主单位切实做好招投标工作，落实项目的设计、施工、监理、监测，要求各项工作的承担单位具有相应的专业资质，建设单位在进行项目施工的过程中，可自行或委托相应的监测单位进行水土保持监测工作，尤其注意在合同中明确施工责任，并依法成立方案实施的组织领导单位，狠抓落实，做好水土保持措施的实施和验收工作。

8.1 组织管理

建设单位应成立水土保持方案实施管理机构，统一负责本项目水土保持方案的监督、实施，并制定相应实施、检查、验收的管理办法和制度，做到有机构、有人员、组织健全、人员固定，保证水土保持方案落实设计、施工和投入使用，明确施工单位负责的水土保持责任范围，落实水土保持工程的实施，建立水土保持工程档案，并向天津市滨海新区水务局报告建设信息和水土保持工作情况等，使水土保持工作落到实处。该项目水土保持实施机构的主要工作职责包括：

- (1) 认真执行水土保持法规和标准；
- (2) 制定并组织实施水土保持方案工作计划；
- (3) 建立水土保持工程档案；
- (4) 项目开工时及每年的年初应向天津市滨海新区水务局报告建设信息及水土保持方案落实情况。
- (5) 领导和组织本项目的水土保持监测；
- (6) 检查本项目水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料；
- (7) 负责推广应用水土保持先进技术和经验；配合天津市滨海新区水务局开展生产建设项目水土保持监督检查工作，按时反馈水土保持工作情况；

(8) 组织开展 1-2 次本项目的水土保持专业培训、全面提高管理人员的水土保持工作管理水平;

(9) 负责制定本项目水土保持工作管理办法和管理制度, 切实保证年度水土保持工作按本方案的要求落到实处, 合理安排使用水土保持资金;

(10) 负责组织本项目水土保持设施自主验收工作, 并向天津市滨海新区水务局报备。

(11) 根据《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) 第九条, 生产建设单位应当在生产建设项目开工建设前完成水土保持方案编报并取得批准手续。生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经批准的, 生产建设项目不得开工建设。

(12) 根据《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) 第十八条, 水土保持方案自批准之日起满 3 年, 生产建设项目方开工建设的, 其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。

(13) 建设单位应检查建设项目是否存在《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》(水保〔2023〕359 号) 生产建设单位水土保持信用评价指标中在批准的水土保持方案确定的专门存放地外弃渣、存在未按规定开展水土保持后续设计、监测和监理行为之一等保持的各类问题。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施, 必须和主体项目同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定, 目前建设单位已委托安徽实华工程技术股份有限公司进行主体工程的施工图设计工作。在本方案批复后, 主体设计单位要尽快根据批复的水土保持措施相关内容, 细化水土保持措施设计并纳入施工图设计中。设计单位应检查建设项目是否存在《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》(水保〔2023〕359 号) 水土保持咨询服务单位水土保持评价指标中未按水土保持方案和标准规范进行后续设计、后续设计中擅自降低防治标准等级的各类问题。

主体工程或水土保持措施体系如有重大变更, 应根据《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 号发布) 的相关规定履

行相应的变更手续，以便水土保持措施能按详细的设计要求顺利实施。涉及变更的情形如下：

- (1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- (2) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；
- (3) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的；
- (4) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；
- (5) 水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

8.3 水土保持监测

建设单位要及时委托具有水土保持监测能力的单位（或自行开展）进行项目水土保持监测工作。监测单位应检查建设项目是否存在《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》（水保〔2023〕359号）水土保持咨询服务单位水土保持评价指标中迟于合同 6 个月以上未开展水土保持监测工作、未按要求及时提交水土保持监测成果等的各类问题。

承担水土保持监测的单位按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）编制监测实施方案，对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行监测，同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，将出现的问题及时向上级主管部门汇报，并提出处理意见。根据扰动土地情况、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，在监测季报及监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

水土保持监测单位应定期向天津市滨海新区水务局报告监测成果，项目结束时完成客观、翔实的水土保持监测总结报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、临时点位和影像资料。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水

水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可以为有效防治水土流失提供质量保证，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

(1) 监理单位及要求

根据《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，本项目占地 0.98hm²，土石方挖填总量为 4.14 万 m³，建议本项目水土保持工程监理单位配备具有水土保持专业监理资格的工程师，并对项目实施进行全过程的监理，并签订相应的水土保持监理合同。

(2) 监理任务

①根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取旁站、平行检测、巡查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投入使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②对施工单位的水土保持季报进行审查，提出审查、修改意见。

③依据有关法律法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

④编制水土保持监理报告，作为生产建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

⑤水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

根据《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号发布）的相关要求，“生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行”。

监理单位应检查建设项目是否存在《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》（水保〔2023〕359号）水土保持咨询服务单位水土保持评价指标中对施工单位擅自作出水土保持重大变更未及时予以制止或督促整改、对施工过程中水土流失严重问题未及时予以制止或督促整改等各类问题。

8.5 水土保持施工

对本项目施工单位要求加强水土保持法律法规的学习和宣传，提高水土保持作为我国基本国策的认识，增强其法制观念，落实本方案确定的水土流失防治措施，积极开展水土保持生态建设成为一种自觉行动。在本项目的建设过程中，建设管理单位成立的水土保持方案实施管理机构，应抽调专业技术人员负责本水土保持方案的管理和组织实施，并配备懂技术和法律的人员配合当地水土保持监督执法机构向施工单位及附近群众广泛宣传水土保持法律法规，以提高施工队伍和群众对水土保持的认识，增强其水土保持的法律意识，督促水土保持方案的实施和治理成果的防护，减少水土流失带来的负面影响。

根据《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号发布）的相关要求，“生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入”。

同时，项目建设部门需制定专门的管理办法和制度，使方案每项工程计划都落到实处，做到有专人组织实施、责任到人、有章可循。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在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。

施工期应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行驶，任意碾压；在施工区出入口竖立保护地表和植被的警示牌，提醒作业人员；施工单位不得随意占地，防止对地表的扰动范围扩大。

最后，施工中施工单位应做好施工记录和有关资料的管理存档，以备监督检查和竣工验收查阅。

施工单位应检查建设项目是否存在《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》（水保〔2023〕359号）水土保持施工单位水土保持信用评价指标中水

水土保持措施未按设计实施、水土保持措施落实不及时、不到位等水土保持的各类问题。

8.6 水土保持设施验收

(1) 监督检查

为防止水土保持方案流于形式，在工程实施过程中，建设单位应积极配合天津市滨海新区水务局监督，负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督，保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。强化责任，加强检查力度，杜绝施工过程中各种不规范、不文明的行为发生，严防对当地生态环境造成严重破坏。还应检查建设项目是否存在《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）中涉及的有关方案编制和设计、弃渣堆置、水土保持措施落实、监测监理、水土保持设施，以及组织管理在内的各类问题。当地水行政主管部门应结合《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）文件的有关要求，按照“谁监管、谁负责认定”的原则，根据在方案审批、跟踪检查、验收核查、举报线索处理等过程中发现的违法违规问题，以及实施的水土保持行政强制和作出的行政处罚决定，确定该项目是否列入“两单”中。

(2) 设施验收

根据水土保持“三同时”制度的要求，在主体项目竣工验收时，应依据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）、《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL336-2025），同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体项目方可正式投入使用，验收不合格，主体项目不得投入运行。

根据《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号发布）的相关要求，“承担生产建设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”。

验收时，建设单位应依据《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 号发布)、《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)、《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》(办水保〔2018〕133 号)开展水土保持设施自主验收工作,验收结果向社会公开并报天津市滨海新区水务局备案。

除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过天津市水务局官方网站向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应及时给予处理或回应。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投入使用前,向天津市滨海新区水务局报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

严格执行水土保持设施验收标准和条件,确保人为水土流失得到有效防治。生产建设单位自主验收水土保持设施,要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件,对存在下列情形之一的,不得通过水土保持设施验收:

- (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。

附
表

临时措施单价分析表

定额名称：防尘网覆盖

定额编号：参 03003			定额单位：100m ²		
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				383.39
(一)	直接费				381.48
1	人工费				102.08
	人工	工时	16	6.38	102.08
2	材料费				279.40
	防尘网	m ²	107	2.56	273.92
	其他材料费	%	2	273.92	5.48
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	0.50	381.48	1.91
二	间接费	%	7	383.39	26.84
三	企业利润	%	7	410.23	28.72
四	税金	%	9	438.95	39.51
合计					478.46
调整单价		%	110	478.46	526.31

附
件

附件 1 《天津市内资企业固定资产投资项目备案证明》（津滨审批一室备〔2025〕441号）



固定资产投资项目

2504-120116-89-02-222278

天津市内资企业固定资产投资项目备案证明

津滨审批一室备〔2025〕441号

备案机关：盖章

备案时间：2025年4月16日

单位名称	中石化（天津）石油化工有限公司			
项目名称	天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司水务部炼油 1#、2#循环水提效改造项目			
项目代码	2504-120116-89-02-222278			
建设地址	天津市滨海新区大港北围堤路西 160 号中石化（天津）石油化工有限公司炼油部厂区内			
行业类别	原油加工及石油制品制造	行业代码	C2511	建设性质 城镇其他：改建
是否为危化品项目	否			
主要建设内容及规模	本项目在企业自有土地内，改造建设 20000m ³ /h 规模的循环水场，替代现有炼油 1#、2#循环水场。主要内容为新建四间 5000m ³ /h 消雾冷却塔，及配套循环水泵、旁滤设备、吸水池等，改造现有加药间、变电所、机柜间等，改造后建筑面积无变化。本项目为循环水系统改造，相关生产装置原料、工艺、产品、产能均不发生变化。			
总投资（万元）	8982.00	总投资按资金来源分列（万元）	国内银行贷款	6287.40
			自筹及其它资金	2694.60
房屋建筑面积（平方米）	0.00	项目占地面积（平方米）	0.00	
拟开工时间	2025-08-31	拟竣工时间	2026-07-31	
备注				

- 注：1. 本备案证明仅表明项目已履行告知备案程序，不构成备案机关对备案信息的实质性判断或保证。
 2. 本备案证明不作为项目开工的依据，只证明该项目向备案机关进行了项目信息事前性告知，项目单位需完善土地、规划、环评、节能、市场准入等手续后方可开工建设。项目备案申请单位据此商有关部门办理其他相关手续。

3. 项目自备案后 2 年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位如果决定继续实施该项目，应当通过在线平台作出说明；如果不再继续实施，应当撤回已备案信息。
4. 已备案项目如发生重大变化应及时告知项目备案机关，并修改相关信息。
5. 项目单位应按规定，通过 <http://125.36.183.235:8084/aplanmis-mall/> 如实报送项目开工报告、年度报告、竣工报告。
6. 鼓励类内资固定资产投资项可凭备案证明和其他相关材料办理进口设备免税的确认（国家鼓励发展的内外资项目确认书），享受项目进口自用设备免关税等优惠政策。

附件 2 《关于中石化（天津）石油化工有限公司水务部炼油 1#、2#循环水提效改造项目备案变更的证明》（津滨审批一室备〔2025〕892 号）

天津市滨海新区行政审批局文件

津滨审批一室备〔2025〕892 号

关于中石化（天津）石油化工有限公司水务部 炼油 1#、2#循环水提效改造项目 备案变更的证明

中石化（天津）石油化工有限公司：

报来中石化（天津）石油化工有限公司水务部炼油 1#、2#循环水提效改造项目（津滨审批一室备〔2025〕441 号）变更申请收悉。现同意将原备案文件中项目名称变更为“水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目”；将项目总投资额变更为 9978.69 万元，其中国内银行贷款 6985.08 万元、企业自筹 2993.61 万元。项目其他内容不变。

项目代码：2504-120116-89-02-222278。



附件 3 《关于天津石化有限公司水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目可行性研究报告的批复》（石化股份化〔2025〕198 号）

中国石化 内部

中国石油化工股份有限公司

石化股份化〔2025〕198 号

关于天津石化有限公司 水务部炼油区域 1#2#循环水 系统优化项目可行性研究报告的批复

天津石化有限公司：

你公司《关于报批水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目可行性研究报告的请示》（津石化有限规〔2025〕19 号）收悉。经研究。批复如下：

一、同意你公司实施水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目。

二、主要建设内容

1. 项目分步实施，第一步拆除 2#循环水场 3 间冷却塔，原

址新建两间 5000m³/h 消雾冷却塔及配套设施，建成后替代 2#循环水场全部负荷；第二步拆除 2#循环水场剩余 15 台冷却塔及东侧旁滤，原址新建 2 台 5000m³/h 消雾冷却塔及配套设施。

2. 利旧原有变电所、机柜间、控制室，对部分回路进行改造。

3. 配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。

三、所需公用工程和辅助设施依托现有设施。

四、项目不新征用地，不增加定员。

五、项目按照国家规范标准设计，环境保护、安全和职业卫生均应满足“三同时”要求。

六、项目总投资 9979 万元（不含增值税），其中建设期投资 9844 万元，建设期利息 135 万元。所需资金在股份公司年度投资计划中统筹安排。

请你公司据此开展下一步工作，保证项目顺利完成。项目基础设计委托你公司自行审批，报化工事业部备案。



附件 4: 水土保持方案报告表技术审查意见

水务部炼油区域1#2#循环水系统优化项目 水土保持方案报告表技术审查意见

2026年1月17日,中石化(天津)石油化工有限公司组织专家对《水务部炼油区域1#2#循环水系统优化项目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、水务部炼油区域1#2#循环水系统优化项目位于天津市滨海新区大港北围堤路西160号中石化(天津)石油化工有限公司炼油部厂区内,项目主要建设内容为拆除2#循环水场18台冷却塔及东侧旁滤,原址新建4套5000立方米/小时消雾冷却塔及配套设施;对部分回路进行改造,配套建设循环水系统管线与现有循环水管网联通。工程占地总面积0.98公顷,土石方挖填总量4.14万立方米。工程总投资9979万元,其中土建投资8275.18万元,总工期18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、报告表编制的依据充分,内容全面,符合水土保持方案编制的要求。

三、项目概况、主体工程背景、施工方法、工程占地、土石方平衡、施工进度等方面的内容介绍基本清楚。

四、水土流失防治标准正确,目标值确定合理,符合项目建设水土流失防治要求。

五、主体工程水土保持评价内容全面，工程选址无水土保持制约因素。

六、水土流失分析预测内容全面，方法正确。

七、水土流失防治责任范围确定合理，水土保持防治分区正确，水土流失防治措施可行。

八、水土保持投资估算编制依据及方法正确。

报告表编写满足规范要求，同意通过技术评审。

专家： 朱文

2026年1月17日

水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目水土保持方案技术评审专家名单

专家	姓名	单位	职称	专家签字
专家	朱文	中水北方勘测设计研究有限责任公司	正高级工程师	朱文

附件 5: 水土保持方案报告表修改意见回复索引表

水务部炼油区域 1#2#循环水系统优化项目水土保持方案报告表修改意见回复索引表

方案编制单位: 天津冠中贺工勘察设计公司

会议日期: 2026 年 1 月 17 日

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	水土保持投资技术总[2024]323号修改特性表	表格中列支水土保持监测费及水土保持设施验收费	按照水土保持投资按水总[2024]323号, 补充监测措施费, 去掉水土保持监测费及水土保持设施验收费	项目特性表
2	完善表 2-2 项目主要技术指标表	表 2-2 项目主要技术指标表不够完善	补充完善表 2-2 项目主要技术指标表	P14
3	复核道路硬化面积	—	复核修改道路硬化面积, 增加道废弃水池经填垫后恢复硬化场地铺装为 1088m ² 。	P21、P46
4	补充建筑物拆除施工工艺	—	补充建筑物拆除施工工艺: 施工前彻底清查建筑物, 切断各类管线, 并在拆除区域外围设置硬质围挡与防尘网; 拆除作业遵循“自上而下、逐层分段”的顺序机械拆除法, 优先使机械进行非承重结构与主体结构的分解破碎, 过程中全程配合雾炮抑制扬尘; 对拆除产生的建筑垃圾进行分类, 混凝土等大块废弃物经机械破碎后, 回填至废弃水池内。	P25



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
5	复核土石方平衡	—	复核后, 本项目挖方 2.07 万 m ³ , 其中一般土方 1.48 万 m ³ , 建筑垃圾 0.22 万 m ³ , 泥浆钻渣 0.37 万 m ³ ; 填方 2.07 万 m ³ , 其中一般土方 1.48 万 m ³ , 建筑垃圾 0.22 万 m ³ , 泥浆钻渣 0.37 万 m ³ ; 无借方, 无弃方	P29-P30
6	复核项目区最大冻土深及林草覆盖率	项目区最大冻土深 44cm, 林草覆盖率 15%	复核修改项目区最大冻土深 60cm, 林草覆盖率 12%	P3, P36-37
7	完善土石方平衡分析	项目挖方主要是建筑垃圾、泥浆钻渣及一般土方等, 泥浆钻渣进行干化, 建筑垃圾破碎处理后, 一起与一般土方在各分区区内对项目挖方进行了充分回填利用, 无弃方、无借方。主体工程土石方调配合理	修改土石方平衡分析中土石方调配合理性: “本项目挖方主要是泥浆钻渣及一般土方等。 . . . 工程施工期间填方全部利用工程开挖土方, 并结合工程原地貌高程及主体设计高程尽量减少了土方挖填量, 从土方减量化的角度分析, 符合水土保持的要求”	P43
8	复核工程建设扰动地表面积	项目扰动地表面积 0.98hm ²	项目扰动地表面积 0.98hm ²	P53
9	施工生产区施工期预测时段应为 1.5 年, 根据复核的占地面积复核新增土壤流失量;	施工生产区施工期预测时段应为 1 年	施工生产区施工期预测时段应为 1.5 年, 并根据修改后的预测时段修改土壤流失量	P55-59
10	复核水土保持补偿费计征面积	本项目水土保持补偿费计征面积为 9830.28 m ²	本项目占地面积为 9830.28 m ² , 水土保持补偿费计征面积为 9831m ² , 共需缴纳水土保持补偿费 13763.40 元	P86
11	复核水土保持效益分析, 水土保持治理度不可 100%, 根据复核的占地面积复核水土保持治理度;	水土保持治理度为 100%	本项目水土保持治理度可达到 98.98%	P92

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
12	完善相关附图		完善工程地理位置图、工程平面布置图、补充水系图图例	附图
总体意见		修改完成. 同意上报.	专家签字: 朱文 2026年1月20日	

附
图

附图-1 项目地理位置图

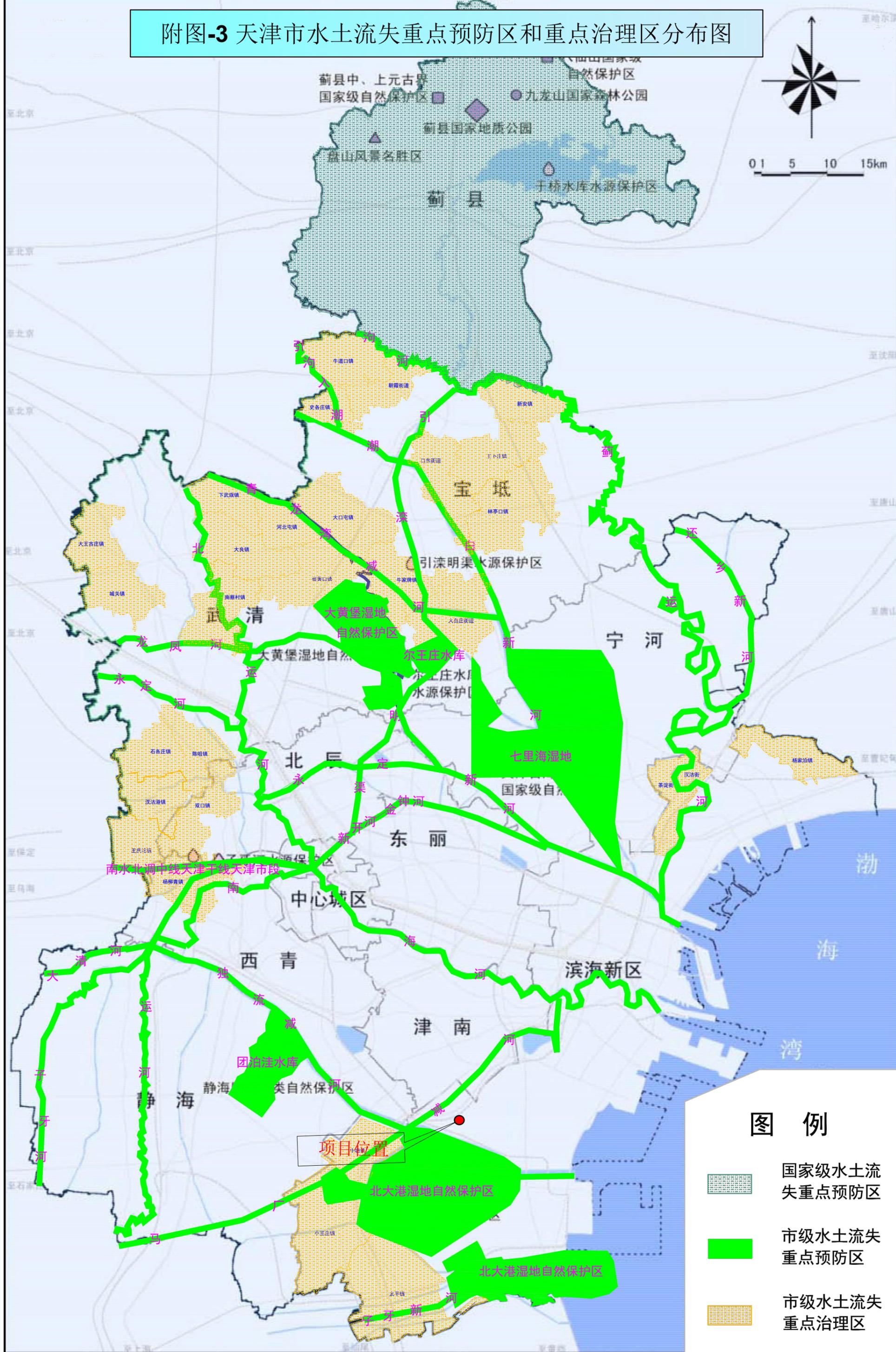


比例尺：1:200000

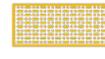
附图-2 项目区水系图

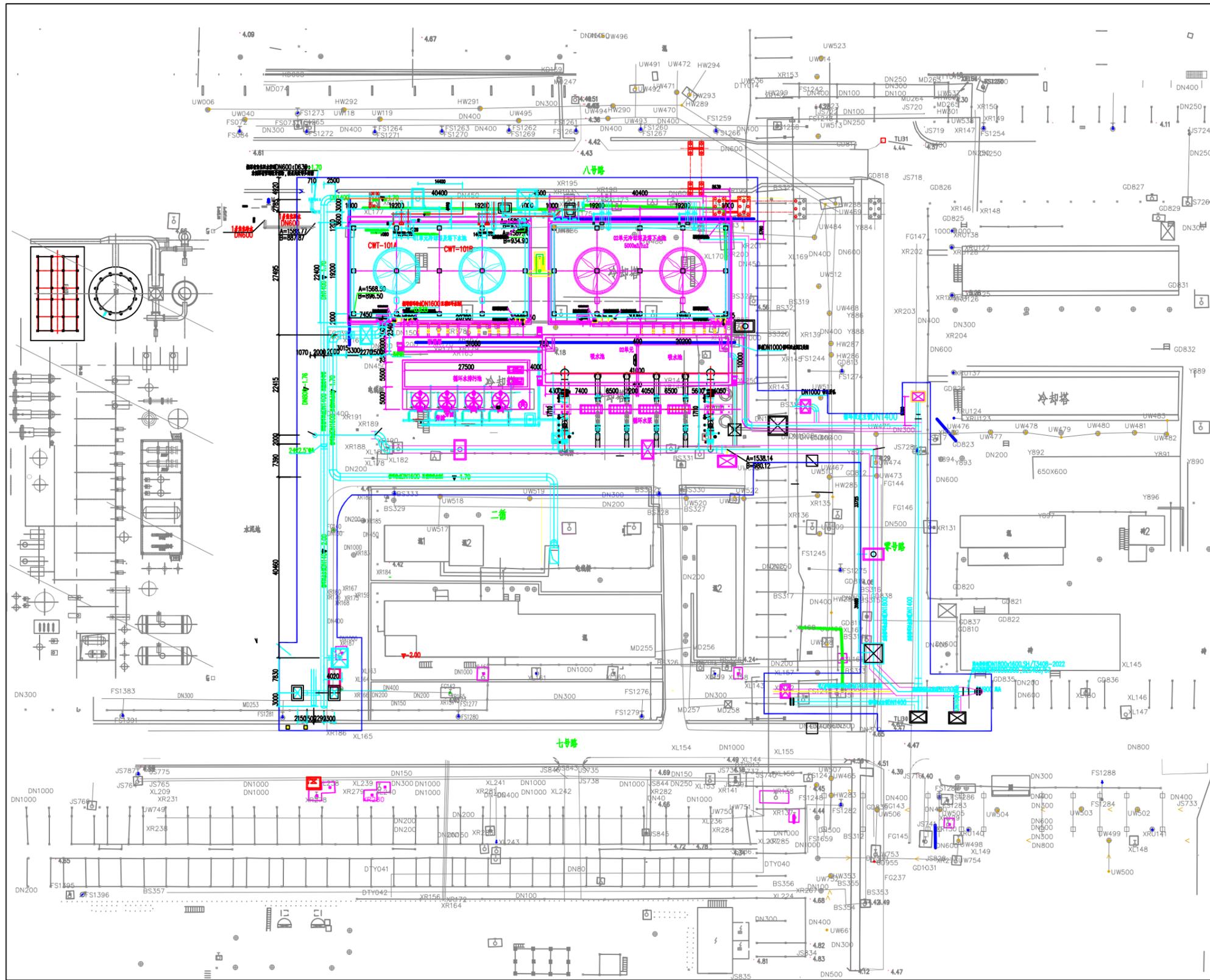


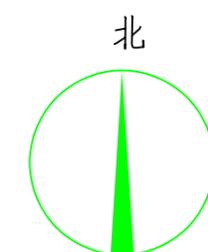
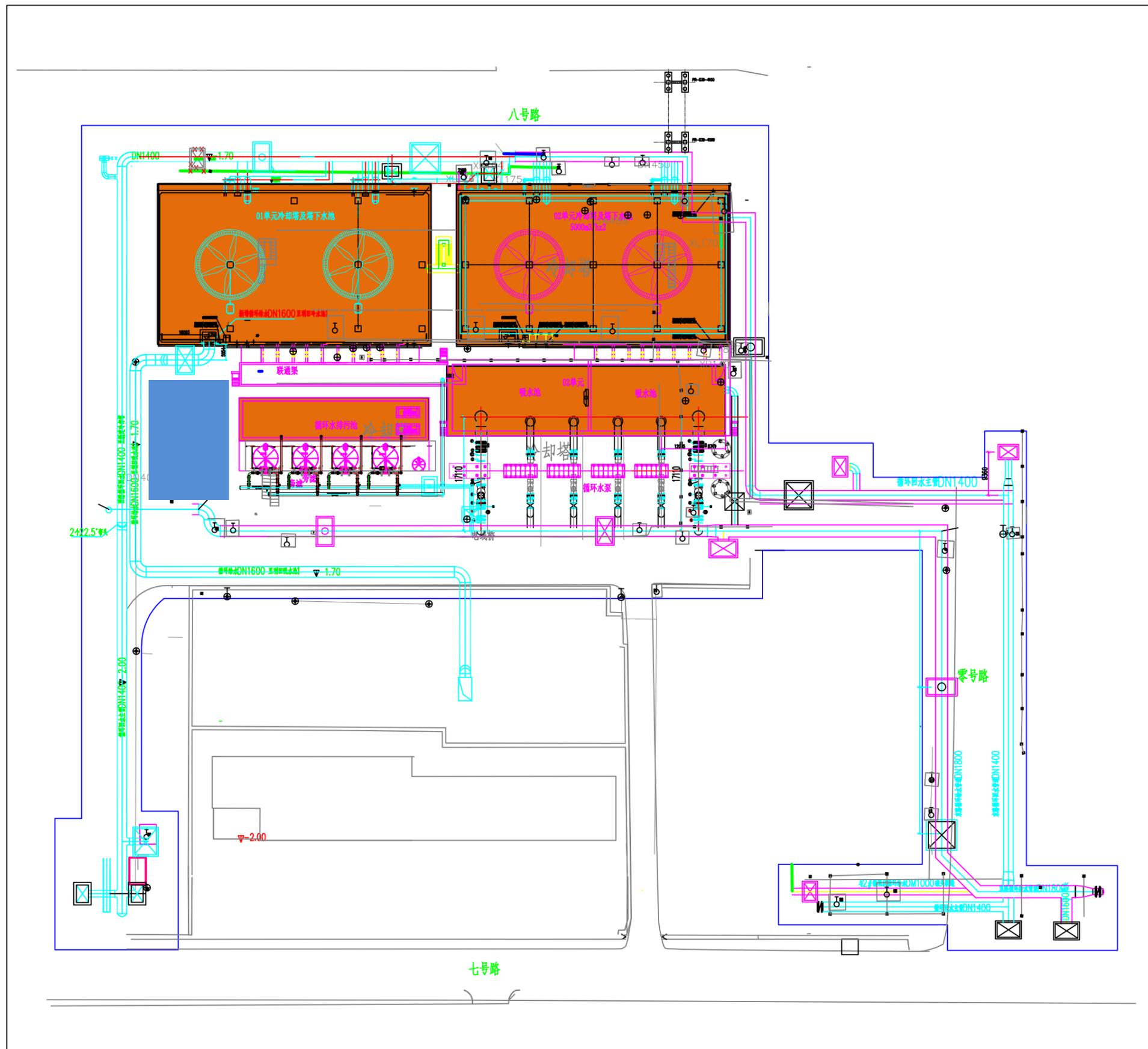
附图-3 天津市水土流失重点预防区和重点治理区分布图



图例

-  国家级水土流失重点预防区
-  市级水土流失重点预防区
-  市级水土流失重点治理区





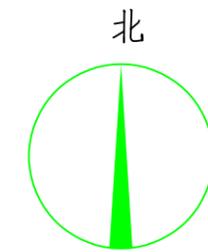
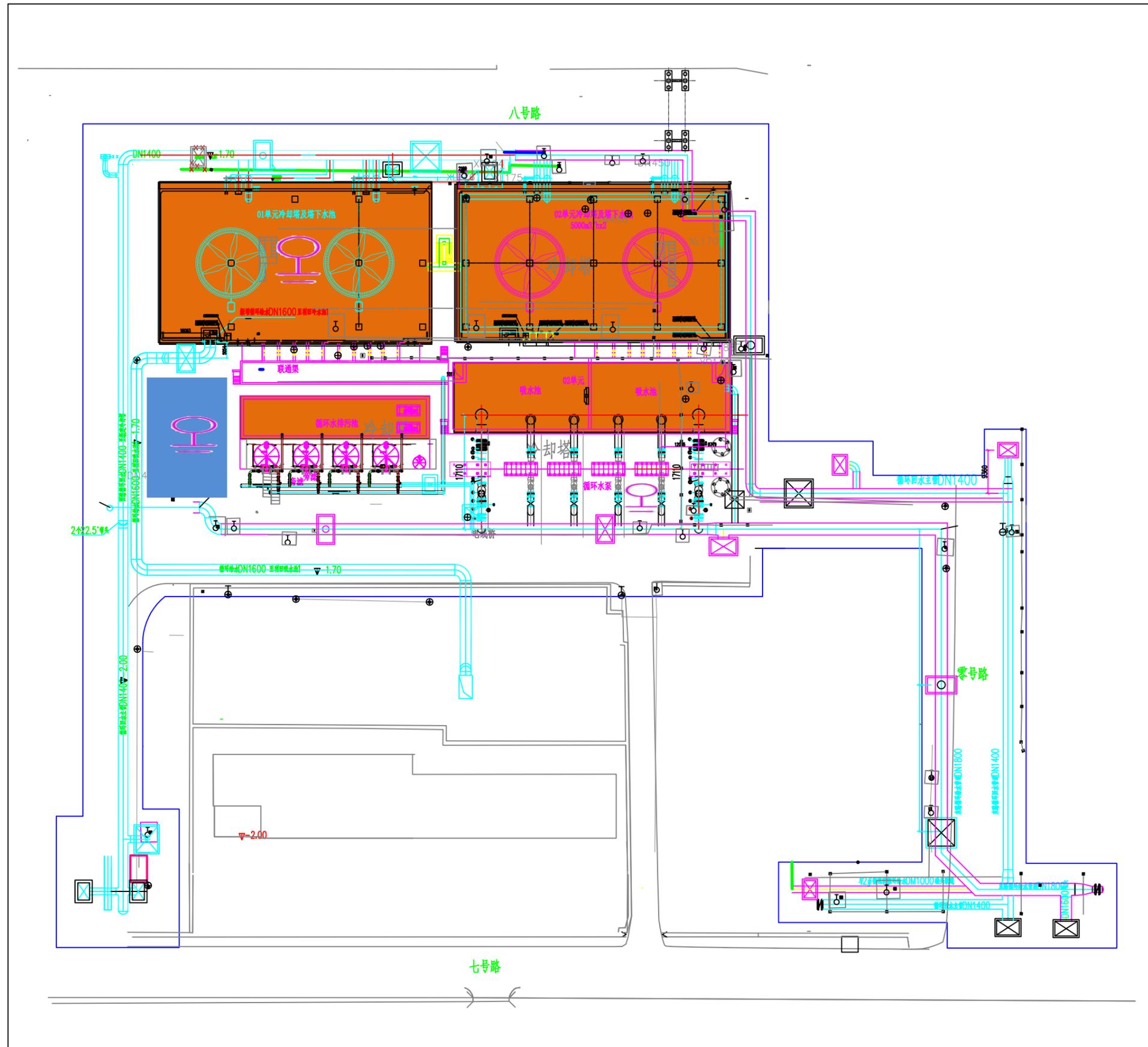
项目区扰动范围

防治责任范围与防治分区划分 单位 hm^2

示意图	责任分区	小计	占地性质
	建构筑物区	0.28	永久占地
	道路硬化区	0.70	
	施工生产区	(0.06)	—
合计		0.98	

() 表示施工生产区位于道路硬化区永久占地范围内，面积不重复计算。

天津冠中贺工程勘察设计有限公司			
核定	刁秀菊	刁秀菊	(初设阶段) 设计
审查	叶长青	叶长青	(水土保持) 部分
校核	杜云菲	杜云菲	水务部炼油区域1#2# 循环水系统优化项目
设计	张月	张月	
制图	高太德	高太德	水土流失防治责任与 防治范围分区图
比例	1: 150		
设计证号		日期	2026年1月
资质证号		图号	附图6



项目区扰动范围

示意图	责任分区
	建筑物区
	道路硬化区
	施工生产区
	监测点位

水土流失防治措施布设计表

防治分区	防治措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
建筑物区			泥浆沉淀池②、密目网苫盖
道路硬化区	雨水排水工程②		密目网苫盖
施工生产区			密目网苫盖

表中标记②的措施为主体已列，其余为方案新增措施

天津冠中贺工程勘察设计有限公司

核定	刁秀菊	刁秀菊	(初设阶段)	设计
审查	叶长青	叶长青	(水土保持)	部分
校核	杜云菲	杜云菲	水务部炼油区域1#2# 循环水系统优化项目	
设计	张月	张月		
制图	高太德	高太德	分区水土流失措施图 (含监测点位)	
比例	1:150			
设计证号		日期	2026年1月	
资质证号		图号	附图7	