

生产建设项目水土保持方案报告表

项目名称：大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目
220kV升压站项目

建设单位(个人)：天津市滨海新区港油新能源有限公司

法定代表人：李本轩

地 址：天津市滨海新区海滨街道红旗路（大港油
田集团电力公司院内）

联 系 人：缪杨

电 话：13820308584

建设单位：天津市滨海新区港油新能源有限公司

编制单位：天津欣国环环保科技有限公司

2025 年 6 月

大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目 水土保持方案报告表

责任页
(天津欣国环环保科技有限公司)

批准：项铁丽 (高级工程师)

核定：郭 斌 (高级工程师)

审查：赵晓光 (高级工程师)

校核：宿文晶 (高级工程师)

项目负责人：赵振敏 (工程师)

编写：赵振敏 (工程师)

(参编附表、附图、附件)

马玉荣 (高级工程师)

(参编一~八章、方案)

大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目
水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于天津市滨海新区海滨街津岐公路东侧			
	建设内容	新建 220kV 升压站一座，总用地面积 10750.79m²。布设有综合管理用房一座（建筑面积 180m²），消防泵房一间（80m²（地上面积）），地下水池一座（面积 225m²）。设备预制舱等，同步建设主变压器的事故油池、道路、透水地面等配套工程。 升压站配置一台 280MVA 主变压器，电压等级为 230±8x1.25%/37kV，接线组别为 YN，d11，220kV 采用单母线接线，1 回并网出线。35kV 侧采用两组单母线接线形式。每段 35kV 母线配置一组 SVG，容量为±35.5Mvar。220kV 侧中性点为直接或间隙接地形式，35kV 侧为经小电阻接地形式。按照装机容量 15%，2 小时配储，配置 35MW/70MWh 储能系统，由 7 个 5MW/10MWh 储能子系统组成，2 回 35kV 集电线路分别接入 220kV 升压站 35kV 侧。			
	建设性质	建设类		总投资（万元）	7374
	土建投资（万元）	1728		占地面积（hm ² ）	永久：1.08
					临时：0.05
	动工时间	2025.6		完工时间	2025.9
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.29	2.69	2.40	0
	取土（石、砂）场	本项目不设取土（石、砂）场			
	弃土（石、渣）场	本项目无弃方，不设置弃土场。			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不属于国家水土流失重点预防区和治理区；不属于天津市水土流失重点治理区；属于天津市北大港市级水土流失重点预防区。	地貌类型	海积冲积平原、洼地	

	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
项目选址（线）水土保持评价		通过对《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）的水土保持限制和约束性规定，逐条进行分析，项目涉及天津市北大港市级水土流失重点预防区，存在制约性因素，本方案通过优化工程占地和土石方平衡，进一步减少了施工期间临时占地和土石方挖填情况，达到了《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，本项目布局紧凑、合理，建设方案可行。		
预测水土流失总量		整个建设工程可能造成水土流失总量为15.87t，其中新增水土流失总量为13.97t。		
防治责任范围（hm ² ）		本项目总的防治责任范围1.13hm ² ，其中建构筑物区面积为0.21hm ² ，为永久占地；道路和透水地面区面积为0.87hm ² ，为永久占地；施工生产区0.05hm ² ，为临时占地；临时堆土区0.2hm ² ，位于永久占地范围内。		
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准		
	水土流失治理度(%)	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(%)	97	林草覆盖率(%)	4
水土保持措施	1) 建构筑物区：该区布设的措施主要为临时措施（防尘网苫盖0.21hm ² ）。 2) 道路和透水地面区：该区布设的措施主要为工程措施（透水地面6396m ² 、排水槽22m）和临时措施（防尘网苫盖0.67hm ² ）。 3) 施工生产区：该区布设的措施主要为临时措施（防尘网苫盖0.05hm ² ），植物措施（播撒草籽0.05hm ² ）。 4) 临时堆土区：该区布设的措施主要为临时措施（防尘网苫盖0.2hm ² 、袋装土拦挡86m ³ ）。			
水土保持投资估算 （万元）	工程措施费	206.98	植物措施费	0.06
	临时措施费	14.02	水土保持补偿费	1.58
	监测措施费	6.50		
	独立费用	建设管理费	4.55	

		水土保持监理费	4.5
		科研勘测设计费	7.5
	总投资（含预备费）	270.10	
编制单位	天津欣国环环保科技有限公司	建设单位	天津市滨海新区港油新能源有限公司
法人代表及电话	项铁丽	法人代表及电话	李本轩
地址	天津滨海高新区华苑产业区海泰发展五道 16 号 B2 楼-3-202-1 室	地址	天津市滨海新区海滨街道红旗路（大港油田集团电力公司院内）
邮编	300392	邮编	300280
联系人及电话	赵振敏 13682023351	联系人及电话	缪杨 13820308584
电子信箱	13682023351@163.com	电子信箱	5006441@qq.com
传真	/	传真	/

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 主体工程水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
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	10
1.11 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目基本情况	12
2.2 项目组成及总体布置	13
2.3 施工组织设计	18
2.4 工程占地	21
2.5 土石方平衡	22
2.6 拆迁安置与专项设施改建	26
2.7 进度安排	26
2.8 自然概况	27
3 项目水土保持分析与评价	30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价	32
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	38
4 水土流失分析与预测	41
4.1 水土流失现状	41
4.2 水土流失影响因素分析	41
4.3 土壤流失量预测	42

4.4 水土流失危害分析	49
4.5 指导性意见	49
5 水土保持措施	51
5.1 防治区划分	51
5.2 措施总体布局	51
5.3 分区措施布设	54
5.4 施工要求	57
6 水土保持监测	60
6.1 监测范围和时段	60
6.2 监测内容和方法	60
6.3 点位布设	62
6.4 实施条件和成果	63
7 水土保持投资估算及效益分析	66
7.1 投资估算	66
7.2 效益分析	73
8 水土保持管理	77
8.1 组织管理	77
8.2 后续设计	77
8.3 水土保持监测	78
8.4 水土保持监理	79
8.5 水土保持施工	79
8.6 水土保持设施验收	79

附表：

水土保持方案投资估算单价分析表

附件：

(1) 《滨海新区行政审批局关于大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目核准的批复》（津滨审批一室准[2025]749 号）；

(2) 购土协议；

(3) 大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目水土保持方案报告表审查意见及修改说明。

附图

附图 1：本项目地理位置图

附图 2：本项目水系图

附图 3：天津市水土流失区重点防治区划分图

附图 4：土壤侵蚀强度分布图

附图 5：项目平面布置图

附图 6：项目水土流失防治责任范围图

附图 7：分区防治措施布设及监测点位图

附图 8：透水地面铺装典型做法图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

为积极响应国家清洁生产、清洁能源产业的号召，天津市滨海新区港油新能源有限公司积极响应集团公司部署，以加快新能源发电作为工作重点，按照集团公司新能源发展“三步走”总体部署，立足油田实际，通过优化简化地面工艺、应用节能技术降低总体能耗，充分利用地热、风能和太阳能等清洁能源替代传统用能。

大港油田分步实施建设“大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目”，项目分为三部分，包括光伏阵列、220kV 升压站、集电线路与送出线路工程。其中光伏阵列区域已完成水土保持方案审批并取得批复，集电线路与送出线路工程项目水土保持方案正在进行审批中。光伏阵列项目自西向东涉及 4 个地块：港西地块、3 号水塘地块、马西地块和港东地块。综合考虑投资及现状电网情况，项目采用 220kV 升压站方式并网。

因此建设“大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目”是必要的。

(2) 项目基本情况

项目建设地点：本项目位于天津市滨海新区海滨街道津岐公路东侧。

建设性质：新建建设类项目

项目占地：工程总占地 1.13hm²，其中永久占地 1.08hm²，为建构筑物区、道路和透水地面区；临时占地 0.05hm²，为施工生产区；临时堆土区位于站区永久占地范围内。工程占地类型为水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（裸土地）。

项目建设内容及规模：新建 220kV 升压站一座，总用地面积 10750.79m²。布设有综合管理用房一座（建筑面积 180m²），消防泵房一间（80m²（地上面积）），地下水池一座（面积 225m²）。设备预制舱等，同步建设主变压器事故油池、道路、透水地面等配套工程。

升压站配置一台 280MVA 主变压器，电压等级为 $230\pm 8\times 1.25\%/37\text{kV}$ ，接线组别为 YN，d11，220kV 采用单母线接线，1 回并网出线。35kV 侧采用两组单母线接线形式。每段 35kV 母线配置一组 SVG，容量为 $\pm 35.5\text{Mvar}$ 。220kV 侧中性点为直接或间隙接地形式，35kV 侧为经小电阻接地形式。按照装机容量 15%，2 小时配储，配置 35MW/70MWh 储能系统，由 7 个 5MW/10MWh 储能子系统组成，2 回 35kV 集电线路分别接入 220kV 升压站 35kV 侧。

项目土石方情况：本工程挖填方总量为 2.98 万 m^3 ，其中挖方总量为 0.29 万 m^3 ，填方总量为 2.69 万 m^3 ，借方 2.40 万 m^3 ，借方采用外购形式，弃方 0 万 m^3 。

项目投资：本工程总投资 7374 万元，项目资金由自有资金和银行贷款两部分构成，其中土建投资为 1728 万元。

建设工期：项目在自有土地上进行建设，不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。项目建设总工期 4 个月，拟 2025 年 6 月开工建设，计划 2025 年 9 月竣工。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

本项目为新建建设类项目，2024年7月，取得关于大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目可行性研究报告的批复。本工程于2025年5月20日取得《滨海新区审批局关于大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升压站项目核准的批复》（津滨审批一室准[2025]749号），项目代码2501-120116-89-01-835885。天津市滨海新区港油新能源有限公司于2023年9月委托国网天津电力勘测设计咨询有限公司对本项目进行整体设计。

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，天津市滨海新区港油新能源有限公司于2025年4月委托我公司编制本项目水土保持方案。接受委托后，我公司成立了方案编制组，对工程区的自然环境、生态环境及水土保持现状进行了现场查勘，对工程相关文件进行了熟悉，特别对主体工程的占地、总体布局、施工工艺、建设期限、工程土方等特性及主体工程中具有水土保持功能工程等情况进行了分析，在此基础上根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，确定了工作内容、方法及技术路线、水土流失防治责任范围、方案编制深度、重点防治分区及主要措施等，于2025年6月完成了《大

港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升压站项目水土保持方案报告表（送审稿）》。

1.1.3 自然简况

滨海新区属典型的海积平原和洼地地貌，地形起伏较大，项目所在地面标高1~3m之间。本项目现状地块现状为部分坑塘、部分裸土地。

根据滨海新区塘沽气象站30年（1991-2022）气象资料得出以下的统计资料：当地年平均降水量为565.80mm，降水量年际变化较大，年内分配不均。降水量主要集中在夏季，占全年降水量的74%，多年平均气温为12.10℃，≥10℃积温4000℃，年日照时2752h，年无霜期211天，风向受季风环境的支配，夏季主要受太平洋亚热带高压影响，多偏东南风；冬季受蒙古冷高压控制，多偏西北风；春秋两季盛行西南风。多年平均风速为4.60m/s，年日最大风速≥10m/s，日数为41.90日。最大冻土深度60cm。

项目区土壤类型以盐化潮土为主，植被类型属暖温带落叶阔叶林，项目所在的滨海新区林草覆盖率为15%。

项目区具有潜在的水蚀、风蚀条件，水土流失类型以微度水力侵蚀为主，水土流失强度主要是微度侵蚀，容许土壤侵蚀模数200t/(km²·a)，原地貌土壤侵蚀背景值为150t/(km²·a)。

根据《全国水土保持区划》，项目所在区域属于一级区中的北方土石山区。项目区未涉及国家级的水土流失重点预防区和重点治理区，不属于饮用水源保护区、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，项目位于海滨街道，属于天津市北大港市级水土流失重点预防区，不属于天津市水土流失重点治理区。

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日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起实施）；

（2）《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（天津市第十六届人民代表大会常务委员会第六次会议，2013年12月17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）

1.2.3 规范性文件

(1) 《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方案审查要点的通知》（办水保[2023]177 号）。

(3) 《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）；

(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）；

(6) 《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）；

(7) 《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）；

(8) 《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）；

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

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

(11) 《市水务局关于印发<天津市水土保持规划>（2016-2030 年）的通知》（津水农〔2017〕22 号）；

(12) 《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）；

(13) 《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）；

(14) 《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 技术规范与标准

- (1) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）；
- (10) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (12) 《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）；
- (13) 其他有关的设计规范及技术标准。

1.2.5 技术资料

- (1) 《天津市水土保持公报（2024年）》（天津市水务局 2025年5月）；
- (2) 《滨海新区审批局关于大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目核准的批复》（津滨审批一室准[2025]749号）；
- (3) 业主及设计单位提供的其他相关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本项目于 2025 年 6 月开工建设，预计 2025 年 9 月完工，总工期 4 个月。按照本工程主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等，本方案以完工后当年为设计水平年，即 2026 年。届时

方案确定的各项防治措施均应布设到位，能稳定存续、发挥水土保持功能，达到方案确定的防治目标，满足水土保持专项验收的要求。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本项目水土流失防治责任范围为项目永久占地及临时占地的全部区域，面积为 1.13hm²。本项目水土流失共分为 4 个防治分区，包括：建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区、临时堆土区。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围

水土流失防治分区	防治责任范围 (hm ²)		小计	占地类型
	永久占地	临时占地		
建构筑物区	0.21	0	0.21	裸土地
道路和透水地面区	0.87	0	0.87	坑塘水面、裸土地
施工生产区	0	0.05	0.05	裸土地
临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)	裸土地
合计	1.08	0.05	1.13	/

注：（）占地面积位于道路和透水地面区内，则占地面积不重复计算。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目为建设类项目，按照《全国水土保持区划（2015-2030 年）》的划分，项目区属于一级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），本工程不涉及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），项目所在区域属于天津市北大港市级水土流失重点预防区，不属于天津市水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目不属于位于天津市级水土流失重点治理区，不属于饮用水水源保护区、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，但属于位于天津市级水土流失重点预防区。因此，本工程水土流失防治执行北方土石山区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据全国土壤侵蚀类型区划分，项目区属于北方土石山区。另外，项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，项目区属于半湿润半干旱地区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），确定本工程水土流失防治目标值：

根据现场调查，项目占地为坑塘水面和裸土地，施工区域无植被覆盖，没有可利用的表土资源，施工前不需要进行表土剥离，不再进行表土保护率分析。

水土流失治理度、林草植被恢复率无需调整；项目区土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比调整为 1；工程位于市级水土流失重点预防区，渣土防护率和林草覆盖率均提高 1 个百分点；结合项目建设特点和建设方案，林草覆盖率降低 22%。根据工程特点，本项目施工期和设计水平年水土流失防治目标修正情况见下表。

表 1.5-1 水土流失防治目标统计表

防治指标（北方土石山区）	标准规定值		按土壤侵蚀强度修正	按项目地点修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	95	—	—	—	95
土壤流失控制比	—	0.90	+0.10	—	—	1.00
渣土防护率（%）	95	97	—	+1	96	98
表土保护率（%）	95	95	—	—	/	/
林草植被恢复率（%）	—	97	—	—	—	97
林草覆盖率（%）	—	25	—	+1	-22	4%

1.6 主体工程水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

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》（GB 50433-2018）要求，项目所在区域位于天津市滨海新区海滨街大港油田范围，项目所在区域属于天津市市级水土流失重点预防区，即北大港市级水土流失重点预防区，存在水土流失制约因素，通过提高防治标准，优化施工工艺，减少扰动地表及植被面积，工程建设是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、具有水土保持功能工程的进行评价。

建设方案评价：本项目占地类型为坑塘水面、裸土地，施工过程中注重临时防护措施，裸地全部进行苫盖。从水土保持角度分析，不存在限制及约束性条件，满足水土保持要求。

工程占地评价：本工程占地类型为水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（裸土地），施工过程中会涉及土地的扰动，施工过程布置了防尘网苫盖等临时措施和播撒草籽等植物措施。项目建设工程已优化了施工工艺，本项目施工布局紧凑合理，减少了扰动范围，符合水土保持要求。

土石方平衡评价：主体工程土石方流向、平衡基本合理，注重了土方的内部平衡。开挖土方主要来自升压储能站区设备基础开挖等，回填土方为挖方和外购。施工过程中开挖土方，临时堆放于各开挖区域旁，主体施工完成后立即回填，外购土方送到后及时填垫，减少了水土的厂内及厂外运输，减少了水土流失。根据工程区需求，内部调配土方，全部综合利用用于各工程区回填，符合水土保持土方保存和综合利用土壤资源要求。

取、弃土场设置评价：本项目不设置取土场及弃土场。

施工方法与工艺评价：本项目施工活动均控制在已设计的施工场地内，未超出防治责任范围，施工过程中裸露场地及时采取了防尘网苫盖，减少了裸露时间；填筑土方采取了随挖、随运、随填、随压方式施工。本项目主体工程设计的施工时序、施工方法及工艺基本科学合理，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。

具有水土保持功能工程评价：主体设计具有水土保持功能的措施为透水地面、排水槽等，本方案在此基础上补充完善播撒草籽的植物措施、防尘网苫盖的临时措施，形成了完整的水土流失防治体系。

1.7 水土流失预测结果

工程建设扰动地表面积 1.13hm^2 ，工程可能产生的水土流失总量为 15.87t ，新增水土流失量共计为 13.97t 。产生水土流失的重点部位主要为道路和透水地面

区，重点防护时段为施工期，水土流失主要危害是施工建设期将扰动地表，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源和经济发展带来不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据该工程特点及主体工程布局、设计和施工情况，结合工程施工可能造成水土流失、土壤特性，将本工程水土流失防治分为 4 个分区：建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区、临时堆土区。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。

1.8.1 建构筑物区

(1) 措施布设

建构筑物区占地面积 0.21hm^2 ，现状为裸土地，建设前需外购土方进行填垫。施工期间，对裸露区域采取苫盖处置。

(2) 措施工程量

临时措施：防尘网苫盖面积 0.21hm^2 ，实施时段：该措施计划于 2025 年 7 月实施。

1.8.2 道路和透水地面区

(1) 措施布设

道路和透水地面区占地面积为 0.87hm^2 ，现状为坑塘和裸土地，建设前需外购土方进行填垫。站区填垫后，与周边自然地坪之间存在高度差，按照 1:1.5 坡度放坡，并采用浆砌石护坡形式进行防护；建成后，站区内建构筑物 and 道路之外的部分，采用透水地面，增加透水面积；站区采用平坡式竖向布置，坡向由中间坡向四周，站内道路尽头设置雨水槽将站内雨水引至站外，有效排出雨水。施工期间，对裸露区域采取苫盖处置。

(2) 措施工程量

工程措施：透水地面 6396m^2 、雨水槽 22m。实施时段：该措施计划于 2025 年 8 月实施。

临时措施：防尘网苫盖面积 0.67hm^2 ，实施时段：该措施计划于 2025 年 7 月实施。

1.8.3 施工生产区

(1) 措施布设

施工生产区布设在站外周边裸土地上,施工期间对施工作业面裸露的地表采取苫盖处置,施工结束后对临时占用的裸土地进行播撒草籽措施。

(2) 措施工程量

植物措施:播撒草籽 0.05hm^2 。实施时段:该措施计划于 2025 年 9 月实施。

临时措施:防尘网苫盖面积 0.05hm^2 ,实施时段:该措施计划于 2025 年 6 月实施。

1.8.3 临时堆土区

(1) 措施布设

临时堆土区布设在站区内南侧裸土地上,施工期间对临时堆土裸露区域采取苫盖,四周采用编织袋装土进行围挡,施工结束后,拆除袋装土,按照站区设计资料开展道路硬化和透水地面铺设。

(2) 措施工程量

临时措施:防尘网苫盖面积 0.2hm^2 ,编织袋装土拦挡:190m,折合 86m^3 。
实施时段:该措施计划于 2025 年 7 月实施。

1.9 水土保持监测方案

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方面。

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束,从 2025 年 6 月始至 2026 年 12 月结束。水土保持监测方法采用实地调查量测法、资料分析法、无人机遥感监测法。

监测点位:工程施工期水土流失监测站点共布设 4 个监测点:建构筑物区 1 个、道路和透水地面区 1 个、施工生产区 1 个、临时堆土区 1 个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资 270.10 万元,其中工程措施投资 206.98 万元,植物措施投资 0.06 万元,监测措施费 6.50 万元,临时措施投资 14.02 万元,独立费用 16.55 万元,基本预备费 24.41 万元,水土保持补偿费 1.58 万元。

本工程水土流失治理面积为 1.13hm^2 ,可减少水土流失量 12.26t,渣土挡护量为 0.288 万 m^3 。经分析计算,本项目水土保持措施实施后,治理达标的水土流失面积为 1.129hm^2 ,林草植被达标面积为 0.049hm^2 ,设计水平年的 5 项防治指

标的实现情况为：水土流失治理度 99.91%，土壤流失控制比 1.33，渣土防护率 99.31%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 4.4%，5 项指标均达到了防治标准。

1.11 结论

（1）结论

本工程建设在选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

工程建设过程中按本方案的要求防治水土流失，可有效控制因工程建设引发的新增水土流失基本能达到控制水土流失、降低对周边区域及造成的影响、保护生态环境的目的。

经分析评价，本方案实施后，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到一定程度治理，因此，工程建设是可行的。

（2）建议

本方案经天津市滨海新区审批局批复后，具有强制实施的法律效力。为下一步落实好水土保持工程的设计、施工、监测及竣工验收等后续工作，提出以下建议和要求。

1) 将批复的方案水土保持措施体系纳入主体工程后续设计中，并以专章或专项设计形式进行水土保持设计，进一步细化各防治区水土保持措施，水土保持投资应纳入主体工程总投资中。

2) 施工单位以批复的报告表为依据，认真落实方案确定的各项水土流失防治措施，施工期间严格控制扰动范围，确保各防治区水土流失得到有效防治。施工队伍强化质量管理，严把工序质量关，对水土保持工程的整个施工过程进行控制，加强质量监督检查。

3) 水土保持监测单位应根据生产建设项目监测技术规程及本报告表水土保持监测内容，制定完善的水土保持监测实施方案。监测工作应按照本方案、并严格遵循监测实施方案规定的水土保持监测内容、方法和频次。

4) 全部工程实施完毕后建设单位应组织设计、施工、监测单位首先进行自检，初步具备验收条件后及时开展自主验收或委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，组织各参与方进行水土保持设施自主验收。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升压站项目

(2) 建设单位：天津市滨海新区港油新能源有限公司

(3) 建设地点：本项目位于天津市滨海新区海滨街道，津岐公路东侧，场址东北角坐标为东经117°32'16.5120"、北纬38°41'56.4313"；

(4) 建设性质：新建项目

(5) 建设类型：建设类项目

(6) 建设内容：新建 220kV 升压站一座，总用地面积 10750.79m²。布设有综合管理用房一座（建筑面积 180m²），消防泵房一间（80m²（地上面积）），地下水池一座（面积 225m²）。设备预制舱等，同步建设主变压器的事故油池、道路、透水地面等配套工程。

升压站配置一台 280MVA 主变压器，电压等级为 230±8x1.25%/37kV，接线组别为 YN，d11，220kV 采用单母线接线，1 回并网出线。35kV 侧采用两组单母线接线形式。每段 35kV 母线配置一组 SVG，容量为±35.5Mvar。220kV 侧中性点为直接或间隙接地形式，35kV 侧为经小电阻接地形式。按照装机容量 15%，2 小时配储，配置 35MW/70MWh 储能系统，由 7 个 5MW/10MWh 储能子系统组成，2 回 35kV 集电线路分别接入 220kV 升压站 35kV 侧。

(7) 建设工期：2025 年 6 月下旬开工建设，2025 年 9 月竣工，总工期 4 个月。

(8) 工程投资：本项目总投资为 7374 万元，其中土建投资为 1728 万元。项目资金来源为自有资金和银行贷款。

(9) 本报告中高程采用 1972 年大沽高程系，2015 年成果。

表 2.1-1 项目组成表

一、基本情况	
项目名称	大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目
工程性质	新建建设类项目
建设单位	天津市滨海新区港油新能源有限公司
建设地点	本项目位于天津市滨海新区海滨街道津岐公路东侧
工程规模	新建 220kV 升压站一座，总用地面积 10750.79m ² 。布设有综合管理用房一座（建筑面积 180m ² ），消防泵房一间（80m ² （地上面积）），地下水池一

项目概况

	座（面积 225m ² ）。设备预制舱等，同步建设主变压器的事 故油池、道路、透水地面等配套工程。 升压站配置一台 280MVA 主变压器，电压等级为 230±8x1.25%/37kV，接 线组别为 YN，d11，220kV 采用单母线接线，1 回并网出线。35kV 侧采用 两组单母线接线形式。每段 35kV 母线配置一组 SVG，容量为 ±35.5Mvar。 220kV 侧中性点为直接或间隙接地形式，35kV 侧为经小电阻接地形式。按 照装机容量 15%，2 小时配储，配置 35MW/70MWh 储能系统，由 7 个 5MW/10MWh 储能子系统组成，2 回 35kV 集电线路分别接入 220kV 升压站 35kV 侧。							
工程投资	工程总投资 7374 万元，资金来源均为自筹和银行贷款，其中土建投资为 1728 万元。							
工程建设期	4 个月（2025 年 6 月开工，2025 年 9 月竣工）							
二、工程占地面积（hm ² ）								
项目	永久占地		临时占地		小计			
建构筑物区	0.21		0		0.21			
道路和透水地面区	0.87		0		0.87			
临时堆土区	(0.2)		0		(0.2)			
施工生产生活区	0		0.05		0.05			
合计	1.08		0.05		1.13			
三、土石方量（万 m ³ ）								
项目	挖填总量		挖方		填方		弃方	借方
	总计	其中表土	小计	其中表土	小计	其中表土	土方	土方
建构筑物区	0.77	0	0.27	0	0.50	0	0	0.49
道路和透水地面区	2.21	0	0.02	0	2.19	0	0	1.91
合计	2.98	0	0.29	0	2.69	0	0	2.40
五、拆迁及施工条件								
施工用水	市政给水							
施工用电	由市政电网引接源							
建筑材料	由当地合法企业商购，防治责任由供方负责							
拆迁安置	无拆迁安置							

2.2 项目组成及总体布置

2.2.1 项目总体布局

1、项目总体平面布置

本项目升压站与储能站合建，升压站、储能站采用半户内布置形式，除主变户外布置，其余设备均采用预制舱式布置形式。

站区北侧布置主变压器、220kV 户外 GIS、35kV 户外预制舱、35kV 接地变及小电阻成套装置预制舱、35kV 开关柜预制舱、站用变预制舱、事故油池等。

220kV 自升压站东侧出线，35kV 经电缆引出后向北侧出线。主变压器布置于站区中央。储能区位于站区南侧，对称布置 7 组储能电池仓及箱式变压器，电池回收舱。东侧布置有二次设备预制舱、消防泵房及水池、综合管理用房。站区内布置有环形消防车道，变电站北侧设进出站大门，与站外市政道路相通。

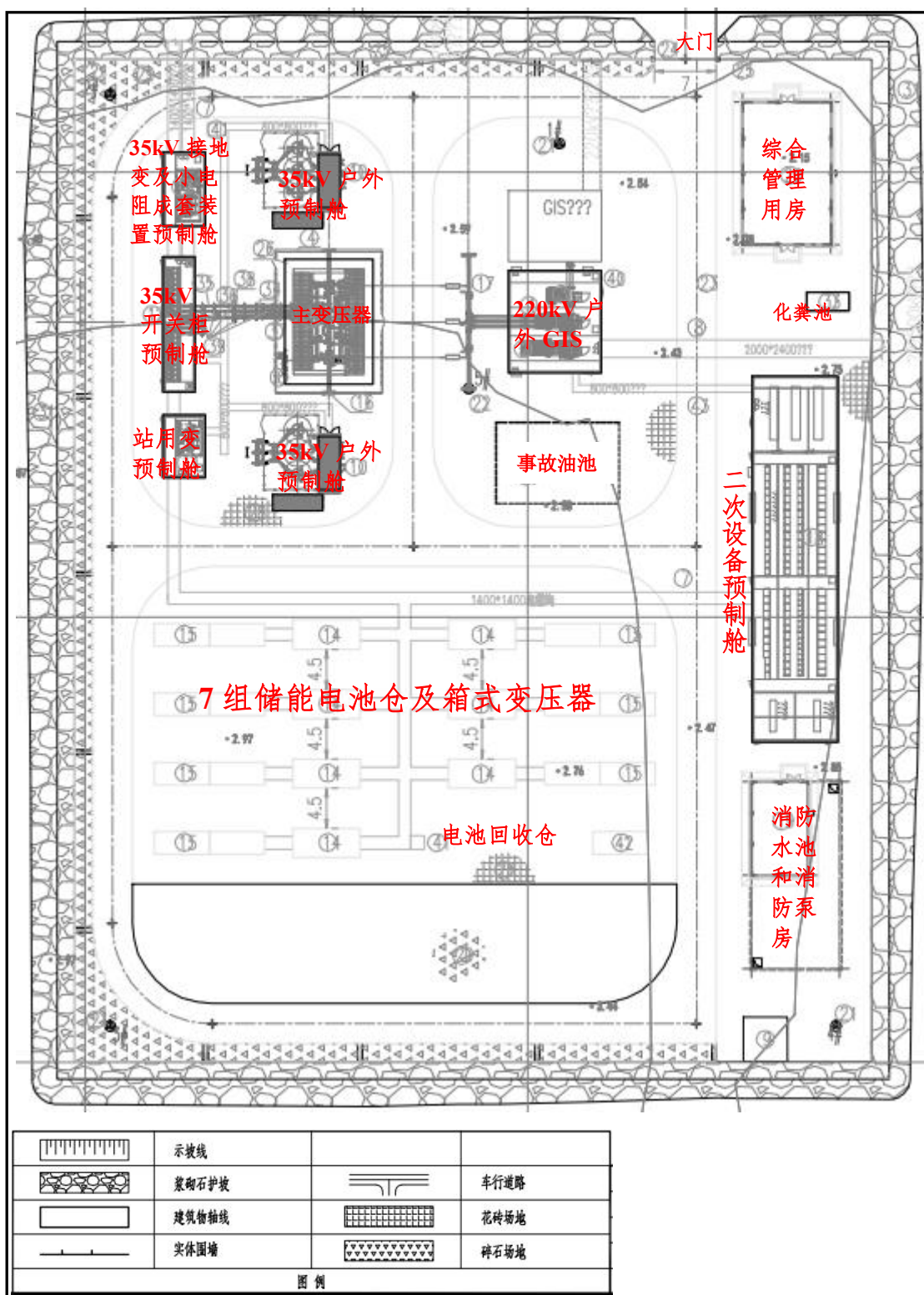


图 2.2-1 项目总平面布局图

2、项目竖向布置

站区现状场地平均标高约为大沽高程 2.36m，本项目需将场区垫土至设计标高大沽高程 4.88m；场区竖向布置采用平坡式竖向布置，坡向由中间坡向四周，

南北向坡度为 0.5%，东西向坡度为 0.3%。竖向标高控制点坐标为（A=258.95，B=286.10），标高为 5.15m。场区与周边自然地坪存在高差处按 1:1.5 坡度自由放坡，采用浆砌石护坡形式进行防护。

2.2.2 项目组成

本项目为新建工程，新建 1 座 220kV 升压站，升压站与储能站合建在一个场区内，总用地面积 10750.8m²。

（一）建筑物

站区内新建综合管理用房一座，消防泵房一间及消防水池一座。

综合管理用房为地上一层钢筋混凝土框架结构，建筑耐火等级为二级。主要使用功能为保障生产运行值班、办公使用，建筑层高 3.6m，建筑高度 4.6m，建筑面积 180m²，基础挖深-0.5m。

消防泵房为地上一层钢筋混凝土框架结构，设地下消防水池，建筑耐火等级为二级，火灾危险性分类为戊类。主要使用功能为保障消防用水需求，建筑层高 4.2m，建筑高度 5.2m，建筑面积 80m²（地上面积），地下水池面积 225m²。

（二）电气、储能设备

主要电气设备的选型遵循设备技术先进、寿命长、运行安全可靠和经济合理的原则，尽可能采用高效节能的电气产品。考虑供电可靠性及运维方便等因素，220kV 采用户内全封闭式 GIS。35kV 配电装置采用户内成套开关柜。

主变电器：升压站内设 1 台 280MVA 主变压器，采用节能型三相双绕组油浸有载调压电力变压器，型号：SZ20 -280000kVA/220，电压等级为 230±8×1.25%/37kV。

220kV 户外 GIS 装置：配电设备选用 220kV 户内全封闭 SF6 气体（GIS）组合电器，单母线接线接线，采用架空进线，电缆出线。

35kV 户外预制舱：35kV 开关柜选用 SF6 充气式开关柜，出线回路配真空断路器，柜内电流互感器、电压互感器为干式，避雷器为金属氧化锌避雷器。

35kV 接地变及小电阻成套装置预制舱：采用户外箱式成套装置，接地变容量 2200kVA。小电阻参数 20.2Ω，1000A，额定通流时间 10s。

站用变预制舱：站用变压器选用三相、双绕组、无载调压、节能型、环氧树脂浇注干式配电变压器，型号：SC14-800/35，额定电压比：37±2×2.5%/0.4kV。

储能设备：储能站接入 220kV 升压站 35kV 母线，建设规模为 35MW/70MWh，采用预制舱式结构，储能装置采用磷酸铁锂电池。储能系统由 7 个 5MW/10MWh 储能子系统组成。

升压站、储能站采用半户内布置形式，除主变户外布置，其余设备均采用预制舱式布置形式。包括主变基础、220kV 户外 GIS 橇基础、35kV 户外预制舱基础、储能电池仓基础、电池回收舱基础、二次设备预制舱基础及 35kV 开关柜预制舱、35kV 接地变及小电阻成套装置预制舱、站用变预制舱等其他基础。

设备基础采用钢筋混凝土结构。电力支架及架构采用钢结构，梁、柱采用热轧型钢、钢管。

（三）厂内道路及透水地面

站内道路采用 4.5m 宽混凝土道路（城市型），设备区四周呈环形布置，长度 452 延米，站内道路转弯半径为 9m。围墙和道路之间，及其他区域采用透水铺装，透水面积 6396m²。站区围墙外与周边自然地坪存在高差处按 1:1.5 坡度自由放坡，采用浆砌石护坡形式进行防护，外墙外面积 215m²。

站内沿预制舱及主变布置环形消防通道，满足消防及设备运输要求。

（四）配套工程

升压站站区给水水源依托于港东地块市政给水系统，市政给水接驳点位于港东联合站东侧，管径 DN100，供水压力 0.25MPa。水质符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 的要求。给水管道经站内水表计量后，直接供至各用水点。

升压站站区附近无依托的市政排水系统，卫生间内生活污水经化粪池（容积 13m³）处理后，通过租用专用环卫吸污车定期（每半月）拉运至环保部门指定的污水处理厂进行处置。

站区排雨水利用站区的平坡式竖向布置，设计为有组织散排，雨水主要走向为：建（构）筑物屋面（或平台顶面）→场地→围墙/道路雨水槽→站外。站场内道路尽头设置 22m×0.2m 雨水槽将站内雨水引至站外。

升压站主变压器最大一台油重 65 吨，本期新建事故贮油池有效容积 73m³，容积可满足主变的 100%油重，主变压器事故时排放的油水经油池分离后排至贮水池中，贮水池有效容积 180m³，贮水池内设潜污泵，可将贮水池内雨水提升至室外自然散排。主变器事故时排油，事故后废油贮存在油池中，由相关资质的单位采用专用车辆运至指定地点处理。

2.3 施工组织设计

2.3.1 施工条件

本项目拟选区域位于滨海新区海滨街，津岐公路东侧，周边路网发达，交通便利，有利于工程的建设。

(1) 施工用水

施工用水主要包括建筑施工用水、施工机械用水，采用水车拉运方式。所用混凝土为商混，不在施工场地搅拌。

(2) 施工用电

鉴于电站的工程量及场地特点，现场施工电源，就近引自附近或申请施工临时用电并考虑永临结合。

(3) 施工通讯

施工通讯可以利用当地现有通讯网络，并辅以移动通讯，构成对外通讯系统。

(4) 建筑材料

所用建筑材料水泥、砂石料可从附近购进，通过高速公路和乡道运至施工现场。

(5) 交通运输

本项目周边现状道路便利，能够满足本项目施工期间物料的运输要求。

2.3.2 施工总布置

(1) 施工生活区

本项目施工现场不设置施工生活区，施工场地距离大港生活区较近（在本工程北侧1.5km处），施工人员可在每天施工结束后离开现场到大港生活区休息。

(2) 施工生产区

在站区外临近的裸土地内设置1个施工生产区（裸土地，施工期间不进行硬化），占地面积约0.05hm²，为临时占地，主要用于堆放建筑材料及施工设备临时占地，施工完成后清理场地，播撒草籽，恢复原地貌。

(3) 临时堆土场

在站区内南侧场地内设置1个临时堆土场，长约65m，宽约30m，占地面积为0.2hm²，临时堆土区堆高小于2m，四周用编织袋装土进行拦挡。主要用于工程挖土的临时周转堆土区。

(4) 取土（石、砂）场

站区填垫土方取自大港油田马西取土场。项目不设置取土（石、砂）场。

(5) 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场

本项目不涉及弃土。

2.3.3 施工工艺

本项目施工工艺，主要包括施工准备、建构筑物基础开挖与回填、建筑施工、道路施工、透水地面铺装等。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是场地平整、施工备料。

①场地填垫。本项目需将站区垫土至设计标高大沽高程 4.88m，采用自卸汽车外购土方直接运输至填垫区域，回填工程中，应逐层严格丈量控制回填厚度，控制在施工规定范围内，随后采用推土机推平压实。

②场地平整、碾压。场地清理采用 132kW 推土机并配合人工，然后用 16t 振动碾将场地碾平，达到设计要求。

③施工备料。进行施工材料及施工器具的准备工作。工程所需砂石材料均需在本地购买，主要采用汽车运输的方式，放置于临时生产区。

施工场地避免大规模扰动对当地水土保持措施产生大面积的占压，主要采用小型推土机进行机械作业。

(2) 建构筑物施工工艺

站内主要布置有综合管理用房、消防泵房、主变压器及预制舱基础等生产及生活建筑物。各建筑物多为框架结构，施工过程如下。

①基础开挖。站内所有建筑物的基础开挖均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟），按设计图要求，机械挖土时严禁扰动基底持力层土，应控制挖土的深度，保留 200mm~400mm 土层，用人工挖至槽底设计标高，进行钢筋绑扎和支模，其中主变基础开挖深度为-1.8m，事故油池、消防水池基础开挖深度均为-4.5m，剩余其他基础开挖深度均为-1.5m。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。

②基础施工：验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护14天。

③建筑施工：各建筑物为框架结构，钢筋绑扎好后，先立模浇筑框架柱、梁和楼板，当柱子和过梁达到施工强度后，再逐层砌墙。每层楼土建施工完成后，可安装铝合金门窗。

墙体砌筑为人工施工，建筑材料吊装采用起重机或者升降机，用插入式振捣棒人工振捣混凝土。各建筑物均为单层砌体结构，基础均为独立混凝土基础，墙体为砌体，现浇混凝土板屋面，做完防水后，再进行室内装修及安装工程。

当站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。

（3）道路施工工艺

①路基。施工前应做好施工测量工作，其内容包括导线、中线、水准点、横断面复测及增设水准点等。对原有道路进行削坡和回填素土，路基必须有足够的压实度，压实度不小于 93%，零填及路沿边不小于 90%；施工中表面不应有积水，应做成 1%横坡，确保施工过程中能及时排空雨水。

②石灰土基层。基层采用现场拌制，74kW 推土机推20m摊平，12~18t 三轮光轮压路机压实。石灰土不宜在雨天施工，当日平均气温低于 5℃时，应停止施工，并应在冻结前达到规定强度。垫层压实后厚度为 300mm，7 天无侧限抗压强度不小于0.7MPa。

③石灰粉煤灰碎石。石灰粉煤灰稳定粒料的集料公称最大粒径宜为26.5mm。小于0.075mm 的细粒含量不得大于7%；小于 4.75mm 的颗粒含量不宜大于 50%。石灰与粉煤灰的配比宜为 1:2~1:4；粒料与石灰粉煤灰的配比宜为 85: 15 ~ 80: 20。

④填缝。胀缝接缝板应选用能适应混凝土板膨胀收缩、施工时不易变形、复原率高和耐久性好的材料。填缝料应选用与混凝土接缝槽壁黏结力强、回弹性好、适应混凝土板收缩、不溶于水、不渗水、高温时不流淌、低温时不脆裂、耐老化、有一定抵抗砂石嵌入的能力、便于施工操作的材料。

⑤混凝土面层。水泥可采用矿渣硅酸盐水泥，水泥标号不低于 R42.5。细集料宜采用天然砂、机制砂或混合砂，其质地应坚硬、耐久、洁净。粗集料可采用碎石、卵石和碎卵石，其质地应坚硬、耐久、洁净。

基层检验合格后方可进行面层水泥混凝土施工。路面每 5m 设切割缝。面层混凝土连续浇筑，分块捣制密实。

（4）透水地面施工工艺

①施工前期准备

根据施工设计的具体要求将路基挖至达标深度，将压实度控制在重型击实标准的92%以上。

②铺设透水砖垫层

砂石材料的最大颗粒与垫层厚度之比应 <0.7 ，且直径应 $<10\text{cm}$ 。砂石材料的质地应坚硬。选用无砂混凝土的石子，其直径范围应保持在 $5\sim 10\text{mm}$ 之间，且 $<5\text{mm}$ 的颗粒比重应最多不超过35%，直径不过5毫米的砂砾含泥量比重不应超过5%。

③铺垫透水砖找平层

平层铺垫材料应与垫层材料一致，以保证后期面层透水砖的平整，且在垫层之上的铺垫厚度为 $1\sim 2\text{cm}$ 平整均匀找平层，用抹子拍平。

④铺设透水砖面层

面层要求采用符合设计图案的透水砖铺设。铺砖时应尽量轻轻平放，并用胶锤缓和地敲稳以防止砖体边角的损伤。

⑤透水砖表面的缝隙填补及养护

透水砖表面的缝隙填补应采用细砂填补缝隙。铺设完毕后应对面层进行稳固度和平整性进行检查，如不平整应立即进行调整修复。初期的养护应用缓流水柱清刷，且不能用带有吸入功能的设备清扫。待到后期填缝与透水砖紧实完好后可粗放养护。透水砖的养护期应不少于3天。

2.4 工程占地

工程总占地 1.13hm^2 ，其中永久占地 1.08hm^2 ，临时占地 0.05hm^2 ，工程占地类型为水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（裸土地）。永久占地为建构物、道路和透水地面、临时堆土区占地；临时占地为施工生产区。

工程占地为建设单位已征土地，不涉及移民安置问题。项目占地类型及面积详见下表：

表 2.4-1 工程占地面积表

工程		占地面积 (hm^2)			占地类型
		永久占地	临时占地	小计	
主体工程	建构物区	0.21	0	0.21	裸土地
	道路和透水地面区	0.52	0	0.52	裸土地
		0.35	0	0.35	坑塘水面

施工生产区	0	0.05	0.05	裸土地
临时堆土区	(0.20)	0	(0.20)	
合计	1.08	0.05	1.13	/

注：临时堆土区位于永久占地范围内，不再重复计算占地面积。



坑塘水面



裸土地

图 2.5-1 站区现状地貌情况

2.5 土石方平衡

工程本着节省工程投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原则，对工程建设期间土石方平衡进行科学合理地调配，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。

2.5.1 表土调查情况

根据现场勘查并结合工程设计资料，本项目站区施工前地貌为坑塘水面和裸土地。土壤为滨海盐土，坑塘水面长有部分碱蓬，裸土地主要为盐碱土，长有部分碱蓬，无其他植物，现场不具有可剥离的表土。

2.5.2 一般土石方平衡

(1) 建构筑物区

①场地填垫

根据设计要求，建设前需对建构筑物区进行填垫，建构筑物区占地面积为 2105.8m²，现状为裸土地，现状标高约为 2.53m，需将站区垫土至设计标高 4.88m，填垫高度约为 2.35m，填方量为 4949m³；

②建构筑物基础

综合管理用房基础开挖深度为-0.5m，开挖面积为 180m²，则土方开挖量为 90m³，回填量 86m³；主变基础开挖深度为-1.35m，开挖面积为 139.36m²，则土方开挖量为 188.14m³；GIS 撬基础开挖深度-2.2，开挖面积为 68.75m²，则土方

开挖量为 151.25m^3 ；储能电池舱基础开挖深度-1.6，开挖面积为 42m^2 ，则土方开挖量为 67.2m^3 ，回填量 25.2m^3 ；升压箱式变压器基础开挖深度-1.8，开挖面积为 22.2m^2 ，则土方开挖量为 39.96m^3 ，回填量 13.32m^3 ；电池回收舱基础开挖深度-1.2，开挖面积为 37.8m^2 ，则土方开挖量为 45.36m^3 ；二次设备预制舱基础开挖深度-2.0m，开挖面积为 33.6m^2 ，则土方开挖量为 67.2m^3 ；其他基础开挖深度均为-1.5m，开挖面积为 197.56m^2 ，则土方开挖量为 296.34m^3 。

③消防水池、事故油池、化粪池

消防水池开挖深度为-4m，开挖面积 225m^2 ，土方开挖量为 900m^3 ；事故油池开挖深度为-4.5m，开挖面积 180.9m^2 ，土方开挖量为 814.05m^3 ；化粪池开挖深度为-1.3m，开挖面积 10m^2 ，土方开挖量为 13m^3 。

(2) 道路和透水地面区

①场地填垫

根据设计要求，建设前需对道路和透水地面区进行填垫，道路和透水地面区占地面积为 8645m^2 ，其中围墙内 8430m^2 ，围墙外 215m^2 。围墙外采用 1:1.5 的坡度设置浆砌石边坡，填方量 253m^3 ；围墙内裸土地面积 4954.2m^2 ，现状标高约为 2.53m，需将站区垫土至设计标高 4.88m，填垫高度约为 2.35m，填方量为 11642m^3 ；围墙内坑塘面积 3475.8m^2 ，现状标高约为 2.01m，需将站区垫土至设计标高 4.88m，填垫高度约为 2.87m，填方量为 9976m^3 。

②沟渠

2m*3m 电缆沟开挖深度为-3.55m，开挖长度 6.5m，开挖面积 16.9m^2 ，土方开挖量为 60m^3 ；1.4m*1.4m 电缆沟开挖深度为-1.15m，开挖长度 33m，开挖面积 59.4m^2 ，土方开挖量为 68m^3 ；雨水槽开挖深度为-0.2m，开挖长度 22，开挖面积 11m^2 ，土方开挖量为 2.2m^3 。

③道路基槽

站内道路基槽开挖深度-0.03m，面积 2200m^2 ，土方开挖量为 66m^3 。

表 2.5-1 各部分土石方量汇总表

序号	项目	填垫高度/ 开挖深度 (m)	填垫面积/ 开挖面积 (m^2)	挖方量 (m^3)	填方量 (m^3)
一	建构筑物区	/	/	2672.5	5073.52
1	场地填垫	2.35	2105.8	0	4949

2	设备基础	/	/	945.45	124.52
2.1	综合管理用房基础	0.5	180	90	86
2.2	主变基础	1.35	139.36	188.14	0
2.3	GIS 撬基础	2.2	68.75	151.25	0
2.4	储能电池舱基础	1.6	42	67.2	25.2
2.5	升压箱式变压器基础	1.8	22.2	39.96	13.32
2.6	电池回收舱基础	1.2	37.8	45.36	0
2.7	二次设备预制舱	2.0	33.6	67.20	0
2.8	其他基础	1.5	197.56	296.34	0
3	消防水池、事故油池、化粪池	/	/	1727.05	0
3.1	消防水池	4	225	900	0
3.2	事故油池（含贮水池）	4.5	180.9	814.05	0
3.3	化粪池	1.3	10	13	0
二	道路和透水地面区			196.2	21871
4	场地填垫	/	/	0	21871
4.1	裸土面填垫	2.35	4954.2	0	11642
4.2	坑塘面积填垫	2.87	3475.8	0	9976
4.3	边坡填垫（1:1.5 坡度）	3.35	215	0	253
5	沟渠	/	/	130.2	0
5.1	2m*3m 电缆沟	3.55	16.9	60	0
5.2	1.4m*1.4m 电缆沟	1.15	59.4	68	0
53	雨水槽	0.2	11	2.2	0
6	道路基槽	0.03	2200	66	0
合计	/	/	/	2868.7	26944.52

综上，本工程挖填方总量为 2.98 万 m³，其中挖方总量为 0.29 万 m³，填方总量为 2.69 万 m³，借方 2.40 万 m³，借方采用外购形式，弃方 0 万 m³。工程土石方平衡及流向详见表 2.5-1 和图 2.5-1。

表 2.5-1 土石方平衡情况表 单位: 万 m³

分区	项目组成	挖方			填方			调入		调出		借方			弃方	
		数量			数量			数量	来源	数量	去向	数量			数量	去向
		表土	土方	小计	表土	土方	小计					表土	土方	小计	土方	
建构筑物区	①场地填垫	0	0	0	0	0.49	0.49	0	/	0	/	0	0.49	0.49	0	/
	②建构筑物基础	0	0.10	0.10	0	0.01	0.01	0	/	0.09	④	0	0	0	0	/
	③消防水池、事故油池、化粪池	0	0.17	0.17	0	0	0	0	/	0.17	④	0	0	0	0	/
	小计	0	0.27	0.27	0	0.50	0.50	0	/	0.26	/	0	0.49	0.49	0	/
道路和透水地面区	④场地填垫	0	0	0	0	2.19	2.19	0.28	②③⑤	0	/	0	1.91	1.91	0	/
	⑤沟槽和路基	0	0.02	0.02	0	0	0	0	/	0.02	④	0	0	0	0	/
	小计	0	0.02	0.02	0	2.19	2.19	0	/	0.02	/	0	1.91	1.91	0	/
合计		0	0.29	0.29	0	2.69	2.69	0.28	/	0.28	/	0	2.40	2.40	0	/

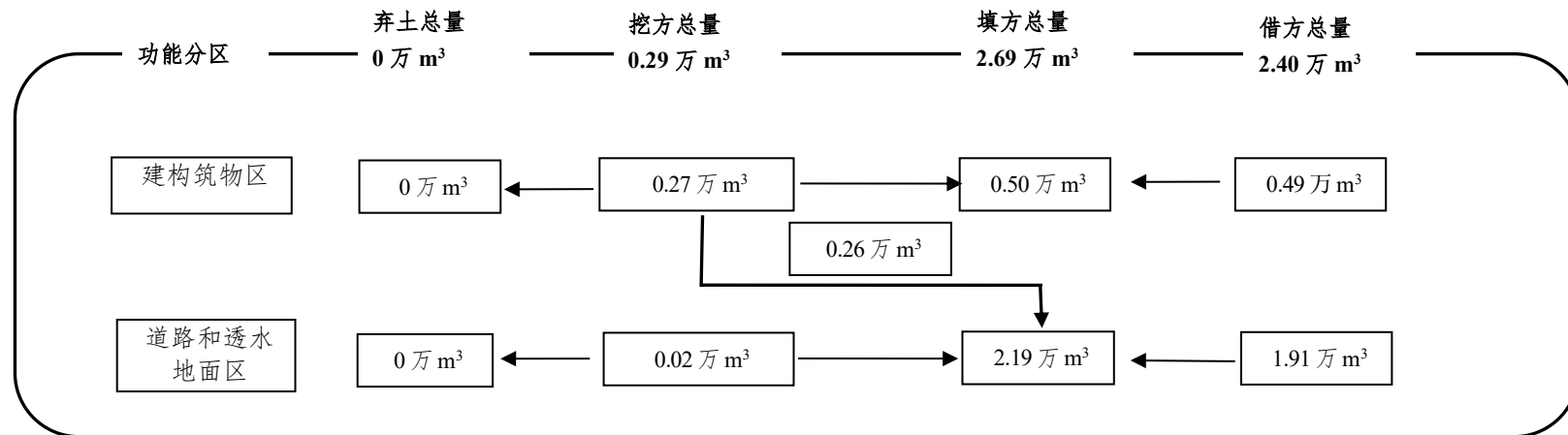


图 2.5-1 工程土石方平衡流向框图

2.6 拆迁安置与专项设施改建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

2.7 进度安排

本工程计划工期为 4 个月，拟 2025 年 6 月开工，计划 2025 年 9 月竣工。详细施工进度图见 2.7-1。

图 2.7-1 施工进度横道图

序号	工程	2025 年			
		6 月	7 月	8 月	9 月
1	施工准备场地整理				
2	升压储能站区整平				
3	设备基础施工				
4	综合管理用房、消防泵房施工				
5	设备进场安装				
6	道路及透水地面				
7	调试验收				

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

本项目所在滨海新区大港区，地貌单元属于堆积平原区海积低平原亚区，场地多为裸土地，周边长满芦苇、杂草，局部堆有建筑垃圾，总体来看，场地相对平坦。

2.8.2 地质

（1）地质构造

本项目位于天津市滨海新区大港区，工程区域所处大地构造单元为华北准地台。以宝坻-宁河岩石圈断裂为界，北部为燕山台褶带，南部为华北断坳。华北断坳是华北准地台的二级构造单元，是新生代以来的裂陷区。天津处于华北断坳的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅拗陷和冀中拗陷三个三级构造单元，工程所处三级构造单元为黄骅拗陷，四级构造单元为北塘凹陷。除沧县隆起范围内新生界厚度较小，在1000~1600m左右，其余地区新生界沉积厚度多为3000m以上，北塘凹陷新生界厚度达5000m。

（2）地层岩性

通过对勘察资料综合对比分析，场地勘察深度范围内地基土为第四系松散堆积物，主要由人工填土，海相、陆相交互冲、沉积物组成。地基土竖向成层分布，总体从上至下土质逐渐变好，强度逐渐增高，总体地基范围内地基土水平向总体分布尚稳定，土质较均匀，个别层位水平方向岩性有差异，顶（底）板高程稍有起伏，但地基土总体上属于均匀稳定地基土。

（3）抗震设防烈度和地震加速度

拟建场区属于天津市滨海新区大港油田，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016年版，拟建场区的抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第三组。根据地区经验，本场地20m深度范围内地基土等效剪切波速 $V_{se} \leq 150\text{m/s}$ ，根据区域波速资料，本场区覆盖层厚度 d_{ov} 大于80m，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016年版第4.1.1~4.1.6条判别，判定该场区建筑场地类别为IV类，场地土类型，属于软弱土。

拟建场区位于天津市滨海新区，II类场地基本地震动峰值加速度值为0.15g、场地基本动峰值加速度反应谱特征周期值为0.45s。拟建场区场地类别为IV类，

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 E 及 8.2 节：IV类场地地震动峰值加速度调整系数为 1.10，因此地震动峰值加速为 0.165g，场地基本地震动加速度反应谱特征周期调整为 0.90s。

2.8.3 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。

根据滨海新区塘沽气象站30年（1991-2022）气象资料得出以下的统计资料：当地年平均降水量为565.80mm，降水量年际变化较大，年内分配不均。降水量主要集中在夏季，占全年降水量的74%，多年平均气温为12.10℃，≥10℃积温4000℃，年日照时2752h，年无霜期211天，风向受季风环境的支配，夏季主要受太平洋亚热带高压影响，多偏东南风；冬季受蒙古冷高压控制，多偏西北风；春秋两季盛行西南风。多年平均风速为4.60m/s，年日最大风速≥10m/s，日数为41.90日。最大冻土深度60cm。

2.8.4 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。区内有一级河道8条，二级河道14条，其它排水河道2条，水库7座。滨海新区浅层地下水水位埋深较浅，一般为0~2m，主要补给源自大气降水，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的83%，为咸水水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。长期以来，滨海地区地下水以开采深层地下水为主，浅层地下水均为咸水，基本上不开采，且深层地下水开采强度较大，开采层位较深，主要开采层位已达到800m，是天津市地面沉降最严重的地区之一。

2.8.5 土壤

项目区土壤类型以滨海盐土为主，盐化潮土、盐化湿潮土为辅。土壤质地为沙质、沙壤质、轻壤质、中壤质、重壤质和粘质六种，全区西部地区一般以沙质和沙壤为主，保水保肥较差，土壤较为贫瘠。中部地区以重壤质为主，粘性差，耕地差。全区土壤养分状况属于中等偏下的肥力水平。

经调查，本项目施工前地貌为坑塘水面和裸土地，裸土地为盐碱地，长有部

分碱蓬，无其他植物生产。项目区土壤为滨海盐土，不具有可剥离的表土，工程施工前未进行表土剥离。

2.8.6 植被

项目区多数植物为夏季生长繁茂，冬季凋落枯萎。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。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、毛茛科、十字花科及石竹科。项目所在的滨海新区林草覆盖率为8.90%。

2.8.7 其他

本项目不属于国家水土流失重点预防区和治理区，不属于天津市水土流失重点治理区；但属于天津市北大港市级水土流失重点预防区。根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发〔2019〕23号）、《天津市生态保护红线》（津政发[2018]21号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》（天津市人民代表大会常务委员会，2014年1月23日）等文件可知，本项目建设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，重要湿地和生态脆弱区等区域。

3 项目水土保持分析与评价

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海滨街道津岐公路东侧。根据《滨海新区审批局关于大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目核准的批复》（津滨审批一室准[2025]749 号），项目建设地块已定，工程场址具有唯一性。

对照《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》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对主体工程选址（线）进行水土保持评价。

对照《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号），本方案就主体工程选址是否存在水土保持制约因素作了逐一排查，结果如下表所示：

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持评价表

法规和标准	约束条文	本项目情况	符合性
对照《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号）	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。	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
	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
	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。	项目所在区域为市级北大港水土流失重点预防区，因此执行一级防治标准，同时在设计、施工过程中通过优化施工工艺，减少地表扰动，土方挖填，有效控制可能造成的水土流失。	符合
	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。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	项目水土保持方案委托天津欣国环环保科技有限公司编制，报滨海新区行政审批局审批。	符合
	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	项目回填土方优先利用工程开挖的土方，不设取土场及弃土场。土	符合

	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。	方来源大港油田马西取土场。	
	水保法第 32 条，开办生产建设项目或者从事其他生产建设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，专项用于水土流失预防和治理。	本方案已经根据相关文件，计列应征收的水土保持补偿费。	符合
	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。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	项目区现状为坑塘水面和裸土地，不涉及绿化带。 项目临时占地建设完成后，及时播撒草籽。本项目不设取土场和弃土场。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目涉及天津市北大港水土流失重点预防区。通过提高水土流失防治目标，优化施工工艺，减少扰动范围，可有效控制可能造成水土流失。	基本符合
	主体工程选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目不位于该区域内	符合
	主体工程选址应避开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。	工程建设不涉及规定区域	符合
	是否涉及水土保持敏感区（包括水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能区的一级保护地区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区和地质公园、森林公园和重要湿地等。）	项目涉及天津市北大港水土流失重点预防区。通过提高水土流失防治目标，优化施工工艺，减少扰动范围，可有效控制可能造成水土流失。	基本符合

综上所述，通过对《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）的水土保持限制和约束性规定，逐条进行分析，经分析，本项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，工程施工永久和临时占地选址和布置均不涉及基本农田和生态保护红线范围。

因本项目所在区域海滨街涉及天津市市级水土流失重点预防区,属于北大港市级水土流失重点预防区,无法避让,本项目选址存在一定的水土保持制约因素,通过提高水土流失防治目标,优化施工工艺,临时堆土布置在项目红线范围内,减少了扰动范围,同时布置水土保持措施,有效控制可能造成水土流失,因此工程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

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),项目建设方案评价应符合相关规定。

本项目站区总体布置在满足运行要求的前提下,有效利用场内空间,合理布置项目,使项目建设更加简捷顺畅,布局紧凑合理。建设方案将建构筑物工程与道路硬化工程进行全面合理的布置,同时主体工程配套建设排水和雨水系统,通过站区与周边高差,有效控制雨水径流,从水土保持角度分析,项目的建设方案符合水土保持技术标准的要求。

本工程施工过程中涉及土石方开挖的为主要为站区平整、综合管理用房和设备基础以及消防水池、事故油池、电缆沟、雨水槽等,为了方便机械作业,同时考虑到工程工期紧,工程设计的开挖断面既能方便机械施工,又能保证工程施工进度,施工过程中开挖土方就地回填,可有效减少临时堆土的裸露时间,防治风蚀。另外在主体项目中针对各施工场地区域采取合理的施工工艺及防护措施,减少施工期间的水土流失量,满足水土保持要求。

表3.2-1 项目建设方案与布局的限制因素分析表

法规和标准	要求内容	本项目情况	符合性
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	开挖、填筑、排弃的场地应采取拦挡、护坡、截(排)水等防止措施	本项目设置苫盖、临时拦挡等措施	符合
	土建施工应有临时防护措施	本项目施工生产区、临时堆土区均设置防尘网苫盖。	符合
	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	本项目不涉及	符合

因此,从水土保持的角度来看,本项目建设方案可行,总体布局合理。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),建设方案符合相关规定。

3.2.2 工程占地分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，工程占地评价应符合下列规定：①工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求；②临时占地应满足施工要求。

（1）占地类型分析评价

本项目占地类型为水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（裸土地），工程占地类型不存在制约性因素。项目采用升压站和储能站合建于一个厂区内，合理布局，节约用地。在施工建设过程中，通过采取规定车辆行驶路线、施工器材集中堆放等措施，尽量减少施工占地，减少了扰动范围。施工过程中注重临时防护措施，裸地全部采取苫盖等措施，施工结束后及时播撒草籽，避免过度扰动造成水土流失，最大限度的减少对地表原貌的生态破坏。

（2）占地性质分析评价

本项目占地包括永久占地和临时占地，施工期间注意了占地的永临结合，永久占地为站区占地；临时堆土区位于站区永久占地区域内，不重复占地；临时占地为施工生产区，为避免土体裸露，采取铺设防尘网苫盖，满足相关要求。

（3）占地面积分析评价

工程总占地 1.13hm^2 ，其中永久占地 1.08hm^2 ，临时占地 0.05hm^2 ，通过查阅主体设计报告和相关图纸，主体工程征占地面积满足主体工程建设和施工的要求。项目永久占地的类型及面积符合本行业用地指标的要求。施工生产区等临时占地的规格和数量可满足实际施工需要。

综上所述，从水土保持角度进行了占地类型、占地性质和占地数量分析，本项目在满足主体工程正常施工、运行的基础上，尽量控制占地面积，满足水保要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，工程土石方平衡评价应符合下列规定：（1）土石方挖填数量应符合最优化原则；（2）土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则；（3）余方应首先考虑综合利用；（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；（5）工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。

根据调查计算，本工程挖方总量为 0.29 万 m³，填方总量为 2.69 万 m³，借方 2.40 万 m³，借方采用外购形式，弃方 0 万 m³。

按照以上要求，对本项目土石方平衡评价如下：（1）本项目土石方挖填量符合最优化原则；（2）本项目建构筑物开挖回填土方就近堆存在临时堆土区，方便后期进行回填，临时堆土区设在站区内，方便运输，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则；（3）本项目建构筑物基础挖方全部回填利用，土方得到了综合利用；（4）本项目外购土（石、料）选择了项目周边合法合规的土料场；（5）本项目临时堆土区位于永久占地内，减少了临时占地数量。

根据现场调查，项目站区用地为坑塘水面和裸土地，临时用地为裸土地，施工前需要回填到设计标高，无表土剥离。

对本工程土石方平衡的水土保持评价见下表。

表 3.2-2 对土石方挖填平衡的水土保持评价

限制行为性质	要求内容	评价	结论及建议
严格限制行为	（1）应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。	本项目不涉及弃方。	符合
	（2）余方应首先考虑综合利用。	本项目可利用的开挖土方均在项目区内平衡调配利用，无余方。	符合
	（3）在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及该区域的开挖土石方。	符合
普遍要求行为	（1）充分考虑调运，尽量做到挖填平衡，不借不弃；或少借少弃。	本项目可利用的开挖土方均在项目区内平衡调配利用，无余方。	符合
	（2）尽量缩短调运距离，减少调运程序。	借方大港油田马西取土场。站内挖方就近回填使用。	符合

综上，项目土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目站区填垫土方来源于大港油田马西区土场。马西取土场是油田公司唯一指定取土地点，仅供油田公司所属单位进行生产建设使用（购土说明详见附件 2）。不设取土（石、砂）场。

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 弃土（石、渣）场设置评价

本工程不设弃土（石、渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工组织分析评价

分析：工程施工前应做好施工准备工作，从工程管理、技术人员及施工场地布置、工程用水、用电和材料采购、施工机械设备、施工测量方面提出要求，科学地进行人员、施工仪器和机械设备、材料等方面的组织，通过精心组织安排，可以有效地减少工程施工时间，一定程度上可减少水土流失危害。

施工用水、用电就近接入，可减少线路占地和水土流失；主要建筑材料供应应遵守水土保持法律法规，选择合法、正规的料场进行采购，建筑材料随用随送到工地，减少材料堆放占地。

评价：工程进行了专门的组织管理安排，将工程建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理。在满足主体施工的前提下，在设计和施工各环节中充分强调环境保护意识，注意防治水土流失。

结合主体工程设计，施工准备阶段，合理确定工程占地，尽量减少扰动，在满足工程施工前提下，尽量减少临时占地，充分做到“永临结合”。施工过程中，通过布设一系列临时防护措施，减少了扰动，有效防治水土流失。

因此，工程施工组织符合水土保持相关要求，不存在制约性因素。

（2）施工布置分析评价

分析：结合项目方案设计情况，拟定在站区周边设置1处施工生产区，站区内设置临时堆土区，便于施工机械停留、材料堆放及土方临时周转和堆存。

评价：本方案设置了施工生产区和临时堆土区，主要用于现场材料堆放以及土方的周转和临时堆存使用。施工结束后，尽快及时播撒草籽，符合水土保持相关要求。

工程布置避开了植被相对良好的区域和基本农田区域。施工临时占地未占用基本农田等生产力较高的土地，满足水土保持相关要求。

因此，工程施工布置符合水土保持相关要求，不存在制约性因素。

（3）施工工艺分析评价

分析：本项目涉及的施工工艺与水土保持有关的主要是土石方工程，为常规工艺，土石方工程施工主要包括站区整平、建构筑物基础开挖等。在做好开挖方运输、堆存过程防护的前提下，一般不会产生严重的水土流失。

对于开挖土方，存放至临时堆土区堆存，并做好苫盖等防护措施，同时也避免了二次倒运。开挖土方可利用的均用到主体设计中，也避免了重复外购土方，符合水土保持要求。

工程施工采用机械与人工联合操作，有利于缩短施工时限，减少地表裸露时间。

施工生产区、临时堆土区等，施工机械、人员出入较频繁，临时堆土呈松散状态，容易产生水土流失，本方案制定了临时苫盖等措施，能够有效减少水土流失。

评价：主体工程的施工工艺和方法成熟，采用机械与人工联合施工，既最大限度提高施工效率，缩短地表裸露时间，又减少水土流失量。对于施工过程中产生的临时堆土等采取临时苫盖，能够有效减少水土流失。

因此，工程施工工艺符合水土保持相关要求，不存在制约性因素。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，本项目施工组织设计符合性分析如下：

表 3.2-3 对主体工程施工工艺的水土保持分析评价

GB 50433-2018	要求内容	本项目情况	符合性
3.2.7	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。	项目占地类型为水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（裸土地），不属于植被相对良好的区域和基本农田区。	符合
	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。	本项目建构筑物基础开挖和道路基槽开挖的土方临时堆存在开挖区域周边，施工完成后回填，避免了重复开挖和运输造成的水土流失，减少了土方的挖填总量和裸露时间。	符合
	在河堤陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	本项目不涉及该区域开挖土石方。	不涉及
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本项目不涉及弃方。	符合

	外借土方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本工程外借土方优先使用本工程开挖的土方，外购土选择合规的料场。	符合
	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及爆破范围	本项目不涉及料场。	不涉及
	工程工期划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本工程施工过程中对土方合理调配，减少了取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	符合
4.3.9	应符合减少水土流失的要求。	本项目工程较集中，建构筑物区设备基础开挖，施工完成后回填，避免了重复开挖和运输造成的水土流失，减少了土方的挖填总量和裸露时间。以上这些均可以有效减少工程施工造成的水土流失	符合
	对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求	本项目补充了防尘网苫盖等措施，可以有效减少施工结束后由于地表裸露造成的水土流失。	符合

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对施工组织设计及施工方法与工艺进行了对照评价，综上所述，通过对本工程施工组织的分析评价，本方案认为本工程施工组织布置合理，施工安排科学，可有效减少水土流失，从水土保持角度分析，项目施工组织设计符合水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体工程设计不纳入水土保持措施的评价

（1）施工围挡措施

主体设计在施工前沿建设用地外围修建施工围挡，根据文明施工要求，施工场地采取围蔽措施。施工围挡具有一定的水土保持功能，但不计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

（2）浆砌石护坡

根据工程主体设计，站区填垫后，与周边自然地坪之间存在高度差，按照1:1.5坡度放坡，并采用浆砌石护坡形式进行防护。这项措施可以有效防止降雨对土壤的侵蚀，减少地面裸露造成的水土流失，具有一定的水土保持功能，但以确保主体设计功能发挥为主，因此不界定为水土保持工程。

3.2.7.2 主体工程设计已纳入水土保持措施的评价

本工程在主体工程设计和施工中，从技术设计、施工等方面采取了各项防护措施，可以有效地减少建设过程中产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有良好的水土保持功能。

（1）透水地面

根据工程主体设计，站区内建构筑物基础和道路之外的部分，采用透水地面。铺装面积 6396m²。

分析评价：透水形式的场地硬化能够通过其透水功能增加雨水地面入渗，可以有效减少地表的径流量，控制水土流失的形成。

（2）雨水槽

根据工程主体设计，站区采用平坡式竖向布置，坡向由中间坡向四周，站内道路尽头设置雨水槽将站内雨水引至站外。雨水槽长度 22m，净宽 0.5m，深度 0.15m，壁厚 240mm。

分析评价：雨水槽可以有效的排出雨水、地下水等，降低区域内发生洪涝灾害的可能，可有效的减少水土流失，具有一定的水土保持功能。

3.3 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，但就整个主体工程而言，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来，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。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持措施、界定应符合下列规定：（1）应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程量界定为水土保持措施；（2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；（3）具体界定按以下规定进行①表土剥离和保护应界定②土地整治应界定③植被建设应界定④为集蓄降水的蓄水池应界定⑤防风固沙措施应界定⑥采用透水形式的场地硬化措施应界定⑦江河湖海的防洪堤、防浪堤（墙）、抛石护脚不应界定为水土保持措施。

3.3.1 主体工程设计已有水土保持措施

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，将透水地面、雨水槽、防尘网苫盖、播撒草籽等措施纳入水土保持措施。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施主要有透水地面、雨水槽等。本方案依据主体工程的估算列投资，约为206.98万元。主体设计中已有的水土保持措施投资情况详见下表。

表 3.3-1 主体工程具有水土保持措施工程量统计表

序号	措施名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
工程措施					
1	透水砖铺装	1m ²	6396	320.7	205.12
2	雨水槽	100m	0.21	84456	1.86
合计					206.98

3.3.2 方案补充的水土保持措施

方案考虑了施工完成后水土保持的重要性，设计了较为完整的水土保持措施体系。主体设计了具有水土保持功能工程如透水地面、雨水槽等措施；施工过程中已布设防尘网苫盖等措施；方案新增一些水土保持措施；主体工程设计、施工过程中布设的措施和方案新增措施形成完整的水土保持措施体系，起到了良好的水土保持作用，减轻了主体工程建设造成的水土流失，满足水土保持要求。

（1）播撒草籽

施工结束后，需对施工生产区等裸土地播散草籽。施工生产区播散草籽面积 0.05hm²。

分析评价：绿化植被很好的改良区域土壤，减少雨水对地面的直接冲击，降低地表径流速度，增加地表入渗面积，大幅度降低了区域水土流失机率。

（2）防尘网苫盖

施工期间，需对建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区、临时堆土等区域进行防尘网苫盖。防尘网苫盖面积 1.13hm²。

分析评价：防尘网苫盖可有效减少施工过程中产生的扬尘，减少雨水对土方的冲刷，从而减少水土流失，具有一定的水土保持功能。

（3）编织袋装土拦挡

施工期间，临时堆土区坡面坡度控制在 1:1.5，周边采用编织袋装土进行拦挡，堆放长度 190m，堆放高度不应超过 2m。

综上，水土保持措施汇总表见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目水土保持措施评价表

工程区域	措施类型	主体已有措施	新增措施
建构筑物区	临时措施	/	防尘网苫盖
道路和透水地面区	工程措施	透水地面	/
	工程措施	雨水槽	/
	临时措施	/	防尘网苫盖
施工生产区	植物措施	/	播撒草籽
	临时措施	/	防尘网苫盖
临时堆土区	临时措施	/	编织袋土拦挡、防尘网苫盖

根据以上对主体工程水土保持分析与评价可得出以下结论性意见：

(1) 本项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的相关要求，在国家政策、工程选址、工程弃渣、施工组织设计和工程施工等方面不存在水土保持限制性因素，项目可行。

(2) 从工程占地情况分析，工程占地类型及占地性质均符合国家的土地利用政策，可有效地减少施工的扰动范围，减少水土流失，工程占地基本合理。

(3) 项目布局、占地类型、面积、占地性质、施工方法与工艺对水土流失的影响因素等评价分析，均符合水土保持要求。

(4) 主体工程土石方流向、平衡基本合理。主体工程在土方设计过程中，注重了土方的内部平衡，项目的土石方流向及综合利用方案基本合理。

(5) 施工期设置了防尘网苫盖等措施，具有良好的水土保持功能。

(6) 采取了水土保持措施后，工程建设产生的水土流失得到了有效遏制。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据2024年天津市水土保持公报数据，天津市水土流失总面积为172.84km²，其中，轻度侵蚀面积160.19km²，中度侵蚀面积10.97km²，强烈侵蚀面积1.26km²，极度强烈侵蚀0.39km²，剧烈侵蚀0.03km²。其中滨海新区土壤侵蚀面积为4.39km²，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，其他区域为微度侵蚀。

根据《全国水土保持区划》（试行）文件，项目区地处北方土石山区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），其容许土壤流失量为200t/(km²·a)。根据资料，结合实地踏勘，项目所在地区境内以大气降水产生的地表径流对土壤及其母质进行剥蚀、搬运和沉积为主，项目区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，侵蚀模数背景值为150t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，根据项目区自然条件、施工特点，分析工程建设与生产对水土流失的影响，明确项目建设和生产过程中扰动地表、损毁植被面积，废弃土（石、渣、渣、矸石、尾矿）量。

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

（1）施工期

从项目区自然条件、工程建设特点来看，工程建设新增水土流失主要来源于地表扰动，占区域地表原状土壤结构受到扰动后改变现状地形，原有水土保持功能减弱，如不及时采取有效的防治措施，将不可避免地造成水土流失。

在主体工程施工过程中开挖、回填土方，施工材料运输、土石方调运和回填等活动对原地貌及地表组成物造成损坏。施工场地也会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。

（2）自然恢复期

本工程建成后的自然恢复期，人为活动对地表的扰动减小，裸露地面逐步趋于稳定，植被自然恢复，项目防治责任范围内水土流失量大大减小，水土流失因素将以自然因素为主，主要是地面裸露遇降水径流可能造成水土流失。

4.2.2 工程建设扰动地表面积

根据工程初步设计说明,对施工项目的各分区在施工准备期、施工期开挖扰动地表、占压土地的程度与面积分别进行统计、量算和预测。

本工程占地现状为坑塘水面和裸土地,项目扰动总地表面积为 1.13hm^2 ,具体情况详见下表:

表4.2-1 扰动地貌、损坏土地面积统计表

序号	施工分区	占地面积 (hm^2)		合计
		永久占地	临时占地	
1	建构筑物区	0.21	0	0.21
2	道路和透水地面区	0.87	0	0.87
3	施工生产区	0	0.05	0.05
4	临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)
扰动地表面积		1.08	0.05	1.13

注: () 代表位于道路和透水地面区内,面积不重复计算。

4.2.3 工程建设废弃土量

通过分析工程的土石方平衡,本项目不涉及弃方。

4.2.4 损毁植被面积

经调查历史及遥感影像资料,本项目占地范围为多年闲置荒地和坑塘,地表多为杂填土,因此,工程建设没有损毁植被面积。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动时段、扰动方式、扰动后地表的物质组成、扰动强度和特点大体一致的区域。根据本工程施工建设项目的特点,按各单元工程及占地利用情况,将项目区水土流失预测单元划分为:建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区和临时堆土区。

表 4.3-1 预测单元及面积表 单位: hm^2

预测单元	预测面积	
	施工期	自然恢复期
建构筑物区	0.21	0
道路和透水地面区	0.67*	0
施工生产区	0.05	0.05
临时堆土区	0.2	0
合计	1.13	0.05

注: *为扣除临时堆土区面积。临时堆土区位于道路和透水地面区内,占地面积不再重

复计算。

4.3.2 预测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定：水土流失预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。根据结合各单元的施工扰动时间，结合土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段；达到一个雨（风）季节长度不足一年的按全年计，不足一个雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算。本项目所在区的风季3月~5月，雨季为6月~9月。

本项目总施工期为4个月，拟2025年6月开工，计划于2025年9月竣工。

依据项目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。

（1）施工准备期及施工期（2025.06~2025.9）

施工期是水土流失主要发生时段，其中站区的填垫、基坑开挖、基槽开挖及道路基础、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（2025.10~2028.9）

工程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物、硬化地面等压占覆盖、绿化区进行了植被绿化，水土流失程度较施工期大为降低，但由于此时段扰动区施工活动结束时间较短，被损坏的植被尚未恢复或未完全恢复，水土流失强度仍将高于工程建设前的状况，即工程建设导致新增水土流失情况依然存在。本项目区属于半湿润区，自然恢复期）水土流失预测时段确定为3年。

表 4.3-2 预测分区水土流失时段表

预测单元	预测时段（年）	
	施工期	自然恢复期
建构物区	1	/
道路和透水地面区	1	/
施工生产区	1	3.0
临时堆土区	1	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）土壤侵蚀模数背景值

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合项目区地形、地貌、

降雨、土壤、植被等水土流失因子的特性，通过现场调查，确定工程建设时各区域原生地貌土壤侵蚀模数。项目区属北方土石山区，水土流失类型以微度水力侵蚀为主，工程所处地貌类型为平原，地势平坦，土地利用现状基本一致，项目区各调查、预测单元土壤侵蚀模数背景值为 $150t/(km^2 \cdot a)$ 。

（2）扰动后土壤侵蚀模数

本方案选用类比法确定项目扰动后土壤侵蚀模数，详见下表。

类比分析法是选取与本工程建设类型相同或相似的建设项目，利用类比项目的水土流失强度实测值推导本工程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。

本次预测选取的类比项目为天津德福科技发展有限公司厂房建设项目，该项目于2022年1月水土保持验收工作已完成。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。

通过对比两个工程地形地貌、气候条件、土壤、植被、水土流失类型和分布等，进行综合分析，该工程与本项目建设内容相似，施工期水土流失状况对本项目的水土流失预测具有很好的可比性。目前已有实测的水土流失检测数据，在该项目数据的基础上，通过调整系数确定本项目扰动后土壤侵蚀模数。工程类比可比性分析对照见表4.3-3。

表 4.3-3 类比条件对比表

类比项目	类比项目	本项目	一致性评价
	天津德福科技发展有限公司厂房建设项目	大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升压站项目	
工程位置	本项目位于天津市滨海新区大港津岐路以东、滨海大道以北	天津市滨海新区津岐公路东侧	相同
地形地貌	平原地貌	平原地貌	相同
气候特点	暖温带半湿润大陆性季风气候，年均降水量565.8mm，年平均风速4.60m/s	暖温带半湿润大陆性季风气候，年均降水量565.8mm，年平均风速4.60m/s	相同
土壤	主要为潮土	主要为潮土	相同
植被覆盖	项目区属暖温带落叶阔叶林植	项目区属暖温带落叶阔叶林植	相同

度及类型	被	被	
项目简况	主要建设内容包括建构筑物、道路硬化、绿化工程及其他配套公用工程等	主要包括建构筑物、道路硬化等	相似
土地利用现状及施工扰动情况	项目占地为裸地面，施工扰动情况为占压、开挖等	项目占地为坑塘水面和裸地面，施工扰动情况为占压、开挖等	相似
水土流失特点	存在潜在的水蚀、风蚀条件，水土流失强度主要是微度侵蚀	存在潜在的水蚀、风蚀条件，水土流失强度主要是微度侵蚀	相同
扰动后土壤侵蚀模数	施工期建构筑物700t/(km ² ·年)；临时堆土区700t/(km ² ·年)；施工生产生活区400t/(km ² ·年)	—	—
自然恢复期土壤侵蚀模数	第一年300t/(km ² ·年)，第二年250t/(km ² ·年)，第三年150t/(km ² ·年)。	—	—
比较结果	类比工程对本工程具有较好的参照作用，本方案水土流失预测中土壤侵蚀模数参照类比工程精修正后得出。		

表 4.3-4 修正系数一览表

项目	类比结果	修正系数
地理位置	均位于天津市滨海新区津岐公路以东	1.0
气候条件	相同	1.0
年平均降雨量	相同	1.0
土壤抗蚀性	基本相同	1.0
植被类型	暖温带落叶阔叶林植被，相同	1.0
水土流失现状及水土保持状况	基本相同	1.0
工程特性及施工工艺	新建建设类项目，建构筑物施工工艺相似	1.0
施工工期	相近	1.0
水土保持措施	类似工程已采取水保措施	2.0
修正系数	—	2.0

通过对比分析，类比工程地形、地貌、气候等影响水土流失的因素与本项目具有相似性，整体上具有可比性，经过类比修正，类比工程土壤侵蚀模数可作为本项目施工期间未采取措施工况下土壤侵蚀模数，从而进行水土流失预测。项目各预测单元土壤侵蚀模数在扰动后取值情况详见表4.3-5。

表 4.3-5 本工程土壤侵蚀模数表 单位：t/(km²·a)

预测区域	土壤侵蚀模数背景值	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期（3年）		
			第1年	第2年	第3年
建构筑物区	150	1400	300	250	150
道路和透水地面区	150	1400	300	250	150

施工生产区	150	800	300	250	150
临时堆土区	150	1400	300	250	150

4.3.4 预测结果

(1) 预测方法

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点,项目区水土流失预测将按不同预测分区,从水土流失主要影响因子地形、降水、植被、土壤、人为活动等方面较为相近考虑,选择类比工程扰动后的土壤侵蚀模数来预测本工程各施工单元的土壤侵蚀量。

对于工程建设过程中产生的水土流失量,按以下公式计算:

1) 土壤流失量按以下预测公式计算:

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

2) 新增土壤流失量按以下预测公式计算:

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

式中: W——土壤流失量, t;

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量, t;

i——预测单元, 1, 2, 3指升压储能站区、施工生产区、临时堆土区;

j——预测时段, 1, 2, 指建设期和自然恢复期;

F_{ji} ——j时段i单元的面积, km²;

M_{ji} ——扰动后j时段i单元的土壤侵蚀模数, t/(km²·a);

ΔM_{ji} ——j时段i单元新增土壤侵蚀模数, t/(km²·a);

T_{ji} ——j时段i单元的预测时间, a。

(2) 预测结果

根据前述提出的流失量预测方法、确定的预测参数以及各工程单元侵蚀面积的统计结果,对工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。工程建设过程中,除工程已有水土保持措施,不采取其他水土保持措施的前提下,工程可能产生的水土流失总量为15.87t,新增水土流失量共计为13.97t,本工程水土流失预测结果见表4.3-6。

从水土流失量预测结果分析,本项目施工期新增水土流失量为13.84t,占工

程总新增水土流失量的99.1%；道路和透水地面区新增水土流失量为8.38t，占工程总新增水土流失量的60.5%，道路和透水地面区是水土流失治理重点区域；因临时堆土区水土流失强度最大，也纳入重点防治区域。因此，本工程水土流失防治和水土保持监测的重点时段为施工期；重点防治区为道路和透水地面区、临时堆土区。

表 4.3-6 项目区土壤侵蚀量预测表

预测单元	预测面积 (hm²)		预测时段 (a)		背景侵蚀模数 (t/km².a)	扰动后综合侵蚀模数(t/km².a)				预测水土流失量(t)				水土流失总量(t)	
	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期		施工期	自然恢复期			施工期		自然恢复期		可能	新增
							1	2	3	可能	新增	可能	新增		
建构筑物区	0.21	-	1	-	150	1400	300	250	150	2.94	2.63	-	-	2.94	2.63
道路和透水地面区	0.67	-	1	-	150	1400	300	250	150	14.02	8.38	-	-	14.02	8.38
施工生产区	0.05	0.05	1	3	150	800	300	250	150	0.40	0.33	0.35	0.13	0.75	0.46
临时堆土区	0.2	-	1	-	150	1400	300	250	150	2.80	2.50	-	-	2.80	2.50
合计	1.13	0.05	-	-	-	-	-	-	-	15.52	13.84	0.35	0.13	15.87	13.97

4.4 水土流失危害分析

本工程占地类型为坑塘水面、裸土地，施工建设期将扰动地表，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源和经济发展带来不利影响，主要表现在：

(1) 对工程区及周边生态环境的影响

由于工程建设截断和破坏了原地貌自然侵蚀状态下的系统，植被受到一定破坏，诱发了水土流失，同时施工裸地面积增加，为土壤侵蚀创造了条件。

(2) 破坏土壤结构，增加地表径流，影响工程施工作业

工程建设期，因施工活动，地表土壤疏松，地表机械车辆碾压，道路硬化，将使土体下渗和容蓄水分能力下降，地表水表现为地表径流迅速汇集而流失，使开挖边坡产生沟蚀，如不采取有效的防治措施，将因水土流失造成施工难度增大。

(3) 大风季节产生扬尘，影响周边环境

建设期间易通过大风及交通车辆形成扬尘对周边道路产生扬尘污染，影响交通。

4.5 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程建设水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，尽最大可能恢复原地貌。

(1) 防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治区域为道路和透水地面区、临时堆土区，项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主，本工程具体结合建设工程的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。

(2) 防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

(3) 防治措施的指导性意见

本工程施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工结束后将对各施工区进行原地貌恢复。施工期间所采取的防治措施应结合主体工程，采取工程措施和临时措施相结合，植物措施宜结合季节适时及时开展。当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

（4）施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，升压储能站区为水土流失量较大的施工时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，快挖快填，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度流失时段。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，重点监测道路和透水地面区，注重施工期检查。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据项目占地类型和用途、占用方式、工程施工时间布置及建设顺序、工程地区水土流失状况及水土流失防治目标，结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区。

- （1）各分区之间具有显著差异性。
- （2）各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- （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）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，按工程类型划分区。二级分区按工程性质分区，以下分区应结合工程布局和施工区进行逐级分区。

5.1.2 水土流失防治分区

根据工程建设情况，分区方法主要采取实地调查勘测、资料收集和数据分析相结合的方法划分。本项目区域内地形地貌、原始土壤侵蚀类型及侵蚀强度均一致，在确定的水土流失防治责任范围内，水土流失防治区划分主要依据项目布局、施工扰动特点、工程建设时序、水土流失影响等划分。

将工程防治区划分为 4 个分区，即建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区、临时堆土区，本方案水土流失防治分区见下表。

表 5.1-1 本工程水土流失防治分区

序号	水土流失防治分区	分区面积 (hm ²)
1	建构筑物区	0.21
2	道路和透水地面区	0.87
3	施工生产区	0.05
4	临时堆土区	(0.2)
	合计	1.13

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

本工程防治措施总体布局遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持“水土保持工程必须与

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然是和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调的原则。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

5.2.2 防治措施等级

(1) 工程措施

本项目工程措施为透水地面、雨水槽，主要为恢复工程施工涉及的土地扰动及裸漏地面，施工完成后对站内部分地面铺设透水砖；站内道路尽头设置雨水槽将站内雨水引至站外，可有效的减少水土流失。项目透水砖工程按照《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）中对透水人行道铺装的相关要求铺设。雨水槽根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)确定雨水槽按3年遇暴雨重现期、10min短历时降雨进行设计。

(2) 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）文件规定，生产建设项目植被恢复与建设工程应在不影响主体工程安全前提下，优先满足生态与景观要求。应按对水土资源的扰动程度和潜在危害程度，配合水土保持工程措施，因地制宜地布置植物措施。本工程植物措施主要以临时占地恢复为主，植物措施设计标准执行3级。

表 5.3-1 水土保持措施工程设计标准

工程部位	植被恢复与建设工程	
	级别	设计标准
施工生产区	3级	应根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行；降水量为250mm~400mm的区域，应以灌草为主；降水量在250mm以下的区域，应以封禁为主并辅以人工抚育。

(3) 临时措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，依照各防治分区的工程建设内容，系统分析和研究各施工区临时措施的一般规定、适用条件措施

设计标准和要求等。根据本项目实际情况，临时措施主要为防尘网苫盖、编织袋装土拦挡。

5.2.3 水土流失防治措施体系

(1) 优化工程设计

通过在主体工程水土保持评价的基础上，对主体工程施工组织设计，包括土方倒运、工序安排、进度安排、工艺改进、土石方平衡等提出水土保持建议。

(2) 加强管理，规范施工

做好水土流失临时措施，设备基础开挖施工过程中应边开挖、边回填、边采取保护措施；尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

(3) 水土流失防治措施

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。本工程属建设类项目，其水土保持防治范围为永久占地区和临时占地区。

工程永久性占地区：主要是建构筑物区、道路和透水地面区占地，存在较大土石方开挖，施工过程中机械、人员活动对地表扰动较大，水土流失防治以临时措施为主。且主体工程中部分单项具有一定的水土保持功能。各防治分区水土保持方案需对主体工程已有水保措施进行评价的基础上，根据需要进行了补充水土保持方案设计。

工程临时性占地区：临时占地区主要是施工生产区。对该区的水土流失防治主要以管理措施以及临时措施为主，施工结束后根据设计采取植物措施。防治措施体系和总体布局详叙如下：

1) 建构筑物区

该区布设的措施主要为：

①临时措施：防尘网苫盖（新增）。

2) 道路和透水地面区

该区布设的措施主要为：

①工程措施：透水地面、雨水槽（主体设计）；

②临时措施：防尘网苫盖（新增）。

3) 施工生产区

该区布设的措施主要为：

①植物措施：播撒草籽（新增）

②临时措施：防尘网苫盖（新增）。

4) 临时堆土区

该区布设的措施主要为：

①临时措施：防尘网苫盖、编织袋装土拦挡（新增）。

水土流失防治措施体系表详见下表。

表 5.2-1 本工程水土流失防治措施体系表

防治区	措施类型	水土流失防治措施
建构筑物区	临时措施	防尘网苫盖
道路和透水地面区	工程措施	透水地面、雨水槽
	临时措施	防尘网苫盖
施工生产区	植物措施	播撒草籽
	临时措施	防尘网苫盖
临时堆土区	临时措施	防尘网苫盖、编织袋装土拦挡

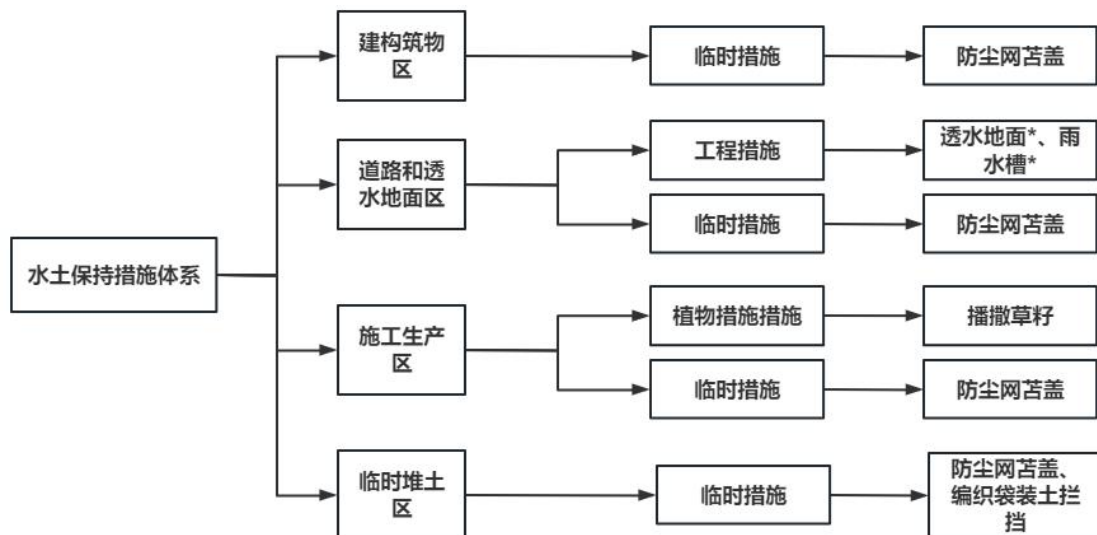


图5.2-1 本项目水土保持措施体系图（标*为主体工程内已有措施）

5.3 分区措施布设

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，使项目建设区原

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。

根据该工程特点及主体工程布局、设计和施工情况，结合工程施工可能造成水土流失、土壤特性，将该工程水土流失防治分为4个分区：建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区、临时堆土区。

5.3.1 建构筑物区

该区域水土保持措施主要为临时措施（防尘网苫盖）。

（1）临时措施

防尘网苫盖（方案新增）：施工期间，为避免产生扬尘污染，对建构筑物区施工裸露地表进行防尘网苫盖措施，规格为1500目/100cm²的可降解环保材料，采用人工铺设，四周采用石块或砖块固定，防尘网苫盖面积0.21hm²。实施时段：该措施计划于2025年7月实施。

5.3.2 道路和透水地面区

该区域水土保持措施主要为工程措施（透水地面、排水沟）和临时措施（防尘网苫盖）。

（1）工程措施

透水面积（主体设计）：站区内建构筑物区和道路之外的部分，采用透水地面，铺装面积6396m²。实施时段：该措施计划于2025年8月实施。

雨水槽（主体设计）：站内道路尽头设置雨水槽将站内雨水引至站外，长度22m。实施时段：该措施计划于2025年8月实施。

（2）临时措施

防尘网苫盖（方案新增）：施工期间，为避免产生扬尘污染，对道路和透水地面区施工裸露地表进行防尘网苫盖措施，规格为1500目/100cm²的可降解环保材料，采用人工铺设，四周采用石块或砖块固定，防尘网苫盖面积0.67hm²。实施时段：该措施计划于2025年7月实施。

5.3.3 施工生产区

本项目布设1处施工生产区，水土保持措施主要为植物措施（撒播草籽）、临时措施（防尘网苫盖）。

（1）植物措施

撒播草籽（方案新增）：施工结束后，对施工生产区占地区域进行撒播草籽，草籽选用狗尾草和盐地碱蓬 1:1 混播，撒播面积 0.05hm^2 ，播撒量按 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 计，播撒量 5kg 。实施时段：该措施计划于 2025 年 9 月实施。

（2）临时措施

防尘网苫盖（方案新增）：施工期间，为避免产生扬尘污染，对施工生产区进行防尘网苫盖措施，规格为 1500 目/ 100cm^2 的可降解环保材料，采用人工铺设，防尘网苫盖面积 0.05hm^2 。实施时段：该措施计划于 2025 年 6 月实施。

5.3.4 临时堆土区

本项目布设 1 处临时堆土区，水土保持措施主要为临时措施（防尘网苫盖）。

（1）临时措施

防尘网苫盖（方案新增）：施工期间，为避免产生扬尘污染，对临时堆土区进行防尘网苫盖措施，规格为 1500 目/ 100cm^2 的可降解环保材料，采用人工铺设，防尘网苫盖面积 0.2hm^2 。实施时段：该措施计划于 2025 年 7 月实施。

编织袋装土拦挡（方案新增）：施工期间，对堆土周边布设编制袋装土挡土墙进行拦挡防护，防护断面为梯形，堆高 1.0m，下底宽 1.5m，顶宽 0.5m，边坡 1:0.5，共需布设拦挡长度 190m，折合 86m^3 。实施时段：该措施计划于 2025 年 7 月实施。

5.3.5 工程量

各防治分区的防护措施工程量如下：

表 5.4-1 防治措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	数量
第一部分 工程措施		/	/
一	道路和透水地面区	/	/
1	透水地面	m^2	6396
2	雨水槽	m	22
第二部分 植物措施		/	/
一	施工生产区	/	/
1	撒播草籽	hm^2	0.05
第三部分 临时措施		/	/
一	建构筑物区	/	/
1	防尘网苫盖	hm^2	0.21
二	道路和透水地面区	/	/
1	防尘网苫盖	hm^2	0.67
三	施工生产区	/	/

1	防尘网苫盖	hm ²	0.05
四	临时堆土区	/	/
1	防尘网苫盖	hm ²	0.2
2	编织袋土拦挡	m ³	86

5.4 施工要求

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程应与主体工程一致，同时实行招标投标。在招标投标书中明确水土保持内容和要求，在工程监理方案中水土保持工程一般作为一个单项工程。施工承包合同中明确水土保持要求，并按合同要求施工。

5.4.1 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，交通道路依托既有的交通道路，能够满足水土保持施工要求，不再另建道路。

水土保持工程施工材料仓储利用主体工程的材料仓库和施工场地。水土保持施工用水用电量很小，施工用电用水依托主体工程。

建筑材料，水保工程所需材料的获取与主体工程相同；防尘网和草籽在当地购买。

5.4.2 施工布置

建筑材料分类存放在施工区附近或与主体工程相同，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。

5.4.3 施工方法

本工程对裸露地面苫盖时，应按照相关要求，采取密目防尘网苫盖，苫盖过程不留裸露面，施工完毕后，对扰动面播撒草籽和进行绿化，采用人工播撒即可。

(1) 工程措施

①透水地面。花砖铺装，采用 8cm 花砖连锁块+3cm M10 水泥砂浆+15cm 石灰土（12%）+素土压实（压实度不小于 90%）。

②雨水槽。净宽 0.5m，净高 0.15m，壁厚 240mm，采用 20mm 厚 1:3 水泥砂浆抹面，M7.5 水泥砂浆砌 MU10 砖，C20 现浇混凝土垫层，素土夯实（压实度不小于 95%）。

(2) 植物措施

草种要选用成熟好、籽粒饱满、无病虫害、无霉变、出苗率较高的种子。植草之前，将撒播区域的石砾、砂砾等清理干净，并保证植草面平整。撒播草种的工序是整地、撒播草籽、拍实、浇水依次进行。整地采用条播整地；撒播草籽采用人工撒播；撒播后将土壤拍紧、拍实；浇水最好采用雾化形式来回反复洒水，不可用过激的水流冲刷植草面，防止形成径流，影响出苗均匀度。

(3) 临时措施

防尘网苫盖。施工主要以人工铺设为主，由汽车运到施工点，人工铺盖。防尘网规格为 1500 目/100cm²的可降解环保材料，采用人工铺设，四周采用石块或砖块固定。

5.4.4 施工质量要求

水土保持各项措施实施必须符合方案的总体布局，各项工程施工要严格按方案提出的设计标准和设计要求执行，使用材料要符合要求，严格控制施工时序，在拟定的建设期内完成施工任务。

5.4.5 施工进度要求

本项目水土保持措施的实施进度，本着“预防为主、及时防治”的原则，根据工程施工进度进行安排。由于水土保持工程措施受主体工程施工进度的影响较大，实施时应视主体工程的实际进度进行相应的调整。

表5.5-1 水土保持措施施工进度表

防治分区	措施类型	措施名称	2025 年			
			6 月	7 月	8 月	9 月
主体工程						
建构筑物区	临时措施	防尘网苫盖				
道路和透水地面区	工程措施	雨水槽				
	工程措施	透水地面				
施工生产区	临时措施	防尘网苫盖				
	植物措施	播撒草籽				

水土保持措施

临时堆土 区	临时措施	防尘网苫盖				
	临时措施	编织袋装土拦挡				

注：水保措施 **=====** 主体工程 **—————**

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

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)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018),水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围,则根据水土流失类型、成因以及影响水土流失发生的主导因素,本工程水土保持监测范围分为4个分区,即建构筑物区、道路和透水地面区、施工生产区、临时堆土区,水土保持监测范围总面积为1.13hm²。

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目,总工期4个月,拟于2025年6月开工建设,计划2025年9月完工。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),本项目水土流失监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束,即从2025年6月开始至2026年12月结束。根据水土流失预测结果分析,本项目水土保持监测重点监测时段为施工期,水土流失重点防治区域和重点监测区域为道路和透水地面区、临时堆土区。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《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)》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)的规定,结合本工程特点,水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

(1) 扰动土地方面

应重点监测实际发生的永久占地、临时占地、临时弃渣量及其变换情况等;

(2) 水土流失状况方面

应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

（3）水土流失防治成效方面

应重点监测实际采取水土保持工程、植物、临时措施的位置、数量，以及实施水土保持前后的防治效果对比情况等；

（4）水土流失危害方面

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

依据《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）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合本工程的实际情况，本项目监测方法采用抽样调查法、资料分析法、无人机遥感监测法。

（1）抽样调查法

调查监测是指定期采取全区域调查方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合本项目 1:5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，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。

抽样调查的特点首先是具有随机性，其次是抽样调查法可以在一定的精度条件下，保证实现最大的抽样效果。抽样调查法监测内容包括调查扰动地面情况、破坏植被情况、植被恢复状况等。

（2）资料分析法

资料分析法是对工程建设所需要或者应用的资料进行分析，如工程设计资料以及其他相关资料等，通过统计、分析等方法获得相应数据，并对数据进行了整理，再与实际地面的监测、调查监测等相结合，从而获得准确的验证，资料分析法是目前在建设项目水土保持监测的基础方法。

本地块水土流失范围、水土流失危害分析可通过资料分析来确定，同时对于林草造林面积以及种草面积、质量等具有紧密关系，通过水土流失相关资料以及所涉及的内容进行监测则可以对水土保持予以有效开展，并对土壤保持的更好进行提供依据。

（3）无人机遥感监测法

无人机遥感具有影像获取快捷方便，成本低，机动性、灵活性和安全性好、视野好、分辨率高、视角多、影像获取时效性强等优点，运用无人机遥感技术，通过前期规划，数据获取、数据处理、成果输出、分析统计，对项目区进行水土流失监测。

6.2.3 监测频次

根据《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）》、《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），工程水土保持监测频次随监测内容的不同而不同，结合本工程特点，监测频次确定如下：

（1）扰动土地情况监测

扰动土地情况每月监测1次。

（2）水土流失状况监测

水土流失状况每月监测1次，发生强降水等情况后及时加测。

（3）土壤流失量监测

土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

（4）水土流失防治成效监测

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。

（5）水土流失灾害事件

灾害事件发生后1周内完成监测。

6.3 点位布设

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433 GB50433 -2018）4.7.7条、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240 GB/T51240 -2018）7.1~7.4条的规定以及本项目实际情况，确定水土保持监测点位。

本着点位要有代表性、一点多用、方便监测、排除干扰的原则，本项目工程施工期水土流失监测站点共布设4个监测点：建构筑物区1个、道路和透水地面区1个、施工生产区1个、临时堆土区1个。监测点位布设情况一览表详见下表。

表 6.3-1 监测点位布设情况一览表

序号	监测分区	位置	监测方法	监测内容
1	建构筑物区	建构筑物区	实地调查量测法、调查、巡查监测法、地面观测法	土壤流失量、水土流失量、地形地貌变化，水土保持措施数量和质量

2	道路和透水地面区	道路和透水地面区	实地调查量测法、调查、巡查监测法、地面观测法	土壤流失量、水土流失量、地形地貌变化,水土保持措施数量和质量
3	施工生产区	施工生产区	实地调查量测法、调查、巡查监测法、地面观测法	土壤流失量、水土流失量、地形地貌变化,水土保持措施数量和质量
4	临时堆土区	临时堆土区	实地调查量测法、调查、巡查监测法、地面观测法	土壤流失量、水土流失量、地形地貌变化,水土保持措施数量和质量

工程建设过程中,水土保持监测点的布设可根据工程实施情况,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调整。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员、设施和设备

(1) 监测人员

根据《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)》,生产建设单位应当在工程开工前自行或者委托具备相应技术条件的机构开展本工程水土保持监测工作。监测单位在接受委托后应按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求,尽快制定《生产建设项目水土保持监测实施方案》,并设立专职监测人员负责水土保持监测,并接受相应水土保持管理部门的监督。本工程至少需监测人员3人,包括总监测工程师、监测工程师和监测员。

(2) 设施和设备

据监测内容、方法和点位布设,需要如下监测设施和设备。详见表6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设备和消耗性材料汇总表

序号	设施及材料名称	单位	数量
一	监测设备	/	/
1	监测仪器	套	1
2	计算机	台	1
3	数码照相机	台	1
4	手持式 GPS	部	1
5	无人机	架	1
6	风向标	套	1
二	损耗性材料	/	/
1	皮尺	个	3
2	钢卷尺	个	3
3	记录本	个	1
4	罗盘仪	个	1

6.4.2 监测成果

根据《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）》及《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），监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告应及时提交生产建设单位天津市滨海新区港油新能源有限公司。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的应随时向生产建设单位报告。

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、监测季报、水土保持监测总结报告、水土保持监测三色评价指标及赋分表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、系统的进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展开始，应根据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，并结合主管部门批准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表。季度监测报表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、植被压占面积、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。应在每季度第一个月向天津市滨海新区水务局报送上一季度的监测季报。

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。

④水土保持监测三色评价指标及赋分表

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季度和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

⑤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。

监测表格及相关的影像资料

⑥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。

⑦图件

监测图件主要为监测点布设图、监测设施工程设计图。

附件包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复函等

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

(1) 编制原则

①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,水土保持投资概算遵循“水土保持工程与主体工程保持一致”的原则,即价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程投资概算保持一致。

②估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等应依据《水土保持工程概(估)算编制规定》执行。

③价格水平年与主体工程保持一致,为2025年第1季度。

(2) 编制依据

①水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水利部水总〔2024〕323号);

②《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);

③《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》办水总[2016]132号;

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《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行 财综〔2014〕8号);

⑥《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 编制方法

(1) 基础单价

①人工预算单价

该项目人工估算单价与主体工程保持一致,按24.41元/工时。

②材料预算价格

主要材料预算价格采用主体工程预算价格，不足部分按照材料原价加运杂费和采购及保管费计算，其中采购及保管费按材料运到工地价格的2%计算；其他材料预算价格执行工程所在地就近城市建设工程造价管理部门颁发的工业民用建筑安装工程材料预算价格。

③水电预算单价

根据当地的实际情况，初步确定施工用电0.98元/kw·h；施工用水6.21元/m³。

④施工机械使用费：采用主体工程的施工机械台时费，不足部分采用《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

⑤砂石料单价采用主体工程砂石料单价。

⑥砂浆材料单价采用主体工程砂浆材料单价。

(2) 措施单价

①直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费
直接费=人工费+材料费+机械使用费，人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时），材料费=定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价，机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费，其他直接费=直接费×其他直接费率。工程措施、植物措施和临时措施其他直接费率取3.0%。现场经费=（直接费+其他直接费）×现场经费费率，工程措施、植物措施和临时措施现场经费费率取5.0%。

②间接费=直接工程费×间接费率，工程措施、植物措施和临时措施间接费率取5.5%。

③企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率，工程措施、植物措施和临时措施的利润均取7.0%。

④税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率，工程措施、植物措施和临时措施的税率均取9.0%。

⑤扩大=（直接费+综合费+企业利润+税金）×扩大系数，工程措施、植物措施和临时措施扩大系数均取10%。

7.1.3 费用构成

1、工程措施费

(1) 工程措施费按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

(2) 安装费按设备费的百分率计算。

(3) 一级项目和二级项目按本规定执行，三级项目可根据水土保持初步设计阶段工作深度要求和工程实际情况进行调整。

2、植物措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

3、监测措施费

(1) 水土保持监测

①土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。

②安装费按设备费的百分率计算。

(2) 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，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数。

4、施工临时工程费

(1) 临时防护工程

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) 其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 1.0%~2.0%计列，本项目取 2%。

(3) 施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

5、独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费等。各项费用按照国家和水土保持相关规定计列。

(1) 建设管理费：

①项目经常费按一至四部分之和的 0.6%~2.5%计算(水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算)，并与主体工程建设管理费合并使用。本项目取 2%。

②技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5%计算。本项目取 1%。

(2) 工程建设监理费：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。

(3) 科研勘测设计费：

①工程科学研究试验费。遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。

②工程勘测设计费。前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格[2002]10号）计算。水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。

6、基本预备费

预备费按一至五部分投资合计的 5%~15%计算，投资规模大的工程取中值或小值，反之取大值。本项目取 10%。

7、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）、《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），本工程属于一般性生产建设项目，按照征占地面积每平方米 1.4 元一次性计征。

7.1.4 水土保持投资

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以及本方案的新增投资，本工程水土保持估算总投资270.10万元，其中工程措施投资206.98万元，植物措施投资0.06万元，监测措施费6.50万元，临时措施投资14.02万元，独立费用16.55万元，基本预备费24.41万元，水土保持补偿费15751.4元，投资估算见下表。

表7.1-1 水土保持投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费	主体工程已列投资	合计
			种植费	草种子费			
一	工程措施	206.98	/	/	/	206.98	206.98
1	道路和透水地面区	206.98	/	/	/	206.98	206.98

二	植物措施	/	0.03	0.03	/	/	0.06
1	施工生产区	/	0.03	0.03	/	/	0.06
三	监测措施	/	/	/	6.50	/	6.50
1	建设期观测费	/	/	/	6.50	/	6.50
四	临时措施	14.02	/	/	/	/	14.02
1	建构筑物区	1.55	/	/	/	/	1.55
2	道路和透水地面区	5.99	/	/	/	/	5.99
3	施工生产区	0.37	/	/	/	/	0.37
4	临时堆土区	6.11	/	/	/	/	6.11
一至四部分合计		211	0.03	0.03	6.5	206.98	227.56
五	独立费用	/	/	/	16.55	/	16.55
1	建设管理费	/	/	/	4.55	/	4.55
2	水土保持监理费	/	/	/	4.5	/	4.5
4	科研勘测设计费	/	/	/	7.50	/	7.50
一至五部分合计		211	0.03	0.03	16.55	206.98	244.11
六	基本预备费(10%)	/	/	/	/	/	24.41
七	水土保持补偿费	/	/	/	/	/	1.58
工程总投资		/	/	/	/	/	270.10

表7.1-2 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第一部分 工程措施		/	/	/	206.98
一	道路和透水地面区	/	/	/	206.98
1	雨水槽	100m	0.21	84456	1.86
2	透水面积	1m ²	6396	320.7	205.12

表7.1-3 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第二部分 植物措施		/	/	/	0.06
一	施工生产区	/	/	/	0.06
1	播撒草籽	1hm ²	0.05	11178.04	0.06

表7.1-4 监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
第三部分 监测措施		/	/	/	6.50

1	建设期观测费	项	1	65000	6.50
---	--------	---	---	-------	------

表7.1-5 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
第四部分 临时措施		/	/	/	14.02
一	建构筑物区	/	/	/	1.55
1	防尘网苫盖	100m ²	21.06	735.64	1.55
二	道路和透水地面区	/	/	/	5.99
1	防尘网苫盖	100m ²	81.46	735.64	5.99
三	施工生产区	/	/	/	0.37
1	防尘网苫盖	100m ²	5	735.64	0.37
四	临时堆土区	/	/	/	6.11
1	防尘网苫盖	100m ²	20	735.64	1.47
2	袋装土临时拦挡	/	/	/	4.64
(1)	袋装土填筑	100m ²	0.86	50188.45	4.32
(2)	袋装土填筑	100m ²	0.86	3705.75	0.32

表7.1-6 独立费用投资表

序号	费用名称	计算公式	合计 (万元)
一	建设管理费	按第一至第四部分之和的2%计算。	4.55
二	科研勘测设计费	水土保持方案编制及勘测设计费包括水土保持方案编制费和勘测设计费两部分，水土保持方案编制费根据合同价计列；勘测设计费根据市场指导价格暂估。	7.5
四	水土保持监理费	根据工作量及市场价格计列，并结合项目及项目区实际情况进行调整。	4.5
合计			16.55

表7.1-6 水土保持补偿费计算表

工程费用名称	行政区域	占地面积 (m ²)	补偿标准 (元/m ²)	费用 (元)
水土保持补偿费	天津市	11250.8	1.4	15751.4

注：占地面积不足1平方米按1平方米计。

表7.1-7 工程单价汇总表 单位：元

工程名称	单位	调整单价（元）	单价（元）	其中									
				人工费（元）	材料费（元）	零星材料费（元）	其他材料费（元）	机械使用费（元）	其他直接费（元）	现场经费（元）	间接费（元）	企业利润（元）	税金（元）
防尘网覆盖	100m ²	735.64	670.15	234.08	267.50	0.00	5.35	0.00	15.21	25.35	29.28	39.31	54.08
雨水槽	100m ³	84456.00	73346.26	13291.36	47194.47	0.00	849.50	0.00	398.74	/	664.57	4608.14	6339.48
播散草籽	1hm ²	11178.04	9797.72	877.80	6500.00	0.00	325.00		231.08		444.84	597.29	821.71
透水砖工程	1m ²	320.70	292.45	4.34	231.13	1.16	/	0.00	0.12	0.20	13.30	17.50	24.70
编织袋土填筑	100m ³	50188.45	46988.39	17000.06	20088	/	200.88	/	1118.67	1864.45	2153.44	19020.64	2642.25
编织袋土拆除	100m ³	3705.75	3368.86	2457.84	/	73.74	/	/	75.97	130.38	150.59	202.20	278.16

表7.1-8 施工机械台时费汇总表 单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中						
			折旧费	修理费	安装拆卸费	人工费	柴油	汽油	电
1077	蛙式夯实机	26.36	0.15	0.93		22.8			2.48
3001	载货汽车	56.23	4.29	6.21		14.82		30.91	
3037	洒水汽车	64.35	5.7	7.03		14.82		36.80	
1031	推土机 74kW	131.26	16.81	20.93	0.87	27.36	65.3		

表7.1-9 主要材料预算价格汇总表 单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中	
				原价	采购及保管费率(%)
1	砂浆 (RM7.5)	m ³	390.79	382	2.3
2	普通砂	t	85.32	83.4	2.3
3	水泥	Kg	0.45	0.44	2.3
5	花砖	m ²	197.44	193	2.3
6	防尘网	m ²	2.5	1.96	2.3
8	狗尾草	Kg	65	63.54	2.3
9	盐地碱蓬	Kg	65	63.54	2.3
10	土杂肥	m ³	79.79	78	2.3
11	编织袋	个	0.3	0.29	2.3
12	汽油 (92#)	升	7.74	7.74	
13	柴油 (0#)	升	7.33	7.33	

7.2 效益分析

7.2.1 分析原则和方法

工程建设实施的水土保持工程措施和植物措施的目的是控制工程建设造成的新增水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源。

本工程水土保持方案对该项目建设受扰动可能带来水土流失的区域规划了相应的水土流失防治措施。根据不同功能区的水土流失特点，采取了相应的临时措施防治施工过程中的水土流失。

7.2.2 水土流失防治目标达标分析

本工程项目建设区采取了有效的水土保持防治措施后,通过水土保持效益分析,本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用,均达到指标。

效益分析中水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率五项指标计算。

(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 1.13hm^2 , 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 **99.91%**。

表 7.2-1 水土流失治理度分析表

防治分区	扰动面积	永久建筑物及硬化面积 (hm^2)	工程措施 (hm^2)	植物措施 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)
建构筑物区	0.21	0.21	0	-	0.21	100%
道路和透水地面区	0.67	0.20	0.47	-	0.67	100%
施工生产区	0.05	0	0	0.05	0.049	98%
临时堆土区	(0.2)	0	0	0	(0.2)	100%
合 计	1.13	0.4347	0.6404	0.05	1.129	99.91%

(2) 土壤流失控制比

本项目容许土壤流失量为 $200 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$, 治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $150 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。土壤流失控制比为 1.33。

(3) 渣土防护率

项目挖方总量为 0.29 万 m^3 , 填方总量为 2.69 万 m^3 , 借方总量 2.40 万 m^3 , 无弃方, 因此项目区堆土总量为 0.288 万 m^3 , 项目实际堆土挡护量为 7.442 万 m^3 。渣土防护率为 99%。

(4) 表土保护率

项目占地为坑塘水面和裸土地, 不涉及表土剥离。

(5) 林草植被恢复率

项目可恢复林草植被面积 0.05hm^2 ，水保措施实施后植物措施达标面积为 0.049hm^2 ，林草植被恢复率为 98%。

(6) 林草覆盖率

本方案实施后植物措施面积为 0.05hm^2 ，项目区面积为 1.13hm^2 ，则林草覆盖率为 4.4%。

表 7.2-1 本工程水土流失防治效果分析评价指标表

评估指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
水土流失治理度(%)	95	水土保持达标面积	hm^2	1.13	99.91%	达标
		水土流失总面积	hm^2	1.129		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	200	1.33	达标
		侵蚀模数达到值	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	150		
渣土防护率(%)	98	实际拦渣量	$\times 10^4\text{m}^3$	0.29	99.31%	达标
		弃土(石、渣)量	$\times 10^4\text{m}^3$	0.288		
表土保护率(%)	-	保护的表土数量	m^3	/	-	-
		可剥离表土总量	m^3	/		
林草植被恢复率(%)	97	林草植被面积	hm^2	0.05	98%	达标
		可恢复林草面积	hm^2	0.049		
林草覆盖率(%)	4	林草植被面积	hm^2	0.05	4.4%	达标
		防治责任范围总面积	hm^2	1.13		

7.2.3 水土流失防治效益分析

在工程建设期实施水土保持、植物措施及临时措施的目的是控制工程建设过程中造成的水土流失，防治扰动面土壤大量流失，维护工程安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地因占压、挖损、扰动破坏的土地。

(1) 蓄水保土效益

项目各项水土保持植物措施全部落实到位，项目区植被覆盖率的增加，使扰动地貌的侵蚀得到很大程度上的缓解，各区域土壤侵蚀模数均有所下降；建设期土石方工程全部回填或综合利用，无乱弃情况发生。通过各项水保措施的实施，各项水土流失防治目标将得以实现，最终本工程建设影响区域水土流失将得到有效治理，水土流失程度将明显减弱。

(2) 生态环境效益

水土保持措施实施后，建设期水土流失基本得到控制，运行期各区域水土流失较小，各项措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水径流冲刷等，保护水土资源，使工程占地区域内的水土流失得到有效控制。项目的水土保持方案实施后减少水土流失对生态环境产生负面影响，避免土壤蓄水保土能力的减弱，有利于自然植被恢复。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报天津市滨海新区行政审批局批复后，本项目应成立工程实施机构，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实。方案实施机构负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。建设单位应加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

水土保持实施管理机构主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向天津市滨海新区水务局报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

(3) 工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

(4) 经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。

自觉接受天津市滨海新区水务局的监督检查，工程开工及时报告。

按国家档案法的有关规定建立水土保持工作档案。做好水土保持施工记录和其他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

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，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经天津市滨海新区行政审批局批复后，应委托具有相应工程设计资质的设计单位按设计程序进行水土保持初步设计和施工图设计工作，将各项治理措施定点定

位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

如设计有重大变更，应根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保[2016]65 号）的相关规定履行相应的变更手续，及时报天津市滨海新区审批局审批，以便水土保持措施能按详细的设计要求顺利实施。

为便于水土保持方案实施和管理，应将水土保持工程设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档，为水土保持措施施工和水土保持产业的管理提供充分的依据。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），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。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- 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 300 米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

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）的要求，本项目建设单位须自行或委托第三方开展水土保持监测工作，对水土保持方案服

务期内的水土流失量、水土保持措施等要进行监测，并分析水土保持措施的防治效果，对需补充水土保持措施的制定相应的补充治理方案。

由监测单位编制监测实施方案和监测计划，并开展工作。水土保持监测单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制水土保持监测实施细则，并选派相应人员定期对施工区可能存在水土流失的点位进行调查，监测成果应定期向天津市滨海新区水务局报告。监测单位在监测结束后应编制监测报告。

8.4 水土保持监理

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》（津水政服〔2019〕1号）要求：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

本工程总占地面积 1.13 公顷，挖填土石方总量为 2.98 万立方米，可不委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务，建议选派水保专业人员，采取跟踪、旁站等方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制。

8.5 水土保持施工

在方案实施过程中，建设单位应加强与天津市滨海新区水务局合作，自觉接受天津市滨海新区水务局的监督检查。建设单位对天津市滨海新区水务局的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的的水保工程进行检查观察，严格按设计方案施工，开挖、回填土石方；严格控制施工扰动面积，不得随意扩大施工范围；植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，确保草种的成活率，发挥植物措施的水土保持效益；合理安排工期，尽量避开雨季施工。

8.6 水土保持设施验收

在方案实施过程中，建设单位首先要进行自检，要加强对施工单位的检查，建设单位应加强与天津市滨海新区水务局合作，自觉接受天津市滨海新区水务局的监督管理。建设单位对天津市滨海新区水务局监督检查中发现的问题应及时处理。

根据水土保持“三同时”制度的要求，在主体工程竣工验收时，应依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2016）、《水土保持工程质

量评定规程（SL336-2006）》，同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

验收时，建设单位应依据《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）、《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，并报天津市滨海新区水务局备案。

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并明确验收成果的结论。

（2）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况。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，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）其他：生产建设单位应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，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、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的；
- 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。

验收过程中应注意总结水土保持措施实施过程中的成功经验和不足部分,对没有足额完成的部分或有缺陷的工程,责令相关责任单位重新设计,补充完善,直到水土保持措施能够按照本工程水土保持防治标准达到验收的指标。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号),存在以下几种情况,水土保持设施验收不予通过验收:

- 1) 未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- 2) 未依法依规开展水土保持监测的。
- 3) 废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。
- 4) 水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- 5) 水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- 6) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- 7) 水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。
- 8) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- 9) 存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

投资估算附表

附表 1：工程单价分析表

附表 1-1

定额编号	参 04013		雨水槽		单位：100m
工作内容：模板制作、安装、拆除，凿毛、清洗、浇筑、养护等。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				62398.63
(一)	基本直接费				61335.33
1	人工费	工时	908.5	24.41	13291.36
2	材料费				48043.97
	钢模板	m	135.5	22.40	3035.20
	砂浆	m	113	390.79	44159.27
	其他材料费	%	1.8	47194.47	849.50
3	机械费				0.00
(二)	其他直接费	%	3	13291.36	398.74
(三)	现场经费	%	5	13291.36	664.57
二	间接费	%	5.5	62398.63	3431.92
三	企业利润	%	7	65830.56	4608.14
四	税金	%	9	70438.70	6339.48
五	扩大系数	%	10	76778.18	7677.82
六	合计				84456.00

附表 1-2

定额编号	庭院 2-11		透水地面		单位：1m ²
工作内容：清理底层、砂浆调制、座浆、找平、灌缝、扫缝、运输、压实、抹平等					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				236.95
(一)	基本直接费				236.62
1	人工费				4.34
	人工	工时	0.28	24.41	4.10
	其他人工费	元	0.24	1	0.24
2	材料费				232.28
	透水砖	m2	1.03	224.04	230.76
	砂浆	m3	3.65	0.1	0.37
	其他材料费	%	0.5	231.1262	1.16
3	机械费				0.00

投资估算附表

(二)	其他直接费	%	3	4.0964	0.12
(三)	现场经费	%	5	4.10	0.20
二	间接费	%	5.5	236.95	13.03
三	企业利润	%	7	249.98	17.50
四	税金	%	9	267.48	24.07
五	扩大系数	%	10	291.55	29.15
六	合计				320.70

附表 1-3

定额编号	08057		播撒草籽		单位：1hm ²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、把耙、耱、石碾子碾等方法覆土。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				8319.02
(一)	基本直接费				7702.8
1	人工费	工时	60	24.41	877.80
2	材料费				6825
	草籽	kg	100	65	6500.00
	其他材料费	%	5	6500	325
3	机械费				0.00
(二)	其他直接费	%	3	7702.8	231.08
(三)	现场经费	%	5	7702.80	385.14
二	间接费	%	5.5	8087.94	444.84
三	企业利润	%	7	8532.78	597.29
四	税金	%	9	9130.07	821.71
五	扩大系数	%	10	9951.78	995.18
六	合计				11178.04

附表 1-4

定额编号	参 03003		防尘网苫盖		单位：100m²
工作内容：场内运输、铺设、搭接、固定等					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				547.48
(一)	基本直接费				506.93
1	人工费	工时	16	24.41	234.08
2	材料费				272.85

投资估算附表

	密目网	m ²	107	2.5	267.50
	其他材料费	%	2	267.5	5.35
3	机械费				0.00
(二)	其他直接费	%	3	506.93	15.21
(三)	现场经费	%	5	506.93	25.35
二	间接费	%	5.5	532.28	29.28
三	企业利润	%	7	561.55	39.31
四	税金	%	9	600.87	54.08
五	扩大系数	%	10	654.94	65.49
六	合计				735.64

附表 1-5

定额编号：03053		编织袋土填筑		定额单位：100 堰体方	
工作内容：装土、封包、堆筑					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				40272.06
（一）	直接费				37288.94
1	人工费				17000.06
	人工	工时	1162.00	24.41	17000.06
2	材料费				20288.88
	粘土	m²	118.00	81.00	9558.00
	砂砾石	m²	106.00	90.00	9540.00
	编织袋	个	3300.00	0.30	990.00
	其他材料费	%	1.00	20088.00	200.88
3	机械使用费				0.00
（二）	其他直接费	%	3.00	37288.94	1118.67
（三）	现场经费	%	5.00	37288.94	1864.45
二	间接费	%	5.50	39153.39	2153.44
三	企业利润	%	7.00	27437.73	1920.64
四	税金	%	9.00	29358.37	2642.25
五	扩大系数	%	10	32000.62	3200.06
合计					50188.45

附表 1-6

定额编号：03054		编织袋土拆除		定额单位：100 堰体方	
工作内容：拆除、清理					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2737.91
（一）	直接费				2531.58
1	人工费				2457.84
	人工	工时	168.00	24.41	2457.84
2	材料费				73.74
	零星材料费	%	3.00	2457.84	73.74
3	机械使用费				0.00
（二）	其他直接费	%	3.00	2531.58	75.95
（三）	现场经费	%	5.00	2607.53	130.38
二	间接费	%	5.50	2737.91	150.59
三	企业利润	%	7.00	2888.50	202.20
四	税金	%	9.00	3090.70	278.16
五	扩大系数	%	10.00	3368.86	336.89
合计					3705.75

附件

附件

附件 1：项目核准文件

天津市滨海新区行政审批局文件

津滨审批一室准〔2025〕749号

滨海新区行政审批局关于大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目核准的批复

天津市滨海新区港油新能源有限公司：

你公司报来大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目核准申请报告及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为优化网络结构，提升供电可靠性，同意建设大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目（项目代码：2501-120116-89-01-835885）。

附件

二、项目建设地点位于天津市滨海新区海滨街津岐公路东侧。

三、项目在公司自有土地上新建 220kV 升压站一座，总用地面积 10750.79 m²。配置一台 280MVA 主变压器，电压等级为 230 ± 8x1.25%/37kV，接线组别为 YN，d11。220kV 采用单母线接线，1 回并网出线。35kV 侧采用两组单母线接线形式。每段 35kV 母线配置一组 SVG，容量为 ± 35.5Mvar。220kV 侧中性点为直接或间接接地形式，35kV 侧为经小电阻接地形式。按照装机容量 15%，2 小时配储。站内配置 35MW/70MWh 储能系统，由 7 个 5MW/10MWh 储能子系统组成，2 回 35kV 集电线路分别接入 220kV 升压站 35kV 侧。升压站内配置水喷雾系统、事故油池、消防水池、消防泵房等，同时储能系统配置七氟丙烷气体自动消防系统。全站设置 1 套火灾报警系统，配置 1 套智能辅助控制系统。

四、项目总投资为 7374 万元。其中，项目资本金为 2580.9 万元，占总投资的 35%；资本金以外的 4793.1 万元，申请银行贷款解决。

五、项目应由具有设计资质的设计部门进行设计，设备选型、消防设计、电磁辐射防护等方面，应符合相关规范要求。

施工过程中，加强施工管理，提高环境保护意识，减少扬尘，

采用先进、噪声较低的施工设备，施工结束后及时对施工场地进行平整修缮。

项目建设要严格遵守安全生产有关法律法规和规程规范，落实安全生产主体责任，建立健全管理制度，加强安全管理，防止发生各类安全生产事故。

运营期，建立健全项目安全管理机构及各项安全管理制度，加强对危险、有害因素的监控，提高该工程的安全管理水平，预防工程投产以后各种人身、设备事故的发生，在设计上和今后的运行管理中应采取相应的安全对策措施。

项目建设要妥善处理好与外部环境的关系，有效预防和化解可能产生的社会风险。

六、项目单位要严格执行国家有关招标投标的规定，项目的勘察、设计、施工、监理以及工程建设有关的重要设备、材料等采购要按国家有关规定进行招标。

七、本项目相关支持文件是《中华人民共和国不动产权证书》（津 2025 滨海新区大港不动产权第 0160053 号），建设单位未办理建设工程规划许可证不得实施项目。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市企业投资项目核准和备案管理实施办法的通知》（津

附件

政发[2017]103号)的有关规定,及时提出变更申请,我局将根据项目具体情况,做出是否同意变更的书面决定。

九、本核准文件有效期2年,请你公司在项目开工建设前,依据相关法律、行政法规规定,据此办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等开工前的相关报建手续,项目履行开工(包括局部开工)手续后,本文件持续有效。如项目在有效期内未开工且未办理延期手续,或项目实施与核准内容不符的,核准文件即失效。

十、项目核准决定或同意变更决定之日起2年未开工建设的,请你公司在2年期限届满的30个工作日前,向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次,期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的,依照其规定。



附件 2: 购土协议

关于大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目购土单位的情况说明

滨海新区行政审批局:

我单位向贵局申报的《大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目水土保持方案报告表》，该项目所需外购土方量为 2.4 万 m³，土方拟购入单位为中国石油大港油田地热开发公司（土地管理服务公司），土方来源于大港油田马西取土场。

天津市滨海新区港油新能源有限公司



2025 年 6 月 9 日

中国石油大港油田地热开发公司（土地管理服务公司）



2025 年 6 月 9 日

附件

大港油田马西取土场位置：



马西区土场与本项目位置情况：



附件 3: 水土保持方案报告表审查意见及修改说明

大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升 压站项目水土保持方案报告表技术审查意见

2025年6月25日,天津市滨海新区港油新能源有限公司组织专家对《大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升压站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、大港油田北大港230兆瓦集中式光伏发电项目220kV升压站项目位于天津市滨海新区海滨街津岐公路东侧,工程主要建设内容为新建220kV升压站一座,总用地面积10750.79 m²。布设有综合管理用房一座,消防泵房一间,地下水池一座,设备预制舱等,同步建设主变压器的事故油池、道路、透水地面等配套工程。工程占地总面积1.13公顷,土石方挖填总量2.98万立方米。工程总投资7374万元,其中土建投资1728万元,总工期4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。

附件

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，工程建设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

该报告表编写满足规范要求，同意上报。

专家：郑玉萍

2025年6月25日

生产建设项目水土保持报告表专家评审意见		
项目名称	大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目	
姓名	职称或职务	工作单位
郑玉萍	高工	天津市地质事务中心
修改意见: 第 1 章 1. 报告表, 涉及重点防治区情况“不属于国家和天津市级水土流失重点预防区和治理区; 不属于天津市水土流失重点治理区”; “项目建设不存在水土流失限制因素”, 选址存在限制性因素。 2. P3, 自然简况: “年平均降水量 560mm, 区域年平均风速 2.4m/s” 与 “当地年平均降水量为 565.80mm”、“多年平均风速为 4.60m/s” 不一致; 复核“项目所在的滨海新区林草覆盖率为 8.90%”, 偏低。 3. P3, 核实并统一“原地貌土壤侵蚀背景值为 190t/(km²·a)”, 与前面报告表中原地貌土壤侵蚀模数“150”不一致。 4. P4, “1.2.3 规范性文件”规范排序, (14) 是水利部规范性文件往前排。 第 2 章 5. P21, 工程占地, 补充各占地类型的现场照片。 6. P22, 补充表土资源调查相关内容; 图 2.5-1 站区现状地貌情况, 照片中显示植物非常茂盛, 与“不具有可剥离的表土”结论相悖。 7. P28, 2.8.5 土壤, 补充本项目区土壤情况。 8. P29, 复核“本项目不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区, 但属于天津市水土保持规划确定的水土流失易发区, 即北大港市级水土流失重点预防区”。 第 3 章 9. P30, 表 3.1-1, 水保法第 24 条符合性分析, “项目所在区域为市级北大港水土流失重点治理区”有误, 应为“预防区”。水土保持技术标准“主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区”符合性分析, “项目不位于该区域内”、“工程建设不涉及规定区域”, 有误。 10. P32, 复核“本项目选址基本合理, 不存在制约性因素”。 第 4 章 11. P43, “(2) 自然恢复期(2025.10~2028.10)”, 应为“2025.10~2028.9”。 12. P45, 表 4.3-3, 复核类比工程“第三年 150t/(km²·年)”, 应是背景值。 13. P45、48, 表 4.3-5、表 4.3-6, 复核第 3 年自然恢复期“150”, 应是背景		

值“190”。

14. P49, (1) 防治重点区域的指导性意见, 应明确出本项目防治重点区域。

第5章

15. P54, 图 5.2-1, 道路和透水地面区“透水地面”应加“*”。

16. 完善防治措施体系, 因项目工期为 6-9 月为一个完整的雨季, 因此建议临时堆土区补充临时措施编织袋拦挡。

17. 5.3 分区防治措施布设, 补充各项措施实施时段。

第7章

18. 投资估算应按照新发布的水利部水总(2024)323 号文进行调整, 如监测措施费用应单独列为一大类, 不再放在“独立费”中; 水土保持设施竣工验收费应列在建设管理费中; 基本预备费不是“工程措施、植物措施、临时措施、独立费用之和的 6%计算”, 应是一至五部分合计的 10%。

19. P70, 表 7.1-6 水土保持补偿费计算表, 水土保持补偿费应精确到元。

第8章

20. P74, 8.2 后续设计, 补充建设单位应当补充或者修改水土保持方案报原审批部门审批的情形。

21. P77, 8.6 水土保持设施验收, 补充水土保持设施验不合格的几种情形。

附表附件附图

22. 规范、完善附图: 附图 6, 补充防治责任范围图例, 并在中标出防治责任范围; 建议补充透水地面铺装等的典型设计图。

专家签字: 郑玉萍

2025 年 6 月 25 日

生产建设项目水土保持方案修改情况说明表

项目名称：大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目

方案编制单位：天津欣国环环保科技有限公司

序号	专家意见	修改情况	所在页码
1	报告表，涉及重点防治区情况“不属于国家和天津市级水土流失重点预防区和治理区；不属于天津市水土流失重点治理区”；“项目建设不存在水土流失限制因素”，选址存在限制性因素。	已复核修改如下： 1、涉及重点防治区情况“不属于国家水土流失重点预防区和治理区；不属于天津市水土流失重点治理区；属于天津市北大港市级水土流失重点预防区。” 2、项目选址（线）水土保持评价“项目涉及天津市北大港市级水土流失重点预防区，存在制约性因素，本方案通过优化工程占地和土石方平衡，进一步减少了施工期间临时占地和土石方挖填情况，达到了《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，本项目布局紧凑、合理，建设方案可行。”	水土保持方案报告表
2	P3，自然简况：“年平均降水量 560mm，区域年平均风速 2.4m/s”与“当地年平均降水量为 565.80mm”、“多年平均风速为 4.60m/s”不一致；复核“项目所在的滨海新区林草覆盖率为 8.90%”，偏低。	1、已删除，自然概况中“年平均降水量 560mm，区域年平均风速 2.4m/s”。 2、项目所在区的林草覆盖率修改为 15%。	P3

附件

3	P3, 核实并统一“原地貌土壤侵蚀背景值为 $190\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ”, 与前面报告表中原地貌土壤侵蚀模数“150”不一致。	全文原地貌土壤侵蚀模数“ $190\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ”修改为“ $150\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ”。	P3、P41、P44、P46、P73、P74
4	P4, “1.2.3 规范性文件”规范排序, (14) 是水利部规范性文件往前排。	已修改: 第(14)水利部规范性文件已经调整为第(2)项。	P4
5	P21, 工程占地, 补充各占地类型的现场照片。	已补充。	P22
6	P22, 补充表土资源调查相关内容; 图 2.5-1 站区现状地貌情况, 照片中显示植物非常茂盛, 与“不具有可剥离的表土”结论相悖。	已补充。	P22
7	P28, 2.8.5 土壤, 补充本项目区土壤情况。	已补充。	P28
8	P29, 复核“本项目不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区, 但属于天津市水土保持规划确定的水土流失易发区, 即北大港市级水土流失重点预防区”。	已复核修改为: “本项目不属于国家水土流失重点预防区和治理区, 不属于天津市水土流失重点治理区, 但属于天津市北大港市级水土流失重点预防区。”	P29
9	P30, 表 3.1-1, 水保法第 24 条符合性分析, “项目所在区域为市级北大港水土流失重点治理区”有误, 应为“预防区”。水土保持技术标准“主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区”符合性分析, “项目不位于该区域内”、“工程建设不涉及规定区域”, 有误。	已修改为: “项目所在区域为市级北大港水土流失重点预防区”; 水土保持技术标准部分修改为: “项目涉及天津市北大港水土流失重点预防区。通过提高水土流失防治目标, 优化施工工艺, 减少扰动范围, 可有效控制可能造成水土流失。”	P30、P31 的表 3.1-1
10	P32, 复核“本项目选址基本合理, 不存在制约性因素”。	已修改为“因本项目所在区域海滨街涉及天津市市级水土流失重点预防区, 属于北大港市级水土流失重点预防区, 无法避让, 本项目选址存在一定的水土保持制约因素, 通过提高水土流失防治目标, 优	P32

附件

		化施工工艺，临时堆土布置在项目红线范围内，减少了扰动范围，同时布置水土保持措施，有效控制可能造成水土流失，因此工程选址从水土保持角度是可行的。”	
11	P43，“(2) 自然恢复期 (2025.10~2028.10)”，应为“2025.10~2028.9”。	已修改为：“自然恢复期 (2025. 10~2028. 9)”	P43
12	P45，表 4.3-3，复核类比工程“第三年 150t/(km ² ·年)”，应是背景值。	已复核，类比工程“第三年 150t/(km ² ·年)”，为是背景值，全文将背景值修改为 150t/(km ² ·年)	P3、P41、P44、P46、P73、P74
13	P45、48，表 4.3-5、表 4.3-6，复核第 3 年自然恢复期“150”，应是背景值“190”。	已修改：表 4.3-5、表 4.3-6 已经按照背景值 150t/(km ² ·年)，重新核算水土流失量。	P46、P47、P48
14	P49，(1) 防治重点区域的指导性意见，应明确出本项目防治重点区域。	已经明确重点防治区域为道路和透水地面区。	P49
15	P54，图 5.2-1，道路和透水地面区“透水地面”应加“*”。	已增加。	P54
16	完善防治措施体系，因项目工期为 6-9 月为一个完整的雨季，因此建议临时堆土区补充临时措施编织袋拦挡。	“3.3.2 方案补充的水土保持措施”部分、“5.2 措施总体布局”部分、“5.3 分区措施布设”部分，均增加编织袋拦挡的临时措施。	P10、P18、P39、P54、P56
17	5.3 分区防治措施布设，补充各项措施实施时段。	已补充。	P55、P56
18	投资估算应按照新发布的水利部水总〔2024〕323 号文进行调整，如监测措施费用应单独列为一大类，不再放在“独立费”中；水土保持设施竣工验收费应列在建设管理费中；基本预备费不是“工程措施、植物措施、临时措施、独立费用之和的 6%计算”，应是一至五部分合	“7.1 投资估算”已按照水利部水总〔2024〕323 号文进行调整，并增加临时措施编织袋拦挡的投资估算。	P69-P72

附件

	计的 10%。		
19	P70, 表 7.1-6 水土保持补偿费计算表, 水土保持补偿费应精确到元。	已修改表 7.1-6 。	P71
20	P74, 8.2 后续设计, 补充建设单位应当补充或者修改水土保持方案报原审批部门审批的情形。	已补充。	P78
21	P77, 8.6 水土保持设施验收, 补充水土保持设施验不合格的几种情形。	已补充。	P81
22	规范、完善附图: 附图 6, 补充防治责任范围图例, 并在中标出防治责任范围; 建议补充透水地面铺装等的典型设计图。	附图 6 已规范、完善; 补充附图 8。	附图 6、附图 8

已按要求修改, 同意上报。

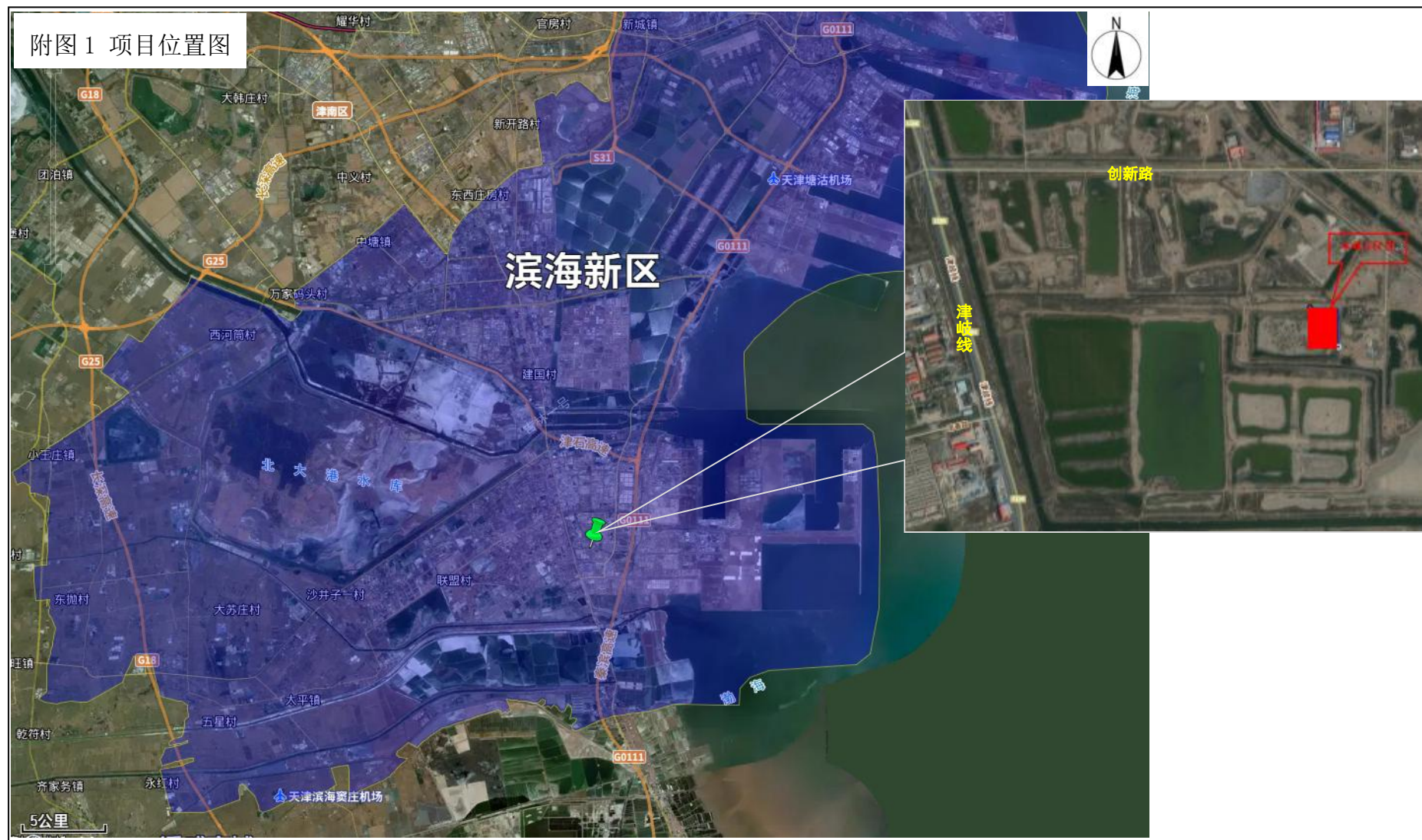
郑玉萍

2025.6.25

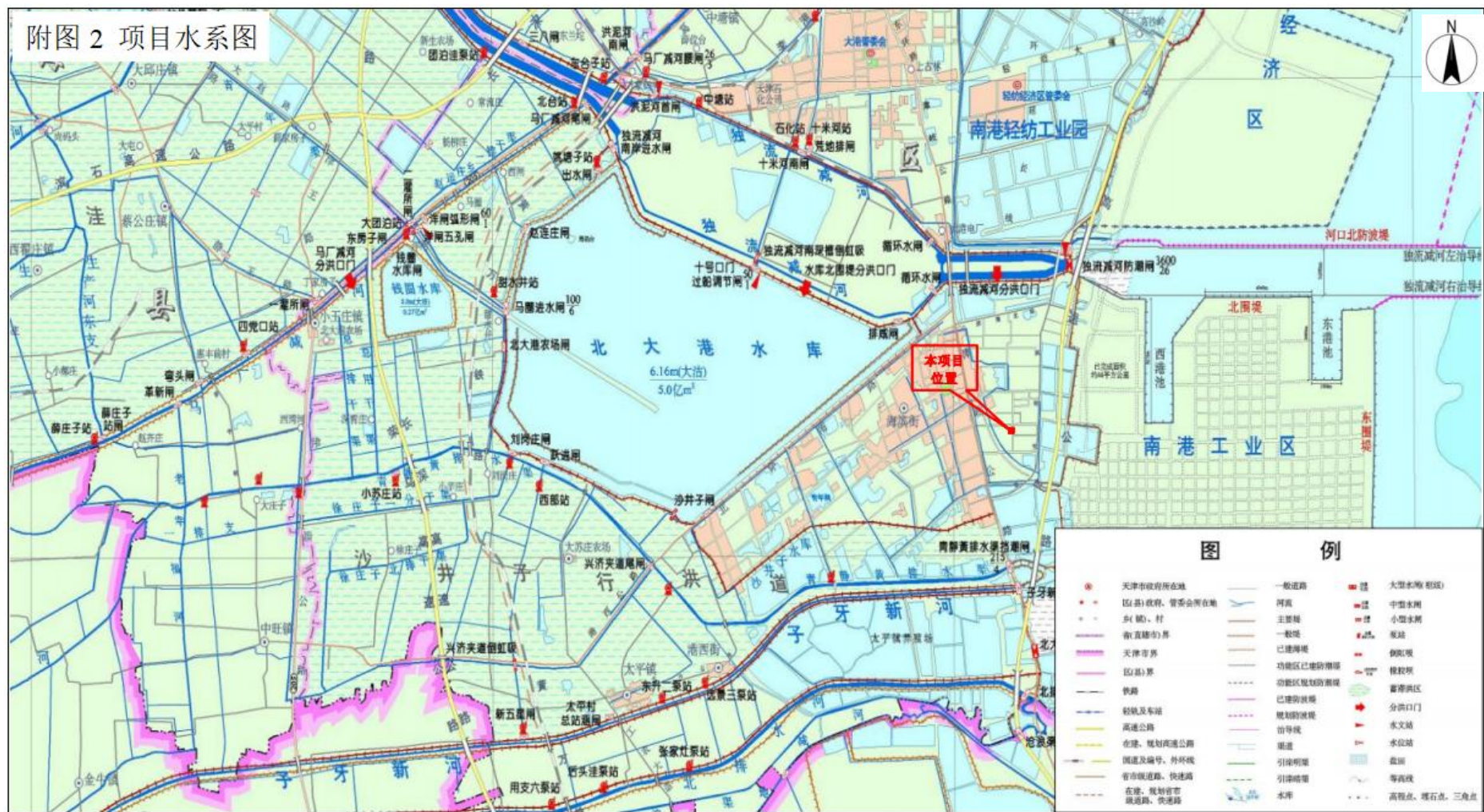
附图

附图

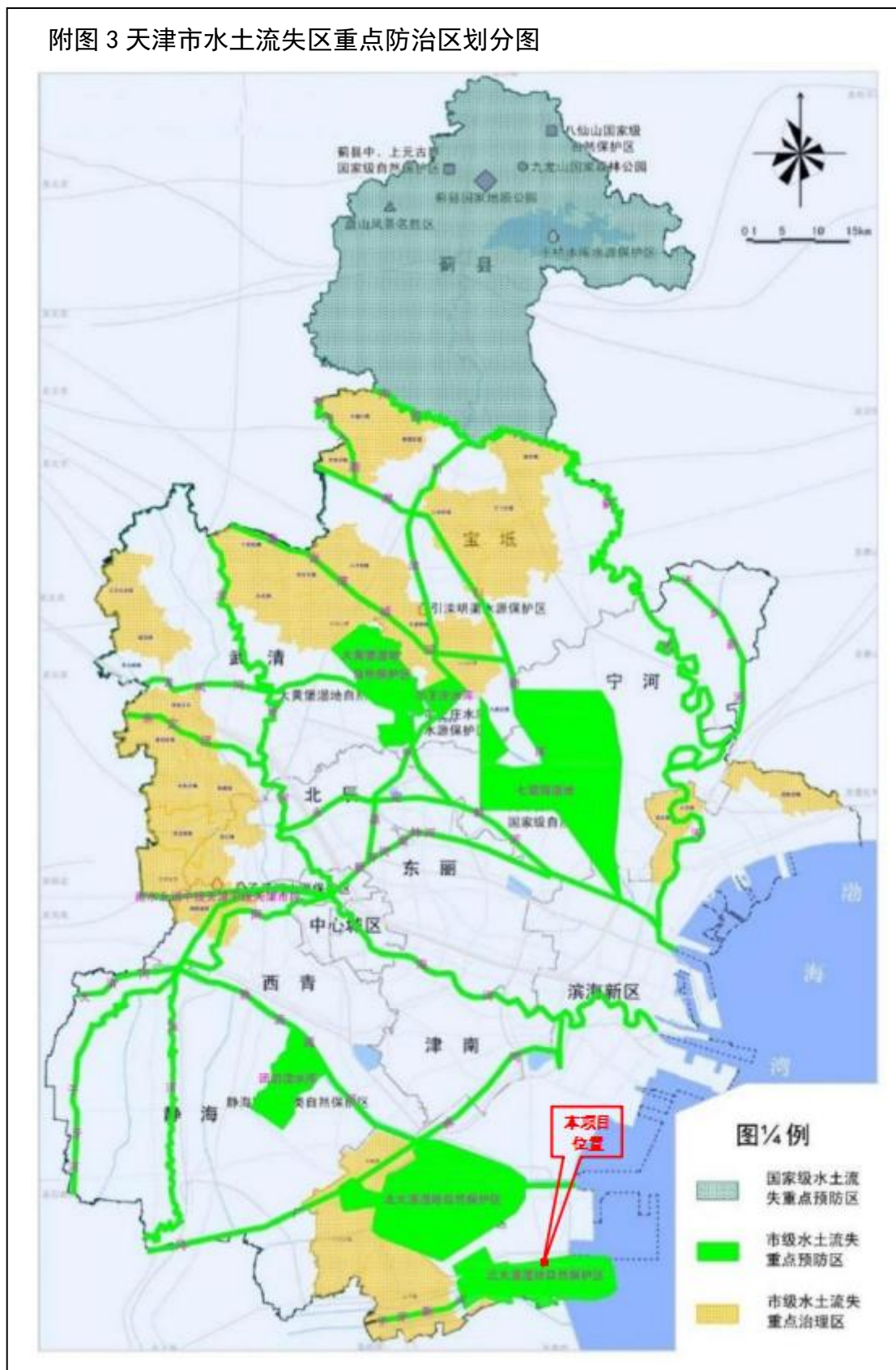
附图



附图

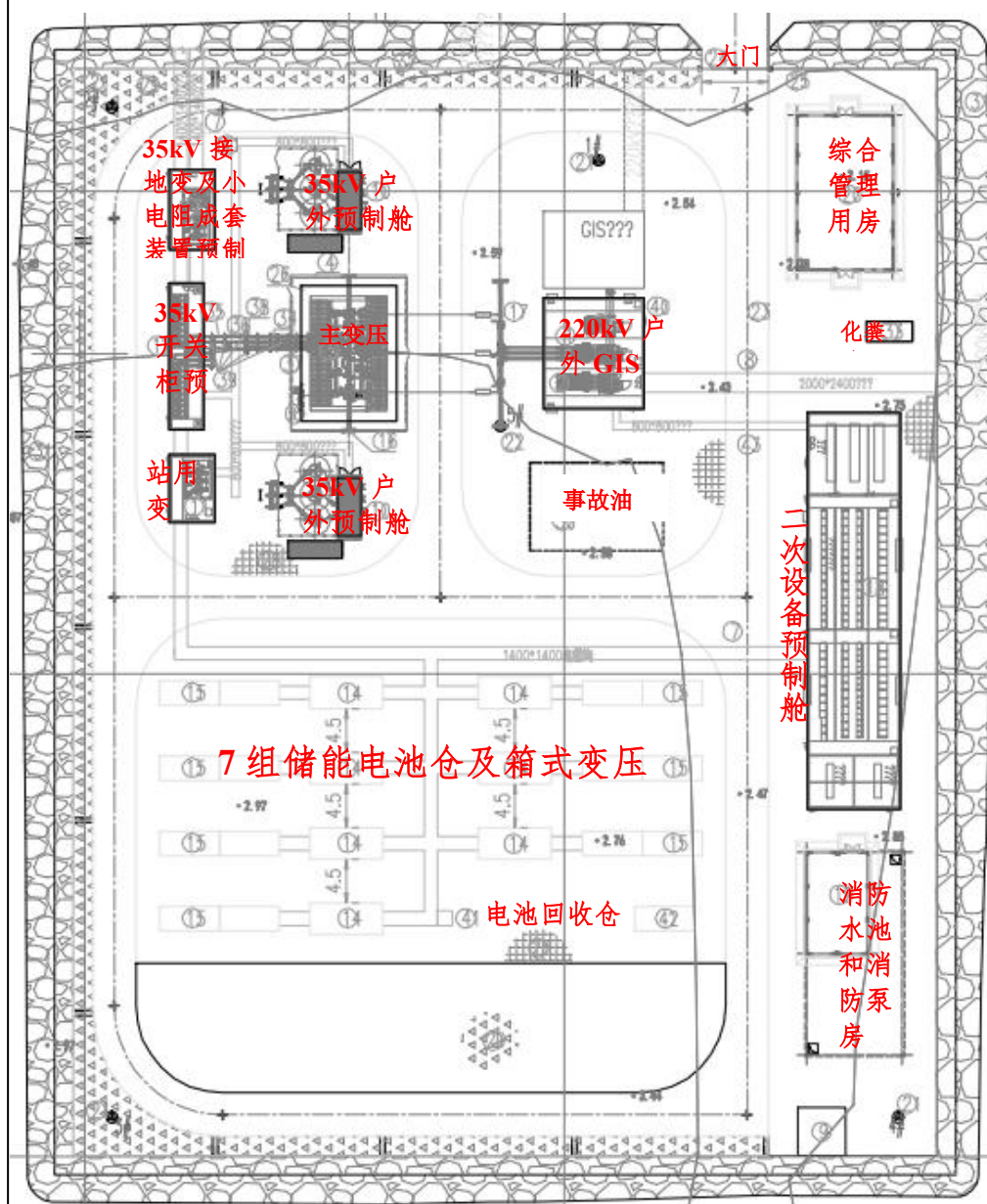


附图 3 天津市水土流失区重点防治区划分图





附图 5 项目平面布置图

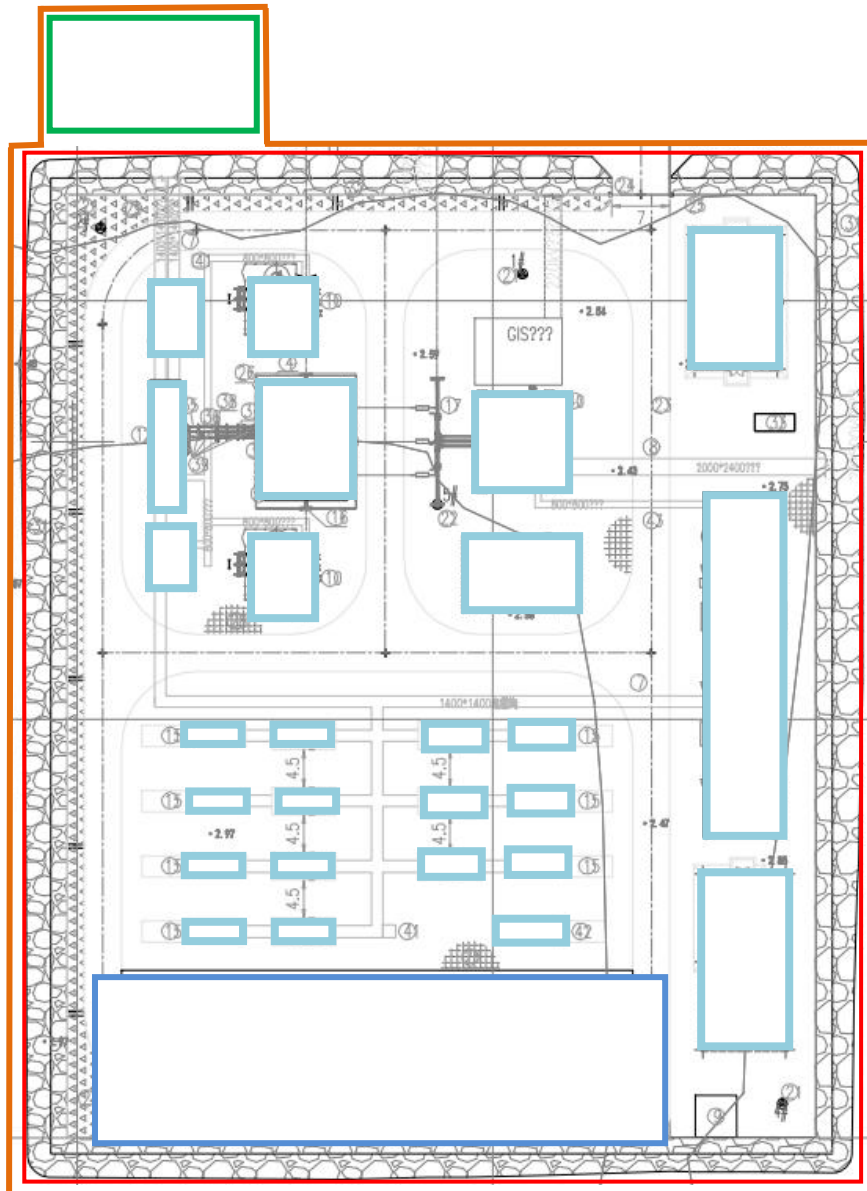


	示坡线		
	菱形石护坡		车行道路
	砖块围墙线		花砖场地
	实体围墙		碎石场地

图 例

天津欣国环环保科技有限公司			
核定	郭斌	设计阶段	
审查	赵瑞光	水土保持部分	
校核	徐晶	大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目	
设计	马玉荣		
制图	古振卿	项目平面布置图	
比例	1:1000		
设计证号		日期	2025.6
资质证号		图号	附图 5

附图 6 水土流失责任范围图



水土流失防治分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)	
	永久占地	临时占地
建构筑物区	0.21	0
道路和透水地面区	0.87	0
施工生产区	0	0.05
临时堆土区	(0.2)	0
合计	1.08	0.05

图例

水土流失防治责任范围: ————

建构筑物区: ————

道路和透水地面区: ————

(不含建构筑物区和临时堆土)

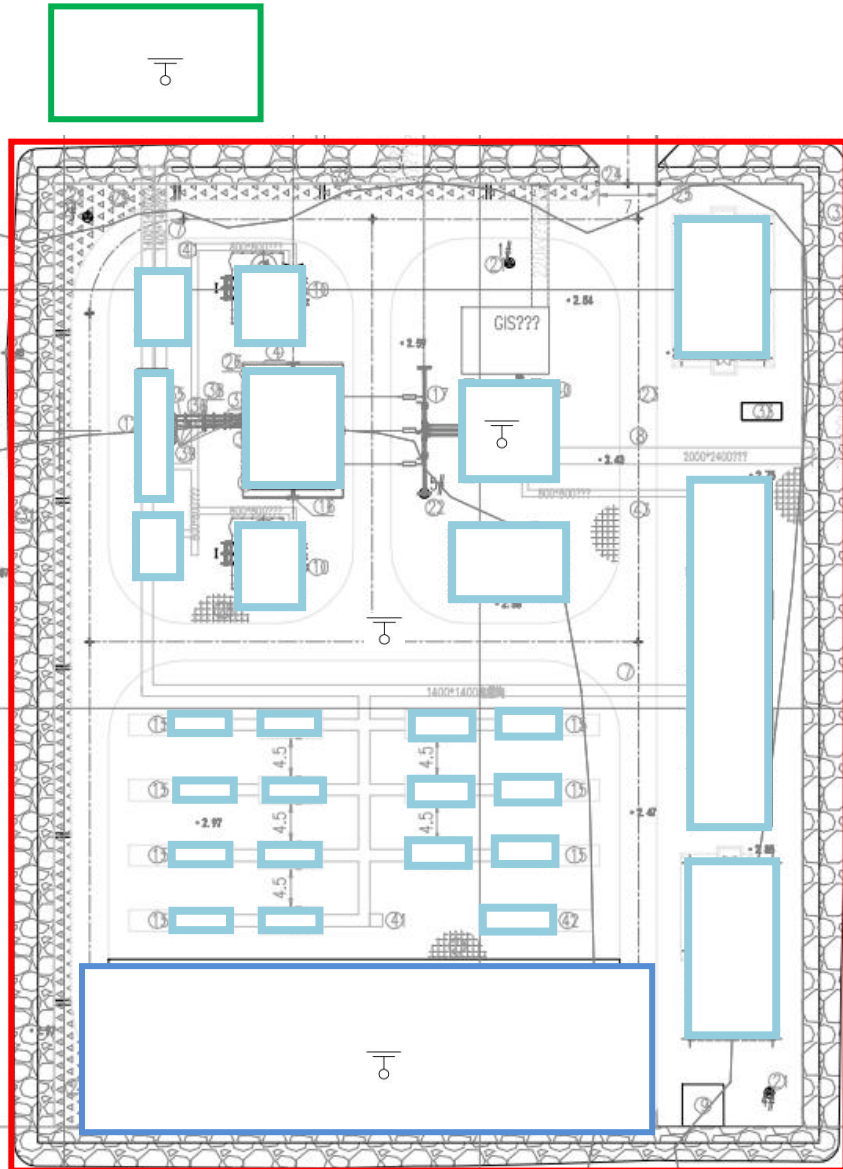
施工生产区: ————

临时堆土区: ————

天津欣国环环保科技有限公司

核定	郭斌	设计阶段	
审查	赵瑞光	水土保持部分	
校核	郭斌	大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目	
设计	马玉荣		
制图	赵瑞光	水土流失责任范围图	
比例	1:1200		
设计证号		日期	2025.6
资质证号		图号	附图 6

附图 7 分区防治措施布设及监测点位图



- 1) 建筑物区: 该区布设的措施主要为临时措施 (防尘网苫盖 0.21hm^2)
- 2) 道路和透水地面区: 该区布设的措施主要为工程措施 (透水地面 6396m^2 、排水槽 22m)、临时措施 (防尘网苫盖 0.67hm^2)。
- 3) 施工生产区: 该区布设的措施主要为植物措施 (播散草籽 0.05hm^2)、临时措施 (防尘网苫盖 0.05hm^2)。
- 4) 临时堆土区: 该区布设的措施主要为临时措施 (防尘网苫盖 0.2hm^2)。

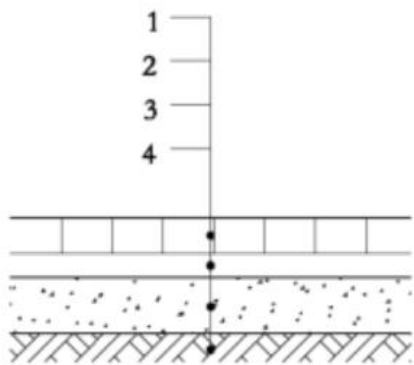
图例

- 建构筑物区:
- 道路和透水地面区:
(不含建构筑物 and 临时堆土)
- 施工生产区:
- 临时堆土区:

天津欣国环保科技有限公司

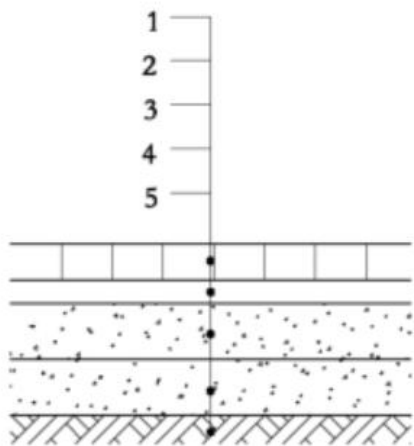
核定	郭斌	设计阶段
审查	刘瑞龙	水土保持部分
校核	张敬	大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目
设计	马玉泉	
制图	张敬	分区防治措施布设及监测点位图
比例	1:1200	
设计证号		日期 2025.6
资质证号		图号 附图 7

附图 8 透水地面铺装典型做法图



- 1. 60~80厚透水路面砖（板）
- 2. 20~50厚找平层
- 3. ≥150厚透水基层
（级配碎石、级配砂砾、级配砾石）
- 4. 路基

人行道透水地面做法



- 1. 60~80厚透水路面砖（板）
- 2. 20~50厚找平层
- 3. 透水基层
（≥100厚透水水泥混凝土或
150厚透水水泥稳定碎石）
- 4. 150厚透水垫层（可选择）
（级配碎石、级配砂砾、级配砾石）
- 5. 路基

停车位透水地面做法

天津欣国环环保科技有限公司			
核定	郭斌	设计阶段	
审查	赵瑞光	水土保持部分	
校核	郝晶	大港油田北大港 230 兆瓦集中式光伏发电项目 220kV 升压站项目	
设计	马玉萍		
制图	高敬如	透水地面铺装典型设计图	
比例			
设计证号		日期	2025.6
资质证号		图号	附图 8