

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目

水土保持方案报告表

建设单位：华能（天津）新能源科技有限公司

编制单位：天津市九河善水环境科技有限公司

2024 年 9 月

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目

水土保持方案报告表

建设单位：华能（天津）新能源科技有限公司

编制单位：天津市九河善水环境科技有限公司

2024 年 9 月

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目 水土保持方案报告表

项目名称： 华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目

建设单位（个人）： 华能（天津）新能源科技有限公司

法定代表人： 郑俊斌

地 址： 天津市滨海新区小王庄镇东湾河村

联 系 人： 陈新

电 话： 18649156862

建设单位： 华能（天津）新能源科技有限公司

编制单位： 天津市九河善水环境科技有限公司

2024 年 9 月



华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目

水土保持方案报告表

责任页

(天津市九河善水环境科技有限公司)



批准：吕春霞（总经理） 吕春霞

核定：李 猛（工程师） 李猛

审查：赵洁昕（工程师） 赵洁昕

校核：曹原博（工程师） 曹原博

项目负责人：崔已晴（工程师） 崔已晴

编写：

崔已晴（工程师）（参编第一、二、四章节） 崔已晴

赵洁昕（工程师）（参编第三、五、六章节、图纸绘制） 赵洁昕

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目
水土保持方案报告表

项目概况	位 置	天津市滨海新区小王庄镇东湾河村			
	建设内容	建设 2 台单机容量为 5000KW 风力发电机组、1 座 35kV 开关站			
	建设性质	新建	总投资（万元）		7651.07
	土建投资（万元）	864.15	占地面积（hm ² ）		永久：0.18
					临时：1.76
	动工日期	2024 年 9 月	完工时间	2025 年 2 月	
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		14336	14336	0	0
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	水土流失一般防治区	地貌类型		平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	180	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]		200
项目选址（线）水土保持评价		工程选址（线）不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不在国家及省级水土流失重点预防区和重点治理区，本工程水土流失防治将采用北方土石山区建设类项目一级标准，通过采取工程、植物、临时等综合防治措施体系控制水土流失发生。总体来讲，项目选址、建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对主体工程的约束性规定。根据主体工程的选址（线）以及建设方案与布局，从水土保持角度考虑，工程无绝对限制性因素，满足水土保持要求。			
预测水土流失总量		23.08 t			
防治责任范围（hm ² ）		1.94			
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（%）		95
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		26

水土保持措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	风电机组区	表土剥离 1268.10 万 m ³ 、 表土回覆 2073.60 万 m ³		全面整地 6912m ² 、 撒播草籽 6912m ²	防 尘 网 苫 盖 3000m ² 、编织袋拦 挡 43m ³ 、临时排水 沟 240m
	开关站区	表土剥离 135.00 万 m ³ 、 表土回覆 4.50 万 m ³ 、浆 砌石排水沟 25m		全面整地 15m ² 、 撒播草籽 15m ²	防 尘 网 苫 盖 1050m ² 、编织袋拦 挡 14m ³ 、临时排水 沟 80m
	集电线路区	表土剥离 390.00 万 m ³ 、 表土回覆 390.00 万 m ³		全面整地 1300m ² 、 撒播草籽 1300m ²	防尘网苫盖 1600m ²
	交通道路区	表土剥离 945.00 万 m ³ 、 表土回覆 945.00 万 m ³		全面整地 900m ² 、 栽 植 乔 灌 木 900m ² 、撒播草籽 900m ²	防 尘 网 苫 盖 4000m ² 、编织袋拦 挡 162m ³ 、临时排水 沟 900m
	施工生产 生活区	表土剥离 750.00 万 m ³ 、 表土回覆 750.00 万 m ³		全面整地 2500m ² 、 撒播草籽 2500m ²	防尘网苫盖 500m ² 、 编织袋拦挡 18m ³ 、 临时排水沟 100m
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施费		10.56	植物措施费	21.68
	临时措施费		11.36	水土保持补偿费	2.72
	独立 费用	建设管理费		0.22	
		水土保持监测费		9.77	
		水土保持监理费		8.00	
		水土保持设施验收费		6.00	
		设计费		9.00	
总投资(含预备费)		81.98			
编制单位		天津市九河善水环境科 技有限公司		建设单位	华能(天津)新能源 科技有限公司
法定代表及电话		吕春霞		法定代表人及电话	郑俊斌
地址		天津市河西区天湖园 14-3		地址	天津市津南区咸水沽 镇聚兴道 7 号 1 号楼 541-34
邮编		300000		邮编	300000
联系人及电话		王建海/13132525333		联系人及电话	迟千钧/15698173707
电子信箱		1094402225@qq.com		电子信箱	/
传真		022-88277766		传真	/

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目 水土保持方案报告表

设计说明

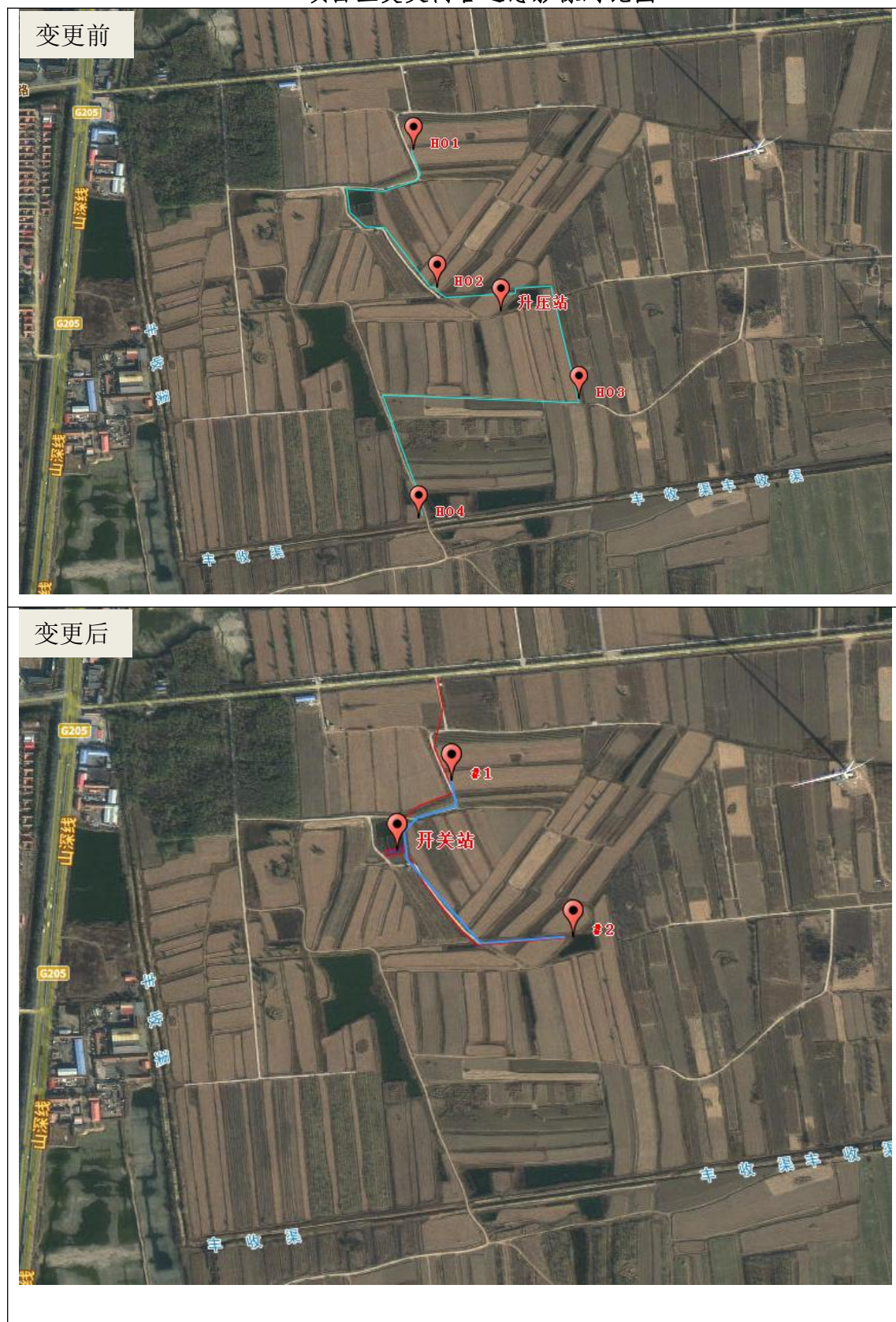
建设单位：华能（天津）新能源科技有限公司

编制单位：天津市九河善水环境科技有限公司

2024 年 9 月



项目区变更内容遥感影像对比图



项目区现场照片（未开工建设）

	
项目区地貌	项目区植被
	
风电机组区	开关站区
	
集电线路区	交通道路区

目录

1. 项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 项目组成及工程布置	7
1.3 施工组织	9
1.4 工程占地	12
1.5 土石方平衡	12
1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	15
1.7 施工进度	15
1.8 自然概况	16
2. 项目水土保持评价	18
2.1 主体工程选址（线）水土保持评价	18
2.2 主体工程设计中水土保持措施界定	19
3. 水土流失分析与预测	22
3.1 水土流失现状	22
3.2 水土流失影响因素分析	22
3.3 土壤流失量预测	23
3.4 水土流失危害分析	26
3.5 指导性意见	27
4. 水土保持措施	28

4.1 设计水平年	28
4.2 水土流失防治责任范围	28
4.3 水土流失防治目标	28
4.4 防治分区划分	29
4.5 措施总体布局	29
4.6 分区措施布设	31
4.7 施工要求	37
5. 水土保持监测	39
5.1 范围和时段	39
5.2 内容和方法	39
5.3 点位布设	40
5.4 实施条件和成果	40
6. 水土保持投资估算及效益分析	43
6.1 投资估算	43
6.2 效益分析	50

附表：

附表1 单价分析表

附件：

附件1 原项目核准批复（津滨审批一室准[2019]814号）

附件2 项目核准变更批复（津滨审批一室准[2023]68号）

附件3 项目核准变更批复（津滨审批一室准[2023]352号）

附件4 原水土保持方案批复（津滨审批二室准[2019]353号）

附件5 专家技术审查意见

附图：

附图1 项目地理位置图

附图2 项目区水系图

附图3 项目总体布置图

附图4 开关站总体布置图

附图5 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

1. 项目概况

1.1 项目简况

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目（以下简称“本项目”）由华能（天津）新能源科技有限公司投资建设。本项目位于天津市滨海新区大港小王庄镇东湾河村，西邻国道 G205，备战路穿过整个风电场北侧。本项目工程规划装机容量 10MW，安装 2 台单机容量 5000kW 风力发电机组和 1 座 35kV 开关站。根据风机机位布置、地形及自然环境，场内 10kV 集电线路采用电缆直埋形式建设，新建 1 回集电线路，线路连接 2 台风机。新建 10kV 电缆直埋敷设路径长约 0.92km，采用单根电缆敷设。新建 35KV 开关站位于风电场区中部位置。

1.2 变更原由和主要内容

1.2.1 项目主体设计变化内容及原因

主体设计变化原因：2019 年 12 月 24 日，取得本项目核准的批复（津滨审批一室准[2019]814 号）后，因风机由批准的 4 台变更为 2 台且投资由批准的 9025.18 万元变更为 8168.06 万元，导致项目核准变更，经变更后，2023 年 2 月 21 日，取得本项目核准变更的批复（津滨审批一室准[2023]68 号）。又因由批准的 35kV 升压站变更为 35kV 开关站且投资额变更为 7651.07 万元，导致核准再次变更，经变更后，2023 年 8 月 17 日，取得本项目核准变更的批复（津滨审批一室准[2023]352 号）。

主体设计变化内容详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目建设基本情况对比表

项目	原方案	变更方案	变更情况
建设地点	位于小王庄东湾河村	位于小王庄东湾河村	未发生变化
建设规模及内容	总装机容量 10MW，建设 4 台 2500kW 风力发电机组和 1 座 35kV 升压站。	总装机容量 10MW，建设 2 台 5000kW 风力发电机组和 1 座 35kV 开关站。	规模未变，风机减少 2 台，升压站变更为开关站
集电线路	采用直埋方式，路径长 1.88km	采用直埋方式，路径长 0.92km	路径长度减少 0.96km
交通道路	进站道路 0.4km，检修道路 1.8km	进站道路 25m，检修道路 0.9km	总长度减少 0.9km
占地面积	占地总面积 3.64hm ² ，其中永久占地 1.49hm ² ，临时占地 2.15hm ² 。	占地总面积 1.94hm ² ，其中永久占地 0.18hm ² ，临时占地 0.17hm ² 。	占地总面积减少了 1.70hm ² ，减少了 47%。
土石方量	土石方挖填总量 3.64 万 m ³ ，其中挖方量 1.82 万 m ³ ，填方	土石方挖填总量 2.86 万 m ³ ，其中挖方量 1.43 万 m ³ ，填方	挖填总量减少了 0.78 万 m ³ ，挖填

1.项目概况

	量 1.82 万 m ³ ，无借方，无弃方。	量 1.43 万 m ³ ，无借方，无弃方。	土石方总量减少了 21%。
总投资	工程总投资 9025.18 万元，其中土建投资 1062 万元。	工程总投资 7651.07 万元，其中土建投资 864.15 万元。	总投资减少 1374.11 万元
取土场	/	/	/
弃土场	/	/	/
建设工期	2020 年 5 月至 2020 年 12 月，共 8 个月。	2024 年 9 月至 2025 年 2 月，共 6 个月。	开工期延长 4 年

1.2.2 项目变更原因

(1) 项目水土流失防治责任范围变化原因

本项目原主体设计内容中的风机减少 2 台，集电线路道路路径等均发生改变，导致项目总占地面积发生变化，原主体设计建设用地总占地面积 3.64hm²，水土流失防治责任范围 3.64hm²，占地类型为水浇地。

根据调查，现状工程主体设计项目总占地面积 1.94hm²，水土流失防治责任范围 1.94hm²，占地类型为水浇地。

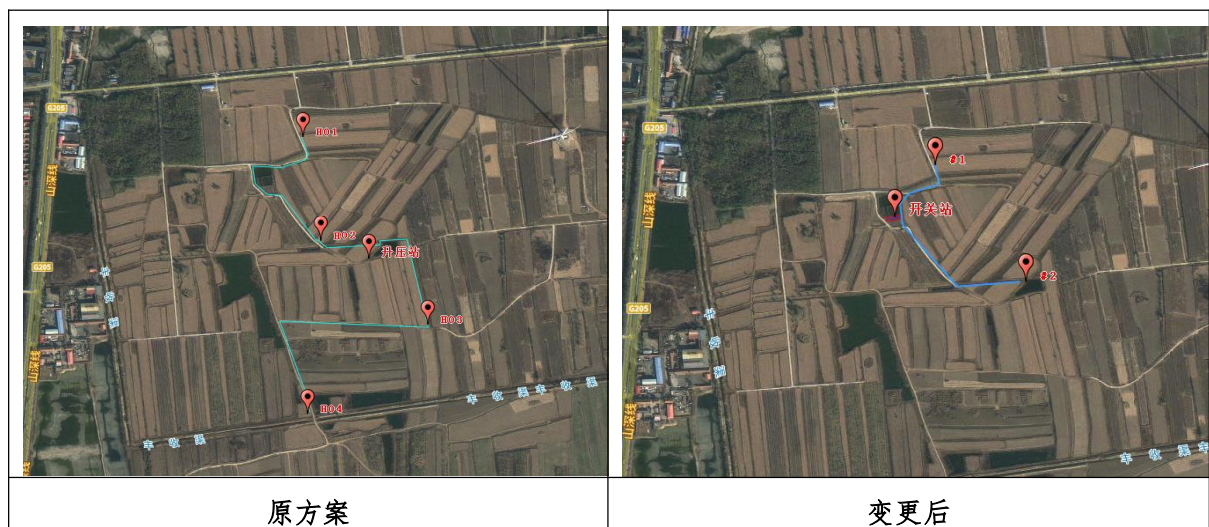


图 1-1 项目建设用地变更对比图

(2) 项目建设工期发生变化原因

本项目已于 2019 年 12 月 26 日，取得天津市滨海新区行政审批局印发的《关于对华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目水土保持方案报告表的批复》（津滨审批二室准[2019]353 号）。因主体设计发生变化，导致重新变更项目核准，于 2023 年 8 月 17 日取得天津市滨海新区行政审批局印发的《滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目核准变更的批复》（津滨审批一室准[2023]352 号）。

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）第十六条规定：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：（一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；（二）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；（三）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；（四）表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；（五）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。经逐条核对上述条款，均未达到变更条件。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）第十八条规定，本项目于 2019 年取得水土保持方案批复后 5 年未开工建设，达到“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。”的变更条件，因此，本项目需重新修改、变更水土保持方案。

综上，本项目进行水土保持方案变更。

表 1.1-3 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）变更情况分析表

水利部 53 号令	条款	原方案	变更后	变更情况	是否达到 变更条件
第十六条水土 保持方案经批 准后存在下列 情形之一，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。	(一)工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	不涉及	未发生变化	否
	(二)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	防治责任范围 3.64hm ² 。	防治责任范围 1.94hm ² 。	防治责任范围减少了 1.70hm ² ，减少了 47%。	否
		土石方挖填总量 3.64 万 m ³ ，其中挖方量 1.82 万 m ³ ，填方量 1.82 万 m ³ ，无借方，无弃方。	土石方挖填总量 2.86 万 m ³ ，其中挖方量 1.43 万 m ³ ，填方量 1.43 万 m ³ ，无借方，无弃方。	挖填总量减少了 0.78 万 m ³ ，挖填土石方总量减少了 21%。	否
	(三)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	不涉及	不涉及	不涉及	否
	(四)表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	不涉及	不涉及	不涉及	否
	(五)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	不涉及	不涉及	不涉及	否
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。原审批部门应当自收到生产建设项目水土保持方案之日起 10 个工作日内，将审核意见书面通知生产建设单位	2019 年 12 月 26 日取得水土保持方案批复	计划 2024 年 9 月开工建设	超 3 年	是

1.3 项目工作进展情况

1.3.1 主体工程情况

2019 年 12 月 24 日，取得天津市滨海新区行政审批局印发的《滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目核准的批复》（津滨审批一室准[2019]814 号）。

2023 年 2 月 21 日，取得天津市滨海新区行政审批局印发的《滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目核准变更的批复》（津滨审批一室准[2023]68 号）。

2023 年 8 月 17 日，取得天津市滨海新区行政审批局印发的《滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目核准变更的批复》（津滨审批一室准[2023]352 号）。

2020 年 12 月 8 日，取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局印发的《建设项目用地预审与选址意见书》（2020 滨海地条申字 0068 号）。

2023 年 7 月 26 日，取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局印发的《建设项目用地预审与选址意见书》（2020 滨海地条申字 0068 变更 03 号）。

1.3.2 水土保持方案编报情况

2019 年 12 月 26 日，取得天津市滨海新区行政审批局印发的《关于对华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目水土保持方案报告表的批复》（津滨审批二室准[2019]353 号）。2020 年 4 月，华能（天津）新能源科技有限公司（以下简称“建设单位”）委托天津市九河善水环境科技有限公司编制完成了《华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目水土保持方案报告表》（以下简称“原水保方案”），并报主管部门天津市滨海新区行政审批局审批。

（1）原水保方案基本内容

项目位于滨海新区小王庄东湾河村。项目区中心坐标：经度 117° 10′ 02.90″，纬度 38° 42′ 28.38″。项目由风电机组区、升压站区、集电线路区、交通道路区、施工生产生活区组成。建设内容主要包括 4 台 2500kW 风力发电机组和 1 台 35kV 升压站。项目占地总面积 3.64hm²，其中永久占地 1.49hm²，临时占地 2.15hm²。土石方总挖方量 1.82 万 m³，总填方量 1.82 万 m³，无借方，无弃方。建设工期为 2020 年 5 月至 2020 年 12 月，共 8 个月。

(2) 变更后简况

项目位于滨海新区小王庄东湾河村。项目区中心坐标：经度 $117^{\circ} 9' 23.21354''$ ，纬度 $38^{\circ} 42' 41.39555''$ 。项目由风电机组区、开关站区、集电线路区、交通道路区、施工生产生活区组成。建设内容主要包括 2 台 5000kW 风力发电机组和 1 台 35kV 开关站。项目占地总面积 1.94hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 1.76hm^2 。土石方总挖方量 1.82 万 m^3 ，总填方量 1.82 万 m^3 ，无借方，无弃方。建设工期为 2024 年 9 月至 2025 年 2 月，共 6 个月。

(3) 变更必要性和合理性

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）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”，本项目满足变更条件，需要重新编制水土保持方案。本项目防治责任范围等发生重大变化，为了加强和规范水土保持措施管理及水土保持功能发挥效益，因此，本项目水土保持方案变更是必要的。

根据调查，本项目于 2019 年取得水土保持方案批复后 5 年未开工建设，达到《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）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”。因此，本项目水土保持方案变更是必须的。

1.4 项目基本情况

项目名称：华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目

建设单位：华能（天津）新能源科技有限公司

地理位置：华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目位于天津市滨海新区小王庄镇东湾河村。风电场场址中心坐标：经度 $117^{\circ} 9' 23.21354''$ ，纬度 $38^{\circ} 42' 41.39555''$ 。地理位置见附图 1。

建设性质：新建工程

建设规模：拟安装 2 台单机容量为 5000KW 的风力发电机组，总装机容量 10MW，箱变基础 2 台，配套新建 1 座 35KV 开关站、检修道路、集电线路等。

项目组成：风电机组工程、开关站工程、集电线路工程、交通道路工程。

工程占地：占地面积 1.94hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 1.76hm^2 。

土石方量：挖填总量 2.86 万 m^3 ，其中挖方量 1.43 万 m^3 ，填方量 1.43 万 m^3 ，无

借方，无弃方。

工程投资：本项目总投资为 7651.07 万元，其中土建投资为 864.15 万元。资金部分来自国内银行贷款，部分来自建设单位自筹。

项目工期：2024 年 9 月至 2025 年 2 月，总工期 6 个月。

1.5 项目组成及工程布置

1.5.1 项目组成及工程布置

本项目组成包括：风电机组工程、开关站工程、集电线路工程、交通道路工程。工程总平面布置图见附图 3。

平面布置：本项目拟安装 2 台单机容量 5000kW 风电机组，风机由南向北依次布设。根据风机机位布置、地形及自然环境，场内 10kV 集电线路采用电缆直埋形式建设，新建 1 回集电线路，线路连接 2 台风机。新建 10kV 电缆直埋敷设路径长约 0.92km，采用单根电缆敷设。新建 35kV 开关站 1 座，站址选在场区偏中间地段，站区呈矩形布置。开关站通过进站路与站区北侧乡村公路相连，配电装置区均有环形道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。由于风电场内风机位置分散，风电场场内施工检修道路需要分别从已有道路引接。

竖向布置：风电机组工程采用预应力管桩圆柱承台桩基础，基础埋深为 3.20m。考虑站址地形平坦，开关站竖向设计暂按平坡式布置设计。集电线路采用电缆直埋形式建设，埋深 1.00m。由于风电场内风机位置分散，风电场场内施工检修道路需要分别从已有道路引接。

1.2.1.1 风电机组工程

工程计划在场区安装 2 台发电机组。本工程风机及箱式变压器区共计占地 7794m²，其中永久占地 884m²，临时占地为 6912m²。永久占地主要为风机基础占地，441m²/个，临时占地主要为吊装施工场地，3456m²/个。

风机及箱变布置：风机轮毂高度 140m，转轮直径 200m，尾流后风速 6.8m/s。每台风力发电机配置一台 35KV 的箱式变压器，共计 2 套，风电场箱式变电站布置于风机基础上。风电场机位平均年上网电量为 17199.38MWh/y，年等效利用小时数为 3440 小时，容量系数为 0.39。

风电机组基础：本期风机基础拟采用预应力管桩圆柱承台桩基础，选择层粉土夹粉质粘土工程性能较好，作为桩端持力层。桩长约 30m，桩径 600mm，基础垫层为

厚 130mm 的 C15 素混凝土，基础底板直径 21m，基础埋深为 3.20m。每台风机基础设置 56 根预应力管桩（外圈 25 根，中圈 19 根，内圈 12 根）。箱式变压器基础拟采用尺寸长 5.44m×5.14m，采用 C30 现浇钢筋混凝土箱型基础。主体设计采用将箱变基础架设于风机基础之上的方式，箱变与风机塔筒之间设置防火墙。施工及风机吊装场地：每台风机布置一处吊装平台，风机基础位于吊装平台一角，根据吊装要求合理布置。风电场所选场区地貌为平原，地形起伏较小。平台与施工道路区相连。

1.2.1.2 开关站工程

本风电场配套 35kV 开关站共 1 座，站址选在场区偏中间地段（见附图 1），站址区域地势平坦，平均海拔高度约为 1.15m。占地面积 900m²，均为永久占地，其中开关站占地 300m²，进站道路占地 150m²，环形消防道路 450m²。

站区呈矩形布置，长约 30m，宽约 10m。开关站及配电装置位于一次设备预制舱内，综合楼预制舱和 SVG 成套装置由西向东依次布设。

开关站通过进站路与站区西侧乡村公路相连，站内场地雨水汇至附近道路边，进入道路旁雨水管，最后流出场外。开关站主入口布设于项目南侧。开关站内主体设计在进站道路一侧布设排水沟。采用浆砌石排水沟，矩形断面，尺寸（宽度×深度）0.4m×0.4m。排水沟长度 25m。

主体设计在开关站管理区域的站内道路及站内建筑物周边进行综合绿化，撒播种植碱茅草，共计绿化面积 15m²。

根据主体设计资料显示，本项目开关站采用无人值守形式，不单独布置建筑物，减少占地面积及建设周期。按运行人员定期或不定期巡视方式运行，运维人员在附近村庄或厂房租赁办公、生活场所。

1.2.1.3 集电线路工程

风力发电机一变压器组接线方式为一机一变单元接线方式，集电线路架空为主，电缆为辅形式建设。根据风机机位布置、地形及自然环境，场内 35kV 集电线路采用电缆直埋形式建设，新建 1 回集电线路，线路连接 2 台风机。新建 35kV 电缆直埋敷设路径长约 0.92km，采用单根电缆敷设，电缆型号采用铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套单芯电力电缆，按长期允许载流量选用型号为 YJLY23-26/35kV-3×95mm²和 YJLY23-26/35kV-3×150mm²电力电缆。风力发电机组出口低压电缆在风机基础内采用穿管敷设，出基础后直埋敷设至箱变。

地埋集电线路区占地面积为 1300m²，地埋集电线路长 0.92 km。开挖断面尺寸

1.0m×0.5m×0.8m（上宽×下宽×深度）。该区域施工结束后，进行全面整地后撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 0.59hm²。草籽选取碱茅草国家一级种，播种密度为 40kg/hm²，经计算需碱茅草 5.2kg。

1.2.1.4 交通道路工程

开关站通过进站路与站区北侧乡村公路相连，站区主通道为 4m，纵坡控制在 6% 以内，便于排出场地雨水。配电装置区均有环形道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

由于风电场内风机位置分散，风电场场内施工检修道路需要分别从已有道路引接。风电场施工及检修道路以满足每台风电机组施工及安装要求为原则，永临结合。本风电场场内道路 900m，施工道路路基宽 5.50m，路面宽 4.50m，两侧土路肩各 0.50m。平曲线最小转弯半径≥300m，需满足风电机组叶片运输要求。本区共计占地 4950m²。

项目所处地区地势简单，站内场地雨水经散排汇至附近道路边，进入道路旁雨水管，最后流出场外。

1.2.1.5 接入系统

本项目将 10kV 风电汇集后经新建 35kV 开关站送出。开关站以 1 回 35kV 送出线路，最终接入方案以接入系统报告为准。

1.6 施工组织

1.6.1 施工生产生活区

由于风电场风力发电机组机位较为分散，因此，本工程施工场地考虑利用靠近开关站的空地作为本次的临时施工及设备堆放场地。在该处布置设备及材料仓库、砼搅拌站等临时生产区，占地面积为 4500m²，工程不设置生活区，租赁临近村庄或厂区作为生活办公场所。

1.6.2 临时堆土区

本项目主体设计时考虑到尽量减少扰动土地，对开挖土方及时进行场内倒运填方，可提高利用效率，因此本方案不再单独布设临时堆土分区。

1.6.3 施工道路

风机基础施工道路以满足每台风电机组施工及安装要求为原则进行布设。

场内交通：根据场地地形条件从备战路引接修建一条进站道路至开关站，然后再分支修建场内道路至风机点位，场内道路长 900m，基本全部沿用已有场区机耕土路进行改扩建。

对外交通：场区西侧有国道 G205 通过，备战路穿过风电场场区北侧，对外交通运输可通过全国高速公路网转至 G25 长深高速，转至国道 G205，经国道再转至备战路运输至风场区域内。路况良好，交通便利。

1.6.4 施工用水用电

1、施工用水

施工用水包括生活用水和生产用水，生活用水采用从附近村庄引接的方式，生产用水主要为养护用水、道路洒水等。在生活区设一座蓄水池，以保证施工过程中的正常供应。养护用水由水车运到现场洒水养护。

2、施工供电

风场内村落较多，施工用电可从东湾河村引入临时生活区，并设施工变压器来满足施工和生活用电需要。另外配备 75kW 移动式发电机作为风力发电机基础施工电源，适应风电场施工分散的特点。

3、施工通讯

风电场施工现场的对外通信，可利用开关站内通信设备。风电机组、道路、集电线路等施工现场配备对讲机以满足场内通信使用，当对讲机的信号传送距离不能满足通信要求时可采用手机通信方式。

1.6.5 取土（石、砂）场布设

本工程不涉及取土（石、砂）土场布设。

1.6.6 弃土（石、渣）场布设

本工程不涉及弃土（石、渣）土场布设。

1.6.7 施工方法与工艺

（1）风力发电机组及箱式变电站施工

a).基础开挖

为防止对基底土的扰动，要求距设计开挖面 0.3m 范围内不得采用机械开挖，应采用人工开挖。基坑采用单级自稳放坡，放坡坡度不大于 1: 1，并应保证施工安全。安装场内内部不允许停放其他机械设备。

b).基础回填

回填料采用粉土或粉砂土（可采用原地开挖料），当采用原地开挖料时，应对开挖料进行翻晒，以降低填土含水量。应分层回填，每层厚度约 0.3~0.5m，并压实。风机安装调试结束后，风机基础填土表面及风机安装场地种植耐碱性植物绿化。

c).施工工艺

风机基础施工工艺：风机基础施工主要工艺流程如下：预应力管桩施工→基础开挖（包括降水措施）→桩头处理（包括桩头钢筋焊接等）→管桩填芯混凝土浇筑→混凝土垫层施工→浇筑仓面准备（立模、底层绑钢筋、基础环粘橡胶垫圈并安装调平、埋管、架立上层钢筋等）→质检及仓面验收→商混运输→混凝土入仓→平仓振捣→养护→拆模→质量检查→修补缺陷→土方回填。

箱式变压器基础采用天然地基，现浇钢筋混凝土箱型基础。施工顺序：施工准备→场地平整→定位放线→基础开挖→钢筋绑扎→埋件、埋管安装→模板支护→基础混凝土浇筑→养护→模板拆除→土方回填。

d).基础混凝土浇筑

混凝土耐久性应满足环境类别要求，钢筋保护层厚度不应小于 50mm。根据设计要求及现场浇筑条件，明确混凝土标号、量、坍落度、外加剂的种类及掺量等要求。浇筑混凝土前，应清除基坑杂物，平整压实仓面，做好防水措施。浇筑时注意雨雪及风沙天气，温度对混凝土的影响。下料振捣时要有专人指挥，防止漏振，做到边下料边振捣。振捣时应快插慢拔，插点均匀，注意保护预埋件及预埋管路，防止振捣时产生破坏。单台基础浇筑应保证连续浇筑，以保证浇筑质量。混凝土浇筑后及时养护，板面作铺覆养护，及时浇水。做好混凝土试块，保证一班一组。试块及时送检，检验结果报监理工程师批复后做资料存档。

e).风力发电机组

本工程选择风电机组单机容量 5000kW 的风力发电机组 2 台，应在厂家专门技术人员的指导下进行风电机组安装。在安装时，应选择良好天气情况下，雨雪或风速超过 12m/s 时不允许吊装风电机组。

f).箱式变电站安装

箱变安装工艺流程：开箱清点→器身检查→吊装就位→安装固定→电缆接线→调试验收。

（2）开关站施工

智能集装箱及变压器、避雷针等建筑物基础采用独立基础和箱式平板基础，采用天然地基。建筑施工顺序：施工准备→基坑开挖→基础混凝土浇筑→电气设备入室安装调试。

（3）集电线路施工

沟槽开挖前应对开挖范围进行放样划线，并进行封闭维护工作。电缆沟槽开挖前要挖掘足够数量的样洞，查清地下管线和地质情况，样沟深度应大于电缆敷设深度；对开挖出的泥土应采取防止扬尘措施。回填土应分层夯实，回填料的压实系数一般不宜小于 0.94，回填土中不应含有石块或其他硬物质。

直埋电缆施工程序：准备工作→放线定位→电缆沟开挖→电缆加热（冬季施工需要）→电缆敷设→隐蔽验收→覆砂盖砖→回填土→埋设标桩。

（4）道路工程

材料运输过程中对施工道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原始地面，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

1.7 工程占地

本工程总占地面积 1.94 hm²，其中：永久占地 0.18 hm²、临时占地 1.76 hm²。根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)项目占地类型为水浇地。

工程占地类型和占地性质详见 1.4-1。

表 1.4-1 工程占地类型和占地性质 单位：m²

序号	项目区		占地面积	占地性质		占地类型	
				永久占地	临时占地	原地类	现地类
1	风电机组区	风机基础	882	882		水浇地	公共设施用地
		吊装场地	6912		6912	水浇地	
2	开关站区	开关站	300	300		水浇地	
		进站道路	150	150		水浇地	
		消防道路	450	450		水浇地	
3	集电线路区	地埋电缆	1300		1300	水浇地	
4	交通道路区	场内道路	4950		4950	水浇地	
5	施工生产生活区	施工生产区	4500		4500	水浇地	
合计			19444	1782	17662		

1.8 土石方平衡

1、表土剥离情况

为有效地保护表土资源，方案设计施工前对项目区占地范围内的土地进行表层土剥离。施工结束后对项目区进行覆土绿化，共剥离表土量 0.35 万 m³，共回覆表土 0.35 万 m³。

风电机组区：主体工程设计施工前对施工风电机组工程扰动区域实施表土剥离，

剥离面积 4227m²，剥离厚度 30cm，表土剥离量 1268.10m³，由于风机为点状分布，剥离的表土临时堆放于各吊装场地一角，施工结束表土及时回覆，回填面积 6912m²，回填厚度 30cm，覆土量 2073.60m³。堆存过程中采取防尘网苫盖措施防止水土流失。

开关站区：主体工程设计施工前对开关站区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 450m²，剥离厚度 30cm，表土剥离量 135.00m³，剥离的表土临时堆放于施工区一角，施工结束后回覆至扰动区，以利于后期植被恢复，回填面积 15m²，回填厚度 30cm，覆土量 4.50m³。剩余 130.50m³调出至风电机组区回填利用。堆存过程中采取防尘网苫盖措施防止水土流失。

集电线路区：主体工程设计施工前对集电线路区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 1300m²，剥离厚度 30cm²，表土剥离量 390.00m³，剥离的表土临时堆放于各铁塔施工区一角和地埋电缆堆土一侧，施工结束后全部回覆至扰动区，以利于后期植被恢复，回填面积 1300m²，回填厚度 30cm，覆土量 390.00m³。堆存过程中采取防尘网苫盖措施防止水土流失。

交通道路区：主体工程设计施工前对交通道路区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 3150m²，剥离厚度 30cm²，表土剥离量 945.00m³，剥离的表土临时堆放于施工作业带一侧，施工结束后全部回覆至道路两侧，以利于后期植被恢复，回填面积 900m²，回填厚度 30cm，覆土量 270.00m³。堆存过程中采取防尘网苫盖措施防止水土流失。

施工生产生活区：主体工程设计施工前对施工生产生活区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 2500m²，剥离厚度 30cm，表土剥离量 750.00m³，剥离的表土临时堆放于施工区一角，施工结束后全部回覆至扰动区，以利于后期植被恢复，回填面积 2500m²，回填厚度 30cm，覆土量 750.00m³。堆存过程中采取防尘网苫盖措施防止水土流失。

2、土石方平衡情况

主体工程设计对风机发电机组工程、开关站工程、交通道路工程等进行了土石方平衡。在考虑表土利用基础上，对土石方进行优化平衡，具体情况如下：

风电机组区：风机基础回填剩余土方就地平整在吊装场地范围内，平整土方计入风机及箱式变压器区填方，共计挖方量 2643m³，回填量 2643m³，无借方，无弃方。

开关站区：挖方量 1260m³，回填量 1260m³，无借方，无弃方。

集电线路区：集电线路工程施工场地平整尽量做到以挖作填，挖填平衡。共计挖

方量 1005m³，回填量 1005m³，无借方，无弃方。

交通道路区：路基挖方量 5940m³，回填量 5940m³，无借方，无弃方。

施工生产生活区：施工生产生活区场地较为平整，可以直接利用，不涉及挖填。

综上所述，本工程挖方共计 1.43 万 m³（包括表土剥离 0.35 万 m³），填方共计 1.43 万 m³（包括表土回填 0.35 万 m³），调入 0.08 万 m³，调出 0.08 万 m³，无借方，无弃方。工程土石方平衡表见表 1.5-1，土石方流向平衡框图见图 1.5-1。

表 1.5-1 工程土石方（含表土）平衡一览表 单位：m³

序号	工程项目		挖方	填方	调入		调出		弃方	
	分区	土石方			数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	风电机 组区	表土	1268.10	2073.60	805.50	②④				
		一般土	2643.00	2643.00						
		小计	3911.10	4716.60						
2	开关站 区	表土	135.00	4.50			130.50	①		
		一般土	1260.00	1260.00						
		小计	1395.00	1264.50						
3	集电线 路区	表土	390.00	390.00						
		一般土	1005.00	1005.00						
		小计	1395.00	1395.00						
4	交通道 路区	表土	945.00	270.00			675.00	①		
		一般土	5940.00	5940.00						
		小计	6885.00	6210.00						
5	施工生 产生活 区	表土	750.00	750.00						
		一般土	0.00	0.00						
		小计	750.00	750.00						
合计		表土	3488.10	3488.10						
		一般土	10848.00	10848.00						
		小计	14336.10	14336.10						



图 1.5-1 土石方平衡流向图

1.9 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据项目建设区域占地情况，在建设区域内未涉及到居民搬迁情况，因此本工程无拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

1.10 施工进度

本工程计划于 2024 年 9 月开工，2025 年 2 月完工，总工期为 6 个月。

施工准备期主要解决场内用水、用电、平整场地，临时设施的修建，修建进场及运输检修道路。进场道路的新建，使之与场内主路相连接。电力电缆和通信电缆敷设、风力发电机组基础和箱式开关站基础等工作。当电气设备安装及调试完工后，风力发电机组已具备向外输电条件，即可进行风力发电机组和箱式开关站的安装工作。风力发电机组与箱式变压器也同期安装。最后进行风电场监控系统的联合调控，完成整个工程，然后进行投产发电。

表 1.10-1 施工进度表

施工时间 工程项目	2024 年			2025 年		
	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
施工准备期						
风机及箱变基础						
风机安装						
电缆敷设						
开关站施工						

机组调试、投产						
---------	--	--	--	--	--	--

1.11 自然概况

1.11.1 项目区自然概况

1.11.1.1 地貌

华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目场址位于滨海新区大港境内，地貌单元为冲积平原。场区地势平坦开阔，海拔高度约 4.4m。

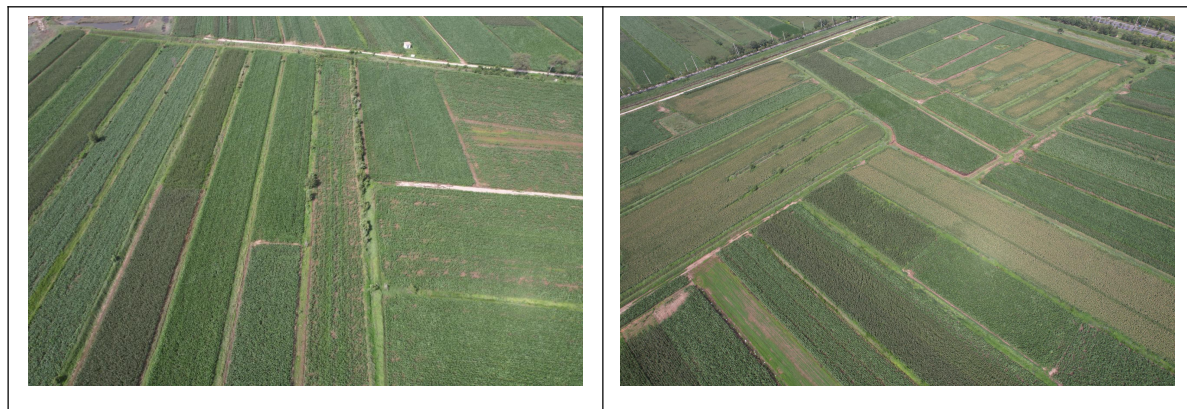


图 1.11-1 现场地貌照片

1.11.1.2 地质

拟建风场位于天津市南部，滨海新区大港区小王庄境内。工程区基岩主要为中生代地层（砂砾岩）及古生代地层（灰岩），上部为第三系、第四系海陆交互相松散沉积地层。根据勘察成果及对区域地质条件的分析判定，在本工程拟建风机场地范围内，场地无全新世活动断裂通过，无岩溶、滑坡、泥石流、采空区等不良地质作用，场地稳定性较好，适宜本工程建设。

表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化，水位年变幅为 0.50~1.00m 左右。勘察期间测得拟建风电工程沿线场地地下潜水稳定水位埋深约 2.30~2.80m 左右。

1.11.1.3 气象

项目所在区属暖温带季风型大陆气候，全年四季分明、气候温和、光照充足。根据滨海新区大港气象站 1986 年~2010 年统计数据资料，该工程项目区多年平均气温 12.7℃，极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-19.4℃。最大年降水量为 762.5mm，最小年降水量为 292.5mm，多年平均降水量为 521.9mm，降水主要集中在 6-9 月份，占全年总降水量的 84%。全年主导风向为西南风，多年平均风速 4.1m/s。

1.11.1.4 水文

天津市滨海新区海岸线长约 150 公里海域面积约 3000 平方千米。有 3 个水资源分区、8 条 1 级河、5 大水系。距离项目区最近河流为独流减河大港河段，距离为 12 公里，工程建设不会对河流产生影响。独流减河属于大清河水系，整个河道自独流减河进洪闸至独流减河防潮闸，全长 67km。其左堤为天津市的南部防线，堤防长度 67.2km。流经静海县、西青区和滨海新区南部。

1.11.1.5 土壤

天津市滨海新区土壤类型以潮土为主，又分为普通潮土、盐化潮土和湿潮土3个亚类、14个土属和52个土种，按照西高东低的地形特点，普通潮土、盐化潮土、湿潮土由西向东呈现规律性分布。土壤质地为沙质、沙壤质、轻壤质、中壤质、重壤质和粘质六种，根据调查，本项目区土壤主要为潮土。

1.11.1.6 植被

本项目区地带性植被属暖温带落叶阔叶林。在河坡、堤埝或路边有发育良好的灌草丛，常见的有荆条、紫穗槐加狗尾草植物群落。项目区主要为玉米、高粱等农作物植物。



图 1.11-2 现场植被照片

1.11.2 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。项目未涉及水土保持敏感区。

2. 项目水土保持评价

2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

2.1.1 《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析

根据《中华人民共和国水土保持法》关于开发建设项目相关制约性的规定，本工程不存在水土保持制约性因素。水土保持法制约因素分析与评价结果详见表 2.1-1。

表 2.1-1 水土保持法制约因素分析与评价结果一览表

序号	相关条文	本方案符合性	是否制约
1	第十七条禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	未涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	不存在制约
2	第十八条水土流失严重、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。	未涉及水土流失严重、生态脆弱地区；工程施工过程中采取工程措施尽量减少水土流失，施工结束后采取植物措施恢复植被。	不存在制约
3	第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	工程选址不在国家级及省级水土流失重点预防区和治理区内。	不存在制约
4	第三十八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。	水土保持设计了表土剥离，并保存、利用；工程不涉及弃渣场、料场及尾矿库。	不存在制约

2.1.2 GB50433-2018 制约因素分析

（1）主体工程选址、建设方案的限制因素分析

工程选址（线）不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不在国家及省级水土流失重点预防区和重点治理区，本工程水土流失防治将采用北方土石山区建设类项目一级标准，通过采取工程、植物、临时等综合防治措施体系控制水土流失发生。总体来讲，项目选址、建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对主体工程的约束性规定。

表 2.1-2 GB 50433-2018 制约因素分析与评价结果一览表

项目	规定内容	本方案符合性分析	是否制约
工程选址、建设方案的限制因素	（1）主体工程选址（线）应避下列区域： 1）水土流失重点预防区和重点治理区； 2）河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 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。	工程选址不涉及上述区域。	不存在制约

	(2) 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	工程选址不涉及上述区域。	不存在制约
--	------------------------------------	--------------	-------

2.1.3 水保[2007]184 号文制约因素分析

根据《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部水保[2007]184 号）要求，结合本工程特点进行符合性分析结果表明，该项目均能符合强制性条文的要求，不存在审批的制约性因素。本工程执行水利部水保[2007]184 号文情况详见表 2.1-3。

表 2.1-3 水保[2007]184 号文制约因素分析与评价结果一览表

文件条款	要求内容	项目情况	是否制约
第一条	《促进产业结构调整暂行规定》（国[2005]40）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目。	本工程不属于《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目。	不存在制约
第二条	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目。	本工程不涉及县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石活动。	不存在制约
第三条	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的引用水源区水质有影响的开发建设项目。	本工程不涉及。	不存在制约

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）及《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184 号）的相关要求，因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

2.2 主体工程设计中水土保持措施界定

（1）主体工程具有水土保持功能措施的界定原则

①以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价，当其不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施。

②对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防治措施，可按破坏性实验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

③所有植物措施均应界定为水土保持工程。

(2) 纳入水土保持工程投资的部分

根据水土保持工程界定原则，本工程主体工程中纳入本方案的水土保持工程投资 26.52 万元，主体工程设计中水土保持工程数量及投资估算详见表 2.2-1。

表 2.2-1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程数量及投资

序号	项目	单位	数量	投资（万元）
一	工程措施			10.56
1	风电机组工程			4.54
(1)	表土剥离	m ³	1268.1	1.88
(2)	表土回覆	m ³	2073.6	2.66
2	开关站区			1.12
(1)	表土剥离	m ³	135	0.20
(2)	表土回覆	m ³	4.5	0.01
(3)	浆砌石排水沟	m	25	0.91
3	集电线路工程			1.08
(1)	表土剥离	m ³	390	0.58
(2)	表土回覆	m ³	390	0.50
4	交通道路工程			1.75
(1)	表土剥离	m ³	945	1.40
(2)	表土回覆	m ³	270	0.35
5	施工生产生活区			2.08
(1)	表土剥离	m ³	750	1.11
(2)	表土回覆	m ³	750	0.96
二	植物措施			21.68
1	风电机组区			9.37
(1)	全面整地	m ²	6912	9.30
(2)	撒播草籽	m ²	6912	0.07
2	开关站区			0.02
(1)	全面整地	m ²	15	0.02
(2)	撒播草籽	m ²	15	0.0002
3	集电线路区			1.76
(1)	全面整地	m ²	1300	1.75
(2)	撒播草籽	m ²	1300	0.01

2.项目水土保持评价

4	交通道路区			1.42
(1)	全面整地	m ²	900	1.21
(2)	种植乔灌木	m ²	900	0.20
(3)	撒播草籽	m ²	900	0.01
5	施工生产区			3.39
(1)	全面整地	m ²	2500	3.36
(2)	撒播草籽	m ²	2500	0.03
合计				26.52

3. 水土流失分析与预测

3.1 水土流失现状

本工程行政区划属于天津市滨海新区，根据《全国水土保持区划》，项目区所在的滨海新区属于北方土石山区，水土流失类型主要为水力侵蚀，同时结合项目区内的降雨、地形地貌、土壤、人类活动（施工）等影响因素，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018），结合土壤侵蚀分类分级标准进行评判，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $180 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤流失量为 $200 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

3.2 水土流失影响因素分析

项目开工建设，特别是风机基础开挖，道路修建，人为扰动地面、开关站建设物基础开挖而造成水土资源的损坏和土地生产力的下降，同时在降雨和大风的作用下，诱发、加剧了新的水土流失，因而造成项目区水土流失的原因既有自然因素，又有人为因素。

一、自然因素

自然因素是引起水土流失的潜在因素，包括风力、降雨、地形、地表物质组成、植被以及土壤抗蚀性和抗冲性。

本工程建设区自然条件恶劣，降雨稀少，植被盖度低，土壤以潮土为主，区域主导风向为西北风。

二、人为因素

人为因素包括土方开挖回填、场地平整，临时堆土等因素，是造成新增水土流失的主导因素。基础开挖回填、场地平整，沟槽开挖回填等建设，表土剥离及堆放等施工活动，扰动了土地和原地貌，形成大面积的裸露地表及松散堆积物，不仅抗冲抗蚀性差，而且为水土流失的发生提供了物质来源，加剧了水土流失。

基建完成后，地面设施建造完成，在施工结束后部分扰动区域被永久构筑物覆盖，部分扰动地表通过植被措施进行水土流失防治和生态恢复，自然植被、砂砾层和结皮需 2~3 年时间才能逐渐恢复，水土流失将逐渐减少。

3.3 土壤流失量预测

3.3.1 预测单元

本工程建设期造成的水土流失面积为 1.94 hm²，自然恢复期水土流失的面积为 1.16 hm²。项目不同时段内各工程单元可能造成的水土流失面积详见表 3.3-1。

表 3.3-1 预测单元及相应侵蚀面积 单位：hm²

序号	预测单元	侵蚀面积	
		施工期	自然恢复期
1	风电机组区	0.78	0.69
2	开关站区	0.09	0.00
3	集电线路区	0.13	0.13
4	交通道路区	0.50	0.09
5	施工生产生活区	0.45	0.25
6	合计	1.94	1.16

3.3.2 预测时段

各预测单元的预测时段均按最不利的影响时段考虑，当预测时段小于雨季时段时，按占雨季的比例计算；大于雨季时段，按全年计算。各预测单元的预测时间根据其施工进度，按最大可能产生水土流失的时段分别确定。

（1）施工期（含施工准备期）

工程计划于 2024 年 9 月开工,2025 年 2 月完工。各预测单元的施工期预测时段，根据施工准备期预测时段与施工期预测时段，按照最大不利因素原则确定。

（2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，本工程位于半湿润区，确定该项工程自然恢复期为 3 年。

表 3.3-2 预测单元及预测时段划分表

序号	预测单元	预测时段（a）	
		施工期	自然恢复期
1	风电机组区	0.5	3
2	开关站区	0.5	3
3	集电线路区	0.5	3
4	交通道路区	0.5	3
5	施工生产生活区	0.5	3

3.3.3 土壤侵蚀模数

一、原地貌土壤侵蚀模数的选取

依据《土壤侵蚀分类标准（SL 196-2007 年）》，结合项目区气象和地形地貌特征，土壤质地、植被覆盖情况和临近区同类开发建设项目采用的土壤侵蚀数据进行综合分析得出：项目区属于微度水力侵蚀区，项目区的土壤侵蚀模数背景值为 180t/km²•a，容许土壤流失量为 200t/km²•a。

二、扰动后侵蚀模数的确定

扰动后的土壤侵蚀模数、自然恢复期土壤侵蚀模数根据测算导则计算确定土壤侵蚀模数。扰动后的侵蚀模数见表 3.3-5。

表 3.3-3 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

侵蚀模数	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	N	K	m	λ	θ
1660	3032	0.026	1.62	0.25	0.52	1	1	2.13	0.0124	0.3	100	0.02

表 3.3-4 自然恢复期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

时段	侵蚀模数	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	N	K	m	λ	θ
第 1 年	225	3032	0.026	1.25	0.12	0.19	1	1	2.13	0.0124	0.2	60	0.01
第 2 年	201	3032	0.026	1.25	0.12	0.17	1	1	2.13	0.0124	0.2	60	0.01
第 3 年	167	3032	0.026	1.25	0.12	0.14	1	1	2.13	0.0124	0.2	60	0.01

表 3.3-5 各分区扰动地貌土壤侵蚀模数表 单位：t/km²•a

序号	项目区	原地貌 侵蚀模数	施工期 侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数		
				第一年	第二年	第三年
1	风电机组区	180	1660	225	201	167
2	开关站区	180	1660	225	201	167
3	集电线路区	180	1660	225	201	167
4	交通道路区	180	1660	225	201	167
5	施工生产生活区	180	1660	225	201	167

3.3.4 预测结果

（1）施工期

结合实地调查分析，扰动侵蚀模数根据施工工艺和施工时段的不同，在不同的时段有不同的变化，水土流失预测直接采用扰动前后土壤侵蚀模数变化、侵蚀面积和侵蚀时间来确定。施工期土壤流失预测见表 3.3-6。

表 3.3-6 施工期土壤流失量预测表

预测单元	预测面积 (hm^2)	原生地貌 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	预测侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失时间 (a)	原土壤 流失量 (t)	预测土壤 流失量 (t)	新增土壤 流失量 (t)
风电机组区	0.78	180	1660	0.5	1.40	6.47	5.07
开关站区	0.09	180	1660	0.5	0.16	0.75	0.59
集电线路区	0.13	180	1660	0.5	0.23	1.08	0.85
交通道路区	0.5	180	1660	0.5	0.90	4.15	3.25
施工生产生活区	0.45	180	1660	0.5	0.81	3.74	2.93
合计	1.94				3.51	16.19	12.68

(2) 自然恢复期土壤流失预测

自然恢复期由于建设工程全部完工，扰动区域被建筑物覆盖、硬化或绿化等措施防护，土壤流失量降低，随着植被逐渐恢复与植被覆盖度的提高、根系固土保水能力的增强，土壤流失量逐步减少。但裸露的地表在植被没有完全发挥作用之前，水土流失仍较严重。具体预测结果见表 3.3-7。

表 3.3-7 自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元	预测面积 (hm^2)	原生侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	第 1 年 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	第 2 年 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	第 3 年 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	原生土壤 流失量 (t)	预测土壤 流失量 (t)	新增土壤 流失量 (t)
风电机组区	0.69	180	225	201	167	1.24	4.10	2.85
开关站区	0.00	180	225	201	167	0.00	0.01	0.01
集电线路区	0.13	180	225	201	167	0.23	0.77	0.54
交通道路区	0.09	180	225	201	167	0.16	0.53	0.37
施工生产生活区	0.25	180	225	201	167	0.45	1.48	1.03
合计	1.16					2.09	6.89	4.80

(3) 通过计算，本工程预测建设过程可能产生土壤流失总量为 23.08t，新增土壤流失量为 17.48t，水土流失发生在施工期，因此将施工期作为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。本工程水土流失预测结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 土壤流失预测总表 单位: t

预测单元	施工期		自然恢复期		合计		
	预测土壤流失量	新增土壤流失量	预测土壤流失量	新增土壤流失量	预测土壤流失量	新增土壤流失量	新增土壤流失量比例
风电机组区	6.47	5.07	4.10	2.85	10.57	7.92	45%
开关站区	0.75	0.59	0.01	0.01	0.76	0.59	3%
集电线路区	1.08	0.85	0.77	0.54	1.85	1.38	8%
交通道路区	4.15	3.25	0.53	0.37	4.68	3.62	21%
施工生产生活区	3.74	2.93	1.48	1.03	5.22	3.96	23%
合 计	16.19	12.68	6.89	4.80	23.08	17.48	100%
各时段占土壤流失量比例	70%	73%	30%	27%	/	/	/

从表 3.3-7 可以看出,工程建设过程中风电机组区和施工生产生活区新增土壤流失量大,因此将风电机组区作为水土流失防治和水土保持防护的重点区域。

通过表 3.3-8 可以看出,本工程建设过程中可能产生土壤流失量 23.08t,新增土壤流失量为 17.48t。其中施工期预测新增土壤流失量为 12.68t,自然恢复期预测新增土壤流失量为 4.80t。施工期新增土壤流失量所占比重为 73%,自然恢复期新增土壤流失量所占比重为 27%,因此将施工期为水土流失防治和水土保持防护的重点时段。

3.4 水土流失危害分析

本工程的建设过程中,征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏,局部地貌将发生较大的变化,如不采取水土保持措施,水土流失将对区域土地生产力、区域生态环境及区域内河道冲淤变化等产生不同程度的影响。

(1) 对土地生产力的影响

水土流失将使较肥沃的地表土资源被冲走,破坏了多年形成的地表层土壤理化性质,使原有的水土保持功能尚失,如不采取水土保持措施,土地生产力降低会导致土地的贫瘠化、荒漠化。

(2) 对工程本身的影响

本工程的建设将产生大量的基础土石方及表土,土方及表土的堆存,在水力、风力和重力等外营力的作用下,被水、风严重侵蚀,影响项目的生产,土方开挖使土体在重力失衡的情况下会产生坍塌、滑落,对工作人员的人身安全构成威胁。

(3) 对周边环境的影响

项目建设施工过程中，若表土及开挖土方不及时采取有效防护措施，开挖扰动区域不及时进行措施处理，会影响周边的环境。

3.5 指导性意见

（1）合理安排施工时序

根据预测结果，该项目新增土壤侵蚀量主要发生在施工期（含施工准备期），历时较长、侵蚀强度大，因此施工过程中的临时防护措施就显得尤为重要。在施工过程中，应结合各施工标段的地形地貌情况，及时采取临时防护措施，例如对表土的剥离、集中堆放以及苫盖等措施。

（2）分区防治重点

据预测结果可知，风电机组区和施工生产生活区为水土流失防治重点区域。

（3）水土保持监测重点

根据预测结果可知，水土保持监测的重点时段应在施工期，重点区域为风电机组区和交通道路区，自然恢复期过后对方案实施效果进行动态监测。

4. 水土保持措施

4.1 设计水平年

本项目为建设类项目，工程自 2024 年 9 月开始施工，预计于 2025 年 2 月完工。根据项目实施情况，水土保持方案设计水平年为工程完工后第一年，即 2026 年为设计水平年。

4.2 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），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 1.94 hm²。华能（天津）新能源科技有限公司为该项目的水土流失防治责任单位。

4.3 水土流失防治目标

1、执行标准等级

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。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）”、《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农[2016]20 号），确定项目区不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区范围。本项目执行北方土石山区一级标准。

2、防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，**本项目执行北方土石山区一级标准。**

（1）项目区侵蚀强度为微度侵蚀，确定土壤流失控制比取 1.0；

（2）项目位于城市区，确定渣土防护率提高 1%。

（3）根据现场勘查，结合项目实际情况及自然条件等，对林草覆盖率提高 1%。

项目区防治目标值见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失防治标准值（北方土石山区）

防治指标（一级）	规定标准		调整指标				采用标准	
	施工期	设计水平年	干旱程度	侵蚀强度	位于城区	相关规定	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	95					-	95
土壤流失控制比	-	0.9		+0.1			-	1.0
渣土防护率（%）	95	97			+1		95	98
表土保护率（%）	95	95					-	95
林草植被恢复率（%）	-	97					-	97
林草覆盖率（%）	-	25			+1		-	26

4.4 防治分区划分

为了合理布设各项水土流失防治措施，根据现场勘察，结合主体工程总体布置，各项工程建设生产特点、施工工艺、建设时序，新增水土流失类型、侵蚀强度、危害程度、危害范围及项目区地形、地貌等条件，按照分区之间有显著差异性，各分区具有代表性和区内造成水土流失的主导因子一致或相似进行分区，经分析划分为风电机组工程区、开关站工程区、集电线路工程区、交通道路工程区及施工生产生活区 5 个防治分区。

表 4.4-1 防治分区表

序号	防治分区	水土流失特征	分区特征
1	风电机组防治区	基础开挖、回填、施工场地平整等施工活动，主要集中于基础开挖及回填土临时堆放区。	点式工程，施工工艺基本相同，扰动类型一致，地貌类型相同
2	开关站防治区	基础开挖、回填、施工场地平整等施工活动，主要集中于开关站建筑物基础开挖及回填土临时堆放区。	点式工程，施工工艺基本相同，扰动类型一致，地貌类型相同
3	集电线路防治区	水土流失集中，集中于杆塔基础开挖及临时堆土区	线性工程，杆基基础扰动强度较大，施工期易引发水土流失
4	交通道路防治区	人为引发水土流失较为集中且程度较大，主要为路基填筑、施工人员及机械频繁扰动。	线型工程，施工工艺相同
5	施工生产生活防治区	主要表现为施工人员及机械频繁扰动引发水土流失	点式工程，地貌类型相同

4.5 措施总体布局

4.5.1 防治措施总体布局

（1）风电机组防治区

施工前对施工扰动区域实施表土剥离；施工过程中对临时堆土采取苫盖防护措施；施工结束后，实施表土回覆、全面整地后撒播草籽予以恢复植被。

（2）开关站防治区

施工前对施工扰动区域实施表土剥离；施工过程中对临时堆土采取苫盖防护措施

施；在施工完成后对场地部分区域进行绿化。

(3) 集电线路防治区

施工前对施工扰动区域实施表土剥离；施工过程中对临时堆土采取苫盖防护措施；施工结束后实施表土回覆、全面整地后撒播草籽予以恢复植被。

(4) 交通道路防治区

施工前对施工扰动区域实施表土剥离；施工过程中对临时堆土采取苫盖防护措施；施工结束后实施土地整治，道路两侧采用撒播草籽方式恢复植被；对进站道路及检修道路进行行道树绿化。

(5) 施工生产生活防治区

施工前对施工扰动区域实施表土剥离；施工过程中对临时堆土采取覆盖防护措施；施工结束后进行全面整地，撒播草籽恢复植被。

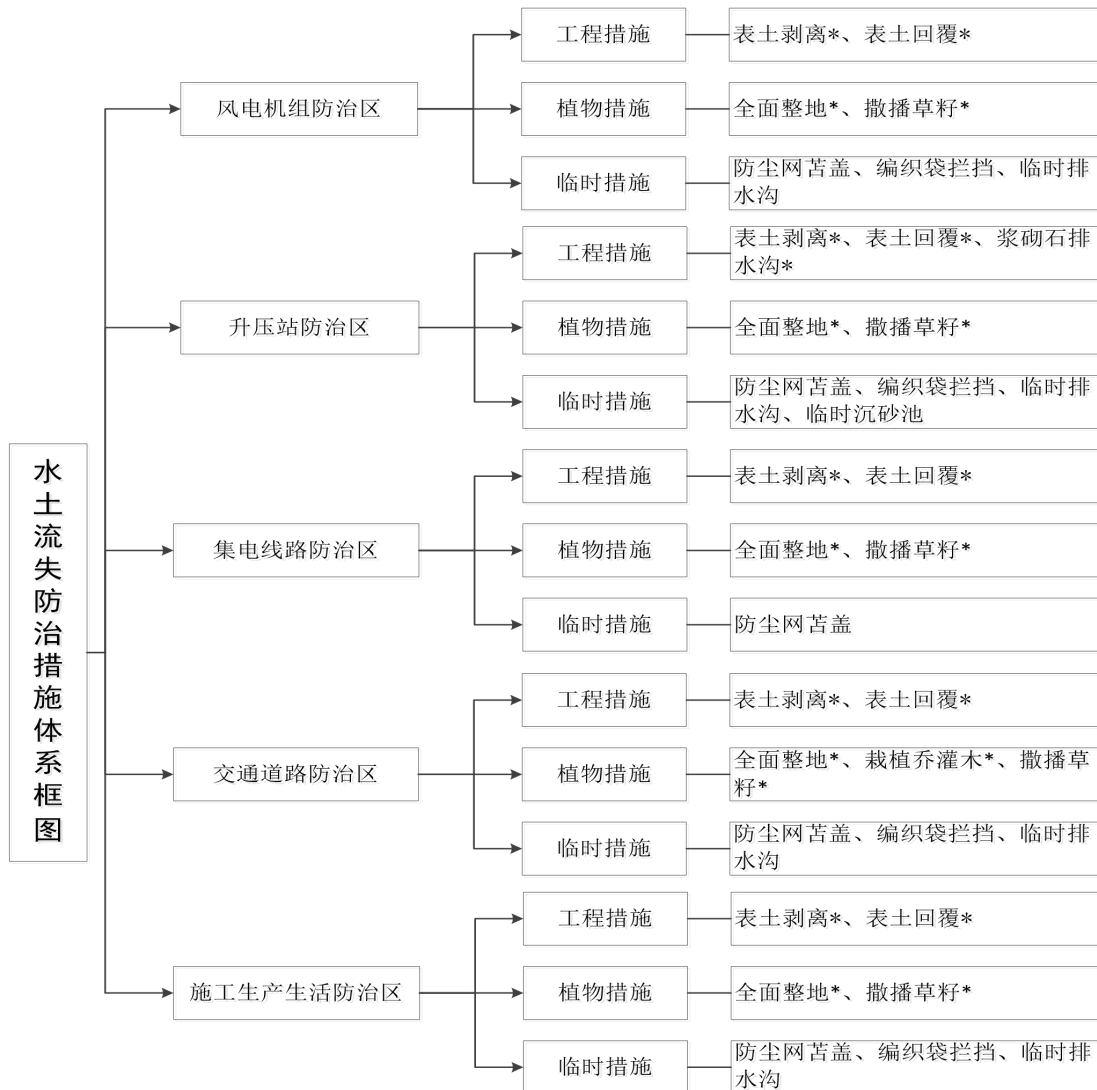


图 4.5-1 水土流失防治措施体系图 (*主体已有)

4.6 分区措施布设

4.6.1 风电机组防治区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：主体工程设计施工前对施工风电机组工程扰动区域实施表土剥离，剥离面积 4227m^2 ，剥离厚度 30cm ，表土剥离量 1268.10m^3 ，由于风机为点状分布，剥离的表土临时堆放于各吊装场地一角，施工结束表土及时回覆用于绿化覆土。回填面积 6912m^2 ，回填厚度 30cm ，覆土量 2073.60m^3 。

(2) 植物措施

全面整地：施工结束后对防治区采取植物措施区域采取全面整地措施。施工单位在清除施工扰动区域内的建筑垃圾，表土回覆后机械施工对场地进行平整。风电机组区植被恢复区域全面整地面积 6912m^2 。

撒播草籽：全面整地结束后，临时占地撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 6912m^2 。草籽选取碱茅草国家一级种，播种密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算需碱茅草 27.65kg 。

(3) 临时防护措施

防尘网苫盖：将风机及箱变基础回填土方堆放在吊装场地一角，临时堆场呈棱台形状堆放，堆高小于 2m ，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，考虑风机分批施工，单批施工台数按照 2 台考虑，防尘网可重复利用，经计算基础回填土方苫盖共需防尘网 3000m^2 。

编织袋拦挡：方案设计对临时堆土四周坡脚进行临时拦挡，以防止临时堆土土体垮塌造成水土流失。采用编织袋装土拦挡，规格（上宽×下宽×高度） $0.3\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.4\text{m}$ 。编织袋装土量 43m^3 。

临时排水沟：方案设计对临时堆土四周坡脚布设临时排水沟，以防止临时堆土土体垮塌造成水土流失。采用土质排水沟，梯形断面，尺寸（上宽×下宽×深度） $0.9\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。临时排水沟长度 240m 。

4.6.2 开关站防治区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：主体工程设计施工前对开关站区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 450m^2 ，剥离厚度 30cm ，表土剥离量 135.00m^3 ，剥离的表土临时堆放于施工区一角，施工结束后回覆至扰动区，以利于后期植被恢复，回填面积 15m^2 ，回填厚度 30cm ，覆土量 4.50m^3 。

浆砌石排水沟：主体设计在进站道路一侧布设排水沟。采用浆砌石排水沟，矩形断面，尺寸（宽度×深度） $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ 。排水沟长度 25m 。

（2）植物措施

全面整地：施工结束后应及时开展土地整治工作，及时清理水泥、石块、混凝土等杂物，并进行场地平整，为后续采取植物措施创造有利条件。开关站防治区共计实施全面整地面积 15m^2 。

撒播草籽：主体设计在开关站管理区域的站内道路及站内建筑物周边进行综合绿化，撒播种植碱茅草。开关站共计绿化面积 15m^2 。

（3）临时措施

防尘网苫盖：施工过程中将开关站扩建工程建筑物基础回填土方堆放在开挖四周空地，堆土边坡 $1:1$ ，堆高不超过 2m ，堆土表面四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，共需铺设防尘网 1050m^2 。

编织袋拦挡：方案设计对临时堆土四周坡脚进行临时拦挡，以防止临时堆土土体垮塌造成水土流失。采用编织袋装土拦挡，规格（上宽×下宽×高度） $0.3\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.4\text{m}$ 。编织袋装土量 14m^3 。

临时排水沟：开关站周边布设排水沟外排场内地表汇水，采用土质排水沟，梯形断面，尺寸（上宽×下宽×深度） $0.9\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。共需设置排水沟 80m 。

临时沉砂池：施工期在排水沟尾端设置沉沙池，沉沙池集水可用于场地内洒水降尘，不外排。沉沙池采用梯形断面，顶宽 4.5m ，底宽 1.5m ，深 1.0m ，开挖边坡 $1:1.5$ ，施工结束后进行回填。共需布设沉砂池 1 座。

4.6.3 集电线路防治区

（1）工程措施

表土剥离及回覆：主体工程设计施工前对集电线路区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 1300m^2 ，剥离厚度 30cm ，表土剥离量 390.00m^3 ，剥离的表土临时堆放于各铁塔施工区一角和地埋电缆堆土一侧，施工结束后全部回覆至扰动区，以利于后期植被恢复，回填面积 1300m^2 ，回填厚度 30cm ，覆土量 390.00m^3 。

（2）植物措施

全面整地：施工结束后对防治区采取植物措施区域采取全面整地措施。施工单位在清除施工扰动区域内的建筑垃圾，表土回覆后机械和人工对场地进行平整。全面整地面积 1300m^2 。

撒播草籽：该区域施工结束后，进行全面整地后撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 0.59hm^2 。草籽选取碱茅草国家一级种，播种密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算需碱茅草 5.2kg 。

(3) 临时措施

防尘网苫盖：施工过程中将基础回填土和剥离的表土堆放在塔基施工区内空地，堆高不超过 3m ，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，考虑防尘网可重复利用，经计算共需防尘网 1600m^2 。

4.6.4 交通道路防治区

(1) 工程措施

主体工程设计施工前对交通道路区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 3150m^2 ，剥离厚度 30cm ，表土剥离量 945.00m^3 ，剥离的表土临时堆放于施工作业带一侧，施工结束后全部回覆至道路两侧，以利于后期植被恢复，回填面积 900m^2 ，回填厚度 30cm ，覆土量 270.00m^3 。

(2) 植物措施

全面整地：施工结束后对防治区采取植物措施区域采取全面整地措施。施工单位在清除施工扰动区域内的建筑垃圾，表土回覆后机械对场地进行平整。机械全面整地面积 900m^2 。

栽植乔灌木：依据主体设计资料，对部分进站道路两侧征地范围内栽植女贞、黄杨球，单排交替种植，株距 3m 。部分检修道路两侧路肩栽植行道树绿化，株距 3.0m 。栽植面积 900m^2 。

撒播草籽：该区域施工结束后，进行全面整地后撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 900m^2 。草籽选取碱茅草国家一级种，播种密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算需碱茅草 3.6kg 。

(3) 临时措施

防尘网苫盖：施工检修道路区施工前剥离的表土需临时堆存，堆土利用防尘网苫盖，共需铺设防尘网 4000m^2 。

临时排水沟：检修道路单侧设置排水沟与周边道路排水沟顺接，采用土质排水沟，梯形断面，尺寸（上宽×下宽×深度） $0.9\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。共需布设排水沟 900m 。

编织袋拦挡：方案设计对临时堆土四周坡脚进行临时拦挡，以防止临时堆土土

体垮塌造成水土流失。采用编织袋装土拦挡，规格（上宽×下宽×高度） $0.3\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.4\text{m}$ 。编织袋装土量 162m^3 。

4.6.5 施工生产生活防治区

（1）工程措施

表土剥离及回覆：主体工程设计施工前对施工生产生活区的施工扰动区域实施表土剥离，剥离面积 2500m^2 ，剥离厚度 30cm ，表土剥离量 750.00m^3 ，剥离的表土临时堆放于施工区一角，施工结束后全部回覆至扰动区，以利于后期植被恢复，回填面积 2500m^2 ，回填厚度 30cm ，覆土量 750.00m^3 。

（2）植物措施

全面整地：施工结束后应及时开展土地整治工作，及时清理水泥、石块、混凝土等杂物，并进行场地平整，实施土地整治面积 2500m^2 。

撒播草籽：施工生产生活区进行全面整地后撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 2500m^2 。草籽选取碱茅草国家一级种，播种密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算需碱茅草 10.0kg 。

（3）临时措施

施工生产生活区和开关站工程区剥离的表土临时堆放于施工生产生活区内空地，临时堆场呈棱台形状堆放，堆高不超 2m ，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，共需铺设防尘网 500m^2 。

临时排水沟：设置排水沟与周边道路排水沟顺接，采用土质排水沟，梯形断面，尺寸（上宽×下宽×深度） $0.9\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。共需布设排水沟 100m 。

编织袋拦挡：方案设计对临时堆土四周坡脚进行临时拦挡，以防止临时堆土土体垮塌造成水土流失。采用编织袋装土拦挡，规格（上宽×下宽×高度） $0.3\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.4\text{m}$ 。编织袋装土量 18m^3 。

4.6.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量包括主体工程设计中具有水土保持功能的工程量和本方案新增的水土保持工程量两部分。主体工程中具有的水土保持功能的工程量依据本工程主体设计和业主单位提供的相关资料确定，主要有：①工程措施：表土剥离、表土回覆、浆砌石排水沟；②植物措施：全面整地、撒播植草、栽植乔灌木。

本方案新增水保工程量主要包括：①临时措施：防尘网苫盖、编织袋拦挡、临时排水沟。各防治分区新增水土保持措施工程量汇总见表 4.6-6。

表 4.6-6 水土保持措施量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
风电机组区	工程措施	表土剥离	m ³	1268	主体设计
		表土回覆	m ³	2074	主体设计
	植物措施	全面整地	m ²	6912	主体设计
		撒播草籽	m ²	6912	主体设计
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	3000	方案新增
		编织袋拦挡	m ³	43	方案新增
		临时排水沟	m	240	方案新增
开关站区	工程措施	表土剥离	m ³	135	主体设计
		表土回覆	m ³	5	主体设计
		浆砌石排水沟	m	25	主体设计
	植物措施	全面整地	m ²	15	主体设计
		撒播草籽	m ²	15	主体设计
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	1050	方案新增
		编织袋拦挡	m ³	14	方案新增
		临时排水沟	m	80	方案新增
		临时沉砂池	座	1	方案新增
集电线路区	工程措施	表土剥离	m ³	390	主体设计
		表土回覆	m ³	390	主体设计
	植物措施	全面整地	m ²	1300	主体设计
		撒播草籽	m ²	1300	主体设计
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	1600	方案新增
交通道路区	工程措施	表土剥离	m ³	945	主体设计
		表土回覆	m ³	270	主体设计
	植物措施	全面整地	m ²	900	主体设计
		种植乔灌木	m ²	900	主体设计
		撒播草籽	m ²	900	主体设计
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	4000	方案新增
		编织袋拦挡	m ³	162	方案新增
		临时排水沟	m	900	方案新增
施工生产区	工程措施	表土剥离	m ³	750	主体设计
		表土回覆	m ³	750	主体设计

4.水土保持措施

	植物措施	全面整地	m ²	2500	主体设计
		撒播草籽	m ²	2500	主体设计
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	500	方案新增
		编织袋拦挡	m ³	18	方案新增
		临时排水沟	m	100	方案新增

4.7 施工要求

4.7.1 施工组织设计原则

- (a) 水土保持工程施工组织尽可能与主体工程施工相结合；
- (b) 施工场地、施工设施、混凝土系统等利用主体工程设置的施工临时设施；
- (c) 水土保持工程相对主体工程量较小，且大多采用常规施工方法，其施工用水、用电及建筑材料等由主体工程一并供应。

4.7.2 施工组织

(a) 交通情况及工地运输根据水土保持措施与主体工程的“三同时”原则，水土保持措施要与主体工程同时施工，因此其交通运输可利用主体工程的施工道路。

(b) 施工场地布置和材料来源水土保持工程施工集中在工程项目建设区范围内，且工程量相对较小，所需的施工场地面积较小，为避免施工设施重复建设，施工场地利用主体工程施工场地。水土保持工程的主要材料与主体工程基本相同，施工所用砂、石和水来源与主体工程一样，砂石料等材料，供应方应由建设单位在施工招标中确定，并要求供应方承担相应的水土流失防治责任。植物措施所需苗木可在当地购买。

4.7.3 水土保持措施实施进度安排

《中华人民共和国水土保持法》规定，建设项目的水土保持措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持方案实施的进度总原则为：体现预防为主方针，综合考虑生态效应和社会效应。

本工程水土保持措施实施进度横道图见图 4.7-1。

表 4.7-1 水土保持措施实施进度横道图

项目区	工程措施	2024 年				2025 年	
		9	10	11	12	1	2
风电机组区	主体工程						
	表土剥离						
	表土回覆						
	全面整地						
	撒播草籽						
	防尘网苫盖						
	编织袋拦挡						
	临时排水沟						
开关站区	主体工程						
	表土剥离						
	表土回覆						
	浆砌石排水沟						
	全面整地						
	撒播草籽						
	防尘网苫盖						
	编织袋拦挡						
	临时排水沟						
	临时沉砂池						
集电线路区	主体工程						
	表土剥离						
	表土回覆						
	全面整地						
	撒播草籽						
	防尘网苫盖						
交通道路区	主体工程						
	表土剥离						
	表土回覆						
	全面整地						
	栽植乔灌木						
	撒播草籽						
	防尘网苫盖						
	编织袋拦挡						
	临时排水沟						
施工生产生活区	主体工程						
	表土剥离						
	表土回覆						
	全面整地						
	撒播草籽						
	防尘网苫盖						
	编织袋拦挡						
	临时排水沟						

注：主体工程 工程措施 植物措施 临时措施

5. 水土保持监测

5.1 范围和时段

5.1.1 监测范围及单元划分

本工程水土流失防治责任范围 1.94 hm²。水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围。监测范围划分为风电机组区、开关站区、集电线路区、交通道路区和施工生产生活区 5 个监测单元。根据水土流失预测结果，本工程重点监测区域为风电机组区、集电线路区和交通道路区。

5.1.2 监测时段

本工程计划 2024 年 9 月开始施工，2025 年 2 月建设完成，建设总工期 6 个月。

监测时段从施工准备（2024 年）开始，至设计水平年（即 2026 年）完成并进行资料整编和编写水土保持验收所需的水土保持监测报告。

5.2 内容和方法

5.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，结合本工程水土流失的特点，本工程水土保持监测的主要内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等方面。主要监测四方面内容：

（1）水土流失影响因素；（2）水土流失状况监测；（3）水土流失危害监测；（4）水土保持措施监测。

5.2.2 监测方法

监测方法依据《水土保持监测技术规程（试行）》（SL277-2015）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）执行，主要采用定位监测、调查监测、巡查监测和遥感监测方法。具体监测方法包括：（1）定位监测。（2）调查监测方法：现场调查法、标准地调查法及其他调查。（3）巡查监测。（4）遥感监测。

5.2.3 监测频次

监测频次根据相关技术规范执行，建设项目在整个建设期（含施工准备期）内全程开展监测，正在使用的临时堆土场，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月

监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

5.3 点位布设

对于水土流失量的监测采用定位观测，根据前述水土流失预测分析的结果，定位观测共设 2 个监测点。

对于水土流失影响因子和水土保持措施效果的监测采用实地调查，不设固定的监测点，监测方法为巡查法。主要巡查内容有：地形地貌的巡查，重点调查飞行区、航站区和场外排水设施区；林草覆盖度调查，主要在采取植物措施的各区域选取样地进行调查。监测点布设见附图。

5.4 实施条件和成果

5.4.1 监测设施设备及人员

5.4.1.1 监测布设情况

本工程在开展水土保持监测时，需新建 2 个测钎样地。

表 5.4-1 监测点监测项目、监测内容及方法、监测频次表

项目	监测点	监测点位置	监测项目	监测方法	监测内容	监测时段及频率
地面监测	1#	风机挖方边坡	降水量、风速	收集气象资料	暴雨强度、风速历时及过程	正在使用的临时堆土场，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次。遇暴雨（24h降水量≥50mm）、大风（风速≥17m/s）等情况及时加测，水土流失灾害事件发生后1周内完成监测，监测3年。实地量测监测频次应不少于每季度1次。
			水土流失量	测钎法	流失量、强度	
	2#	交通道路区域	降水量、风速	收集气象资料	暴雨强度、风速历时及过程	
			水土流失量	测钎法	流失量、强度	
调查监测	各施工区		扰动范围、措施实施情况	现场调查	扰动面积，水保措施类型、位置、工程量	扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；
			调查植被成活率、覆盖率	标准地调查	株高、胸径、生物量、覆盖度、郁闭度、成活率、保存率	每3个月1次，监测3年
巡查监测	各施工区		巡查水土流失	现场巡查	阻塞沟道情况	每3个月1次，监测3年
			调查水土保持设施完好率	现场巡查	水土保持设施毁坏情况	每3个月1次，监测3年

5.4.1.2 监测设备和材料

消耗性材料包括 50m 皮尺、2m 抽式标杆、集水桶等。损耗性设备包括遥感设

备、GPS 定位仪、数码照相机、计算机、土壤水分测定仪、烘箱、天平、雨量计等，详见表 5.4-1。

表 5.4-2 水土保持监测设备及材料表

序号	项目	单位	数量
一	土建设施		
1	测钎样地	个	2
2	消耗性材料		
①	50m皮尺	条	2
②	钢卷尺	把	2
③	2m抽式标杆	支	2
④	100m测绳	条	3
⑥	警示牌	个	2
3	消耗性设备		
①	无人机	台	1
②	遥感影像资料购置解译费	次	3
③	全站仪	台	2
④	坡度仪	台	3
⑥	GPS 定位仪	台	2
⑦	数码照相机	台	1
⑧	计算机	台	1
⑨	天平	台	1
⑩	测高仪	个	1
⑪	监测车辆	辆	1

5.4.1.3 监测人员

监测人员设 3 人，其中高级工程师 1 人，工程师 1 人，监测员 1 人。

5.4.2 监测成果

5.4.2.1 资料整理

在每次水土保持监测时，必须做好原始记录（包括观测或调查时间、人员、地点、基本数据及存在的问题等），并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠。

(a) 水土保持监测工作结束后，应及时对原始数据进行整理分析，并提交成果。

(b) 监测数据分析，编制水土保持监测报告，并报送当地水行政主管部门。

5.4.2.2 资料报送

建设单位应在主体工程开工 1 个月内向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

工程建设期间，应于每季度的第一个月底前报送上一季度的水土流失季度报告，同时提供临时堆土场的照片等影像资料；建设单位应于次年 1 月底向相关水行政部报送上年度监测报告；因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 7 日内报告有关情况。

水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。由建设单位向项目所水行政主管部门报送上述报告和报告表。

6. 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

(1) 本工程的水土保持投资估算作为工程建设的一个组成部分，投资估算采用的编制依据、人工单价、定额费率等均采用水土保持行业标准，水、电、柴油等材料费用与主体工程保持一致。不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；

(2) 工程投资按 2024 年第 2 季度价格水平年计。

6.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概算定额》（水利部，水总[2003]67 号）；

(2) 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）；

(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）；

6.1.2 编制说明与估算成果

6.1.2.1 基础单价

(1) 人工工资预算价格

与主体保持一致，人工预算单价为 11.40 元/工时。

(2) 水电费

工程用水、用电采用主体工程价格。

(3) 主要材料价格概算单价及限价

材料价格中主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。工程所需主要材料均可就近供应，其材料及植物价格均参照当地现行价格计算。

(4) 机械使用费

根据主体工程机械使用费进行编制。

6.1.2.2 费用构成及取费标准

水土保持工程费用组成为水土保持工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用及预备费和水土保持补偿费构成。具体取费标准按《生产建设项目水土保持投资概（估）算编制规定》的规定执行。

6.1.2.3 独立费用

水土保持独立费用主要包括建设管理费、方案编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费等。

(1) 建设管理费：按一至三部分合计的 2% 计算；

(2) 科研勘测设计费：参考《工程勘察设计收费标准》(国家计委 建设部[2002]10 号) 规定执行；本方案中只取方案编制费计列；

(3) 工程建设监理费：参考《建设工程监理与相关服务收费标准》(发改价格[2007]670 号) 规定执行。

(4) 水土保持监测费：根据监测人工费、土建设施费、监测设备使用费及消耗性材料费，费参考相关资料，结合实际工作量计列；

(5) 竣工验收费：按《生产建设项目水土保持投资概(估)算编制规定》修订版(报批稿)的规定执行，结合工作实际工作量确定。

6.1.2.4 预备费

按《生产建设项目水土保持投资概(估)算编制规定》的规定执行，按一至四部分的 6% 计算。

6.1.2.5 水土保持补偿费

按照水土流失补偿费征收规定，本项目占地面积 19444m²，征收标准 1.4 元/m²，经计算，本项目水土保持补偿费共计 27221.6 元。

6.1.3 水土保持投资估算

本工程水土保持措施总投资为 81.98 万元，其中工程措施投资 10.56 万元，植物措施投资 15.84 万元，临时工程投资 11.36 万元，独立费用 32.99 万元，基本预备费 2.66 万元，水土保持补偿费 2.72 万元，投资估算见表 6.1-2~6.1-10。

表 6.1-2 水土保持投资估算总表

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费			独立费用	合计
			栽种植费	种苗费	小计		
第一部分 工程措施		10.56					10.56
1	风电机组工程	4.54					4.54
2	开关站工程	1.12					1.12
3	集电线路工程	1.08					1.08
4	交通道路工程	1.75					1.75
5	施工生产生活区	2.08					2.08
第二部分 植物措施			15.84	5.84	21.68		21.68
1	风电机组工程		9.30	0.18	9.48		9.48
2	开关站工程		0.02	0.00	0.02		0.02
3	集电线路工程		1.75	0.03	1.78		1.78
4	交通道路工程		1.41	5.56	6.97		6.97
5	施工生产生活区		3.36	0.07	3.43		3.43
第三部分 临时措施							11.36
1	风电机组工程						2.50
2	开关站工程						1.09
3	集电线路工程						0.83
4	交通道路工程						5.64
5	施工生产生活区						0.66
6	其他临时措施						0.64
第四部分 独立费用						32.99	32.99
1	建设管理费					0.22	0.22
2	工程建设监理费					8.00	8.00
3	科研勘测设计费					9.00	9.00
4	水土保持监测费					9.77	9.77
5	水土保持设施验收报告编制费					6.00	6.00
第一至四部分合计							76.60
基本预备费							2.66
水土保持补偿费							2.72
水土保持总投资							81.98

表 6.1-3 水土保持工程措施投资估算表

序号	工程或项目名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分 工程措施					10.56
一	风电机组工程				4.54
1	表土剥离	100m ³	12.68	1485.78	1.88
2	表土回覆	100m ³	20.74	1282.10	2.66
二	开关站工程				1.12
1	表土剥离	100m ³	1.35	1485.78	0.20
2	表土回覆	100m ³	0.05	1282.10	0.01
3	浆砌石排水沟	m	25	364.00	0.91
三	集电线路工程				1.08
1	表土剥离	100m ³	3.9	1485.78	0.58
2	表土回覆	100m ³	3.9	1282.10	0.50
四	交通道路工程				1.75
1	表土剥离	100m ³	9.45	1485.78	1.40
2	表土回覆	100m ³	2.70	1282.10	0.35
五	施工生产生活防治区				2.08
1	表土剥离	100m ³	7.50	1485.78	1.11
2	表土回覆	100m ³	7.50	1282.10	0.96

表 6.1-4 水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或项目名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第二部分 植物措施					21.68
一	风电机组区				9.48
1	全面整地	m ²	6912	13.46	9.30
2	撒播草籽	m ²	6912	0.10	0.07
	草籽	kg	27.65	40	0.11
二	开关站区				0.02
1	全面整地	m ²	15	13.46	0.02
2	撒播草籽	m ²	15	0.10	0.0002
	草籽	kg	0.06	40	0.0002
三	集电线路区				1.78
1	全面整地	m ²	1300	13.46	1.75
2	撒播草籽	m ²	1300	0.10	0.01
	草籽	kg	5.2	40	0.02
四	交通道路区				6.97
1	全面整地	m ²	900	13.46	1.21
2	栽植费				1.94
	穴状整地	m ²	900	21.55	1.94
	栽植乔灌木	m ²	900	2.20	0.20
	撒播草籽	m ²	900	0.10	0.01
3	苗木费				3.61
	苗木	株	300	120	3.60

6.水土保持投估算及效益分析

序号	工程或项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	草籽	kg	3.6	40	0.01
五	施工生产生活防治区				3.43
1	全面整地	m ²	2500	13.46	3.36
2	撒播草籽	m ²	2500	0.10	0.03
	草籽	kg	10.0	40	0.04

表 6.1-5 水土保持临时措施投资估算表

序号	工程或项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第三部分 临时措施					11.36
一	风电机组区				2.50
1	防尘网苫盖	100m ²	30	515.93	1.55
2	编织袋拦挡				0.88
(1)	编织袋装土填筑	100m ³	0.43	17778.09	0.77
(2)	编织袋装土拆除	100m ³	0.43	2520.60	0.11
3	临时排水沟	m	240		0.08
(1)	土方开挖	100m ³	0.43	1791.30	0.08
二	开关站区				1.09
1	防尘网苫盖	100m ²	10.5	515.93	0.54
2	编织袋拦挡				0.29
(1)	编织袋装土填筑	100m ³	0.14	17778.09	0.26
(2)	编织袋装土拆除	100m ³	0.14	2520.60	0.04
3	临时排水沟	m	80		0.03
(1)	土方开挖	100m ³	0.14	1791.30	0.03
4	临时沉砂池	座	1	2290.47	0.23
三	集电线路区				0.83
1	防尘网苫盖	100m ²	16	515.93	0.83
四	交通道路区				5.64
1	防尘网苫盖	100m ²	40	515.93	2.06
2	编织袋拦挡				3.29
(1)	编织袋装土填筑	100m ³	1.62	17778.09	2.88
(2)	编织袋装土拆除	100m ³	1.62	2520.60	0.41
3	临时排水沟	m	900		0.29
(1)	土方开挖	100m ³	1.62	1791.30	0.29
五	施工生产生活区				0.66
1	防尘网苫盖	100m ²	5	515.93	0.26
2	编织袋拦挡				0.37
(1)	编织袋装土填筑	100m ³	0.18	17778.09	0.32
(2)	编织袋装土拆除	100m ³	0.18	2520.60	0.05
3	临时排水沟	m	100		0.03
(1)	土方开挖	100m ³	0.18	1791.30	0.03
六	其他临时措施	2%	32.25		0.64

表 6.1-6 独立费用投资估算表

序号	工程名称及费用	计算依据	合价(万元)
一	建设管理费	一~三项新增投资之和的 2%	0.22
二	工程建设监理费	按照相关规定结合市场定价计取	8.00
三	科研勘测设计费	按照相关规定结合市场定价计取	9.00
四	水土保持监测费	按材料费和监测人工费计列	9.77
五	水土保持设施验收费	按照相关规定结合市场定价计取	6.00
合计			32.98

表 6.1-7 主要材料单价汇总表 单位：元

编号	材料名称	单位	预算价格	其中			备注
				原价	运杂费	采购及保管费	
1	人工单价	工时	11.40				主体工程价
2	普通水泥 32.5	t	380				主体工程价
3	钢筋	t	4200				主体工程价
4	柴油 0#	t	9384.34	9173.35		210.99	主体工程价
5	汽油 92#	t	7877.05	7699.95		177.1	主体工程价
6	中粗砂	m ³	95				主体工程价
7	碎石	m ³	100				主体工程价
8	电	kWh	0.85				主体工程价
9	水	m ³	8				主体工程价
10	防尘网	m ²	2	1.8	0.16	0.04	
11	碱茅草	kg	40	38.7	0.12	1.18	
12	苗木	株	120				

表 6.1-8 施工机械台时汇总表 单位：元

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	1031	推土机 132kW	201.85	16.24	20.55	0.86	16.78	147.42
2	1043	拖拉机 37kW	54.137	2.6	3.29	0.16	9.087	39

表 6.1-9 工程单价汇总表 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	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	表土剥离	100m³	1485.78	1350.71	主体单价										
2	表土回覆	100m³	1282.10	1165.55	主体单价										
3	浆砌石排水沟	100m³	364.00	330.91	主体单价										
4	全面整地	1m²	13.46	12.24	主体单价										
5	撒播草籽	1m²	0.10	0.09	主体单价										
6	编织袋土填筑	100m³	17778.09	16161.90	11922.12	599.94	/	125.22	626.10	584.03	970.02	1334.47	编织袋土填筑	100m3	17778.09
7	编织袋土拆除	100m³	2520.60	2291.45	1723.68	51.71	/	17.75	88.77	82.80	137.53	189.20	编织袋土拆除	100m3	2520.60
8	人工挖排水沟	100m³	1791.30	1628.45	1206.58	36.20	/	37.28	49.71	66.49	97.74	134.46	1791.30	1628.45	1206.58
9	防尘网铺设	100m²	515.93	469.03	164.16	195.84	/	10.80	14.40	16.95	28.15	38.73	515.93	469.03	164.16

6.2 效益分析

6.2.1 防治目标达到情况分析

1、水土流失防治效益：

① 水土流失治理度

通过本方案治理措施，水土流失治理面积为 1.94 hm^2 。

水土流失治理度=水保措施防治面积/造成水土流失面积（不含永久建筑物及水面等面积）。经计算知，本工程水土流失治理度可达99%。

表 6.2-1 水土流失治理度分析表

防治分区	面积（m ² ）					水土流失治理度（%）
	①	②	③	④	①-②-③	
	项目建设区	永久建构建筑物面积	道路及硬化、水面面积	水保措施面积	水土流失面积	
风电机组组区	7794	882		6912	7794	100%
开关站区	900	450	400	15	865	96%
集电线路区	1300			1300	1300	100%
交通道路区	4950		4050	900	4950	100%
施工生产生活区	4500			4500	4500	100%
小计	19444	1332	4450	13627	19409	99%

② 土壤流失控制比

通过实施本方案，不仅新增水土流失量得到有效控制，进而可以使原有的水土流失状况得到一定程度的改善，使其水土保持情况优于原地貌，土壤流失控制比可以控制在1.1。

③ 渣土防护率

本方案中临时弃渣得到了有效的防护，渣土防护率可以达到99%。

④ 表土保护率

表土可剥离为 0.35 万 m^3 ，在施工过程中采取了临时防护措施，施工结束后用于绿化覆土，表土保护率为99%。

⑤ 林草植被恢复率

项目区可绿化面积为 1.16 hm^2 ，林草植物措施面积在设计水平年将达到 1.16 hm^2 ，林草覆盖率为99%。

⑥林草覆盖率

通过水土保持工程的实施，防治责任范围内林草植被建设面积 1.16hm^2 。林草覆盖率为60%。

2、水土流失防治效果

本工程水土流失防治措施实施后，水土保持防治效果除林草覆盖率外均达到了防治目标的要求。详见防治效果汇总见表6.2-2。

表 6.2-2 水土流失防治效果汇总表

项目	内容	目标值 (%)	效益值 (%)
水土流失治理度	水保措施防治面积/造成水土流失面积（不含永久建筑物及水面等面积）	95	99%
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量	1.0	1.1
渣土防护率	实际拦挡弃土量/弃土总量	98	99%
表土保护率	表土保护量/可剥离表土总量	95	99%
林草植被恢复率	植物措施面积/可绿化面积	97	99%
林草覆盖率	林草总面积/责任范围面积	26	60%

从指标计算情况分析，项目建设区六项指标均能达到方案拟定的目标值。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，项目建设区造成水土流失的面积 1.94hm^2 ，林草总面积能够达到 1.16hm^2 ，使工程占地区域内水土流失治理度达到99%，土壤流失控制比达1.1，渣土防护率达99%，表土保护率达到99%，林草植被恢复率达到99%，林草覆盖率为60%。六项防治指标均达到了水土流失防治建设类一级标准要求。

附 表

附表 1 临时措施单价表

定额名称：防尘网铺设

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				385.20
（一）	直接费				360.00
1	人工费				182.40
	人工	工时	16	11.40	182.40
2	材料费				195.84
	防尘网	m ²	75	2.56	192.00
	其他材料费	%	2	192.00	3.84
3	机械使用费				0.00
（二）	其他直接费	%	2.4	360.00	10.80
（三）	现场经费	%	4	360.00	14.40
二	间接费	%	4.4	385.20	16.95
三	企业利润	%	7	402.15	28.15
四	税金	%	9	430.30	38.73
合计					469.03
调整单价		%	110	469.03	515.93

定额名称：装土编织袋填筑

定额编号：03053				定额单位：100m ³	
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				13273.38
（一）	直接费				12522.06
1	人工费				11922.12
	人工	工时	1162	11.40	11922.12
2	材料费				599.94
	编织袋	个	3300	0.18	594.00
	其他材料费	%	1	594.00	5.94
3	机械使用费				0.00
（二）	其他直接费	%	1	12522.06	125.22
（三）	现场经费	%	5	12522.06	626.10
二	间接费	%	4.4	13273.38	584.03
三	企业利润	%	7	13857.41	970.02
四	税金	%	9	14827.43	1334.47
合计					16161.90
调整单价		%	110	16161.90	17778.09

定额名称：装土编织袋拆除

定额编号：03054				定额单位：100m ³	
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				1881.91
(一)	直接费				1775.39
1	人工费				1723.68
	人工	工时	168	11.40	1723.68
2	材料费				51.71
	零星材料费	%	3	1723.68	51.71
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	1	1775.39	17.75
(三)	现场经费	%	5	1775.39	88.77
二	间接费	%	4.4	1881.91	82.80
三	企业利润	%	7	1964.72	137.53
四	税金	%	9	2102.25	189.20
合计					2291.45
调整单价		%	110	2291.45	2520.60

定额名称：人工挖排水沟

定额编号：01006			定额单位：100m3		
工作内容：挂线、使用镐锹开挖					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1329.77
（一）	直接费				1242.77
1	人工费				1206.58
	人工	工时	117.6	11.40	1206.58
2	材料费				36.20
	零星材料费	%	3	1206.58	36.20
3	机械使用费				0.00
（二）	其他直接费	%	2.3	1242.77	37.28
（三）	现场经费	%	4	1242.77	49.71
二	间接费	%	5	1329.77	66.49
三	企业利润	%	7	1396.26	97.74
四	税金	%	9	1493.99	134.46
合计					1628.45
调整单价		%	110	1628.45	1791.30

附 件

承诺审批

天津市滨海新区行政审批局文件

津滨审批一室准〔2019〕814 号

滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目核准的批复

华能（天津）新能源科技有限公司：

报来华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目核准申请及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、项目充分利用当地风力资源，建成后作为主网的补充电源，逐步改善电源结构。根据《行政许可法》、《企业投资核准和备案管理条例》、《企业投资项目核准和备案管理办法》、《天津市企业投资项目核准和备案管理实施办法》，同意建设华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目（2019-120116-44-02-463473）。

- 1 -

二、项目建设地点位于天津市滨海新区小王庄镇东湾河村。

三、项目的主要建设内容为：拟安装4台单机容量为2500kW的风力发电机组，总装机容量为10MW，新建1座35kV升压站，风电机组通过2回10kV集电线路接入升压站，通过1回35kV线路送出。最终接入方案以接入系统批复意见为准，发电量全额上网。项目建设周期为8个月，自2020年5月至2020年12月。

四、本项目总投资为9025.18万元，其中国内银行贷款6317.63万元，企业自筹2707.55万元。

五、建设项目环保和资源利用等方面的要求：本项目须满足国家环保、安全生产等相关要求。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。

本项目对环境的影响主要表现为施工期各种施工活动及运行期电磁辐射、噪音、废水等因素对生态环境的影响，运营期存在一定的事故风险性。施工过程中，加强施工管理，将施工措施做深做细，提高环境保护意识。施工结束后及时对施工场地进行平整修缮。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。

六、勘察、设计、监理、施工按照相关法律、行政法规的规定执行。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件是建设项目选址意见书和用地预审。按照国家能源局关于《分散



式风电项目开发建设暂行管理办法》(国能发新能[2018]30号)文件鼓励试行核准承诺制。依据天津市规划和自然资源局滨海分局出具意见函,项目风机选址未占用生态红线、基本农田等,基本符合规划要求,要求建设单位编制项目土地利用总体规划调整方案,补充其他相关要件后,开展后续的土地审批工作。我局据此规划和用地方面支持性意见,办理承诺制核准。

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》(津政办发〔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。



天津市滨海新区行政审批局文件



津滨审批一室准〔2023〕68 号

滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源 科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式 风电项目核准变更的批复

华能（天津）新能源科技有限公司：

报来华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目（津滨审批一室准〔2019〕814 号）核准变更申请收悉，该项目于 2020 年 12 月 15 日进行过核准变更（津滨审批一室准〔2020〕740 号）。经研究同意将项目主要建设内容由原来拟安装 3 台单机容量 3300KW 风力发电机组，总装机容量 9.9MW，变更为拟安装 2 台单机容量 5000KW 风力发电机组，总装机容量 10MW。项目投资额变更为

8168.06 万元，其中国内银行贷款 2450.42 万元，企业自筹
5717.64 万元。项目其他内容不变。

项目代码：2019-120116-44-02-463473。



天津市滨海新区行政审批局文件

津滨审批一室准〔2023〕352 号

滨海新区行政审批局关于华能（天津）新能源 科技有限公司华能天津小王庄 10MW 分散式 风电项目核准变更的批复

华能（天津）新能源科技有限公司：

报来华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目（津滨审批一室准〔2019〕814 号）核准变更申请收悉，该项目分别于 2020 年 12 月 15 日和 2023 年 2 月 21 日进行过核准变更（津滨审批一室准〔2020〕740 号、津滨审批一室准〔2023〕68 号）。经研究，同意将项目主要建设内容中建设一座 35KV 升压站变更为建设一座 35KV 开关站。项目投资额变更为 7651.07 万元，其中国内银

-1-

行贷款 5355.75 万元，企业自筹 2295.32 万元。项目其他内容不变。

相关支持文件为《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 2020 滨海地条申字 0068 变更 03 号）。

项目代码：2019-120116-44-02-463473。



天津市滨海新区行政审批局文件

津滨审批二室准[2019] 353 号

（项目代码：2019-120116-44-02-463473）

关于对华能天津小王庄 10MW 分散式 风电项目水土保持方案报告表的批复

华能（天津）新能源科技有限公司：

你单位上报的华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目承诺件收悉。根据有关水土保持法律法规、规范以及你单位在信用承诺书上的承诺，我局批复如下：

一、我局原则上同意华能天津小王庄 10MW 分散式风电项目水土保持方案报告表。

二、自承诺之日起，你单位应在 60 个工作日内补齐生产建设项目水土保持方案报告表报批稿。

三、若你单位在承诺期限内未补齐所承诺要件，我局将依法撤销该行政许可并将你单位列入失信名单。

四、项目建设单位在工程实施过程中要重点做好以下工作：

（一）按照批复的水土保持方案落实资金、管理等保障措施，做好方案下阶段的工程组织实施工作，切实落实水土保持“三同时”制度；如水土保持方案有重大变更应依法履行变更程序。

（二）项目开工后定期向滨海新区水务局报告水土保持方案的实施情况，接受并配合做好监督检查工作。

（三）项目开工的同时开展水土保持监测工作，确保水土保持监测成果的完整性和有效性，并定期向滨海新区水务局提交阶段监测报告和监测总结报告。

五、本项目投产使用前，你单位应负责组织水土保持设施的验收工作并向滨海新区水务局报备验收材料。



2019



主题词：水土保持 报告表 承诺制 批复

抄送：天津市滨海新区水务局

天津市滨海新区行政审批局

2019 年 12 月 26 日印发

附件 5 专家审查意见

附 图