

天津市宁河区丰台镇南埕珠 60MWp  
集中式风电项目  
水土保持监测总结报告

建设单位：天津启安虹达新能源科技有限公司

编制单位：天津普知弘生态环境技术有限公司


二〇二五年五月


# 天津市宁河区丰台镇南埕珠 60MWp 集中式风电项目

## 水土保持监测总结报告


### 责任页

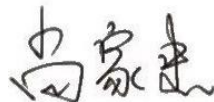
(天津普知弘生态环境技术有限公司)


批 准：田坤艳（总经理）

核 定：金 雨（高级工程师）

审 查：孙玉凤（高级工程师）

校 核：康俊玉（工程师）

编写人员：尚家忠（工程师）（2、3、5章、附图）

张新蕊（工程师）（1、4、6、7章、附件）

## 目 录

前 言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>3</b>
1.1 项目概况 .....	3
1.2 水土流失防治工作情况 .....	4
1.3 监测工作实施情况 .....	6
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>9</b>
2.1 扰动土地情况 .....	9
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	9
2.3 水土保持措施 .....	10
2.4 水土流失情况 .....	11
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果 .....</b>	<b>13</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	13
3.2 取、弃土（石、料）监测结果 .....	15
3.3 土石方流向情况监测结果 .....	15
3.4 其他重点部位监测结果 .....	16
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>17</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	17
4.2 植物措施监测结果 .....	18
4.3 临时措施监测结果 .....	19
4.4 水土保持措施防治效果 .....	21

<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>23</b>
5.1 水土流失面积 .....	23
5.2 土壤流失量 .....	24
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	25
5.4 水土流失危害 .....	26
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>27</b>
6.1 水土流失治理度 .....	27
6.2 土壤流失控制比 .....	27
6.3 渣土防护率 .....	27
6.4 表土保护率 .....	28
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率 .....	28
6.6 水土保持三色评价 .....	29
<b>7 结论 .....</b>	<b>30</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	30
7.2 水土保持措施评价 .....	30
7.3 存在的问题及建议 .....	31
7.4 综合结论 .....	31



**附件:**

附件 1 水土保持方案批复;

附件 2 项目核准的批复;

附件 3 水土保持监测照片。

**附图:**

附图 1 项目地理位置图;

附图 2 水土流失防治责任范围图;

附图 3 水土保持监测分区及监测点位布设图。

主体工程主要技术指标												
项目名称		天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目										
建设规模		占地面积约 7.33hm <sup>2</sup> ，安装总装机容量 60MW 风力发电机组 11 台（4 台 6.25MW、7 台 5.0MW），新建铁塔 54 基，风机发电经集电线路接入国家电投 220kv 升压站			建设单位/联系人		天津启安虹达新能源科技有限公司					
					所属流域		海河流域					
					工程总投资		46800 万元					
					工程总工期		2022 年 11 月~2025 年 3 月 总工期 28 个月					
水土保持监测指标												
监测单位			天津普知弘生态环境技术有限公司				联系人及电话			尚家忠 18522170776		
自然地理类型			地貌类型属平原地带，气候类型属暖温带大陆性季风气候，自然植被属暖温带落叶阔叶林，土壤主要类型为潮土。				防治标准			北方土石山区一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）				监测指标			监测方法（设施）		
	水土流失状况监测		查阅资料、现场调查、无人机遥感				防治责任范围监测			查阅资料、现场调查、无人机遥感、GPS 测量		
	水土保持措施情况监测		查阅资料、现场调查、无人机遥感				防治措施效果监测			现场调查		
	水土流失危害监测		现场调查、无人机遥感				水土流失背景值			180t/(km <sup>2</sup> a)		
方案设计防治责任范围			14.67hm <sup>2</sup>				容许土壤流失量			200t/(km <sup>2</sup> a)		
水土保持投资			76.72 万元				水土流失目标值			200t/(km <sup>2</sup> a)		
防治措施		分区		工程措施			植物措施			临时措施		
		风机工程区								防尘网覆盖 3400m <sup>2</sup>		
		集电线路区		土地整治 0.35hm <sup>2</sup>			植草绿化 0.35hm <sup>2</sup>			防尘网覆盖 5600m <sup>2</sup>		
		道路工程区								防尘网覆盖 9000m <sup>2</sup>		
		施工生产区		土地整治 2.74hm <sup>2</sup>			植草绿化 2.74hm <sup>2</sup>			防尘网覆盖 27400m <sup>2</sup>		
监测结论	防治效果	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量						
		水土流失治理度（%）		95%	99.45%	防治措施面积		3.09hm <sup>2</sup>	道路硬化及水面面积	4.24hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	7.33hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比		1.00	1.11	防治责任范围面积		7.33hm <sup>2</sup>	水土流失总面积		7.33hm <sup>2</sup>	
		渣土防护率（%）		99%	99.22%	工程措施面积		3.09hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量		200 t/(km <sup>2</sup> a)	
		表土保护率（%）		/	/	植物措施面积		3.09hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况		34.45t	
		林草植被恢复率（%）		97%	98.71%	可恢复植被面积		3.09hm <sup>2</sup>	林草植被面积		3.05hm <sup>2</sup>	
		林草覆盖率（%）		25%	41.61%	实际拦挡堆土量		2.54 万 m <sup>3</sup>	总堆土量		2.56 万 m <sup>3</sup>	
	水土保持治理达标评价		完成了水土保持方案确定的各项防治任务，水土保持设施达到了国家相关标准。									
总体结论		该项目在建设中，能够按照批复的《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告书》落实各项水土保持措施，有效地减少了施工期水土流失的产生，各项水土流失控制指标达到水土保持设计方案要求。										
主要建议		建议对工程区内工程措施进行定期管理养护。										

## 前 言

天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目（下称“本项目”）位于天津市宁河区丰台镇南埋珠，场址中心坐标：N39°31'40"，E117°46'36"。本项目主要建设内容为安装总装机容量 60MW 风力发电机组 11 台（4 台 6.25MW、7 台 5.0MW），新建铁塔 54 基，风机发电经集电线路接入国家电投 220kV 升压站。

本项目由天津启安虹达新能源科技有限公司建设，项目总投资为 46800 万元，其中土建投资 24272 万元。项目总占地面积 7.33hm<sup>2</sup>；根据项目施工情况记录、现场勘查测量，项目建设实际开挖土方总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，回填总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。项目于 2022 年 11 月 1 日开工建设，2025 年 3 月 9 日完工，建设总工期 28 个月。

2020 年 12 月，建设单位委托天津普知弘生态环境技术有限公司承担本项目水土保持方案编制工作。2021 年 1 月，天津普知弘生态环境技术有限公司编制完成了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2021 年 2 月 5 日，天津市宁河区行政审批局以宁河审批水〔2021〕10 号对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

建设单位贯彻国家对生产建设项目水土保持有关法律、法规，于 2022 年 9 月委托天津普知弘生态环境技术有限公司（下称“我公司”）承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我公司立即组建了水土保持监测项目部，项目部配备了总监测工程师、监测工程师、监测员等监测人员对项目进行了现场野外调查和档案资料查阅。

依据水利部水土保持监测规范的要求，编制了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测实施方案》和监测季报 10 期并报送天津市宁河区水务局；根据水土保持监测工作的相关要求，制定了完善的规章制度和详细的操作程序，落实了相应的工作岗位责任制；依据《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测实施方案》和现场实际情况，积极主动、认真负责的对风机工程区、集电线路区、道路工程区和施工生产区布设了 4 个监测点位进行调查监测。监测结果显示，该项目针对主体工程特点，实际完成工程措施为土地整治 3.09hm<sup>2</sup>；植物措施撒播草籽 3.09hm<sup>2</sup>；临时措施为防尘网苫盖 45400m<sup>2</sup>。

根据现场实地调查量测取得的各项监测数据，并进行了数理分析，按照水土保持监测规范要求，着重对生产建设项目水土流失防治标准中的六项指标进行了全面的分析与评价，编写了《天津市宁河区丰台镇南埕珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测总结报告》。截止 2025 年 4 月，本项目水土流失治理度 99.45%、土壤流失控制比 1.11、渣土防护率 99.22%，表土保护率不涉及，林草植被恢复率 98.71%，林草覆盖率 41.61%。

在项目监测过程中得到了建设单位等各单位的大力支持与配合，在此表示衷心感谢！同时希望各有关部门对本报告中的数据处理结果以及评价结论提出宝贵意见。

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 项目基本情况

项目名称：天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目

建设地点：天津市宁河区丰台镇南埋珠，场址中心坐标：N39°31'40"，E117°46'36"。

建设单位：天津启安虹达新能源科技有限公司

建设性质：新建

建设类型：风电工程

建设内容及规模：主要建设内容为安装总装机容量 60MW 风力发电机组 11 台（4 台 6.25MW、7 台 5.0MW），新建铁塔 54 基，风机发电经集电线路接入国家电投 220kV 升压站。

建设占地：实际占地 7.33hm<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型为其他土地。

土石方量：项目建设实际开挖土方总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，回填总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

建设工期：项目于 2022 年 11 月 1 日开工建设，2025 年 3 月 9 日完工，建设总工期 28 个月。

项目投资：总投资为 46800 万元，其中土建投资 24272 万元，所需资金来源为国内银行贷款和自筹资金。

#### 1.1.3 项目区自然概况

项目所在的宁河区位于天津市东北部，地处华北平原的东北部，为冲积平原和海积冲积平原地貌，地势低平，大部分地区海拔高度在 5m 以下，洼地区多在 2.5m 以下，是典型的低平原。总的趋势是东北稍高于西南，地面坡降为 1/5000~1/10000。区域平均海拔高 2.7m（黄海高程）。工程场地位于天津市宁河区丰台镇南埋珠，地势总体较平坦，风机沿线地面高程在 2~10m。

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。多年平均气温 11.8℃，最高气温 35.3℃，极端最低气温-22.1℃；多年平均降水量 580.7mm，降水量多集中在 6~9 月，多年平均水面蒸发量 1655.1mm； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4130.6℃，最大冻土深度 80cm；风向随季节有明显变化，多年平均风速为 3.6m/s，全年主导风向为 NW，最大风速 24.0m/s，大风日数 21.5d。

工程区土壤类型主要为潮土，土壤表层质地以粉质粘土为主。

项目区属暖温带落叶阔叶林带，项目建设沿线现状为空地，场地内杂草丛生，周边植被多为人工栽植的绿化树种及部分乡土树种，绿化树种主要为国槐、冬青、大叶黄杨、紫叶李、野牛草、早熟禾等，乡土树种主要为加杨、毛白杨、旱柳、垂柳、杞柳、紫树槐、荆条等。项目区周边林草覆盖率约为 15%。

根据天津市土壤侵蚀的相关调查资料，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为  $180\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中关于土壤水力侵蚀强度分级标准，项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）”，确定项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围；根据《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农[2016]20文），本项目风机建设涉及蓟运河故道，位于蓟运河附近，确定项目区属于河道市级水土流失重点预防区范围。

经现场勘查项目建设区不涉及饮水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等区域。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位建设过程中重视水土保持工作，编报了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，取得了天津市宁

河区行政审批局印发的《关于天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告的批复》（宁河审批水〔2021〕10 号），并且组织开展了水土保持监测工作。

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

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

天津启安虹达新能源科技有限公司负责组织协调项目水土保持管理工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管理措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作的顺利实施。

2020 年 12 月，建设单位委托天津普知弘生态环境技术有限公司承担本项目水土保持方案编制工作，并取得了批复文件。

2022 年 9 月，建设单位委托天津普知弘生态环境技术有限公司承担本项目水土保持监测工作。在项目建设过程中，依据水土保持要求，监测单位督促各相关参建单位，做到了各项水土保持措施与主体工程同步施工，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失，项目完工后水土保持设施与主体工程同步投产运行，达到了项目水土流失防治标准。

2022 年 9 月，委托了天津普知弘生态环境技术有限公司承担本项目水土保持设施验收报告编制工作，以确保工程正式投产前，进行水土保持设施的验收，使水土保持设施与主体工程同步投产运行，满足水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”要求。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

2020 年 12 月，建设单位委托天津普知弘生态环境技术有限公司承担本项目水土保持方案编制工作。2021 年 1 月，天津普知弘生态环境技术有限公司编制完成了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告

书（报批稿）》。

2021 年 2 月 5 日，天津市宁河区行政审批局以宁河审批水〔2021〕10 号对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

本项目无水土保持方案重大设计变更。

#### 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

本项目施工过程中，各参建单位注重水土保持工作，现场水土保持措施实施基本到位，对监测过程中提出的监测意见及时整改落实。监测过程中提出的监测意见为增加对裸露地面的苫盖措施，建设单位及时的对裸露地面进行了苫盖。

#### 1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

通过实际水土保持监测工作，本项目在建设过程中，未发生重大水土流失危害事件。

#### 1.2.6 主体设计及施工过程中变更情况

项目主体设计及施工过程中未发生与水土保持相关的变更。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2022 年 9 月，天津普知弘生态环境技术有限公司（以下简称“我公司”）受建设单位委托开展水土保持监测工作，并成立了项目监测组。监测组进入项目现场开展调查，通过分析批复的水土保持方案和项目设计资料，结合现场调查情况，完成了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测实施方案》，确定了本项目水土保持监测工作的技术路线、监测内容、监测方法及监测点布局，并开展项目水土保持监测工作。

#### 1.3.2 监测项目部设置

2022 年 9 月，我公司承担了天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测工作，我公司对该项目高度重视，及时抽调技术骨干和生产建设项目水土保持监测经验丰富的技术人员组建天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测项目部。项目部技术人员如下：



**1.3-1 水土保持监测人员及其分工一览表**

序号	姓 名	专 业	分 工
1	尚家忠	水土保持	项目负责人
2	康俊玉	水土保持	监测员
3	张新蕊	水土保持	监测员

**1.3.3 监测点布设**

根据本项目水土流失预测和水土保持总体布局，结合监测范围、监测分区和项目建设现状，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准(GB/T 51240-2018)》的规定与要求，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性。项目施工期水土流失监测站点共布设监测点 4 个：风机工程区 1 个，集电线路区 1 个，道路工程区 1 个，施工生产区 1 个。同时开展调查监测和档案资料查阅，了解项目扰动土地面积、防治责任范围、水土流失因子、水土流失量、水土保持设施及保存情况、水土保持效果等方面的动态变化情况。

**1.3.4 监测设施设备**

开展监测工作投入的监测设备及设施，见表 1.3-2。

**表 1.3-2 监测设备统计表**

序号	设备名称	单位	数量
1	手持式 GPS	套	1
2	笔记本电脑	台	1
3	数码相机	台	1
4	手提式卷尺	把	1
5	钢卷尺	把	2
6	自记雨量计	台	1
7	监测点标志	套	5
8	无人机	台	1
9	笔、记录本		若干

**1.3.5 监测技术方法**

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合项目建设过程中已经造成和可能造成的水土流失影响，本项目应综合采取无人机遥感、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定

量监测和过程控制。

### 1.3.6 监测成果提交情况

我公司监测技术人员深入现场对本项目开展全面监测工作，取得了水土流失和水土保持监测数据和资料，包括风机工程区、集电线路区、道路工程区和施工生产区的扰动土地面积，水土保持工程措施工程量、质量、效果和保存情况，施工期土壤侵蚀量、水土流失现状，植物措施种类、数量、覆盖度、成活率和成效，地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及大量影像资料等。水土保持监测工作进度如下：

2022 年 10 月，编制完成了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测实施方案》并报送天津市宁河区水务局。

2022 年 11 月至 2025 年 3 月，按季度编写水土保持监测季报并报送天津市宁河区水务局，季报共 10 期。

2025 年 5 月，编制完成了《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容和方法

天津市宁河区丰台镇南埕珠 60MWp 集中式风电项目水土保持监测内容主要包括扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测及三色评价等，监测方法主要采用查阅资料、现场调查、无人机遥感、GPS 测量等。

### 2.1 扰动土地情况

建设项目的防治责任范围为项目建设区。项目建设区分为永久占地和临时占地。水土流失防治责任范围动态监测包括所有建设区占地的动态监测。扰动面积监测，主要监测项目施工过程中扰动地表面积的变化。

监测频次与监测方法如下表所示 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	扰动范围	查阅资料、现场调查、无人机遥感、GPS 测量	每月监测 1 次
2	土地利用类型	查阅资料、现场调查	监测期监测 1 次
3	降雨	查阅资料、现场调查	每周记录 1 次
4	地形地貌	查阅资料、无人机遥感	整个监测期 1 次
5	地表组成	现场调查、无人机遥感	施工期和试运行期各 1 次

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容为根据取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、防治落实情况等，分析项目是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸等分析情况，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。

取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法详见表 2.2-1。

表 2.2-1 取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	数量	查阅资料、现场调查	整个监测期 1 次
2	位置	查阅资料、现场调查	整个监测期 1 次
3	面积	查阅资料、现场调查	每月监测 1 次
4	取料或弃渣量	查阅资料、现场调查	每 10 天监测 1 次
5	表土剥离情况及方量	查阅资料、现场调查	每 10 天监测 1 次
6	场地防治措施落实情况	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 工程措施

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

具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
2	开工时间	查阅资料、现场调查	开工时监测 1 次
3	完工时间	查阅资料、现场调查	完工时监测 1 次
4	位置	现场调查	每季度监测 1 次
5	规格	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
6	数量	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
7	防治效果	现场调查	每季度监测 1 次
8	运行情况	现场调查、无人机遥感	每季度监测 1 次

### 2.3.2 植物措施

本项目涉及的水土保持植物措施为植草绿化。植物措施采取的监测方法是在查阅施工组织设计、监理等资料的基础上，结合水土保持方案，对各点位、各施工单位进行逐项、逐个进行实地调查监测的工作方法。核查各监测分区是否按照

水土保持方案实施绿化、植被恢复等水土保持措施；对已实施植物措施，综合分析其特点，选择有代表性的地块布设监测样地，现场。量测、记录植物措施的物种种类、数量、生长势、成活率、覆盖度等指标和开工及完工时间等。具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 植物措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
2	开工时间	查阅资料	开工时监测 1 次
3	完工时间	查阅资料、现场调查	完工时监测 1 次
4	位置	现场调查	每季度监测 1 次
5	数量	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
6	林草成活率	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
7	保存率	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
8	生长情况	查阅资料、现场调查	每季度监测 1 次
9	覆盖度	查阅资料、现场调查、无人机遥感	每季度监测 1 次

### 2.3.3 临时措施

本项目采取的水土保持临时措施主要有防尘网苫盖。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量等。具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 临时措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	位置	查阅资料、现场调查	每月监测 1 次
2	数量	现场调查	每月监测 1 次
3	方量	现场调查	每月监测 1 次
4	防治措施落实情况	查阅资料、现场调查	每月监测 1 次

## 2.4 水土流失情况

根据工程施工进度和施工阶段现场平面布局，结合水土保持方案，将本项目划分为风机工程区、集电线路区、道路工程区和施工生产区 4 个监测分区。本项目水土流失监测内容主要包括水土流失面积、土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土流失危害等。其中水土流失面积主要通过现场调查和资料分析得到；土壤侵蚀模

数主要根据现场坡度，覆盖物等监测指标，估测估判各分区土壤侵蚀模数、项目扰动情况及土壤侵蚀模数；土壤流失量主要通过水土流失面积、土壤侵蚀模数以及侵蚀时间计算得到；土壤流失危害事件主要通过实地测量、资料分析、加测等方式获得。详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失面积	查阅资料、现场调查、无人机遥感	每月监测 1 次
2	土壤流失量	查阅资料、现场调查	每月监测 1 次
3	水土流失危害	查阅资料、现场调查	每月监测 1 次

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案设计的防治责任范围

根据批复的水土保持方案，水土流失防治责任范围面积为  $14.67\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.17\text{hm}^2$ ，临时占地  $13.50\text{hm}^2$ 。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任防治统计表 单位： $\text{hm}^2$

分区	占地性质		占地类型	防治责任范围
	永久占地	临时占地	其他土地	
开关站工程区	1.17		1.17	1.17
风机工程区		1.44	1.44	1.44
集电线路区		0.76	0.76	0.76
道路工程区		7.51	7.51	7.51
施工生产区		3.74	3.74	3.74
临时堆土区		0.05	0.05	0.05
合计	1.17	13.50	14.67	14.67

(2) 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

结合建设单位提供的主体设计资料 and 实际调查可得，本项目建设期发生的水土流失防治责任范围  $7.33\text{hm}^2$ ，全部为临时占地。

表 3.1-2 项目建设期实际发生的水土流失防治责任防治统计表 单位： $\text{hm}^2$

分区	占地性质	占地类型	防治责任范围
	临时占地	其他土地	
风机工程区	0.77	0.77	0.77
集电线路区	0.51	0.51	0.51
道路工程区	3.31	3.31	3.31
施工生产区	2.74	2.74	2.74
合计	7.33	7.33	7.33

(3) 水土流失防治责任范围变化情况分析

本项目在建设过程中，有效进行围挡，项目建设导致的水土流失不利影响被

限定在项目区建设范围内，未扰动周边环境，因此防治责任范围未扩大。施工图设计阶段取消了开关站，因此开关站工程区和临时堆土区未发生，防治责任范围减少了  $1.22\text{hm}^2$ ；风机由 18 台调整为 11 台，因此风机工程区防治责任范围减少了  $0.67\text{hm}^2$ ；由于风机数量减少，开关站工程区未发生，因此施工生产区防治责任范围减少了  $1.00\text{hm}^2$ ；集电线路塔基由 80 座调整为 54 座，因此集电线路区防治责任范围减少了  $0.25\text{hm}^2$ ；由于风机和塔基减少，道路工程区防治责任范围减少了  $4.20\text{hm}^2$ 。综上，本项目防治责任范围减少了  $7.34\text{hm}^2$ 。

批复的水土流失防治责任范围与实际发生的扰动范围对比情况见表 3.1-3。

**表3.1-3 方案设计责任范围与实际扰动范围面积对比表** 单位： $\text{hm}^2$

防治责任范围		批复范围	实际范围	增减（实际-批复）
项目建 设区	开关站工程区	1.17	0	-1.17
	风机工程区	1.44	0.77	-0.67
	集电线路区	0.76	0.51	-0.25
	道路工程区	7.51	3.31	-4.20
	施工生产区	3.74	2.74	-1.00
	临时堆土区	0.05	0	-0.05
合计		<b>14.67</b>	<b>7.33</b>	<b>-7.34</b>

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

**表3.1-4 建设期扰动土地面积** 单位： $\text{hm}^2$

序号	监测分区	水土流失范围面积									
		22年 4季 度	23年 1季 度	23年 2季 度	23年 3季 度	23年 4季 度	24年 1季 度	24年 2季 度	24年 3季 度	24年 4季 度	25年 1季 度
1	风机工程区	0.07	0.35	0.49	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
2	集电线路区								0.10	0.50	0.51
3	道路工程区	0.38	1.15	1.15	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31
4	施工生产区					0.74	1.98	2.74	2.74	2.74	2.74
合计		<b>0.45</b>	<b>1.50</b>	<b>1.64</b>	<b>4.08</b>	<b>4.82</b>	<b>6.06</b>	<b>6.82</b>	<b>6.92</b>	<b>7.32</b>	<b>7.33</b>



### 3.2 取、弃土（石、料）监测结果

根据施工资料及现场监测，项目建设实际开挖土方总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，回填总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

### 3.3 土石方流向情况监测结果

#### 3.3.1 方案设计的土石方开挖情况

已批复的水土保持方案中，本项目共计挖方 4.64 万 m<sup>3</sup>，填方 4.64 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

表 3.3-1 方案设计土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	工程名称	挖方	填方	借方	弃方
1	开关站工程区	0.52	0.52	0.00	0.00
2	风机工程区	1.08	0.80	0.00	0.00
3	集电线路区	1.86	1.74	0.00	0.00
4	道路工程区	1.18	1.58	0.00	0.00
合计		4.64	4.64	0.00	0.00

#### 3.3.2 实际完成的土石方开挖情况

根据项目施工情况记录分析及现场勘查测量，项目建设实际开挖土方总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，回填总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

表 3.3-2 实际完成土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	工程名称	挖方	填方	借方	弃方
1	风机工程区	0.65	0.48	0.00	0.00
2	集电线路区	1.32	1.22	0.00	0.00
3	道路工程区	0.59	0.86	0.00	0.00
合计		2.56	2.56	0.00	0.00

#### 3.3.3 土石方变化分析

本项目施工图设计阶段取消了开关站，风机由 18 台调整为 11 台，集电线路塔基由 80 座调整为 54 座，且施工过程中优化施工工艺，因此工程开挖回填土石方量较方案阶段有所减少。

表 3.3-3 方案设计与实际发生土石方量对比表 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区	方案设计				实际发生				增减情况			
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
开关站工程区	0.52	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.52	-0.52	0.00	0.00
风机工程区	1.08	0.80	0.00	0.00	0.65	0.48	0.00	0.00	-0.43	-0.32	0.00	0.00
集电线路区	1.86	1.74	0.00	0.00	1.32	1.22	0.00	0.00	-0.54	-0.52	0.00	0.00
道路工程区	1.18	1.58	0.00	0.00	0.59	0.86	0.00	0.00	-0.59	-0.72	0.00	0.00
合计	4.64	4.64	0.00	0.00	2.56	2.56	0.00	0.00	-2.08	-2.08	0.00	0.00

### 3.4 其他重点部位监测结果

根据工程实际情况,我公司基本将工程全部区域进行了监测,常规监测已经将本工程的监测区域覆盖,未再设立特殊监测区域。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计及实施情况

##### (1) 方案批复的工程措施

根据批复的水土保持方案，工程措施为：

开关站工程区土地整治 0.04hm<sup>2</sup>；

集电线路区土地整治 0.52hm<sup>2</sup>；

施工生产区土地整治 3.74hm<sup>2</sup>；

临时堆土区土地整治 0.05hm<sup>2</sup>。

批复的水土保持工程措施情况详见表 4.1-1。

**表4.1-1 方案设计水土保持工程措施情况表**

序号	防治分区	措施种类	单位	方案设计
1	开关站工程区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04
2	集电线路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.52
3	施工生产区	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.74
4	临时堆土区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05

##### (2) 实际实施的工程措施

根据档案资料查阅显示，本项目实际完成工程措施为：

集电线路区土地整治 0.35hm<sup>2</sup>；

施工生产区土地整治 2.74hm<sup>2</sup>。

完成的水土保持工程措施情况详见表 4.1-2。

**表4.1-2 实际完成水土保持工程措施情况表**

序号	防治分区	措施种类	单位	实际完成
1	集电线路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.35
2	施工生产区	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.74

### 4.1.2 工程措施实施进度

通过调查和查阅主体工程施工及监理资料，工程措施实施进度详见表 4.1-3。

表4.1-3 工程措施实施进度情况

序号	防治分区	措施种类	实施进度
1	集电线路区	土地整治	2025.03
2	施工生产区	土地整治	2024.06-2024.09

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计及实施情况

#### （1）方案批复的植物措施

根据批复的水土保持方案，本项目植物措施为：

开关站工程区站区绿化 0.04hm<sup>2</sup>；

集电线路区植草绿化 0.52hm<sup>2</sup>；

施工生产区植草绿化 3.74hm<sup>2</sup>；

临时堆土区植草绿化 0.05hm<sup>2</sup>。见表 4.2-1 所示。

表4.2-1 方案设计水土保持植物措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	方案设计
1	开关站工程区	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.04
2	集电线路区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.52
3	施工生产区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	3.74
4	临时堆土区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.05

#### （2）实际实施的植物措施

根据调查以及结合档案资料查阅显示，本项目实际完成水土保持植物措施为：

集电线路区植草绿化 0.35hm<sup>2</sup>；

施工生产区植草绿化 2.74hm<sup>2</sup>。

实际完成水土保持植物措施情况详见表 4.2-2。

表4.2-2 实际完成水土保持植物措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	实际完成
1	集电线路区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.35
2	施工生产区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	2.74

### 4.2.2 植物措施实施进度

根据现场调查及查阅相关资料，本项目植物措施于 2025 年 3 月完成。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计及实施情况

#### (1) 方案批复的临时措施

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持临时措施包括：

开关站工程区临时排水沟 100m，临时沉沙池 2 座，防尘网覆盖 5000m<sup>2</sup>；

风机工程区泥浆沉淀池 18 座，防尘网覆盖 1800m<sup>2</sup>；

集电线路区防尘网覆盖 5000m<sup>2</sup>；

道路工程区防尘网覆盖 15000m<sup>2</sup>；

施工生产区防尘网覆盖 18000m<sup>2</sup>；

临时堆土区防尘网覆盖 800m<sup>2</sup>，编织袋拦挡 90m。

方案批复临时措施工程量见表 4.3-1 所示。

表4.3-1 方案设计水土保持临时措施情况表

序号	防治分区	措施种类	单位	方案设计
1	开关站工程区	临时排水沟	m	200
		临时沉沙池	座	2
		防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	5000
2	风机工程区	泥浆沉淀池	座	18
		防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	1800
3	集电线路区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	5000
4	道路工程区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	15000
5	施工生产区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	18000
6	临时堆土区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	800
		编织袋拦挡	m	90

## （2）实际完成的临时措施

根据调查以及结合档案资料查阅显示，本项目实际建设完成的临时措施为：

风机工程区防尘网覆盖 3400m<sup>2</sup>；

集电线路区防尘网覆盖 5600m<sup>2</sup>；

道路工程区防尘网覆盖 9000m<sup>2</sup>；

施工生产区防尘网覆盖 27400m<sup>2</sup>。

实际实施的临时措施工程量详见表 4.3-2。

**表4.3-2 实际完成水土保持临时措施情况表**

序号	防治分区	措施种类	单位	实际完成
1	风机工程区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	3400
2	集电线路区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	5600
3	道路工程区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	9000
4	施工生产区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	27400

### 4.3.2 临时措施实施进度

通过调查和查阅主体工程施工及监理资料，临时措施实施进度详见表4.3-3。

**表4.3-3 临时措施实施进度情况**

序号	防治分区	措施种类	实施进度
1	风机工程区	防尘网覆盖	2022.11-2023.12
2	集电线路区	防尘网覆盖	2024.07-2025.02
3	道路工程区	防尘网覆盖	2022.11-2024.12
4	施工生产区	防尘网覆盖	2022.11-2024.06

## 4.4 水土保持措施防治效果

### 4.4.1 水土保持措施完成情况对比分析

本项目水土保持方案设计与实际监测的水土保持措施对比详见表 4.4-1。

表4.4-1 水土保持总体措施完成情况对比

分区	措施种类	单位	方案设计	实际完成	实际-方案设计
<b>第一部分 工程措施</b>					
开关站工程区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	0	-0.04
集电线路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.52	0.35	-0.17
施工生产区	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.74	2.74	-1.00
临时堆土区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	0	-0.05
<b>第二部分 植物措施</b>					
开关站工程区	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.04	0	-0.04
集电线路区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.52	0.35	-0.17
施工生产区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	3.74	2.74	-1.00
临时堆土区	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0	-0.05
<b>第三部分 临时措施</b>					
开关站工程区	临时排水沟	m	200	0	-200
	临时沉沙池	座	2	0	-2
	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	5000	0	-5000
风机工程区	泥浆沉淀池	座	18	0	-18
	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	1800	3400	+1600
集电线路区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	5000	5600	+600
道路工程区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	15000	9000	-6000
施工生产区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	18000	27400	+9400
临时堆土区	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	800	0	-800
	编织袋拦挡	m	90	0	-90

从表 4.4-1 可以看出，和方案设计情况相比较，本项目基本落实了批复的水土保持方案的各项水土保持措施，由于项目施工期进行了细化，本项目水土保持措施结合项目实际情况相应进行了调整，具体变化情况如下：

(1) 工程措施：由于开关站工程区和临时堆土区未发生，因此开关站工程区土地整治减少  $0.04\text{hm}^2$ ，临时堆土区土地整治减少  $0.05\text{hm}^2$ ；由于风机数量和集电线路塔基数量均有所减少，因此集电线路区土地整治减少了  $0.17\text{hm}^2$ ，施工生产区土地整治减少了  $1.00\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施：由于开关站工程区和临时堆土区未发生，因此开关站工程区站区绿化减少  $0.04\text{hm}^2$ ，临时堆土区植草绿化减少  $0.05\text{hm}^2$ ；由于风机数量和集电线路塔基数量均有所减少，因此集电线路区植草绿化减少了  $0.17\text{hm}^2$ ，施工生产区植草绿化减少了  $1.00\text{hm}^2$ 。

(3) 临时措施：施工过程中因为及时更换破损的防尘网，所以风机工程区防尘网苫盖面积增加了  $1600\text{m}^2$ ，集电线路区防尘网苫盖面积增加了  $600\text{m}^2$ ，施工生产区防尘网苫盖面积增加了  $9400\text{m}^2$ ；由于本项目风机基础采用预制管桩，没有钻渣泥浆产生，因此风机工程区未布设泥浆沉淀池，泥浆沉淀池减少了 18 座；由于开关站工程区和临时堆土区未发生，因此开关站工程区临时排水沟减少 200m、临时沉沙池减少 2 座、防尘网苫盖面积减少  $5000\text{m}^2$ ，临时堆土区防尘网苫盖面积减少  $800\text{m}^2$ 、编织袋拦挡减少 90m。

#### 4.4.2 水土保持措施防治效果评价

在项目后期施工过程中对方案设计的各项措施进行了细化设计，由于本项目主体工程施工图阶段的调整导致相应水土保持措施的调整，这些措施量的调整并未降低水土保持措施成效，水土流失总体防治效果显著。



## 5 土壤流失情况监测

通过实地调查和观测，不同施工时段、施工地段的原地貌土壤侵蚀模数采用查阅资料、现场调查法获得；自然恢复期土壤侵蚀模数结合原地貌土壤流失调查，并根据《土壤侵蚀分类分级标准》，经适当修正后确定，原地貌土壤侵蚀模数为 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 5.1 水土流失面积

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

本项目实际产生的水土流失范围与防治分区基本一致，为风机工程区、集电线路区、道路工程区和施工生产区，面积共计 $7.33\text{hm}^2$ 。

表5.1-1 水土流失范围一览表 单位： $\text{hm}^2$

分区	占地性质	占地类型	防治责任范围
	临时占地	其他土地	
风机工程区	0.77	0.77	0.77
集电线路区	0.51	0.51	0.51
道路工程区	3.31	3.31	3.31
施工生产区	2.74	2.74	2.74
合计	7.33	7.33	7.33

表5.1-2 季度水土流失范围一览表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	监测分区	水土流失范围面积									
		22年 4季 度	23年 1季 度	23年 2季 度	23年 3季 度	23年 4季 度	24年 1季 度	24年 2季 度	24年 3季 度	24年 4季 度	25年 1季 度
1	风机工程区	0.07	0.35	0.49	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
2	集电线路区								0.10	0.50	0.51
3	道路工程区	0.38	1.15	1.15	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31
4	施工生产区					0.74	1.98	2.74	2.74	2.74	2.74
合计		0.45	1.50	1.64	4.08	4.82	6.06	6.82	6.92	7.32	7.33

表5.1-3 土壤侵蚀模数统计表 单位:  $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 

序号	监测分区	土壤侵蚀模数									
		22年 4季 度	23年 1季 度	23年 2季 度	23年 3季 度	23年 4季 度	24年 1季 度	24年 2季 度	24年 3季 度	24年 4季 度	25年 1季 度
1	风机工程区	650	600	610	660	630	500	450	400	300	200
2	集电线路区								675	635	610
3	道路工程区	250	200	210	260	230	205	218	270	233	200
4	施工生产区	350	300	310	360	330	305	318	370	333	200

## 5.2 土壤流失量

针对施工期水土流失状况和土壤流失量通过现场调查的方法测得,掌握了项目建设过程中的土石方工程、扰动土地面积、不同防治区的面积、重点地段建设中的数据等,后计算出本项目施工期产生的土壤流失量。

根据本项目的施工特点和水土流失程度的差异,本项目实际监测时段为施工建设期。按照本项目的施工进度,施工建设期为 28 个月, 即 2022 年 11 月至 2025 年 3 月。

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

根据监测人员调查取得项目区内土壤流失量的监测数据，结合各分区工程施工工期，调查监测得出本项目施工期土壤流失量为 34.45t。

表5.2-1 土壤流失量监测表

序号	监测分区	土壤流失量变化情况										合计
		22 年4 季度	23 年1 季度	23 年2 季度	23 年3 季度	23 年4 季度	24 年1 季度	24年 2季 度	24年 3季 度	24年 4季 度	25年 1季 度	
1	风机工程区	0.11	0.53	0.75	1.27	1.21	0.96	0.87	0.77	0.58	0.39	7.44
2	集电线路区								0.17	0.79	0.78	1.74
3	道路工程区	0.24	0.58	0.6	2.15	1.9	1.7	1.8	2.23	1.93	1.66	14.79
4	施工生产区					0.61	1.51	2.18	2.53	2.28	1.37	10.48
合计		0.35	1.11	1.35	3.42	3.72	4.17	4.85	5.70	5.58	4.20	34.45

通过监测，施工期风机工程区平均土壤侵蚀模数 500t/(km<sup>2</sup>a)，集电线路区平均土壤侵蚀模数 640t/(km<sup>2</sup>a)，道路工程区平均土壤侵蚀模数 228t/(km<sup>2</sup>a)，施工生产区平均土壤侵蚀模数 318t/(km<sup>2</sup>a)。

截至总结报告编制前，风机工程区平均土壤侵蚀模数 180t/(km<sup>2</sup>a)，集电线路区平均土壤侵蚀模数 180t/(km<sup>2</sup>a)，道路工程区平均土壤侵蚀模数 180t/(km<sup>2</sup>a)，施工生产区平均土壤侵蚀模数 180t/(km<sup>2</sup>a)。确定治理后各防治分区平均土壤侵蚀模数降至 180t/(km<sup>2</sup>a) 左右。

### 5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据施工资料及现场监测，本项目建设实际开挖土方总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，回填总量 2.56 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。不涉及取土场、弃土场，无潜在土壤流失量。

## 5.4 水土流失危害

本项目于 2022 年 11 月 1 日开工建设，2025 年 3 月 9 日完工，建设总工期 28 个月。项目在施工过程中未发生水土流失危害事故。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 水土流失治理度

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

表6.1-1 水土流失治理度分析表

防治分区	面积(hm <sup>2</sup> )						水土流失治理度(%)
	水土流失面积	永久建构筑物面积	道路硬化及水面面积	水保措施面积		治理达标面积	
				工程措施	植物措施		
风机工程区	0.77	0.77				0.77	100
集电线路区	0.51	0.16			0.35	0.50	98.04
道路工程区	3.31		3.31			3.31	100
施工生产区	2.74				2.74	2.71	98.91
小计	7.33	0.93	3.31	0.00	3.09	7.29	99.45

本项目实际水土流失面积为 7.33hm<sup>2</sup>，治理达标面积（包含永久建构筑物、硬化及水面和水保措施面积）为 7.29hm<sup>2</sup>。经计算，本方案实施后水土流失治理度可达 99.45%，达到了方案确定的防治目标。

### 6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区容许土壤侵蚀模数为 200t/km<sup>2</sup>·a，治理后项目建设区土壤侵蚀模数达到 180t/km<sup>2</sup>·a，即土壤流失控制比为 1.11，达到了方案确定的防治目标。

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目临时堆土量为 2.56 万 m<sup>3</sup>，无弃土，项目建设期采取了大量的临时性防护等措施，拦挡的临时堆土

数量为 2.54 万  $\text{m}^3$ ，经计算渣土防护率可达到 99.22%，大于目标要求。

## 6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目施工前占地类型为空闲地，占地范围内无可剥离表土，故本项目根据实际情况不计表土保护率。

## 6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

### (1) 林草植被恢复率

林草植被恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值。经统计，扣除建构筑物、硬化及水面面积、复耕区域和工程措施占地面积外，植被恢复面积  $3.09\text{hm}^2$ ，绿化达标面积为  $3.05\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率达 98.71%，达到了水土保持方案设计的目标值，符合相关技术标准和规范的要求。

### (2) 林草覆盖率

项目区植物措施达标面积为  $3.05\text{hm}^2$ ，项目建设区面积为  $7.33\text{hm}^2$ ，经计算，本项目林草覆盖率为 41.61%，达到了水土保持方案设计的目标值，符合相关技术标准和规范的要求。各防治分区林草植被恢复率和覆盖情况详见表 6.5-1。

表6.5-1 林草植被恢复率和林草覆盖率统计表

防治分区	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	植物措施面 积 ( $\text{hm}^2$ )	绿化达标 面积 ( $\text{hm}^2$ )	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
风机工程区	0.77	/	/	/	41.61
集电线路区	0.51	0.35	0.34	97.14	
道路工程区	3.31	/	/	/	
施工生产区	2.74	2.74	2.71	98.91	
合计	7.33	3.09	3.05	98.71	41.61

项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等防治目标均达到方案设计目标，满足当地防治水土流失的标准，达到了预防和治理水土流失的效果。水土流失防治各项指标对比情况详见表 6.5-2。

表6.5-2 水土流失防治指标对比情况表

序号	水土流失防治目标	方案值	实际达到值
1	水土流失治理度（%）	95%	99.45%
2	土壤流失控制比	1.00	1.11
3	渣土防护率（%）	99%	99.22%
4	表土保护率（%）	/	/
5	林草植被恢复率（%）	97%	98.71%
6	林草覆盖率（%）	25%	41.61%

## 6.6 水土保持三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）中的相关要求，我公司根据对项目施工期间扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对水土流失防治情况进行了评价，根据相关监测资料，在施工期间，本项目“三色”评价结论为“绿色”，监测平均得分为94.30分。

表6.6-1 生产建设项目水土保持监测三色评价得分表

项目	三色评价得分
2022年第4季度	99
2023年第1季度	99
2023年第2季度	91
2023年第3季度	92
2023年第4季度	90
2024年第1季度	90
2024年第2季度	92
2024年第3季度	96
2024年第4季度	96
2025年第1季度	98
平均得分	94.30

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

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

采取现场调查以及档案资料查阅等综合手段和方法对本项目水土保持开展的动态监测，监测成果反映本项目造成的水土流失随着项目建设的推进逐步得到减弱。项目建设之初的土建期，项目区土方开挖、临时堆土水土流失严重，该项目综合平均土壤侵蚀模数为 $421\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。2025年4月以后，各区的水土流失基本得到了控制，土壤侵蚀模数为 $180\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目实际完成工程措施为土地整治  $3.09\text{hm}^2$ ；植物措施撒播草籽  $3.09\text{hm}^2$ ；临时措施为防尘网苫盖  $45400\text{m}^2$ 。

项目完成的土地整治措施为后续绿化措施的实施及其他工程的建设奠定了一定基础。

项目完成的绿化工程措施有效保证了土体稳定，防止冲刷，防止土体随水流向项目建设区外造成危害，无论是从近期还是从长远来看都能减轻项目建设区的水土流失，水土保持效果显著。

项目完成各项临时防护措施贯穿于整个项目施工期，有效的减少了项目扰动、大风及降水等造成的水土流失。

《天津市宁河区丰台镇南埧珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告书》根据项目情况布设了工程措施、植物措施及临时措施，用于减少项目建设期间产生的水土流失，且布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位，防治效果显著。各项水土保持措施的建设质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。经监测，各项水土保持措施均发挥了有效的防治水土流失的作用。



### 7.3 存在的问题及建议

本项目施工过程中,建设单位根据现场实际情况采取了一定的水土保持措施,取得了较好的水土流失控制效果,无遗留问题。

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

### 7.4 综合结论

本项目在建设过程中土石方工程量有效利用,项目建设实际开挖土方总量 2.56 万  $\text{m}^3$ ,回填总量 2.56 万  $\text{m}^3$ ,无借方,无弃方。项目建设扰动土地面积基本得到了整治;施工过程中由于采取了有效的临时防护措施,水土流失危害降低到了最小程度;通过调查、综合分析与评价,项目建设区设计水平年水土流失治理度 99.45%、土壤流失控制比 1.11、渣土防护率 99.22%,表土保护率不涉及,林草植被恢复率 98.71%,林草覆盖率 41.61%。各项水土流失防治指标总体上实现了水土保持方案要求的目标。

附件 1 水土保持方案批复

# 天津市宁河区行政审批局

宁河审批水（2021）10 号

## 关于天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中 式风电项目水土保持方案报告的批复

天津启安虹达新能源科技有限公司：

你单位提交的《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目水土保持方案报告书》等材料收悉。根据有关水土保持的法律法规、规范和专家意见，经研究批复如下：

一、天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目位于天津市宁河区丰台镇境内。本项目主要建设内容为：安装 18 台单机容量为 3300kw 的风力发电机组，新建 35kv 开关站，风机发电经集电线路接入新建 35kv 开关站内，经 35kv 开关站接入国家电投 220kv 升压站内 35kv 配电装置室（线路路径长度约 5km）。本工程总占地 14.67hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.17hm<sup>2</sup>，临时占地 13.50hm<sup>2</sup>。本工程土方开挖共 4.64 万 m<sup>3</sup>，土方回填 4.64 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。项目总投资为 47525.68 万元，其中土建投资 6261.31 万元。

由于工程建设扰动地表、损坏植被，工程建设期易产生水蚀和风蚀，如不采取合理的治理措施，极易造成水土流失。为

保护水土资源，建设单位在项目前期工作中及时编制水土保持方案，符合国家及我市水土保持法律、法规的规定。

二、报告内容全面，编制依据充分，水土流失防治目标 and 责任范围明确，水土保持工程总体布局及分区防治措施基本可行，符合有关技术规范、技术标准的规定，可以作为下阶段水土保持的依据。

三、同意该项目的水土流失防治责任范围 14.67hm<sup>2</sup>。

四、本项目水土流失防治划分为开关站工程区、风机工程区、集电线路区、道路工程区、临时堆土区和施工生产生活区 6 个防治区。工程建设中要严格按照防治分区及分区措施进行治理；各类施工要严格控制在地范围内；施工结束后对施工基地进行清理平整及植被恢复。切实加强施工管理和临时防护，严格控制施工期与运行期可能造成的水土流失。

五、要进一步搞好监测设计，突出监测重点，细化监测内容。

六、该项目的水土保持总投资 123.65 万元，其中包括工程措施投资、植物措施投资、临时措施投资、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等。

七、项目建设单位在工程施工过程中要重点做好以下工作：

（一）在项目的初步设计或施工图设计中，要依法落实水土保持方案中批复的水土流失防治措施和投资概算，并将水土

保持设施的初步设计或施工图设计报区水务局备案。如有重大设计变更应依法履行变更程序。

（二）项目开工后，及时向区水务局报告水土保持方案的实施情况，接受并配合做好水土保持监督检查工作。

（三）项目建设过程中，随主体工程进度同步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，按照相关规定向区水务局报送水土保持监测报告。

八、建设单位应按照水土保持设施验收管理的规定和规程，在工程投入运行前做好水土保持设施验收工作，并对验收结论负责；并向区水务局报备验收相关报告，并配合区水务局做好相关核查工作。



（此件主动公开）

主题词：水土保持 报告书 批复

抄送：宁河区水务局 天津普知弘生态环境技术有限公司

宁河区行政审批局

2021年2月5日印发

附件 2 项目核准的批复

# 天津市宁河区行政审批局文件

津宁审批投资[2020]11 号

## 天津市宁河区行政审批局关于天津市宁河区 丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目核准的 批复

天津启安虹达新能源科技有限公司：

报来《天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目申请报告》及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为了节约资源和改善环境质量，优化当地的电源结构，缓解当地的电力供应状况。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》，同意丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目。

（项目代码为 2011-120117-89-01-191783）

二、项目建设地点为天津市宁河区丰台镇南埋珠。

三、项目主要建设内容、建设规模，主要设备选型和技术标准：

项目风电场工程规划项目风电场工程规划装机容量

第 1 页 共 4 页



60MW，拟安装单机容量 3300kW 的风力发电机组 18 台；新建 35kv 开关站，风机发电经集电线路接入新建 35kv 开关站内，建筑面积 1200m<sup>2</sup>，经 35kv 开关站接入国家电投 220kv 升压站内 35kv 配电装置室(线路路径长度约 5km)。具体接入方案以电力公司接入系统审查意见为准。

拟开工日期：2021 年 05 月

拟竣工日期：2021 年 12 月

四、项目总投资为 47525.68 万元。资金来源国内银行贷款 38020.544 万元，自筹资金 9505.136 万元。

五、建设项目环保和资源利用等方面的要求：资源利用按照《固定资产投资项目节能审查办法》文件的要求，环保要求待建设项目环境影响报告（表）批复后落实，你单位必须按照有关规范、规定及相关主管部门批复意见要求完善相关设计，认真落实各项措施。

六、招标内容：项目实施过程中，应严格执行《招标投标法》等有关法律法规和规章规定，认真组织项目的招标投标工作。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件文件是天津市规划和自然资源局宁河分局《关于征求天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目选址意见的函》的复函》、天津市宁河区林业局《关于征求天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目选址意见的函的复函》和天津

市宁河区水务局《关于征求天津市宁河区丰台镇南埋珠 60MWp 集中式风电项目选址意见的函的复函》

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《企业投资项目核准和备案管理办法》和《外商投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，天津市宁河区行政审批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，请天津启安虹达新能源科技有限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，请天津启安虹达新能源科技有限公司在 2 年期限届满的 30 个工作日前，向天津市宁河区行政审批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。

十一、依照天津市规划和自然资源局宁河分局、天津市宁河区林业局和天津市宁河区水务局的相关要求。在项目开工前，应严格按照《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发【2019】17 号）文件要求执行。如项目

未依要求办理相关手续，核准文件即失效。





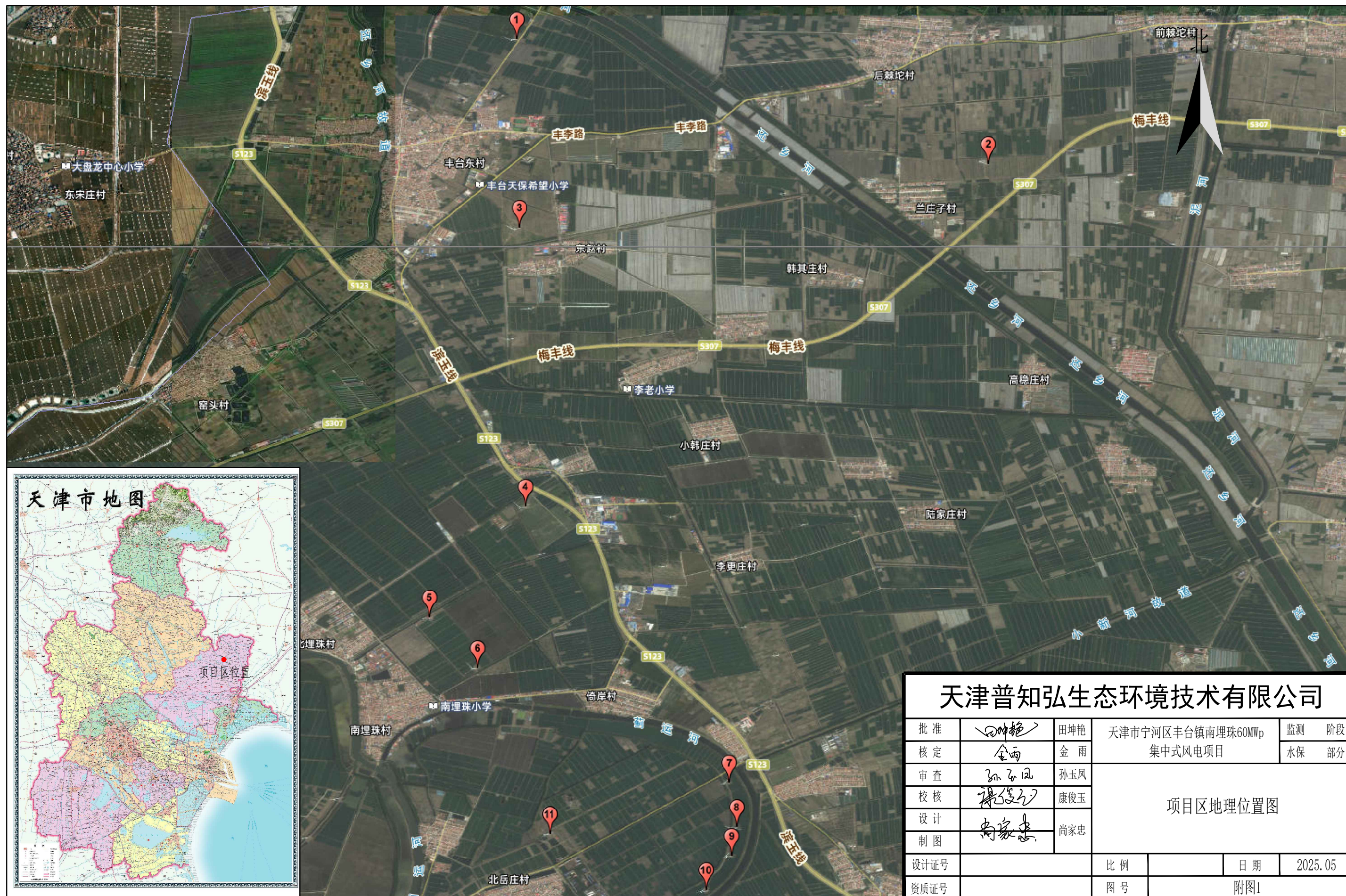
附件 3 水土保持监测照片



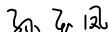

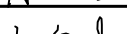










天津普知弘生态环境技术有限公司							
批准		田坤艳	天津市宁河区丰台镇南埕珠60MWp 集中式风电项目			监测	阶段
核定		金 雨				水保	部分
审查		孙玉凤				项目区地理位置图	
校核		康俊玉					
设计		尚家忠					
制图							
设计证号			比例		日期	2025.05	
资质证号			图 号	附图1			

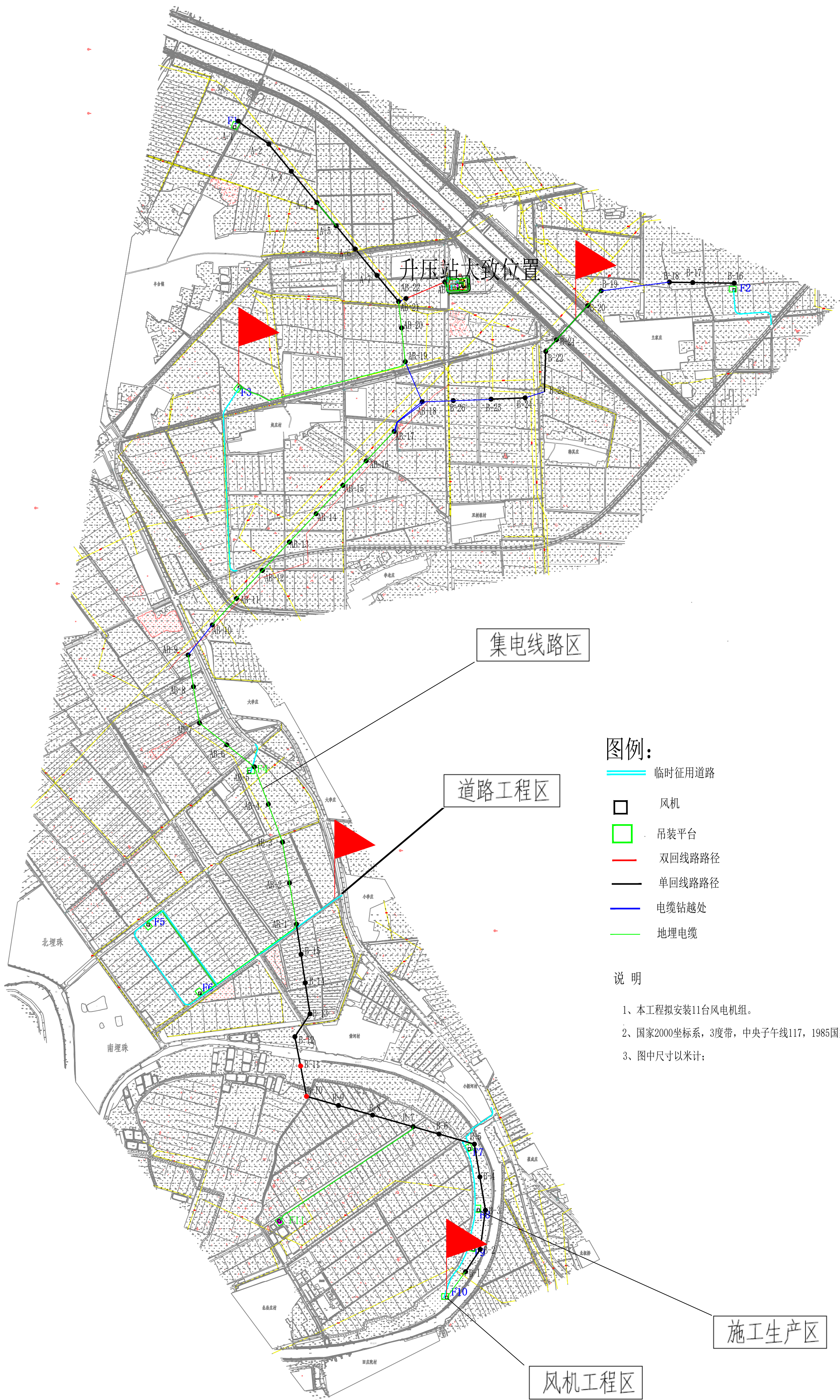




分区	占地性质	占地类型	防治责任范围
	临时占地	其他土地	
风机工程区	0.77	0.77	0.77
集电线路区	0.51	0.51	0.51
道路工程区	3.31	3.31	3.31
施工生产区	2.74	2.74	2.74
合计	7.33	7.33	7.33

天津普知弘生态环境技术有限公司					
批准	田坤艳	田坤艳	天津市宁河区丰台镇南埋珠60MWp 集中式风电项目	监测	阶段
核定	金雨	金雨		水保	部分
审查	孙玉凤	孙玉凤	水土流失防治责任范围图		
校核	康俊玉	康俊玉			
设计	尚家忠	尚家忠			
制图					
设计证号			比例	日期	2025.05
资质证号			图号	附图2	





分区	占地性质	占地类型	防治责任范围
	临时占地	其他土地	
风机工程区	0.77	0.77	0.77
集电线路区	0.51	0.51	0.51
道路工程区	3.31	3.31	3.31
施工生产区	2.74	2.74	2.74
合计	7.33	7.33	7.33

天津普知弘生态环境技术有限公司					
批准	田坤艳	田坤艳	天津市宁河区丰台镇南埋珠60MWp集中式风电项目		监测 阶段
核定	金雨	金雨			水保 部分
审查	孙玉凤	孙玉凤	水土保持监测分区及监测点位布设图		
校核	康俊玉	康俊玉			
设计	尚家忠	尚家忠			
制图					
设计证号			比例	日期	2025.05
资质证号			图号	附图3	