

金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）

220kV送出工程

# 水土保持监测总结报告

## 责任页

（河北瀚祥水利工程有限公司）

批准：张增军（单位负责人）

张增军

核定：刘平（高级工程师） 刘平

审查：陈永波（高级工程师）

陈永波

校核：李海明（高级工程师）

李海明

项目负责人：刘磊（高级工程师）

刘磊

编写：刘剑（工程师） 刘剑

（参编章节第1.2.3章）

谷献恒（工程师）

谷献恒

（参编章节第4.5.6.7章，附图、附件）

目 录

前 言 .....	- 1 -
水土保持监测特性表 .....	- 2 -
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	- 3 -
1.1 建设项目概况 .....	- 3 -
1.2 水土保持工作情况 .....	- 14 -
1.3 监测工作实施情况 .....	- 15 -
2 监测内容和方法 .....	- 23 -
2.1 扰动土地情况 .....	- 23 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	- 25 -
2.3 水土保持措施 .....	- 25 -
2.4 水土流失情况 .....	- 28 -
3 重点部位水土流失动态监测结果 .....	- 30 -
3.1 防治责任范围监测 .....	- 30 -
3.2 取土（石、料）监测结果 .....	- 34 -
3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....	- 34 -
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	- 34 -
4 水土流失防治措施监测结果 .....	- 37 -
4.1 工程措施监测结果 .....	- 37 -
4.2 水土保持措施防治效果 .....	- 42 -
5 土壤流失情况动态监测 .....	- 43 -
5.1 水土流失面积 .....	- 43 -
5.2 土壤流失量 .....	- 44 -
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 ...	- 48 -

## 目 录

---

---

5.4 水土流失危害 .....	- 48 -
6 水土流失防治效果监测结果 .....	- 49 -
6.1 水土流失治理度 .....	- 49 -
6.2 水土流失控制比 .....	- 49 -
6.3 渣土防护率 .....	- 49 -
6.4 表土保护率 .....	- 49 -
6.5 林草植被恢复率 .....	- 49 -
6.6 林草覆盖率 .....	- 49 -
6.7 水土保持监测三色评价 .....	- 51 -
7 结论 .....	- 52 -
7.1 水土流失动态变化 .....	- 52 -
7.2 水土保持措施评价 .....	- 52 -
7.3 存在问题及建议 .....	- 54 -
7.4 综合结论 .....	- 54 -
8 附图及有关资料 .....	- 56 -
(1) 项目区地理位置图	
(2) 监测分区及监测点位布设图	
(3) 项目总平面图	
(4) 影像资料	

## 前 言

我国政府已把可持续发展作为经济社会发展的基本战略，制定了减排目标，到2020年，单位GDP二氧化碳排放量较2005年降低40%~45%。合理开发和节约使用自然资源，改进资源利用方式，调整资源结构配置，提高资源利用率，都是改善生态、保护环境的有效途径。

党的十九大正式提出区域协调发展战略，并将其纳入国家七大战略之中，意味着我国进入了实施区域协调发展战略的新阶段。产业转移是贯彻国家区域协调发展战略、优化生产力空间布局、形成合理产业分工体系的有效途径，是推进产业结构调整、加快经济发展方式转变的必然要求。《关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》提出“支持符合环保、能效等标准要求的高载能行业向西部清洁能源优势地区集中”。承接产业转移不仅是全市的战略布局，更是贯彻国家区域协调发展战略，深入实施主体功能区的战略部署，有利于实现区域产业快速发展。

新能源发电具有无污染，可再生、占地少、建设周期短等特点。从节约煤炭资源和保护环境方面考虑，风电场的建设具有较为明显的经济效益、社会效益和环境效益。

综上所述，建设金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程符合秦皇岛市经济社会发展的客观要求，有利于拉动秦皇岛市的经济增长，加快推动高质量发展可持续发展，努力把秦皇岛打造成环境优美、产业繁荣、文明健康、安全舒适的一流国际旅游城市，全面建设现代化国际化沿海强市、美丽港城。因此，项目的建设是十分必要的。

秦皇岛市抚宁区润清新能源有限公司委托河北瀚祥水利工程有限公司开展了金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）项目的水土保持监测工作。监测过程中没有发生重大的水土流失情况，开展的水土保持措施满足了项目水土保持的需求，保持较好，有效的防治了水土流失。根据现场调查监测结果，结合工程施工记录等工程资料，与施工单位及监理单位就水土保持监测情况进行了及时的沟通，听取相关单位及当地水行政部门的意见，认真整理汇总了监测资料，由河北瀚祥水利工程有限公司编制水土保持监测总结报告。

## 水土保持措施特性表

## 水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标														
项目名称		金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程												
建设规模	工程总占地面积为5.70hm <sup>2</sup>			建设单位、联系人	秦皇岛市抚宁区润清新能源有限公司									
				建设地点	秦皇岛市抚宁区榆关镇、抚宁镇、留守营镇、升压站位于留守营镇									
				所在流域	洋河戴河									
				工程总投资	8553.00万元									
				工程总工期	2024年09月至2025年5月									
水土保持监测指标														
监测单位		河北瀚祥水利工程有限公司		联系人及电话		刘晓丽/18833800869								
自然地理类型		低山丘陵区		防治标准		建设类一级标准								
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）								
	1.水土流失状况监测	调查监测		2.防治责任范围	调查监测									
	3.水土保持措施情况监测	调查监测		4.防治措施效果监测	调查监测									
	5.水土流失危害监测	调查监测		水土流失背景值	400t/km <sup>2</sup> ·a									
方案设计防治责任范围		5.70hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		200t/km <sup>2</sup> ·a								
水土保持投资		145.15万元		水土流失目标值		200t/km <sup>2</sup> ·a								
防治措施	工程措施监测结果：表土剥离5.12hm <sup>2</sup> ，表土回覆3.13m <sup>3</sup> ，土地平整4.73hm <sup>2</sup> ；植物措施监测结果：撒播草籽0.31hm <sup>2</sup> ；种子18.42kg；播散绿化面积1070m <sup>2</sup> ；临时措施监测结果：密目网苫盖54262m <sup>2</sup> ，土质排水沟4120.00m，沉砂池6个，编织袋装土拦挡680m，临时拦挡/拆除拦挡285.60m <sup>3</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									
		水土流失总治理度	99.08	97.22	防治措施面积	5.70hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	hm <sup>2</sup>						
		土壤流失控制比	1:1.1	1:1.1	防治责任范围面积	5.70hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	2						
		渣土档护率	99.09	97.73	土地整治面积	4.73hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	200t/km <sup>2</sup> ·a						
		林草植被恢复率	98.69	97.39	编织袋装土拦挡	680m	监测土壤流失情况	200t/km <sup>2</sup> ·a						
		林草覆盖率	28.44	28.18	密目网苫盖	5.43hm <sup>2</sup>	撒播草籽植被面积	0.11hm <sup>2</sup>						
		表土保护率	98.10	97.79	实际拦挡弃土（石、渣）量	0万m <sup>3</sup>	总弃土（石、渣）量	0万m <sup>3</sup>						
	水土保持治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，项目各项水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，水土流失防治指标符合方案目标值。											
总体结论		建设单位重视水土保持工作，实施了水土流失防治措施，试图流失防治指标除林草覆盖率外达到方案设计要求，水土流失防治指标符合方案目标值。												
主要建议		加强运行期水土保持设施的管理维护，保证各项措施最大限度发挥水土保持效益。												

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 一、地理位置

项目建设地点位于本工程线路途经河北省秦皇岛市抚宁区韩兴庄村、陈家庄村、上不老村、大科坨村、大新立庄村、小新立庄村、贾庄村。项目55基铁塔中有35基位于抚宁区，20基位于秦皇岛经济技术开发区。

塔基坐标（1）		
机位编号	X	Y
N1	453027. 703	4422986. 036
N2	452685. 863	4423128. 357
N3	452556. 332	4423440. 042
N4	452593. 622	4423796. 587
N5	452812. 292	4423902. 57
N6	453150. 9142	4424066. 69
N7	453155. 6329	4424185. 04
N8	453116. 103	4424359. 118
GN1	452796. 0847	4424372. 345
GN2	452261. 164	4424340. 266
GN3	452060. 4157	4424328. 227
GN4	451824. 0679	4424314. 054
GN5	451617. 5631	4424301. 67
GN6	451349. 5	4424198. 334
GN7	451055. 2491	4424183. 412
GN8	450718. 5104	4424166. 336
GN9	450095. 9972	4423989. 337
GN10	449811. 7762	4424040. 405
GN11	449644. 6579	4424235. 276
GN12	449477. 5396	4424430. 146
GN13	449151. 8454	4424602. 327
GN14	448885. 1375	4424743. 324
N25	448755. 336	4424689. 788
N27	448455. 859	4424493. 863

N28	448192. 754	4424362. 298
N29	447981. 441	4424256. 586
N30	447749. 21	4424331. 255

**塔基坐标 (2)**

机位编号	X	Y
N31	447301. 054	4424210. 478
N32	447098. 044	4423972. 085
N33	446831. 653	4423659. 263
N34	446625. 479	4423417. 154
N35	446329. 065	4423069. 077
N36	446074. 7561	4422770. 443
N37	445892. 703	4422556. 659
N38	445632. 203	4422401. 557
N39	445563. 942	4422169. 812
N40	445253. 434	4422075. 317
N41	445134. 953	4422085. 373
N42	444806. 691	4422113. 232
N43	444463. 325	4422142. 374
N44	444278. 5526	4422212. 296
N45	444024. 715	4422252. 778
N46	443730. 218	4422620. 332
N47	443470. 956	4422943. 91
N48	443428. 79	4423240. 056
N49	442942. 501	4423250. 186
N50	442670. 213	4423199. 889
N51	442229. 561	4423118. 499
N52	441980. 79	4423072. 549
N53	441716. 88	4423127. 465
N54	441432. 5024	4423166. 174
N55	441128. 946	4423207. 493
N56	440909. 1881	4423379. 203
N57	440689. 3862	4423551. 274



图 1-1 输电线路图

## 二、建设性质及规模

本项目占地总面积 $5.70\text{hm}^2$ ，全部为临时占地。占地类型为农用地、荒草地。

本工程输电线路起于金风220kV升压站，止于深河220kV变电站。总路径长度约18.5km，其中架空线路路径长度约16km，电缆线路长约2.5km。新建电缆线路全长2.5km（其中2.4km采用电缆沟敷设，0.1km采用电缆顶管敷设）。新建铁塔55基，其中单回路直线铁塔20基，单回路耐张塔35基（含7基电缆终端塔）。新建线路架空地线采用2根24芯OPGW-15-120-3复合光缆架空地线，随电缆敷设采用2根24芯非金属阻燃光缆本工程。

工程规模为中型。

本项目土石方挖填总量为4.40万 $\text{m}^3$ （均为自然方，下同），其中挖方2.20万 $\text{m}^3$ ，填方2.20万 $\text{m}^3$ 。

表1-1 主要技术指标表

序号	类别	项目	指标
1	项目概况	项目名称	金风抚宁区 100MW 风力发电项目（保障性） 220kV送出工程
2		项目性质	新建
3		地理位置	项目建设地点位于秦皇岛市抚宁区。
4		建设单位	秦皇岛市抚宁区润清新能源有限公司
5		项目总投资	8553.00万元
6		工程建设期	9个月
8	防治责任范围	永久占地	\
		临时用地	5.70hm <sup>2</sup>
		其他使用及管辖用地	\
9	工程概况	工程用地类型	农用地、荒草地
10		项目总建筑面积	\
11		分项 地上建筑面积	\
		地下建筑面积	\

### 三、项目组成

#### (1) 架空线路区

本项目线路沿线共设铁塔55基，每个塔基平均占地100m<sup>2</sup>，塔基占地共计5500m<sup>2</sup>，属临时占地；每座塔基附近布置一个施工区，每个施工区占地面积按预计200m<sup>2</sup>，施工区占地面积合计为1100m<sup>2</sup>，属临时性占地，塔基施工后及时回填，剥离表土及时回填土地整治。占地类型为农用地。

#### (2) 牵张场区

施工过程中一般选择较为平坦的区域作为牵引、张力场地。全线共设置5个牵张场，隔一段距离设置一处，每个牵张场占地1000m<sup>2</sup>，施工过程中剥离的表土存放于施工区内暂时堆放，共计5000m<sup>2</sup>，属临时性占地，占地类型为荒草地。

### (3) 集电线路区

电缆部分共计4段：

J1至深河站采用电缆敷设，新建采用电缆沟及电缆拉管敷设方式，其中电缆经秦皇岛市北环西路段采用电缆顶管，路径长度0.1km，其余段采用电缆沟敷设，

路径长度1.2km。

J11-J12处用于穿越规划居民点，新建电缆采用电缆沟敷设方式，新建电缆路径长度0.8km。

J25-J26处用于下钻220kV天营1线、500kV天黎1线及35kV抚龙线龙口店支线，新建电缆采用电缆沟敷设方式，新建电缆路径长度0.2km。

J31-J32段下钻在建220kV线路、220kV天官线、110kV营深线，新建电缆采用电缆沟敷设方式，路径长度0.30km。

本工程新建电缆终端塔7基，塔身侧设计平台，电缆终端及避雷器安装其上。

本工程站外电缆敷设在沟槽中，沟槽内电缆不采用固定方式，管路纵向连接处的弯曲大于20D（电缆外径）。

电缆平台处的电缆在电缆终端头下方应保持垂直，电缆向上引时应垂直向上、

平行排列，直至与电缆终端头连接，电缆支架的安装间距为1500mm，在靠近电缆

终端侧，做两次固定，距离应力锥 $\geq 200\text{mm}$ 处须硬固定一次。

本工程在电缆终端塔附近每回路侧设置电缆余缆。

本次电缆上电缆平台均用3米的玻璃钢保护管，地面以上2.5米，埋入地下0.5米。

电缆在单回沟槽中敷设时采用水平排列，沟槽中铺细沙。

项目建设电缆接头井2座，接头井规格为：12m $\times$ 3m $\times$ 1.9m。

### (4) 施工道路区

施工便道尽量使用现有道路，部分区域不能到达施工场地的，需要修筑临时施工便道，便于将施工材料运抵施工区。主体设计施工道路长约23.81km，其中新建施工道路3.07km，新建施工道路宽3.5m，占地面积10745.00m<sup>2</sup>；改建施工道路

5.19km，拟在原道路基础上扩建1.5m，占地面积7785.00m<sup>2</sup>；利用原有道路15.55km。新建、改建施工道路属临时性占地，占地类型为农用地、荒草地，施工结束后进行土地整治，新建施工道路保留2.5m路宽作为永久施工道路使用。

#### **(5) 施工生产生活区**

本项目施工生产区主要是满足施工材料堆放所需，施工人员雇佣当地人员，故本项目施工生产生活区为租用附近民房，不产生临时占地。

#### **(6) 表土堆放区**

项目产生的表土分别集中堆放在五个牵张场附近，每个表土堆放区设计长36m，宽32m，堆土边坡控制在1: 1到1: 1.5之间，堆土高度小于3m。

#### **(7) 临时堆土区**

项目产生的回填土分别集中堆放在五个牵张场附近，每个临时堆土区设计长36m，宽15m，堆土边坡控制在1: 1到1: 1.5之间，堆土高度小于3m。

### **四、工程投资及工期**

项目总投资为8553.00万元，土建投资5559.45万元。

本项目2024年09月开工，于2025年05月完工，总工期9个月。

### **五、占地面积**

本次项目防治责任范围56962.00m<sup>2</sup>，。通过对该区域征地前土地利用情况以及项目区调查得知，场地地貌属剥蚀准平原与冲洪积平原交汇处。项目占地情况

详见表1-2。

表1-2

项目占地情况详见表

单位: m<sup>2</sup>

分区		占地面积	占地性质		占地类型		占地区域范围	
			永久	临时	农用地	荒草地	抚宁区	经济技术开发区
架空线路区	铁塔基础区	5500.00		5500.00	5500.00		3500	2000.00
	铁塔施工区	11000.00		11000.00	11000.00		7000	4000.00
牵张场区		5000.00		5000.00		5000.00	3000	2000.00
集电线路区		8472.00		8472.00	7072.00	1400.00	5391.27	3080.73
施工道路区	新建施工道路区	10745.00		10745.00	12015.00	1800.00	6837.73	3907.27
	改建施工道路区	7785.00		7785.00	7785.00		4954.09	2830.91
表土堆放区		5760.00		5760.00	5760.00		3665.45	2094.55
临时堆土区		2700.00		2700.00		2700.00	1718.46	981.54
合计		56962.00		56962.00	49132.00	10900.00	36067.00	20895.00

## 六、土石方量

本项目土石方挖填总量为4.40万m<sup>3</sup>（均为自然方，下同），其中挖方2.20万m<sup>3</sup>（包含表土1.53万m<sup>3</sup>），填方2.20万m<sup>3</sup>（包含表土1.53万m<sup>3</sup>）。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1.1.2.1 地质

##### 一、地质构造

秦皇岛地区位于燕山褶皱断裂带东南边缘与华夏第二沉降带的结合部位。吕梁运动对本区的影响较大，长期来以上升运动为主，早期受南北挤压带形成一系列东西向构造。

工程区内纬向的唐山-昌黎断裂带和NNE向的昌黎-山海关断裂带为本区主要活动断裂。根据《水电工程区域构造稳定性勘察规程》，综合判定场地区域构造稳定性较好。

根据本区地质资料及本次勘察结果综合分析，场地内地层结构较简单，层位较稳定，不存在滑坡、泥石流等不良地质作用，无活动断裂、古河道、沟浜、防空洞等对工程不利的埋藏物。

##### 二、地层岩性

根据场地钻探资料分析表明，在勘探深度范围内，地层按岩性、年代成因表层划分为人工填土耕土(Q<sub>4 ml</sub>)，向下分别为第四系上更新统坡残积成因(Q<sub>3 del</sub>)的黏性土及第四系上更新统冲洪积卵石及砂土(Q<sub>3 al+pl</sub>)，底部为太古代全风化混合花岗岩、强风化混合花岗岩、中风化混合花岗岩(Ar)，根据其岩性及物理力学性质，分述如下：

①耕土(Q<sub>4 ml</sub>)：褐黄色，稍湿，松散；以粉质粘土为主，含砂粒，局部含碎石，含植物根系。

②-1杂填土(Q<sub>4 ml</sub>)：杂色；稍湿，松散；以矿粉、细砂、粉质粘土混合物为主。

③粉质粘土(Q<sub>3 del</sub>)：黄褐色-灰褐色；可塑；土质不均匀，含砂粒，含砾石；稍有光泽反应，无摇震反应，干强度及任性等级中等。

④-1粉土(Q<sub>3 del</sub>)：褐黄色；稍湿，稍密-中密；土质不均匀，含云母，含砂粒；无光泽反应，摇震反应迅速，干强度及任性等级低。仅钻孔N40存在此层。

⑤卵石(Q<sub>3 al+pl</sub>): 杂色; 稍密-中密; 卵石直径3~6cm居多, 卵石含量约50~60%, 成分以花岗岩、砂岩为主, 磨圆度一般, 分选性差, 中砂充填, 局部中砂富集, 夹有中砂薄层约占30~40%, 个别钻孔存在粉质粘土填充。

⑥粗砂(Q<sub>3 al+pl</sub>): 褐黄-灰白; 稍湿-湿, 稍密-中密; 砂质不纯净, 含粉质粘土团块, 局部夹粉质粘土薄层; 以石英长石为主, 含云母, 颗粒多为多角形, 级配一般, 分选较差。

⑦全风化混合花岗岩(Ar): 黄褐~褐黄色, 原岩组织结构已破坏, 母岩矿物成分为石英、长石、云母等, 属极软岩。

⑧强风化混合花岗岩(Ar): 黄褐色, 原岩结构已基本破坏, 主要矿物成分为长石、石英、黑云母, 中粗粒结构, 块状构造, 节理裂隙发育, 岩芯呈砂土状-碎块状, 属软岩。

⑨中风化混合花岗岩(Ar): 灰白色; 矿物风化变质, 颗粒间结构稍有破坏降低, 质地较硬, 裂隙发育, 岩芯较破碎呈短柱和柱状, 一般柱长3-12cm, 最大柱长30cm, 锤击较脆, 局部夹有软弱层。

### 三、地下水

本工程线路经过鸽子塘水库、北庄河水库干流, 经过沿线村庄水塘排水河道, 跨越处河道宽度均在10米左右, 踏勘期间水流量较小, 水速较缓, 河道深度0.5米~2m。在J9~J10耐张段范围内, 跨越上不老村水塘, 跨越宽度约260米, 通过两直线塔进行跨越, 档距为550m, 两直线塔距水塘均有150米远, 高差5米以上, 可不考虑水塘水位变化对塔位的影响。

项目区所在地不在河道护堤地以内, 工程建设过程中不会对河道行洪造成影响, 汛期河道行洪不会对本项目造成安全影响。

### 四、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016年版), 拟建线路跨越抚宁区榆关镇、深河乡抗震设防烈度为7度, 设计基本地震加速度值为0.10g, 设计地震分组为第二组。

根据现场钻孔揭露及区域地质经验, 场地覆盖层厚度大于5m, 该场地土为中硬场地土, 建筑场地类别为II类建筑场地。属建筑抗震一般地段。II类建筑场地修正后反应谱特征周期0.40s。

## 五、不良地质

工程区不存在滑坡、泥石流等不良地质作用，季节性冻土层厚度在1.0m左右，地基土为弱冻胀。

## 六、地貌

抚宁区地质构造较复杂，断裂极为发育，断层26条，褶皱构造表现较弱，共有8个背向斜。各个地质年代的地层出露广泛，发育全，从古老的太古界变质岩系到最晚的第四纪沉积物大都有出露。抚宁区地势北高南低，大致呈阶梯状分布，北部峰峦叠嶂，峡谷纵横，中部丘陵起伏。南部较平坦，分布有少数孤丘孤山。地貌分为六个类型：山区、丘陵、平原、盆地、海岸带、河谷。中低山占总面积的47.8%，海拔一般在200至900米之间，丘陵占总面积的33.3%，多为近南北向的带状分布。平原占总面积的18.9%。

项目区域平均海拔高程约52米左右，为丘陵和平坦地形，场地较为开阔，相对高差较大，地面植被70%左右。

## 七、气象

秦皇岛市抚宁区地处河北省东北部，北倚燕山，东濒渤海，属暖温带半湿润大陆性季风气候。其特点是四季分明，冬季冷而干燥；夏季多海风，潮湿凉爽；春、秋温暖适中。项目区气候类型属暖温带半湿润大陆性季风气候。多年平均气温11.1℃，一月平均气温-5.9℃，极端最低气温-25.18℃（1987年1月12日）；7月平均气温24.9℃，极端最高气温40.3℃，（2017年6月15日）。多年平均降水量624.4毫米，极端最高气温40.2℃，极端最低气温-25.5℃，最大年降水量928.4mm，最小年降水量391.4mm，年平均风速为2.6m/s，最大冻土深度0.85m。

## 八、水文

### （1）河流

项目区位于秦皇岛市抚宁区，风机点位附近的河流为洋河戴河。

洋河位于河北省秦皇岛市境内，为一条单独入海的河流。洋河上游分东、西两大支流，东支为东洋河，发源于青龙县境内，山区河道地势较陡，河道坡降为30‰左右；西洋河发源于卢龙县境内，该支流地势较缓，河谷开阔，河道坡降为5‰左右。两支流分别汇入洋河水库，出库后向南穿越京秦、京山铁路，于抚宁区洋河口村注入渤海，全长100km，流域面积1100km<sup>2</sup>，年均径流量4.62亿m<sup>3</sup>。

洋河流域抚宁城区以北为山区，约占全流域的70%，城区至万庄为丘陵地

带，约占全流域的12%，万庄至河口为冲积平原地带，约占全流域的18%。流域内植被较好，土壤侵蚀轻微，水土流失很小。

戴河的源头均发源于抚宁县。东源为沙河，发源于抚宁县蚂蚁沟村西北青石岭清河塔寺；西源主流为西戴河，发源于抚宁县北车厂；西源支流名为渝河，发源于抚宁县聂口北。另一源为高家店米河。戴河像一条银色的玉带由北往南缓缓流淌，在北戴河区海滨镇的河东寨村西南注入渤海，河床宽度约200米，戴河流域北宽南窄，形如纺锤，除上游属山区外，80%皆为丘陵区，主河道比降8.68‰。

项目区所在地不在河道护堤地以内，工程建设过程中不会对河道行洪造成影响，汛期河道行洪不会对本项目造成安全影响。

## （2）潮汐

秦皇岛海区以潮力弱、潮差小为其显著特点，据实测，秦皇岛海区多年平均潮位为2.1cm（国家85高程，下同），历史最高潮位163.1cm，出现在1972年7月26日，最低潮位为-227.9cm，出现在1973年12月24日，汛期（6~9月）多年平均高潮位112.1cm，平均潮差74cm，最大潮差243cm。

秦皇岛海区地处大陆与海洋交接地带，风暴潮灾害时有发生。秦皇岛海区由于受大风影响，增减水十分显著，特别是冬季更为严重，较大的风暴潮灾害大致10~15年发生一次，于50cm的增水约为45次，减水151次，增水最大幅度1m左右，最大延时10~20h，减水最大幅度1.66m，最大延时66h。

## 九、土壤

本项目场址内土壤以褐土为主，成土母质多为花岗岩、片麻岩，地层岩性单一。

本次勘察查明在钻探所达深度范围内，场地地层上部属第四系松散堆积物，主要以人工填土、中粗砂、粉质粘土、粗砾砂和残积砂质粘性土等为主，其下为太古界混合花岗岩风化层。本项目不具备表土收集条件，未进行表土剥离等措施。

## 十、植被

根据查阅中国植被编集委员会1983年出版的《中国植被》，确认本项目位于华北、东北温带落叶阔叶林区域，属于暖温带落叶阔叶林带。

项目区域平均海拔高程约50米左右，为丘陵和平坦地形，场地较为开阔，相对高差较大，地面植被以农田、荒草地为主，项目原地貌林草覆盖率达35%左

右。

## 十一、水土流失重点防治区划分情况

项目区位于抚宁区，位置属于燕山国家级水上流失重点预防区。按照《生产建设项目水土流失防治标准（GB/T50434-2018）》规定，水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位比较重视水土保持工作的推进和开展。工程建设之初，建设单位成立了水土保持工作组，加强对水土保持工作的管理。同时制定了一系列规章制度，涵盖综合管理、工程管理、财务管理、资料管理等内容，为工程顺利、有效、保质保量地开展和完成提供了重要保障。

建设单位坚持预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜的水土保持方针。根据工程造成的水土流失特点，划定不同防治分区，确定重点区域，有针对性的进行分区防治措施设计和落实，积极督促和落实水土保持方案，坚持工程措施、植物措施和临时措施相结合，做到与主体工程相协调。

### 1.2.2 三同时落实情况

本工程在施工过程中，采取了植草砖、绿化、临时遮盖等水土保持措施，水土保持措施基本与主体工程同步实施，基本落实了“三同时”制度。

### 1.2.3 水土保持方案编报情况

秦皇岛市抚宁区润清新能源有限公司于2024年4月委托河北溯源水利技术咨询有限公司编制水土保持方案报告书。

2024年10月编制完成了金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

2024年10月17日，秦皇岛市行政服务中心主持召开了金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会。根据专家组审查意见，方案编制人员对报告书进行了修改、补充和完善，完成了金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2024年10月29日，秦皇岛市行政审批局对于金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持方案报告书》进行了批复，批复文号：秦审批水务〔2024〕61号。

#### 1.2.4 主体工程设计及变更、备案情况

2024年9月11日项目取得秦皇岛市抚宁区林业局《关于金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）送出线路路径的审查意见》；

2024年9月11日项目取得秦皇岛抚宁区自然资源与规划局《关于核实金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）送出线路路径是否占用自然保护地以及风景名胜区的情况说明》；

2024年9月15日项目取得秦皇岛抚宁区旅游和文化广电局关于对《金风抚宁区100MW风力风电项目（保障性）送出线路路径征询意见的请示》的复函；

2024年9月23日项目取得秦皇岛市抚宁区水务局关于《金风抚宁区100MW风力风电项目（保障性）送出线路路径征询意见的请示》的复函；

2024年9月23日项目取得秦皇岛市抚宁区发展和改革局关于《金风抚宁区100MW风力风电项目（保障性）送出线路路径征询意见的请示》的复函。

2024年9月24日项目取得秦皇岛市生态环境局抚宁区分局关于《关于金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）送出线路路径征询意见的请示》的复函。2024年10月18日项目取得秦皇岛市抚宁区榆关镇人民政府关于《关于金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程临时占地的说明》。

项目在2024年、2025年监测时段未进行水土保持方案变更，未发生重大水土流失危害事件。

#### 1.3 监测工作实施情况

项目单位与河北瀚祥水利工程有限公司签订了监测技术合同。接受委托后，河北瀚祥水利工程有限公司组织了项目监测小组，监测人员5月进入项目现场进行监测点位布设，数据测量、收集资料等工作，以便监测工作的开展。

本项目水土保持监测范围为28.52hm<sup>2</sup>。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T50433—2018)中要求，水土保持监测时段为工程施工准备期至设计水平年结束。本工程工期2024年09月至2025年05月，工期9个月，设计水平年为2024年。

项目实际于2024年09月开工建设，水土保持监测时段为2024年09月～2025年05月。

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

建设单位比较重视水土保持工作的推进和开展。工程建设之初，建设单位成立了水土保持工作组，加强对水土保持工作的管理。同时制定了一系列规章制度，涵盖综合管理、工程管理、财务管理、资料管理等内容，为工程顺利有效、保质保量地开展和完成提供了重要保障。

建设单位坚持预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜的水土保持方针。根据工程造成的水土流失特点，划定不同防治分区，确定重点区域，有针对性的进行分区防治措施设计和落实，积极督促和落实水土保持方案，坚持工程措施、植物措施和临时措施相结合，做到与主体工程相协调。

#### 一、监测技术路线和布局

为更好地完成本工程水土保持监测任务和目标，提高监测质量，监测单位在开展监测过程中制定、实施了详细的工作计划并制定了相应的监测制度：

(1) 依据国家规定的水土保持监测技术标准，监测单位在与建设单位充分协商和征求有关专家意见的基础上，制定了项目水土保持监测实施方案，用以指导监测工作的实施。监测过程中充分考虑建设单位的意见和建议，及时交流沟通，保证监测工作的顺利实施。监测过程中不得随意改变监测工作计划；不得随意篡改监测收集的原始数据资料；数据采集过程中遵循随收集、随整理、随分析、随校核原则，发现问题及时查找原因，研究解决。

(2) 监测实施前期收集整理项目相关资料，包括项目背景、工程规模、地形地貌、气象水文等信息。

(3) 根据项目特点和水土流失防治责任范围，划分监测分区，设置监测点位，包括扰动土地监测点、取料场监测点、弃渣场监测点、水土保持措施监测点等。

(4) 使用无人机航空摄影调查，获取调查点位及周边区域的数字正射影像等基础地理信息数字成果。

(5) 根据工程特点和技术要求，对监测人员进行有针对性的技术培训，确保数据采集、资料整编等工作环节的数据准确、可靠，保证监测报告的编写质量。

监测收集、统计和调查的相关资料集中存放、专人管理。对监测数据进行分析整理，统计结果及时向建设单位及相应水行政主管部门汇报。

监测技术流程是保证水土保持监测工作科学、高效开展的重要内容，可使建设单位及监测人员对项目监测实施全过程一目了然。本项目监测开展过程中制定了水土保持监测工作流程图，并严格按照工作流程开展监测工作。项目水土保持监测技术流程见图 1-2。

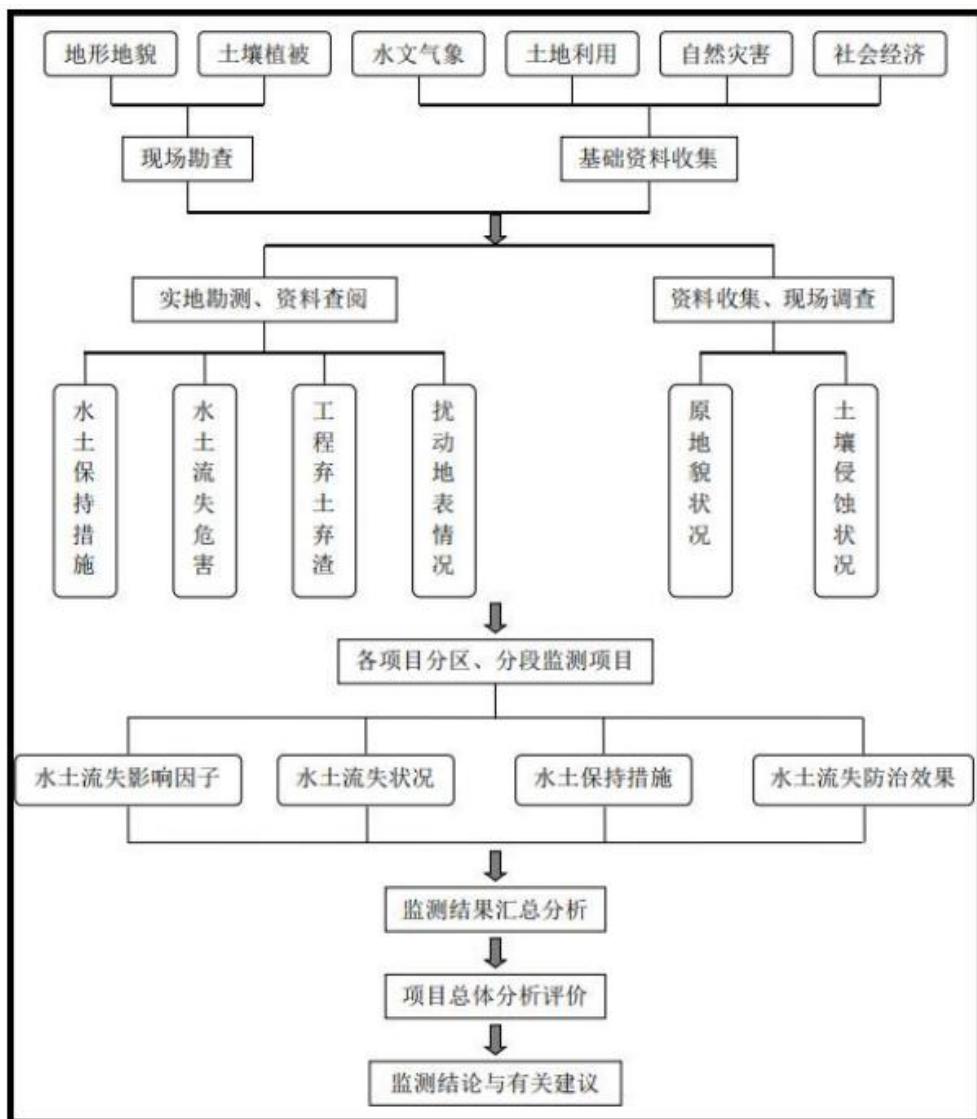


图 1-2 项目水土保持监测工作流程图

## 二、监测内容和方法

水土保持监测的主要内容包括水土流失影响因素监测、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施防治效果监测。根据工程不同的功能分区及各区的水土流失特点、水土保持重点，确定各区的水土保持监测内容和监测重点，并设计相

应的监测方法。

#### 1.水土流失影响因素监测

水土流失影响因子主要有植被状况、降雨状况、水土保持措施数量和质量、弃渣量及堆放面积等，通过对工程建设期水土流失因子进行监测，获取观测数据，作为项目区水土流失及影响因子的背景值，同时通过各因子的变化进行比较分析，得出监测结果。

(1) 植被状况。通过实地全面调查或典型地段观测，对林草进行测算，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等，计算林地的郁闭度、草地的覆盖度，林草植被覆盖度等指标。

(2) 降雨状况。可采用秦皇岛市气象局气象资料，主要指标包括年降雨量、年降雨量的季节分布和暴雨情况。

(3) 项目占地和扰动地表面积情况。通过实地调查对项目实际占地面积变化、扰动地表面积进行监测。

(4) 弃渣数量情况。采用实地测量的方法，监测生产运行期间的弃方数。

#### 2.水土流失状况监测

采用现场调查方法，根据施工进度，分期对项目区水土流失面积、水土流失量、水土流失程度等的变化情况进行统计，随时对施工组织及施工工艺提出建议，采取补救措施，以保证最大限度地控制施工造成的水土流失。

#### 3.水土流失危害监测

采用调查和测量等方法，结合场地巡查对施工中造成的水土流失及其对周边水系的影响进行分析，并预测其发展趋势，保证水土流失危害评价的准确性。水土流失危害分析应与原地貌水土流失危害分析进行比较，以得出较为合理和准确的定性结论。

#### 4.水土保持措施防治效果监测

主要监测水土保持工程投入使用初期的防治效果，并对工程的维修、加固和养护提出建议，主要监测内容为排水工程，绿化工程等。

(1) 防治措施数量及质量。采用调查、实地测量等方法，对排水工程、绿化工程等各项治理措施面积和保存情况、数量和质量、水土流失治理度等进行监测。

(2) 排水效果。排水工程包括排水沟、沉淀池等，监测指标包括排水工程数量、主要措施及规格、保护及维修情况等。

(3) 林草措施效果监测。采用实地测量调查等方法，对林草措施的种类、面积、成活率、保存率、生长情况及林草覆盖率进行监测。

### 1.3.2 监测项目部设置

根据工作需要，监测单位成立了金风抚宁区 100MW 风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持监测项目部。按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，编制监测设计和实施计划，开展水土保持监测工作，定期提交监测报告。人员分工表见表1-7。

表1-7 水土保持监测人员分工表

姓名	职称\职务	任务安排
陈永波	高工	项目组长，工作协调、人员管理
李海明	高工	报告校核
刘剑	工程师	报告编写、外业调查、资料收集、图件制作
刘磊	工程师	外业调查、资料收集

### 1.3.3 监测点位布设

根据《水土保持监测技术规程》(CL277-2002)的规定和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T50433-2018)中的要求，本项目按照防治分区共布监测点位12个。设详见表1-8

表1-8 水土流失监测分区及水土流失监测点位布设表

监测区域		监测方法	监测点位	备注
架空 线路 区	铁塔基础区	遥感、调查、巡查、地面监测	1#	对开挖区域及周围定期进行三维航拍。调查面积、土石方数量及堆放等情况。巡视监测施工各个环节。
	铁塔施工区	遥感、调查、巡查、地面监测	2#	调查面积、土石方数量及堆放等情况。巡视监测施工各个环节。
牵张场区		遥感、调查、巡查	5#	对扰动区域及周围定期进行三维航拍。调查面积。巡视监测施工各个环节。
集电线路区		遥感、调查、巡查	6#	对开挖区域及周围定期进行三维航拍。调查面积。巡视监测施工各个环节。

施工道路区	新建施工道路区	遥感、调查、巡查	7#	对道路区进行三维航拍，调查扰动面积、水土保持措施位置、数量及土壤流失情况。
	改建施工道路区	遥感、调查、巡查	8#	对扰动区进行三维航拍，调查扰动面积、水土保持措施位置、数量及土壤流失情况。
临时堆土区		遥感、调查、巡查、地面监测	3#	调查面积、土石方数量及堆放等情况。巡视监测施工各个环节。 采用测钎定位监测，计算土壤流失量流失量。
表土堆放区		遥感、调查、巡查、地面监测	4#	调查面积、土石方数量及堆放等情况。巡视监测施工各个环节。 采用测钎定位监测，计算土壤流失量流失量。
合计			8	

### 1.3.4 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》(CL277-2002)的规定，建设项目水土保持监测应有相对固定的观测设施，需配备必要的监测设施，气象资料可从附近气象站获得，可以不必配备雨量计等降水量观测设备。我公司在监测过程中提高的监测设备详见表1-9。

表1-9 水土流失监测设施表

序号	仪器设备	数量	用途
1	取土钻	2个	监测土壤水分
2	铝盒	20个	监测土壤水分
3	卡尺	3个	测量植物胸径
4	土壤采样器	1套	对原状土及扰动土采样
5	雨量桶、蒸发器、径流瓶、天平	1套	监测区域内水蚀情况
6	测钎	110根	监测区域内水蚀情况
7	GPS	1个	监测点位静态坐标采集
8	相机、摄像机	1套	拍摄防治效果影响资料
9	计算机	2台	监测数据计算、绘图等
10	无人机	1架	监测数据计算、绘图等
11	坡度仪	1台	对原状土及扰动坡度监测、观察

### 1.3.5 监测技术方法

依据工程建设进度、施工扰动以及水土流失防治措施的分布等情况，监测人员在开展监测过程中采用了以遥感监测、实地测量、地面观测和资料分析相结合的监测方法，通过现场查勘和调查、资料收集、类比分析等手段获取了本项目水土流失影响因子、水土流失状况、水土保持措施落实及发挥效益情况等监测结果，为真实、客观反映项目建设期间水土保持工作开展情况提供了依据。

#### (1) 资料收集法

收集项目水土流失影响因子，如：区域降雨、气象水文要素等；收集有关工程占地、施工设计、招投标、监理、质量评定等资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、程度、质量等；收集有关挖填土石方数量等资料，收集掌握土地整治面积、整治后土地利用形式等。

#### (2) 类比分析法

利用监测点以及相似地貌类型区已完成的水土流失调查结果，通过植被、降雨、施工扰动等水土流失影响因子变化等开展类比分析，掌握项目区水土流失状况。

#### (3) 图像采集法

包括收集记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况等内容。

#### (4) 遥感监测法

通过91卫图观看项目区历史影像图、无人机航拍项目区施工期影像，来监测扰动面积及程度、绿化恢复情况。

### 1.3.6 监测成果提交情况

在收集分析建设单位提供的有关本工程的报告、图件、照片等资料的基础上，针对项目的进展情况，我公司按实施方案计划，对工程进行水土保持监测，包括调查了解情况、搜集资料、测量、巡查、无人机航拍，核实了项目建设期的防治责任范围和扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积等，重点调查了解了水土保持工程措施和植物措施的实施情况，工程措施的质量和植物措施的成活率等，以尽可能客观反映施工过程中的水土流失情况及各项防治措施的实施情况。在对监测数据及调查资料进行详细的计算与分析后，编写

完成了2024年第四季度、2025年第一季度、第二季度《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持监测季告》表；2024年度《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持监测报告》；2025年第一季度《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）220kV送出工程水土保持监测季告》表，并上报全国水土保持信息管理系统。

## 2 监测内容和方法

根据《水土保持监测技术规程》和《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》，监测内容主要包括扰动土地面积、防治责任范围、弃土弃渣量、水土流失因子、水土流失量、水土流失危害、水土保持设施建设情况及水土流失防治效果及其动态变化等。

### 2.1 扰动土地情况

本工程的防治责任范围为整个项目区。

#### 2.1.1 永久占地监测

永久性占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线围地认真核查，监测建设单位有无超越红线建设的情况及各阶段永久性占地变化情况。

#### 2.1.2 扰动地表面积监测

在开发建设过程中对原有地表植被或地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。扰动地表水土保持监测内容主要是扰动地表面积、临时堆土占压地表面积、临时堆土处的临时水土保持措施、被扰动部分植被恢复情况。

#### 2.1.3 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地的面积，结合施工期扰动地表面积，确定施工期防治责任范围。

项目防治责任范围为 $5.70\text{hm}^2$ ，其中临时占地 $5.70\text{hm}^2$ 。故水土流失防治责任范围面积为 $5.70\text{hm}^2$ 。扰动土地情况监测记录表见下表2-1。

表2-1

## 扰动土地情况监测记录表

编号	监测日期	监测分区		扰动情况					整治情况			现场情况	填表人	
				扰动形式	扰动宽度(m)	扰动面积(m <sup>2</sup> )	扰动前土地利用类型	示意图及尺寸标注	整治方式	整治面积(hm <sup>2</sup> )	整治后土地利用类型			
1	2024年11月	架空线路区	铁塔基础区	荒地	0.30	5500.00	农用地		硬化	0.55	农用地		施工完毕	刘磊
2	2024年11月		铁塔施工区	填挖	0.30	11000.00	农用地		硬化	1.10	农用地		正在施工	刘剑
3	2025年2月	牵张场区				5000.00	荒地			0.50	荒地			刘磊
4	2025年2月	集电线路区		填挖	1.50	8472.00	荒地			0.85	荒地		正在施工	刘剑
5	2024年11月	施工道路	新建施工道路区	挖填	0.30	10745.00	现有田间道路		土地整治	1.07	现有田间道路		施工完毕	刘磊
6	2024年11月		改建施工道路区	挖填	0.30	7785.00	农用地、荒草地		土地整治	0.78	农用地、荒草地			刘剑
7	2024年11月	表土堆放				5760.00	农用地		土地整治	0.58	荒地		正在施工	刘磊
	2024年11月	临时堆土区				2700.00	荒地			0.27	荒地			刘剑
小计						56962.00				5.70				

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、砾石、尾矿等）

弃土弃渣堆放情况及防治措施监测是计算、分析、评价建设活动中一项重要防治指标的前提基础。

其监测内容为监测取、弃土（渣）场的取、弃土量、弃土（渣）堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、岩土类型、防护措施、稳定性等因子，通过调查，分析处理数据，达到监测的目的。

根据监测结果，本项目未产生弃土弃渣。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 实施情况

水土保持防治措施的实施是控制因工程建设活动造成项目建设区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照方案报告书设计的总体布局，全面监测水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的实施落实情况，是客观评价六项量化防治指标的重要依据。本工程防治措施监测内容包括以下三个方面：

#### 一、工程措施

土方工程：监测指标包括表土收集、表土回覆等。

土地整治工程：监测指标包括土地整治布设面积等。

工程措施监测记录表见表2-3、2-4。

#### 二、植物措施

主要指防治责任范围内进行绿化、植被恢复。监测指标包括植物措施类型（撒播草籽、攀爬植物等）。

植物措施监测记录表见表2-5。

#### 三、临时防护措施

防治责任范围内的临时遮盖工程量。

临时措施监测记录表见表2-6。

表2-3 工程措施监测记录表(1)

编号	监测日期	监测分区	措施类型	开工日期	完成日期	规格尺寸	数量	运行状况	防治效果	问题与建议
1	2024年10月	铁塔基础区	表土剥离	2024年09月	2025年01月	收集厚度0.3m	0.55hm <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年03月		表土回覆	2025年03月	2025年04月		0.17万m <sup>3</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年04月		土地整治	2025年04月	2025年05月		5500m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
	2024年10月	铁塔施工区	表土剥离	2024年09月	2025年01月	收集厚度0.3m	1.10hm <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年04月		表土回覆	2025年03月	2025年04月		0.33hm <sup>2</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年04月		土地整治	2025年03月	2025年05月		11000m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
3	2025年02月	牵张场区	表土剥离	2024年09月	2025年01月	收集厚度0.3m	0.50hm <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年03月		表土回覆	2025年03月	2025年04月		0.15万m <sup>3</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年04月		土地整治	2025年04月	2025年05月		5000m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
4	2025年02月	集电线路区	表土剥离	2025年02月	2025年04月	收集厚度0.3m	0.85hm <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年03月		表土回覆	2025年02月	2025年04月		0.25万m <sup>3</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年03月		土地整治	2025年03月	2025年05月		8472m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
5	2024年11月	新建施工道路区	表土剥离	2024年10月	2025年01月	收集厚度0.3m	1.07hm <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年04月		表土回覆	2025年04月	2025年05月		0.16万m <sup>3</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年04月		土地整治	2025年04月	2025年05月		1070m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
6	2024年11月	改建施工道路区	表土剥离	2024年11月	2025年01月	收集厚度0.3m	0.78m <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年03月		表土回覆	2025年03月	2025年04月		0.39万m <sup>3</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年04月		土地整治	2025年04月	2025年05月		7785m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
7	2024年10月	表土堆放区	土地整治	2024年10月	2025年05月		5760m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无
8	2024年11月	临时堆土区	表土剥离	2024年11月	2025年01月	收集厚度0.3m	0.27m <sup>2</sup>	表土覆盖良好	充分收集	无
	2025年03月		表土回覆	2025年03月	2025年04月		0.08万m <sup>3</sup>	表土回覆	回覆良好	无
	2025年04月		土地整治	2025年04月	2025年05月		2700m <sup>2</sup>	满足耕地要	复耕已恢复	无

表2-4 植物措施监测记录表（2）

编号	监测日期	监测分区	措施类型	开工日期	完成日期	措施面积及数量	覆盖度(郁闭度)	成活率	问题与建议
1	2025年03月	新建施工道路区	撒播草籽	2025年03月	2025年5月	1070m <sup>2</sup>	95%	93.50%	建议增加数量

表2-6 临时措施监测记录表

编号	监测日期	监测分区	措施类型	开工日期	完成日期	数量	运行状况	防治效果	问题与建议
1	2024年11月	铁塔基础区	密目网苫盖	2024年11月	2025年05月	5500m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
2	2024年11月	铁塔施工区	密目网苫盖	2024年11月	2025年05月	11000m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
3	2025年02月	牵张场区	密目网苫盖	2025年2月	2025年5月	5000m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
4	2025年02月	集电线路起	密目网苫盖	2025年2月	2025年05月	8472m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
5	2024年10月	新建施工道路区	密目网苫盖	2024年10月	2024年10月	6000m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	建议及时更换破损失防尘网
	2024年11月		土质排水沟	2024年11月	2025年05月	长1070m	状态良好	有效减少了雨水径流和土壤侵蚀	
6	2024年11月	改建施工道路区	密目网苫盖	2024年11月	2025年05月	7785m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
	2024年11月		土质排水沟	2024年11月	2025年05月	2690m	状态良好	有效减少了雨水径流和土壤侵蚀	
7	2024年11月	表土堆放区	密目网苫盖	2024年11月	2025年05月	5760m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
			土质排水沟			180m	状态良好	有效减少了雨水径流和土壤侵蚀	
			沉砂池			5个			
8	2024年11月	临时堆土区	密目网苫盖	2024年11月	2025年05月	2700m <sup>2</sup>	覆盖良好	减少水土流失、保护了地表土壤	
			土质排水沟			180m	状态良好	有效减少了雨水径流和土壤侵蚀	
			沉砂池			1个			

### 2.3.2 水土流失防治措施实施效果

#### 一、防护效果

主要监测全面整地工程、植被建设工程在减少水土流失量、绿化地表、改善生态环境等方面的作用。

#### 二、林草措施的成活率、生长情况及覆盖率

主要监测水土保持方案实施后各防治分区及其周边的植被类型、主要播撒草籽、覆盖率、成活率等。

### 2.4 水土流失情况

通过查阅主体设计资料，并结合实际调查水土流失现状，本工程水土流失区域主要是架空线路区、牵张场区、集电线路区、施工道路区、表土堆放区、临时堆土区六个分项工程区，改变了原地形地貌，破坏了原有的水土保持设施所造成的。对施工过程中开挖扰动地表、压占土地和损坏水土保持设施的程度和面积分别进行调查监测，通过计算、统计等方法得出该阶段土壤流失量。详情见表2-7生产建设项目水土保持监测内容指标表。

表 2-7 生产建设项目水土保持监测内容指标表

序号	监测内容	监测指标	监测方法	监测频次	评价
1	扰动土地情况	扰动范围	遥感监测	至少每季度监测 1 次	结合工程形象进度，对照水土保持方案、设计评价变化情况
2		扰动面积	遥感监测 实地测量		
3	取土(石、料)、弃土(石、渣)情况	位置	遥感监测 实地测量	正在实施的取土(石、料)场、弃土(石、渣)场方量、表土剥离情况至少 2 周监测 1 次，必要时每周 1 次；堆渣量大于 500 万立方米的弃渣场应当采用视频监控设备等开展全程实时监测。其他监测指标至少每月监测 1 次。	结合工程形象进度，对照水土保持方案和设计，评价防治效果，分析变化情况
4		数量	遥感监测 实地测量		
5		方量	遥感监测 实地测量		
6		表土剥离	实地测量 资料分析		
7		防治措施	遥感监测 实地测量		
8	水土保持措施情况	分布	遥感监测 实地测量	临时措施至少 2 周监测 1 次；工程措施、植物措施至少每月监测 1 次	结合工程形象进度，对照水土保持方案和设计，评价防治效果
9		数量	遥感监测 实地测量 资料分析		
10		植被覆盖度	遥感监测 实地测量		
11	水土流失情况	土壤流失量	地面观测 资料分析	通过各防治区布设的简易径流小区、沉砂池等监测点的观测数据，计算项目建设区各阶段土壤流失量	依据取土(石、料)、弃土(石、渣)场防治措施落实情况，定量评价潜在土壤流失量
12		取土(石、料)、弃土(石、渣)场潜在土壤流失量	遥感监测 实地测量		
13		水土流失危害	遥感监测 实地测量 资料分析		评价水土流失危害及程度

### 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 水土流失防治责任范围

水土流失防治分区依据“因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置”的原则，结合项目区的水土流失现状和工程实际，确定本项目划分为升压站区、风机区、集电线路区、施工检修道路合施工生产生活区五个分区。

水土保持监测范围为工程建设征占、使用和其他扰动区域。建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

本次项目防治责任范围 $5.70\text{hm}^2$ 。

与水土保持方案阶段相比，在工程实施过程中，建设单位加强施工管理，采取了较好的防护措施，并严格在批复范围内建设，未扩大防治责任范围。

水土保持方案确定的防治责任范围面积详见表3-1。

表3-1

防治责任范围监测表

单位: hm<sup>2</sup>

序号	分区		防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )								
			方案设计			监测结果			增减情况		
			小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	架空 线路 区	铁塔基础区	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55			
		铁塔施工区	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10			
		小计	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65			
2	牵张场区		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50			
3	集电线路区		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85			
4	施工 道路 区	新建施工道路区	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07			
		改建施工道路区	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78			
		小计	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85			
5	表土堆放区		0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58			
6	临时堆土区		0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27			
	合计		5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			

### 3. 1. 2 建设期扰动土地面积

本地表扰动面积监测是确定土壤流失量的基础，是开发建设项目水土保持监测的中心内容之一。地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，监测过程中需根据实际流失状态进行归类和面积监测。

水土保持监测人员通过查阅相关主体技术资料和实地勘察施工基地等方法，估算出本项目建设期的地表扰动面积。本项目建设期的地表扰动面积为 $5.70\text{hm}^2$ ，自然恢复期范围为除硬化、工程措施及永久工程覆盖外其它占地。详情见表3-2工程扰动土地面积统计对比表。

表3-2

工程扰动土地面积统计对比表

单位: hm<sup>2</sup>

序号	分区划分		方案设计		实际施工		占地类型	占地性质
			施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期		
1	架空线路区	铁塔基础区	0.55	\	0.55	\	永久占地	建设用地
		铁塔施工区区	1.10	\	1.10	\	永久占地	建设用地
小计			1.65	\	1.65	\		
2	牵张场区		0.50	\	0.50	\	永久占地	建设用地
3	集电线路区	施工带	0.85	\	0.85	\		
		电缆沟、接头井	1.07	\	1.07	\		
小计			1.92	\	1.92	\		
3	施工道路区	新建施工道路区	0.78	\	0.78	0.31	临时占地	
		改建施工道路区	0.58	\	0.58	\	临时占地	
小计			1.85		1.85	0.31		
4	表土堆放区		0.58	0.58	0.58	0.58	临时占地	
5	临时堆土区		0.27	0.27	0.27	0.27	临时占地	
合计			5.70	1.85	5.70	1.16		

## 3.2 取土（石、料）监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

本项目不涉及取土场、弃渣场。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料监测结果

本项目不涉及取土场、弃渣场，不在监测范围。

## 3.3 弃土（石、渣）监测结果

### 3.3.1 设计弃土（石、渣）场情况

经过土石方平衡计算，本工程无弃土弃渣。

### 3.3.2 弃土（石、渣）场监测结果

因为项目无弃土弃渣，不在监测范围。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

本方案根据工程项目的总平面布置图，地质勘察报告，结合土石方工程量预算清单，以及现场实际情况，对土石方进行计算复核。

本项目土石方挖填总量为4.40万m<sup>3</sup>（均为自然方），其中挖方2.20万m<sup>3</sup>（其中包含表土1.53万m<sup>3</sup>），填方2.20万m<sup>3</sup>（其中包含表土1.53万m<sup>3</sup>）。

### （一）架空线路

#### （1）铁塔基础区

铁塔基础区收集表土0.17万m<sup>3</sup>，表土集中堆放在附近的表土堆放区，用于后期铁塔施工区表土回覆使用，表土回覆0.17万m<sup>3</sup>。

#### （2）铁塔施工区

铁塔施工区不进行基础开挖，在施工过程中，对地面造成扰动，为保护表土，施工前收集表土0.33万m<sup>3</sup>，待后期施工结束表土回覆时候使用，表土回覆0.33万m<sup>3</sup>。

#### （二）牵张场区

牵张场区不进行基础开挖，因为对地面造成扰动，为保护表土，施工前收集表土0.15万m<sup>3</sup>，待后期施工结束表土回覆时使用，表土回覆0.15万m<sup>3</sup>。

#### （三）集电线路区

施工前对集电线路区进行表土收集，收集表土0.25万m<sup>3</sup>，集中堆放在附近的表土堆放区，待施工结束后表土回覆使用。表土回覆0.25万m<sup>3</sup>。

#### （四）施工道路区

##### （1）新建施工道路区

新建施工道路长3.07km，表土收集面积10745.00m<sup>2</sup>，表土剥离厚度0.3m，表土剥离0.32万m<sup>3</sup>。表土回覆面积3070.00m<sup>2</sup>，表土回覆0.16万m<sup>3</sup>，回覆厚度0.51m，剩余表土0.16万m<sup>3</sup>运至改建施工道路区表土回覆使用。

##### （2）改建施工道路区

改建施工道路长5.19km，表土剥离面积7785.00m<sup>2</sup>，表土的剥离厚度0.3m，表土剥离0.23万m<sup>3</sup>。表土回覆0.39万m<sup>3</sup>，回覆厚度0.51m，其中有表土0.16万m<sup>3</sup>来自新建施工道路区。

#### （五）表土堆放区

表土堆放区不收集表土。

#### （六）临时堆土区

临时堆土区不进行基础开挖，因为对地面造成扰动，为保护表土，施工前收集表土0.08万m<sup>3</sup>，收集的表土集中堆放在附近的表土堆放区，待后期施工结束表土回覆时使用，表土回覆0.08万m<sup>3</sup>。

项目开挖土石方主要来自升压站建构筑物基坑（槽）开挖和管沟开挖等；土石方填筑主要用于基坑边坡回填、风机基坑（槽）工作面回填、道路垫层填筑、管沟回填等。

根据项目建筑施工方提供的土方挖方填方数据，整理土石方情况监测表见表3-3。

表3-3

土石方情况监测表

单位: 万m<sup>3</sup>

序号	分区		方案设计			监测结果			外借方		增减情况		
			表土	回填土	弃方	表土	回填土	弃方	数量	来源	表土	回填土	弃方
1	架空 线路 区	铁塔基础区	0.17	0.05		0.17	0.05						
		铁塔施工区	0.33			0.33							
2	牵张场区		0.15			0.15							
3	集电线路区		0.25	0.54		0.25	0.54						
3	施工 道路 区	新建施工道 区	0.32	0.01		0.32	0.01						
		改建施工道 路区	0.23	0.03		0.39	0.03		0.16	新建施工道 路	增加 0.16		
4	表土堆放区			0.02			0.02						
5	临时堆土区		0.08	0.02		0.08	0.02						
合计			1.53	0.67		1.69	0.67		0.16				

## 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 方案设计情况:

##### 一、架空线路区

###### (一) 铁塔基础区:

工程措施: 表土剥离面积 $0.55\text{hm}^2$ , 收集表土量0.17万 $\text{m}^3$ ;  
表土回覆量0.17万 $\text{m}^3$ ;  
土地整治面积 $0.55\text{hm}^2$ 。

###### (二) 铁塔施工区:

工程措施: 表土剥离面积 $1.10\text{ hm}^2$ , 收集表土量0.33万 $\text{m}^3$ ;  
表土回覆量0.33万 $\text{m}^3$ ;  
土地整治面积 $1.10\text{hm}^2$ 。

##### 二、牵张场区

工程措施: 表土剥离面积 $0.50\text{ hm}^2$ , 收集表土量0.15万 $\text{m}^3$ ;  
表土回覆量0.15万 $\text{m}^3$ ;  
土地整治面积 $0.50\text{hm}^2$ 。

##### 三、集电线路区

工程措施: 表土剥离面积 $0.85\text{ hm}^2$ , 收集表土量0.25万 $\text{m}^3$ ;  
表土回覆量0.25万 $\text{m}^3$ ;  
土地整治面积 $0.85\text{hm}^2$ 。

##### 四、施工道路区

###### (一) 新建施工道路区:

1.工程措施: 表土剥离面积 $1.07\text{hm}^2$ , 收集表土量0.32万 $\text{m}^3$ ;  
表土回覆量0.16万 $\text{m}^3$ ;  
土地整治面积 $1070\text{ m}^2$

2.临时措施：土质排水沟1070.00m。

(二) 改建施工道路区：

工程措施：表土剥离面积0.78 hm<sup>2</sup>，收集表土量0.23万m<sup>3</sup>；

表土回覆量0.39万m<sup>3</sup>；

土地整治面积7785 m<sup>2</sup>

2.临时措施：土质排水沟2690.00m。

五、表土堆放区

临时措施：临时苫盖5760m<sup>2</sup>

土质排水沟180m，

沉砂池5个（长1.2m，宽1.0m，深0.8m，容积0.96m<sup>3</sup>）

六、临时堆土区

临时措施：临时苫盖2700m<sup>2</sup>

土质排水沟180m，

沉砂池5个（长1.2m，宽1.0m，深0.8m，容积0.96m<sup>3</sup>）

监测结果：

一、架空线路区

(一) 铁塔基础区：

1.工程措施：表土剥离面积0.55hm<sup>2</sup>，收集表土量0.17万m<sup>3</sup>；

表土回覆量0.17万m<sup>3</sup>；

土地整治面积0.55hm<sup>2</sup>。

2.临时措施：苫盖面积5500m<sup>2</sup>

(二) 铁塔施工区：

1.工程措施：表土剥离面积1.10 hm<sup>2</sup>，收集表土量0.33万m<sup>3</sup>；

表土回覆量0.33万m<sup>3</sup>；

土地整治面积1.10hm<sup>2</sup>。

2.临时措施：苫盖面积11000m<sup>2</sup>

## 二、牵张场区

1.工程措施：表土剥离面积 $0.50\text{ hm}^2$ ，收集表土量 $0.15\text{ 万 m}^3$ ；

表土回覆量 $0.15\text{ 万 m}^3$ ；

土地整治面积 $0.50\text{ hm}^2$ 。

2.临时措施：苫盖面积 $5000\text{ m}^2$

## 三、集电线路区

1.工程措施：表土剥离面积 $0.85\text{ hm}^2$ ，收集表土量 $0.25\text{ 万 m}^3$ ；

表土回覆量 $0.25\text{ 万 m}^3$ ；

土地整治面积 $0.85\text{ hm}^2$ 。

2.临时措施：苫盖面积 $8472\text{ m}^2$

## 四、施工道路区

### (一) 新建施工道路区：

1.工程措施：表土剥离面积 $1.07\text{ hm}^2$ ，收集表土量 $0.32\text{ 万 m}^3$ ；

表土回覆量 $0.16\text{ 万 m}^3$ ；

土地整治面积 $1.07\text{ hm}^2$ 。

2.植物措施：撒播草籽 $1070\text{ m}^2$ 。

3.临时措施：临时苫盖 $10745\text{ m}^2$ ，

土质排水沟 $1070\text{ m}$ 。

### (二) 改建施工道路区：

1.工程措施：表土剥离面积 $0.78\text{ hm}^2$ ，收集表土量 $0.23\text{ 万 m}^3$ ；

表土回覆量 $0.39\text{ 万 m}^3$ ；

土地整治面积 $0.78\text{ hm}^2$ 。

2.临时措施：临时苫盖 $7785\text{ m}^2$ ，

土质排水沟 $2690.00\text{ m}$ 。

## 五、表土堆放区

1.工程措施：土地整治面积 $5760\text{ m}^2$

2.临时措施：临时苫盖 $5760\text{ m}^2$ ，

临时拦挡、拦挡拆除 $680\text{ m}$ ，

土质排水沟180m,

沉砂池5个（长1.2m，宽1.0m，深0.8m，容积0.96m<sup>3</sup>）

## 六、临时堆土区

1.工程措施：表土剥离面积0.27hm<sup>2</sup>，收集表土量0.08万m<sup>3</sup>；

表土回覆量0.08万m<sup>3</sup>；

土地整治面积2700 m<sup>2</sup>

2.临时措施：临时苫盖2700m<sup>2</sup>

土质排水沟180m，

临时拦挡、拦挡拆除510m，

沉砂池5个（长1.2m，宽1.0m，深0.8m，容积0.96m<sup>3</sup>）

监测发现各项水土保持工程质量符合设计和规范要求，满足工程建设需要，目前保存完好，运行效果良好，有效防治了工程建设产生的人为水土流失量。见表4-1水土保持措施监测表。

表4-1水土保持措施监测表

分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减	
架空线路区	铁塔基础区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.55	0.55		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.17	0.17		
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.55	0.55		
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		5500	新增	
	铁塔施工区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.10	1.10		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.33	0.33		
			土地整治	hm <sup>2</sup>	1.10	1.10		
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		11000	新增	
牵张场区		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.50	0.50		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.15	0.15		
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.50	0.50		
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		5000	新增	
集电线路区		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.85	0.85		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.25	0.25		
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.85	0.85		
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		8472	新增	
施工道路区	新建施工道路区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.07	1.07		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.16	0.16		
			土地整治	hm <sup>2</sup>	1.07	1.07		
		植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup>		1070	新增	
		临时措施	土质排水沟	m	1070	1070		
			临时苫盖	m <sup>2</sup>		10745	新增	
	改建施工道路区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.78	0.78		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.37	0.37		
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.78	0.78		
		临时措施	土质排水沟	m	2690	2690		
			临时苫盖	m <sup>2</sup>		7785	新增	
表土堆放区		工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>		0.58	新增	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	5760	5760		
			土质排水沟	m	180	180		
			编织袋拦挡、拆除	m	680	680		
			沉砂池	个	5	5		
临时堆土区		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27	0.27		
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.08	0.08		
			土地整治	hm <sup>2</sup>		0.27	新增	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	2700	2700		
			土质排水沟	m	180	180		
			编织袋拦挡、拆除	m	510	510		
			沉砂池	个	5	5		

## 4.2 水土保持措施防治效果

本项目工程完成的工程措施和植物措施工程量属实，部分措施工程量有些许变化，是因为按照实际施工进度中工程量属实填写。

本项目水土保持重要单位工程措施体系未发生变化，未导致水土保持工程显著降低或丧失。水土保持效果未改变，完成的各项水保措施有效、完善的防止项目区水土流失。

水土保持措施实施后，能有效的控制水土流失的发生，减少对环境的大破坏；各项水土保持措施的合理设计、合理布局，节约资金又是经济效益提高的另一种体现。

## 5 土壤流失情况动态监测

### 5.1 水土流失面积

项目在建设过程中凡是被扰动的地表，由于土壤疏松，雨水冲刷后均会产生水土流失。本工程水土流失面积包括永久占地区、临时占地区，本次项目防治责任范围 $5.70\text{hm}^2$ ，其他临时占地 $5.70\text{m}^2$ 。故水土流失防治责任范围面积为 $5.70\text{hm}^2$ 。

自然恢复期由于部分占地被硬化、永久工程覆盖，不会发生水土流失，自然恢复期范围为除硬化、工程措施及永久工程覆盖外其它占地，自然恢复期水土流失范围为 $0.62\text{hm}^2$ 。见表5-1水土流失面积监测结果表。

本工程建设引起的水土流失主要发生在工程施工期。施工期间由于土方开挖、临时堆土、修建施工便道、平整场地等，破坏了项目区原有地表形态，扰动了表土结构，致使土体抗蚀能力降低；工程建设完成后，虽然不再对地表进行扰动，但植被恢复尚未达到郁闭、发挥水土保持作用尚需一定时间。经过监测，本项目在建设期间水土流失面积未扩大。

表5-1 水土流失面积监测表 单位： $\text{hm}^2$

分区		扰动面积（ $\text{hm}^2$ ）	水土流失特点
架空线路区	铁塔基础区	0.55	基础开挖、土方填筑
	铁塔施工区	1.10	扰动地表、平整
牵张场区		0.50	扰动地表、平整
集电线路区		0.85	基础开挖、土方填筑
施工道路区	新建施工道路区	1.07	基础开挖、土方填筑
	改建施工道路区	0.78	基础开挖、扰动地表
表土堆放区		0.58	
临时堆土区		0.27	
合计		5.70	

本项目施工期是水土流失防治的重点时段，牵张场区、集电线路区、施工道路区、表土堆放区、临时堆土区新增土壤侵蚀量最大，在施工工程中，建设单位积极采用水土保持措施，避免发生水土流失危害，在监测过程中，各阶段的水土流失面积未扩大。

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 原地貌侵蚀模数

项目区土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度。结合项目区地形地貌、土地类型、土壤、植被覆盖等基本情况，同时根据《2021年度河北省省级水土流失动态监测报告》确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

项目区所在位置属于北方土石山区范围内，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《生产建设水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中确定本区域容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 5.2.2 各地表扰动类型侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中施工期，由于开挖中加大了地面坡度，改变了植被条件，破坏了主体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，在不采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

通过查阅相关记录，确定施工期各区土壤侵蚀模数为 $1000\text{-}2000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。措施施工期土壤侵蚀模数见表5-2。

施工结束后，土壤侵蚀模数随水土保持措施的实施而逐渐减小，各扰动区域土壤侵蚀模数减少。自然恢复期侵蚀模数见表5-3。

表5-2 施工期土壤侵蚀模数拟定表

预测单元		施工期		自然恢复期	
		预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	预测时段 (a)	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	预测时段 (a)
架空线路区	铁塔基础区	0.55	1		
	铁塔施工区	1.10	1		
牵张场区		0.50	1		
集电线路区	施工带	0.85	1		
	电缆沟、接头井	1.07	1		
施工道路区	新建施工道路区	0.78	1	0.31	3
	改建施工道路区	0.58	1		
表土堆放区		0.27	1		
临时堆土区		5.70	1		
合计		0.55			

表5-3 自然恢复期土壤流失预测时段表

序号	项目分区		占地面积	原地貌	施工期	第一年	第二年	第三年
1	架空线路区	铁塔基础区	0.55	180	2653.19			
2		铁塔施工区	1.10	180	2371.92			
3	牵张场区		0.50	180	2371.92			
4	集电线路区	施工带	0.49	180	2371.92			
5		电缆沟、接头井	0.36	180	2653.19			
6	施工道路区	新建施工道路区	1.07	180	2371.92	530.88	304.35	166.48
7		改建施工道路区	0.78	180	2371.92			
8	表土堆放区		0.58	180	2188.35			
9	临时堆土区		0.27	180	2188.35			
	合计		5.70					

### 5. 2. 3 各阶段土壤流失量

项目区在原地貌条件下预测时段内共产生土壤流失量10.26t，土壤流失总量136.20t，原地貌条件下项目区施工期和自然恢复期原地地貌土壤流失量为11.93t，如果不采取水土保持措施，建设期、自然恢复期将产生土壤流失总量139.31t，新增土壤流失量为127.38t。

水土保持方案中各地表扰动类型侵蚀量对比见表 5-4

表5-4 各地表扰动类型侵蚀量对比表

预测单元		面积(hm <sup>2</sup> )	预测时段(a)	土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)		预测结果(t)		
				背景值	预测值	背景流失量	施工期扰动后流失量	新增流失量
架空线路区	铁塔基础区	0.55	1	180	2653.19	0.99	14.59	13.60
	铁塔施工区	1.10	1	180	2371.92	1.98	26.09	24.11
牵张场区		0.50	1	180	2371.92	0.90	11.86	10.96
集电线路区	施工带	0.49	1	180	2371.92	0.88	11.62	10.74
	电缆沟、接头井	0.36	1	180	2653.19	0.65	9.55	8.90
施工道路区	新建施工道路区	1.07	1	180	2371.92	1.93	25.38	23.45
	改建施工道路区	0.78	1	180	2371.92	1.40	18.50	17.10
表土堆放区		0.58	1	180	2188.35	1.04	12.69	11.65
临时堆土区		0.27	1	180	2188.35	0.49	5.91	5.42
合计		5.70				10.26	136.20	125.94

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目不涉及取土（石、料）弃土（石、渣）。未产生潜在土壤流失量。

### 5.4 水土流失危害

经询问调查，该项目自建设至今未发生水土流失灾害事件，就当前情况看，已布设的各项水土保持措施基本发挥效益，潜在的水土流失危害可能性较小。经过监测，本项目在建设期间水土流失量未增加。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本方案综合防治指标为：水土流失总治理度达到97.22%，土壤流失控制比达到1:1.1，渣土防护率达到97.73%，表土保护率达到97.39%，林草植被恢复率达到97.79%，林草覆盖率达到28.18%。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，基本可以实际防治目标。

### 6.1 水土流失治理度

计算公式：水土流失治理度(%)=项目建设区内水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积×100%。

本工程需治理的水土流失总面积 1.08hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标施工面积 1.05hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 97.22%。

### 6.2 水土流失控制比

计算公式：水土流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤侵蚀模数。

本工程所在地容许土壤流失量为200t/(km<sup>2</sup>·a)，方案实施后平均土壤侵蚀模数可达到180t/(km<sup>2</sup>·a)，水土流失控制比为1: 1.1。

### 6.3 渣土防护率

计算公式：渣土防护率(%)=采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%。

该项目临时堆土土方总量为 2.20 万 m<sup>3</sup>，实际挡护的土方数量 2.15 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率为 97.73%。

### 6.4 表土保护率

计算公式：表土保护率（%）=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量 × 100%。

工程施工期间剥离表土总量为1.53万m<sup>3</sup>，由于采取了临时遮盖等措施，保护的表土数量为1.49万m<sup>3</sup>，表土保护率达到97.39%。

### 6.5 林草植被恢复率

计算公式：林草植被恢复率(%)=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。

本工程林草植被面积 $0.31\text{hm}^2$ , 可恢复林草植被面积 $0.317\text{hm}^2$ , 经分析, 林草植被恢复率为97.79%。

## 6.6林草覆盖率

林草覆盖率(%)=林草植被面积/项目建设区总面积×100%;

本工程林草植被面积 $0.31\text{hm}^2$ , 项目建设区总面积 $1.10\text{hm}^2$ , 经分析, 林草植被恢复率为28.18%。

工程施工结束后, 对于绿化区进行绿化, 对临时占用的农用地等进行土地整治, 以便于复耕。种植农作物后也具有一定水土保持功能, 达到一定的防护效果。

表6-1方案设计与实际防治达标情况对比表

项目	方案中防治目标	实际防治目标	达标情况
水土流失总治理度 (%)	99.08	97.22	达标
土壤流失控制比	1:1.1	1:1.1	达标
渣土防护率	99.09	97.73	达标
表土保护率 (%)	98.69	97.39	达标
林草植被恢复率 (%)	98.10	97.79	达标
林草覆盖率 (%)	28.44	28.18	达标

## 6.7 水土保持监测三色评价

根据《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）文，“编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文中的《生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）》，依据本项目扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对项目水土流失防治情况进行评价。

监测单位根据影像资料、施工日志等资料2024年度已经编制了三份季度报表，2025年年度编制了一份季度报表，本项目水土保持监测三色评价最终得分为94.70分，评价结论为绿色，具体分数详见表6-3。

表6-3 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

年份、季度	2024年		2025年		
	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
评分	95	94	95		
最终得分	94.70				
备注	1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为100分。 2、发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为0。 3、上述扣分规则适用超过100公顷的生产建设项目；不超过100公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。				

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

通过各类水土流失防治措施的综合治理，项目区水土流失防治基本达到了方案设计的防治要求，其中通过调查及现场勘查，本项目综合防治效果为拦渣率达到98.64%，通过水土保持综合治理，项目区水土流失防治效果初步显现。

### 7.2 水土保持措施评价

项目建设过程中，施工单位注重生态保护，为最大限度减少因工程扰动新增水土流失，依据批复的项目水土保持方案报告书，结合工程施工特点，同步建设实施了各项水土保持措施。

监测单位汇总统计，项目共完成水土保持措施：

表7-1 水土保持措施工程量汇总表

分区		措施类型	水土保持工程	设计工程量		实际完成工程量		
				单位	数量	单位	数量	
架空线路区	铁塔基础区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.55	hm <sup>2</sup>	0.55	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.17	万m <sup>3</sup>	0.17	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.55	hm <sup>2</sup>	0.55	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	5500	
	铁塔施工区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.10	hm <sup>2</sup>	1.10	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.33	万m <sup>3</sup>	0.33	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	1.10	hm <sup>2</sup>	1.10	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	11000	
牵张场区		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.50	hm <sup>2</sup>	0.50	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.15	万m <sup>3</sup>	0.15	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.50	hm <sup>2</sup>	0.50	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	5000	
集电线路区		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.85	hm <sup>2</sup>	0.85	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.25	万m <sup>3</sup>	0.25	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.85	hm <sup>2</sup>	0.85	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	8472	
施工道路区	新建施工道路区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.07	hm <sup>2</sup>	1.07	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.16	万m <sup>3</sup>	0.16	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	1.07	hm <sup>2</sup>	1.07	
		植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	1070	
		临时措施	土质排水沟	m	1070	m	1070	
			临时苫盖	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	10745	
	改建施工道路区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.78	hm <sup>2</sup>	0.78	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.37	万m <sup>3</sup>	0.37	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.78	hm <sup>2</sup>	0.78	
		临时措施	土质排水沟	m	2690	m	2690	
			临时苫盖	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	7785	
表土堆放区		工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>		hm <sup>2</sup>	0.58	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	5760	m <sup>2</sup>	5760	
			土质排水沟	m	180	m	180	
			编织袋拦挡、拆除	m	680	m	680	
			沉砂池	个	5	个	5	
临时堆土区		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27	hm <sup>2</sup>	0.27	
			表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.08	万m <sup>3</sup>	0.08	
			土地整治	hm <sup>2</sup>		hm <sup>2</sup>	0.27	
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	2700	m <sup>2</sup>	2700	
			土质排水沟	m	180	m	180	
			编织袋拦挡、拆除	m	510	m	510	
			沉砂池	个	5	个	5	

工程建设期间，没有出现因扰动引发的较大规模水土流失，各项水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，水土流失防治指标均达到方案水土流失防治目标。项目水土保持方案设计的水土保持措施基本得到了落实，其数量、规格等符合相关要求，试运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。

### 7.3 存在问题及建议

- 1.运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度，发现问题及时修补，避免影响范围的扩大。
- 2.工程运行维护所必要的施工，建议避开汛期，如无法避开，应采取覆盖、挡水、导流等水土流失防治措施，避免施工急剧增加土壤侵蚀量以及对施工效率和质量的影响。施工期内人员、机械、营地等应严格设计，集中在有限范围内，以减少对地表的扰动。

### 7.4 综合结论

建设单位自开展监测工作以来，十分重视水土保持工作，积极开展了现场调查勘查、资料收集、资料分析汇总，达到了监测工作的预期目标，按期完成了要求的监测任务。

通过对监测结果分析，可以得出如下结论：

- 1.工程施工过程中，建设单位重视水土保持工作，积极实施了水土流失防治措施，防治效果显著。
- 2.施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，基本没有对影响区域造成直接扰动，工程建设新增的水土流失也得到了有效控制。
- 3.工程建设期间，没有出现因扰动引发的较大规模水土流失，各项水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，水土流失防治指标基本达到方案水土流失防治目标。
- 4.项目水土保持方案设计的水土保持措施基本得到了落实，其数量、规格、拦挡能力等符合相关要求，运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。
- 5.监测过程发现升压站增加了挂网喷锚，属于高陡边坡防护工程，有效防止了水土流失，可认定为水保措施。施工检修道路设计的浆砌石护坡，在施工过程中结合地势的具体情况，采用了碎石路肩，虽然减少了水保措施，但是未造成水土流

失，未破坏整个水保体系。

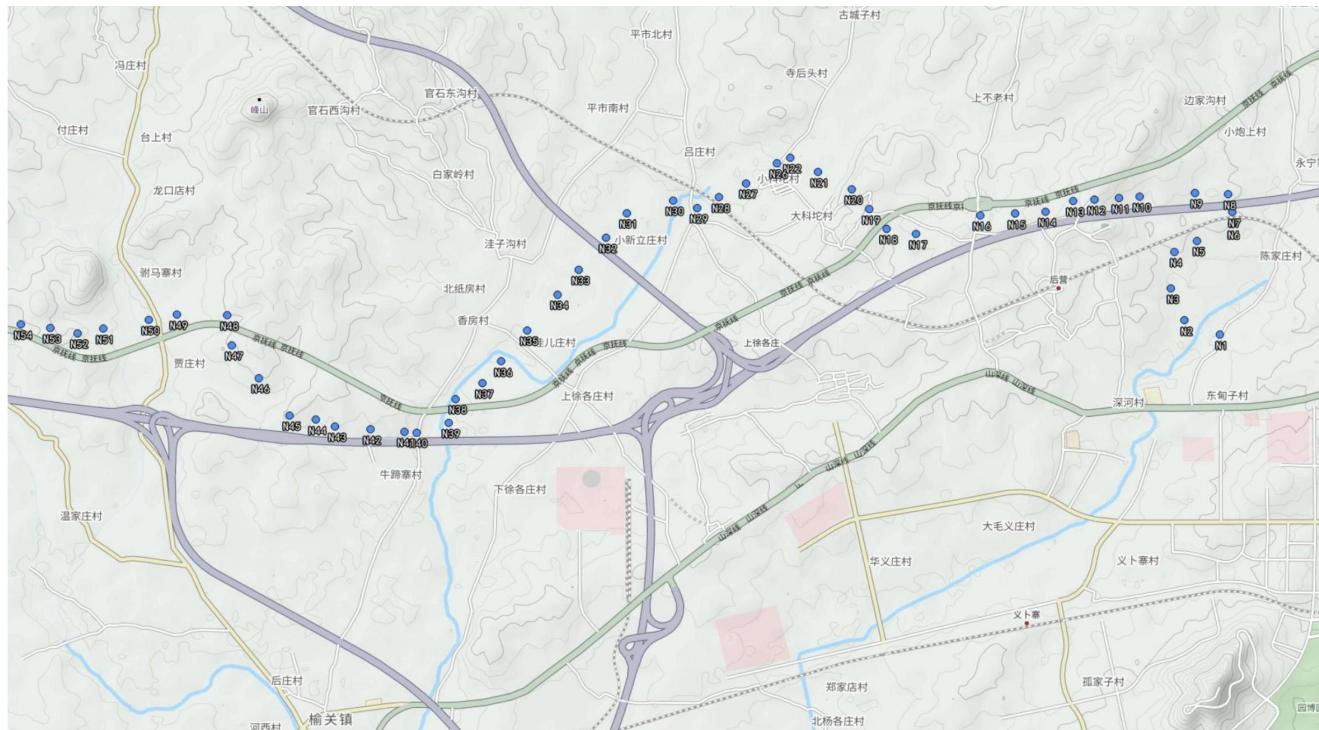
6.防尘网在施工过程中，破损部分更换及时，致使用量较水土保持方案设计工程量增加。

## 8附图及有关资料

### 8.1项目区地理位



## (2) 风机点位监测点位布设图



编号	坐标点名称	CGCS2000 平面坐标		±0.00 (构)建筑物最高点绝对标高(m)	备注
		X	Y		
1	N1	453027.703	4422986.036	35.31	62.81 输电线路
2	N2	452685.863	4423128.357	34.11	73.61 输电线路
3	N3	452536.332	4423440.042	39.91	70.41 输电线路
4	N4	452593.622	4423796.587	51.11	84.61 输电线路
5	N5	452812.292	4423902.570	42.21	85.41 输电线路
6	N6	453150.914	4424066.690	50.41	86.91 输电线路
7	N7	453155.633	4424185.040	53.71	90.21 输电线路
8	N8	453116.103	4424359.118	57.61	96.71 输电线路
9	N9	452796.085	4424372.345	57.31	96.81 输电线路
10	N10	452261.164	4424340.266	66.61	112.41 输电线路
11	N11	452060.416	4424328.227	73.71	122.61 输电线路
12	N12	451824.068	4424314.054	93.21	133.61 输电线路
13	N13	451617.563	4424301.670	80.31	119.81 输电线路
14	N14	451349.500	4424198.334	72.21	109.71 输电线路
15	N15	451055.249	4424183.412	67.61	104.81 输电线路
16	N16	450718.510	4424166.336	67.21	97.71 输电线路
17	N17	450095.997	4423989.337	61.31	88.81 输电线路
18	N18	449811.776	4424040.405	56.41	88.41 输电线路
19	N19	449644.658	4424235.276	66.51	112.81 输电线路
20	N20	449477.540	4424430.146	77.71	107.81 输电线路
21	N21	449151.845	4424602.327	33.41	85.61 输电线路
22	N22	448885.138	4424743.324	32.21	62.71 输电线路
23	N23	448755.336	4424689.788	30.91	64.41 输电线路
24	N24	448455.859	4424493.863	29.81	63.31 输电线路
25	N25	448192.754	4424362.298	29.41	85.31 输电线路
26	N26	447981.441	4424256.586	27.11	66.61 输电线路
27	N27	447749.210	4424331.255	27.71	67.21 输电线路
28	N28	447301.054	4424210.476	27.11	67.61 输电线路
29	N29	447098.044	4423972.085	24.91	84.91 输电线路
30	N30	446831.653	4423659.263	23.71	83.71 输电线路
31	N31	446625.479	4423417.154	23.11	63.61 输电线路
32	N32	446329.065	4423069.077	20.41	74.31 输电线路
33	N33	446074.756	4422770.443	19.61	79.61 输电线路
34	N34	445892.703	4422556.659	18.61	59.11 输电线路
35	N35	445632.203	4422401.557	18.31	52.81 输电线路
36	N36	445563.942	4422169.812	17.71	52.21 输电线路
37	N37	445253.434	4422075.317	21.01	54.51 输电线路
38	N38	445134.953	4422085.373	30.81	62.21 输电线路
39	N39	444806.691	4422113.233	35.31	72.71 输电线路
40	N40	444463.325	4422142.374	41.31	68.81 输电线路
41	N41	444278.553	4422212.296	41.41	68.91 输电线路
42	N42	444024.715	4422252.779	53.61	90.11 输电线路
43	N43	443730.218	4422620.332	49.31	96.31 输电线路
44	N44	443470.956	4422943.910	53.01	92.51 输电线路
45	N45	443428.790	4423340.056	50.91	84.41 输电线路
46	N46	442942.501	4423250.186	32.91	72.41 输电线路
47	N47	442670.212	4423109.899	31.31	71.41 输电线路
48	N48	442229.561	4423118.499	31.41	71.71 输电线路
49	N49	441980.790	4423072.549	47.81	65.81 输电线路
50	N50	441716.880	4423127.465	50.51	84.01 输电线路
51	N51	441432.502	4423166.174	46.81	102.81 输电线路
52	N52	441188.946	4423307.493	50.11	83.61 输电线路
53	N53	440948.888	4423204.204	46.71	62.71 输电线路
54	N54	440682.204	4423107.491	50.11	83.31 输电线路
55	N55	440438.204	4423074.491	50.11	83.61 输电线路
56	N56	440198.204	4423037.491	50.11	83.61 输电线路
57	N57	439978.204	4423007.491	50.11	83.61 输电线路

单位:河北港湾电力技术有限公司  
行业:电力行业工程设计(新能源发电、风力发电、送电、变电工程)乙级  
证书号:A213032668  
有效期至:2025年10月20日

#### (4) 影像资料



施工开挖拦挡



临时拦挡、堆土区密目网苫盖



临时堆土放区密目网苫盖



施工道路区排水沟、编织袋拦挡



土地整治



复耕