

金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）

水土保持监测总结报告

建设单位：秦皇岛市抚宁区润清新能源有限公司

监测单位：河北瀚祥水利工程有限公司

2025年11月

金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）

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）

核定：刘平（高级工程师）

审查：陈永波（高级工程师）

校核：李海明（高级工程师）

项目负责人：刘磊（高级工程师）

编写：刘剑（工程师）

（参编章节第1.2.3.4.5.6.7章，附图附件）

目 录

前 言	- 1 -
水土保持监测特性表	- 1 -
1 建设项目及水土保持工作概况	- 2 -
1.1 建设项目概况	- 2 -
1.2 水土保持工作情况	- 9 -
1.3 监测工作实施情况	- 10 -
2 监测内容和方法	- 18 -
2.1 扰动土地情况	- 18 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	- 21 -
2.3 水土保持措施	- 21 -
2.4 水土流失情况	- 24 -
3 重点部位水土流失动态监测结果	- 26 -
3.1 防治责任范围监测	- 26 -
3.2 取土（石、料）监测结果	- 30 -
3.3 弃土（石、渣）监测结果	- 30 -
3.4 土石方流向情况监测结果	- 30 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 35 -
4.1 工程措施监测结果	- 35 -
4.2 植物措施监测结果	- 36 -
4.3 临时措施监测结果	- 37 -
4.4 水土保持措施防治效果	- 43 -
5 土壤流失情况动态监测	- 44 -
5.1 水土流失面积	- 44 -

5.2 土壤流失量	- 45 -
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 ...	- 48 -
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	- 50 -
6.4 表土保护率	- 52 -
6.5 林草植被恢复率	- 52 -
6.6 林草覆盖率	- 52 -
6.7 水土保持监测三色评价	- 52 -
7 结论	- 54 -
7.1 水土流失动态变化	- 54 -
7.2 水土保持措施评价	- 54 -
7.3 存在问题及建议	- 56 -
7.4 综合结论	- 56 -
8 附图及有关资料	
(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

2020年11月17日，金砖国家领导人第十二次会晤以视频方式举行。国家主席习近平出席并发表讲话。习近平指出，“全球变暖不会因疫情停下脚步，应对气候变化一刻也不能松懈。中国愿承担与自身发展水平相称的国际责任，继续为应对气候变化付出艰苦努力。中国将提高国家自主贡献力度，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”

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）项目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）												
建设规模	工程总占地面积为28.52hm ² ，其中永久占地为2.54hm ² 临时占地25.98hm ² 。			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、升压站位于榆关镇									
				所在流域	洋河、戴河									
				工程总投资	64906.74万元									
				工程总工期	2024年4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		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	典型调查			2.防治责任范围	遥感监测、无人机航拍								
	3.水土保持措施情况监测	抽样调查、无人机航拍			4.防治措施效果监测	抽样调查								
	5.水土流失危害监测	遥感监测			水土流失背景值	400t/km ² ·a								
方案设计防治责任范围		28.52hm ²			土壤容许流失量	200t/km ² ·a								
水土保持投资		234.87万元			水土流失目标值	200t/km ² ·a								
防治措施	工程措施监测结果：表土收集49147m ² ，表土回覆14700m ³ ，土地整治12.27hm ² ，排水沟225m，浆砌石护坡2160m ³ ，碎石铺盖4100m ² ，透水砖铺装150m ² 。 植物措施监测结果：撒播草籽1200m ² ；栽植爬山虎4000株； 临时措施监测结果：密目网苫盖13700m ² ，土质排水沟1050m；													
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	95	97.65	防治措施面积	28.52 hm ²	永久建筑物及硬化面积	14.26 hm ²						
		土壤流失控制比	1:1.0	1: 1	防治责任范围面积	28.52hm ²	水土流失总面积	28.52hm ²						
		渣土防护率	97	98.39	工程措施面积	4.12hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² ·a						
		林草植被恢复率	97	97.74	植物措施面积	0.13hm ²	监测土壤流失情况	200t/km ² ·a						
		林草覆盖率	26	35.94	可恢复林草植被面积	10.54hm ²	林草植被面积	10.25hm ²						
		表土保护率	95	95.24	实际拦挡弃土（石、渣）量	14.05万m ³	总弃土（石、渣）量	0.00万m ³						
	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

(1) 地理位置

项目建设地点位于秦皇岛市抚宁区榆关镇、抚宁镇、留守营镇、升压站位于榆关镇。经纬度坐标为，经度119.31132227，纬度39.94594316。

点位坐标				
WGS84经纬度			机型	轮毂高度
机位编号	东经	北纬		
W19-1	119° 18' 04.8956"	39° 56' 51.4224"	GWH204-5.6	185
T85	119° 15' 07.1783"	39° 57' 01.5706"	GWH204-5.6	185
T86	119° 14' 31.4209"	39° 56' 24.2053"	GWH204-5.6	185
T48	119° 18' 48.9448"	39° 56' 32.5273"	GWH204-5.6	185
F14-1	119° 13' 52.7440"	39° 57' 02.7923"	GWH204-5.6	185
N10	119° 17' 07.5463"	39° 57' 52.1886"	GWH204-5.6	185
W75-1	119° 18' 12.0381"	39° 54' 50.3066"	GWH191-5.0	185
Z6	119° 18' 10.2209"	39° 54' 08.6005"	GWH204-5.6	185
Z18-1	119° 17' 13.3393"	39° 54' 34.5913"	GWH204-5.6	185
W2-1	119° 17' 27.9369"	39° 54' 49.6048"	GWH204-5.6	185
F5	119° 17' 08.9563"	39° 58' 09.3388"	GWH204-5.6	185
Z8	119° 17' 38.6908"	39° 55' 23.9992"	GWH204-5.6	185
N8-2	119° 18' 04.9052"	39° 58' 13.6839"	GWH204-5.6	185
N1-1	119° 15' 47.4163"	39° 57' 00.1196"	GWH204-5.6	185
Z7-1	119° 18' 56.8684"	39° 54' 42.4906"	GWH191-5.0	185
N7	119° 19' 01.3293"	39° 57' 58.0069"	GWH204-5.6	185
N15-1	119° 17' 21.6619"	39° 53' 43.3339"	GWH204-5.6	185
N2	119° 15' 55.3333"	39° 56' 33.1979"	GWH204-5.6	185



（2）建设性质及规模

本项目属于新建项目，工程规模为中型。

本风电项目采用16台5.6MW及2台5.0MW风电机组，总安装容量99.6MW，拟建1座220kV升压站。

新建升压站以1回220kV线路接入戴河220kV变电站220kV子式电表、直流电源系统、图像监控系统等其它智能模块或设备相连接，共同完成全站的综合管理功能。

升压站内包括升压站和储能站两部分，房屋均采用预制舱形式，主要布置有综合用房预制舱、危废品暂存预制舱、电气设备预制舱、GIS预制舱、SVG设备、主变压器、配电装置等，本阶段竖向设计暂按平坡式布置设计。站内道路采用郊区型混凝土路面，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。

主要运输道路道宽4.0m，纵坡控制在6%以内，便于排出场地雨水。为满足变压器等设备运输的需要，转弯半径不应小于7m。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。

站区围墙采用实体围墙和铁艺围墙相结合的形式，高度为2.30m，基础采用墙下条形基础。

本项目土石方挖填总量为28.6万m³（均为自然方，下同），其中挖方14.3万m³，填方14.3万m³。

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）
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榆关镇、抚宁镇、留守营镇、升压站位于榆关镇。
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	64906.74万元
6		工程建设期	12个月
8	防治责任范围	永久占地	2.54hm ²
		临时用地	25.98hm ²
		其他使用及管辖用地	\
9	工程概况	工程用地类型	建设用地
10		项目总建筑面积	15000m ²
11		分项 地上建筑面积	15000m ²
		地下建筑面积	\

（3）项目组成

（1）项目组成

项目土建工程包括：升压站区、风机区、集电线路区、施工检修道路和施工生产生活区。

（2）项目布置

项目总占地 28.52hm²，占地类型为未利用田地、荒地和交通运输用地，永久占地 2.54hm²，临时占地 25.98hm²。

本方案根据项目总体布置情况及功能划分为升压站区、风机区、集电线路区、施工检修道路和施工生产生活区五个分项工程区。

①升压站区

升压站总占地面积15000m² (125m×120m)，平面上呈近正方形布置。主要运输道路道宽4.0m，纵坡控制在6%以内，便于排出场地雨水。为满足变压器等设备运输的需要，转弯半径不应小于7m。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。

站区围墙采用实体围墙和铁艺围墙相结合的形式，高度为2.30m，基础采用墙下条形基础。

升压站的220kV侧均为终期及本期1回出线、1回主变进线，根据相关规程规范要求及本站工程规模，220kV主接线形式可选用单母线接线或线变组接线型式。升压站35kV侧本期4回集电线路进线，远期8回集电线路进线，35kV侧采用多段单母接线。升压站220kV侧设备的短路电流水平按50kA进行电气设备选择，35kV侧设备的短路电流水平按31.5kA进行电气设备选择。待接入系统参数确定后进行复核。升压站的220kV配电装置采用户内GIS设备。220kV升压站采用GIS预制舱内布置型式。主变采用户外布置，35kV配电装置采用预制舱内布置型式，35kV接地变及成套装置采用户外箱式布置，35kV无功补偿装置功率元件采用预制舱户内布置、前置串抗器采用户外布置。

②风机区

风机区主要建设内容包括风电机组和吊装场地，占地面积4.68hm²。

③集电线路区

本期工程拟安装16台WTG5.6MW和2台WTG5.0MW风力发电机组，风力发电机出口电压为1.14kV。每台风机配置一座容量为5900（5300）kVA油浸式箱式变压器，电压变比为37/1.14kV。18台风电机组通过4回35kV集电线路接入220kV升压站35kV侧。

④施工检修道路

施工检修道路总长度40.44km，其中新建道路8.29km，改建道路22.15km，利用原有道路10.00km（不计入占地面积）。场内施工检修道路参照《厂矿道路设计规范》GBJ22-87中的四级厂外道路设计，路基宽度为5.5m，路面宽度为4.5m，两侧土路肩宽度各为0.5m。施工检修道路最大坡度不超过8%，场内道路的一般曲线半径50m，极限最小圆曲线半径40m。进场完全利用国家高速公路网G1、G1011、G102国道、G25国道、X633县道、既有场区水泥路及机耕道路。

⑤施工生产生活区

依据施工总布置原则、结合本项目区地形地貌条件及风电工程的特点，进行施工工厂设施的布置。力求布置紧凑，节约用地，又方便施工和管理，同时兼顾环保的要求。施工设备仓库、材料设备仓库、主要的附属加工厂等布置在风电场内地势相对较高和交通方便处，占地面积共计0.5hm²，主要包括临时办公室、设备仓库、材料仓库、木材钢筋加工厂，砂石料堆放场地、维修车间等。

（5）竖向布置

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。风机基础埋深一般在5m左右。箱变基础拟采用筏板基础进行设计，平面上呈“长方形”布置，长约8m，宽约6m。采用C30现浇钢筋混凝土箱型基础，箱变基础结构以箱变厂家提供资料后设计计算结果为准。主要运输道路道宽4.0m，纵坡控制在6%以内，便于排除场地雨水。为满足变压器等设备运输的需要，转弯半径不应小于7m。电缆净空沟截面尺寸：宽1.0m×深1.0m；电缆沟沟底、沟壁厚度：200mm。电缆沟挖深3.0-4.2m。

（4）工程投资及工期

项目估算总投资为64906.74万元，土建投资17158.50万元。

本项目2024年4月开工，2025年5月完工，总工期14个月。

（5）占地面积

本次项目防治责任范围28.52hm²，其中永久占地2.54hm²，临时占地25.98hm²。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1-3。

表1-3

项目占地情况详见表

单位：hm²

分区		占地面积	占地性质		占地类型		
			永久	临时	荒地	耕地	农用地
升压站区	建、构筑物区	0.23	0.23		0.23		
	站内硬化区	1.15	1.15		1.15		
	围墙外绿化	0.12	0.12		0.12		
风机区	风机及箱变基础	1.04	1.04		1.04		
	吊装场地	3.64		3.64	1.82	1.82	
集电线路区	架空线路	0.52		0.52		0.48	0.03
	地埋电缆	0.54		0.54		0.12	0.43
施工检修道路		20.78		20.78	20.78		
施工生产生活区		0.50		0.50	0.50		
合计		28.52	2.54	28.52	25.64	0.12	2.73
							0.03

（6）土石方量

本项目水土保持方案中，土石方挖填总量为28.6万m³（均为自然方，下同），其中挖方14.3万m³，填方14.3万m³。

实际挖填总量为28.56万m³（均为自然方，下同），其中挖方14.28万m³，填方14.28万m³。

1.1.2 项目区概况

(1) 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、树林为主。

(2) 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。根据河北省秦皇岛市抚宁区54541气象站多年平均气象要素（130306）1981年-2010年统计数据得知，项目区多年平均气温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。

主要气象灾害有干旱、暴雨洪涝、风雹灾害、大雾、寒潮、暴雪等。寒潮和大雪多发生于11月-次年3月，是受强冷空气侵袭形成的强降温、降雪天气，暴风雪天气给交通运输、电力、设施农业、水产养殖造成灾害，春季寒潮、暴雪会使冬小麦造成冻害，严重减产。

(3) 水文

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1100km²，年均径流量4.62亿m³。

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。

（4）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。

（5）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。

（6）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土流失重点预防区。按照《生产建设水土流失防治标准（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，采取了表土收集、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2023年8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。接受委托后，我公司成立了由水保、工程等专业技术人员组成的方案编制组，按照《生产建设项目水土保持技术标准》及部委最新的规定和要求，2023年10月完成了本项目水土保持报告书（送审稿）。

2023年10月19日，秦皇岛市行政审批局主持召开《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会，评审专家对本方案报告书提出了技术评审意见，按照评审意见，通过与建设单位、设计单位沟通复核，于当月修改完成了《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）水土保持方案报告书（报批稿）》。

项目于2023年11月8日取得秦皇岛市行政审批局《关于金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）》水土保持方案的批复，文号：秦审批水务〔2023〕59号。

1.2.4 主体工程设计及变更、备案情况

①2023年10月项目单位委托金风低碳能源设计研究院（成都）有限公司编制完成本项目可行性研究报告；

②2023年7月31日，项目取得建设项目用地预审与选址意见书，证号：用字第1303062023XS0001368号。

③2024年10月25日，秦皇岛市行政审批局取得金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）升压站建设用地规划许可证，地字第1303062004YG0014434号。

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

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。本工程计划工期2023年12月至2024年11月，工期12个月，设计水平年为2024年。

项目实际于2024年4月开工建设，水土保持监测时段为2024年4月～2025年5月，水平

年为2025年。

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4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。

每月与施工、监理单位召开1次水土保持例会，共享监测数据，整理完成现场测量记录表、无人机影像、施工方提供的土石方调配台账。

根据2024年5月至2025年5月期间开展的10次现场监测，共提出水土保持问题及建议6条，主要分为以下两类：

防治措施未落实（4条）：如临时堆土未苫盖、排水沟未贯通等；

施工管理不到位（2条）：如边坡裸露超时限；

表1-4 水土保持监测发现问题清单

序号	问题描述	发现时间	防治分区	整改时限	备注
1	施工便道排水沟淤积堵塞	2024年6月	施工检修道路	5	已及时疏通
2	升压站表土堆放区拦挡缺失	2024年7月	升压站区	5	已修复
3	边坡裸露超时限	2024年8月	施工检修道路	8	维修护坡工程
4	边坡裸露超时限	2024年10月	施工检修道路	8	维修护坡防护工程
5	临时堆土苫盖不全	2024年12月	直埋电缆区	5	已苫盖
6	临时堆土未苫盖	2025年2月	风机区	5	已苫盖

后续监测过程中上述问题都得到了及时整改，整改完成率100%。

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。

（1）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。

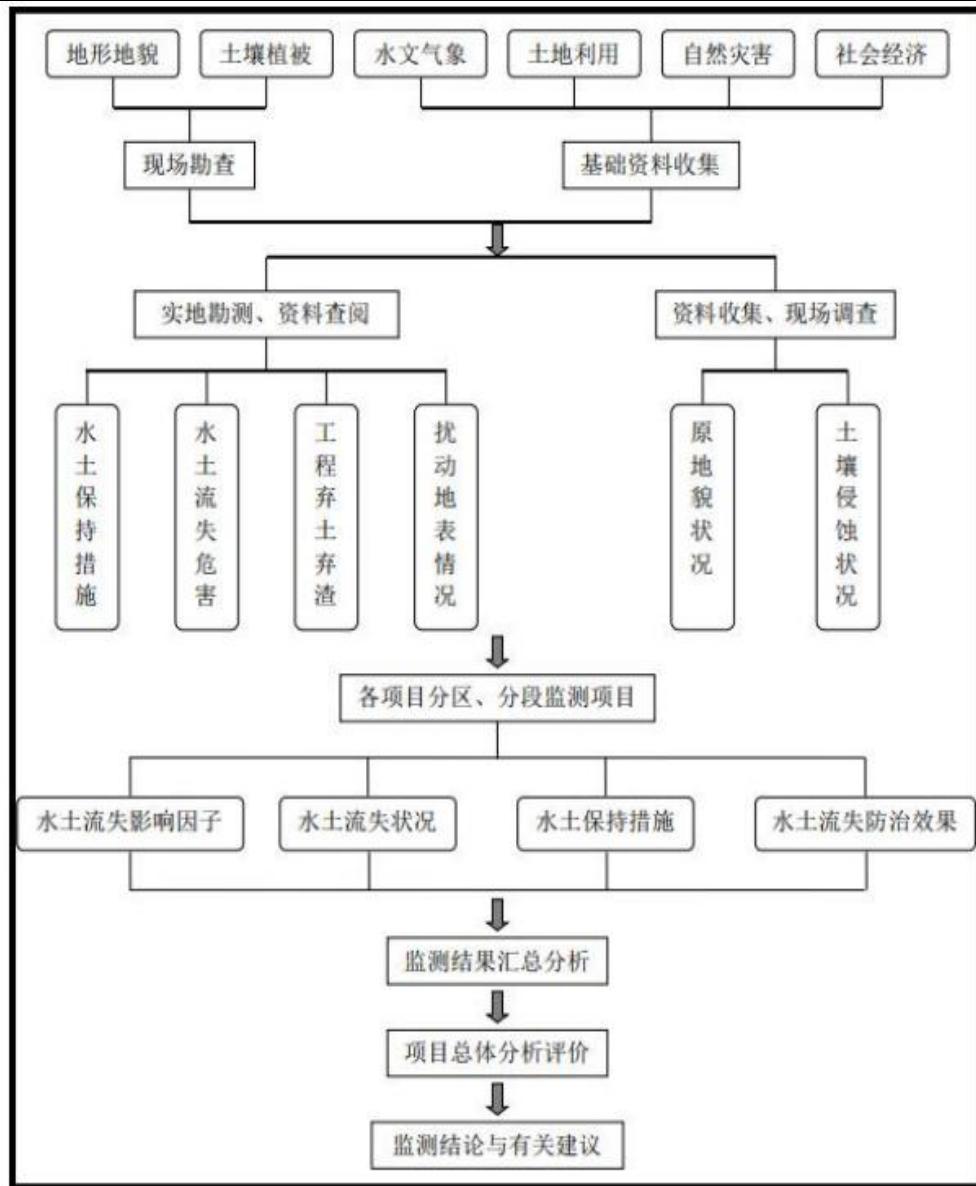


图 1-2 项目水土保持监测工作流程图

(2) 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)项目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
升压站	遥感、调查、巡查	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。
	地面监测	1#	采用测钎定位监测, 计算土壤流失量流失量。
风机区	风机及箱变基础	3#、4#	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。
	吊装场地	5#、6#	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。
		4#	采用测钎定位监测, 计算土壤流失量流失量。
集电线路区	架空线路	7#、8#	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。
	地埋电缆	9#、10#	
施工检修道路	遥感、调查、巡查	11#、12#	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。
施工生产生活区	遥感、调查、巡查	2#	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。
合计		12	

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，按期进行水土保持监测，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年第二季度、第三季度、第四季度《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）项目水土保持监测季告》表；2024年度《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）项目水土保持监测报告》；2025年第一季度《金风抚宁区100MW风力发电项目（保障性）项目水土保持监测季告》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。

项目总占地 28.52hm^2 ，占地类型为未利用田地、荒地和交通运输用地，永久占地 2.54hm^2 ，临时占地 25.98hm^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(1)

编号	监测日期	检测分区	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	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 ²)	整治后土地利用类型	示意图及尺寸标注		
1	2024年4月	施工生产生活区	荒地	40	0.50	荒地		硬化	0.50	建设用地		施工完毕	刘磊
2	2024年5月	升压站区	填挖	125	0.23	荒地		硬化	0.23	建设用地		正在施工	刘剑
3	2024年5月	风机区	填挖	50	0.26	荒地		硬化	0.26	建设用地		正在施工	刘剑
4	2024年5月	施工检修道路	挖填	5.50	2.20	荒地		硬化	2.20	交通运输用地		施工完毕	刘磊
5	2024年6月	风机区	填挖	50	0.24	荒地		硬化	0.24	建设用地		正在施工	刘磊
6	2024年6月	施工检修道路	挖填	5.50	2.80	荒地		硬化	2.80	交通运输用地		施工完毕	刘磊
7	2024年7月	升压站区	填挖	125	1.27	荒地		硬化	1.27	建设用地		正在施工	刘剑
8	2024年8月	风机区	填挖	50	1.00	荒地		硬化	1.00	建设用地		正在施工	刘剑
9	2024年8月	施工检修道路	填挖	5.50	10.78	荒地		硬化	10.78	交通运输用地		施工完毕	刘剑
10	2024年10月	风机区	填挖	50	1.90	农用地		硬化	1.90	建设用地		正在施工	刘磊
小计					21.18				21.18				

表2-1 扰动土地情况监测记录表(2)

编号	监测日期	检测分区	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	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 ²)	整治后土地利用类型	示意图及尺寸标注		
11	2024年10月	集电线路区	填挖	0.08	0.10	农用地		土地整治	0.10	耕地		正在施工	刘磊
12	2024年10月	施工检修道路	挖填	5.50	3.00	荒地		硬化	3.00	交通运输用地		施工完毕	刘磊
13	2025年2月	风机区	填挖	50	1.10	荒地		硬化	1.10	建设用地		正在施工	刘磊
14	2024年2月	集电线路区	填挖	0.80	0.22	耕地		土地整治	0.22	耕地		施工完毕	刘磊
15	2025年2月	施工检修道路	挖填	5.50	2.00	荒地		硬化	2.00	交通运输用地		正在施工	刘剑
16	2025年5月	风机区	填挖	50	0.18	荒地		硬化	0.18	建设用地		施工完毕	刘磊
17	2024年7月	集电线路区	填挖	0.80	0.74	耕地		土地整治	1.27	耕地		正在施工	刘剑
小计					7.34				7.34				
合计					28.52				28.52				

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。

透水砖工程：监测指标包括透水砖布设面积等。

工程措施监测记录表见表2-2。

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2-3。

表2-2

工程措施监测记录表

编号	监测日期	位置经度纬度	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	2025年1月	119° 18' 18.2840"	升压站区	表土收集	2024年5月	2024年5月	收集厚度 0.3m	0.08hm ²	表土覆盖 良好	充分收集	无
2	2025年2月	119° 18' 12.0840"	风机区	表土收集	2024年5月	2024年5月	收集厚度 0.3m	0.06hm ²	表土覆盖 良好	充分收集	无
3	2025年3月	119° 18' 10.2840"	风机区	表土收集	2024年6月	2024年6月	收集厚度 0.3m	0.06hm ²	表土覆盖 良好	充分收集	无
4	2025年4月	119° 18' 04.1640"	风机区	表土收集	2024年7月	2024年7月	收集厚度 0.3m	0.90hm ²	表土覆盖 良好	充分收集	无
5	2025年5月	119° 18' 18.2840"	升压站区	排水沟	2024年7月	2024年7月	0.3m × 0.4m	225m	排水沟整体结构稳固	有效拦截地表径流中的泥沙	无
6	2025年6月	119° 18' 12.0840"	风机区	表土收集	2024年8月	2024年8月	收集厚度 0.3m	0.91hm ²	表土覆盖 良好	充分收集	无
7	2025年7月	119° 17' 21.6609"	升压站区	土地整治	2024年9月	2024年10月	改良土层厚度 40cm	0.38hm ²	满足耕地 要求	充分整治	无

表2-3 临时措施监测记录表

编号	监测日期	位置经度 纬度	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5月	119° 18' 18.2840"	升压站区	密目网苫盖	2024年5月	2024年5月	1200m ²	覆盖良好	减少水土流失、 保护了地表土壤	
2	2024年5月	119° 18' 18.2840"	升压站区	土质排水沟	2024年5月	2024年5月	320m	状态良好	有效减少了雨水 径流和土壤侵蚀	
3	2024年6月	119° 18' 10.2840"	风机区	密目网苫盖	2024年6月	2024年6月	6500m ²	覆盖良好	减少水土流失、 保护了地表土壤	
4	2024年7月	119° 18' 04.1640"	风机区	土质排水沟	2024年7月	2024年7月	430m	状态良好	有效减少了雨水 径流和土壤侵蚀	
5	2024年10月	119° 18' 04.1640"	风机区	密目网苫盖	2024年10月	2024年10月	6000m ²	覆盖良好	减少水土流失、 保护了地表土壤	建议及时更 换破损防尘 网
6	2024年10月	119° 18' 12.0840"	风机区	土质排水沟	2024年10月	2024年10月	305m	状态良好	有效减少了雨水 径流和土壤侵蚀	
7	2025年3月	119° 18' 10.2840"	风机区	密目网苫盖	2024年9月	2024年10月	1000m ²	覆盖良好	减少水土流失、 保护了地表土壤	
8	2025年3月	119° 18' 10.2840"	风机区	土质排水沟	2024年9月	2024年10月	305m	状态良好	有效减少了雨水 径流和土壤侵蚀	

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、主要树种、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2-4生产建设项目水土保持监测内容指标表。

表 2-4 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	土壤流失量、取土(石、料)、弃土(石、渣)潜在流失量至少每月监测 1 次，遇暴雨、大风等应当加测	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
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		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
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 28.52hm^2 ，其中永久占地为 2.54m^2 ，其他临时占地 25.98m^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: hm²

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)					
		方案设计		监测结果		增减情况	
		小计	项目建设区	小计	项目建设区	小计	项目建设区
1	架空线路区	建、构筑物区	0.23	0.23	0.23	0.23	
		站内硬化区	1.15	1.15	1.15	1.15	
		围墙外绿化区	0.12	0.12	0.12	0.12	
小计			1.50	1.50	1.50	1.50	
2	风机区	风机及箱变基础	1.04	1.04	1.04	1.04	
		吊装场地	3.64	3.64	3.64	3.64	
			4.68	4.68	4.68	4.68	
3	集电线 路区	架空线路	0.52	0.52	0.52	0.52	
		地埋电缆	0.54	0.54	0.54	0.54	
小计			1.06	1.06	1.06	1.06	
4	施工检修道路		20.78	20.78	20.78	20.78	
5	施工生产生活区		0.50	0.50	0.50	0.50	
合计			28.52	28.52	28.52	28.52	

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。

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，计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 28.52hm^2 ，自然恢复期的地表扰动面积为 1.16hm^2 。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: hm²

序号	分区划分		方案设计		实际施工		占地性质
			施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	
1	升压站	建、构筑物区	0.23	\	0.23	\	永久占地
		站内硬化区	1.15	\	1.15	\	永久占地
		围墙外绿化区	0.12	0.12	0.12	0.12	永久占地
小计			1.50	0.12	1.50	\	
2	风机区	新建施工道路区	1.04	\	1.07	\	永久占地
		改建施工道路区	3.64	\	3.64	\	临时占地
小计			4.68	\	4.68	\	
3	集电线路区	架空线路区	0.52	\	0.52		临时占地
		地面电缆	0.54	0.54	0.54	0.54	临时占地
小计			1.06	0.54	1.06	0.54	
4	施工检修道路		20.78	1.54	20.78	1.54	临时占地
5	施工生产生活区		0.50	0.50	0.50	0.50	临时占地
合计			28.52		28.52		

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。

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

本项目土方全部利用，无弃土弃渣。

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。

本项目土石方实际挖填总量为28.56万m³（均为自然方，下同），其中挖方14.28万m³，填方14.28万m³。

一、升压站

升压站土方开挖量0.62万m³，其中站内建筑基础土石方开挖0.56万m³，表土售价0.06万m³，土方回填量1.37万m³，其中基础回填1.31万m³，表土回填0.06万m³。

从风机区调入0.75万m³进行站址填垫。站内硬化区和围墙外绿化区共剥离表土0.06万m³，暂存于外墙外绿化区内，用于后期围墙外绿化区绿化。

(2) 风机区

风机区土石方开挖量5.85万m³，其中风机及箱变基础土石方开挖3.57万m³，风机及箱变基础表土收集0.21万m³；吊装场地基础土石方开挖1.56万m³，表土收集0.51万m³；风机及箱变基础区开挖的土方将运输到升压站回填利用0.75万m³，吊装场地回填0.21万m³。

(3) 集电线路区

架空线路土石方开挖量3.65万m³，其中基础土石方开挖3.53万m³，表土收集0.12万m³；土石方回填量3.65万m³，其中基础回填3.53万m³，表土回覆0.12万m³。地理电缆土石方开挖量0.55万m³，其中基础土石方开挖0.42万m³，表土收集0.13万m³；土石方回填量0.55万m³，其中基础回填0.42万m³，表土回覆0.13万m³。

因此集电线路区土石方开挖总量4.20万m³，其中基础土石方开挖3.95万m³，表土收集0.25万m³；土石方回填总量4.20万m³，其中基础回填3.95万m³，表土回覆0.25万m³。

(4) 施工检修道路

施工检修道路土石方挖填主要是表土收集及回覆，新建道路排水沟挖填方，挖填平衡，表土的剥离厚度0.3m，表土收集及回覆皆为0.32万m³。基础土方挖方3.17万m³，填方3.17万m³。检修道路土石方开挖总量为3.51万m³。收集的表土暂存于道路一侧用于施工结束后边坡绿化使用。

(5) 施工生产生活区

施工生产生活区土石方挖填主要是表土收集及回覆，挖填平衡，表土的剥离厚度0.3m，表土收集及回覆皆为0.12万m³。

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m³

序号	分区	方案设计			监测结果			增减情况		
		开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方
1	升压站	建、构筑物区	0.13	0.25		0.13	0.25			
		站内硬化区	0.49	1.03		0.49	1.03			
		围墙外绿化区		0.06			0.06			
2	风机区	新建施工道路区	3.78	2.82		3.78	2.82			
		改建施工道路区	2.08	2.29		2.07	2.28		减少0.01	减少0.01
3	集电线路区	架空线路区	3.65	3.65		3.65	3.65			
		地面电缆	0.54	0.54		0.55	0.55		增加0.01	增加0.01
4	施工检修道路区		3.51	3.51		3.49	3.49		减少0.02	减少0.02
5	施工生产生活区		0.12	0.12		0.12	0.12			
合计			14.30	14.30		14.28				

3.5 其他重点部位监测结果

根据施工过程资料及结合现场情况，施工过程中的水土保持措施相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露地表相继实施硬化、遮盖等措施，扰动区域土壤侵蚀强度逐渐降低。施工后期实施工程措施和植物措施，整个过程中未发生重大水土流失危害。

（1）施工堆土

临时堆放与防护：施工过程中产生的堆土，均在指定的临时堆土区内规范堆放。这些堆土区进行了夯实处理，并且在堆土区周边开挖了排水沟，将雨水引导至沉淀池，经沉淀处理后再排放，有效防止了雨水冲刷堆土造成水土流失。

表土剥离与利用：对施工区域内的表土进行了剥离，剥离后的表土集中堆放在表土堆场，并采取了防尘网进行苫盖，防止表土被风吹走或被雨水冲刷流失。在施工后期，将这些表土用于植被恢复，为植被的生长提供了良好的土壤条件，促进了生态环境的恢复。

堆土高度与稳定性：严格控制堆土的高度和坡度，确保堆土的稳定性。根据堆土的性质和堆置环境，合理确定了堆土的最大高度不高于3m，避免因堆土过高或边坡过陡而发生坍塌，进一步减少了水土流失的风险。

（2）施工道路

道路布局与设计：施工道路的布设充分考虑了减少对地表植被的破坏和水土流失。道路选线尽量避开植被茂密区域和水土流失敏感区域，减少了对自然植被的扰动。同时，道路的设计宽度适中，避免了过度拓宽，有效控制了道路建设过程中的占地面积。

排水系统建设：在施工道路两侧设置了完善的排水设施。排水沟设施能够及时有效地收集和排放道路上的雨水，防止雨水在道路上积聚和冲刷，减少了道路区域的水土流失。

道路表面处理：施工道路的表面进行了铺设碎石硬化处理，提高了道路的抗冲刷能力和稳定性。硬化后的道路表面相对平整，减少了雨水对道路的侵蚀，同时也便于车辆行驶，提高了施工效率。

(3) 开挖区域

开挖方式与边坡防护：在开挖过程中，采用了分层开挖的方式，尽量减少对原状土的扰动。对于开挖形成的边坡，及时采取了防护措施，如采用浆砌石护坡等工程措施对边坡进行加固，防止边坡坍塌和水土流失。

土石方平衡与利用：对开挖产生的土石方进行了合理的调配和利用，做到挖填平衡，无弃土弃渣的产生，实现了土石方的内部循环利用，降低了水土流失的风险。

植被恢复与生态修复：在开挖区域的施工结束后，及时进行了植被恢复工作。根据当地的自然条件和土壤特性，通过撒播草籽方式，恢复了开挖区域的植被覆盖，促进了生态系统的修复。

(4) 风机基础

风机基础均布置在地势相对平坦或稳定的区域，尽量减少了对周边植被和土壤的破坏，避免了对水土流失敏感区域的占用。在风机基础建设过程中，对土石方进行了科学的平衡与调配。通过合理规划开挖和回填的顺序与数量，尽量做到挖填平衡，无弃土弃渣的产生。在施工期间，对风机基础开挖形成的边坡和裸露地面，及时采取了临时拦挡、覆盖等措施。

风机基础采用现浇混凝土基础，施工工艺成熟，单个基础施工时间较短，扰动面小。开挖土方临时堆放时间短，一般不超过3个月就全部回填压实，最大限度减少了工程建设可能产生的水土流失。施工结束即复耕，恢复了植被覆盖，促进了生态环境的修复。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

方案设计情况:

一、升压站区

建、构筑物区: 表土收集0.08hm², 收集表土0.02万m³;

站内硬化区: 表土收集0.12hm², 收集表土0.04万m³; 碎石铺盖6500m²; 透水砖铺装150m²; 排水沟225m;

围墙外绿化区: 表土回覆0.12hm², 回覆土方0.06万m³;

二、风机区

风机及箱变基础: 表土收集0.71hm², 收集表土0.21万m³。

吊装场地: 表土收集1.71hm², 收集表土0.51万m³; 表土回覆3.64hm², 回覆表土0.72万m³; 土地整治3.64hm²;

三、集电线路

架空线路: 表土收集0.4hm², 收集表土0.12万m³; 表土回覆0.40hm², 回覆表土0.12万m³; 土地整治0.40hm²;

地埋电缆: 表土收集0.42hm², 收集表土0.13万m³; 表土回覆0.42hm², 回覆表土0.13万m³; 土地整治0.42hm²;

四、施工检修道路

表土收集1.08hm², 收集表土0.32万m³; 表土回覆4.31hm², 回覆表土0.47万m³; 土地整治7.31hm²; 浆砌石护坡2560m³;

五、施工生产生活区

表土收集0.40hm², 收集表土0.12万m³; 表土回覆0.40hm², 回覆表土0.12万m³;

监测结果:

一、升压站区

建、构筑物区：表土收集0.08hm²，收集表土0.02万m³；

站内硬化区：表土收集0.12hm²，收集表土0.04万m³；碎石铺盖4100m²；透水砖铺装150m²；排水沟225m；

围墙外绿化区：表土回覆0.12hm²，回覆土方0.06万m³；

二、风机区

风机及箱变基础：表土收集0.71hm²，收集表土0.21万m³。

吊装场地：表土收集1.71hm²，收集表土0.51万m³；表土回覆3.64hm²，回覆表土0.72万m³；土地整治3.64hm²；

三、集电线路

架空线路：表土收集0.4hm²，收集表土0.12万m³；表土回覆0.40hm²，回覆表土0.12万m³；土地整治0.40hm²；

地埋电缆：表土收集0.42hm²，收集表土0.13万m³；表土回覆0.42hm²，回覆表土0.13万m³；土地整治0.42hm²；

四、施工检修道路

表土收集1.08hm²，收集表土0.32万m³；表土回覆4.31hm²，回覆表土0.47万m³；土地整治7.31hm²；草本植物护坡6400m²；

五、施工生产生活区

表土收集0.40hm²，收集表土0.12万m³；表土回覆0.40hm²，回覆表土0.12万m³；

4.2 植物措施监测结果

方案设计情况:

一、升压站

绿化区：撒播草籽面积为0.12hm²，撒播草籽1.2kg；

二、施工检修道路

绿化面积为0.08hm²，种植爬山虎5000株；

监测结果：

一、升压站

绿化区：撒播草籽面积为0.12hm²，撒播草籽1.2kg；

二、施工检修道路

绿化面积为0.08hm²，种植爬山虎4000株；

4.3 临时措施监测结果

方案设计情况：

一、升压站区

围墙外绿化区：密目网苫盖600m²；

二、风机区

吊装场地：密目网苫盖7200m²；

三、集电线路

地埋电缆：密目网苫盖1300m²；

四、施工检修道路

密目网苫盖4700m²；土质排水沟1500m；

五、施工生产生活区

密目网苫盖1200m²；

监测结果:

一、升压站区

围墙外绿化区：密目网苫盖600m²；

二、风机区

吊装场地：密目网苫盖7200m²；

三、集电线路

地埋电缆：密目网苫盖1100m²；

四、施工检修道路

密目网苫盖4700m²；土质排水沟1050m；

五、施工生产生活区

密目网苫盖1200m²；

临时措施在施工完工后，部分已经拆除，经过翻阅资料、监测与实地勘察，了解到在项目施工期间，针对施工生产生活区地表扰动和水土流失情况，布置了相应的水土保持防治措施。

2024年度风场新建道路施工共计9.4km，累计完成7km，完成68.1%。风机基础累计完成16基（共18基），完成88.89%。杆塔基础109基，累计完成109基，完成100%。架空段线路杆塔组立109基，累计完成108基，完成99.1%。监测发现各项水土保持工程措施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（2024年度）。

监测发现各项水土保持工程措施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4-2水土保持措施监测表。

表4-1

水土保持措施监测表（2024年度）

分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	单位	增减	
升压站区	建、构筑物区	工程措施	表土收集	万m ³	0.02	0.02	万m ³	无增减	
	站内硬化区		表土收集	万m ³	0.04	0.04	万m ³	无增减	
			碎石铺盖	m ²	6500	3300	m ²	无增减	
			透水砖铺装	m	150	150	m	无增减	
			排水沟	m	225	225	m	无增减	
	围墙外绿化区	工程措施	表土回覆	万m ³	0.06		万m ³	无增减	
			撒播草籽	kg	1.2		kg	无增减	
		临时措施	临时苫盖	m ²	600	600	m ²	无增减	
风机区	风机及箱变基础	工程措施	表土收集	万m ³	0.21	0.21	万m ³	无增减	
	吊装场地		表土收集	万m ³	0.51	0.51	万m ³	无增减	
	工程措施	表土回覆	万m ³	0.72		万m ³	无增减		
		土地整治	hm ²	3.64		hm ²	无增减		
	临时措施	临时苫盖	m ²	7200	7200	m ²	无增减		

续表4-1

水土保持措施监测表 (2024年度)

分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	单位	增减
集电线路区	架空线路	工程措施	表土收集	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	0.40	0.40	hm ²	无增减
	地埋电缆	工程措施	表土收集	万m ³	0.13		万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.13		万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	0.42		hm ²	无增减
		临时措施	临时苫盖	m ²	1300	1300	m ²	无增减
施工检修道路		工程措施	表土收集	万m ³	0.32	0.32	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.47		万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	7.31		hm ²	无增减
			边坡防护	m ³	2560	6400	m ²	改变护坡方式
		植物措施	绿化	株	5000		株	无增减
		临时措施	临时苫盖	m ²	4700	1200	m ²	无增减
			土质排水沟	m	1500	1055	m	无增减
施工生产生活区		工程措施	表土收集	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	0.50		hm ²	无增减
		临时措施	临时苫盖	m ²	1200	1200	m ²	无增减

表4-2

水土保持措施监测表（2025年度）

分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	单位	增减
升压站区	建、构筑物区 站内硬化区	工程措施	表土收集	万m ³	0.02	0.02	万m ³	无增减
			表土收集	万m ³	0.04	0.04	万m ³	无增减
			碎石铺盖	m ²	6500	4100	m ²	减少2400
			透水砖铺装	m	150	150	m	无增减
			排水沟	m	225	225	m	无增减
	围墙外绿化区	工程措施	表土回覆	万m ³	0.06	0.06	万m ³	无增减
			撒播草籽	kg	1.2	1.2	kg	无增减
		临时措施	临时苫盖	m ²	600	600	m ²	无增减
风机区	风机及箱变基础 吊装场地	工程措施	表土收集	万m ³	0.21	0.19	万m ³	无增减
			表土收集	万m ³	0.51	0.51	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.72	0.72	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	3.64	3.64	hm ²	无增减
		临时措施	临时苫盖	m ²	7200	7200	m ²	无增减

续表4-2

水土保持措施监测表（2025年度）

分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	单位	增减
集电线路区	架空线路	工程措施	表土收集	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	0.40	0.40	hm ²	无增减
	地埋电缆	工程措施	表土收集	万m ³	0.13	0.13	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.13	0.13	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	0.42	0.42	hm ²	无增减
		临时措施	临时苫盖	m ²	1300	1300	m ²	无增减
	施工检修道路		表土收集	万m ³	0.32	0.21	万m ³	无增减
			表土回覆	万m ³	0.47	0.47	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	7.31	7.31	hm ²	无增减
			边坡防护	m ³	2560	6400	m ²	改变护坡方式
	植物措施	绿化	株	5000	4000	株	减少1000	
		临时苫盖	m ²	4700	4700	m ²	无增减	
	临时措施	土质排水沟	m	1500	1050	m	减少450	
		表土收集	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减	
施工生产生活区	工程措施	工程措施	表土回覆	万m ³	0.12	0.12	万m ³	无增减
			土地整治	hm ²	0.50	0.50	hm ²	无增减
			临时苫盖	m ²	1200	1200	m ²	无增减

4.4 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 28.52hm^2 ，其中永久占地为 2.54m^2 ，其他临时占地 25.98m^2 。故水土流失防治责任范围面积为 28.52hm^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 0.62hm^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： hm^2

项目组成		施工准备期	施工期	试运行期
升压站区	建、构筑物	0.23	0.23	
	站内硬化区	1.15	1.15	
	绿化区	0.12	0.12	0.12
风机区	风机及箱变基础	1.04	1.04	
	吊装场地	3.64	3.64	
集电线路区	架空线路	0.52	0.52	
	地埋电缆	0.54	0.54	
施工检修道路		20.78	20.78	
施工生产生活区		0.5	0.5	0.50
合计		28.52	28.52	0.62

本项目施工期是水土流失防治的重点时段，升压站区、风机区、地埋电缆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《2024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500t/(km²·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200t/(km²·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，经过测算施工期土壤侵蚀模数拟定见表5-2。

表5-2 施工期土壤侵蚀模数拟定表

预测单元		面积(hm ²)	预测时段 (a)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	
				原地貌	施工期
升压站	建、构筑物	0.23	1	519	1697.1434
	站内硬化区	1.15	1	519	1126.8633
	绿化区	0.12	1	519	1126.8633
风机区	风机及箱变基础	1.04	1	519	1697.1434
	吊装场地	3.64	1	519	1126.8633
集电线路区	架空线路	0.52	1	519	1697.1434
	地埋电缆	0.54	1	519	1697.1434
施工检修道路		20.78	1	519	519
施工生产生活区		0.5	1	519	519
合计		28.52			

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5-3 自然恢复期土壤流失预测时段表

预测单元		面积 (hm ²)	预测时段 (a)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)			
				原地貌预 测值	恢复期预测值		
					第一年	第二年	第三年
升压站区	绿化区	0.12	3	180	900	700	556.17658
	施工生产生活区	0.50	3	180	1000	800	630.97433
	总计	0.62					

5.2.3 各阶段土壤流失量

根据方案设计，项目区在原地貌条件下预测时段内共产生土壤流失量160.00t，土壤流失总量362.54t，其中建设期土壤流失量为334.67t，自然恢复期土壤流失量为27.87t，新增土壤流失量202.54t。详见土壤流失量预测表4-7。

水土保持方案中各地表扰动类型侵蚀量对比见表5-4。

在实际监测工程中，由于各项水土保持措施的设施，本项目实际水土流失量为0.23t。

表5-4

各地表扰动类型侵蚀量对比表

项目内容		面积 (hm ²)	预测时段 (a)			预测水土流失侵蚀模数 (t/(km ² .a))						水土流失量 (t)					
			预测时段	自然恢复期			原地 貌	建设期 预测	自然恢复期			原地 貌	建设期 预测	自然恢复期			新增 水土 流失量
				第一年	第二年	第三年			第一年	第二年	第三年			第一年	第二年	第三年	
升压站	建、构筑物	0.23	1				519	1697.1434					3.90				2.75
	站内硬化区	1.15	1				519	1126.8633				5.75	12.96				7.21
	绿化区	0.12	1	1	1	1	519	1126.8633	900	700	556.17658	2.40	1.35	1.08	0.84	0.67	1.54
风机区	风机及箱变基础	1.04	1				519	1697.1434				5.20	17.65	0.00	0.00	0.00	12.45
	吊装场地	3.64	1				519	1126.8633				18.20	41.02	0.00	0.00	0.00	22.82
集电线路区	架空线路	0.52	1				519	1697.1434				2.60	8.83	0.00	0.00	0.00	6.23
	地埋电缆	0.54	1	1	1	1	519	1697.1434	1000	800	630.97433	10.80	9.16	5.40	4.32	3.41	11.49
施工检修道路		20.78	1				519	234				103.90	234.16	0.00	0.00	0.00	130.26
施工生产生活区		0.5	1	1	1	1	519	234	1000	800	630.97433	10.00	5.63	5.00	4.00	3.15	7.79
合计		28.52										160.00	334.67	11.48	9.16	7.23	202.54

表5-5 项目各分区地表扰动流失量对比表

预测单元		面积 (hm ²)	施工期预测结果(t)		
			背景流失量	预测扰动后流失量	实际流失量
升压站	建、构筑物	0.23	1.15	3.90	0.02
	站内硬化区	1.15	5.75	12.96	0.02
	绿化区	0.12	2.40	1.35	
风机区	风机及箱变基础	1.04	5.20	17.65	0.04
	吊装场地	3.64	18.20	41.02	0.04
集电线路区	架空线路	0.52	2.60	8.83	0.01
	地埋电缆	0.54	10.80	9.16	0.01
施工检修道路		20.78	103.90	234.16	0.09
施工生产生活区		0.5	10.00	5.63	
合计		28.52	160.00	334.67	0.23

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

本方案设计水平年末综合防治指标为：水土流失治理度达到99.72%，土壤流失控制比达到1.1，渣土防护率达到98.39%，表土保护率达到99.73%，林草植被恢复率达到97.25%，林草覆盖率达到35.94%。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，基本实现防治目标。

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%。

本工程水土流失总面积28.52hm²，水土流失治理达标面积28.44hm²，水土流失总治理度为99.72%。

表6-1 水土流失治理度计算成果

工程分区		水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物(含道路)	小计	
升压站区	建、构筑物区	0.23			0.23	0.23	100%
	站内硬化区	1.15			1.14	1.14	99.13%
	围墙外绿化	0.12		0.11		0.11	91.67%
风机区	风机及箱变基础	1.04			1.03	1.03	100%
	吊装场地	3.64	3.62			3.62	99.04%
集电线路区	架空线路	0.52	0.52			0.52	100%
	地埋电缆	0.54	0.54			0.54	100%
施工检修道路		20.78	1.58	7.31	11.86	20.70	97.06%
施工生产生活区		0.50	0.50			0.50	100%
合计		28.52	6.76	7.42	14.26	28.44	99.72%

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/(km²·a)，方案实施后平均土壤侵蚀模数可达到180t/(km²·a)，水土流失控制比为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%。

本项目总挖方14.28万m³，本项目临时堆土总量为14.28万m³，实际挡护的土方数量14.05万m³，渣土防护率为98.39%。

根据工程进度，土方已经全部回填，工程施工期间由于采用了临时遮挡及临时遮盖等措施，能够有效地防治堆土、堆料产生的水土流失。

表6-2

项目土石方量表

单位: 万m³

分区		挖方			填方			实际流失量	备注
		表土	回填土	小计	表土	回填土	小计		
升压站区	建、构筑物区	0.02	0.11	0.13		0.26	0.26	0.02	
	站内硬化区	0.04	0.45	0.49		1.01	1.01	0.02	
	围墙外绿化				0.06		0.06		
风机区	风机及箱变基础	0.21	3.57	3.78		2.78	2.78	0.04	
	吊装场地	0.51	1.56	2.07	0.72	1.52	2.24	0.04	
集电线 路区	架空线路	0.12	3.53	3.65	0.12	3.52	3.64	0.01	
	地埋电缆	0.13	0.42	0.55	0.13	0.41	0.54	0.01	
施工检修道路		0.32	3.17	3.49	0.32	3.08	3.40	0.09	
施工生产生活区		0.12		0.12	0.12		0.12		
合计		1.47	12.81	14.28	1.47	12.58	14.05	0.23	

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%。

水土流失防治责任范围内保护的表土数量为1.466万m³，可剥离表土总量为1.47万m³，表土保护率达到99.73%。

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0.13hm²，可恢复林草植被面积 0.133hm²，经分析，林草植被恢复率为 97.74%。

6.6 林草覆盖率

计算公式：林草覆盖率(%)=林草植被面积/项目建设区总面积×100%；

工程林草植被面积 10.25hm²，项目建设区总面积 28.52hm²，经分析，林草植被恢复率为 35.94%。

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 90.50 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年度				2025年度
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度
评分	未开工	95	90	87	90
最终得分	90.50				
备注	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				

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		完成工程量		
			数量	单位	数量	单位	
升压站	建、构筑物区	工程措施	表土收集	0.02	万m ³	0.02	万m ³
			表土收集	0.04	万m ³	0.04	万m ³
			碎石铺盖	6500	m ²	4100	m ²
			透水砖铺装	150	m ²	150	m ²
	站内硬化区		排水沟	225	m	255	m
	工程措施	表土回覆	0.06	万m ³	0.06	万m ³	
		撒播草籽	1.2	kg	1.2	kg	
	围墙外绿化区	临时措施	临时苫盖	600	m ²	600	m ²
风机区	风机及箱变基础	工程措施	表土收集	0.21	万m ³	0.21	万m ³
			表土收集	0.51	万m ³	0.51	万m ³
	吊装场地	工程措施	表土回覆	0.72	万m ³	0.72	万m ³
			土地整治	3.64	hm ²	3.64	hm ²
			临时苫盖	7200	m ²	7200	m ²
		临时措施					
集电线路	架空线路	工程措施	表土收集	0.12	万m ³	0.12	万m ³
			表土回覆	0.12	万m ³	0.12	万m ³
			土地整治	0.40	hm ²	0.40	hm ²
	地埋电缆	工程措施	表土收集	0.13	万m ³	0.13	万m ³
			表土回覆	0.13	万m ³	0.13	万m ³
			土地整治	0.42	hm ²	0.42	hm ²
		临时措施	临时苫盖	1300	m ²	1300	m ²
施工检修道路	工程措施	工程措施	表土收集	0.32	万m ³	0.32	万m ³
			表土回覆	0.47	万m ³	0.47	万m ³
			土地整治	7.31	hm ²	7.31	hm ²
			边坡防护	2560	m ³	6400	m ²
	植物措施	绿化	绿化	5000	万m ³	1000	万m ³
			临时苫盖	4700	万m ³	4700	万m ³
		临时措施	土质排水沟	1050	m ²	1050	m ²
施工生产生活区	工程措施	工程措施	表土收集	0.12	m ²	0.12	m ²
			表土回覆	0.12	m	0.12	m
		临时措施	土地整治	0.5	万m ³	0.50	万m ³
	临时措施	临时措施	临时苫盖	1200	kg	1200	kg

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. 运行期需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。

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. 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，措施量有所减少，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有所增加。

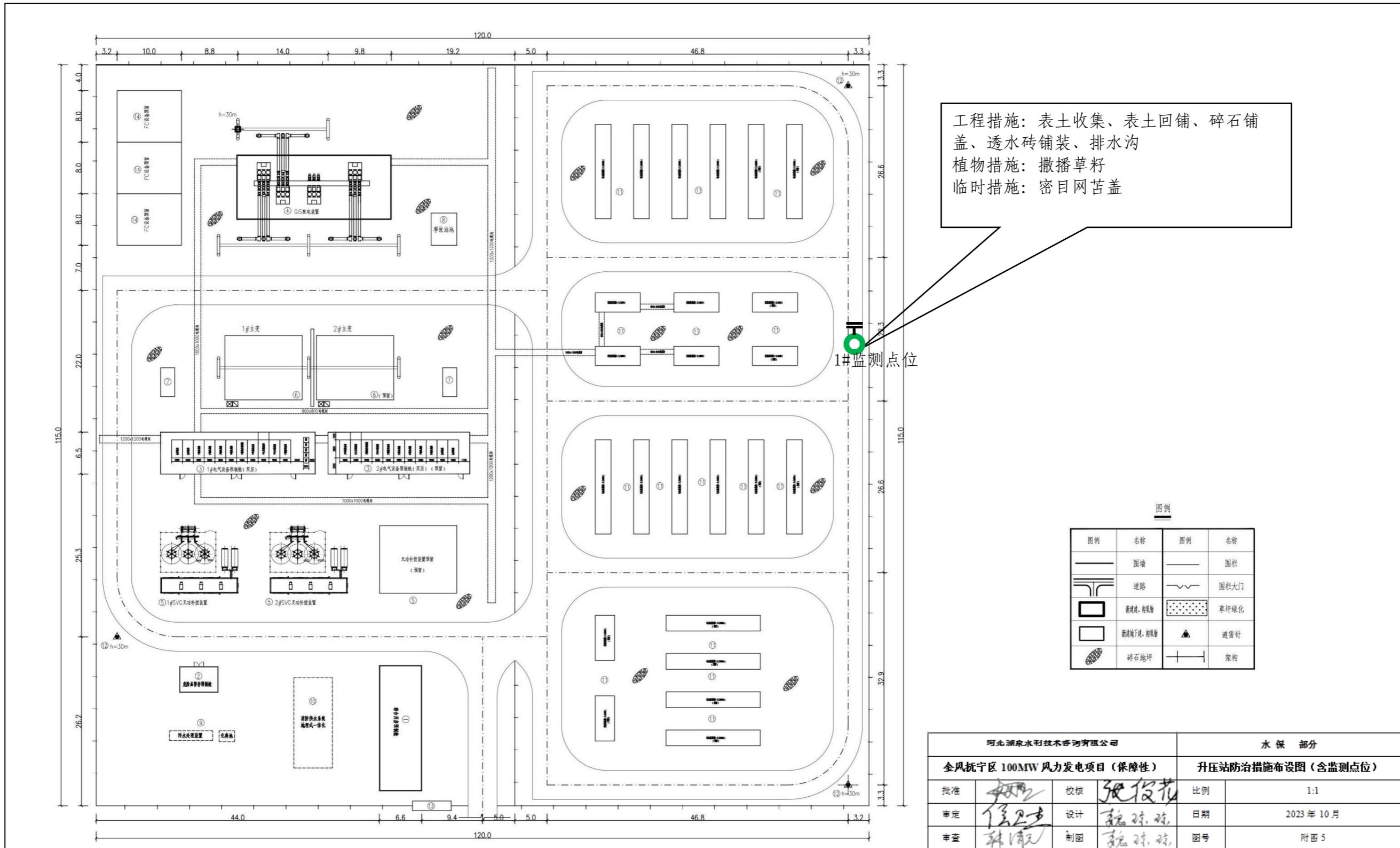
8附图及有关资料

8.1附图

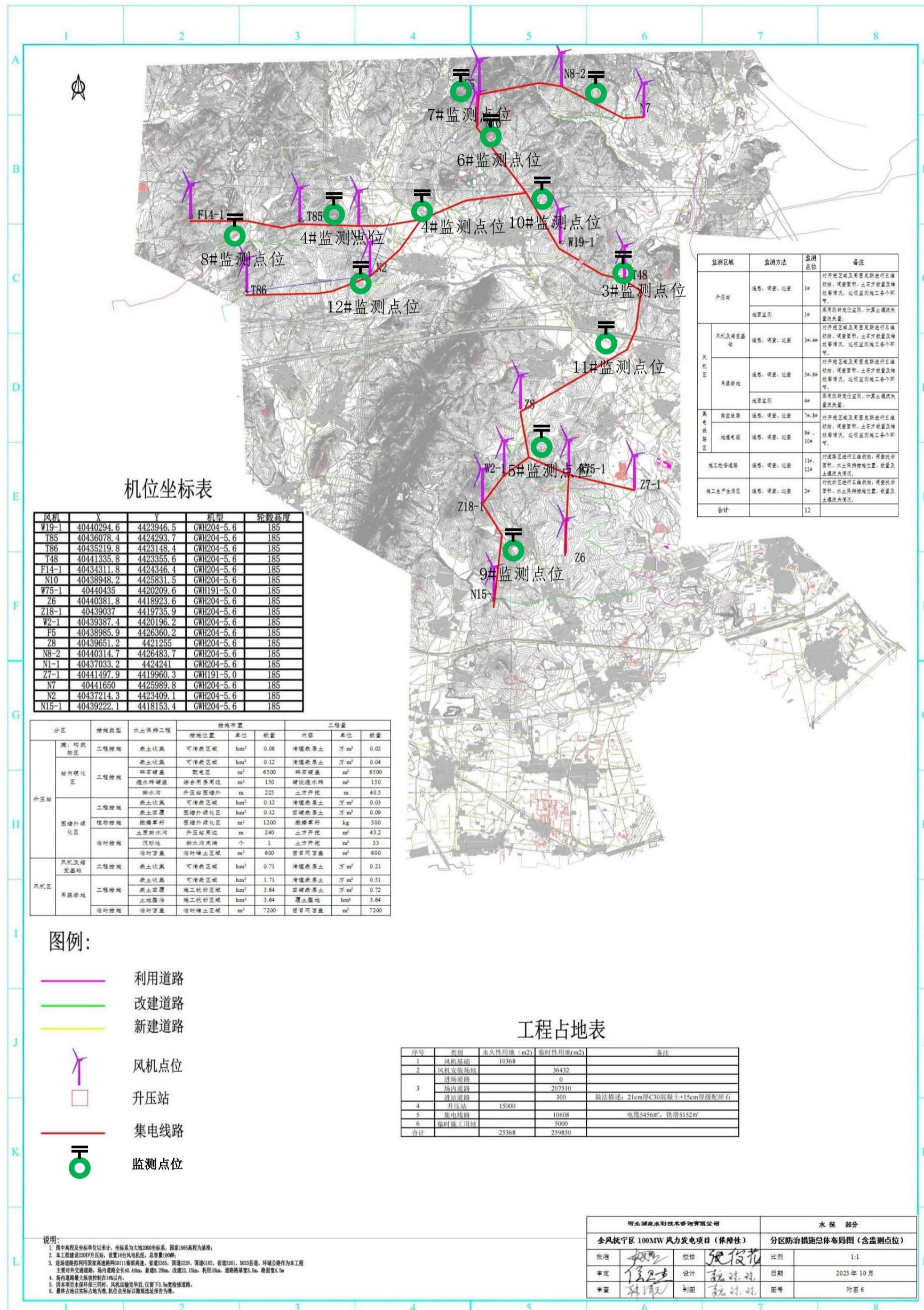
(1) 项目区地理位置图



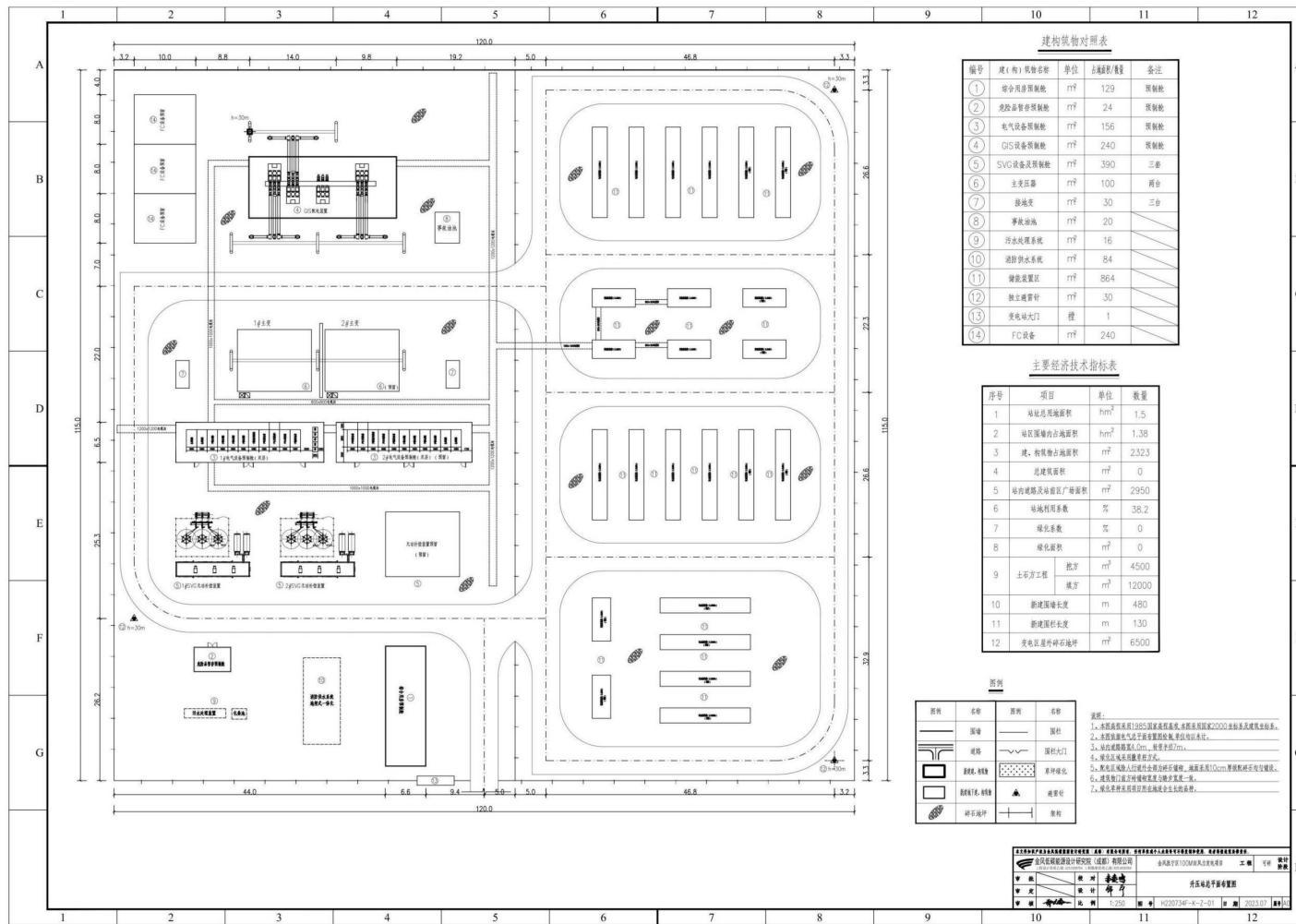
（2）升压站监测点位布设图



(3) 风机点位监测点位布设图



(4) 升压站平面图



(4) 影像资料



2024年5月升压站临时堆土



2024年5月升压站施工道路



2024年5月W19-1风机点位 临时堆土、排水沟



2024年5月W19-1风机点位、表土堆



2024年5月T48风机点位 施工道路、表土堆



2024年5月T48风机点位 施工道路、表土堆



2024年5月升压站照片



2024年5月W19-1风机点位



2024年5月W19-1风机点位



2024年6月升压站施工生产生活区



2024年6月升压站表土堆



2024年6月W19-1风机点位临时堆土



2024年6月升压站航拍照片



2024年6月W19-1风机点位施工道路



2024年6月W19-1风机点位排水沟



2024年6月T48风机点位 临时堆土



2024年6月T48风机点位



2024年6月T48风机施工道路



2024年6月T48风机点位



2024年6月T48风机点位



2024年11月升压站



2024年11月升压站施工道路



2025年3月升压站



2025年3月风机



2025年5月升压站



2025年5月升压站内透水砖



2025年6月土地整治



2025年6月升压站