

建设项目环境影响报告表

(全文公示)

项目名称：湖南省沅陵县圣人山风电场项目

建设单位：五凌电力有限公司湖南分公司

编制日期：2017年10月

国家环境保护部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地环境简况.....	23
三、环境质量现状.....	37
四、评价适用标准.....	42
五、建设项目工程分析.....	43
六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况.....	51
七、环境影响分析.....	53
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	64
九、项目产业政策和选址合理性分析.....	66
十、环境管理及竣工环保验收.....	81
十一、评价结论与建议.....	90

评价专题:

专题 1: 生态环境质量现状调查与影响分析

附件:

附件 1 环评委托函

附件 2 沅陵县发展和改革局关于核准沅陵县圣人山风电场工程项目的批复

附件 3-1 湖南省国土资源信息中心会议纪要关于湖南沅陵圣人山风电场建设
用地项目压覆探矿权的说明

附件 3-2 湖南省国土资源厅关于湖南沅陵县圣人山风电场工程建设用地项
目未压覆重要矿产的证明

附件 4 湖南省发改委关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知(湘发
改能源[2017]292 号)

附件 5 关于沅陵圣人山风电场范围内地下文物评估的回复函

附件 6 沅陵县人民武装部关于沅陵圣人山风电场范围内有无军事文物的回

复函

附件 7 沅陵县环境保护局关于沅陵县圣人山风电场项目选址的意见函

附件 8 沅陵县林业局关于同意圣人山风电场工程选址意见的函

附件 9 沅陵县水利局关于沅陵县圣人山风电场工程水土保持方案报告书的批复（沅水利复[2017]8 号）

附件 10 中南电建集团中南勘测设计研究院有限公司地质勘察院关于沅陵县圣人山风电场地形及地质情况说明

附件 11-1 建设项目环境影响评价现状监测报告（华科检测字环质（2016）第 12--333 号，湖南华科环境检测技术服务有限公司）

附件 11-2 建设项目环境影响评价现状环境资料质量保证单

附件 12 执行标准函

附件 13-1 沅陵县国土资源局关于同意沅陵县圣人山风电场项目拟占工程用地的意见函

附件 13-2 溆浦县国土资源局关于同意沅陵县圣人山风电场项目拟占工程用地的意见函

附件 14 溆浦县环境保护局关于沅陵县圣人山风电场项目选址的意见函

附件 15 湖南省农林工业勘察设计总院关于圣人山风电场林木蓄积的情况说明

附件 16 专家签到表

附件 17 专家综合意见

附图

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2-1 本项目施工总平面布置图

附图 2-2 本项目集电线路示意图

附图 3 升压站总平面布局图

附图 4 环境质量现状监测布点图

附图 5-1 本项目风机机组环境保护目标分布图

附图 5-2 本项目进场道路环境敏感目标分布图

附图 6 本项目周边地表水系图

附图 7 本项目各个风机机位、弃渣场、升压站、临时施工场地包络线图

附图 8 沅陵县生态红线区划范围图

附图 9 沅陵县生态公益林分布图

附图 10 湖南省生态脆弱性总体评价图

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南省沅陵县圣人山风电场项目				
建设单位	五凌电力有限公司湖南分公司				
法人代表	杨敬飏	联系人	冯大为		
通讯地址	湖南省长沙市天心区五凌路 188 号				
联系电话	18163621031	传真		邮政编码	410000
建设地点	湖南省怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内				
立项审批部门	湖南省沅陵县发展和改革局	批准文号	沅发改行审字[2016]192 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	D4419 其他能源发电	
永久占地面积 (平方米)	218700		绿化面积 (平方米)	/	
工程静态总投资 (万元)	43252	其中: 环保投资 (万元)	2843.01	环保投资占工程静态总投资比例	6.57%
建设规模 (MW)	50	预期投产日期	2018 年		
1.1 项目由来					
<p>能源是社会经济发展的重要物质基础。随着全球经济的快速增长, 能源需求量日益增大, 煤炭、石油储量有限, 供应不足, 且开采和消耗对环境的影响也日益严重, 所以可再生能源的开发和利用刻不容缓。</p> <p>风能是清洁的、储量极为丰富的可再生能源, 风力发电是新能源开发领域中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。《中华人民共和国可再生能源法》已于 2006 年 1 月 1 日起实施, 《可再生能源法》鼓励和支持风电的开发利用。近两年, 国家发改委和各省、市发改委相继出台了一系列政策措施推动风电发展。根据湖南省发改委关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知(湘发改能源[2017]292 号)(附件 4), 本项目已通过核准。按照国家新能源发展战略, 开发沅陵县风电资源是贯彻国家可持续发展要求的具体体现, 工程的建设将有利于改善系统电源结构, 对</p>					

促进沅陵县地方经济的发展和缓解地区环境保护压力，实现经济与环境的协调发展均具有十分重要的意义。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及遵照《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 253 号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，五凌电力有限公司湖南分公司委托长沙有色冶金设计研究院有限公司承担该项目环境影响报告表的编制工作。在建设单位和设计单位的大力协助下，评价工作人员完成了工程场址周围的环境调查以及资料收集工作，按照有关环评导则和规范的要求，编制了本项目的环境影响报告表。

1.2 风能资源概况

为了解本项目区域内风能资源情况，本项目在本项目工程场址范围内设置 1123#、2788#和 4059#共 3 座测风塔，其中 1123#测风塔位于风电场东部，2788#测风塔位于风电场西南部，4059#测风塔位于风电场西北，测风塔具体情况见表 1.2-1，测风塔地理位置见图 1.2-1。在观测时间内，1123#、2788#和 4059#测风塔 85m 高度年平均风速分别为 5.96m/s、5.46m/s 和 5.62m/s，年平均风功率密度分别为 246.9W/m²、183.6W/m²和 208.1W/m²。推算风电场各可布机位点 85m 高度处年平均风速为 5.59m/s，平均风功率密度为 229.3W/m²，50m 高度处年平均风速为 5.39m/s，平均风功率密度为 196.4W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准，本风电场风功率等级为 1 级，风能资源条件尚可，属于低风速型风场。若用于并网型发电，需选用大叶片高效率的风力发电机组。

表 1.2-1 本项目测风塔基本情况表

编号	东经	北纬	海拔(m)	测风塔高度(m)	风速观测高度(m)	风向观测高度(m)	观测时长(月)	立塔时间
1123#	28°12'1.3"	110°36'17.8"	1245	80	80/70/50/30/10	80/10	20	2015.6
2788#	28°10'24.7"	110°33'58.9"	1162	80	80/70/50/30/10	80/10	9	2016.5
4059#	28°12'21.5"	110°33'2.16"	1173	80	80/70/50/30/10	80/10	5	2016.9

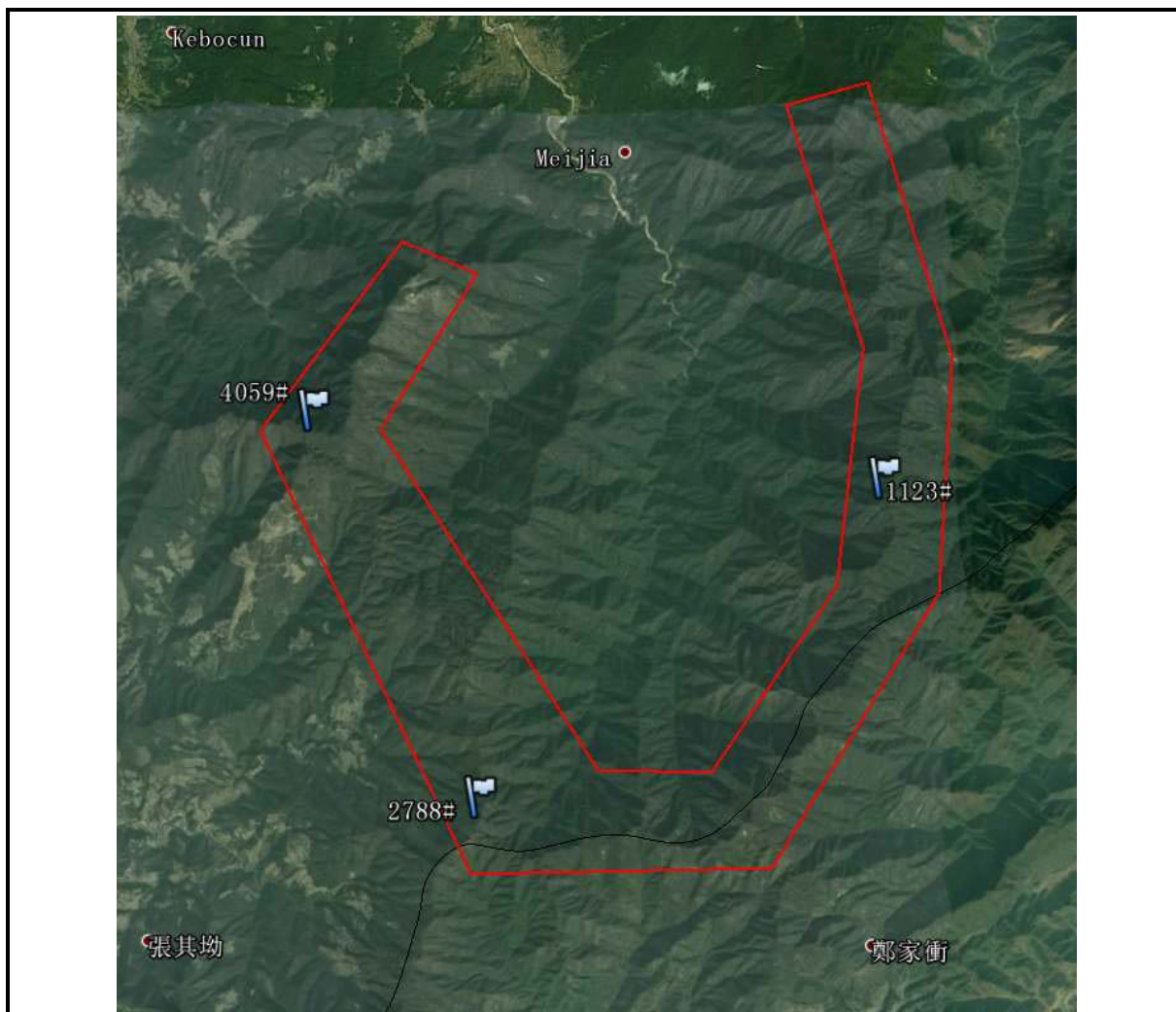


图 1.2-1 本项目测风塔地理位置分布示意图

1.3 工程建设的必要性分析

(1) 圣人山风电场开发条件较好，具备建设风电场的场址条件

圣人山风电场各可布机位点 85m 高度处年平均风速为 5.59m/s，平均风功率密度为 229.3W/m²，50m 高度处年平均风速为 5.39m/s，平均风功率密度为 196.4W/m²。其对外交通条件较好，距沅陵县城道路里程约为 60km，至怀化市区交通距离约 170km，场区附近有西北侧有杭瑞高速 G56、国道 G319，东面有省道 S308，南侧有娄怀高速 S70。场址区域地质构造稳定，接入系统条件较好。可见，圣人山风电场工程开发条件较好，具备建设并网型风电场的场址条件。

(2) 开发风电符合我国能源产业发展战略和方向

根据《能源发展“十三五”规划》，国家将更加注重结构调整，加快双重更替，推

进能源绿色低碳发展。提高可再生能源发展质量和在全社会总发电量中的比重，为实现 2030 年非化石能源发展目标奠定基础。全面协调推进风电开发，推动太阳能多元化利用，因地制宜发展生物质能、地热能、海洋能等新能源。

风电是新能源领域中技术最成熟、最具规模开发条件以及有商业化发展前景的发电方式之一。本项目的开发建设，符合我国能源发展战略，有利于调整电网结构以及优化风电开发布局，因此，其建设是很有必要的。

（3）本风电场工程开发可促进地方经济发展

圣人山风电场工程的建设，将带动当地相关产业的发展，对扩大就业和发展第三产业将起到推动作用，从而带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步。同时，随着风电场的相继开发，风电将为地方开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展，加快实现小康社会起到积极的推动作用。

（4）开发风电是保护生态、改善环境的需要

风电是国家重点扶持的清洁可再生能源，本风电场工程装机容量 50MW，项目建成后，每年可提供上网电量为 9905 万 kW·h，如以新增火电为替代电源，按火电每度电耗标准煤 318g/kW·h，每年可节省标煤消耗约 3.2 万 t，折合原煤 4.5 万 t。相应每年可减少多种大气污染物的排放，按火电水耗 3.1kg/kW·h 计，每年可为国家节约用水 31518t。节能减排效益显著。

综上所述，圣人山风电场风功率等级为 1 级，对外交通便利，并网条件较好，具备建设并网型风电场的场址条件；开发圣人山风电场符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针，可减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，同时有助于周边产业结构的调整，促进地方经济快速发展，提高当地人民的生活质量。因此，开发本项目是十分必要的。

1.4 工程建设内容及规模

1.4.1 项目基本情况

项目名称：湖南省沅陵县圣人山风电场工程项目

建设性质：新建

建设单位：五凌电力有限公司湖南分公司

建设地点：本项目位于湖南省怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内，场址与怀

化市溆浦县交界，与怀化市区交通距离约 170km，与沅陵县城城区交通距离约 60km。地理坐标范围在东经 110°32'7" ~110°36'43.7"，北纬 28°10'7"~28°14'12"。海拔高度在 1000~1300m 之间。项目选址均位于沅陵县境内。

建设规模：圣人山风电场在规划场区 16km² 范围内设计安装 20 台单机容量为 2500kW 的风力发电机组，总装机容量 50MW，预计项目年上网电量为 9905 万 kW·h。

建设内容：风机机组工程、集电线路工程、110kV 升压站、交通道路、弃渣场区和施工生产生活区等。本次环评评价内容不包括接入系统输送到庄田变电站等建设内容。

工程占地：总用地面积 59.41×10⁴m²，其中永久性征地面积为 21.87×10⁴m²，临时性用地面积 37.54×10⁴m²。

项目投资：工程总投资 43252 万元，其中工程静态投资 41827 万元。

建设进度：工程建设总工期为 18 个月，工程筹建期 2 个月。

1.4.2 工程等级

本风电场工程等级为 III 级，工程规模为中型；风电机组地基基础设计级别为 1 级，风电机组基础结构安全等级为 1 级。升压站内建筑物、构筑物级别为 2 级，升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均为二级。主要建、构筑物的抗震设防类别为丙类，次要建、构筑物的抗震设防类别为丁类，抗震设防烈度为 VI 度。

1.4.3 项目组成

本工程主要由风机基础区、集电线路区、110kV 升压站区、交通道路区、弃渣场和施工生产生活区等项目组成，不包括输送到庄田变电站的接入系统。各工程组成及特性见表 1.4-1。

表 1.4-1 圣人山风电场工程项目组成表

工程组成		项目	内容
主体工程	风机基础区	风机基础	包括 20 台单机容量 2500kW 的风力发电机组机型选择为 EN115-2.2 机型，平均每个机位占地 362.5m ² ，总占地面积 0.725hm ² ，全部为永久占地
		箱式变压器基础	每台风机配套安装 1 台容量为 2500kVA、电压等级为 35/0.69kV 的箱式变压器。箱式变压器采用钢筋混凝土板式基础，基础尺寸 3.94×2.44m，基底设 10cm 厚的 C15 素混凝土垫层，板厚 30cm，混凝土强度等级为 C25。单个箱变基础用地 9.61m ² ，总用地 0.024hm ² ，全部为永久占地
		风机安	风机安装场地扣除风机及箱变基础永久占地 0.744hm ² ，则风机安装场地

	装场地	临时占地面积 4.256hm ²
	110kV 升压站区	升压站拟布设于 11#与 12#风机点位间的山脊上，具体地理坐标为 28°11'39.00"N，110°36'9.40"E。呈矩形布置，长 62.0m，宽 50.0m，四周为 2.4m 高通透式围墙，围墙内用地面积为 3100m ² 。升压站内建筑物包括综合控制楼、无功补偿室、水泵房及事故油池等建(构)筑物等。总建筑面积 1783.0m ²
	集电线路区	本工程集电线路采用电压等级为 35kV 的直埋铝芯电缆，通过 3 回 35kV 直埋电缆接入项目升压站。直埋电缆长度约为 23.30km，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1:0.5 开挖边坡，沿道路直埋布置。20 台风机共分为 3 组，其中一组 6 台风机箱变组，两组 7 台风机箱变组。
辅助及公用工程	供水工程	升压站用水水源采用地下水，在升压站附近打一眼深水井。地下水通过潜水泵加压经给水管送送至升压站。生活给水系统采用成套设备，包括 1 个 8m ³ 生活水箱、2 套紫外线消毒仪、2 台变频生活泵(一用一备)及稳压装置。变频生活给水泵从生活水箱吸水，加压后通过管道送至升压站各用水点
	排水工程	升压站采用雨污分流，雨水通过雨水口收集后通过雨水管道排至站外；生活污水系统由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理污水量为 1m ³ /h)组成。升压站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理后用作绿化灌溉
	供电工程	设一台 35kV 干式站用变压器，站用电从 35kV 母线上引接，另引接一回 10kV 线路至升压站作为备用电源
道路工程	交通道路区	分为进场道路和场内道路； 进场道路：进场道路中需改造道路的长度为 6.96km，新修道路长度约为 1.28km。 场内道路：场内道路均需新建，新建道路长度约 34.84km。 进场和场内新建道路设计标准：道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，路面结构采用 20cm 厚泥结碎石+3cm 厚磨耗层。
临时工程	弃渣场区	在风电场风机机位和进场场内道路的低洼地带设置 9 个弃渣场，总面积约 5.53hm ² 。本工程弃渣来源主要为安装平台、风机基础、箱变基础、道路、集电线路的土石方开挖，总弃渣量约为 23.56 万 m ³ ，满足施工期弃渣堆存需要
	施工生产生活区	施工生产生活办公区主要包括施工生活区、混凝土搅拌站、砂石料堆场、机械修配及综合加工厂（综合加工厂主要包括钢筋加工厂和木材加工厂等）、仓库等。区域布置在 16#风机点东南侧约 400m 处，具体地理坐标约为 28°11'24.6"N，110°33'42.5"E。施工建筑面积约 1800 m ² ，占地面积约 5400m ² 。全部为临时占地
环保工程	废水处理	升压站生活污水经过污水管道收集后进生活污水调节池和一体化污水处理设施处理后回用于升压站绿化灌溉。一体化污水处理设施处理能力为 1m ³ /h
	事故油池	事故油池设在主变压器附近，容积不小于 40m ³ 。事故油池采取防渗处理，事故漏油收集后送有资质单位处置

集油盘	在 20 个风机机位箱式变压器处设置集油盘，共 20 个；每个集油盘容积不小于 0.3m ³
生活垃圾	设置垃圾桶统一收集，集中收集后运送至生活垃圾填埋场处置
检修废机油、 废旧蓄电池、 废电容器等	升压站设置危废暂存库，经分类收集后，定期交由有危废处理资质单位收集后依法合理处置

1.4.4 主要建设内容

1.4.4.1 风机机组工程

(1) 风电场场址

沅陵县圣人山风电场项目位于湖南省怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域，场址与怀化市溆浦县低庄镇交界，地理坐标范围在东经 110°32' 44" ~110°36'44"，北纬 28°10'7"~28°14'12"。海拔高度在 1000~1300m 之间。控制拐点坐标如下表所示。

表 1.4-2 圣人山风电场项目控制点坐标表

控制点	东经	北纬	控制点	东经	北纬
A	110.5657°	28.2200°	H	110.6040°	28.2367°
B	110.5585°	28.2227°	I	110.5960°	28.2347°
C	110.5450°	28.2063°	J	110.6030°	28.2132°
D	110.5653°	28.1686°	K	110.6005°	28.1931°
E	110.5943°	28.1693°	L	110.5885°	28.1773°
F	110.6105°	28.1926°	M	110.5776°	28.1772°
G	110.6121°	28.2128°	N	110.5567°	28.2064°

(2) 风电机组总体布置

本风电场共安装 20 台单机容量 2500kW 的风力发电机组，发电机组在圣人山沿山脊呈“V”字型布置，风机走向大体为南北向。发电机组布设高程约为 1000~1300m 范围内，风力发电机组机型选择为 WTG121-2500 机型，叶轮直径分别为 121m，扫风面积分别为 11493m²，风机轮毂高度选择为 90m。

各风机微观选址及单机上网电量计算成果见下表，各风机总体布局见“附图 2-1 本项目施工总平面布置图”。

表1.4-3 圣人山风电场微观选址推荐布置机位单机上网电量计算成果表

风机 编号	坐标		地理坐标		海拔 (m)	理论电量 (万 kw.h)	净电量 (万 kw.h)
	X	Y	东经	北纬			
1#	461010	3123262	110°36'9.31"	28°14'4.80"	1050	663	486
2#	460733	3122965	110°35'59.2"	28°13'55.12"	1040	620	456

3#	460802	3122629	110°36'1.75"	28°13'44.21"	1020	603	447
4#	460990	3122280	110°36'8.69"	28°13'32.89"	1020	624	460
5#	461236	3121872	110°36'17.8"	28°13'19.65"	1040	693	510
6#	461116	3121357	110°36'13.4"	28°13'2.91"	1120	681	495
7#	461252	3120846	110°36'18.5 "	28°12'46.31"	1170	714	519
8#	461517	3120587	110°36'28.2"	28°12'37.93"	1130	655	480
9#	461375	3120152	110°36'23.1"	28°12'23.77"	1200	622	459
10#	461241	3119652	110°36'18.2"	28°12'7.51"	1200	677	497
11#	461321	3119155	110°36'21.2"	28°11'51.37"	1170	800	578
12#	460998	3118782	110°36'9.4"	28°11'39.21"	1120	848	617
13#	457486	3116639	110°34'0.9"	28°10'29.18"	1140	721	510
14#	457345	3117356	110°33'55.6"	28°10'52.47"	1070	669	471
15#	457299	3118044	110°33'53.8"	28°11'14.82"	1090	655	478
16#	456687	3118501	110°33'31.3"	28°11'29.60"	1090	744	545
17#	456461	3119174	110°33'22.9"	28°11'51.44"	1080	622	456
18#	456031	3119954	110°33'7.1"	28°12'16.74"	1170	681	494
19#	456253	3120553	110°33'15.1"	28°12'36.23"	1170	654	479
20#	456612	3121200	110°33'28.2"	28°12'57.30"	1150	639	467
平均值			/	/	1112	679.25	495.2
最大值			/	/	1207	603	447
最小值			/	/	1045	848	617

(3) 风机基础建设

本项目风机基础采用 C40 混凝土，基础分上、下两部分，上部为圆柱体，高 1.2m，直径为 7.6m；下部为圆形台柱体，直径 18.6m，最大高度为 2.2m，最小高度为 1.0m，风机基础埋深为 3.0m。

本工程风机采用一机一变，每台风电机组配置一台箱式变压器，共计 20 台。箱式变压器较小，其重量一般在 10.0t 左右，箱变基础采用天然地基础，钢筋混凝土板式基础，基础平面尺寸 4.14×2.64m，基底设 10cm 厚的 C15 素混凝土垫层，板厚 30cm，混凝土强度等级为 C25，钢筋为 HPB300 级和 HRB400 级。

1.4.4.2 集电线路工程

本工程集电线路采用电压等级为 35kV 的直埋铝芯电缆，通过 3 回 35KV 直埋电缆接入项目升压站。项目集电线路示意图见“附图 2-2 本项目集电线路示意图”。本

工程集电线路直埋电缆长度为 23.30km，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1:0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

1.4.4.3 110kV 升压站

(1) 升压站平面布置

升压站呈矩形布置，长 62m，宽 50m，升压站四周布置 2.4m 高的通透式围墙，围墙内占地面积为 3100.00m²。进站大门设置于南侧围墙。站内主要布置了综合控制楼、无功补偿室、水泵房、污水处理设施及事故油池等。升压站主要划分为高压生产区和办公生活区。高压生产区主要布置了主变压器、事故油池、构架、无功补偿室、水泵房等建(构)筑物；办公生活区主要建筑为综合控制楼，布置在升压站的中间位置。升压站污水处理站布置于综合控制楼的北侧，水泵房位于综合控制楼北侧，在满足防火间距的要求下与综合控制楼尽量靠近，以节省输水管的长度。消防水池位于综合控制楼北侧，紧靠水泵房。事故油池位于升压站站内西南角。设计容积不小于 40m³。本项目升压站总体平面布置详见附图 3。

(2) 建设内容

本升压站内主要建设内容主要包括综合控制楼、无功补偿室、水泵房、消防水池、事故油池、污水处理设施等，具体内容见下表：

表 1.4-4 升压站建设内容一览表

序号	建筑物	建设内容
1	综合控制楼	建筑面积为 1598m ³ 。三层框架结构，占地面积为 600.6m ² ，建筑高度约为 13m。综合控制楼一层布置门厅、35kV 配电室、交直流一体化室、蓄电池室、继保室、厨房、餐厅、卫生间等；二层布置主控制室、GIS 室、办公室、会议室、宿舍、卫生间等
2	无功补偿室	建筑面积为 54m ³ ，一层框架结构，建筑高度为 5.4m
3	水泵房	建筑面积 131 m ³ ，地下一层，地上一层砖混结构。建筑高度为 4.5m，墙体厚度 240mm
4	消防水池	地埋式，钢筋混凝土结构。有效容积为 300m ³
5	事故油池	地埋式，钢筋混凝土结构。设计容积不小于 40m ³
6	污水处理	地埋式污水一体化处理设施，处理能力为 1m ³ /h
7	危废暂存库	位于综合楼东侧，建筑面积为 30m ³ 。对废电容器、废机油、退役蓄电池等危险废物进行分类收集、临时贮存

1.4.4.4 道路交通工程

(1) 进场道路

本项目进场道路由杭瑞高速 G56 沅陵收费站下高速，直行右转进入国道 G319，沿国道 G319 向北行驶至云从洞村，由云从洞村沿县道 X009 行驶至渭溪乡，再从渭溪乡沿村级公路至张家佬村；从张家佬村新修道路至风电场区域。其中，国道 G319 满足风电场设备运输要求；县道 X009 经过 4 座桥梁，后期需进行进一步认证是否满足设备运输要求；县道 X009 局部路段及村级公路需对其进行改造方能满足设备运输要求，进场道路中需改造的道路长度为 6.96km。其中渭溪乡由于路边房屋多，且一处直角弯无法通过，需新修道路绕过渭溪乡，因此进场道路中新修道路长度约为 1.28km。该新建道路起点坐标为北纬 28°15'31.03"、东经 110°33'3.03"；终点坐标为北纬 28°15'15.81"，东经 110°33'24.00"。该处新建道路占用土地类型主要为林地、草地等，不占用渭溪乡渭溪河道周边农田。进场新建道路设计标准为：道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，路面结构采用 20cm 厚泥结碎石+3cm 厚磨耗层。

(2) 场内道路

沅陵县圣人山风电场工程风机大致沿两条南-北走向的山脊布置，场内山势高差大，场内主干道路及至各风机分支道路布置条件一般，项目场内道路均需新建，新建道路长度约 34.84km，场内道路起点坐标为北纬 28°14'39.5"，东经 110°34'1.5"。场内道路设计考虑永临结合，场内新建道路设计标准：道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，路面结构采用 20cm 厚泥结碎石+3cm 厚磨耗层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 25m，对应道路宽度为 10m，道路路面承载力不低于 15T；路面压实度达到 95%。纵坡控制在 14% 以内（局部受地形限制路段纵坡可适当提高 1%~2%）。最小竖曲线半径为 200m。

1.4.5 工程规模及特性

圣人山风电场在规划场区 16km² 范围内设计安装 20 台单机容量 2500kW 的风力发电机组，总装机容量 50MW，预计项目年上网电量为 9905 万 kW·h。

本项目工程规模及特性见下表所示。

表 1.4-5 本项目工程特性表

名称		单位或型号	数量	备注	
风电 场 址	海拔高度		m	1000~1300	
	年平均风速		m/s	5.59	
	风功率密度		W/m ²	229.3	
	盛行风向			SSW	
主要 设备	风电 场 主 要 机 电 设 备	风 电 机 组	台数	台	20
			额定功率	kW	2500
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	121
			扫掠面积	m ²	11493
			切入风速	m/s	3
			额定风速	m/s	9.3
			切出风速	m/s	22
			安全风速	m/s	52.5
			轮毂高度	m	90
			发电机容量	rpm	2000
			发电机功率因数		-0.95（感性）~+0.95 （容性）
	额定电压	V	690		
	主要机 电设备	35KV 箱式变压器	台	20	
	升 压 变 电 所	主 变 压 器	型号		SZ11-50000/110
			台数	台	1
			变压器容量	MVA	50
			额定电压	kV	115±8×1.25% /37
			出现回路数	回	1
			电压等级	kV	110
土 建 工 程	风机 基础	台数	座	20	
		型式		钢筋混凝土扩展基础	
	工 程 数 量	土石方开挖	万 m ³	103.3	
		土石方回填	万 m ³	79.74	
		混凝土	万 m ³	1.47	
		钢筋	t	1278.44	
		新建道路	km	36.12	
改建道路	km	6.96			

		施工 期限	总工期	月	18		
			第一批机组发电	月	9月底		
投资 指标			静态投资	万元	41827		
			总投资	万元	43252		
			施工辅助工程	万元	8365		
			设备及安装工程	万元	28967		
			建筑工程	万元	7535		
			其它费用	万元	4221		
			基本预备费	万元	618		
经济 指标			装机容量	MW	50		
			年上网电量	万 kW·h	9905		
			年等效满负荷小时	h	1981		
			平均上网电价（不含增值税）	元/kW·h	0.5080		
			平均上网电价（含增值税）	元/kW·h	0.5944		
	盈利 能力 指标			投资利润率	%	5.61	
				投资利税率	%	4.20	
				资本金利润率	%	15.21	
				全部投资财务内部收益率	%	8.89	
				资本金财务内部收益率	%	14.18	
		投资回收期(税后)	年	11.09			
清偿能力		资产负债率(最大值)		%	80.02		

1.5 公用工程

1.5.1 给排水

(1) 给水系统

本项目用水采用地下水，在升压站附近打一眼深水井取水。升压站采用水箱结合水泵的二次加压供水方式，生活给水系统采用成套设备，包括 1 个 8 m³ 生活水箱、2 套紫外线消毒仪、2 台变频生活泵(一用一备)及稳压装置。变频生活给水泵从生活水箱吸水，加压后通过管道送至升压站各用水点。

本项目用水主要包括升压站生活用水、消防用水等。本项目劳动定员为 15 人，《湖南省用水定额地方标准》(DB 43/T388-2014)，生活用水量按 145L/人·d 计，则日生活用水量为 2.2 m³/d；根据《风电场设计防火规范》(NB31089-2016)的要求，室内消火栓系统用水量按 20L/s 计算，室外消火栓系统用水量按 15L/s 计算，一次火灾按延续时间 2h 计，消火栓系统一次灭火用水量为 252m³。

(2) 排水系统

本项目排水主要包括升压站生活污水。

生活污水排水按用水量的 80% 计，则生活污水的日产生量为 $1.8 \text{ m}^3/\text{d}$ 。生活污水排水系统由污水管道、调节池、一体化污水处理设备（处理污水量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ）组成。各用水点的生活污水通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后作为升压站绿化浇灌。

本项目采用雨污分流制。建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面雨水沟，站区场地雨水通过雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。电缆沟的雨水通过管道排至站内雨水排水系统。

1.5.2 用电

本风电场工程 110kV 升压变电站的生产和生活电源均采用本项目设置的一台 35kV 干式站用变压器，站用电从 35kV 母线上引接。另为提高供电可靠性，引接一回 10kV 线路至升压站作为备用电源。

1.6 施工规划

1.6.1 施工总平面布置

根据风电场场址附近地势条件，本项目将临时施工工厂、仓库和生活区等设施布置在 15#风机位与 16#风机位之间的平缓处。本项目施工总平面布置见“附图 2-1 本项目施工总平面布置图”。

(1) 施工管理和生活区

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 120 人，高峰人数为 160 人。施工临时生活办公区布置在 16#风机位附近。施工临时办公生活区占地面积约 1800m^2 ，建筑面积约 1200m^2 。

(2) 混凝土拌和系统

根据风机布置及场地条件，本工程混凝土拌和系统布置在临时施工场地内。系统内设 HZ60-1S1000 型搅拌站一座，设备铭牌生产能力为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，并配一只 100t 散装水泥罐，能满足混凝土浇筑高峰期 3 天用量。

本工程混凝土用料主要为水泥、粉煤灰、中砂、碎石和水，混凝土年用量约为 1.55

万 m^3 ，水泥、粉煤灰采用散装水泥罐储存；中砂、碎石分类堆放篷布覆盖；现场设置水池（容积约 $50m^3$ ）蓄水。

混凝土搅拌站原料储存要求：①设单独的管理人员，建立水泥、粉煤灰等原材料的进货、出库记录，掌握各个筒仓的库存量。做好水泥、粉煤灰材料的出库跟踪记录及损耗记录。②收集、审核厂家每批原材料的出厂质量证明，对每个批号的水泥应进行复检，砂石料及粉煤灰应按规范要求检验，对砂石料的含水量测定每个班不得少于一次，雨天或天气变化较大时应加强检测。③应合理调配各筒仓储存材料的使用时间与频率，要对筒仓进行定期清罐并确认。一般各筒仓库存材料时间不应超过 45 天，如超过该期限应对筒仓库存材料进行检验合格后再使用。④当不同批次的材料进货时不能混堆，应分开堆放，分开使用。并对砂中的含泥块进行清理。不同的外加剂进行分别标识堆放，粉状外加剂应作防雨防潮处理。

（3）砂石料堆场

砂石料可从附近砂石料场采购，本工程不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场，位置紧靠混凝土拌和系统布置。砂石料堆场占地面积约 $1000m^2$ ，堆高 $4m\sim 5m$ 。可满足高峰期 5 天砂石料用量。

（4）机械修配及综合加工厂

机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则由沅陵县相关企业承担。综合加工厂集中布置在临时施工场地附近，总占地面积 $800m^2$ ，主要进行钢筋、木材加工。

（5）仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在临时施工场地附近，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混凝土拌和系统及相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等，占地面积 $500m^2$ 。机械停放场考虑 12 台机械的停放，机械停放场占地面积 $900m^2$ 。

1.6.2 施工临时设施用地

本工程临时设施建筑面积约 $1800m^2$ ，占地面积约 $5400m^2$ 。各施工临时设施建筑、占地面积详见表 1.6-1。

表 1.6-1 施工临时设施建设、占地面积一览表

序号	项目名称	建筑面积(m ²)	占地面积(m ²)
1	混凝土拌和站	100	400
2	砂石料堆场	/	1000
3	综合加工厂	300	800
4	综合仓库	200	500
5	机械停放场	/	900
6	临时生活办公区	1200	1800
7	合计	1800	5400

1.6.3 主要施工机械设备

主要施工机械设备见下表：

表 1.6-2 主要施工机械设备一览表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量	备注
1	汽车式起重机	1000t	台	1	
2	汽车式起重机	150t	台	12	
3	气腿式手风钻	YT23	个	1	
4	挖掘机	2m ³	台	4	
5	装载机	2m ³	台	4	
6	推土机	160kW	台	4	
7	压路机	/	台	2	
8	振动碾压机	16t	台	2	
9	手扶式振动碾压机	1.0t	台	1	
10	牵引式斜坡振动碾	10t	台	1	
11	混凝土搅拌系统	HZ60	座	1	HZ60-1S1000 型
12	混凝土运输搅拌车	8m ³	辆	11	
13	混凝土泵	/	套	2	
14	插入式振捣器	/	个	16	
15	自卸汽车	20t	辆	6	
16	载重汽车	15t	辆	4	
17	水车	8m ³	辆	1	
18	洒水车	/	辆	2	
19	平板运输车	SSG840	辆	1	
20	柴油发电机	50kW	台	2	
21	移动式空压机	YW-9/7	台	2	
22	水泵	QB10/25	台	2	

1.6.4 施工用水

风电场施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等部分组成。施工用水水源拟采用地下水。拟在临时施工场地打 1 口水井。地下水通过潜水泵加压经给水管道送至施工现场。本工程高峰日用水量约 220m³/d，其中生产用水 200m³/d，生活用水量 20m³/d，为保证施工期间的用水量，在施工现场附近设置 1 个 50m² 临时蓄水池。风机基础混凝土养护可采用水车拉水。工程应考虑消防用水 90m³/h。

1.6.5 施工用电

风电场施工用电主要包括施工用电及照明用电两部分。施工临时用电最大负荷约为 180kW，在临时施工场地现场安装一台 200kVA 的 10/0.38kV 变压器一台，经变压器降压后引线至各施工用电点，施工变作为后期升压站运营期站用备用变。施工用电电源就近从附近渭溪村 10kV 线路引接。为适应风电机组分布比较散的特点，施工用电还考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。

1.6.6 土石方平衡与弃渣场

(1) 土石方平衡

本工程的土石方工程主要包括风电机组工程、交通道路工程、集电线路工程、升压站、施工生活生产区等。根据《沅陵圣人山风电场项目水土保持方案报告书》，本工程开挖总量 103.3 万 m³，其中表土开挖 3.55 万 m³；回填表土及土石方填筑总量为 79.74 万 m³，其中土石方回填 76.19 万 m³，表土回填 3.55 万 m³；工程有弃渣 23.56 万 m³，全部进入弃渣场区，集电线路区弃渣 0.72 万 m³ 土石方就近处理，土石方利用率为 80.63%。本风电场各主要施工场地土石方平衡表见表 1.6-3，土石方弃渣场调配见图 1.6-1。

表 1.6-3 风电场土石方平衡表单位：万 m³

建设区域	占地面积 (hm ²)	挖方量 (万 m ³)	填方量 (万 m ³)	弃渣 (万 m ³)	备注
风机基础区	5.00	19.92	12.45	7.47	去往弃渣场
交通道路区	47.98	75.48	60.29	15.19	去往弃渣场
升压站区	0.36	3.12	2.21	0.91	去往弃渣场
集电线路区	0	3.04	3.04	0	道路用地范围内，不重复 计算征地
弃渣场区	5.53	0.55 (表土)	0.55	/	/

施工临建区	0.54	1.19	1.19	/	/
合计	59.41	103.3	79.74	23.56	全部进入弃渣场

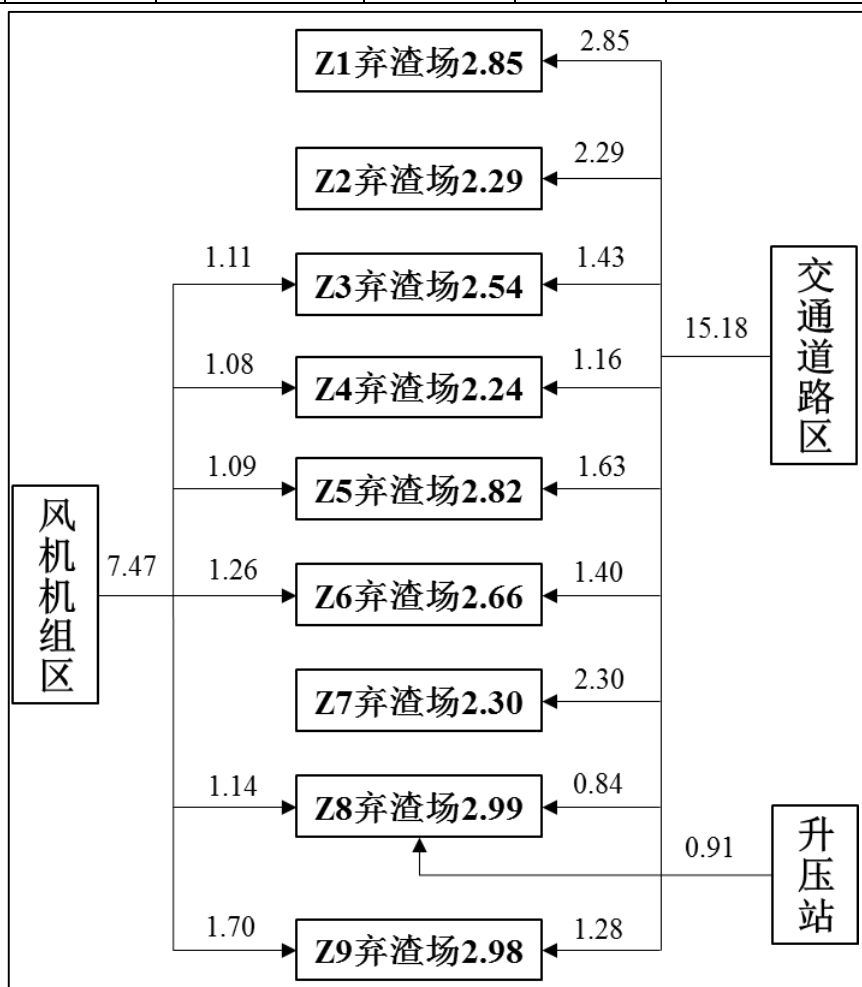


图 1.6-1 圣人山风电场土石方调配图 单位：万 m³

(2) 表土堆存

本项目土地利用类型多为林地和草地，表土层厚度在 0.1-0.5m。项目开挖共需要剥离表土量为 3.55 万 m³，在施工过程中，本项目应将表土资源进行剥离保留，并回填利用。为减少挖填调运距离，各施工区内的表土就近堆存置各自区域内，就地回填利用，不再新增占地。本项目各区表土利用规划方案见表 1.6-4。

表 1.6-4 表土利用规划方案一览表

施工单元	植物措施投影面积 (hm ²)	表土回填量 (万 m ³)	表土来源	堆放位置	备注
风机基础区	4.26	0.42	区内林地、草地范围，表层土厚度在 0.1-0.4m	风机安装平台一角	不新增临时占地

交通工程区	26.44	2.51	区内林地、草地、草地范围，表层土厚度在0.1-0.5m	进场道路段和部分场内新建道路剥离的表土需增设表土堆置场集中堆置，考虑主体工程施工时序，部分场内道路剥离的表土可就近堆置于已完成场地平整的风机基础安装场	不新增临时占地
升压站区	0.18	0.01	林草地范围内	区内绿化用地范围内	不新增临时占地
施工生产区	0.54	0.06	林草地范围内	施工生产区内一角	不新增临时占地
弃渣场区	5.53	0.55	弃渣场施工区	堆置于渣场一角	不新增临时占地
合计	36.95	3.55			

(3) 弃渣场规划

根据《沅陵圣人山风电场项目水土保持方案报告书》，本项目设置 9 处弃渣场，其中 Z1 为填凹型弃渣场，Z2~Z9 为沟道型弃渣场。所有弃渣场沿路设置，范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体，自然状况下边坡稳定性较好。本项目弃渣场规划特性见表 1.6-5。

对于填凹型弃渣场，由于利用进场道路一侧洼地，因此考虑不设置拦挡措施，在弃渣场周边设置浆砌石排水沟，堆渣顶根据渣场推进方向、弃渣方向及积水情况开挖临时排水沟，连接周边浆砌石排水沟，弃渣结束后对弃渣场进行场地平整，采用灌、草结合的绿化方式。灌木树种选用当地适生的多花木兰、高山杜鹃、紫穗槐等，灌木选用灌丛高不小于 30cm 的苗木裸根栽植，株行距不大于 1.5×1.5m，栽植密度为 4000 株/hm²，草类选择狗牙根、高羊茅等，混合草籽由高羊茅、狗牙根、三叶草按照 1: 1: 1 混合，按照 80kg /hm²直播。

对于沟道型弃渣场，在弃渣场上游及边坡修建截水沟，拦截并引开上游坡面径流，在弃渣边坡两侧、下游及弃渣边坡坡顶设置浆砌石排水沟，排水沟出口末端设置陡槽消能措施。弃渣前在弃渣场下边坡坡脚修建挡渣墙，从挡渣墙顶至弃渣面按 1:2.0~1:2.5 放坡。弃渣结束后对弃渣面及边坡进行平整，回填种植土，根据各渣场立地条件，弃渣边坡采用植假俭草草皮护坡。弃渣面上采用灌、草结合的绿化方式，树草种类、栽植方式与填凹型弃渣场基本一致。

表 1.6-5 本项目弃渣场规划特性一览

渣场名称	位置	地形	渣场类型	位置		弃渣来源	集雨面积	平均运距	容量	弃渣量	堆渣高程	平均堆高	占地面积	渣场植被类型
				东经	北纬		hm ²	km	万 m ³	万 m ³	m	m	hm ²	
				Z1	进场道路离起点约 4.2km 处右侧		山坳	填凹型	110°32'45"	28°16'13"	进场道路起点-叶家段 (5.8km) 弃渣	1.37	2.7	
Z2	进场道路约 6.4km 处右侧	山谷	沟道型	110°33'02"	28°14'59"	场内道路张家佬村-梅家段主路 (3.7km) 弃渣	2.76	2.2	2.93	2.29	336m-341m	3.5	0.65	灌木丛
Z3	新建场内道路距离起点约 2.4km 道路弯道处	山谷	沟道型	110°33'44"	28°13'39"	场内道路梅家-20#段主路(4.5km)、场内道路连接 20#风机支路(0.5km) 弃渣	2.50	2.5	3.39	2.54	746m-770m	4.9	0.57	针阔混交林
Z4	17#机组北侧 0.4km 处	山谷	沟道型	110°33'18"	28°12'03"	场内道路 18#-20#段主路(1.3km)、场内道路连接 18#风机支路(0.6km) 及区间风机平台弃渣	1.81	1.3	2.55	2.24	1016m-1031m	4.9	0.48	灌草丛
Z5	16#机组南侧 0.37km 处	山谷	沟道型	110°33'44"	28°11'25"	场内道路 16#-17#段主路 (2.9km)、16#风机支路(0.9km)、临时施工场地区间风机平台弃渣	2.96	1.8	4.00	2.82	1027m-1038m	4.3	0.63	灌丛
Z6	13#机组东南侧 0.38km 处	山谷	沟道型	110°34'05"	28°10'17"	场内道路 13#-15#段主路 (2.6km)、11#-14#风机支路 (0.9km) 及区间风机平台弃渣	3.14	2.9	3.93	2.66	1054m-1066m	4.5	0.62	针叶林

Z7	升压站西南侧 约 2.5km 处	山谷	沟道 型	110°35'44"	28°10'38"	场内道路连接 12#-13# 段主路 (4.6km) 弃渣	1.58	1.7	3.35	2.30	1068m- 1085m	4.8	0.49	灌丛
Z8	升压站南侧 0.4km 处	山谷	沟道 型	110°36'13"	28°11'29"	场内道路连接 8#-12#段 主路(3.4km)、8#-12#风 机支路(0.6km)、升压站 及区间风机平台弃渣	1.03	0.9	4.53	2.99	1078m- 1093m	5.2	0.65	稀疏阔 叶林
Z9	8#机组东北侧 0.15km 处	山谷	沟道 型	110°36'27"	28°12'27"	场内道路 1#-7#段主路 (4.6km)、1#-7#风机支 路 (1.5km) 及区间风机 平台弃渣	1.43	0.9	4.38	2.98	1066m- 1089m	5.0	0.63	稀疏阔 叶林
	合计						18.58		32.65	23.56			5.53	

1.7 工程征用地

风电场用地包括永久性用地和临时性用地。永久性用地包括风电机组基础及箱变基础用地、110kV 升压站及进站道路用地、运行检修道路用地等。临时性用地包括风电机组安装场地、施工道路用地、弃渣场、倒车平台、施工临时设施用地等所需临时用地。

本项目占地面积为 59.41hm²，其中永久占地约 21.87hm²（包括道路工程 20.77hm²、风机位和升压站 1.1hm²）。临时占地面积约 37.54 hm²。主要占地类型为交通用地、林地、草地和少量耕地，其中占用交通用地约 3.33 hm²，林地约 45.01hm²，占用草地约 10.71hm²、占用耕地约 0.36hm²。占用耕地主要为张家佬居民耕地，进场道路中新建道路主要占地类型为林地与草地，不占用涓溪乡耕地。项目占地情况详见表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目永久占地、临时占地与用地情况一览表

项目	占地面积 (hm ²)							备注
	总面积	永久性占地	临时占地	林地	草地	耕地	交通用地	
风机基础区	5.00	0.74	4.26	3.83	1.17	0	/	
交通工程区	47.98	20.77	27.21	36.82	7.57	0.26	3.33	包括场内道路、进场道路中新建道路、进站道路、渣场运输道路等
升压站区	0.36	0.36	0	0.18	0.18	0	/	
集电线路区	0.00	0	0	0	0	0	/	道路用地范围内，不重复计算征地
弃渣场区	5.53	0	5.53	4.01	1.42	0.1	/	9 处
施工临建区	0.54	0	0.54	0.17	0.37	0	/	
合计	59.41	21.87	37.54	45.01	10.71	0.36	3.33	

1.8 机构及定员

风电场和配套的联网 110kV 升压变电站可按“无人值班少人值守”方式管理，定员标准为 15 人，其中管理及生产辅助人员 3 人，运行人员 12 人。主要负责风电机组巡视、日常维护和值班等。采取四班三倒方式。

1.9 工程进度安排

工程建设总工期为 18 个月，工程筹建期 2 个月。主体工程于第 1 年 3 月初开始，9 月底第一批风电机组具备发电条件，第 1 年 12 月底 20 台机组全部投产发电，工程完工。

1.10 移民安置

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》“项目场址应避免军事、自然环境保护、文物保护、噪声控制等敏感区域，并与交通、通讯和管线等基础实施保持合理距离。场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300 米，噪声控制应符合国家相关标准限值。”根据现场调查，本项目风机点位 300m 包络线范围内无居民点分布，因此，本项目不需要进行移民搬迁。

1.11 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，无相关的原有污染源。本项目区域内植被覆盖率较高，生态环境较好，周围无工业企业，未发现相关环境问题。

二、建设项目所在地环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

2.1 地理位置

沅陵县隶属于怀化市，位于湖南省西北部，怀化市北端，沅水中游，处于武陵山东南麓与雪峰山东北尾端交汇处。其地理坐标范围位于东经 110°05'31"~111°06'27"，北纬 28°04'48"~29°02'26"。东与桃源、安化相连，南接溆浦、辰溪，西与古丈、泸溪、永顺毗邻，北与张家界交界，素有“湘西门户”、“南天锁钥”之称。县境南北袤 106.6km，东西广 90.5km，总面积 5850.21km²，是湖南省地域面积最大的县，占全省总面积的 2.86%。

本项目位于沅陵县东南部，凉水井镇、荔溪乡区域区域内，场址与怀化市溆浦县低庄镇交界，与怀化市区交通距离约 170km，与沅陵县城区交通距离约 60km。地理坐标范围在东经 110°32' 35"~110°36' 45"，北纬 28°8'56"~28°13'26"。场址区东西宽约 6.5km，南北长约 9.7km。场址区域呈不规则形，场区总面积为 16km²，山顶高程为 1000m~1300m。本项目的地理位置示意图详见附图 1。

2.2 地形地貌

沅陵县县境在古地质史上，最早受武陵、雪峰运动的影响，全境保留着大面积的元古界、震旦系以前的板岩地层；继后受印支、燕山等多次造山运动的波及相继隆起，并在长期的水流浸蚀、切割和新构造运动的作用下，形成南北高起，中间陷落的沅陵谷地地貌。

沅陵县境内山峦重叠，溪河纵横，地形复杂，沅西二水纳百川，纵贯全境。整体呈现两山夹一谷，朝东北、西南向开口的地貌特征。全县最高点圣人山主峰，海拔 1355.3m，最低点界首沅水河面，海拔 45m。高差 1310.3m。与本项目相距约 5km。境内山地面积大分布广，山面坡度一般在 25 度以上，多以中低山为主，山体脊谷相错，起伏悬殊，占全县总面积的 72.75%。丘陵相对高度 60~200 米，近包坡度 15~25 度，后面坡度变化较缓，丘体一般无明显脉络。占全县部面积 19.12%。海拔 200m 以下的小河谷平原仅占 2%。

武陵山北部地处沅陵县境内，由西北向西南集倾斜，西起凉水界，东至雷家包，透

迤长达 103 公里，主要山脉有凉水界、盘龙山、锅锅垸、贵竹山、堡子界、雷家包等 6 大支脉，近百座高山。山岭多系马头形，自借母溪乡赵家山马头垸起，东至桃源县境，俗有“四十八个马头下桃源”之称。雪峰山南部延伸入境，由东北向西南倾斜，西起九龙山，东至苦菜界，绵延 102km，主要山脉有九龙山、洪山界、圣人山、王尖、苦菜界等 5 大支脉，百多座山峰。

圣人山风电场所在区域属于雪峰山支脉。场址区域内地形以总体南北走向的高山为主，海拔高度在 1000m~1300m 之间，周围无明显的高山遮挡，气流抬升易在此形成地形风；场区以林地为主，其中山脊区域林木相对较为稀疏，属典型的南方山地。地貌类型总体上为低中山~低山，群峰巍峨，山高坡陡，地形坡度一般小于 25°，局部 35°~50°。山顶高程为 1000 m~1300 m，谷底高程为 500 m~650m，相对高差达 300m~500m。山坡上主要为乔木、灌木、树林。坡脚处分布有耕地和水田，零星分布有少量村庄。

2.3 工程地质

(1) 区域地质构造

圣人山风电场位于湖南省怀化沅陵县东南部，处于雪峰山复式背斜北西侧，从大地构造基本特征来看，区域构造隶属于新华夏系构造体系。根据构造行迹的力学性质和组合关系，划分为北东向，北北东向，北东东向，北北西向和北西向构造。主干构造为北东向压性构造，其他为伴生构造，北北东向压扭性断裂数量虽少，但规模巨大。北东东和北北西向扭性构造见于局部地区，规模较小。北西向张性，张扭性断裂规模不甚大，但较多见。

本项目场区主要出露地层为震旦系上统陡山沱组 (Zbd)，岩性为白云质灰岩；元古界板溪群五强溪组 (Ptbn2w)，岩性为板岩；第四系残坡积堆积物 (Q4^{al})。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本项目工程区域内 50 年基准期超越概率 10%的地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，相应的地震基本烈度为 $<VI$ 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，区域构造稳定。

(3) 地层岩性及特征

根据区域地质资料，结合现场踏勘收集的地质资料，本项目工程区表部地层为残坡

积粘土(①层),下伏基岩为下古生界震旦系下统南沱冰碛岩组地层(Ptbn2w),岩性为含砾绢云母板岩、砂质板岩(②层),自上而下按风化程度可进一步分为②-1层、②-2层两个亚层。自上而下地层岩性结构特征分述如下:

①层残坡积土(Qedl),以残积土粘土为主,表层土中含少量全风化板岩碎块石,局部夹崩块石;

②-1层中等风化:含砾绢云母板岩、砂质板岩,推测厚度为8~15m;

②-2层微风化:含砾绢云母板岩、砂质板岩,推测厚度为>20m。

(4) 水文地质条件

根据区内岩土体特征与地下水赋存条件,地下水类型可分为孔隙潜水、基岩裂隙潜水。场内地表水体仅见于水塘等低洼地带。

a) 孔隙潜水:赋存于第四系堆积物土层内,埋藏深度不一,接受大气降水补给,水量小,随季节变化明显。就近排泄于沟谷或下渗至基岩裂隙中。

b) 基岩裂隙水:补给来源为大气降水与上部孔隙水垂直入渗,沿节理裂隙向沟谷或地形低洼处排泄,水位与水量岁季节变化有一定幅度。

根据区域地下水水质分析及本地区所处地质环境,地下水对混凝土结构及钢结构具有微腐蚀性。本项目风机位一般布置在地势较高的山脊顶部,地下水埋深,风机基础埋深不大,一般位于地下水位以上,地下水对基础混凝土及钢结构腐蚀性不大。

(5) 地质构造

根据区域地质资料,场区无区域性断层通过。区内构造以次级小破碎带、节理裂隙为主,不甚发育。

(6) 不良地质现象

本项目场区覆盖层厚度不大,场地地基土以坚硬土或岩石为主。现场地质调查,未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体,无可液化土层,场区不良地质现象不甚发育。

2.4 气候

沅陵县属中亚热带季风气候,四季分明,春季寒潮频繁,气温变化剧烈;夏季暑热期长,伏旱明显;前秋干旱频繁,后秋天气多变;冬季严寒期短,阴晴少雨天多。

沅陵县年平均气温 16.6°C,温度最高在 7 月,平均 27.8°C,变化幅度在 25.9~29.6°C

之间。1月温度最低，平均 4.7°C ，变化幅度在 $2.1\sim 6.9^{\circ}\text{C}$ 之间；多年降水量平均为 1440.9mm ，变化幅度在 $958.8\sim 2047.8\text{mm}$ ，最大日降雨量为 245.4mm 。降水多集中在4~7月。平均年日照时数为 $962\sim 1452\text{h}$ ，为可照时数的 $28\sim 34\%$ 。多年平均气压 998.0hPa ，多年平均水气压 16.3hPa ，多年平均雷暴日数 48.4d 。无霜期 287 天。全县多年平均降水量 21.75 亿 m^3 ，地表径流 9.116 亿 m^3 。地下水储量 1.3 亿 m^3 。年平均风速为 1.4m/s ，常年主导风向为东北风。

2.5 水文

沅陵县区域内河流均属于沅江流域水系，境内水系发育，河网密布。沅江干流为沅陵县境内的主要河流。沅江为长江流域洞庭湖支流，流经中国贵州省、湖南省。沅江是湖南省的第二大河流，干流全长 1133km ，怀化地区流长 447km 。流域面积 8.9163 万 km^2 ，多年平均径流量 393.3 亿 m^3 ，落差 1462m 。河口多年平均流量 $2170\text{m}^3/\text{s}$ 。

沅陵县内地下水量主要取决于天然补给量。沅陵县年平均地下水资源量为 8.83 亿 m^3 ，储存量 8.06 亿 m^3 。地下水已开采量 2274.47m^3 。

项目区域内地表水体主要为兰溪。兰溪为沅江的一级支流，流长 68km ，流域面积 567.6km^2 ，年平均流量 $16.4\text{m}^3/\text{s}$ 。兰溪在川岩孔大桥处分为三条小溪，流经沙塘湾村、大枫溪村的小溪为枫溪；流经张家佬村的小溪为渭溪；流经水田村、陂头村的小溪为水田溪。本项目所在区域地表水系图详见“附图7 本项目周边区域地表水系图”。

本项目进场道路所在区域地表水为渭溪，根据怀化市对于本项目执行标准的回复函，渭溪执行《地表水环境质量标准》中 III 类标准。根据《怀化市水功能区划》，沅陵县兰溪沅陵源头水保护区范围为“起于沅陵县凉水井镇沙塘湾村，止于沅陵县六都坪电站，全长 20.8km ”，本项目位于源头水保护范围西南侧，其中1#风机机位与保护区中起始断面沙塘湾最近，距离约 2.0km ；升压站与沙塘湾距离约 5.8km 。

根据实地调查，项目进场道路周边居民的主要饮用水源为井水或附近山泉水。项目周边无集中式饮用水源保护区。

本项目与兰溪沅陵源头水保护区位置关系详见“图2.1 本项目与兰溪沅陵源头水保护区位置关系图”。

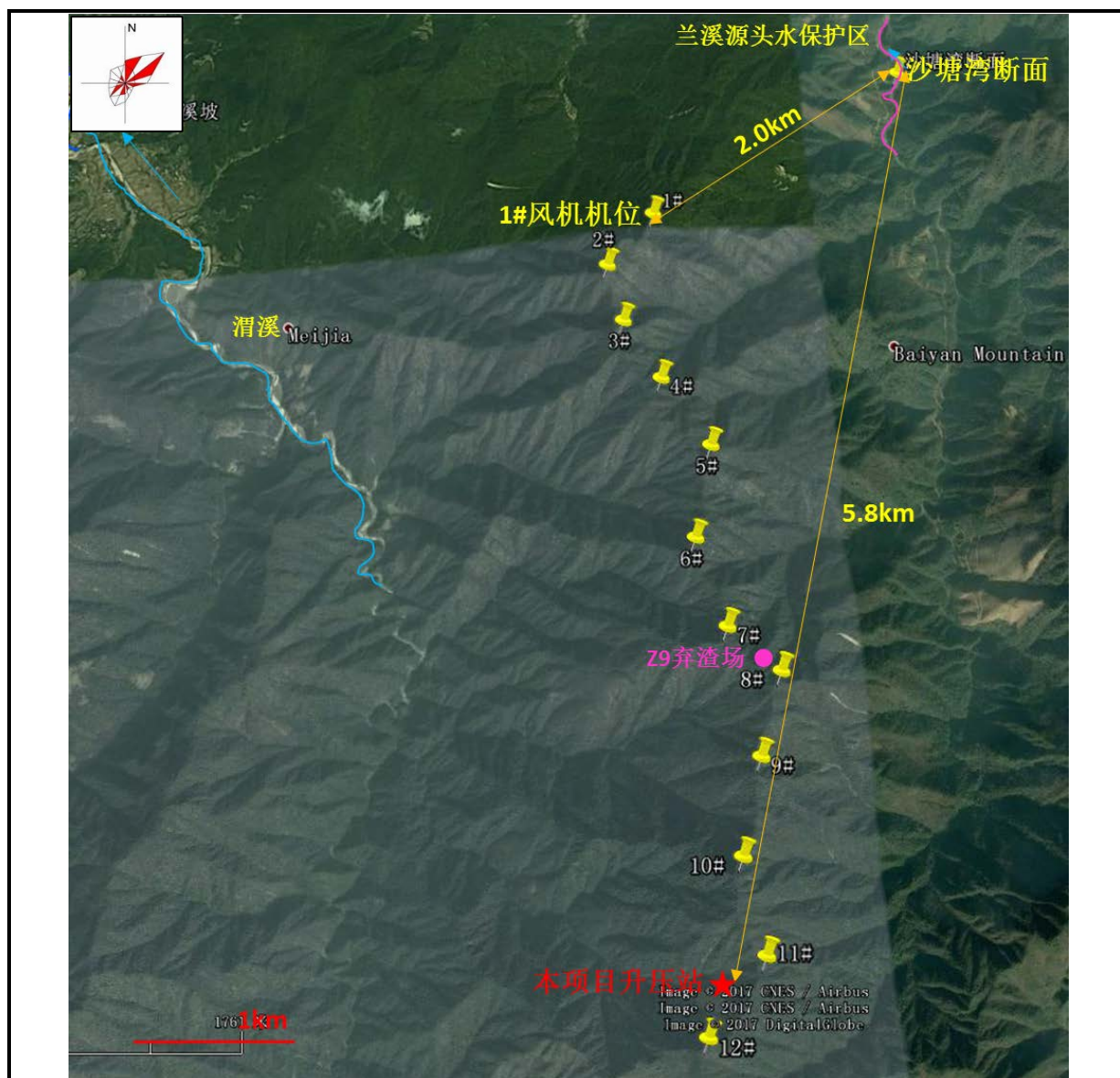


图 2.1 本项目与兰溪沅陵源头水保护区位置关系图

2.6 植物及生物多样性

本项目植被类型主要为马尾松、杉木林、杂木灌丛。山地植被覆盖率高。区内主要的野生木本植物有马尾松、杉木、香樟、榕树、化香、枫香、枫杨、油茶、苦槠、朴树、青冈、构树、槐树、冬青、构骨、山胡椒、女贞、黄檀、花椒、野桐、盐肤木、乌泡、鸡桑、楠竹、花竹等；草本植物主要有白茅、野古草、香茅草、狗尾草、车前草、野菊花、狗牙根、芒、蒲公英等；另外还有多种蕨类和藤本植物。物种均为常见种，丰度一般。调查未发现野生的珍稀濒危植物种类和名木古树、重要地貌景观。

本项目区内农作物主要有水稻、玉米、小麦、薯类、油菜、蔬菜、瓜果等粮食作物和蔬菜经济类植物。

本项目区域内野生动物较少，主要有野兔、野猪、黄鼠狼、蛇、鼠、刺猬、蛙、昆虫类及麻雀、八哥、雀鹰、松雀鹰、红隼、游隼、草鸮和领角鸮等鸟类。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等，调查未发现野生的珍稀濒危动物种类。

根据走访沅陵县林业局和当地居民调查结果，项目区域内无候鸟迁徙通道及聚集地，无珍稀濒危动植物。

2.7 风能资源

为了解圣人山风电场的风能资源状况，五凌电力有限公司湖南分公司在圣人山风电场场址处设有 1123#、2788#、4059#三座测风塔，分别位于风电场东北、西南和西北部。对三座测风塔进行风速、风向观测。测风高度为 80m，分别在 80m、70m、50m、30m 和 10m 高度安装有风速仪测量风速；在 80m 和 10m 高度各安装有 1 个风向标测量风向。测风塔在 8m 高度安装一套气温测量仪和一套气压测量仪。测风塔仪器均采用美国 NRG 公司制造的测风设备。

之后按照《风电场风能资源评估办法》(GB/T18710-2002)对各测风塔的原始测风数据进行了合理性、完整性及相关性等验证和分析。根据收集的测风资料和统计分析成果，得到以下几点结论：

(1) 风电场风功率密度等级为 1 级

圣人山风电场代表年内测风塔 1123#、2788#和 4059#测风塔 85m 高度处全年平均风速分别为 5.96m/s、5.46m/s 和 5.62m/s，年平均风功率密度分别为 246.9W/m²、183.6W/m²和 208.1W/m²。各可布机位点 85m 高度处年平均风速为 5.59m/s，平均风功率密度为 229.3W/m²，50m 高度处年平均风速为 5.39m/s，平均风功率密度为 196.4W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准，本风电场风功率等级为 1 级。

(2) 测风塔年有效风速利用小时一般，机组满发小时数较高

1123#、2788#和 4059#测风塔 85m 高度在 3.0~25.0m/s 风速区段小时数分别为 7350h、7202h 和 7116h，占全年的 83.9%、82.2%和 81.2%；在 10m/s~25m/s 风速区段

小时数分别为 1245h、905h 和 1052h，占全年的 14.2%、10.3%和 12.0%，有效风速小时一般，机组满发小时数较高。

(3) 风向稳定，风速风能分布较为集中 1123#、2788#和 4059#测风塔 85m 高度风向风能均主要集中在 NE~ESE 和 S~SW 向，风向占比分别为 70.98%、68.68%和 67.14%，风能占比分别为 88.17%、86.00%和 83.42%，可见风电场风向和风能分布均相对集中。1123#、2788#和 4059#测风塔 85m 高度风速分布均主要集中在 2.0m/s~8.0m/s 风速段，所占比例约分别为 73.1%、76.9%和 73.4%，相应风能比例分别为 28.3%、38.1%和 33.3%；风能均主要集中在 6.0m/s~13.0m/s 风速段，所占比例分别为 67.3%、78.5%和 75.0%，相应风速所占比例分别为 47.7%、44.6%和 45.5%。可见本风电场属低风速型风电场，风速和风能分布相对集中。

(4) 风速年内与日内变化幅度均较大

1123#、2788#和 4059#测风塔 4 月和 10 月~次年 1 月风速相对较大，2~3 月和 8~9 月风速相对较小。日内风速以 20 点至次日 9 点期间相对较大，9 点至 20 点间相对较小，风功率，密度日内变化与风速变化规律基本一致。

(5) 湍流强度为中等偏强湍流强度

1123#、2788#和 4059#测风塔 30m 以上高度有效风速段(3m/s~22m/s)综合湍流强度平均值分别在 0.144~0.176、0.145~0.196 和 0.145~0.270 之间，在风速 $V=14\sim 16\text{m/s}$ 时平均湍流强度分别在 0.133~0.163、0.132~0.155 和 0.079~0.130 之间，主导风向湍流强度平均值分别在 0.166~0.196、0.156~0.260 和 0.095~0.216 之间。可布机位点 85m 高度强风状态下的总体湍流强度在 0.090~0.168 之间，平均湍流强度为 0.127。风电场湍流强度中等。

圣人山风电场标准空气密度下，50 年一遇最大风速为 35.6m/s。根据代表测风塔资料采用 Meteodyn WT 软件计算的场区可布机位点 85m 高度强风状态下的总体湍流强度在 0.090~0.168 之间，平均湍流强度为 0.127。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定本风电场属 IECIII_B 类安全等级，在风电机组选型时需选择适合 IECIII_B 类风电场及以上的风力发电机组。

综上所述，圣人山风电场风向稳定，风速和风能分布集中，风功率密度等级为 1 级，风能资源条件尚可，具有一定的开发利用价值。

2.8 文物古迹和矿产资源

根据沅陵县文物管理所出具的《关于沅陵县圣人山风电场范围内文物保护单位的情况说明》（沅文物函[2017]01号，见附件5），目前本项目区域内未发现第三次文物普查登记的文物保护单位。

根据沅陵县国土资源局关于同意沅陵县圣人山风电场项目拟占工程用地的意见函、溆浦县资源局关于沅陵县圣人山风电场项目拟占工程用地情况的回复函（见附件13-1、附件13-2），本项目选址范围全部位于沅陵县境内。根据湖南省国土资源信息中心会议纪要（见附件3-1），项目查询范围内设置有“湖南省溆浦县黄家山矿区钨铋矿预查”和“湖南省溆浦县羊皮帽矿区铋金矿普查”探矿权。

对于湖南省溆浦县黄家山矿区钨铋矿预查，会审意见指出“建设单位应将靠近2号脉附近3台风机调出”。目前，建设单位已经将3台风机机位调出，项目压覆探矿权与风机机位调整前后对比图如下图2.2所示。

对于湖南省溆浦县羊皮帽矿区铋金矿普查，会议纪要中指出，建设方应核实压覆区内的工作量，并对压覆的工作成本进行补偿。根据湖南省国土资源厅关于湖南沅陵县圣人山风电场工程建设用地项目未压覆重要矿产的证明（附件3-2），建设单位目前已完成对压覆工作成本已补偿到位。

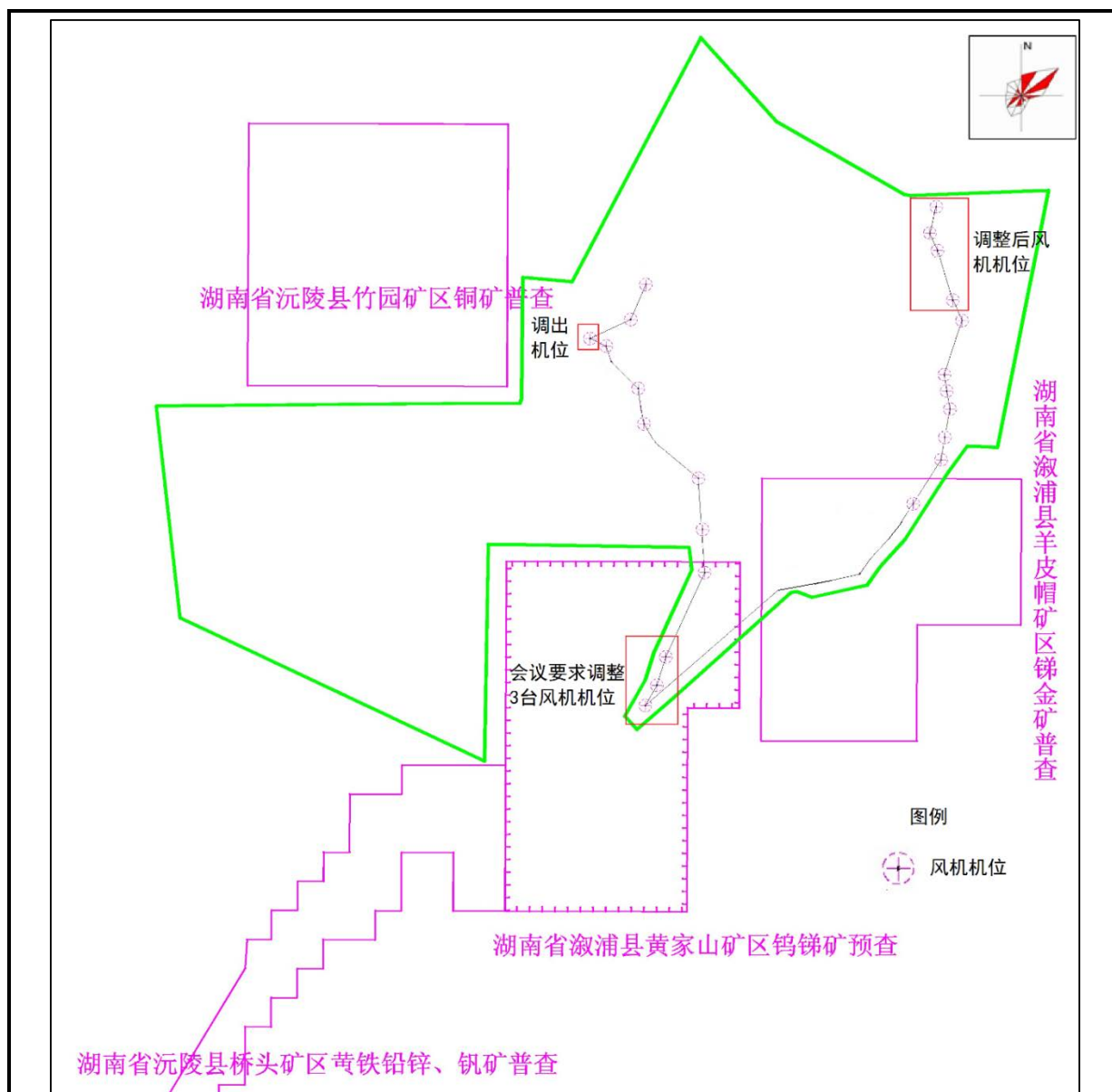


图 2.2 项目压覆探矿权与风机机位调整前后对比图

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等):

2.9 行政区划及人口

沅陵县隶属于怀化市，位于湖南省西北部，怀化市北端，沅江中游，面积 5852 平方公里。东与桃源、安化相连，南接溆浦、辰溪，西与古丈、泸溪、永顺毗邻，北与张家界交界。2015 年，沅陵县全面完成区乡镇行政区划调整工作。现辖 21 个乡镇，包括沅陵镇、五强溪镇、官庄镇、凉水井镇、七甲坪镇、麻溪铺镇、筲箕湾镇、明溪口镇、盘古乡、二酉苗族乡、荔溪乡、马底驿乡、楠木铺乡、杜家坪乡、北溶乡、肖家桥乡、

大合坪乡、火场土家族乡、清浪乡、陈家滩乡、借母溪乡。全县共 465 村民委员会、4967 个村民小组(居民小组)、 33 个居民委员会。

全县总人口 67.15 万人。常住人口为 60.18 万人，其中，城镇 20.67 万人，农村 39.51 万人，城镇化率比去年提高 0.4 个百分点，达到 34.35%。全年人口出生率为 11.36%，死亡率为 8.06%，人口自然增长率为 3.3%。

2.10 社会经济概况

2016 年，全县地区生产总值 176.09 亿元，同比增长 7.3%。其中，第一产业增加值 21.24 亿元，同比增长 3.9%；第二产业增加值 111.42 亿元，同比增长 7.5%；第三产业增加值 43.43 亿元，同比增长 8.6%。按照常住人口计算，人均地区生产总值为 29212 元。第一产业增加值占沅陵地区生产总值的比重为 12%，比上年提高了 0.1 个百分点；第二产业增加值比重为 63.3%，比上年下降了 0.9%；第三产业增加值比重为 24.7%，比上年提高了 0.8%。

全年全县实现公共财政收入 11.85 亿元，同比增长 15.2%，其中税收收入完成 8.73 亿元，占公共财政收入的比重为 73.67%；实现地方财政收入 7.1 亿元，同比增长 14.2%，其中税收收入完成 3.98 亿元，占地方财政收入的比重为 56.01%。全年累计完成公共财政预算支出 34.5 亿元，同比增加 11.9%。

2016 年全县农林牧渔业总产值达到 34.9 亿元，同比增长 3.9%。其中，农业产值为 18.25 亿元，同比增长 5.7%；林业产值为 4.91 亿元，同比增长 1.7%；牧业产值为 8.84 亿元，同比增长 0.6%；渔业产值为 2.81 亿元，同比增长 4.8%；农林牧渔服务业产值为 0.09 亿元，同比增长 8%。

2016 年全县规模以上工业总产值达到 177.75 亿元，同比增长 9.7%；实现全部工业增加值 102.44 亿元，同比增长 6.9%。规模以上工业增加值同比增长 7.3%。

2.11 文教、卫生和体育

2016 年末全县拥有公办中小学校 64 所，其中完中 4 所、职中 1 所，初中 3 所，九年一贯制学校 41 所，完小 13 所，进修学校 1 所，县级幼儿园 1 所。村小、教学点 62 所。全县有中小學生 60048 人，其中普高生 6644 人，职高生 2562 人，初中生 15776 人，小学生 37628 人；在职专任教师 4929 人，其中高中教师 629 人、初中教师 1709 人、小学教师 2403 人。现有民办中小学、职业学校、幼儿园、培训机构等教育机构 142

所，教师 1459 人，在校学生（含幼儿）18656 人。其中：民办补习学校 1 所，民办幼儿园 114 所，民办九校 1 所，民办小学 1 所，民办职业学校 3 所，民办培训机构 22 家。

2016 年全县科学技术支出达到 1147 万元，同比增长 34.6%。辰州矿业矿山井下排水无人值守控制系统研发与应用项目获市科技进步三等奖，向华电子 HNR 电感电子零组件自动化生产及绕线涂胶一体机的研制与应用项目获市科技进步特等奖。辰州矿业公司与中南大学合作，先后建立了怀化市第一家院士专家工作站、省认定博士后科研流动站协作研发中心，湖南农业大学“校外教学实践基地”落户官庄镇。

2016 年末全县共有文化馆 1 个，公共图书馆 1 个，博物馆 1 个，有全国重点文物保护单位 1 处，省级文物保护单位 11 处，市级文物保护单位 2 处，县级文物保护单位 20 处。成功举办了平安创建“月月乐”、沅陵县庆祝中国共产党成立 95 周年暨红军长征胜利 80 周年“红旗颂”大型群众合唱比赛、“欢乐潇湘·幸福怀化”沅陵赛区决赛、沅陵县第四届广场舞大赛、2016 中华茶祖节暨潇湘·沅陵碣滩茶推介会、2016 湖南首届春季乡村旅游节开幕式等一系列文化活动。县民间音乐戏剧传承中心开展送戏下乡 69 场次。组织演出宣传队在乡镇、学校、各村（居）委会举办山歌、阳戏、傩戏等“非遗”节目巡回演出活动，共计演出 10 场次。建立了傩文化保护基地 1 个，原生态民歌保护基地 1 个，民歌传承保护基地 2 个和民间音乐传承保护基地 1 个。

2016 年年末全县共有医疗卫生机构 499 个，其中县直医疗卫生单位 14 个，44 个卫生院（含分院），农村（区）医院 1 个，公共卫生管理所 23 个，村卫生室 353 个。全县执业医师 849 人，执业助理医师 583 人，注册护士 1442 人。全县共有病床位 4025 张。全年甲类法定报告传染病发病人数 0 例，乙类法定报告传染病发病人数 1479 例，丙类法定报告传染病发病人数 1260 例，报告死亡 4 人。

2.12 交通

圣人山风电场位于湖南省怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内，场址与怀化市低庄镇交界，与怀化市区交通距离约 170km，与沅陵县城区直线距离约 60km。风机布置比较分散，风电场场址距北面的沅陵县距离约为 60.6km。本项目西北侧有杭瑞高速 G56、国道 G319，东面有省道 S308，南侧有娄怀高速 S70。

本项目风电场进场道路可利用国道 G319、县道 X009，县道 X009 局部路段及村级公路需对其进行改造方能满足设备运输要求，改造道路长度为 6.96km。场区对外交通

较为便利。

2.13 风景名胜与文物古迹

根据《湖南省主体功能区划》，沅陵县、溆浦县范围内划定为国家级自然保护区的区域有湖南借母溪国家级自然保护区，划定为省级风景名胜区的有五强溪凤凰山风景区，划定为省级森林公园的有凤凰山森林公园、夸父山森林公园、齐眉界森林公园，划定为县级自然保护区的有溆浦县圣人山自然保护区。本项目位于沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内。距离西北方向借母溪国家级自然保护区约 55km，距离西北方向沅陵县五强溪凤凰山风景名胜区约 30km，距离西北凤凰山森林公园约 25km，距离东北齐眉界森林公园约 20km，距离东北方向夸父山森林公园约 80km。项目东边界与溆浦县圣人山自然保护区最近距离约为 7.2km，这些风景名胜区距离本项目均较远，不在本项目生态评价区范围内，项目建设不对其造成影响。溆浦县圣人山自然保护区范围以及其与项目位置关系图见图 2.3；项目与沅陵县主要自然保护区的地理位置关系见图 2.4。

经调查确认，本项目所在区域范围内未压覆具有保护价值的文物古迹（附件 5）。评价区域内并未发现历史人文景观与自然保护区。

经过现场踏勘与调查，本项目场址范围内有一座龙仙池（地理坐标为东经 110°33'40.47"，北纬 28°13'13.68"），位于 20#机位东北侧 680m 处，由当地村民捐建，占地面积约 100m²，1 人常住，当地游客量较少，属于一般寺院，不属于湖南省文物。

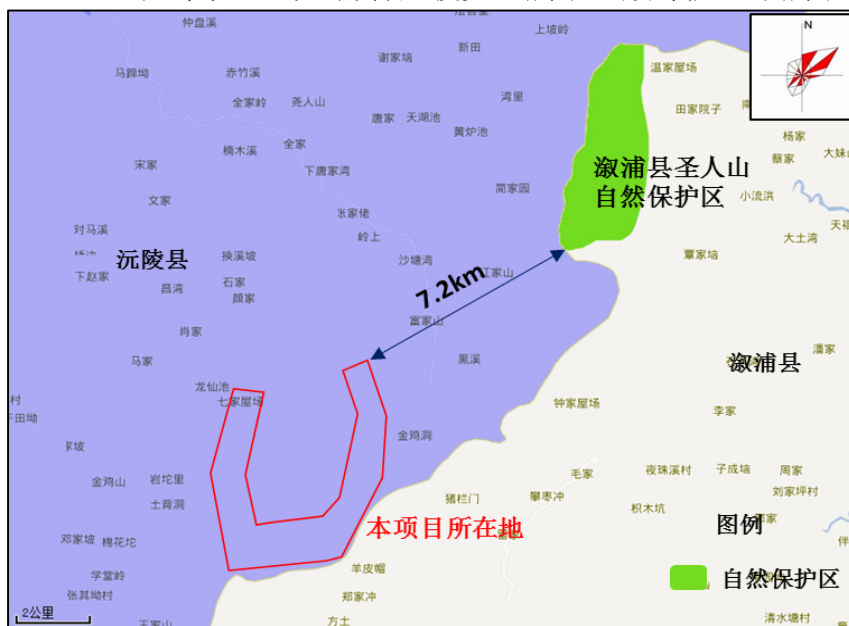


图 2.3 溆浦县圣人山自然保护区范围以及其与项目位置关系图



图 2.4 项目与沅陵县主要自然保护区的地理位置关系图

2.14 军事设施

本工程建设区不涉及军事设施和相关安全保密区域（湖南省沅陵县人民武装部关于圣人山风电场项目选址意见见附件）。

2.15 电力系统现状

截至 2016 年，怀化市拥有全口径水火电源装机 3819MW，其中水电装机 3737MW，火电装机 82MW。怀化电网拥有 500kV 开关站 1 座，500kV 变电站 1 座，主变 1 台，总容量 750MVA，拥有 500kV 线路 7 条，总长度约为 460km。220kV 公用变电站 8

座，主变 14 台，总容量 1870MVA。拥有 220kV 公用线路 34 条、总长度 1711.2km。拥有 110kV 公用变电站 52 座，主变 81 台，总容量 2481.5MVA；110kV 专用变电站 18 座，主变 40 台，总容量 971.1MVA。

沅陵县境内水火电总装机 107.8MW，其中水电 95.8MW，火电 12MW。截至 2016 年，沅陵县境内拥有凉水井 1 座 220kV 变电站，主变 1 台，总容量 120MVA；拥有 6 座 110kV 变电站(庄田、沃溪、明溪口、五强溪、狮子岩、兰溪)，主变 8 台，总容量 240.5MVA。

本项目拟设计安装 20 台单机容量 2.5MW 的风力发电机组，总装机容量为 50MW，风电场配套新建一座 110kV 升压站，安装 1 台容量为 50MVA 有载调压升压变压器。50MVA，1 回 110kV 架空线路接至庄田 110kV 变电站，导线截面暂定为 LGJ-185，线路长度约为 30km。最终并入当地电网。本项目评价内容主要为圣人山风电场工程，不包括接入系统输送到庄田变电站等建设内容。

三、环境质量现状

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、声环境、生态环境等）：

圣人山风电场场区周围无工业污染源分布，为了解区域环境质量现状，我公司委托湖南华科环境检测技术服务有限公司对项目所在地环境空气、地表水、声环境质量现状进行了监测。监测点位置详见“附图4 本项目环境质量现状监测布点图”。

3.1 空气环境质量现状

监测点位：张家佬居民点、龙仙池。

监测时段：2016年12月12~18日，连续监测7天。TSP、PM₁₀监测日均浓度，SO₂、NO₂监测小时平均浓度和日均浓度。

监测因子：TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂。

监测结果：见表3.1-1，由表可知，大气监测点TSP、PM₁₀日均浓度，SO₂、NO₂小时平均浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，区域环境空气质量较好。

表 3.1-1 空气环境质量现状监测结果

监测点位	监测项目	浓度范围 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	单因子指数 范围	超标率 /%	达标情况
G1 张家佬居民点	TSP 日均浓度	0.125~0.137	0.30	0.417~0.457	0	达标
	PM ₁₀ 日均浓度	0.076~0.085	0.15	0.507~0.567	0	达标
	SO ₂ 日均浓度	0.017~0.021	0.15	0.113~0.14	0	达标
	NO ₂ 日均浓度	0.018~0.023	0.08	0.225~0.288	0	达标
	SO ₂ 小时浓度	0.013~0.024	0.5	0.026~0.048	0	达标
	NO ₂ 小时浓度	0.013~0.026	0.2	0.065~0.13	0	达标
G2 龙仙池	TSP 日均浓度	0.109~0.118	0.30	0.363~0.393	0	达标
	PM ₁₀ 日均浓度	0.051~0.065	0.15	0.340~0.433	0	达标
	SO ₂ 日均浓度	0.015~0.018	0.15	0.1~0.12	0	达标
	NO ₂ 日均浓度	0.013~0.019	0.08	0.163~0.238	0	达标
	SO ₂ 小时浓度	0.010~0.023	0.5	0.02~0.046	0	达标
	NO ₂ 小时浓度	0.010~0.022	0.2	0.05~0.11	0	达标

3.2 地表水环境质量现状

监测断面：W1 渭溪断面（张家佬居民点处渭溪断面，地理坐标为东经 110°34'0.86"，

北纬 28°14'40.45")、W2 枫溪断面 (位于 1#风机机位东侧约 1.7km 处, 地理坐标为东经 110°37'12.10"、北纬 28°13'57.42")。

监测频次: 2016 年 12 月 12~14 日, 连续采样三天, 每个断面每次采一个混合样。

监测因子: pH、悬浮物、BOD₅、COD、氨氮、石油类、粪大肠菌群、总磷。

监测结果: 见表 3.2-1。由表可知, 监测断面所有监测因子的监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

表 3.2-1 地表水环境质量现状监测结果

监测断面	监测时间	监测项目及结果 mg/L (pH、粪大肠菌群除外)							
		pH	悬浮物	BOD ₅	COD	氨氮	石油类	粪大肠菌群	总磷
W1 枫溪断面	12.12	7.17	6	2.2	12.7	0.127	0.02	1.3×10 ³	0.015
	12.13	7.04	8	2.5	14.1	0.122	0.03	1.8×10 ³	0.022
	12.14	7.06	7	2.4	13.5	0.119	0.02	1.7×10 ³	0.018
W2 渭溪断面	12.12	7.55	7	2.5	13.9	0.133	0.02	1.4×10 ³	0.018
	12.13	7.56	9	2.7	14.2	0.141	0.03	1.1×10 ³	0.027
	12.14	7.64	8	2.7	14.6	0.126	0.03	1.3×10 ³	0.022
标准限值		6~9	—	4	20	1.0	0.05	10000 (个/L)	0.2
单因子指数范围	W1	0.02~0.085	—	0.55~0.625	0.635~0.705	0.119~0.127	0.4~0.6	0.13~0.18	0.075~0.11
	W2	0.275~0.32	—	0.625~0.675	0.695~0.73	0.126~0.141	0.4~0.6	0.13~0.14	0.09~0.11
超标率		0	—	0	0	0	0	0	0
达标情况		达标	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.3 土壤环境质量现状

监测点位: 升压站

监测时间: 2016 年 12 月 12 日, 监测一次。

监测因子: pH、Hg、总铬、As、Cu、Zn、Pb、Cd、Ni。

监测结果: 见表 3.3-1。由表可知, 监测点所有监测因子的监测结果满足《土壤环境质量标准》(GB15618—1995) 二级标准。

表 3.3-1 土壤环境质量现状监测结果 (单位: mg/kg, pH 无量纲)

监测因子 监测点位	监测项目及结果								
	pH	Hg	总铬	As	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni
升压站	6.88	0.078	21	4.76	9	39.7	34.9	0.15	11

标准限值	-	0.5	200	30	100	250	300	0.3	50
达标情况	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.4 声环境质量现状

监测点位：升压站东、南、西、北边界，涓溪村居民点、龙仙池、临时施工场地。

监测频次：2016年12月15~16日，昼、夜各两次。

监测因子：等效连续A声级(L_{eq})。

监测结果：见表3.4-1，监测结果表明，评价区各声环境监测点昼间、夜间噪声不超标，声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值。

表 3.4-1 声环境质量现状监测结果（等效声级：dB(A)）

监测地点	监测时间	监测结果		标准限值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 升压站东边界	2016.12.15	51.6	39.2	55	45	达标
	2016.12.16	50.4	39.2			达标
N2 升压站南边界	2016.12.15	50.5	38.8	55	45	达标
	2016.12.16	50.5	39.8			达标
N3 升压站西边界	2016.12.15	49.5	40.2	55	45	达标
	2016.12.16	51.5	40.1			达标
N4 升压站北边界	2016.12.15	49.7	40.5	55	45	达标
	2016.12.16	49.6	38.8			达标
N5 涓溪村居民点	2016.12.15	51.4	39.7	55	45	达标
	2016.12.16	50.2	40.2			达标
N6 龙仙池	2016.12.15	49.8	39.6	55	45	达标
	2016.12.16	49.8	40.3			达标
N7 临时施工场地	2016.12.15	51.6	39.2	55	45	达标
	2016.12.16	49.4	39.1			达标

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

本项目位于湖南省怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内的圣人山。根据现场踏勘，20台风机机位均布置在山顶，海拔高度为1000~1300米，场地植被茂盛，无珍稀动植物，风机位500米范围内无常住人口，山脚分布有少量村庄、农田，场内道路两侧零星分布有少量村庄、农田。其主要环境保护目标见下表以及“附图5-1 本项目风机机

组周边环境目标分布图；附图 5-2 本项目进场道路周边环境目标分布图”。

表 3.2-1 本项目主要环保目标一览表

项目	保护目标	方位及距离	功能及规模	影响时段	保护要求
大气环境	渭溪乡	进场新建道路西南侧 30~160 米	居住, 约 60 户 200 人	施工期机械设备运行和车辆运输废气; 施工扬尘	洒水抑尘; 达到 GB3095-2012 二级标准要求
	高山坡	进场改造道路东北侧 30~100 米	居住, 约 11 户 50 人		
	换溪坡	进场改造道路东北侧 100~200 米	居住, 约 17 户 70 人		
	张家佬村	进场改造道路北侧 50~180 米	居住, 约 38 户 130 人		
	石家村	场内道路西侧 90~150 米	居住, 约 12 户 50 人		
	谢家村	场内道路东侧 65~120 米	居住, 约 6 户 25 人		
	颜家村	场内道路东侧 60~350 米	居住, 约 42 户 160 人		
	钟家村	2#渣场东面 500~750 米	居住, 约 6 户 25 人		
声环境	渭溪乡	进场新建道路西南侧 30~160 米	居住, 约 60 户 200 人	施工期机械设备运行和车辆运输噪声; 施工噪声	(GB3096-2008)1 类标准要求
	高山坡	进场改造道路东北侧 30~100 米	居住, 约 11 户 50 人		
	换溪坡	进场改造道路东北侧 100~200 米	居住, 约 17 户 70 人		
	张家佬村	进场改造道路北侧 50~180 米	居住, 约 38 户 130 人		
	石家村	场内道路西侧 90~150 米	居住, 约 12 户 50 人		
	谢家村	场内道路东侧 65~120 米	居住, 约 6 户 25 人		
	颜家村	场内道路东侧 60~200 米	居住, 约 19 户 76 人		
龙仙池	20#机位东北侧 680m, 高差 64m	一般寺院, 1 人常住, 占地约 100m ²			
声环境	龙仙池	20#机位东北侧 680m, 高差 64m	一般寺院, 1 人常住, 占地约 100m ²	运营期风机机组噪声	(GB3096-2008)1 类标准要求

水环境	渭溪	与进场道路伴行、1#机位东侧1.8km、升压站西北侧2.1km	小河，Ⅲ类水功能区	施工期，水土流失、施工弃渣处理不当可能对溪流水质的影响	<u>施工期施工废污水处理后回用，不外排；施工期应做好水土保持，施工弃渣全部入弃渣场，禁止排入临近水体</u>
	枫溪	<u>NE，沙塘湾村断面距1#风机机位约2.0km</u>	<u>兰溪源头水保护区（起于沙塘湾村，止于六都坪电站）</u>		
生态环境	水土保持	本项目地表扰动区域	扰动地面积为59.41hm ² ，水土流失总面积为59.41hm ²	施工期	按水保方案，采取工程、植被措施后扰动土地整治率达到95%，水土流失总治理度达到97%，林草植被恢复率达到99%，林草覆盖率达到27%
	自然景观	风电场范围内	风电场区域自然山体	施工期、运营期	优化施工布置，减少占地，及时进行植被恢复，不影响景观
	土地资源	风电场范围内	总占地面积59.41hm ² ，其中永久占地21.87hm ² ，临时占地37.54hm ²	施工期、运营期	优化布置，尽量少占用土地资源
	野生动物	风电场范围内	<u>国家Ⅱ级保护鸟类（雀鹰、松雀鹰、红隼、游隼、草鸱和领角鸮）、其他野生动物</u>	<u>施工期及运营期。噪声、人为干扰；风机对鸟类迁徙和捕食的影响；施工期扰动地表植被对动物生境的破坏</u>	<u>选用低噪声的设备和工艺，加强保护陆生动物的栖息地，禁止射杀、捕食野生动物，防范鸟类碰撞风机叶片</u>
	植被	风电场及进场道路	<u>包括常绿阔叶林、针叶林、竹林、灌丛、草丛、农业植被等6个植被类型，共18个植物群落以及周边国家三级公益林</u>	<u>施工期，施工期工程破坏地表植被</u>	<u>减少施工破坏，控制施工边界，严禁越界施工</u>
	兰溪源头水保护区	<u>起于凉水井镇沙塘湾村，止于沅陵县六都坪电站</u>	<u>全长20.8km</u>	<u>施工期，水土流失、施工弃渣处理不当可能对溪流水质的影响</u>	禁止项目在施工期由于水土流失产生的泥沙水汇入兰溪源头水保护区

四、评价适用标准

经怀化市环境保护局确认，该项目环境影响评价采用以下评价标准。	
环境质量标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。 2. 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。 3. 周边地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。 4. 土壤执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准
污染物排放标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 废气：施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值。 2. 废水：生产生活污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级排放标准。 3. 噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。 4. 固体废物：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001及其2013年的修改单)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001及其2013年的修改单)中的有关规定。 5. 电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中频率为50Hz所对应的标准，即工频电场：4000V/m；工频磁场：100μT。
总量控制指标	<p>根据国家有关环保政策，对一定区域内污染物排放有计划地实施严格的总量控制，建设项目的污染物排放量必须满足当地总量控制的要求。本工程施工期产生的施工废水、生活废水产生量较少，经处理后回用；运营期只有少量生活污水产生，生活污水经处理后用于周围林地绿化灌溉，不外排，因此本项目不推荐总量控制指标。</p>

五、建设项目工程分析

5.1 施工期环境影响源分析

5.1.1 工艺流程分析

(1) 主要工序及产污节点

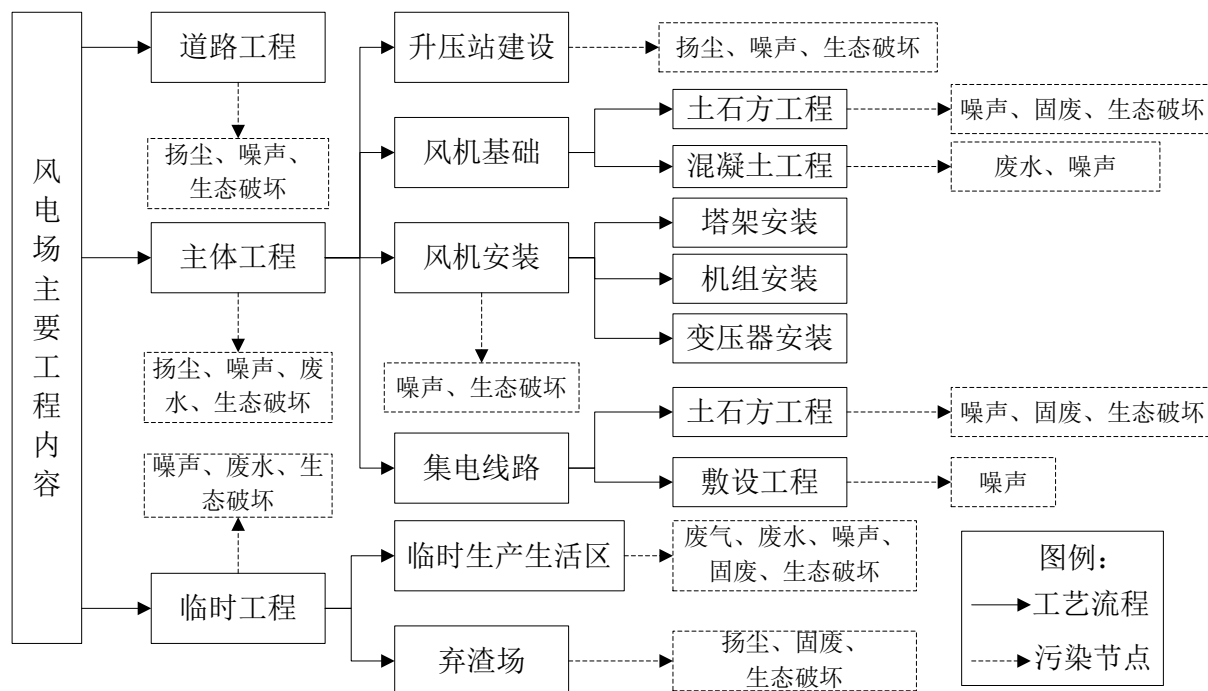


图 5.1-1 施工期主要工序及产污节点示意图

(2) 主要工序简述

施工时序：施工前期准备→场内交通道路施工→风电机组基础及升压站施工→风电机组安装→第一组风机调试、发电投产→工程竣工。

施工前期准备工序：清理施工范围内的场地，进行三通一平工作，建设施工期生产和生活基地，组织施工机具进场，全面规划施工工程。

道路工程：本工程共需新建道路约 36.12km（包括场内新建道路 34.84km，进场新建道路 1.28km），改造道路 6.96km。道路土方采用挖掘机开挖，石方采用手风钻钻孔爆破，推土机集料，装载机配自卸汽车运至道路填方部位或相应的弃渣场，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑挡墙。土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层碾压至设计密实度（95%）。

风电机组基础施工：

施工顺序：定位放线→初期机械挖土→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→放线→承台钢筋绑扎→预埋管件、螺栓安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。

风电机组基础主要采用推土机或反铲分层剥离进行基础土石方开挖。基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1:n 放坡（n 由现场实际情况确定），风机基础混凝土强度 C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度 100mm 的 C15 混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 $1.8t/m^3$ ，填至风机基础顶面下 5cm，并设置 2% 的排水坡度。施工过程中，混凝土浇筑后须进行洒水温控保湿养护，待混凝土强度达到 90% 以上时方可安装机组塔架。

箱式变压器基础工程施工：箱式变压器的基础采用混凝土条形基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 C15 混凝土垫层，待混凝土达到设计强度后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑 C25 基础混凝土。

集电线路施工：本工程采用直埋电缆，电缆沟长度为 23.30km，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1:0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

升压站施工：本风电场 110kV 升压站内主要包括建构筑物及电气设备的基础施工。基础土石方开挖边坡按 1:1 控制，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。升压站建筑施工时在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面，由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

风电机组安装：本风电场共装有 20 台单机容量为 2.5MW 的风电机组，风机轮毂中

心高度为 90m，叶轮直径为 121m；最长件为风机叶片，长度约 56.5m；最重的部件为机舱加发电机组装后重量，重 71.74t；安装起吊的最大高度约 90m。根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用 1 套起吊设备进行安装。主吊设备采用 1000t 汽车式起重机，辅吊采用 150t 汽车式起重机。

5.1.2 施工期污染源分析

(1) 大气污染源

本项目施工机械和车辆燃油排放的废气主要含 CO、NO_x、THC 等污染物，其污染强度与机械型号、车型有关，一般大型工程车辆污染物排放量 CO 5.25g/辆·km、THC 2.08g/辆·km、NO_x0.44g/辆·km。

本项目扬尘污染主要来源于道路扬尘、堆场扬尘、物料拌和扬尘、施工作业扬尘等。

道路扬尘主要由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起，道路表面由于其表面涂层松散、车辆碾压频繁，容易产生扬尘，其产生量主要受车辆行驶速度、风速、路面积尘量及路面湿度有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。本项目采取洒水措施减少扬尘。

堆场扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，灰、石等易散失的施工材料如不加强管理也将造成较大的污染。通过遮盖、洒水可有效的抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。

物料拌合扬尘主要为混凝土等物料在拌合过程中会产生许多粉尘。本项目设搅拌站一座。拌和楼采取封闭措施，并配置 1 套袋式除尘装置以控制粉尘排放。

施工作业扬尘主要包括土石方开挖、场地平整、弃渣、建材的堆放、装卸、清运等产生的扬尘。一般来说，扬尘的排放量与施工场地面积大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒成一定比例，同时，还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。施工扬尘的大小，随施工季节、土壤类别情况、施工管理等不同而差异甚大，具有局部性、流动性和短时性的特点。

(2) 水污染源

施工期的水污染源包括施工生产废水和生活污水。废水等污染物主要集中在施工区

和临时生活区。

本项目施工期最高用水量为 200m³/d，主要为混凝土浇筑，混凝土搅拌系统以及车辆、生产设备清洗水，生产废水产生量约 5m³/d，此类废水主要含泥沙类 SS 和少量石油类污染物，泥沙类悬浮物含量约 2000~3000mg/L，石油类 10~50mg/L。废水经隔油、沉淀后可重复利用，不外排。

本项目施工期平均施工及管理人员 120 人，高峰人数为 160 人，施工期 18 个月，生活用水按 150L/(人·天)考虑，排放系数取 0.8，则施工高峰期最大生活污水产生量为 19.2m³/d；生活污水中污染物浓度 COD 为 250mg/L，BOD₅ 为 150mg/L，氨氮 25 mg/L。本项目拟在临时施工场地设置一套一体化污水处理设备，生活污水经化粪池处理后排入一体化污水处理设备处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后用于山林浇灌。

(3) 噪声

施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装调试过程中机械设备运行、车辆运输、设备撞击敲打等。根据国内已建、在建风电场建设及监测资料，施工期噪声源强见下表：

表 5.1-1 施工期主要设备噪声源强表

序号	机械设备名称	声压级 dB (A)
1	履带式起重机	80
2	汽车式起重机	90
3	气腿式手风钻	85
4	挖掘机	80
5	装载机	90
6	推土机	80
7	压路机	80
8	混凝土泵	88
9	插入式振捣器	80
10	移动式空压机	88

(4) 固废

风电场施工期固体废物主要来源于主体工程施工中的废弃土石、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

本项目场址的风电机组基础施工、风电机组吊装、升压站建设及道路施工局需进行一定的场地平整。根据《湖南省沅陵县圣人山风电场工程水土保持方案报告书》，本工程土石方开挖总量约 103.3 万 m³，其中表土剥离 3.55 万 m³；回填总量 79.74 万 m³，其中表土回填 3.55 万 m³，弃渣总量 23.56 万 m³。本项目选取 9 处弃渣场，占地面积约 5.53hm²，对废弃土方进行集中处理处置。

本项目施工期平均人数为 120 人，施工期约 18 个月。施工人员的生活垃圾按施工人员每人（工日）产生 0.5kg 计，施工期将产生 32.8t（0.06t/d），集中收集至临时垃圾收集点后统一运至生活垃圾填埋场处置。

本项目施工期结束后，拆除的临时用地建筑垃圾量约为 1800t，将集中收集后统一运至当地政府指定的建筑垃圾填埋场填埋。

（5）生态环境、水土流失

本项目施工期生态环境影响主要表现在工程占地产生的水土流失、植被破坏和野生动物生活环境的破坏；施工活动对野生动物的干扰；升压站、道路、临时施工场地、弃渣场等对生态系统完整性的影响；工程对地形地貌以及景观的影响等。本项目施工期对生态环境的影响详见生态环境质量现状调查与影响分析专题。

5.2 运营期环境影响源分析

5.2.1 工艺流程分析

（1）工艺流程及污染节点图

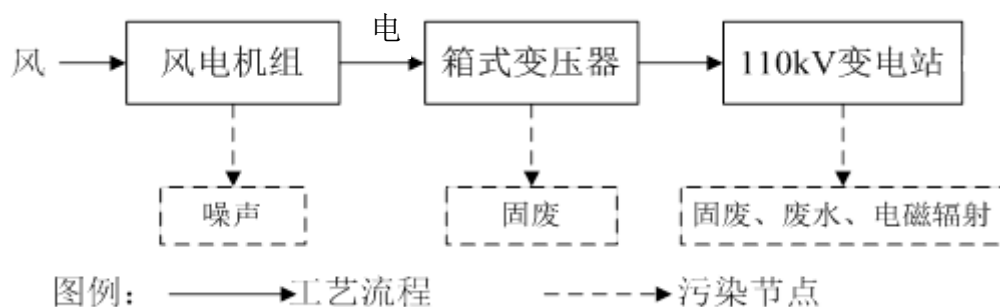


图 5.2-1 运营期工艺流程及产污节点图

（2）工艺流程简述

风通过风力发电机组将风能转化为电能，然后通过电缆将电量先送到安装在机组附近的箱式变压器，升压后再通过电力电缆输送到与风电场配套的变电所。

风力发电机的就地控制采用综合自动化系统。负责人主要任务是风电机组巡视、日常维护和值班等。

5.2.2 运营期污染源强分析

风电是一种清洁的能源，在风电场的运行过程中，除风力发电机的噪声外不产生废水或废气等污染物。本工程运营期污染物主要来源于 110kV 升压站工作人员产生的生活污水、食堂油烟以及废电容器、废变压器油、生活垃圾等固体废物。

(1) 废气

本项目废气主要来源于员工食堂产生的油烟。升压站内综合控制楼一楼食堂采用清洁能源——电能，食堂在烹调时会产生油烟。类比同类工程，油烟产生浓度为 $6.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目采用油烟净化器（油烟净化效率 80%）处理后，烟气由专用油烟烟道引至高于综合楼楼顶处排放，排放油烟 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放油烟达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）标准 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准值的规定。

(2) 废水

本项目运行期废水主要为升压站的生活污水。

升压站工作人员共 15 人，生活用水按 $150\text{L}/(\text{人}\cdot\text{天})$ 考虑，生活污水排放系数取 0.8，运行期生活污水排放量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ （ $657\text{t}/\text{a}$ ）。生活污水中的污染物主要为 COD、 BOD_5 、SS 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，类比同类工程，生活污水中污染物浓度为 COD $250\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 $150\text{mg}/\text{L}$ 、SS $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ $25\text{mg}/\text{L}$ 。本项目在升压站设置一套地埋式一体化污水处理设备，食堂废水经隔油池处理后与其余生活污水一起通过污水管道，再排入一体化污水处理设备处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于升压站绿化。

(3) 噪声

风电机组正常运行过程中，风机产生的噪声主要来自风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声和齿轮箱、发电机等部件发出的机械噪声；液压及润滑油冷却系统噪声；升压主变压器噪声。

为了最大程度的利用风能，当风向改变时，风电机组偏航系统运行，通过调整浆叶的方向减小浆叶的受风面，然后启动刹车系统使浆叶完全停止运转并锁定，转向电机启动调整浆叶方位。偏航系统运行时产生的噪声主要来源于刹车系统产生的突发噪声、液

压及润滑油冷却系统噪声。

本项目风机在 10m 高度的风速为 10m/s 时风机轮毂处噪声源强约为 108 dB(A)；液压及润滑油冷却系统噪声值约为 78dB(A)；偏航系统刹车偶发噪声值约为 120 dB(A)。

升压站主变压器、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声主要以中低频为主，变电器附近处噪声一般不高于 65dB (A)。

(4) 固废

本项目运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、废变压器油、废电容器、废机油、退役蓄电池等。

生活垃圾：本项目运行期风电场升压站管理人员共 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d)计，则生活垃圾产生量为 2.74t/a (7.5kg/d)，将集中收集后统一运至生活垃圾填埋场处理处置。

废变压器油：本项目升压站变压器为油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。这些冷却油或绝缘油装在电气设备外壳内，平时无废油排出，不会造成对环境的危害，一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄。根据《国家危险废物名录》（2016），废变压器油属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求交给有危废处置资质的单位进行处理。

本项目共有 20 台箱式变电站，使用变压器油散热，单台箱变用油量约 200L。箱变变压器油泄露的原因一般有：箱变生产安装工艺不到位造成接口有缝隙发生泄露，风沙、盐雾、日光曝晒等原因造成箱变外壳腐蚀发生泄漏。项目对每台箱式变电站设置集油盘，每个集油盘容积不小于 0.3m³，集油盘应注意加盖防雨。收集后的废变压器油应保存至升压站危废暂存间，最后交由有资质的单位进行妥善处理。

危废暂存库位于升压站综合楼东侧，占地面积约 30m²。项目应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设计危废暂存库，对危废暂存库做好防风防雨、防渗防腐等措施。

废电容器：运行期在机组检修过程中产生的废电容器的产生量约为 4t/a。根据《国家危险废物名录》（2016），废电容器属于危险废物（HW10 多氯（溴）联苯类废物），应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 修改单的要求在升压站

危废暂存库进行临时贮存，并及时交给有危废处置资质的单位进行处理。

废机油：本项目风力发电机组使用的机油，一般情况下 4~5 年更换一次，类比同等规模风电场项目，风电场废机油的最大产生量约为 1.2t/次。根据《国家危险废物名录》（2016），废机油属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求在升压站危废暂存库进行临时贮存，并及时交给有危废处置资质的单位进行处理。

退役蓄电池：变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分。目前国内变电站直流系统的蓄电池大多数使用阀控密封铅酸蓄电池，每个变电站一般两组，每组 110 个电池左右。蓄电池使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限一般浮充寿命为 8~10 年。退役的蓄电池属于危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 修改单的要求在升压站危废暂存库进行临时贮存，并及时交给有资质的单位进行处理。

（5）生态环境

本项目运营期后不再新增占地，施工过程中的临时占地先后通过土地复垦和植被恢复后将得以修复，风机发电机组、升压站、检修道路等工程将形成永久占地。本项目对生态环境的影响主要为永久占地对植被的破坏、对动物生境阻隔的影响；检修道路对水土流失的影响；风机运行噪声等对动物，特别是对鸟类活动的影响；对区域内景观的影响等。运营期生态环境影响分析与生态保护措施详见生态环境质量现状调查与影响分析专题。

（6）电磁环境

本工程将采用地埋式电缆接入升压站，变电站内的配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生电磁辐射。电磁环境影响分析见本项目电磁环境影响专题。

六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况

时段	类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及生产量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
施工期	废气	道路运输、搅拌站、施工作业	扬尘	少量	少量，无组织排放
		机械设备、汽车尾气	CO、NO _x 、SO ₂ 、THC	少量	少量，无组织排放
	废水	施工废水(5m ³ /d)	SS	2500mg/L; 12.5kg/d	0(沉淀池沉淀后重复利用)
			石油类	30mg/L; 0.15 kg/d	
		生活污水(高峰期19.2 m ³ /d)	COD、NH ₃ -N	250mg/L; 4.8kg/d	0(一体化污水处理设施处理后用于浇灌山林)
				25mg/L; 0.48kg/d	
	噪声	运输车辆	噪声	75~93 dB(A)	随距离增加而衰减
		施工设备	噪声	75~90 dB(A)	
	固废	土石方	土石方	23.56 万 m ³	进入弃渣场集中处理
		临时建筑	建筑垃圾	1800t	0(收集后运送至建筑垃圾填埋场填埋)
生活垃圾		生活垃圾	0.08t/d	0(经收集后运至生活垃圾填埋场处理处置)	
运营期	废气	食堂	油烟	6.0mg/m ³ ; 45g/d	1.2 mg/m ³ ; 9g/d
	废水	生活污水(1.8m ³ /d)	COD	250mg/L; 0.45kg/d	0(经一体化污水处理设备处理后回用于站内绿化)
			NH ₃ -N	25mg/L; 0.045kg/d	
	噪声	风机轮毂	噪声	108dB(A)	随距离增加而衰减
		液压及润滑油冷却系统		78dB(A)	
		偏航系统刹车		120dB(A)	
		升压变压器		65dB(A)	
	固废	生活垃圾	生活垃圾	2.74t/a (7.5kg/d)	0(经统一收集后运至生活垃圾填埋场处置)
	危险固废	变压器	废变压器油	事故状态产生,	0(危废, 由有危废处置资质单位处理处置)
		风机机组	废电容器	4t/a	
风机机组		废机油	1.2t/次(约4~5年一次)		
升压站		退役蓄电池	220个/10年, 约0.8t/a		

主要生态影响(不够时可附另页)

本工程在风机基座、电缆沟开挖以及道路施工建设过程中会破坏地表土壤及植被，造成原有地表形态、地表植被的破坏，将产生新的风蚀源，造成新的水土流失。本工程造成的主要生态影响见生态环境影响专篇。

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期的大气污染物主要为施工作业、物料拌和、道路运输、材料堆放过程中产生的扬尘。

(1) 施工作业扬尘

土石方开挖、场地平整、弃渣、建材的堆放、装卸、清运等过程会产生扬尘，起尘量受到诸多因素影响，与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及气象等诸多因素有关，较难定量。经类比分析，在不利的大气稳定度E条件下，施工作业扬尘对周围环境空气的影响主要在主导风向以下、污染源主轴线左右两侧200m范围之内。本工程施工区主导风向NNE。在土方作业阶段，采取洒水、覆盖等有效措施，达到作业区目测扬尘高度小于1.5m，不扩散到场区外。根据现场调查，风机周围、升压站、搅拌站等施工场区200m范围内无人居住，且周围生态环境较好，植被覆盖率较高，施工废气对周围环境影响较小。

(2) 物料拌和扬尘

本工程设置了混凝土拌合站，混凝土拌和作业受风力作用将会对施工现场产生扬尘污染，根据对同类工程施工现场的实测资料可知，距搅拌机下风向50m处TSP浓度为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向150m处既符合环境空气质量二级标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。项目采用1套封闭式拌和楼进行生产，拌和楼配置1套袋式除尘装置，除尘率可达99%以上，同时在混凝土拌和楼作业区进行洒水，降低混凝土拌和楼区粉尘排放，每天洒水不少于4次。通过采取以上措施，混凝土拌合站的粉尘对外环境影响不大。

(3) 道路运输扬尘

场内道路为泥结碎石路面，车辆行驶时易带起尘土，水泥等骨料运输时若遮挡不严会遗撒形成扬尘。一般情况下，施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘减少80%，施工场地和道路洒水抑尘后扬尘影响情况见表7.1-1。

表 7.1-1 施工道路扬尘影响强度和范围

距离(m)	10	20	30	50	100
扬尘浓度 mg/m ³	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61
洒水后扬尘浓度 mg/m ³	2.01	1.40	0.67	0.27	0.21

由表 7.1-1 可知，对施工场地和道路进行洒水，可有效的防止扬尘，在 50m 处扬尘浓度 0.27mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放限值，同时也满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) TSP 日平均值二级标准要求。本项目离道路两侧最近居民为 50m，受道路扬尘影响较小。

(4) 材料堆场扬尘

砂石料、水泥等散装材料及弃渣场在风力作用下易产生扬尘，其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内，在通过洒水、遮盖篷布等措施，可有效地防止风吹扬尘，将扬尘对周围大气环境的影响降至最低。

7.1.2 施工期水环境影响分析

施工期的废水主要为施工生产废水和施工人员生活污水。

(1) 施工生产废水

施工期最高用水量为 200m³/d，主要为混凝土浇筑，混凝土搅拌系统以及工具清洗水，运输车辆清洗水，废水产生量约 5m³/d，具有水量小，间歇排放等特点。此类废水主要含泥沙类 SS 和少量石油类污染物，泥沙类悬浮物含量约 2000~3000mg/L，石油类 10~50mg/L。废水经隔油、沉淀后可重复利用，不外排，不会对周围地表水体产生影响。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要污染物为 COD、氨氮。高峰期施工人数约 160 人，施工期为 18 个月，用水量按 150L/(人·d) 计，排水系数取 0.8，施工期最大排水量为 19.2m³/d；在施工生活区设置一套一体化污水处理设备，用于施工期生活污水的处理。处理能力为 1m³/h。一体化污水处理设备是将初沉池、I、II 级接触氧化池、二沉池、污泥池集中一体的设备，并在 I、II 级接触氧化池中进行鼓风曝气，使接触氧化法和活性污泥法有效的结合起来，同时具备两者的优点，并克服两者的缺点，使出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。施工期生活污水经处理达标后用于山林灌溉，不外排，对周围地表水体影响较小。

(3) 对兰溪沅陵源头水保护区的影响

根据《怀化市水功能区划》，兰溪沅陵源头水保护区范围为“起于沅陵县凉水井镇沙塘湾村，止于沅陵县六都坪电站，全长 20.8km”。本项目位于兰溪源头水保护区西南侧，其中进场道路、大部分场内道路与 13#~20#风机机位、临时施工场地与兰溪源头水保护区分别位于分水岭的两侧，属于渭溪汇水范围，渭溪属于 III 类水功能区；此工程段水土流失对兰溪沅陵源头水保护区没有影响。施工场地生产废水经隔油、沉淀处理后可用于洒水抑尘，抑尘水经下渗和蒸发后损失，项目施工期废水对兰溪沅陵源头水保护区没有影响。风电场东侧 1#~12#风机机组为山顶风机组，位于渭溪与兰溪源头水保护区的分水岭上，其中 1#、2#、5#、6#、9#、11#、12#风机机位位于分水岭西侧，属于渭溪汇水范围，3#、4#、7#、8#、10#风机机位位于分水岭东侧，属于兰溪源头水汇水范围。1#风机机位与保护区中起始断面沙塘湾最近，距离约 2.0km；升压站与沙塘湾距离约 5.8km，高差在 636m-678m。本项目部分工程（1#~12#风机机组与其相应的场内道路）在雨季由于水土流失产生的泥沙水汇入后可能造成短期内源头水保护区水中 SS 含量上升。这种影响为短期影响。

针对施工期部分工程可能对兰溪源头水保护区造成的影响，项目在施工过程中，应采取以下保护措施：

1) 严格按照水土保持方案要求落实进场改造道路、弃渣场、东侧场内道路、集电线路及风机机的各项水保措施，包括截排水沟、边坡防护、挡土墙、植被恢复等水保工程措施及水保监测、施工期环境监理等管理措施，防治水土流失，禁止项目各施工单元水土流失产生的泥沙水汇入兰溪源头水保护区。

2) 优化施工进度安排，尽量利用枯水季节，避开雨季施工，以减轻水土流失量。

3) 施工期产生的废弃土石方必须堆放至规定的弃渣场，禁止随意丢弃。

4) 机械车辆使用过程中，加强维修和保养，防止汽油、柴油、机油的泄露。

5) 施工机械、车辆等清洗废水应经隔油、沉淀池处理后回用，不得外排。

6) 在场内道路微观选线和 3#、4#、7#、8#、10#等风机机组微观选址时，应尽量将道路与风机机组布置于分水岭西侧，使得风机机组和场内道路不位于兰溪沅陵源头水保护区汇水范围内。

7.1.3 施工期声环境影响分析

施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装调试过程中机械设备运行、车辆运输、设备撞击敲打等。

(1) 固定噪声影响预测评价

施工机械设备的运转将影响施工场地周围声环境质量，施工机械噪声主要来源于风机基础施工、箱变基础施工、自立式铁塔架基础施工及施工场地，不同阶段设备类型、数量及位置均不固定，施工机械的噪声源强在 80~90dB 之间。施工场地位于 15#风机位与 16#风机位之间的山顶平地，周边仅西侧山脚分布有少量居民，距离在 1.5km 以上。噪声经距离衰减后对居民无影响。

(2) 交通噪声影响预测评价

本工程所需的建筑材料拟从怀化市或沅陵县内采购。混凝土浇筑总量为 1.47 万 m³，物质运输量不大，车辆场外运输道路主要利用现有的 X009 县道，场内运输主要利用场内临时和永久公路，其车流量增加不大，噪声增加值很小，且为白天间歇性扰民。

施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，其声级范围为 75~92dB(A)，其车流量增加不大，每天约增加 6 台车次，噪声增加值很小。

根据现场调查，居民点与进场道路最近距离约 30m；场内道路起始路段两侧分布有石家村、谢家村、颜家村等居民点，其中颜家村居民点与场内道路最近距离约 60m。由于项目施工时运输车辆较少，通过采取加强施工运输车辆管理、及时对车辆进行维护、减少病车上路、白天运输、低速行驶、禁止鸣笛、夜间禁止运输等措施，将运输车辆对道路两侧居民的影响降到最小。因此，运输交通噪声对居民影响较小。交通噪声影响主要是施工期，施工期结束后会随之消失。

(3) 进场道路施工对周边居民声环境的影响

本项目进场道路主要利用现有村级道路改造而成，改造地点主要为道路转弯处，改造内容为加大拐弯角，拓宽路面；在渭溪乡附近新建一段进场道路，新建进场道路位于渭溪乡北面的山林中，进场道路两侧分布有渭溪乡、高山坡村、换溪坡村、张家佬村，分别有住户 60 户、11 户、17 户、38 户，其中渭溪乡、高山坡居民与进场道路最近距离为 30m，张家佬居民与进场道路最近距离为 50m，换溪坡居民与进场道路最近距离为 100m，这些居民与进场道路的相对位置关系如“表 3.2-1 本项目主要环保目标一览表”所示。改造道

路及新建道路施工过程中挖掘机、推土机、手风钻机和自卸汽车的运行产生噪声对两侧居民声环境存在一定不利影响。本工程进场道路施工作业均安排在昼间，居民点附近的道路改造施工时间非常短，施工过程应合理安排施工机械，减少同时施工的设备台数，并优先选用低噪声设备。若噪声影响较大，建议采取临时声屏障等降噪措施，减少对居民的影响。进场道路施工期的噪声影响随工程建设结束而消失。

7.1.4 施工期固体废弃物环境影响分析

据前述工程分析，本工程土石方开挖总量约 103.3 万 m^3 ，其中表土剥离 3.55 万 m^3 ；回填总量 79.74 万 m^3 ，其中表土回填 3.55 万 m^3 ，弃渣总量 23.56 万 m^3 。弃渣成分主要为工程开挖产生的破碎块石渣，有部分覆盖层，不含有毒有害物质，在雨天淋溶情况下不会造成土壤和地下水的污染，但弃渣数量较多，其堆积体属于较松散的物质，受雨水冲刷，易产生新的水土流失，加重区域水土流失程度。

根据本项目《水土保持方案报告书》，本项目共设置 9 个弃渣场，占地约 5.53 hm^2 ，弃渣场沿道路布设，多为沟谷型和填凹型，地形相对平缓；表土剥离后在弃渣场范围内隔离出一小块区域堆放，待施工结束后用于施工各场地的绿化。弃渣场占地类型为林地和草地。弃渣采取“先拦后弃”的原则，弃渣前在弃渣场下边坡坡脚修建挡渣墙，为保证弃渣边坡的稳定，从挡渣墙顶至弃渣面按 1:2.0~1:2.5 放坡；弃渣场上游及边坡修建截水沟，拦截并引开上游坡面径流，在弃渣边坡两侧、下游及弃渣边坡坡顶设置浆砌石排水沟，将场内外汇水排出。施工结束后对弃渣场进行土地复垦即可得到恢复。其对环境的影响是暂时的。

本工程施工期的平均人数为 120 人，施工期共 18 个月。按人均生活垃圾发生量 0.5kg/d 计，共产生生活垃圾 32.8t。若堆存处理不当，遇雨水冲刷，造成流失，对周围环境产生污染影响。项目在临时施工场地设置生活垃圾收集桶，垃圾集中收集至后统一运至生活垃圾填埋场处置。

施工期结束后，拆除的临时用地建筑垃圾量为 1800t，将集中收集后统一运送至当地政府指定建筑垃圾填埋场。对周围环境影响较小。

7.1.5 施工期地下水环境影响分析

项目施工期生产废水不外排，生活废水经一体化污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后用于山林灌溉。根据可行性研究报告，项目地区地下水

埋深在地表 30m 以下，因此，生产废水及生活污水不会影响地下水。

7.2 运营期环境影响分析

7.2.1 运营期大气环境影响分析

根据同类升压站实际运行可知，风力发电项目生产运行没有废气排放，工作人员取暖不使用燃煤，运营期大气污染物主要来源于厨房油烟，油烟浓度 $6.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，采用油烟净化器进行处理，处理效率为 80%，则油烟浓度降至 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）标准要求。对周围空气环境的影响较小。

7.2.2 运营期水环境影响分析

本项目在运营期无生产废水产生，只有在变压器检修或发生事故时有少量含油废水产生。根据可行性研究报告，升压站内设置事故油池，用于收集主变压器在事故状态下排放的含油废水，含油废水经真空净油机油水分离后，废油回收利用，废水进入生活污水一体化污水处理设备进行处理后用于升压站内绿化。

本项目运营期废水主要是生活污水。生活污水产生量为 $657\text{t}/\text{a}$ 。本项目在升压站设置一套埋地式一体化污水处理设备，食堂废水经隔油池处理后与其余生活污水一起通过污水管道，再排入一体化污水处理设备处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于升压站绿化。综上所述，本项目运营期废水对环境的影响较小。

项目在运营期不产生生产废水，升压站生活污水经污水一体化处理设备处理达标后回用于升压站内绿化。因此，项目运营期生产生活废水不会对兰溪源头水保护区造成影响。在各项水保措施严格落实，植被得以恢复的情况下，运营期雨季水土流失对源头水保护区的影响不大。

7.2.3 运营期声环境影响分析

（1）运营期风力发电机组噪声环境影响分析

风力发电机的噪声是经过叶片的气流和风轮产生的尾流所形成，其强度依赖于叶尖线速度和叶片的空气动力负荷，这种噪声源与风力发电机的机型及塔架设计有关。本风电场主要采用单机容量为 2500kW 的风电机组，在 10m 高度的风速为 $10\text{m}/\text{s}$ 时的标准状态下，机组运行时轮毂处噪声为 $108\text{dB}(\text{A})$ 。

由于风电机组间相距较远，本报告将每个风电机组可视为一个点声源，因此，噪声预

测采用处于半自由空间的点声源衰减公式(7.2-1)对预测点进行预测。

处于半自由空间的点声源衰减公式为：

$$L(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \quad (7.2-1)$$

式中： L_w —点声源的噪声值，dB(A)；

$L(r)$ —距声源 $r(m)$ 处的噪声值，dB(A)；

r —预测点距声源的直线距离 (m)。

计算公式： $r = (s^2 + h^2)^{0.5}$

式中： s —预测点与风机基础的水平距离；

h —预测点与风机轮毂的垂直距离。

本报告假定预测点与风机基础在同一水平面， h 根据推荐的风机机型高度为 90m。不考虑多个声源噪声叠加情况下，单个声源噪声影响预测结果见下表 7.2-1。

表 7.2-1 单个风机噪声衰减计算结果

距声源水平距离 $r_1(m)$	声功率级	43.6	153.4	303	555	龙仙池 (680)
$L(r)$ dB(A)	108	60.0	55.0	50.0	45.0	43.0

从表 7.2-1 结果可以看出，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，风机声功率级为 108dB(A)时，昼间水平距离 43.6m 外、夜间水平距离 303m 外的噪声即满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的要求。

龙仙池是距离风机点位最近的环境敏感点，龙仙池海拔高度 1086m，最近的 20#机位海拔为 1150m，高差为 64m。根据点声源衰减公式，计算风机噪声在龙仙池的噪声贡献值最大为 43.0dB (A)，再叠加环境质量现状监测值昼间 49.8dB(A)、夜间 40.3dB(A)后，预测值为昼间 50.9dB(A)、夜间 44.8dB(A)，预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的要求。因此，风机运行对环境敏感点声环境影响较小。

(2) 偏航系统运行时噪声环境影响分析

偏航系统运行时噪声来源于刹车系统产生的刹车噪声、液压及润滑油冷却系统噪声。偏航系统运行单个风电机组突发噪声最大预值见表 6.2-3。

表 7.2-2 单个风电机组突发噪声衰减计算结果

距声源水平 距离 (m)	10	50	100	150	200	250	300	龙仙池 (680)
L(r)dB(A)	70.91	69.47	66.71	64.16	62.02	60.22	58.68	52.68

从表 7.2-2 结果可以看出, 不考虑敏感点与风电机组基础处高程差的情况下, 夜间水平距离 300m 处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类声环境功能区夜间突发噪声限值 60dB(A)的要求。龙仙池与 20#风机位水平距离在 680m, 偏航系统运行时噪声对龙仙池没有影响。环评建议, 为了减小偏航系统产生的刹车噪声对环境噪声敏感点的影响, 风电机组在运行过程中应加强偏航系统的维护保养并应尽量避免夜间运行偏航系统, 将风电机组对环境噪声敏感点的影响降低至最小。

综上所述, 根据运营期风力发电机组噪声影响预测结果及偏航系统运行时的噪声影响预测结果, 本环评建议, 用地噪声控制距离按 303m 来控制。

(3) 升压站声环境影响分析

升压站运行期间的噪声主要是主变压器、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声和机械噪声。升压站运行期声环境影响也可以采用点声源模式进行预测及评价。根据典型 110kv 主变压器运营期间的噪声类比监测数据及相关资料, 取较高水平按照距离 110kv 主变压器 1m 处声压级 65dB (A) 计算。本项目运行后声环境影响预测及评价结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 升压站噪声影响预计及评价结果单位: dB(A)

项目	厂界			
	东侧	南侧	西侧	北侧
110kv 主变压器贡献值	26.37	32.92	23.02	35.42
标准 限值	昼间	60		
	夜间	50		
达标情况	达标	达标	达标	达标

由表 7.2-3 看出, 升压站运行期各侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

7.2.4 运营期固体废物环境影响分析

运营期风电场升压站工作人员共 15 人, 生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d)计, 则生活垃圾产生量为 2.74t/a (7.5kg/d), 若不及时处理将影响升压站区卫生和美观, 将集中收集后

统一运至生活垃圾填埋场处置。生活垃圾定期外运处理，污水处理过程中产生的污泥将自行堆肥，主要用于场区的绿化和生态恢复，采取措施后固废对周围环境影响较小。

风电场运营期，升压站内的主变压器为油浸式，在维修或事故状况下存在变压器油泄漏风险。在升压站内设置了事故油池，可有效避免变压器油外泄。运营期风力发电机因维护、更换产生的废变压器油、升压站退役的铅酸蓄电池、风力发电机组在机修过程中产生废电容器和废机油按照《国家危险废物名录》（2016），均属于危险废物，需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 修改单）的要求在危废暂存库进行临时贮存，并及时交给有资质的单位进行处理。经处理后对周围环境影响较小。

7.2.5 运营期地下水环境影响分析

运行期没有生产废水产生，生活污水经一体化污水处理设备处理达标后回用于站内绿化。生活污水产生量小，对地下水环境影响较小。

7.3 风电场潜在的电磁辐射影响

本次评价引用《湖南省沅陵县圣人山风电场电磁环境影响评价专章》的结论来说明电磁辐射的影响：本项目电磁环境现状背景值符合国家相应环境保护标准限值要求。通过类比预测分析，本项目 110kV 升压站建成运行后对本项目电磁环境影响可以达到国家相关环境保护标准要求。在严格落实项目设计要求提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的建设从电磁环境保护角度考虑是可行的。

7.4 环境风险分析

建设项目的环境风险是指人类活动对周边环境造成的不确定危害，或自然作用对项目建设、周边环境造成的不确定危害。环境风险具有随机性、事故性，发生几率极小或几乎为零，但一旦发生则会对环境造成重大不利影响。因此，必须对风险种类、危害程度进行分析，并提出相应防范措施，防患于未然。

7.4.1 环境风险识别

（1）施工期

根据本工程施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系分析施工期的环境风险。施工期环境风险主要体现在工程施工期间由于使用燃油，可能造成火灾风险。

（2）运行期

本工程生产原料为风能，产品为电力，主要生成过程为风机叶轮在风力作用下转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动，产生电能，生产运行过程中不涉及危险化学品及有毒、有害气体，生产场所属于非重大危险源。运行期的主要环境风险为事故情况下检修产生的废油对地表水及土壤环境的影响。

7.4.2 环境风险分析

(1) 施工期火灾风险分析

圣人山风电场工程在施工阶段由于进山施工物资及人员增多，使得人为导致火灾的风险增大，森林火灾是危害森林的大敌，一场火灾在旦夕之间就能把大片森林化为灰烬。由于森林被毁，林地失去覆盖，引起水土流失，殃及水利和农业。

森林火灾是森林资源毁灭性的灾害。引起森林火灾有三个因素：可燃物、氧气和火源。在森林里可燃物和氧气是随时具备的，造成森林火灾的重要原因是火源。发生森林火灾的火源一般有自然火源与人为火源两类，其中主要是人为火源。据统计，因人为火源引起的森林火灾占 99%，因此，在施工过程中必须认真贯彻“预防为主、积极消灭”的防火方针，从预防和控制山区林地防火能力入手，防患于未然：①加强防火宣传，设置护林防火宣传牌，提高施工人员的防火意识。②加强组织领导，建立健全防火组织机构。③营造生物防火隔离带，构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材。

(2) 运行期环境风险分析

运行期的主要环境风险为事故情况下泄露产生的废油对环境的影响。

风电发电机组等设备在事故情况下检修，检修时需要将发电机油排出，若操作不当将可能使机油泄露，从而污染升压站及附近的土壤及地表水。

7.4.3 环境风险防范与应急措施

7.4.3.1 风险防范措施

(1) 火灾风险防范措施

油料运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送油料的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。油料临时安放点的最终确定必须严格按安全防护距离要求并会同地方公安部门及相关管理部门进行现场选点协商确定，与居民点和施工营地需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》的

相关规定，严格火源控制并配备相应的消防器材。

(2) 运行期风险防范措施

运行期为防止风电机组检修而产生的漏油风险，在风机储油箱下设集油盘，设备在发生事故时，污油直接排入集油盘，定期回收处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。

升压站运行期的主要环境风险为事故情况下主变压器产生的废油对环境的影响。变压器油使用电力用油，这些冷却油或绝缘油装在电气设备外壳内，平时无废油排出，不会造成对环境的危害，一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄。变电站内设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池（110kV 变电站 40m³）变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，废油集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

时段	类型	排放源	污染物名称	防治措施	预防治理效果
施工期	废气	道路运输、土方开挖、堆场等	粉尘	采取洒水抑尘、篷布遮挡、降低车速等措施	有效减少粉尘的产生，影响较小
		混凝土拌和	粉尘	搅拌站封闭拌和，布袋除尘	有效减少粉尘的产生，影响较小
	废水	施工废水	SS、石油类	经隔油、沉淀后回用	不外排
		生活污水	COD、氨氮	一体化污水处理设备处理后用于山林灌溉	达到 GB8978-1996 一级标准
	噪声	运输车辆	噪声	加强车辆维护，白天运输、减少鸣笛	达标
		施工设备	噪声	采用低噪声设备，合理布局，夜间不施工	达标
	固废	土石方	土石方	设 9 个弃渣场堆存，施工结束后生态恢复	妥善处置，减少水土流失
		建筑	建筑垃圾	收集后运至指定建筑垃圾填埋场	妥善处置，不随意堆存
		生活垃圾	生活垃圾	设垃圾桶收集，统一收集后定期运至生活垃圾填埋场	统一收集，不随意丢弃
运营期	废气	食堂	油烟	采用油烟净化器处理	达到 GB18483-2001 标准
	废水	生活污水	COD、氨氮	经一体化污水处理设备处理后回用升压站绿化	达到 GB8978-1996 一级标准
	噪声	风机机组、液压及润滑油冷却系统、偏航系统刹车、升压站变压器等	噪声	距离衰减	(GB12348-2008)2 类标准
	固废	生活垃圾	生活垃圾	设垃圾桶收集，统一收集后定期运至生活垃圾填埋场	统一收集，不随意丢弃
	危险固废	变压器	废变压器油	按 GB18597-2001 在升压站站建危废暂存库、进行分类收集后交给有资质的单位处理	签订危废处理协议，合法妥善处置
	风机机组	废电容器、废机油			
	升压站	退役蓄电池			

生态保护措施及建议：

严格划定施工区域界线，尽可能缩小施工作业面积，减少植被破坏，加强施工管理，施工结束后及时进行生态复垦，具体生态保护措施见生态环境影响评价专篇。

九、项目产业政策和选址合理性分析

9.1 与国家产业政策及发展规划符合性分析

本工程为风电场建设项目，属新能源行业，根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订），本项目属于允许类。

《风电发展“十三五”规划》明确规划“按照‘就近接入、本地消纳’的原则，发挥风能资源分布广泛和应用灵活的特点，在做好环境保护、水土保持和植被恢复工作的基础上，加快中东部和南方地区陆上风能资源规模化开发”；《能源发展“十三五”规划》明确规划“加大中东部地区和南方地区资源勘探开发，优先发展分散式风电，实现低压侧并网就近消纳”。《可再生能源中长期发展规划》明确规划“因地制宜地发展中小型风电场，充分利用各地的风能资源”。

本项目位于我国南方地区，总装机容量为 50MW，属中小型风电场，工程建设充分利用湖南省沅陵县的风能资源，建成后并入地方电网，为当地提供电源，预计年上网电量约 9905 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1981h，可有效优化调整当地能源和电力结构，属国家大力支持范围内的项目，符合我国现行的能源产业政策。

9.2 与地方行业发展规划的符合性分析

9.2.1 与《湖南省“十三五”规划纲要》和《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划》相符性分析

根据《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》专栏 17，“农村能源保障工程。推进城市郊区和乡村集镇管道供气，推广农村沼气、太阳能、风能、生物质能等新能源利用，推进农村电网改造。推进小水电代燃料生态保护工程建设，推进农村水电增效扩容，开展农村水电生产标准化建设。”本项目为风电场建设项目，属于农村风能利用，所以符合《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划》中提到，“到 2020 年，新能源产业实现增加值 600 亿元，其中：太阳能产业 240 亿元，风能产业 200 亿元...”。由此可见“十三五”间，湖南省将大力扶持风电场的建设，本项目的建设符合湖南省行业发展规划相符。

9.2.2 与《湖南省主体功能区划》符合性分析

《湖南省主体功能区规划》提出湖南省能源开发的方向为：大力发展风能、太阳能、生物质能等新能源，布局建设一批风电场，积极推广太阳能和生物质能应用。因此，本工程建设符合湖南省主体功能区规划能源开发政策。

根据《湖南省主体功能区划》，怀化市沅陵县属于限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的生态区域，为省级重点生态功能区。其功能定位为绿色湖南的重要载体，实现可持续发展的重要生态功能区，人与自然和谐相处的示范区。其发展方向为以涵养水源、保持水土、调蓄洪水、维持生物多样性为主，在不损害生态功能的前提下，因地制宜发展适度资源开采、农林产品生产加工等资源环境可承载的适宜产业，积极发展第三产业。严格限制高污染、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的产业。

本工程为清洁新能源项目，开发当地丰富的风能资源，有利于节能减排。但本项目在开发过程中须严格控制水土流失，保护生态环境。在此基础上，符合本规划的要求。

9.2.4 与《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源[2016]822号）相符性分析

湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅于2016年10月21日发布了《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号），要求加强环境保护“……禁止在世界文化与自然遗产地，省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园，经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、I级保护林地、一级国家公益林地规划建设新的风电项目。严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。……”根据沅陵县林业局和环保局的证明文件，本项目所在区域不在I级保护林地、一级国家公益林地、生态保护红线一类管控区等以上区域内。

表 9.2-1 本项目与湘发改能源〔2016〕822号文符合性分析

序号	湘发改能源〔2016〕822号文	本项目	符合性
1	严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第167号）、《风景名胜区条例》（国	根据沅陵县环保局和林业局提供的选址意见，本项目用地不在世	符合

	务院令第 474 号)、《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号)等法律法规要求,结合我省地貌特征、人居环境等约束条件,禁止在世界文化与自然遗产地,省级以上(含省级)自然保护区、风景名胜區、森林公园,经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、I 级保护林地、一级国家公益林地规划建设新的风电项目。	界文化与自然遗产地,省级以上(含省级)自然保护区、风景名胜區、森林公园, I 级保护林地、一级国家公益林地、生态保护红线一级管控区。	
2	严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。特殊情况下确需在上述区域规划建设的项目,应符合所在区域总体规划,并按规定取得相关行政主管部门的认可意见。涉及鸟类主要迁徙通道的风电项目,要通过严格的鸟类评估和论证。	根据沅陵县环保局和林业局提供的选址意见,本项目用地不在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道内、天然林内,根据《沅陵县圣人山风电场使用林地可行性报告》,本项目林地单位面积蓄积量不超过 7 立方米/亩。根据中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司的岩土工程勘查报告“经勘察分析,项目场址属于基岩风化一般地区,施工过程中,通过成熟的工程措施、植被措施等可以保持及恢复生态”。	符合
3	省发改委要抓紧组织论证风电规划目标,确定全省风电开发的合理规模,明确禁止风电开发的重点保护区域。	根据湖南省能源局发布的《关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知》(见附件),本工程已纳入湖南省 2017 年风电建设项目之一。	符合
4	风电项目环境影响评价和环境影响报告审查应广泛征求生态、环保、动植物保护等方面专家意见,涉及上述严格控制区域项目环评审批时可邀请住房城乡建设、国土资源、林业、水利、气象等部门代表参加,重点关注自然生态、动植物保护、噪声污染等内容,强化生态保护及水土保持措施,综合分析经济效益、生态环保效益和社会效益,依法扩大公众参与,切实保障区域内居民的知情权、监督权。	本项目环评过程中广泛征求生态、环保、动植物保护等方面专家意见,强化生态保护及水土保持措施,并依法扩大公众参与,切实保障区域内居民的知情权、监督权。	符合
5	风电开发企业要切实提高环保意识,采取必要措施降低风电项目对生态环境的影响,确保环境保护方面投入,鼓励风电场开发企业在风电开发项目合同中明确生态恢复的资金制约措施。要做好风电项目选址和环境影响评价工作,环境影响报告应设生态章节,离居民区较	<u>针对生态环境的保护,项目制定了切实可行的水土保持方案,并已取得批复,设置了生态恢复的专项资金,风电项目选址尽量选在对生态环境影响较小的区域。环评报告设置了生态专章,并提</u>	符合

<p>近时（300 米内）还应专设噪声专题评价章节；项目施工阶段，要按“三同时”要求落实各项环保、水保、植被恢复措施，并开展施工期环境、水保监理；项目竣工后应依法提交竣工环境保护验收申请；项目运营阶段，要按要求做好后续生态环境保护工作。</p>	<p>出了生态恢复措施的要求（见生态专章 5.1），项目场址 300 米范围内无居民区。环评报告中提出了施工期、运营期的各项环保、水保、植被恢复措施以及环境监理、环境监测计划（见本报告第十章环境管理及竣工环保验收）</p>	
<p>综上，本工程风电场属于清洁能源项目，对区域节能减排、环境保护有相当的贡献，符合湖南省行业发展规划。</p>		
<h3>9.3 选址合理性分析</h3>		
<h4>9.3.1 关于项目区是否位于国家级生态公益林一级区的说明</h4>		
<p>根据湖南省农林工业勘察设计研究总院 2017 年 4 月编制的《沅陵圣人山风电场使用林地可行性报告》，本项目永久用地拟使用林地 21.8718 公顷，其中国家三级公益林地 3.9254 公顷、省级公益林地 0.6862 公顷，重点商品林地 0.5528 公顷、一般商品林地 16.7074 公顷。项目不涉及国家生态公益林一级区。</p>		
<h4>9.3.2 关于项目区是否位于天然林和单位面积蓄积量高的林地的说明</h4>		
<p>根据湖南省农林工业勘察设计研究总院 2017 年 4 月编制的《沅陵圣人山风电场使用林地可行性报告》，本项目区为亚热带常绿阔叶林区范围，但部分区域人为活动影响明显，天然阔叶林遭到破坏，以湿地松林、杉木林、阔叶林、灌木林为主要植被类型。</p>		
<p>根据《沅陵圣人山风电场使用林地可行性报告》，本项目永久用地拟使用林地 21.8718 公顷，林木蓄积量为 1003.2 立方米。单位蓄积量不超过 7 立方米/亩。通过缴纳森林植被恢复费进行异地造林，做到“占一还一”，尽快恢复森林植被，使森林总量不致减少，森林覆盖率稳步提高。这些都可以最大限度地减少项目建设所产生的不良影响。</p>		
<h4>9.3.3 关于项目区是否涉及花岗岩、变质岩等生态难恢复区域的说明</h4>		
<p>2017 年 4 月，建设单位委托中南勘测设计研究院有限公司编制了《湖南省沅陵圣人山风电场工程岩土工程勘察报告》以及《关于沅陵县圣人山风电场地形及地质情况的说明》（见附件 10），根据勘探资料，本项目各风机机位、升压站及场内道路区域的地质地貌说明汇总如下：</p>		

1、各风机机位

地形地貌：圣人山风电场位于湖南省怀化市沅陵县东部近南北走向的山脊顶部，地貌类型总体上为低中山~低山，群峰巍峨，山高坡陡，地形坡度一般小于 25°，局部 35°~50°。山顶高程为 1000m~1300m，谷底高程为 500m~650m，相对高差达 300m~500m。山脊顶部地形起伏，主要为灌木丛和杂草，坡脚处主要为耕地和水田，零星分布着少量村庄。

地层岩性：风机塔位地基岩土层分布主要有：自上而下可分为 2 个大层，①层为残坡积粉质粘土层，厚度大部分地区较薄，场平与基坑开挖一般已清除。②-1、②-2 层为中等风化至微风化砂质板岩、绢云母板岩。各层岩性特征简述如下：

①层残坡积土(Qedl)，以残积土粘土为主，表层土中含少量全风化板岩碎块石，局部夹崩块石；

②-1 层中等风化：含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为 8m~15m；

②-2 层微风化：含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为>20m。

2、升压站

地形地貌：升压站位于场址区东侧一山包上，11#与12#风机位之间。处于较为平坦宽阔的山脊地带，地面高程为1180.8m，地形平缓，植被良好。

地层岩性：场区覆盖层厚度较薄，下伏基岩地层岩性为砂质板岩、绢云母板岩。升压站场平开挖选取②-1 层中等风化及以下地层作为升压站基础的持力层。基础可利用天然地基，基础埋深应满足地基承载力与变形的要求。地层岩性特征简述如下：

②-1 层中等风化：含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为 8m~15m。

②-2 层微风化：含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为>20m。

3、场内道路与集电线路

地形地貌：本项目集电线路沿场内道路布设，场内道路主要沿风机位之间的山脊顶部或顺等高线而建。工程区地形地貌为低中山~低山地貌，山脊顶部高程约为 1000m~1300m，沿山脊方向地形坡度相对较缓，一般坡度小于 25°，局部较陡处为 35°~50°。

地层岩性：工程区域内出露的地层为第四系残坡积粘土，下伏基岩为下古生界震旦系下统南沱冰碛岩组地层(Ptbn2w)，岩性为含砾绢云母板岩、砂质板岩,属于基

岩风化一般地区；自上而下按风化程度可进一步分为②-1层、②-2层两个亚层。自上而下地层岩性结构特征分述如下：

①层残坡积土(Qedl)，以残积土粘土为主，表层土中含少量全风化板岩碎块石，局部夹崩块石；

②-1层中等风化：含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为8m~15m；

②-2层微风化：含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为>20m。

本工程各风机机位、升压站及新建进场道路及场内道路区域的地质地貌说明汇总情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 各场地地形地貌及地质情况汇总

项目名称	地形地貌	地质情况	植被恢复条件
风机机位区	低中山~低山，地形坡度一般小于 25°，局部 35°~50°。山顶高程为 1000m~1400m，山脊顶部地形起伏，主要为灌木丛和杂草	自上而下可分为 2 个大气层，①层为残坡积粉质粘土层，厚度大部分地区较薄，②-1 含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为 8m~15m、②-2 层含砾绢云母板岩、砂质板岩，厚度为>20m	当地雨水丰富，植被恢复条件较好
升压站区	处于较为平坦宽阔的山脊地带，地面高程为 1180.8m，地形平缓，植被良好	场区覆盖层厚度较薄，下伏基岩地层岩性为砂质板岩、绢云母板岩	当地雨水丰富，植被恢复条件较好
道路与集电线路区	地形地貌为低中山~低山地貌，山脊顶部高程约为 1000m~1400m，沿山脊方向地形坡度相对较缓，一般坡度小于 25°，局部较陡处为 35°~50°	第四系残坡积粘土，下伏基岩为下古生界震旦系下统南沱冰碛岩组地层(Ptbn2w)，岩性为含砾绢云母板岩、砂质板岩	当地雨水丰富，植被恢复条件较好

本项目应采取以下生态保护措施：①工程开挖渣土按规定要求倒入弃渣场，并做好水土保持措施；②场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施及挡墙、护坡工程；③按水保方案及批复，对项目地表扰动区域采取相应的工程、植被措施予以生态恢复。

勘察报告结论：经勘查分析，机位及进场道路大部分路段区域内表层土具有低~中等压缩性，地质情况较好，属于基岩风化一般地区，施工过程中，通过成熟的工程措施、植被措施等可以保持及恢复生态。风电场区地形为低山、中低山，地表植被覆盖较好，一般坡度小于 25 度，山脊宽度一般为 20~50m，自然边坡整体基本稳定，

岩土层分布相对稳定，地表未发现较大规模的滑坡、泥石流等不良地质体，仅局部存在因开挖或沿基岩裂隙产生的小型崩塌。本场地基本稳定，较适宜风电场项目建设。

9.3.4 关于项目区是否涉及地质灾害的情况说明

根据湖南恒炬勘查有限公司编制的《湖南省沅陵圣人山风电场建设场地地质灾害危险性评估报告》，其结论表明：

本项目地质灾害评估等级为二级，部分高切坡路段地段存在滑坡地质灾害；弃渣场引发泥石流地质灾害可能性中等，危险性中等；20台风机位、升压站、其余道路，为地质灾害危险性小区，土地适宜性为适宜。但对3个切坡路段和弃渣场场地进行严格实施防治措施后，整个工程场地工程建设适宜性等级为基本适宜。

9.3.5 关于项目是否位于生态红线管控区的说明

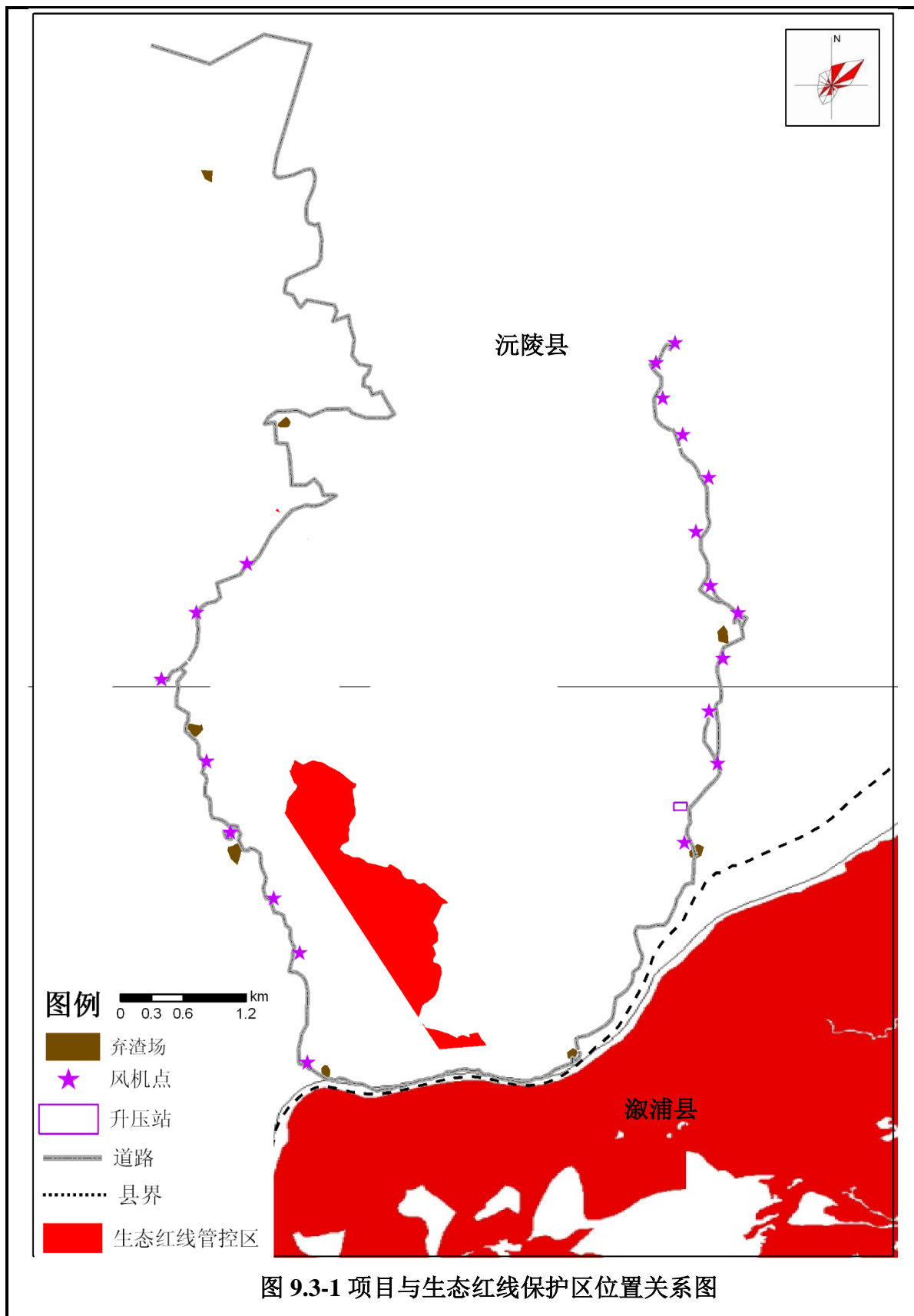
本次评价根据沅陵县、溆浦县环保局提供的生态保护红线区划范围图（沅陵县生态红线图见附图8），在 arcgis 软件支持下进行叠图分析本项目与生态管控区的位置关系，具体结果见图 9.3-1 和表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目与生态红线保护区的位置关系

工程分区		所在位置	临近生态红线	
			名称	最近距离(m)
1号机组	机位	非管控区	管控区	5150
2号机组	机位	非管控区	管控区	4884
3号机组	机位	非管控区	管控区	4642
4号机组	机位	非管控区	管控区	4542
5号机组	机位	非管控区	管控区	4455
6号机组	机位	非管控区	管控区	4033
7号机组	机位	非管控区	管控区	3877
8号机组	机位	非管控区	管控区	2676
9号机组	机位	非管控区	管控区	2263
10号机组	机位	非管控区	管控区	1822
11号机组	机位	非管控区	管控区	1265
12号机组	机位	非管控区	管控区	358
13号机组	机位	非管控区	管控区	275
14号机组	机位	非管控区	管控区	579
15号机组	机位	非管控区	管控区	520
16号机组	机位	非管控区	管控区	586

17号机组	机位	非管控区	管控区	791
18号机组	机位	非管控区	管控区	1422
19号机组	机位	非管控区	管控区	1646
20号机组	机位	非管控区	管控区	1946
进场新建道路部分		非管控区	管控区	131
110kV 升压站		非管控区	管控区	650
施工临时场地		非管控区	管控区	1845
1号弃渣场		非管控区	管控区	1023
2号弃渣场		非管控区	管控区	2188
3号弃渣场		非管控区	管控区	3125
4号弃渣场		非管控区	管控区	923
5号弃渣场		非管控区	管控区	605
6号弃渣场		非管控区	管控区	156
7号弃渣场		非管控区	管控区	145
8号弃渣场		非管控区	管控区	242
9号弃渣场		非管控区	管控区	2413

由表9.3-1及图9.3-1可以看出，本项目所有风机点位、进场道路、场内道路以及弃渣场均位于生态红线管控区范围外，项目中6~8号弃渣场、12#~15#风机机位距离溆浦县生态红线较近。最近距离为131m。根据与建设单位核实，项目在12#~13#风机机位以及12#~13#风机机位间场内道路施工位于沅陵、溆浦县界，即沅陵溆浦公山山脊北侧。而溆浦县生态红线管控区位于公山山脊南侧。因此，道路施工产生的水土流失不会对溆浦县生态红线产生影响。在对该段工程进行施工应当严格控制施工范围，确定施工边界，设立生态红线标识，禁止进入生态红线管控区施工破坏植被。



9.3.6 项目区与沅陵、溆浦县界的相对位置关系

本项目位于沅陵县圣人山荔溪乡、凉水井镇区域内。根据沅陵县国土资源局关于同意沅陵县圣人山风电场项目拟占工程用地的意见函、溆浦县资源局关于沅陵县圣人山风电场项目拟占工程用地情况的回复函（见附件 13-1、附件 13-2），本项目选址范围全部位于沅陵县境内。项目中 12#~13#风机，12#~13#风机间场内道路以及 Z6~Z8 弃渣场与沅陵、溆浦县界较近。它们与县界的相对位置关系如下表 9.3-2、图 9.3-2 所示。

表 9.3-2 本项目部分风机机位、道路以及弃渣场与县界最近距离

项目	地理坐标		与县界距离 (m)
	东经	北纬	
12#风机机位	110°36'9.4"	28°11'39.21"	258
13#风机机位	110°34'0.9"	28°10'29.18"	175
距县界最近的 12#~13#风机机位之间场内道路	110°34'30.3"	28°10'18.23"	31
Z6 弃渣场	110°34'05"	28°10'17"	68
Z7 弃渣场	110°35'44"	28°10'38"	63
Z8 弃渣场	110°36'13"	28°11'29"	142

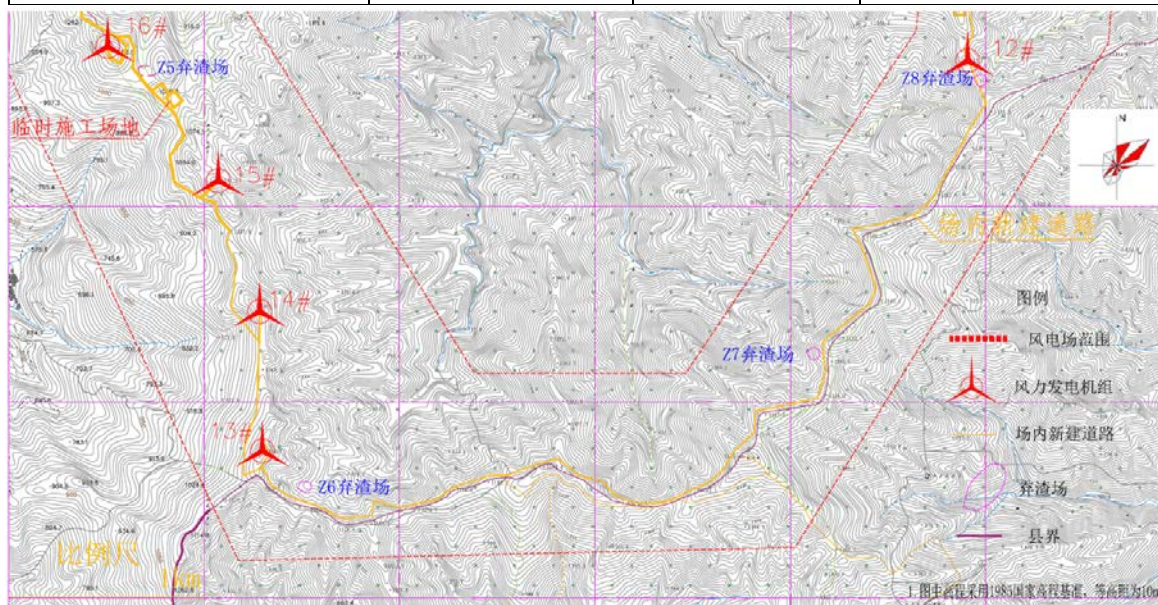


图 9.3-2 项目区与沅陵、溆浦县界的相对位置关系图

9.3.7 风电场选址可行性分析

(1) 风电场风力资源分析

圣人山风电场各可布机位点 85m 高度处年平均风速为 5.61m/s，平均风功率密度为 240.2W/m²，50m 高度处年平均风速为 5.44m/s，平均风功率密度为 211.3W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002) 风功率密度等级评判标准，圣人山风电场风功率等级为 2 级，风能资源条件好。风向和风能方向分布比较集中，有利于风机的布置；风速和风能分布主要集中在低风速段。

(2) 风电场地质条件分析

根据《湖南省沅陵圣人山风电场工程岩土工程勘察报告》，圣人山风电场规划场址位于湖南省怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内。风电场地地表植被覆盖较好，边坡稳定性较好，场区内及附近未发现较大规模的滑坡、泥石流等不良地质现象，也无区域性活动断层通过，没有发现不良地质现象分布；根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型为孔隙潜水与基岩裂隙潜水。风机位一般布置在地势较高的山脊顶部，地下水埋深，风机基础埋深不大，一般位于地下水位以上，初步分析地下水对工程影响不大，场地稳定性较好。

(3) 风电场环境影响分析

圣人山风电场位于湖南省怀化市沅陵县东南部近南北走向的山脊顶部，地貌类型总体上为低中山~低山，群峰巍峨，山高坡陡，山坡上主要为灌木和树林。坡脚处分布有耕地和水田。风电场工程建设永久性征地面积为 21.87hm²，临时性用地面积 37.54hm²。

临时性占地主要包括风电机组安装场地、集电线路、临时施工道路用地，弃渣场、施工临时设施用地等。临时施工布置区地段开阔，附近无居民点，且靠近施工道路，施工方便，对环境产生的影响有限，主要为临时占地产生的影响。风电场工程施工后期，临时设施将被拆除并清理地面、进行场地平整，之后恢复地表植被，故不会影响临时占用土地的再利用。

永久占地面积较小，风电场施工后期，永久性占用的风电场综合楼及变电站用地周围空地处将种植植物以美化环境。因此工程建设对当地土地资源及植物资源的影响较小，对当地的生物多样性的影响也较小。

从该地区鸟类资料看，本风电场所在地区不属于候鸟的主要栖息地，也不在候鸟迁移的主要路线上，项目施工期建设对产生的施工噪音对鸟类产生干扰作用小。

本工程所选用风机轮毂高度约为 90m，风机叶片直径 121m，从地面到风机最高点约为 150.5m，而候鸟的飞行高度远高于此高度，即使有候鸟在此飞过也不会撞到风机上。因此风电场建成后不会对候鸟产生不良影响。

从其他已运行的风电场的鸟类观测资料看，体型较大或较重的鸟和一些捕食其他鸟类的猛禽等大部分在当地属于不常见鸟类，与风机相碰撞的机率极低，所以风机对该类鸟的影响极小。常见的鸟大都体型较小、飞行灵活，加之风机等障碍物目标明显且运行速度小，这些鸟类容易避开，所以它们碰撞风机的机率也很低。因此，本风电场工程的建设对该地区鸟类的影响很小。

根据怀化市水利局划分的《怀化市水功能区划》，兰溪沅陵源头水保护区范围为“起于沅陵县凉水井镇沙塘湾村，止于沅陵县六都坪电站，全长 20.8km”。项目位于兰溪源头水保护区西南侧，其中进场道路、大部分场内道路与 13#~20#风机机位、临时施工场地与兰溪源头水保护区分别位于分水岭的两侧，属于涓溪汇水范围，涓溪属于 III 类水功能区；此工程段水土流失对兰溪沅陵源头水保护区没有影响。施工场地废水经隔油、沉淀处理后用于洒水抑尘，抑尘水经下渗和蒸发后损失，施工期生产废水对兰溪沅陵源头水保护区没有影响。风电场东侧 1#~12#风机机组为山顶风机机组，位于涓溪与兰溪源头水保护区的分水岭上，其中 1#风机机位与保护区中起始断面沙塘湾最近，距离约 2.0km；升压站与沙塘湾距离约 5.8km，高差在 636m-678m。本项目部分工程（1#~12#风机机组与其相应的场内道路）在雨季由于水土流失产生的泥沙水汇入后可能造成短期内源头水保护区水中 SS 含量上升。这种影响为短期影响。

圣人山风电场位于沅陵县境内，风机基本沿山脊布置。风电站建成后，就风机本身而言，将为这一区域增添新的色彩，20 台风机组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性、可观赏性，使人们在欣赏山体美丽风景的同时，还可以观赏到壮观的风机群。因此，本工程的建设对当地自然景观影响较小。

综上所述，圣人山风电场工程不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜
区、森林公园和文物保护单位等环境敏感区，也不涉及鸟类的迁徙路线，不存在制
约工程建设的环境因素，所以本项目选址基本合理。

9.3.8 总体布置环境合理性分析

风力发电项目中主要工程为风机，风机的选址关系到场内道路、集电线路走向，而风机位置主要依赖于风能资源分布特征，风机选址具有特殊性，因此风机多布置在地势较高且风能集中的区域。本工程布置的 20 台风机均位于海拔高的山脊处，场内道路布置基本沿地形线延伸至各台风机，集电线路采用埋地铺设。风机和集电线路的选址、选线避开了居民点，项目风机周边 500m 范围内均无居民点分布，施工期和运营期通过一定的措施后对居民点的影响不大。

项目评价范围内不涉及到自然保护区、风景名胜区、地质公园和森林公园等环境敏感区。同时在本项目评价区域内无国家重点保护的珍稀濒危野生植物，无古树、巨树的分布。总之，从环境保护的角度考虑，本工程的总体布局是合理的。

9.3.9 升压站选址合理性及平面布置合理性分析

(1) 升压站选址合理性分析

升压站站址选择时考虑现场地形地貌和工程的具体区位情况，结合工程气象、水文资料和具体施工条件的难易程度，充分利用现有地形，因地制宜，降低工程难度。升压站站址考虑交通便利，方便检修巡视进出场；并尽可能缩短场内的集电线路，从而降低集电线路的投资、减少集电线路的电能损耗。

经现场踏勘，升压站地势平缓，周围无大的河流，其东北侧距离 5.8km 处的山脚为兰溪源头水保护区沙塘湾断面，升压站运营期的生活污水不外排，对源头水影响较小。升压站占地类型为林地，植物种类为常见种，未发现珍稀动植物，地形较平坦，未见大的不良地质现象，施工扰动地表面积不大，适合场地建设，施工前采取表土剥离、表土拦挡覆盖措施，建成后通过表土回填、全面整地、硬化，加强场区绿化，对生态环境影响不大；根据现场监测，该处的环境空气、声环境、电磁环境均能达到相应环境质量标准，可进行建设；升压站建成运行后，围墙外的电磁环境均满足工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 标准限值的要求。因此，评价认为升压站选址合理。

(2) 升压站平面布置合理性分析

升压站总平面围墙内布置尺寸为 62.0m×50.0m，围墙内占地面积为 3100.00m²。

升压站四周为 2.4m 高通透式围墙，进站大门设置于东侧围墙。站内主要布置了综合控制楼、无功补偿室、水泵房及事故油池等建(构)筑物等。站内水泵房与消防蓄水池尽量靠近，以节省输水管的长度。综合控制楼布置在升压站的中间位置，便于站内工作人员生活、办公及巡视等。主控室与继保室集中布置方便办公的同时，更有效减少电缆的长度。升压站总体布置分区明确，美观实用。

9.3.10 渣场选址合理性分析

弃渣场选址的综合原则为安全、可行、科学、生态、经济，选择一处合理的弃土场应综合考虑以下各种因素：(1)地形条件适宜，减少防护工程数量，特别是挡渣墙的工程量，节约工程造价，也有利于弃土的稳定；(2) 尽量选择贫瘠土地，少占耕地及林地；(3) 避开陡坡、滑坡体以及极易产生工程滑坡或者诱使古滑坡复活的地段，避免出现单坡场地。特殊情况下弃土场可以与高路堤或陡坡路堤综合考虑设置，对高路堤或陡坡路堤进行回填反压，到达路堤稳定和弃土场稳定的双重效果；(4) 选择汇水面积较小的沟头山地，这样可以减少弃土场的排水沟和盲沟的工程量，减少造价，也有利于水土保持；(5)切实做好弃土场防护、排水设施，以免造成水土流失、水体污染；(6) 合理运距，降低成本；(7) 远离居民区。本项目各弃渣场选址如下表所示。

表 9.3-3 各渣场选址合理性分析

渣场	位置	地形	类型	植被类型	汇水面积 hm ²	平均运 距 m	水源地 距离 m	最近居民 距离 m
Z1	进场道路离起点 约 4.2km 处右侧	山坳	填凹 型	灌丛	1.37	2.7	>5000	420
Z2	进场道路约 6.4km 处右侧	山谷	沟道 型	灌丛	2.76	2.2	>5000	500
Z3	新建场内道路距 离起点约 2.4km 道路弯道处	山谷	沟道 型	针阔混交 林	2.50	2.5	>5000	800
Z4	17#机组北侧 0.4km 处	山谷	沟道 型	灌丛	1.81	1.3	>5000	970
Z5	16#机组南侧 0.37km 处	山谷	沟道 型	灌丛	2.96	1.8	>5000	1110
Z6	13#机组东南侧 0.38km 处	山谷	沟道 型	针叶林	3.14	2.9	>5000	1520

Z7	升压站西南侧 2.5km 处	山谷	沟道 型	灌丛	1.58	1.7	>5000	3770
Z8	升压站南侧 0.3km 处	山谷	沟道 型	稀疏阔叶 林	1.03	0.9	>5000	3460
Z9	8#机组东北侧 0.15km 处	山谷	沟道 型	稀疏阔叶 林	1.43	0.9	4100	3580

经现场踏勘，拟选弃渣场基本符合上述原则。弃渣场位置均沿道路周边选取，减少弃渣的运距，弃渣场选择填凹型和沟道型渣场，地势相对较低，无常流水、无大冲沟，符合《开发建设项目水土保持技术规范》的弃渣场选址要求。所选渣场无耕地，主要植被类型为灌草丛、稀疏阔叶林，主要植物为杉木、枫香、盐肤木、櫟木等常见植物，植被容易恢复。除Z2渣场外，所选渣场附近及下游无居民、厂矿等敏感目标，弃渣场对居民影响不大。Z2渣场下游500米处约6户居民，施工期应加强Z2弃渣场的水土保持措施，防止Z2弃渣场水土流失对下游居民造成影响。Z6、Z7、Z8弃渣场与沅陵、溆浦县界较近，但均位于沅陵县境内，不在溆浦县汇水范围内。项目弃渣场均不涉及自然保护区，工程完工后，实施土地整治，恢复原地貌，植树种草，使植被得以恢复，渣场对区域生态环境的影响也很小。从各项因素分析，弃渣场选址合理，运输距离及贮存容量满足本项目需要。

9.3.10 道路工程的选线合理性分析

沅陵圣人山风电场工程风机大致沿两条南—北走向的山脊布置，风机布置范围相对较广，场内山势高差大，场内主干道路及至各风机分支道路布置条件一般。本工程场内道路布置考虑了风机布置和进场方向，场内道路从进场道路接引，由于场内道路布置是由风机布置位置而决定的，又由于风机布置的特殊性，场内道路布置可供选择的方案具有单一性，场内新建道路长度约 34.84km，场内道路布置主要考虑了地形条件、坡度等，场内道路占地区不涉及环境敏感区、重点野生保护动植物和古大树，因此，评价认为本工程道路布置规划合理。

十、环境管理及竣工环保验收

10.1 环境管理

本工程的建设将会不同程度地对区域的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

为保障各项措施得以认真执行，项目开工前应成立以建设单位为责任主体的环境管理机制，配备相关专业的专职或兼职人员，全面负责项目建设期和营运期环境管理事宜。

10.1.1 施工期环境管理与职能

本工程的施工均采用招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。落实工程设计、环境影响报告以及水土保持报告中关于环境保护措施的落实和环保设备的安装调试，对接环境管理部门依法对项目的监管，协调环境监理单位进行环境监理工作。

10.1.2 运行期环境管理与职能

根据工程建设区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于2人为宜。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响时间的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

(5) 不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

10.2 环境监理

为确保圣人山风电场评价区的各项环境保护措施落到实处，建设单位必须委托有资质的环境监理单位承担本项目的环境管理工作，环境监理工作应从环保设施设计阶段即开始介入。

施工期环境监理的职责和任务如下：

(1) 贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。

(2) 制定工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。

(3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的现场经验和技術。

(4) 组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。

(5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。

(6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路及运输时间，以避免影响当地居民，施工中应考虑保护生态和减小水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

(7) 做好施工中各项环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8) 监督施工单位，保证在主体工程施工完成时水保设施、环保设施等各项环保工程同时完成。

(9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环保主管部门和水利主管部门。

工程环境监理的内容和项目见表 10.2-1：

表 10.2-1 工程环境监理内容一览表

阶段	监理内容
施工前期	<p>(1) 核查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置及环保措施是否发生重大变化；</p> <p>(2) 根据项目特点，审核施工工艺中“三废”的排放环节、主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。</p> <p>(3) 审核施工承包合同中环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境污染的影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行考核；</p> <p>(4) 编制环境监理工作规划和实施细则，报业主审批。</p>
施工期	<p>施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。</p> <p>(1) 检查项目弃渣场是否按照水土保持方案要求选址，道路以及风机基础按照用地红线进行地表剥离，检查用地红线标识的设置情况，严禁随意越线施工。</p> <p>(2) 检查工程水土保持措施是否达到设计规定的要求及效果，重点监督施工弃土石方到点倾倒，弃渣场水保措施的落实，避免水土流失和景观破坏。</p> <p>(3) 监督施工期地表剥离过程中的表土分层剥离以及至指定地点堆放，检查表土堆放场地的水保措施落实情况。</p> <p>(4) 监督施工组织计划，严格按照施工先后顺序进行地表剥离，严禁土地在未进入使用期时进行地表剥离造成不必要的水土流失。</p> <p>(5) 监督检查施工过程排放中的大气污染物是否按有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复进行妥善处理，对施工区的大气污染源（粉尘、废气）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。</p> <p>(6) 监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复控制噪声污染。</p> <p>(7) 监督检查项目生产生活废水是否合理处理，是否排放进入渭溪；施工期临时设施、机械设备、车辆等是否占用渭溪河道；</p> <p>(8) 监督检查施工营地施工废水、生活污水处理设施的设置情况，包括隔油池、沉淀池和一体化污水处理设备；监督检查升压站内一体化污水处理设施的设置安装情况；检查监督生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置；</p> <p>(9) 监督施工废水和生活污水的处理情况，是否做到废水、污水不外排；监督进场道路伴行渭溪路段弃渣的处置情况，是否有弃渣堆集河道边或弃于河流中。</p> <p>(10) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工作所在现场清洁整洁的要求；监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。</p>

	<p>(11) 监督项目事故油池、集油盘的设置情况，包括容积以及事故油池的防渗措施是否合理设置。</p> <p>(12) 监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好使用状态。</p> <p>(13) 监督项目弃渣场施工按照土地使用先后顺序对完工后的土地剥离、复垦以及植被恢复，弃渣场要求先挡后弃，检查表土使用情况，避免在土地使用结束后未及时复垦造成不必要的水土流失。</p> <p>(14) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>(15) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(16) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p> <p>(17) 监督并禁止施工人员的狩猎活动。</p> <p>(18) 监督检查项目鸟类监测设施以及人员的配置情况。</p> <p>(19) 定期编制施工监理报告并及时向当地环境保护主管部门进行汇报，确保及时发现问题并解决。</p> <p>(20) 组织施工期环境保护竣工验收。</p>
竣工后	<p>工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理实施运行情况。</p> <p>(1) 监督竣工文件的编制。</p> <p>(2) 组织初验。</p> <p>(3) 协助业主组织竣工验收。</p> <p>(4) 编制工程环境监理总结报告。</p> <p>(5) 整理环境监理竣工资料。</p>

10.3 环境监测

本工程环境监测工作，委托具有相应资质的环境监测单位完成。

10.3.1 噪声、工频电磁场监测

(1) 监测点布置

人员活动相对频繁的风机及升压站周围区域，相关环境保护目标。监测断面或点的具体布置方式在工程竣工验收报告中应予确定。

噪声监测：在升压站周围厂界外 1m 处每隔 50m~100m 设置一昼夜噪声监测点；在风机场界四周设置一昼夜噪声监测点。

工频电场、磁场强度监测：按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013) 监测。

选择环评中确定环境保护目标及新增的环境保护目标进行定点式监测。

(2) 监测项目与周期

监测项目：等效连续 A 声级 (dB(A))、工频电场强度 (Kv/m) 和磁感应强度 (mT)。

监测周期：投运后的第一年内监测一次，工况发生较大变化时应补充监测一次。

(3) 监测方法

监测方法执行国家相关规定，见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境监测方法一览表

监测项目	监测方法	规范或标准
环境噪声	仪器法	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
磁场强度 电场强度	仪器法	《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》 (HJ/T10.2-1996) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)

10.3.2 生态环境监测

监测内容：主要包括工程区域内国家重点保护野生动物(重点为鸟类)的种类、数量、居留情况、生态特点、栖息、有无迁徙鸟类、迁徙时间情况调查，以及施工前后植被破坏、树木砍伐及其恢复状况。

监测方法：主要采取收集资料、实地调查、公众访问等方式进行。

监测时间：2 年，施工期 1 年，运行期 1 年。

10.3.3 土地占用

监控土地占用和补偿情况，确保按国家的有关政策对永久和临时占用的土地、损坏的地表植被进行赔偿，有关费用能够落实到受影响人群手里，使相关人员的生活水平不会因本工程的建设而下降。

10.4 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，本工程试运行阶段应向湖南省环境保护厅申请进行竣工环保验收，环保验收内容见下表。

表 10.4 -1 工程环保工程竣工验收内容一览表

时段	项目	治理措施	验收要求
施 工 期	风机 位置	20 台风电机组的实际建设位置与环境 噪声敏感点的距离不小于 303m	各风电机组周边 303m 范围内无环境噪 声敏感点
	道路	施工临时道路路面宽不得大于 5.5m， 施工结束后恢复至 4.5m 宽路面	及时进行植草复绿

	水环境	施工废水通过隔油池、沉砂池进行澄清处理后回用于洒水抑尘；施工生活污水经一体化污水处理设备处理后用于山林浇灌	检查施工监理报告，确认施工期生产废水隔油池、沉砂池、一体化污水处理设备建设和使用情况，一体化污水处理设备出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准
	大气环境	洒水降尘、临时堆场覆盖土工布及时维修保养施工机械；混凝土拌合楼封闭，并配套布袋除尘装置	符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放限值
	声环境	高噪声设备远离场界布置，加强施工机械维护保养，并合理安排施工作业时间；村庄路段设置减速墩和禁鸣标志	检查村庄路段设置的减速墩和禁鸣标志，施工机械和施工场地噪声防治措施的落实和防治效果调查，调查施工期是否发生了噪声扰民或投诉，核查预留环保资金的使用情况
	固体废物	施工弃渣就近贮存于9个弃渣场、禁止随意堆弃；临时弃土及表土就近贮存于临时堆土场，上覆土工布，施工结束后用于植被恢复；生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清运至生活垃圾填埋场	按照水土保持要求设置9处弃渣场，用于堆存弃渣，施工结束后对弃渣场进行覆土绿化； 设置了生活垃圾桶，实施了分类收集，集中送乡镇垃圾收集
	水土保持	按照水保报告要求落实水土保持措施并进行植被恢复	均采取工程措施和植物措施，恢复临时占地植被
	生态环境	严格控制项目永久占地面积和施工临时占地面积，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量复垦利用，无条件的则种植乔灌草类进行植被恢复；基础、电缆沟等开挖时，表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理性，临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物；施工期应尽量避免鸟类和动物繁殖期，以减小对鸟类和动物的恫吓；施工结束后对施工场地进行综合整治、植被恢复等，种植适宜当地生长的林草等植被	
环境风险	加强防火宣传，提高施工人员的防火意识。加强组织领导，建立健全防火组织机构。设置防火隔离带，构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材	确保环境风险控制在可接受的水平	
环境管理与监测	落实本报告表第10.2、10.3节环境监测及环境管理措施	及时报告施工期所产生的环境问题，并得到及时得到处理，使环境问题得到有效控制	
运行期	水环境	生活污水设“调节池+一体化”生活污水处理设施	一体化生活污水处理设施，处理能力1m ³ /h
	声环境	选择低噪声机组，设置303m噪声防护距离，升压站主变压器、电抗器等采用低噪声设备，定期进行设备维护	风机机位303m控制区域边界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准噪声限值

固体废物	生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清运至生活垃圾填埋场填埋处理；废机油、废变压器油、废电容器、退役蓄电池交由有危废处置资质单位处置	妥善处置
电磁环境	严格按照规范要求选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度	升压站厂界工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 50Hz 公众曝露限值
生态环境	分别对动植物采取避让、消减、恢复、补偿和管理措施	避免或减少对野生动植物的影响；临时占地植被已恢复
环境风险	设事故油池，容积不小于 40m ³ 各箱式变压器设置事故集油盘，容积不小于 0.3m ³	主变、高抗、箱式变压器、发生漏油情况下，事故油池及集油盘对废油进行回收。防治废油对环境造成污染
环境监理与环境监测	按照环评频次和指标要求，进行环境监测；开展环境监理	落实相关环境监测及监理要求

10.5 环保投资

圣人山风电场环境保护投资包括污染防治、生态保护、环境监测、环境监理与环境管理费用等，部分生态保护投资列入水土保持措施费用内，本项目工程措施、植被措施、临时措施等水土保持费用合计 2255.01 万元，其他环保投资合计 588 万元，环保投资共计 2843.01 万元，占工程静态总投资（43252 万元）比例 6.57%。工程环境保护费用概算详见表 10.5-1。

表 10.5-1 工程环保投资一览表

时段	项目	费用名称	投资(万元)	备注
施工期	水环境保护	施工废水隔油池、沉淀池等处理设施	5	
		临时施工场地生活污水一体化处理设备	20	
	大气环境保护	洒水车设备费	40	
		洒水及维护	3	
		混凝土搅和站布袋除尘系统	10	
		临时堆土苫布遮盖防尘	5	
	声环境保护	村庄路段减速墩和禁鸣标志	2	
		临时声屏障	5	
	固体废物处理	施工生活垃圾垃圾桶、生活垃圾及建筑垃圾清运	15	
		弃渣场水土保持	96.6	列入水土保持措施费
	生态环境保护	设置生态保护警示牌	2	
		保护植物物种预留经费	10	
		施工期动植物保护宣传	3	

水土保持措施	工程措施	场地平整、夯实土方	872.53		
		挡土墙			
		截洪沟、排水沟及沉砂池			
	植被措施	苗木、草、种子等材料费、种植费和抚育管护费等	763.28		
		临时措施	土工布遮盖		166.37
	拦挡				
	临时排水沟、截水沟、沉砂池				
	临时表土堆存场水土保持措施				
	独立费用	监理费、水保监测费、勘测费、管理费等	169.49		
		其他	水保设施补偿费等		109.91
环境监理	设计、施工、试运行阶段环境监理		140	需委托资质单位进行	
排污费	施工期排污费		10		
运行期	水环境保护	隔油池、调节池、一体化污水处理设备处理		30	
	声环境保护	合理布置、选择低噪声设备		20	设备投资
		声环境保护专项预留资金		20	
	固体废物处理	生活垃圾桶及清运		5	
		危废暂存场及委外处置		20	
	生态环境保护	风机驱鸟器		12	
		人工恢复植被的养护		10	
		生态管理		25.92	列入水土保持措施费
		动植物保护宣传		3	
		运行期鸟类观测及救护		5	
	环境风险预防	生态公益林补偿费用		30	
		事故油池、20个集油盘		20	
	环境监测	地表水环境监测		5	
		大气环境监测		8	
		声环境监测		2	
生态环境调查与监测		8			
水土保持监测		50.91	列入水土保持措施费		

	环保竣工验收	竣工验收调、监测费用	50	需委托资质单位进行
环境管理		环境影响评价相关费用	20	
		预留环保专项资金	50	
环境保护投资概算			2843.01	
扣除水保投资概算			588	

十一、评价结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

本工程项目名称为湖南省沅陵县圣人山风电场工程，建设地点位于怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡区域内。设计安装 20 台单机容量 2500kW 的风力发电机组，总装机容量 50MW。建设内容风机机组工程、集电线路工程、110kV 升压站、交通道路、弃渣场区和施工生产生活区等。总投资 43252 万元。

11.1.2 环境质量现状分析结论

根据对本工程所在地周边环境空气、地表水环境、声环境和土壤环境监测评价结果，监测期间大气监测点 SO₂、NO₂ 小时浓度、日均浓度以及 TSP、PM₁₀ 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；地表水评价范围内监测断面中各项监测因子指数均小于 1，监测污染物浓度达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求；评价区各声环境监测点昼间、夜间噪声不超标，声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区标准；土壤监测点各监测因子监测结果满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准要求。

11.1.3 环境影响评价结论

（1）大气环境影响分析结论

施工期产生的大气污染源为施工机械和车辆燃油排放的废气、汽车运输产生的道路扬尘、弃渣场及材料临时堆场扬尘、物料拌合粉尘、施工作业扬尘等。其中以道路扬尘、堆场扬尘和施工作业扬尘对周围环境的影响较为突出。在采取洒水、蓬布遮挡和降低车速等措施等措施后可有效减少粉尘的产生；混凝土搅拌站拌和楼采取封闭措施，并配置 1 套袋式除尘装置以控制粉尘排放。采取措施后，施工期废气对周围大气环境影响较小。

运营期废气主要为食堂油烟，采用油烟净化器进行处理，油烟浓度降至 1.2mg/m³，达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型规模标准。对周围大气环境影响较小。

（2）水环境影响分析结论

项目施工期的水污染源包括施工生产废水和生活污水，主要集中在施工区和临时生活区。生产废水经隔油、沉淀后回用于生产，生活污水经一体化污水处理设施处理后用于山林灌溉，施工期无废水外排，对周围水环境影响较小。

在雨季，项目部分工程（3#、4#、7#、8#、10#风机机位以及1#~12#风机机位间场内道路）在施工期由于水土流失产生的泥沙水汇入后可能造成短期内源头水保护区水中SS含量上升。这种影响为短期影响。针对项目部分工程施工期可能对兰溪源头水保护区造成的影响，项目在施工过程中，应采取以下保护措施：

1) 严格按照水土保持方案要求落实进场改造道路、弃渣场、东侧场内道路、集电线路及风机位的各项水保措施，包括截排水沟、边坡防护、挡土墙、植被恢复等水保工程措施及水保监测、施工期环境监理等管理措施，防治水土流失，禁止项目各施工单元由于水土流失产生的泥沙水汇入兰溪源头水保护区。

2) 优化施工进度安排，尽量利用枯水季节，避开雨季施工，以减轻水土流失量。

3) 施工期产生的废弃土石方必须堆放至规定的弃渣场，禁止随意丢弃。

4) 机械车辆使用过程中，加强维修和保养，防止汽油、柴油、机油的泄露。

5) 施工机械、车辆等清洗废水应经隔油、沉淀池处理后回用，不得外排。

6) 在场内道路微观选线和3#、4#、7#、8#、10#风机机组微观选址时，应尽量将场内道路与风机机组布置于涓溪与兰溪源头水分水岭西侧，使得风机组和场内道路不位于兰溪沅陵源头水保护区汇水范围内。

本项目运行期废水主要为升压站的生活污水。生活污水经化粪池处理后排入地埋式一体化污水处理设备处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后用于升压站绿化。对周围水环境影响较小。

项目在运营期不产生生产废水，升压站生活污水经污水一体化处理设备处理达标后回用于升压站内绿化。因此，项目运营期生产生活废水不会对兰溪源头水保护区造成影响。在各项水保措施严格落实，植被得以恢复的情况下，运营期雨季水土流失对源头水保护区的影响不大。

(3) 声环境影响分析结论

施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装调试过程中机械设备

运行、车辆运输、设备撞击敲打等。本工程位于山区，施工阶段为露天作业，在采取合理安排施工作业时间，尽量采用先进低噪声施工设备，车辆运输低速行驶禁止鸣笛的措施情况下，可有效降低噪声对周围环境的影响。

运营期噪声污染源主要为风力发电机的运行噪声，根据预测，当声功率级为108dB(A)时，昼间水平距离43.6m外、夜间水平距离303m外的噪声即满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，即昼间60dB(A)、夜间50dB(A)的要求。风机周边500m范围内无居民点分布，因此单个风机运行对环境敏感点声环境影响较小。

(4) 固废环境影响分析结论

施工期固体废物主要是弃渣、生活垃圾和建筑垃圾，本工程共设置9个弃渣场堆存弃渣，项目应按照《沅陵县圣人山风电场水土保持方案》对弃渣场做好相应的水保措施；生活垃圾收集至施工营地临时垃圾收集站后统一运至生活垃圾填埋场处理处置，建筑垃圾集中收集后统一运送至当地政府指定建筑垃圾填埋场。对周围环境影响较小。

本项目运营期固体废物主要为生产垃圾、废机油、废变压器油、废电容器、退役蓄电池等。生活垃圾经收集后统一送至生活垃圾填埋场处理处置，废机油、废变压器油、废电容器、退役蓄电池等均属于危险废物，项目应设置危废暂存库，对危险废物进行临时贮存后交给有危废处置资质的单位进行处理。通过采取上述治理措施后，项目运营期产生的固体废物对周边环境的影响不大。

11.1.4 选址合理性分析

本项目选址位于怀化市沅陵县凉水井镇、荔溪乡内。选址不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园和文物保护单位等环境敏感区，也不涉及鸟类的迁徙路线，不存在制约工程建设的环境因素，因此，本项目选址基本合理。

11.1.5 产业政策相符性分析

本工程为风电场建设项目，属新能源行业，根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订），本项目属于允许类。本项目因地制宜发展中小型风电场，充分利用湖南的风能资源，因此项目的建设符合《风电发展“十三五”规划》、《能

源发展“十三五”规划》。本项目所在区域不在生态红线一级管控区、I级保护林地、一级国家公益林地、湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域内，符合《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）要求。

11.1.6 公众参与结论

本评价对评价区公众进行了民意调查。个人问卷发放答卷45份，收回答卷45份，合格率100%。团体意见调查表5份，收回答卷5份，合格率100%。100%的被调查者和被调查团体对本工程的建设持支持态度，无人对工程建设表示反对。

本评价认为，本公众参与结果基本反映了评价区公众的意愿，符合评价区的客观实际，公众和团体对工程的建设一致持支持态度。建设单位应高度重视本评价公众参与的结果，尊重公众的意愿，加强与周边居民的沟通，尽量满足公众的合理要求，切实做好本工程的建设和环境保护工作，把工程对公众利益的影响缩至最小。

11.1.7 评价结论

综上所述，圣人山风电场工程的建设不存在制约工程建设的重大环境问题，不存在环境制约因素，不会制约当地环境资源的永续利用和生态环境的良性循环，只要采取防、治、管相结合的环保和水保措施，工程建设对环境的不利影响将得到有效控制，而且风电场本身就是一个清洁能源项目，从环境角度分析，不存在制约工程开发的环境问题，本工程建设是可行的。

11.2 建议

(1) 先砌挡墙，固定护坡、同时绿化，弃渣必须入场妥善堆存，加强生态保护与水土流失防治。

(2) 委托专业单位开展环保设施设计，切实做好污水处理设施等工作，确保采取的环保措施能有效的防治污染。

(3) 建设单位应委托有资质单位对本项目进行环境监理。最大程度减缓工程对生态环境的影响。

(4) 建议施工单位生活区用地尽量租用民房解决，以减少占地，减少扰动地表面积及土石方的开挖和填筑，有利于环境保护。

(5)建设方在施工过程中必须严格按照评价提出的环境保护措施,加强生态保护与水土流失防治。

(6)建议植被措施中植被选择应该因地制宜,场内道路,弃渣场,风机位置等的植被恢复阳性、耐旱、速生的光锋树种为主,应选择当地容易恢复的优势植物种类进行植被恢复。

预审意见：

公章

经办人：年月日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公章

经办人：年月日

审批意见：

公章

经办人：年月日

湖南省沅陵县圣人山风电 场项目环境影响报告表

生态环境专题评价

建设单位：五凌电力有限公司湖南分公司

评价单位：长沙有色冶金设计研究院有限公司

编制日期：2017年9月

国家环境保护部制

目录

1 生态评价等级和评价范围	1
2 项目主要生态影响因素	3
2.1 施工期	3
2.2 运营期	3
3 生态现状调查与评价	3
3.1 调查方法与技术手段	3
3.1.1 基础资料收集	3
3.1.2 野外实地调查	3
3.1.3 基于空间信息技术的生态制图	4
3.2 土地利用现状与评价	5
3.2.1 评价区土地利用概况	5
3.2.2 土地利用现状调查与评价	5
3.3 植被现状调查与评价	8
3.3.1 植被区系及植被类型	8
3.3.2 植被群系特征调查	9
3.3.3 植被类型	10
3.3.4 项目占地区域内主要植被类型统计	40
3.3.5 国家重点保护野生植物和名木古树	42
3.4 动物资源调查	43
3.4.1 鸟类资源调查	44
3.4.2 哺乳类动物调查	47
3.4.3 爬行类动物调查	48
3.4.4 两栖动物调查	48
3.5 水土流失现状调查与评价	48

3.6 生态系统现状调查与评价	49
4 生态环境影响	52
4.1 施工期生态环境影响分析	53
4.1.1 占地对植被的影响	53
4.1.2 对植被生物量的影响	56
4.1.3 对水土流失的影响	59
4.1.4 对野生动物的影响	61
4.1.5 对生态公益林及林地蓄积量的影响	63
4.2 营运期生态环境影响分析	64
4.2.1 对鸟类的影响	64
4.2.2 对动物的影响	68
4.2.3 对景观的影响	69
4.3 生态环境影响分析小结	69
5.1 工程措施	70
5.1.1 主体工程施工期生态环境保护措施	70
5.1.3 弃渣场地生态环境保护措施	83
5.1.4 表土管理措施	87
5.2 管理措施	89

生态环境现状及影响评价

1 生态评价等级和评价范围

本工程占地 59.41hm^2 ，其中永久性用地面积为 21.87hm^2 ，临时性用地面积 37.54hm^2 。占地面积小于 2km^2 ，工程所在区域不涉及特殊以及重要生态敏感区，工程区域生态敏感性一般，但是考虑到本项目为山地风电开发项目，施工期对地表植被破坏较大，因此根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJT19-2011）的划分等级进行判断，本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

根据工程特点，风机布置为线性布置，参照《公路建设工程环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中的相关规定，本次生态评价范围为风机布置沿线和进场道路两边 300m 范围，总评价面积约 17.02hm^2 ，具体见图 1.1-1。

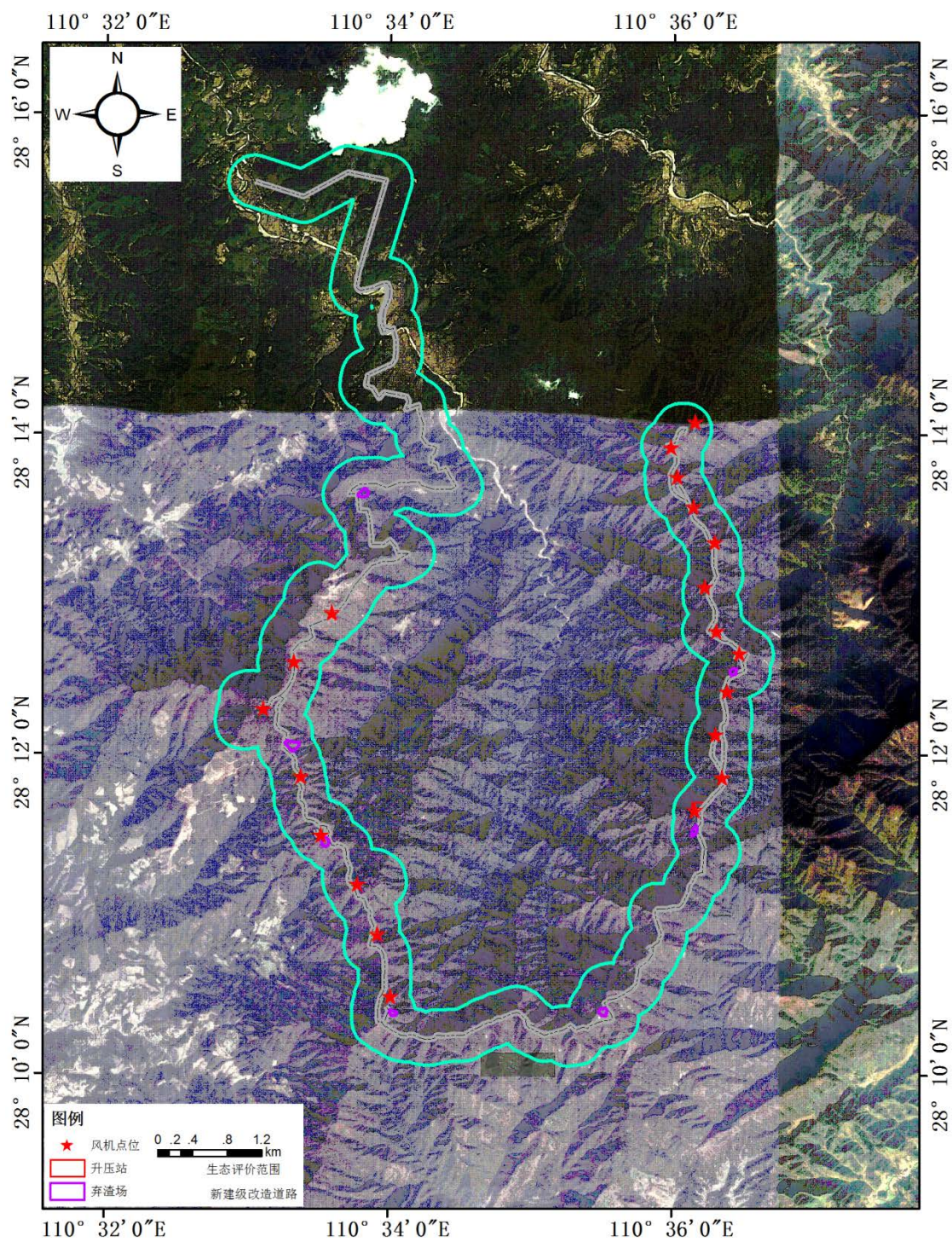


图 1.1-1 项目生态评价范围示意图

2 项目主要生态影响因素

2.1 施工期

项目所有占地均会在施工期进行开挖、平整，施工期占地面积为 59.41hm²，其中多为临时占地，本项目对生态环境的影响主要表现在施工道路、升压站、风电机组基础开挖等施工将造成地表剥离、植被破坏，造成局部水土流失。施工过程中，噪声、粉尘、运输车辆等，将干扰动物的原有生活环境，使其场址范围内无法在此觅食、筑巢和繁殖。

2.2 运营期

运营后项目不再增加占地，施工区经土地复垦及植被恢复后，对区域生态环境造成的不利影响将得到减缓。此外，本项目建成后，可以构成新的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，对景观的影响将是有利的。

工程运行后，风机叶片转动可能对过往的鸟类生存、迁徙产生一定的影响。

3 生态现状调查与评价

3.1 调查方法与技术手段

3.1.1 基础资料收集

收集整理评价区及邻近区域的现有植被资料，土地利用状况，林业规划，土地利用规划，土壤资料等。在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域以及考察路线。

3.1.2 野外实地调查

(1) GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读植被类型和土地类型的基础，根据室内判读的土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：海拔数值；植被类型，特别是类型发生变化的地方要做准确详细的记录；优势植物和重要物种如珍稀濒危植物、药材或动物；拍摄典型植被特征（外貌和结构）；拍摄周围植被和景观。

(2) 群落调查

在实地调查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查。典型林地样地设置为 10×10m，灌丛样地为 5×5m，草丛植被为 5×5m，记录样地的所有种类。

(3) 野生动物调查

野生动物的调查主要采用访问、资料查阅的方法。调查野生动物的种类和分布。

3.1.3 基于空间信息技术的生态制图

采用 3S 相结合的空间信息技术，进行土地利用类型的数值化判读，完成数值化的土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。从遥感信息获取的地面覆盖类型，必需在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的定义。根据野外实地调查的 GPS 点，采用目视解译的方法进行判读，得到符合精度要求土地利用图。

GIS 数据处理采用 ArcGIS9.3，遥感处理分析软件采用 ENVI

5.1。卫星影像包括本项目区 google 卫星影像数据以及区域内 DEM 影像（分辨率 30m）。

3.2 土地利用现状与评价

3.2.1 评价区土地利用概况

根据现场踏勘可知，本项目评价区地形地貌以低山丘陵为主。在地势较低的沟谷处以人为活动干扰形成的用地为主，其中包括居民用地、耕地以及草地等。随着海拔的升高，人为活动干扰形成的地块逐渐减少，主要用地类型为林地以及灌木林地。

3.2.2 土地利用现状调查与评价

根据全国土地利用分类标准和遥感解译调查统计，在 17.02km² 的评价范围内，共有林地、疏林地、灌木林地、草地、耕地、住宅用地以及水域 7 种用地类型。项目评价区土地利用情况统计见表 3.2-1 和图 3.2-1。

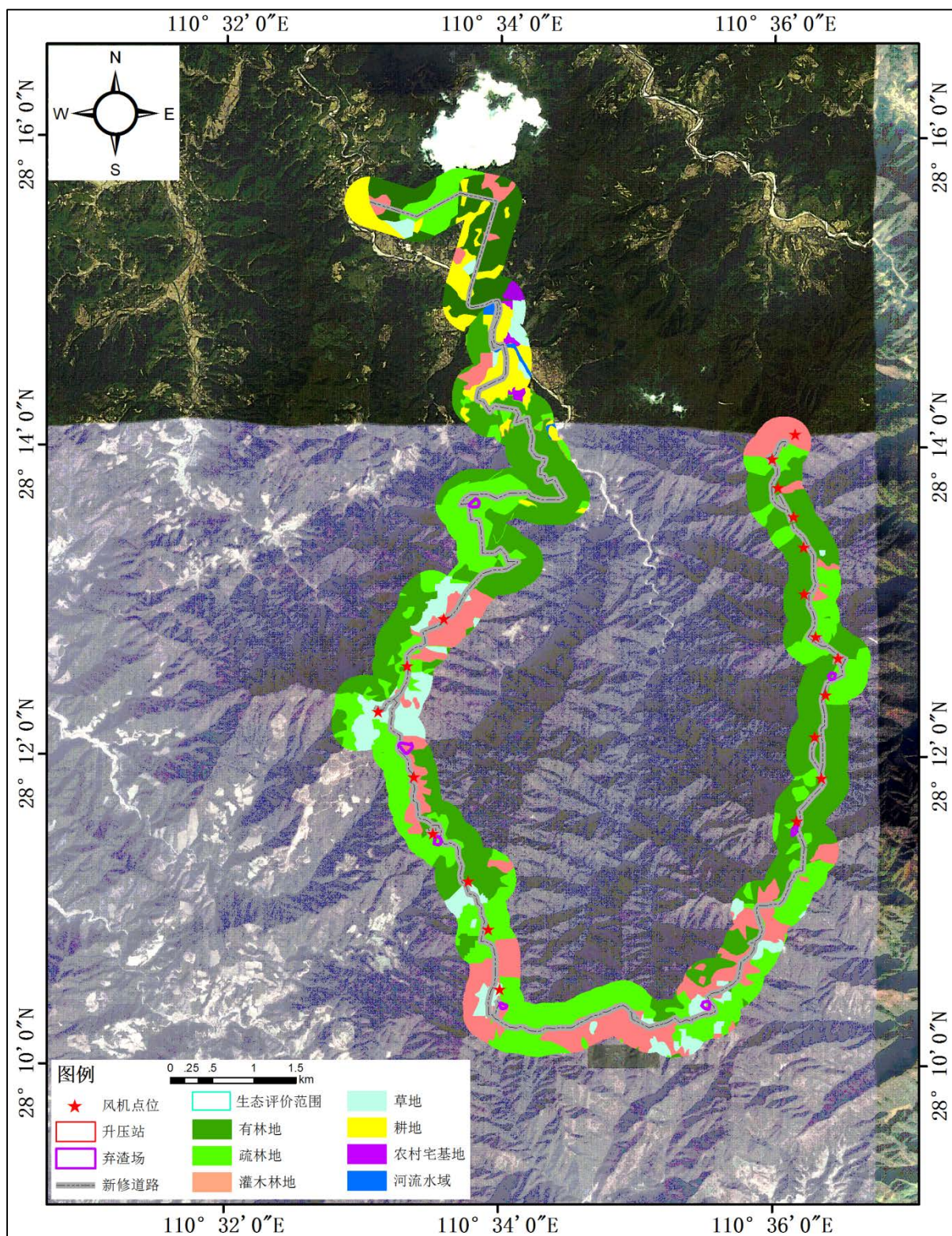
表 3.2-1 评价区土地利用现状分布

用地类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	斑块个数 (个)	平均斑块面积 (hm ² /个)
有林地	676.11	39.72	54	12.52
疏林地	503.85	29.60	87	5.79
灌木林地	267.99	15.74	49	5.47
草地	133.71	7.86	51	2.62
河流水域	10.2	0.60	3	3.40
耕地	101.74	5.98	29	3.51
农村宅基地	8.61	0.51	6	1.44
总计	1702.21	100	279	

从中可以看出，评价区内分布最为广泛的是有林地，其面积为 676.11hm²，占评价区面积的 39.72%，评价区内的有林地的由杉木为主的针叶林和地带性的常绿落叶阔叶混交林组成，广泛分布于评价区

各处，其中在评价区的西侧支脉，针叶林分布较多，而在 1-10#风机分布的东侧支脉上，多为次生的常绿落叶阔叶混交林，分布较好，郁闭度较高，评价区内总计有林地斑块 54 个，平均斑块面积达到 12.52 hm^2 /个，其分布相对较为集中，为评价区内的主要用地类型。评价区内疏林地的面积仅次于有林地，达到 503.85 hm^2 ，占评价区面积的 29.6%，疏林地多为人类开垦迹地在种植杉木等形成，植被郁闭度较低，评价区域内疏林地斑块 87 个，平均斑块面积 5.79 hm^2 /个，相对有林地较低，主要是由于疏林地为人工干扰强烈，斑块的破碎化程度较高。另外评价区内还有灌木林地 267.99 hm^2 ，占评价区面积的 15.74%，斑块个数 49 个，价区内少量的农村宅基地、地表河流以及耕地主要分布于进场道路的起始段，其余区域没有这 3 种用地类型分布。

评价区海拔从 300m 至 1200m，海拔跨度相对较大，因此评价区内的土地利用类型随着植被的分布呈现了一定的垂直特征，在山脚等海拔相对较低的地方主要分布为有林地，主要由毛竹林、杉木林以及常绿阔叶林组成，随着海拔的升高有林地中的常绿阔叶林逐步由常绿落叶阔叶混交林替代。而灌木林地和草地相间分布在人为活动干扰形成的迹地上，整体垂直分布不明显。



附图 3.2-1 评价区土地利用现状分布图

3.3 植被现状调查与评价

3.3.1 植被区系及植被类型

根据《湖南植被》，本项目位于湖南省怀化市沅陵县境内，植被分区位于中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型—湘西山地栲栳林、马尾松林、杉木林、油茶林植被区—雪峰山北部山地植被小区。

本植被小区地处中亚热带向北亚热带过渡的气候带，属大陆性季风湿润气候，气候温和，雨量充沛，光照充足，热能充裕。沅陵县年平均气温 16.6℃，温度最高在 7 月，平均 27.8℃，变化幅度在 25.9~29.6℃ 之间。1 月温度最低，平均 4.7℃，变化幅度在 2.1~6.9℃ 之间；多年降水量平均为 1440.9mm，变化幅度在 958.8~2047.8mm，最大日降雨量为 245.4mm。降水多集中在 4~7 月。平均年日照时数为 962-1452h，为可照时数的 28~34%，年均无霜期 287 天。项目区成土母质主要为板岩；土壤类型主要为黄壤、残坡积土，呈浅黄色、黄红色或黄褐色。

本区为我国中亚热带典型地段之一，组成植被的植物区系主要有壳斗科、樟科、木兰科、山茶科、金缕梅科、杜英科及冬青科、山矾科、竹亚科等植物。主要植被类型有常绿阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林，针叶林和竹林等。海拔 500-600m 以下沟谷地带为青栲、钩栲、利川楠混交林，混生有黄杞树、腺叶桂樱、赤皮、红叶树、金叶含笑、西藏山茉莉、水青冈、青檀、光皮桦等。海拔 500-1000m 山坡为甜槠、银木荷、南岭青冈林，亦分布有马尾松、黄杉

混交林。海拔 1000-1250m 以落叶为主的常绿落叶混交林，局部常绿阔叶林海拔分布至 1400m，混交林有锥栗，栓皮栎混交林，混生有化香、石灰花楸、多脉青冈、黄连木、苦木、木姜子等。山顶海拔 1250-1370m 为短柄枹栎、乌冈栎等。

本植被区自然条件优越，春夏雨水充满，有利于毛竹出笋及茶树抽芽长叶，故此地毛竹林特别旺盛，茶叶品质优良。本植被区内地形开阔，光热较好，紫色土和冲积土有利用耕种，成为湘西富饶的沃野。柑橘和甜橙栽培历史长，是湖南省重要的果树基地。

3.3.2 植被群系特征调查

(1) 多优度 - 群聚度的度量

采用多优度与群聚度相结合的打分法和记分法，即法瑞学派传统的野外工作方法。该法包括两个等级，即多优度等级和群聚度等级，其度量方法如下：

(2) 多优势度等级（即盖度 - 多度级，共 6 级，以盖度为主结合多度）

- 5: 样地内某种植物的盖度在 75% 以上的；
- 4: 样地内某种植物的盖度在 50% ~ 75% 以上的；
- 3: 样地内某种植物的盖度在 25% ~ 50% 以上的；
- 2: 样地内某种植物的盖度在 5% ~ 25% 以上的；
- 1: 样地内某种植物的盖度在 5% 以下，或数量尚多者；
- + : 样地内某种植物的盖度很小，数量也少。

(3) 单株群聚度等级（5 级，聚生状态与盖度相结合）

- 5: 集成大片，背景化；
- 4: 小群或大块；
- 3: 小片或小块；
- 2: 小丛或小簇；
- 1: 个别散生或单生。

因为群聚度等级也有盖度的概念，在中、高级的等级中，多优度与群聚度常常是一致的，故常出现 5.5，4.4，3.3 等记号情况，当然也有 4.5，3.4 等情况，中级以下因个体数量和盖度常有差异，故常出现 2.1，2.2，2.3，1.1，1.2，+，+.1，+.2 的记号。

3.3.3 植被类型

该评价范围为亚热带常绿阔叶林区范围，但部分区域人为活动影响明显，天然阔叶林遭到破坏，以人工林、灌草丛为主要植被类型，尤其在项目风机点布置的西侧区域，人为活动干预强烈，林地斑块相对破碎化较为严重，灌木林和草地分布相对较多；而在风机点布置的东侧山脉，山体较高，居民分布少，因此林地保存相对较好，而在山顶区域则分布由常绿落叶阔叶混交林。项目进场道路从张家佬村接入，从进场道路至山顶风机现场，海拔从 326m-1300m，海拔跨度较大，自然植被呈现一定的垂直分布特征由进场道路至山顶植被逐步由常绿阔叶林过渡为常绿阔叶落叶混交林。为进一步了解评价区主要植被类型，本次评价于 2016 年 12 月 6 日至 7 日以及 2017 年 5 月 16 日至 17 日对评价区主要植被类型进行了样方调查，评价共设置 19 个植被样方，样方调查采用路线调查与重点调查相结

合，样方设置基本包含了评价区地形以及人为活动分布特点，基本涵盖了评价区主要植被类型，具有一定的代表性，评价区内常见植被类型如下：

按《中国植被》的分类原则和单位进行归纳分类，评价范围植被有如下 6 个类型 18 个群落。

I 常绿阔叶林 (broad-leaf forest)

- (1) 银木荷林 (*Schima argentea* forest)
- (2) 交让木林 (*Daphniphyllum macropodum* forest)
- (3) 青冈栎林 (*Cyclobalanopsis glauca* forest)
- (4) 樟叶槭林 (*Acer cinnamomifolium* forest)
- (5) 枫香林 (*Liquidambar formosana* forest)
- (6) 南酸枣林 (*Choerospondias axillaris* forest)
- (7) 岩栎林 (*Quercus acrodonta* forest)

II 针叶林 (Coniferous forest)

- (8) 马尾松林 (*Pinus massoniana* forest)
- (9) 杉木林 (*Cunninghamia lanceolata* forest)

III 竹林 (Bamboo forest)

- (10) 毛竹林 (*Phyllostachys heterocycla* forest)

IV 灌丛 (Shrubland)

- (11) 櫟木灌丛 (*Loropetalum chinense* shrubland)
- (12) 粗叶悬钩子 (*Quercus glandulifera* shrubland)
- (13) 短柄枹栎灌丛 (*Quercus glandulifera* shrubland)

(14) 盐肤木灌丛 (*Rhus chinensis*shrubland)

V 草丛 (Grassland)

(15) 芒草丛 (*Miscanthus sinensis*grassland)

(16) 蕨草丛 (*P.Aquilinum* grassland)

(17) 博落回草丛 (*Macleaya cordata* grassland)

VI 农业植被(Agriculture vegetation)

本评价范围内植被无论是地上部分总干物质产量，还是主要优势植物干物质积累，均受热量和水分条件制约，由于评价范围气候条件较好，光照及雨水丰富，土地自然生产力处于较高水平。但由于人为活动影响大，较大规模地发展人工林，导致原有植被生态体系失去平衡，各植被类型的平均生产力均达不到本区土地的自然生产力水平，土地生产力现状呈总体下降趋势。

表 3.3-1 项目植被样方分布情况统计表

序号	经度	纬度	样方点描述	调查时间
1	28.229	110.571	进场道路银木荷样方	2017年5月16日
2	28.195	110.603	项目升压站交让木样方	2016年12月7日
3	28.246	110.565	进场道路青冈栎样方	2017年5月16日
4	28.226	110.603	4#风机点樟叶槭样方	2017年5月17日
5	28.209	110.554	19#风机点枫香样方	2016年12月6日
6	28.219	110.561	20#风机以北的场内道路附近南酸枣样方	2016年12月6日
7	28.176	110.594	7#弃渣场周边岩栎样方	2017年5月18日
8	28.237	110.565	进场道路毛竹样方	2016年12月6日
9	28.172	110.584	12-13#风机场内道路附近马尾松样方	2016年12月7日
10	28.217	110.558	20#风机点周边杉木样方	2016年12月6日
11	28.2	110.558	4#弃渣场处杉木样方	2016年12月6日
12	28.187	110.565	15#风机点杉木样方	2016年12月6日
13	28.171	110.588	12-13#风机场内道路附近榿木样方	2016年12月7日
14	28.173	110.581	12-13#风机场内道路附近粗叶悬钩子样方	2017年5月17日
15	28.229	110.601	3#风机点短柄枹栎样方	2016年12月7日
16	28.179	110.597	12-13#风机场内道路附近盐肤木样方	2016年12月7日
17	28.204	110.551	18#风机点芒草丛	2016年12月6日

18	28.174	110.566	13#风机点蕨草丛	2017年5月16日
19	28.184	110.565	14-15#风机之间联络道路博落回草丛	2016年12月6日

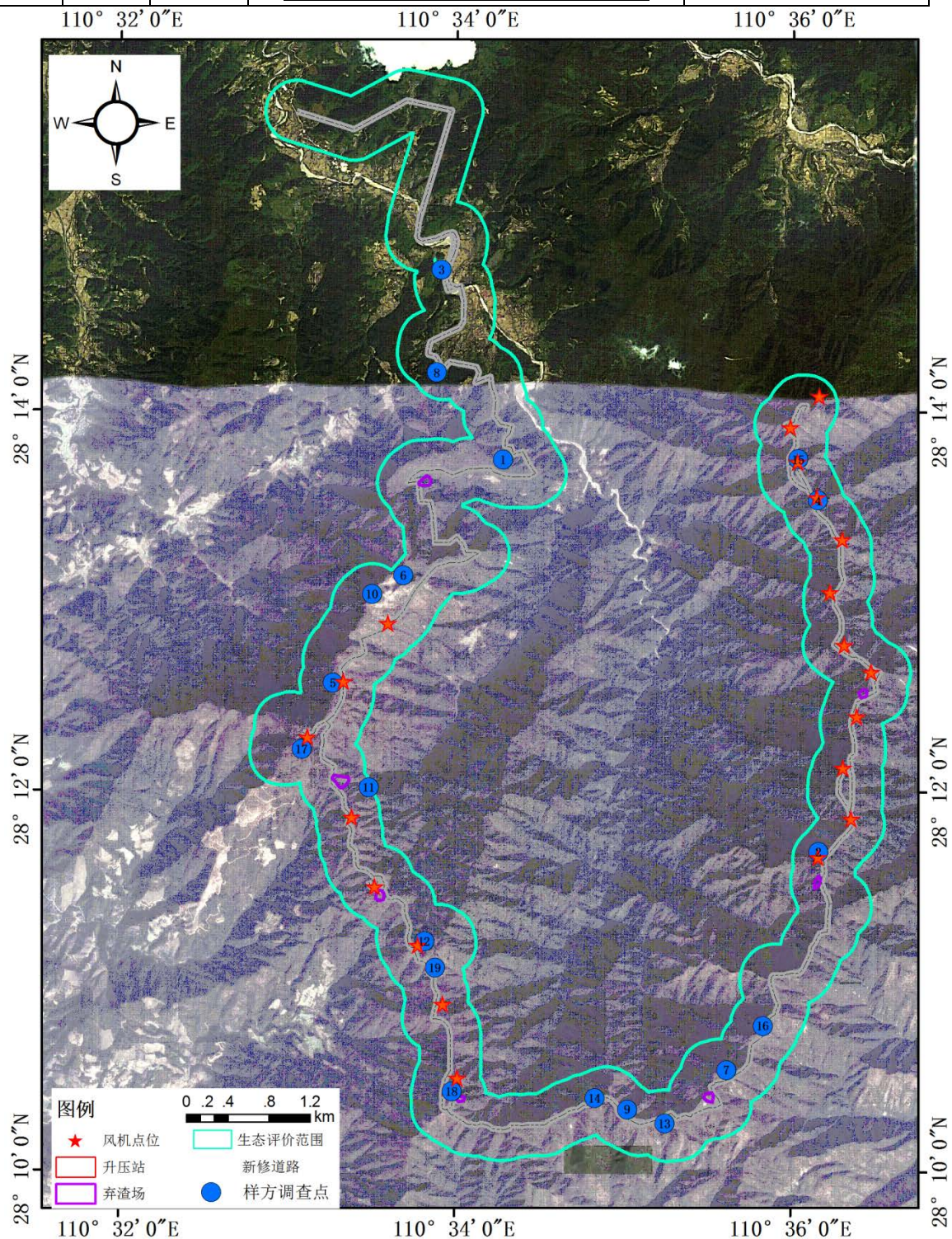


图 3.3-1 生态样方调查点示意图

(1) 银木荷林

银木荷是芸香目茶科木荷属植物，一般生长于 700m 以下的山坡，银木荷喜温暖湿润气候，冬季冰冻期长、风较大处生长欠佳。母岩有砂砾岩、板页岩等。土壤有红壤和黄壤，土层厚度在 50cm 以上，pH 值 5-6，银木荷单优势群落较少，常见为木荷与其它常绿阔叶树种组成的多优势群落，群落外貌浓度有光泽，林冠浑圆并有高大立木耸立，乔木层树种银木荷、小红栲、青冈栎、甜槠等，林地较阴湿，林下植物也多为喜阴种类，如杜茎山、油茶等，草本层常见植物有狗脊蕨、里白、苔草等。

表 3.3-2 评价区银木荷群系样方调查表

样点	新建进场道路附近
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°13'44.6"N, 110°34'16.52"E
海拔 (m)	652
群落高 (m)	22
总盖度 (%)	85
乔木层高度 (m)	22
乔木层盖度 (%)	75
胸径 (cm)	8~25
灌木层高度 (m)	1.5
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	20
乔木层	多优度—群聚度
银木荷 (<i>Schima argentea</i>)	3.4
甜槠 (<i>Castanopsis eyrei</i>)	3.3
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	2.2
灌木层	多优度—群聚度
粗叶木 (<i>Lasianthus</i>)	1.2
杜茎山 (<i>Maesa japonica</i>)	1.2
草本层	多优度—群聚度
狗脊蕨 (<i>Woodwardia japonica</i>)	2.2
凤尾蕨 (<i>Pteris cretica</i>)	2.2
十字苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.2



(2) 交让木林

交让木为虎皮楠属虎皮楠科常绿乔木，为亚热带树种，好生于湿润之地，生长较缓。在评价区内交让木分布于山顶的4#风机-升压站之间，区域内交让木种群数量较多，优势较为明显。本次评价交让木样方位于项目升压站内。样方内交让木树高一般在7m左右，胸径在10cm左右，山顶交让木较少有纯林出现，常混生有落叶树种，如麻栎、南酸枣等。林下灌木常见有球核荚蒾，马醉木、寒莓等，草本层常见植物有苔草等。

表 3.3-3 升压站处交让木群系样方调查表

样点	项目升压站附近
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°11'41.1"N, 110°36'9.7"E
海拔 (m)	1129
群落高 (m)	7
总盖度 (%)	85
乔木层高度 (m)	22
乔木层盖度 (%)	75
胸径 (cm)	4-10
灌木层高度 (m)	1
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	5
乔木层	多优度—群聚度
交让木 (<i>Daphniphyllum macropodum</i>)	4.3
麻栎 (<i>Quercus acutissima</i>)	1.1
灌木层	多优度—群聚度
球核荚蒾 (<i>Viburnum propinquum</i>)	1.2
寒莓 (<i>Rubus buergeri</i>)	2.1
草本层	多优度—群聚度
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.2



(3) 青冈栎林

青冈栎为地带性常绿阔叶林重要组成树种，生境比较湿润。母岩有板岩、石灰岩、石英砂岩等。土壤有红壤或黄壤，土层较厚，酸性或砸性反应的土壤均能生长。青冈栎草落外貌暗绿色，林冠浑圆较整齐呈，以青冈栎为建群种，林下灌木常见有火棘、山苍子、尖叶山茶等，草本常见植物有苔草、鳞毛蕨、土麦冬等。本次评价青冈栎样方位于进场道路起始段的山坡下。

表 3.3-4 青冈栎样方调查统计表

样点	进场道路起始段
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°14'44.51"N, 110°33'54.4"E
海拔 (m)	340
群落高 (m)	8
总盖度 (%)	90
乔木层高度 (m)	8
乔木层盖度 (%)	80
胸径 (cm)	4-8
灌木层高度 (m)	1.5
灌木层盖度 (%)	20
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	15
乔木层	多优度—群聚度
青冈栎 (<i>Cyclobalanopsis glauca</i>)	3.3
厚皮香 (<i>Ternstroemia gymnanthera</i>)	2.1
毛豹皮樟 (<i>Litsea coreana</i> Levl. var. <i>lanuginosa</i>)	1.2
灌木层	多优度—群聚度
火棘 (<i>Pyracantha fortuneana</i>)	1.2
山苍子 <i>Litsea cubeba</i>)	1.2
草本层	多优度—群聚度
苔草 (<i>Carex</i>)	1.1
鳞毛蕨 (<i>Dryopteridaceae</i>)	1.1
土麦冬 (<i>Liriope spicata</i>)	1.1



(4) 樟叶槭

樟叶槭是槭树科槭属的植物，分布在中国大陆的湖南、广西、湖北、江西、广东、浙江、贵州、福建等地，生长于海拔 300-1200m 的地区，樟叶槭林终年常绿，林相波状起伏，乔木层树种以樟叶槭为优势种，另外伴生有多种阔叶树种，如青冈、白栎、黄连木、枫香、麻栎、黑壳楠等，其平均高度 13m，盖度约 85%，林下灌木主要有球核荚蒾、小栎木等，草本层植物主要有乌蕨、苔草、野菊等。本次评价樟叶槭样方位于 4#风机附近。

表 3.3-5 项目区域樟叶槭样方调查表

样点	4#风机点处
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°13'32"N, 110°36'8.9"E
海拔 (m)	972
群落高 (m)	13
总盖度 (%)	85
乔木层高度 (m)	13
乔木层盖度 (%)	75
胸径 (cm)	10-15
灌木层高度 (m)	1
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	10
乔木层	多优度—群聚度
樟叶槭 (<i>Acer cinnamomifolium</i>)	3.4
青冈栎 (<i>Cyclobalanopsis glauca</i>)	2.1
黄连木 (<i>Pistacia chinensis</i>)	1.1
枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	1.1
灌木层	多优度—群聚度
球核荚蒾 (<i>Viburnum propinquum</i>)	1.1
小柞木 (<i>Swida paucinervis</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
苔草 (<i>Carex</i>)	1.1
乌蕨 (<i>Stenoloma chusanum</i>)	1.1



(5) 枫香

枫香为金缕梅科枫香树属落叶乔木，喜温暖湿润气候，性喜光，幼树稍耐阴，耐干旱瘠薄土壤，不耐水涝。多生于平地，村落附近，及低山的次生林。在湿润肥沃而深厚的红黄壤土上生长良好，产中国秦岭及淮河以南各省，北起河南、山东，东至台湾，西至四川、云南及西藏，南至广东。枫香为著名的秋季彩色植物，广泛分布于落叶阔叶林众，乔木林主要为枫香，常见伴生树种有南酸枣、野漆、化香、油桐等，评价区枫香样方位于 19#风机点位处，林下灌木常见有欏木、杜茎山、油茶等，草本层植物主要有芒、淡竹叶、苔草、鲜毛蕨等。

表 3.3-6 评价区内枫香样方调查表

样点	19#风机点位处
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°12'34"N, 110°33'16"E
海拔 (m)	1111
群落高 (m)	12
总盖度 (%)	75
乔木层高度 (m)	12
乔木层盖度 (%)	60
胸径 (cm)	8-15
灌木层高度 (m)	1.5
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	15
乔木层	多优度—群聚度
枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	2.3
南酸枣 (<i>Choerospondias axillaris</i>)	1.2
化香 (<i>Platycarya strobilacea</i>)	1.2
油桐 (<i>Vernicia fordii</i>)	1.1
灌木层	多优度—群聚度
檵木 (<i>Loropetalum chinense</i>)	1.2
杜茎山 (<i>Maesa japonica</i>)	1.1
油茶 (<i>Camellia oleifera</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.1
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.2
淡竹叶 (<i>Lophatherum gracile</i>)	+1



(6) 南酸枣

南酸枣为漆树科南酸枣属落叶乔木，性喜阳光，略耐阴。喜温暖湿润气候，不耐寒；适生于深厚肥沃而排水良好的酸性或中性土壤，不耐涝，生于海拔 300~2000m 的山坡、丘陵或沟谷林中。本次评价南酸枣样方位于 20#风机以北的场内道路附近，样方内乔木层以南酸枣占优势，伴生有杉木、马尾松枫香等，林下灌木主要有油茶、檫木、山胡椒等，灌木层平均高度在 2m 左右，林下草本植物主要有狗脊蕨、芒等。

表 3.3-7 项目南酸枣样方调查表

样点	20#风机以北的场内道路附近
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°13'8"N, 110°33'41"E
海拔 (m)	1084
群落高 (m)	10
总盖度 (%)	80
乔木层高度 (m)	12
乔木层盖度 (%)	60
胸径 (cm)	8-12
灌木层高度 (m)	2.5

灌木层盖度 (%)	30
草本层高度 (cm)	50
草本层盖度 (%)	10
乔木层	多优度—群聚度
南酸枣 (<i>Choerospondias axillaris</i>)	2.3
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	1.2
马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)	+1
枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	1.1
灌木层	多优度—群聚度
檵木 (<i>Loropetalum chinense</i>)	2.1
山胡椒 (<i>Lindera glauca</i>)	1.2
短柄枹栎 (<i>Quercus glandulifera</i>)	1.2
草本层	多优度—群聚度
狗脊蕨 (<i>Woodwardia japonica</i>)	1.1
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.1



(7) 岩栎

岩栎为壳斗科栎属常绿乔木，有时呈灌木状，产陕西、甘肃、河南、湖北、湖南、四川、贵州和云南等省。生于海拔 300-2300m 的山谷或山坡，项目评价区域内岩栎主要分布于山脊地势较为陡峭处，由于受山顶效应作用，生长季节大风使得山顶岩栎呈现一定的矮林特征，树较矮，树冠扁平。本次评价岩栎样方位于 7#弃渣场周

边，群落乔木以岩栎和化香为主，平均高度在 5m 左右，主要伴生树种有杉木等，灌木层植被较为丰富，高度一般在 2m，主要灌木有球核荚蒾、火棘、胡枝子、中华绣线菊等，草本植物较少，主要有苔草、野菊花、芒、盾叶唐松草等。

表 3.3-8 评价区岩栎样方调查表

样点	7#弃渣场周边
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°10'32"N, 110°35'37"E
海拔 (m)	1166
群落高 (m)	5
总盖度 (%)	80
乔木层高度 (m)	5
乔木层盖度 (%)	50
胸径 (cm)	6-10
灌木层高度 (m)	2
灌木层盖度 (%)	40
草本层高度 (cm)	50
草本层盖度 (%)	15
乔木层	多优度—群聚度
岩栎 (<i>Quercus acrodonta</i>)	2.3
化香 (<i>Platycarya strobilacea</i>)	1.2
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	+1
灌木层	多优度—群聚度
球核荚蒾 (<i>Viburnum propinquum</i>)	2.1
火棘 (<i>Pyracantha fortuneana</i>)	2.1
胡枝子 (<i>Lespedeza bicolor</i>)	1.2
中华绣线菊 (<i>Spiraea chinensis</i>)	1.2
草本层	多优度—群聚度
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.1
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.1
野菊花 (<i>Dendranthema indicum</i>)	1.1



(8) 毛竹

毛竹是禾本科刚竹属，单轴散生型常绿乔木状竹类植物，毛竹是中国栽培悠久、面积最广、经济价值也最重要的竹种。但在评价范围毛竹分布较少，而且没有形成集中连片分布。主要分布在进场道路的山脚处距离居民点较近的地方，毛竹林郁闭度高，达 0.8 或以上，高度在 7-13 m，林分结构较为简单，大多数林群落的乔木层只由单一的组成，灌木层盖度在 30-40%，高约 1-2m，由苎麻等组成。

表 3.3-9 评价区毛竹样方调查表

样点	新建进场道路附近
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°14'12"N, 110°33'52.9"E
海拔 (m)	519m
群落高 (m)	10
总盖度 (%)	80
乔木层高度 (m)	10
乔木层盖度 (%)	60
胸径 (cm)	6-12
灌木层高度 (m)	1

灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	50
草本层盖度 (%)	10
乔木层	多优度—群聚度
毛竹 (<i>Platycarya strobilacea</i>)	4.3
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	+1
灌木层	多优度—群聚度
插田泡 (<i>Rubus coreanus</i> Miq)	2.1
栀子花 (<i>Gardenia jasminoides</i>)	1.1
粗叶悬钩子 (<i>Rubus alceaefolius</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.1
野菊花 (<i>Dendranthema indicum</i>)	1.1
芭蕉 (<i>Musa basjoo</i> Siebold)	+1



(9) 马尾松

马尾松是亚热带强阳性适生树种，适应性强，能耐干旱和瘠薄的土壤，要求温暖湿润的气候，马尾松具有较强的抗杂草干扰能力，在荒山裸地等区域都能较好的生长，评价区虽然人为干扰活动强烈，但形成的次生林主要为杉木林，区内马尾松分布较少，多为

散生和零星分布于进场道路两侧，本次评价马尾松样方位于 12-13# 风机场内道路附近，样方内马尾松树龄较大，树高一般在 7m，同时伴生有杉木、油桐和化香、林下灌木有山莓、檵木、插田泡、牡荊等，林下草本植物有苔草、芒、狗脊蕨、三脉紫菀等。

表 3.3-10 评价区马尾松样方调查表

样点	12-13#风机场内道路附近
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°10'19.47"N, 110°35'1.72"E
海拔 (m)	1135m
群落高 (m)	7
总盖度 (%)	75
乔木层高度 (m)	7
乔木层盖度 (%)	60
胸径 (cm)	6~12
灌木层高度 (m)	2
灌木层盖度 (%)	25
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	15
乔木层	多优度—群聚度
马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)	3.2
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	1.2
化香 (<i>Platycarya strobilacea</i>)	1.1
油桐(<i>Vernicia fordii</i>)	1.1
灌木层	多优度—群聚度
山莓 (<i>ubus corchorifolius</i>)	1.2
檵木 (<i>Loropetalum chinense</i>)	1.2
草本层	多优度—群聚度
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.2
芒(<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.1
狗脊蕨 (<i>Woodwardia japonica</i>)	2.1



(10) 杉木

杉木是我国特有的速生商品材树种，生长快，材质好，是长江以南温暖地区最重要的速生用材树种。杉木较喜光，但幼时稍能耐荫蔽，适宜排水良好的土壤，评价区内杉木分布较为广泛，从进场道路到风机现场都有分布，尤其是进场道路至 20#风机点位处有大量的杉木造林地，且多数杉木为幼龄林，林地覆盖较低，本次评价杉木样方分别位于 20#风机点位处和以及 4#弃渣场附近，分别代表评价区内的杉木幼龄林和杉木中龄林。另外项目 15#风机机位处的杉木林也进行了样方调查，代表了评价区内针阔混交林的样方。

表 3.3-11 评价区杉木幼龄林样方调查表

样点	20#风机点位处
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°13'2"N, 110°33'30"E
海拔 (m)	1115
群落高 (m)	5
总盖度 (%)	75
乔木层高度 (m)	5
乔木层盖度 (%)	30
胸径 (cm)	8
灌木层高度 (m)	2
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	150
草本层盖度 (%)	60
乔木层	多优度—群聚度
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	2.2
灌木层	多优度—群聚度
櫟木 (<i>Loropetalum chinensis</i>)	1.1
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	3.3
荩草 (<i>Arthraxon hispidus</i>)	1.1
野菊花 (<i>Dendranthema indicum</i>)	1.1



幼龄杉木样方

表 3.3-12 评价区杉木中龄林样方调查表

样点	4#弃渣场处
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°12'1"N, 110°33'29"E
海拔 (m)	1032m
群落高 (m)	15
总盖度 (%)	85
乔木层高度 (m)	15
乔木层盖度 (%)	65
胸径 (cm)	12 ~ 25
灌木层高度 (m)	3
灌木层盖度 (%)	20
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	15
乔木层	多优度—群聚度
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	4.3
灌木层	多优度—群聚度
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	1.2
山苍子 (<i>Maesa japonica</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
芒萁 (<i>Dicranopteris dichotoma</i>)	2.2



中龄杉木样方

表 3.3-13 评价区以杉木为主的针阔混交林样方

样点	15#风机点位处
样地面积 (m ²)	100
经纬度	28°11'14"N, 110°33'55"E
海拔 (m)	1113m
群落高 (m)	9
总盖度 (%)	85
乔木层高度 (m)	9
乔木层盖度 (%)	55
胸径 (cm)	6-12
灌木层高度 (m)	2
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	15
乔木层	多优度—群聚度
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	2.3
化香 (<i>Platycarya strobilacea</i>)	1.1
枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	1.1
灌木层	多优度—群聚度
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	1.2
短柄枹栎 (<i>Quercus glandulifera</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
贯众 (<i>Cyrtomium fortunei</i>)	1.2
菘草 (<i>Arthraxon hispidus</i>)	1.2
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.2



杉木为主的针阔混交林

(11) 欏木灌丛

欏木为金缕梅科欏木属灌木，喜阴植物，但不排斥阳光，在江南各省多生于荒山丘陵，常形成大片次生灌丛。在本评价区分布多，主要生长于山坡、路边，小片生长成灌丛，生长茂盛。伴生植物有苔草、芒萁、蕨五节芒等。本次评价欏木样方位于 12-13#风机场内道路附近。

表 3.3-14 评价区欏木样方调查统计表

样点	12-13#风机场内道路附近
样地面积 (m ²)	25
经纬度	28°10'15"N, 110°35'15"E
海拔 (m)	1090m
群落高 (m)	2
总盖度 (%)	75
灌木层高度 (m)	2
灌木层盖度 (%)	60
草本层高度 (cm)	50
草本层盖度 (%)	25
灌木层	多优度—群聚度
欏木 (<i>Loropetalum chinensis</i>)	3.3
野鸭椿 (<i>Euscaphis japonica</i>)	1.1
草本层 ying	多优度—群聚度
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	2.3
芒萁 (<i>Dicranopteris dichotoma</i>)	1.1



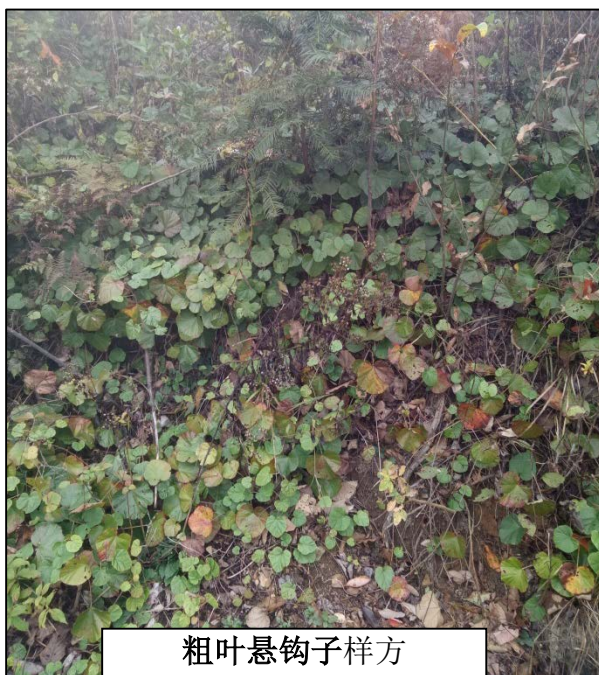
欏木样方

(12) 粗叶悬钩子灌丛

粗叶悬钩子为蔷薇科，悬钩子属的落叶灌木，生长适应性较广，在评价区内粗叶悬钩子主要分布在山坡或路边，主要成小片生长，由于粗叶悬钩子个体生长能力较强，往往形成稳定和较茂盛的群落，其它植物在该群落内生长受到抑制，伴生植物较少，主要有芒、贯众等。本次评价粗叶悬钩子样方位于 12-13#风机场内道路附近。

表 3.3-15 评价区内粗叶悬钩子样方调查表

样点	12-13#风机场内道路附近
样地面积 (m ²)	25
经纬度	28°10'23"N, 110°34'50"E
海拔 (m)	1120m
群落高 (m)	1
总盖度 (%)	80
灌木层高度 (m)	1
灌木层盖度 (%)	60
草本层高度 (cm)	50
草本层盖度 (%)	25
灌木层	多优度—群聚度
粗叶悬钩子 (<i>Rubus alceaefolius</i>)	3.4
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	+1
草本层	多优度—群聚度
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.2
贯众 (<i>Cyrtomium fortunei</i>)	1.1



(13) 短柄枹栎灌丛

短柄枹栎为山毛榉目、壳斗科、枹栎属落叶乔木树种，广泛分布于长江流域以南地区，生于海拔 200-2000m 的山地或沟谷林中，评价范围内的短柄枹栎成片分布较少，且多呈灌木特征，本次评价其样方位于 3#风机点位处，另外在 19#风机点位处也有少量分布。

表 3.3-16 评价区内短柄枹栎样方调查表

样点	3#风机处
样地面积 (m ²)	25
经纬度	28°13'45"N, 110°36'2"E
海拔 (m)	1024m
群落高 (m)	5
总盖度 (%)	85
灌木层高度 (m)	5
灌木层盖度 (%)	65
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	25
灌木层	多优度—群聚度
短柄枹栎 (<i>Quercus glandulifera</i>)	3.3
杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	1.1
櫟木 (<i>Loropetalum chinensis</i>)	1.1
草本层	多优度—群聚度
贯众 (<i>Cyrtomium fortunei</i>)	2.1
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.1



(14) 盐肤木灌丛

盐肤木又称五倍子树，为漆树科盐肤木属落叶小乔木，喜光，对气候及土壤的适应性很强，多生长于海拔 170-2700m 的向阳山坡、沟谷、溪边的疏林或灌丛中，评价区内盐肤木分布不多，为典型的次生灌丛，伴生植物有马桑、球核荚蒾等，灌丛下草本植物常见有蕨、芒、荩草等，本次评价盐肤木样方位于 12-13#风机场内道路附近。

表 3.3-17 评价区内盐肤木样方调查表

样点	12-13#风机场内道路附近
样地面积 (m ²)	25
经纬度	28°10'46"N, 110°35'50"E
海拔 (m)	1158m
群落高 (m)	3
总盖度 (%)	80
灌木层高度 (m)	3
灌木层盖度 (%)	60
草本层高度 (cm)	55
草本层盖度 (%)	25
灌木层	多优度—群聚度
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	3.4
马桑 (<i>Coriaria nepalensis</i>)	2.1
草本层	多优度—群聚度
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	1.2
荩草 (<i>Arthraxon hispidus</i>)	2.2



盐肤木样方

(15) 芒草丛

芒草为多年生根茎性禾草。对环境适应性强，为广布性植物。芒为中旱生的阳性根状茎，侵占力强，能迅速形成大面积草地。喜湿润，但能耐干旱，对温度要求不严格，产于江苏、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南等省区；遍布于海拔 1800m 以下的山地、丘陵和荒坡原野，常组成优势群落。评价区内的芒草丛分布较多，尤其在进场道路至 18#风机之间的山脊两侧，4#弃渣场内也有大量芒草丛分布，芒草处于绝对优势。本次评价芒草样方位于 18#风机点位处。

表 3.3-18 评价区芒草丛样方调查表

样点	<u>18#风机点位</u>
样地面积 (m ²)	1
经纬度	28°12'13"N, 110°33'5"E
海拔 (m)	1160m
群落高 (cm)	150
总盖度 (%)	80
草本层高度 (cm)	150
草本层盖度 (%)	80
草本层	多优度—群聚度
芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	4.4
春飞蓬 (<i>Erigeron philadelphicus</i>)	1.1



(16) 蕨

蕨为林地、灌丛、荒山草坡最常见的蕨类植物。在评价区有少量成片分布，多为零散分布，在裸露的山坡上则呈群落分布。群落高 30cm，有苔草及芒等植物伴生。本次评价蕨群系样方位于 13#风机点位处。

表 3.3-19 评价区蕨群系样方调查表

样点	13#风机点位处
样地面积 (m ²)	1
经纬度	28°10'25"N, 110°33'59"E
海拔 (m)	1130m
群落高 (cm)	30
总盖度 (%)	85
草本层高度 (cm)	30
草本层盖度 (%)	75
草本层	多优度—群聚度
蕨 (P.Aquilinum)	3.4
苔草 (Carex cruciata)	1.1
芒 (Miscanthus sinensis)	1.1



(17) 博落回

博落回别名喇叭筒，为罂粟科多年生直立草本植物，生于海拔2000m以下的低山河边、路旁等处，喜充分阳光，疏松排水良好的土壤。评价区内博落回分布较少，主要生于山坡和路边，本次评价博落回样方位于场内道路两侧。

表 3.3-20 项目评价区博落回群落

样点	14-15#风机之间场内道路
样地面积 (m ²)	1
经纬度	28°11'4"N, 110°33'53"E
海拔 (m)	1026m
群落高 (cm)	25
总盖度 (%)	70
草本层高度 (cm)	25
草本层盖度 (%)	70
草本层	多优度—群聚度
博落回 (<i>Macleaya cordata</i>)	2.3
苔草 (<i>Carex cruciata</i>)	1.1
求米草 (<i>Oplismenls undulatifolius</i>)	1.1



博落回样方

3.3.4 项目占地区域内主要植被类型统计

根据现场踏勘结果，项目风机现场植被覆盖情况基本以 12# 风机为界，形成东西两片：项目 1-12# 风机处植被覆盖相对较好，有常绿以及落叶阔叶林分布，其中的 4# 风机至升压站之间位交让木分布较多，但乔木覆盖一般。而在 12-20# 风机点位

处，由于受人类活动干扰相对更为强烈，其区域内较少有常绿阔叶林分布，多为以杉木为主的针叶林，间杂有少量落叶阔叶树种分布其中，但数量相对较少。而在 16#和 20#风机机位附近，有大量的杉木造林地分布，并且多为幼龄林，杉木覆盖度较低，多为芒草覆盖。本项目所涉及的植被现状统计见表 3.3-21。

表 3.3-21 项目占地范围内主要植被描述

序号	植被类型	主要植物
1#风机	灌木林	球核荚蒾、盐肤木、火棘、油茶
2#风机	灌丛	短柄枹栎、杉木、贯众、苔草
3#风机	阔叶林	青冈栎、黄连木、球核荚蒾
4#风机	阔叶林	樟叶槭、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
5#风机	稀疏阔叶林	交让木、马尾松、球核荚蒾、寒莓、苎草
6#风机	稀疏阔叶林	交让木、马尾松、球核荚蒾、寒莓、苔草
7#风机	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
8#风机	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
9#风机	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
10#风机	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
11#风机	针阔混交林	岩栎、化香、杉木
12#风机	稀疏阔叶林	交让木、盐肤木、芒草丛
13#风机	针叶林	马尾松、杉木、化香、櫟木、苔草
14#风机	针叶林	杉木、芒、蕨
15#风机	针阔混交林	杉木、化香、枫香、盐肤木、苎草
16#风机	针阔混交林	杉木、化香、枫香、盐肤木、苎草
17#风机	针阔混交林	岩栎、化香、杉木
18#风机	草丛	芒、春飞蓬草丛
19#风机	针阔混交林	杉木、化香、枫香、盐肤木、苎草
20#风机	灌丛	粗叶悬钩子、杉木、贯众
升压站	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
1#弃渣场	灌丛	櫟木、化香、芒
2#弃渣场	灌丛	櫟木、化香、芒
3#弃渣场	针阔混交林	杉木、南酸枣、枫香、盐肤木、芒、蕨
4#弃渣场	针阔混交林	杉木、化香、枫香、盐肤木、苎草
5#弃渣场	灌丛	杉木、岩栎、盐肤木、苎草
6#弃渣场	针阔混交林	杉木、化香、枫香、盐肤木、苎草
7#弃渣场	灌丛	杉木、櫟木、化香、芒
8#弃渣场	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、球核荚蒾、寒莓、苔草
9#弃渣场	稀疏阔叶林	交让木、麻栎、南酸枣、球核荚蒾、寒莓、苔草

3.3.5 国家重点保护野生植物和名木古树

评价区内东侧支脉上有常绿阔叶林分布，但均为人为破坏之后形成的次生林，植被群落相对简单，尤其项目区域所在的山脊沿线，主要为稀疏交让木林，其余区域主要以杉木为主的针叶林和针阔混交林，混交林中的树种多为地带性常见落叶树种，如枫香、南酸枣、化香、黄连木等，林地覆盖度一般，现场调查期间，没有发现名木古树和国家重点保护野生植物。另外根据湖南省农林工业勘察设计研究总院编制的《沅陵圣人山风电场使用林地可行性报告》中的相关调查结果，也没有在项目用地范围内发现古树名木和重点保护的野生植物。

3.3.6 项目使用林地特征

根据《沅陵圣人山风电场使用林地可行性报告》，本项目占地范围内林地特征具体见表 3.3-22。

表 3.3-22 项目使用林地特征表

建设内容	占地总面积 (hm ²)	森林面积 (hm ²)	蓄积 (m ³)	森林覆盖率 (%)
升压站	0.3560	0.1994	31	31.36
道路	46.1080	21.5924	2516	26.22
风机平台 1	0.0370	0.0244	3	43.56
风机平台 2	0.037	0.0207	2	31.36
风机平台 3	0.037	0.0244	3	43.56
风机平台 4	0.037	0.0244	3	43.56
风机平台 5	0.037	0.0244	3	43.56
风机平台 6	0.037	0.0244	3	43.56
风机平台 7	0.037	0.0207	2	31.36
风机平台 8	0.037	0.0248	3	44.89
风机平台 9	0.037	0.0248	3	44.89
风机平台 10	0.0370	0.0248	3	44.89
风机平台 11	0.0370	0.0248	3	44.89
风机平台 12	0.0370	0.0248	3	44.89
风机平台 13	0.037	0.0000	0	0.00
风机平台 14	0.037	0.0252	3	46.24
风机平台 15	0.037	0.0181	1	24.01
风机平台 16	0.037	0.0181	1	24.01

风机平台 17	0.037	0.0181	1	24.01
风机平台 18	0.037	0.0181	1	24.01
风机平台 19	0.037	0.0181	1	24.01
风机平台 20	0.037	0.0000	0	0.00
弃渣场 1	1.0000	0.5600	45	31.36
弃渣场 2	1.0000	0.6600	85	43.56
弃渣场 3	1.0000	0.5900	77	34.81
弃渣场 4	1.0000	0.3600	16	12.96
弃渣场 5	1.0000	0.1600	10	2.56
弃渣场 6	1.0000	0.3800	12	38.00
弃渣场 7	1.0000	0.4900	8	49.00
弃渣场 8	1.0000	0.1800	8	18.00
弃渣场 9	1.0000	0.1000	10	10.00
施工平台 1	0.2023	0.0829	17	16.81
施工平台 2	0.2023	0.0829	16	16.81
施工平台 3	0.2023	0.0829	15	16.81
施工平台 4	0.2023	0.0829	15	16.81
施工平台 5	0.2023	0.0829	13	16.81
施工平台 6	0.2023	0.1133	20	31.36
施工平台 7	0.2023	0.0728	8	12.96
施工平台 8	0.2023	0.1133	21	31.36
施工平台 9	0.2023	0.1133	21	31.36
施工平台 10	0.2023	0.1032	19	26.01
施工平台 11	0.2023	0.1032	18	26.01
施工平台 12	0.2023	0.1032	18	26.01
施工平台 13	0.2023	0.0110	2	3.05
施工平台 14	0.2023	0.1133	16	31.36
施工平台 15	0.2023	0.0819	3	22.66
施工平台 16	0.2023	0.1133	3	31.36
施工平台 17	0.2023	0.1133	3	31.36
施工平台 18	0.2023	0.0749	2	13.69
施工平台 19	0.2023	0.1133	3	31.36
施工平台 20	0.2023	0.0000	0	0.00
总计	60.2500	29.4141	3093	48.82

3.4 动物资源调查

通过实地调查、访问和查阅资料文献，项目所在区域目前陆生脊椎动物共有 20 目 52 科 105 种。国家 II 级保护动物 6 种，72 种被列入“国家保护的有益或者有重要经济、科学研究价值的陆生野

生动物”名录。项目区域陆生脊椎动物统计情况见表 3.4-1。具体名录见附录 2。

表 3.4-1 项目区域内陆生脊椎动物统计表

纲名	分类地位			保护动物		
	目数	科数	种数	I	II	三有动物
两栖纲	1	6	13			8
爬行纲	2	6	17			17
鸟纲	11	27	52		6	37
哺乳纲	6	13	23			10
合计	20	52	105	0	6	72

3.4.1 鸟类资源调查

(1) 鸟类资源概况

根据实地样带调查和查阅有关文献，共记录到本评价区内鸟类 53 种，隶属 11 目 27 科，其中隼形目 2 科 4 种、鸡形目 1 科 2 种、鸽形目 1 科 1 种、鸮形目 1 科 1 种、鸱形目 2 科 2 种、夜鹰目 1 科 1 种、雨燕目 1 科 1 种、佛法僧目 1 科 1 种、鸢形目 1 科 1 种、雀形目 15 科 36 种、鹛形目 1 科 2 种（附录 2：表 3）。国家 II 级保护鸟类有雀鹰、松雀鹰、红隼、游隼、草鸮和领角鸮 6 种。

本次调查中记录鸟类以留鸟居多，计 31 种，59.62%；夏候鸟 12 种，23.08%；冬候鸟 8 种，占 15.38%。评价区的鸟类居留类型的格局与其生境特征有关。评价区为中低山地带，植被类型主要为针叶林和灌草丛，不适宜中大型水鸟越冬，本区的鸟类群落结构组成以林栖型鸟类和旷野、村落的鸟类为主体，适应林草灌丛的种类较丰富。

(2) 评价区保护鸟类生活习性

1) 雀鹰

属小型猛禽，体长 30-41cm。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具 4-5 道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略为突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性，常单独生活，或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。

2) 松雀鹰

小型猛禽，体长 28~38cm。雄鸟上体黑灰色，喉白色，喉中央有一条宽阔而粗著的黑色中央纹，其余下体白色或灰白色，具褐色或棕红色斑，尾具 4 道暗色横斑。雌鸟个体较大，上体暗褐色，下体白色具暗褐色或赤棕褐色横斑。常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警，常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖利的叫声，飞行迅速，亦善于滑翔。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴，蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类，有时甚至捕杀鹌鹑和鸠鸽类中小型鸟类。迁徙：留鸟，少数迁徙。

3) 红隼

是隼科的小型猛禽之一，飞行快速，善于在空中振翅悬停观察并伺机捕捉猎物。常见栖息于山地和旷野中，多单个或成对活动，飞行较高。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、小型鸟类、青蛙、

蜥蜴以及小哺乳动物。呈现两性色型差异，雄鸟的颜色更鲜艳。分布范围很广，非洲、古北界、印度及中国；越冬于菲律宾及东南亚。甚常见留鸟及季候鸟，除干旱沙漠外遍及各地。中国北部繁殖的种群为夏候鸟，南部繁殖种群为留鸟。春季3月中旬至4月中旬陆续迁到北方繁殖地，10月初至10月末迁离繁殖地。迁徙时常集成小群，特别是秋季。飞翔时两翅快速地扇动，偶尔进行短暂的滑翔。栖息时多栖于空旷地区孤立的高树梢上或电线杆上。平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。飞翔力强，喜逆风飞翔，可快速振翅停于空中。视力敏捷，取食迅速，见地面有食物时便迅速俯冲捕捉，也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。

4) 游隼

中型猛禽，游隼栖息于山地、丘陵、荒漠、半荒漠、海岸、旷野、草原、河流、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动。多单独活动，叫声尖锐，略微沙哑。通常在快速鼓翼飞翔时伴随着一阵滑翔；也喜欢在空中翱翔。主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类、乌鸦和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。平时飞行并不迅速，平飞速度只有时速 50-100km，但是是俯冲最快的鸟类，时速最快可达到 460km。游隼栖息于山地、丘陵、荒漠、半荒漠、海岸、旷野、草原、河流、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动

5) 草鸮

是中等体型的鸮类，体长 35 厘米，夜行猛禽，栖息于山麓草灌丛中，以鼠类、蛙、蛇、鸟卵等为食。叫声响亮刺耳。白天，草鸮躲在树林里养精蓄锐，夜间却非常活跃。草鸮的身体结构和功能都适应于黑夜捕捉老鼠。草鸮性格凶猛、残暴，抓到老鼠后，个小的整头吞食，对个大的老鼠则先啄食其头部，然后撕其身体，即使吃得饱饱的，见到老鼠也仍不会放过。栖息于山麓草灌丛中，经常活动于茂密的热带草原，沼泽地，特别是芦苇荡边的蔗田，隐藏在地面上的高草中。有时也在幼松的顶部脆弱的树枝上栖息

6) 领角鸮

小型鸮类，体长 20~27cm，主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内，繁殖期成对活动外，通常单独活动。夜行性，白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，晚上才开始活动和鸣叫。鸣声低沉。常连续重覆 4~5 次，飞行轻快无声。迁徙：留鸟。食性：主要以鼠类、甲虫、蝗虫、鞘翅目昆虫为食。主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。

3.4.2 哺乳类动物调查

根据收集已有资料和现场走访调查，项目所在区域内有哺乳动物 23 种，隶属 6 目 13 科；占湖南省 104 种哺乳动物的 22.12%。其中食虫目 2 科 2 种；翼手目 1 科 1 种；兔形目 1 科 1 种；啮齿目 5 科 11 种；食肉目 3 科 7 种；偶蹄目 1 科 1 种。在调查的 23 种哺乳动物中，东洋界物种有 12 种，占评价区哺乳动物物种数的 52.17%；广布种有 10 种，占评价区哺乳动物物种数的 43.48%。这表明评价区的哺

乳动物以东洋界物种为主；如草兔 (*Lepus capensis*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、黄腹鼬 (*Mustela kathiah*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*) 等为典型的东洋界种类，反映了兽类区系的典型性，大多为东洋界广布种(分布于华中区、华南区和西南区)或华中区和华南区两区共有种。

脊椎动物的分布在很大程度上同动物对环境的依赖性有关。植被主要有人工木、阔叶林和灌草丛，主要哺乳动物有兔科及鼠科动物，哺乳动物分布较为简单，没有发现国家重点保护物种。

3.4.3 爬行类动物调查

项目所在区域有爬行动物 17 种，隶属 2 目 6 科，其中蜥蜴目 3 科 3 种；蛇目 3 科 14 种，以游蛇科种类较多。评价区蛇类资源不甚丰富，蛇类占湖南省 86 种蛇类的 19.76%。剧毒蛇有银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、竹叶青 (*Trimeresurus stejnegeri*) 等。

3.4.4 两栖动物调查

项目所在区域两栖动物 13 种，隶属 1 目 6 科，占整个湖南省已发现的 53 种两栖动物的 24.52%，其物种多样性不高，这与评价区位于山顶位置有关，且远离水域有关。两栖动物扩散能力较差，活动范围不大，其胚胎发育需在水中进行，皮肤具渗透性而不能在干燥环境中长期生活，其区系组成相对稳定。故两栖动物的区系组成最能反映出某地区动物地理区划的特征。

3.5 水土流失现状调查与评价

根据现场调查情况，项目区水土流失以水力侵蚀为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘

陵区，容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（湖南省水利厅，2017.2），项目区所在地属于湘西北凤凰山～乌云界省级水土流失重点预防区。

根据项目区环境状况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式分析，确定项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀类型为面蚀。现场调查土地利用类型、植被盖度、地面坡度等土壤侵蚀影响因子，根据土地利用类型的不同，将项目区划分为不同的侵蚀地块，调查计算各地块的面积，调查各地块内的植被盖度和地面坡度，依据《土壤侵蚀分类分级标准》。分析判断的到各侵蚀地块的原生土壤侵蚀模数。

项目区水土流失情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 用地类型的原生土壤侵蚀模数

序号	用地类型	原生土壤侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀程度
1	耕地	900	轻度
2	林地	480	微度
3	交通运输用地	160	微度
4	草地	700	轻度

3.6 生态系统现状调查与评价

本项目位于湖南省怀化市沅陵县境内，属大陆性季风湿润气候，气候温和，雨量充沛，光照充足，热能充裕。评价区地形地貌以低山及中山丘陵为主，由于历史上长期受人为活动的影响，原生植被正在逐步被人工植被替代，根据遥感解译和实地调查，评价区主要有 5 种生态系统类型，分别是林地生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、人工生态系统。为了解项目区生态系统整体稳定性，本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法

对评价区生态系统优势度进行评价，将生态系统类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能与稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

根据导则推荐方法，评价中采用传统生态学中计算植被重要值的方法来确定某一斑块类型在景观中的优势，也称为优势度（Do）。优势度由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出。密度与景观比例可综合反映某一类斑块在景观体系中的联通程度，而频率可以反映某一斑块在景观体系中的均匀程度，当某一斑块优势值明显大于其他各类斑块的优势度值时，可以认为景观体系中的生态特征是由此类斑块的生态特征所主导。

景观生态计算公式如下：

$$\text{密度 Rd} = \frac{\text{斑块 i 的数目}}{\text{斑块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 Rf} = \frac{\text{斑块 i 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 Lp} = \frac{\text{斑块 i 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度值 Do} = \frac{(\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp}}{2} \times 100\%$$

利用 Arggis 软件，以 20 行×20 列的网格样方覆盖整个评价范围，分别统计各类型生态系统出现的样方数，在 Fragstats 软件中计算生态系统类型的景观生态学指数，并最终得出优势度值，其结果见表 3.6-1。

表 3.6-1 评价区生态系统优势度统计表

生态系统类型	密度 Rd (%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	优势度 Do (%)
林地生态系统	52.94	49.77	69.32	60.34

灌丛生态系统	17.65	23.47	15.74	18.15
草地生态系统	18.82	15.96	7.86	12.63
湿地生态系统	1.18	2.35	0.6	1.18
人工生态系统	9.41	8.45	6.48	7.71
合计	100	100	100	100.00

从表中可以看出，评价区林地生态系统的优势度最高为 60.34，要明显高于其它生态系统类型，其所占面积最大，频率最高，斑块密度最高，说明评价范围内林地生态系统在评价范围内广泛存在，并且呈现连片存在，单个斑块面积较大，灌丛生态系统优势度为 18.15，其斑块密度、景观比例和频率均仅次于林地生态系统，为评价区内次要的生态系统。林地生态系统主要为人工造林形成杉木针叶林以及针叶林和落叶阔叶林形成的混交林，另外在项目东侧的山脉上，也有常绿阔叶林分布，但由于处于山顶区域，树高较矮，覆盖相对较低。自然的地带性植被林地分布较少，灌丛主要为林地破坏后自然恢复形成，这两种生态系统在评价范围内面积较大，斑块数量多，出现频率较高，说明评价区内的植被覆盖程度良好，这些景观资源在评价范围内占绝对优势，生物多样性相对其他景观类型较高，为分布于其中的野生动物提供了良好的栖息地。

人工生态系统优势度仅为 7.71，其主要包括山脚处的耕地、居民用地组成，由于本项目为风电项目，其现场主要位于山顶处，因此人为活动干扰程度相对山脚处较少，人为景观分布也相对较小，虽然评价区内的杉木林也是人工林地，但由于其对生态系统的物质

能量交流所起到的作用与耕地、居民用地等有本质的差别，因此将其归为林地生态系统一类。

草地生态系统在评价范围内也有一定量的分布，主要集中在风电现场山脊线两侧，海拔较高，另外在居民点附近被破坏的山坡上也有少量分布，其景观优势度为 12.63。

总体来看，评价区的景观生态系统类型是长期生态演替进化和人为活动影响的结果，具有一定的稳定性。到目前为止，评价区主要为林地景观为主，其植被覆盖度相对较好，为生存在其中的野生动物提供了较好的栖息地，其内物质和能量交流频繁，为动植物提供了良好的生境，对维持生态系统的稳定性起着极为重要的作用，可以认为是评价区的基质景观，从现场调查结果看，该基质景观结构和功能较为稳定，已形成的裸地只要有表土存在，其上可以恢复客土种植植被，尤其在评价区域内大量的灌草丛和疏林地分布也说明在地带性的林地被破坏之后，只要停止人为活动的继续干扰，迹地内可以缓慢的由草地-灌丛-乔木林地进行恢复，说明评价区物流、物种流、能源流没有被阻断，物种适应性较高，较利于物质和能量的交换，景观组织具有一定的抵抗力和恢复力，生态环境状况良好。

4 生态环境影响

本项目对生态环境的影响主要体现在施工期的破坏，而在营运期主要体现为风机现场对鸟类活动的影响。

4.1 施工期生态环境影响分析

本项目施工期间的影​​响主要限定在工程施工工地周围。由于风机及箱式变压器基础开挖和吊装、埋设电缆、修建道路等活动大面积开挖、占压土地，使得地表植被遭到破坏，土壤板结，形成人工斜坡及挖损、堆垫地貌，同时大量的土体被运移和重新堆积，土壤水分迅速散失，表层抗蚀能力大大降低，降低土地生产力，造成自然系统生产能力的下降；各种施工噪声还会对周围的野生动物产生惊吓。

4.1.1 占地对植被的影响

项目建设对植被的影响主要来源于施工地表开挖活动以及施工占地，运行期对植被的影响较小。对植被的影响包括永久性占地的影响以及临时占地的影响，其中永久性占地生态破坏是不可逆转的，临时占地可以通过生态恢复等措施减少对植被的影响。项目主要占地类型见表 4.1-1

表 4.1-1 项目占地类型分布统计表 (单位: hm^2)

工程内容		占地性质	有林地	疏林地	灌木林地	草地	旱地	交通用地	合计
道路工程		永久	2.18	5.19	6.21	3.6	0.26	3.33	20.77
		临时	8.13	9.24	5.87	3.97			27.21
		小计	10.31	14.43	12.08	7.57	0.26	3.33	47.98
主体工程	风机基础	永久	0.2	0.11	0.21	0.22			0.74
		临时	1.02	1.63	0.66	0.95			4.26
		小计	1.22	1.74	0.87	1.17			5
	升压站	永久	0.18			0.18			0.36
	集电线路	临时	0		0	0			0
小计			1.4	1.74	0.87	1.35			5.36
临时工程	弃渣场	临时	1.08	1.19	1.74	1.42	0.1		5.53
	临时施工区	临时		0.17		0.37			0.54
合计		临时	10.23	12.23	8.27	6.71	0.1		37.54
		永久	2.56	5.3	6.42	4	0.26	3.33	21.87

(1) 道路建设对植被的影响

项目的建设需要新建进场道路总长为 36.12km, 占用土地面积为 47.98 hm^2 , 其中永久占地 20.77 hm^2 , 临时占地 27.21 hm^2 。

项目道路占用有林地 10.31 hm^2 , 由于场内道路分布于山顶风电现场, 其海拔较高, 因此占用有林地类型主要为针阔混交林, 林分以杉木为主, 另外还会占用少量常绿落叶阔叶混交林, 树种以交让木、化香、枫香等为主。另外还会占用 14.43 hm^2 的疏林地, 主要为人工造杉木林地, 覆盖度较低, 道路占用灌木林地 12.08 hm^2 , 主要为山顶灌木林。由于道路主要沿山脊线两侧布置, 因此会占用大量在山脊线附近分布的高山草地, 其占用面积为 7.57 hm^2 。项目道路在设计选线时已经尽量避免占用耕地和居民地等特殊敏感目标, 所占用的稀疏林地以及灌丛生态在评价区周边区域广泛分布, 并且征地

范围内没有发现国家重点保护野生植物，项目根据占用植被区域的用地性质，待道路施工结束后对临时占地立即进行植被恢复，尽快恢复临时征地范围内的植被。因此项目道路的建设对区域植被环境影响较小。

(2) 主体工程对植被的影响

项目风机主体工程包括风机基础、升压站以及集电线路的建设。三者均位于山顶，占地类型为疏林地、有林地和灌木林地，其中风机基础和升压站均为永久性占地，集电线路由于埋于地下，并且利用道路占地，不额外增加占地。主体工程占用灌木林地 0.87hm^2 ，有林地 1.4hm^2 ，疏林地 1.74hm^2 ，草地 1.35hm^2 ，其中占用有林地最多的是风机基础，其占用面积为 1.22hm^2 。

项目主体工程占用有林地主要为针阔混交林和稀疏阔叶林，灌丛主要为盐肤木等，草地主要为芒草草丛，由于项目所占植被均为区域内常见类型，永久性的占用不会对山顶生物多样性产生影响。项目临时用地在施工结束后会立即进行植被恢复，恢复物种主要采用评价区常见适宜性较好的物种。整体来说，项目主体工程会造成一定量的植物损失，但其占用面积较少，造成的植被损失数量有限，只要严格按照环保要求进行施工管理，其对山顶区域植被环境影响较小。

(3) 弃渣场及施工临时用地对植被的影响

项目根据新建道路弃渣需求以及地形条件，选择了 9 处弃渣场，占地面积 5.04hm^2 ，项目弃渣场分布海拔跨度较大，所占用植被类型

也有一定的差别，沿进场道路设置的弃渣场其植被占用类型随着海拔升高逐渐由低山灌丛、有林地过渡为中山针阔混交林，在山顶处设置的弃渣场其占用植被类型主要为稀疏阔叶林、山顶灌丛。弃渣场一共占用有林地 1.08 hm²，疏林地 1.08 hm²，灌木林地 1.62 hm²。项目临时施工区面积较小，总共仅有 0.54hm²，以草地为主。

项目弃渣场以及临时施工区在选址时充分考虑地形条件，尽量避开覆盖度较好的高大乔木林以及耕地，无法避免则尽量少占，同时项目所占用植被区域的植被类型均为评价区内常见的植被类型，不涉及国家重点保护野生植物，这些植被在当地适应性好，恢复较快，并且弃渣场等占地均为临时占地，项目在施工过程中严格按照规范要求，对弃渣场以及临时施工区占地“按时序占用，按时序恢复”，所有临时用地在使用之前严禁随意剥离表土和植被，在使用结束后立即进行土地复垦和植被修复，因此可以看出，项目弃渣场以及临时施工区的施工占用植被不会影响区域生物多样性，仅仅会造成短期内的生物量损失，一旦施工结束，这种损失可以通过土地复垦和植被修复得到减缓，因此弃渣场和临时施工区的建设对植被生态环境影响较小。

4.1.2 对植被生物量的影响

工程建设对工程所在区域生物生产力的影响主要由工程占地引起，使工程所在区域的生物生产力总体有所降低。由表 4.1-2 可以看出，工程对区域植被生物量的影响主要集中于道路和风机基础及安

装占地，工程占地损失的植被类型主要为林地和灌丛，场内道路、风机基础及安装和电缆埋设占地对生物损失起主要作用。

从表中可以看出，项目占地造成的生物量损失共计 2898.81t，其中永久占地造成的生物量损失为 848.47t，占总生物量损失的 29.27%，更多是是临时占地造成的生物量损失，总计为 2050.34t。

而从各工程造成的生物量损失来看，修建道路造成的生物量损失最大，其生物量损失为 2360.78t，占总生物量损失的 81.44%，是项目生物量损失的主要来源。

在各用地类型的生物量统计上，占用林地造成的生物量损失为 2324.58t，占总体生物量损失的 80.19%。

表 4.1-2 评价区工程占地生物量损失统计表

工程内容	基础生物量	次生阔叶林 (147.05)、山顶针叶林 (48.01)、稀疏阔叶林 (76.61)、竹林 (74.05)、灌丛 (38.2)、草丛 (1.22) 单位 (t/hm ²)			
道路	占地性质	次生阔叶林 (0.2) 山顶针叶林 (0.5)、稀疏阔叶林 (0.3)	灌木林地	草地	合计
	平均生物量	76.40	38.20	1.22	
	永久	7.37	6.21	3.60	17.18
	生物量	563.05	237.22	4.39	804.67
	临时	17.37	5.87	3.97	27.21
	生物量	1327.03	224.23	4.84	1556.11
	小计	1890.09	461.46	9.24	2360.78
工程内容	占地性质	次生阔叶林 (0.1) 山顶针叶林 (0.5)、稀疏阔叶林 (0.4)	灌木林地	草地	
风机基础	平均生物量	69.35	38.20	1.22	
	永久占地	0.31	0.21	0.22	0.74
	生物量	21.50	8.02	0.27	29.79
	临时占地	2.65	0.66	0.95	4.26
	生物量	183.79	25.21	1.16	210.16
	小计	205.29	33.23	1.43	239.95
升压站	占地性质	稀疏阔叶林 (1)	灌木林地	草地	
	平均生物量	76.61	38.20	1.22	
	永久占地	0.18		0.18	0.36
	生物量	13.79	0.00	0.22	14.01
工程内容	占地性质	次生阔叶林 (0.3) 山顶针叶林 (0.3)、稀疏阔叶林 (0.4)	灌木林地	草地	
弃渣场	平均生物量	89.16	38.20	1.22	
	临时占地	2.27	1.74	1.42	5.43
	生物量	202.39	66.47	1.73	270.59
临时施工区	占地性质	稀疏阔叶林 (1)	灌木林地	草地	
	平均生物量	76.61	38.20	1.22	
	临时占地	0.17		0.37	0.54
	生物量	13.02	0.00	0.45	13.48
合计	永久生物量	598.34	245.24	4.88	848.47
	临时生物量	1726.24	315.91	8.19	2050.34

生物量计算的文献来源:

[1]刘蔚秋,余世孝,王永繁等. 广东黑石顶森林生物量的三维估算[J].中山大学学报(自然科学版),2004,23(4):66-69.

[2]方精云,刘国华,徐蒿龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报,1996,16(5):497-508.

[3]朴世龙,方精云,贺金生,肖玉. 中国草地植被生物量及其空间分布格局[J].植物生态学报,2004,28(4):491-498

4.1.3 对水土流失的影响

本工程建设引起和加剧原地面水土流失的因素主要包括自然和人为因素。自然因素包括气候、地形、地貌、土壤、植被等；人为因素主要是指风电场建设中各种活动。根据实地调查，项目建设过程中，由于建（构）筑物地基开挖及回填，道路路基的开挖和堆垫、风机和箱式变压器工程建设、集电线路敷设、土料临时堆放等，对原地貌和地表植被进行扰动和破坏，降低或丧失了原有地表水土保持功能，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，导致原地貌土壤侵蚀的发生和发展。根据项目水土保持方案，项目施工期产生水土流失包括施工准备期和施工期，其水土流失量见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目施工期水土流失量统计表

预测分区		预测面积(hm ²)			预测时段(a)			土壤侵蚀模数(t/km ² .a)			土壤流失量(t)						
		准备期	施工期	自然恢复期	准备期	施工期	自然恢复期	背景值	准备期	施工期	自然恢复期	原生值	准备期	施工期	自然恢复期	总量	新增量
风机机组区			5.00	4.26		1.50	1	531		8330	1088	66	0	625	46	671	605
交通工程区	进站道路区	0.00	0.18	0.11	0	1.50	1		0	0	2250	0	0	0	3	3	3
	进场道路区	3.90	7.23	3.52	0.3	1.20	1	518	10574	10800	1305	94	124	937	46	1107	1013
	场内道路区		36.83	25.06		1.50	1	391		12342	1275	360	0	6818	319	7138	6777
	施工道路区		0.48	0.48		1.50	1	630		12342	1275	8	0	89	6	95	87
升压站区			0.36	0.13	0	1.50	1	589	0	9900	720	5	0	53	1	54	49
集电线路区			3.26		0	1.00	1	0		8160	960	0	0	266	0	266	266
施工生产区	施工临建区	0.54	0.54	0.54	0.2	1.30	1	631	8280	7140	1092	9	9	50	6	65	56
弃渣场区			5.53	5.53	0	1.50	1	638		13500	1440	73	0	1083	82	1164	1090
合计		4.44	59.41	39.63								615	133	9921	509	10562	9947

根据上表可知，本工程在建设期可能造成水土流失总量为10562t，其中新增水土流失总量为9947t。由表可知，工程建设可能造成水土流失量占比重最大的是交通工程区，其次是弃渣场区和风机机组区，因此本工程水土流失防治的重点是交通工程区、弃渣场区和风机机组区。本项目在施工过程中严格控制施工范围，严格按照施工顺序进行地表植被剥离，未进入施工准备期的严禁进行地表剥离，施工结束后立即进行土地复垦和植被恢复，减缓水土流失量，项目施工区域范围不大，在采取严格的施工管理措施后水土流失量随着施工结束地表硬化和复垦有所减缓，因此，项目施工期对水土流失的影响较小。

4.1.4 对野生动物的影响

项目施工期对陆生动物资源的影响主要表现为施工占地隔断动物生境、施工机械和施工方式破坏动物生境。鸟类、哺乳类和爬行类具有很好的迁移能力，工程建设不会影响其正常生长和繁衍。

(1) 施工占地割断动物生境

项目施工期工程永久占地、临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、生存环境、觅食范围等，阻碍了动物的迁徙途径，从而动物的生境产生一定的影响。项目占地范围内的栖息、避敌于自挖的洞穴中的动物，如刺猬、鼠类、兔类等等，会被迫迁徙到新的环境中。但是由于项目沿线具有一些相似的生境。因此，评价范围内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。同时项目施工范围小，工程建设对野生动物影响的

范围不大且影响时间较短，对动物不会造成大的影响，并且，这种不利影响会随植被的恢复而得到缓解、消失，当植被系统恢复后，它们仍可回到原来的领域。

(2) 施工机械和施工方式缩小动物生境

施工人员、施工机械以及车辆的噪声会将迫使动物离开施工附近区域。项目施工处的施工人员集中，机械噪声对鸟类、两栖爬行动物、小型兽类影响较大，如：强噪声会使鸟类羽毛脱落，不产卵，甚至会使其内出血死亡。这些动物在施工期将被迫向临近区域迁移。项目施工结束后这一影响将会消失。

整体来说，项目的建设对野生动物的栖息地会产生一定的影响，但由于项目周边存在大量适宜的生境条件，且这种影响是短暂的，随着施工结束而消失，因此项目野生动物的影响是可以接受的。

(3) 对特殊敏感目标的影响

项目区域植被一般，高大乔木较少，主要以灌木、杂木为主，对鸟类栖息地的影响主要是施工占地引起。其中临时占地工程结束后将进行生态修复，拟建风机主要分布在山顶或山脊，且占地面积较小，对鸟类栖息地直接破坏较小。虽然风电场导致的鸟类死亡率并不高，但对于繁殖率低、生长缓慢和长寿的物种仍具有不良影响，会影响其种群数量，评价区人为干扰较大，主要以雀形目鸟类为主，风力发电不同于火力发电和水力发电，风力发电场占地面积极大，临时道路的修建将占用大量的植被，造成了区内景观连通性

受阻，对动物栖息地生境片段化影响加大；区内分布的国家二级保护动物主要是一些猛禽，他们为森林猛禽，栖息于疏林、林缘和灌丛地带，视觉敏锐，善于飞翔，性甚机警，亦善隐藏。以森林鼠类为食，食量甚大，除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小型鸟类和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。工程对这些保护鸟类的影响较小，主要表现为噪声、扬尘、废气、灯光干扰等，但这些鸟类迁徙能力强，活动区域大，在环境受到干扰时会迅速迁移到其它相同或相似生境中，工程施工及运行对其影响小。

(4) 对两栖动物的影响

此类动物对水质的要求较高，主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、溪沟、村舍附近等，以昆虫为食。由于项目施工区域主要位于山顶区域，距离河流水系较远，施工期采取严格的水土保持措施后，施工期的废水合理处理之后，对河流水系的水质影响较小，因此不会对其中的两栖动物生境产生明显不利影响，因此施工对地河流水系内的两栖动物影响较小。

4.1.5 对生态公益林及林地蓄积量的影响

根据湖南省农林工业勘察设计研究总院编制的《沅陵圣人山风电场使用林地可行性报告》，项目区不在主体功能分区的禁止开发区，项目拟使用林地中没有 I 级保护林地，项目使用林地范围内有国家三级公益林地 3.9254hm²、省级公益林地 0.6862hm²，其余主要为商品林。

本项目占用林地需要砍伐森林蓄积 1003.2m^3 ，单位蓄积量不超过 $7\text{m}^3/\text{亩}$ ，因此项目使用林地不会影响沅陵县林地保有量和森林保有量指标，项目建设不会导致区域生态系统性质和功能发生根本变化，不会对植被的分布格局产生显著的影响，也不会对项目区的森林资源造成大的影响。项目建设不会使沅陵县林地保有量、森林保有量、活立木蓄积、森林覆盖率产生较大变化。

4.2 营运期生态环境影响分析

项目营运期对生态环境的影响主要体现在风机的运转对鸟类迁徙的影响以及道路的存在对野生动物的生境阻隔。

4.2.1 对鸟类的影响

(1) 对栖息地的影响

风电场建设会导致动物栖息地的丧失，其危害可能比鸟类与风力涡轮机碰撞死亡更大，风电场的风力涡轮机及相关设备会影响鸟类对栖息地的选择，在没有风力涡轮机或与风力涡轮机距离超过 90m 的草原上，鸟类种群密度显著高于风电场区域，单一风电场对鸟类的影响相对较小，但随着风电场数量的增加，其累积效应造成鸟类种群数量降低或波动的可能性更大；风电场的建筑群亦会造成鸟类栖息地破碎化，风机转动产生的噪音会严重影响草原昆虫或湿地水中鱼类的活动规律和分布，从而降低了草原食虫鸟类和湿地食鱼鸟类的栖息地质量。虽然鸟类可能会逐步适应风电场的存在，但食物匮乏也迫使它们离开这些栖息地。风电场建成运营后，原有自然生境消失，一些中小型鸟类不会在风电机附近做长期停留或觅食；少数飞行速度快的物种

如金腰燕等，多在村落或农地觅食，难以与高大醒目的风机碰撞。大型猛禽要么在密林中、要么展翅高飞、要么停歇于悬崖，也自然避开风机；鸠鸽类多林缘、村落附近农地活动，雉类在地面活动，有时无风天气涡轮机叶片不动时，会成为猛禽的栖息场所，而对涡轮机的熟悉会使其警觉性降低，也是导致碰撞的原因之一。风机远离。分布于风电场评价区的山麻雀、云雀、大山雀等小型鸟类的飞行高度在 10m 左右，风电场机组轮毂高度为 90m，风轮边缘距地面有较高的距离，在风力发电机组正常运转时，小型鸟类活动不会受到多大影响。小型鸟类迁飞能力较差，多活动在低矮的灌木草丛中，在这种环境中觅食、栖息、筑巢、繁殖，高大的塔柱和转动的风轮对它们的正常生活影响较小。

(1) 项目与鸟类通道的位置关系

鸟类迁徙通道是鸟类在千百万年长期进化过程中，随着季节和地形的变化形成的一条固定的迁徙路线，每年在一定时间段，鸟群集聚成群，沿这条线路集中迁徙，一旦到达目标后再分散到各自生活的小区。湖南省地处华夏大地中部，位于西伯利亚-澳大利亚鸟类迁徙通道上。由于环境和地势的复杂性，在不同地域鸟类迁徙的路线和方式各有不同。据历史资料记载，湖南主要有 3 条鸟类迁徙通道，其中东部的罗霄山脉和西部的雪峰山脉迁徙通道属于窄幅通道，而中部的属于宽幅迁徙通道，即遍于整个湘中地区，只是在个别区域，像南北方向的山脉沟谷地带，形成局部的窄幅迁徙通道。

根据《慈利天鹅池风电项目环境影响报告表》中关于湖南鸟类通道的描述，本项目与湖南主要鸟类通道的位置关系如图：本项目距离西线鸟类迁徙通道在 30km 以上。

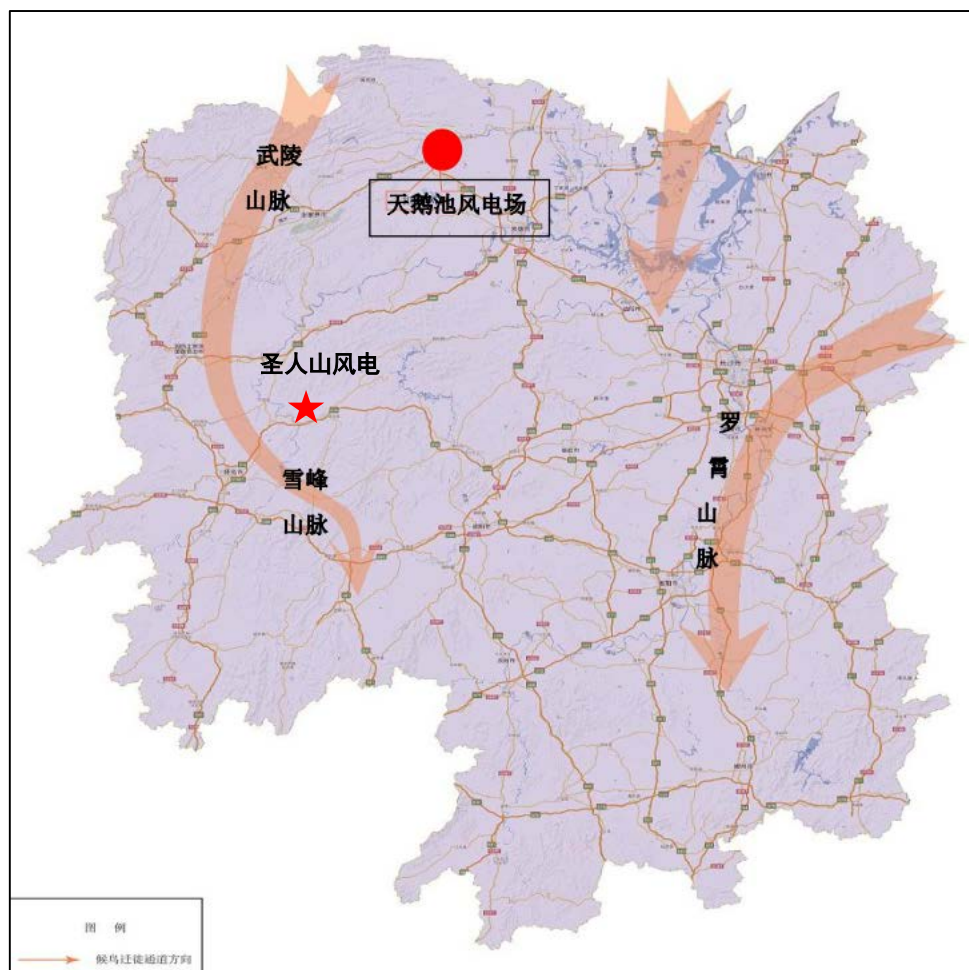


图 4.2-1 项目与鸟类通道的位置关系图

本项目评价区不是迁徙鸟类的专门通道，经过的候鸟一般不会成大规模成群飞行，因此，对于数量很少的鸟群来说，相距有一定距离的独立风机有足够的空间让其通过。而且，本评价区最高位置低于海拔 1200m，中大型鸟类飞行高，巡航速度快；不会在该地停歇，风电运行不会这一类型的鸟类造成影响；中小型迁徙鸟类会有部分做短期停歇，但这些迁徙鸟类飞行速度慢，不会与高大醒目的

风机撞击。因此，风电运行时对这一类型鸟类的影响也很小，鸟类与风机发生碰撞的概率很小。

从生境特征来看，中小型鸟类不会在风电机附近做长期停留或觅食；少数飞行速度快的物种，多在村落或农地觅食，难以与高大醒目的风机碰撞。其中红隼是飞行最快的鸟类之一，它的巡航速度多在 40km/h ~ 80km/h，但其巡航或俯冲攻击猎物的地点多在村落、深草灌丛和林缘等地，其自然避开风机。大型猛禽要么在密林中、要么展翅高飞、要么停歇于悬崖，也自然避开风机；鸠鸽类多在林缘、村落附近农地活动，雉类在地面活动，与各风机远离；其他类型水鸟也多在水域活动，各风机周边很难成为这些类型的适宜生境。

分布于风电场评价区的山麻雀、小云雀、大山雀、白鹡鸰、白头鹎等小型鸟类的飞行高度在 10m 左右，风电场的机组轮毂高度为 80m，风轮边缘距地面有较高的距离，在风力发电机组正常运转时，小型鸟类活动不会受到多大影响。小型鸟类迁飞能力较差，多活动在低矮的灌木草丛中，在这种环境中觅食、栖息、筑巢、繁殖，高大的塔柱和转动的风轮并不影响它们的正常生活。因此，风力发电机组对小型鸟类，特别是对小型留鸟影响不大。

总体说来，风电场运行期间对各类型鸟类的生存环境和空间影响极小。电场场内必备的路标、照明等发光设施尽量设于低地附近，最大程度地降低对各类鸟的生存环境的影响。值得注意的是，工程建设期间和项目运行期间施工人员滥捕乱猎会对鸟类造成伤

害，特别是分布在风电机周边的鸟巢、幼鸟和鸟类的栖息地容易受到外来人员的影响，因此应当严禁施工和营运人员随鸟类的捕杀，规范人员活动，减少人类活动对鸟类的干扰。

4.2.2 对动物的影响

(1) 对动物生境阻隔的影响

项目整体布局呈现线型特征，新修道路相对较长，且多位于山腰和山坡上，因此项目营运期道路会对野生动物生境呈现一定的阻隔作用，使原来完整的生境被道路切割分开，因此会导致道路两侧野生动物之间的交流存在一定的阻隔，形成了一道屏障，限制了动物的活动范围，使动物生活的生境破碎化，对动物觅食、交偶的存在一定的影响，而对于灌丛、灌草丛中的鼠类、小型兽类等动物而言，它们的生存环境也因为道路的存在将会被小部分破坏。但整体来说本项目道路建成之后仅有6m宽，且道路主要用于营运期的维护管理，车辆通行较少，且生存在道路附近的野生动物都具有一定的迁徙能力，食物来源也呈现多样化趋势，所以本项目不会对它们的栖息造成较大影响，而对于道路两侧的野生动物觅食、交偶的影响，由于道路相对较窄，周边生态环境基本保持原状，因此不会因为道路而产生物种之间的阻隔，项目营运期对野生动物的影响较小。

(2) 长期噪声对动物的影响

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声对动物将造成一定的驱赶作用，其中特别是对鸟类和兽类中的蝙蝠类有较

大影响。由于大多数鸟类和兽类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。但动物对长期持续的噪音会产生一定的适应性，并且风机现场的动物生境在区域内具有普遍性，动物可以通过短距离的迁移来避免风机噪声的影响。

4.2.3 对景观的影响

工程建设后，由于风机及箱变基础的设置将使得建设用地增加，场内道路的修建使得交通运输用地增加，林地、灌草地小幅度减少，但减少幅度不明显，评价范围内仍以林地为主。从景观要素的基本构成上看，未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响较小。工程对森林、灌丛生态系统的影响主要表现为风机的搭建以及新建道路的修建产生的永久占地对林地植被的占用，且由于风电场的特殊性，风机周围不能栽种较高大的乔灌木，这也会使得附近的景观现状发生改变。根据野外实地调查，工程区主要是在山顶，占地区域内的植被主要是稀疏阔叶林、灌木林和草地，这些植被是评价区内分布最为广泛的植被类型。综上所述，风电场的建设并不会导致项目所在区域主要植被类型的变化，生态环境的异质性没有发生大的改变。因此，项目建设不会对项目区整个森林生态系统的稳定性和结构完整性产生影响。工程建设对森林生态系统孕育和保存生物多样性的功能影响较小。

4.3 生态环境影响分析小结

项目施工期占地会铲除地表植被导致植被破坏、水土流失，对生态环境产生一定的影响，施工过程中的人员、机械会对野生动物产生驱赶效应。营运后由于道路的存在使得原本完整的动植物生境被阻隔，将会对道路两侧一定范围内的动物交流产生一定的影响。但从整体来看，项目占地面积相对较小，且占用植被类型在区域内广泛存在，不存在珍稀濒危野生动植物生境，施工结束后可以通过生态恢复措施减缓其不利影响，而道路阻隔则对周边野生动物交流影响较小，因此项目建设在采取相应的生态环境保护措施后对生态环境的影响较小。

5 生态环境保护措施

项目的生态环境影响主要体现在施工期，因此其生态环境保护措施主要体现在对施工过程的管理上，项目施工期生态环境保护措施可以分为工程措施和管理措施。

5.1 工程措施

5.1.1 主体工程施工期生态环境保护措施

(1) 集电线路

项目集电线路直埋电缆总长度 23.3km，占地范围在道路用地范围内，不额外增加占地，电缆沟开槽底宽 0.8m，深 1.0m，其施工特点为线路长，分段施工，施工周期较短等，其整体水土流失影响相对较小。项目集电线路施工过程中主要采取以下生态环境保护措施：

1) 表土剥离

线路开挖前将区域内的表土进行剥离，并堆放在开挖侧的空地，后期用于场地内的绿化。表土堆存设置临时防护措施，压实后覆盖避免雨水冲刷。

2) 临时堆土防护措施

由于集电线路开挖的土方均堆置在线路一侧，用于后期回填，土方临时堆置时间较短，因此对临时堆置的土方采用彩条布进行临时覆盖。

3) 整地及迹地恢复措施

集电线路区土石方回填后剩余的土石料就地平衡处理，分散回填于电缆沟施工扰动区域，使其形成中间略高、两侧呈不小于 2% 反向坡的微地形。集电线路施工结束后，需要扰动的施工迹地进行填凹平整、回填表土。

集电线路区不宜种植乔木，拟采用撒播灌草混合种子进行绿化恢复，草种选用高羊茅、灌木选用胡枝子，混播比例为 1:4，按照 80kg/hm² 控制。

(2) 升压站

本项目升压站位于相对平缓的山地上，占地面积 3564m²。根据升压站场地现状和平面布置采取以下生态环境保护措施：

1) 表土剥离及防护

场地平整前将区域内的表土进行剥离，并集中堆放，后期用于场地内的绿化，对表土堆置进行临时覆盖防护。

2) 排水措施

根据平面布置及竖向布置分析，升压站场地平整过程中不形成开挖边坡，在四周形成回填边坡，为在施工期及建设期排除场地积水，在升压站内及外围修建排水沟，共设置排水沟 320m；场平期间，为防止站区排水系统建好之前站区内雨水浸泡工作面，先行修筑临时排水沟、沉沙池，随着场平进度逐步完善场内临时排水、沉沙系统，以拦截因降水带来的水土流失，排水沟布设应充分利用地形和天然水系，并做好进出口位置的选择和处理，防止出现堵塞、溢流、渗漏、淤积、冲刷和冻结等，造成对毗邻地带的危害。场平期在场地周边开挖临时排水沟，排水沟接临时沉沙池；共需增设临时排水沟 300m，临时沉沙池 1 个。临时排水沟采用土质梯形结构，尺寸为 0.3m×0.3m×0.6m，临时沉沙池尺寸为 2m×1.5m×1.5m，直接开挖夯实。

3) 临时覆盖

升压站附近新形成的边坡，在落实植物措施前采取临时覆盖措施，防治边坡冲刷产生水土流失，共需临时覆盖 227m²。

4) 场地平整及迹地恢复

升压站施工后期，需对拟采取植物措施的区域进行填凹平整、覆盖表层土。围墙外侧边坡须补充护坡草皮进行防护，面积共计 569m²（坡面面积）；针对升压站内园林绿化应根据项目区建设期和运行期的特有立地条件，按照“适地适树、适地适草”的原则，在树草种选择上以当地优良乡土树、草种为主，适当引进已经成功引进的优良树种。该区域绿化措施应按各功能区和建筑物的分布而布

置，采用规则布置形式。生产区主变、配电设备附近宜采用草坪，并种植低矮灌木，起间隔空间、防尘降噪作用。生活区建筑物周围可采取乔、灌、草相结合，形成色彩丰富、形态各异、季节性强、层次分明的园林景观。在树种选择上可选用树形美观、装饰性强、观赏价值高的乔、灌木，并采用高、中、低、矮植物和草地进行灵活的绿化。草种选择上，绿地所种草坪要求耐踏踩、绿色期长，能适应重剪和低剪。重点绿地要求，生长发育一致、整齐、美观、夏季能耐炎热、冬季能抗严寒。

(9) 风机基础

根据本工程风机平面布置分析，根据风机原始地形，分山顶型风机基础和山坡型风机基础两种形式分别对生态环境保护措施采取不同的方案。

1) 山顶型风机基础

该类型风机地势相对平缓，土石方施工以半挖半填为主，该类型风机基础一般形成较小开挖边坡或不形成开挖边坡，本项目中 F1-F6, F8-F20, F22、F23、F25 等共计 22 个属于该类型风机。

a) 场平施工要求

由于该类型区地势相对平缓，开挖山顶后，可适当在缓坡侧进行回填。场平施工过程中，开挖边坡上不得遗落松散土石方，回填边坡必须夯实，且土石方回填前，必须完成坡脚挡土墙施工，边坡陡峭侧严禁进行土石方回填。风机安装场地应结合道路进行布置，严格控制施工范围，施工产生的余土应及时运输至弃渣场堆放。

b) 表土剥离

场区平整施工前将场地内原有表土剥离，剥离的表土与风机和箱变基础开挖后所用的回填土分开堆放。

c) 截排水措施

该类型开挖区一般形成较小边坡或不形成开挖边坡，汇水面积较小，无需设置截水沟。拟在该类型风机基础安装场地平台四周布设排水沟，排水沟应尽可能与道路排水沟相连，不能相连的，应设置排水沟顺接排入山坡沟谷中的自然排水渠道。因风机安装平台施工范围较小，一般形成较小回填边坡，汇水面积小，该类型边坡考虑自然漫流至自然排水系统。单个风机基础约设置排水沟共 178m，排水沟出口设置沉沙池。

考虑方便场平土石方施工，施工期间，可在周边预先设置临时排水沟，待土石方施工结束后将临时排水沟改造成永久排水沟。

d) 拦挡措施

项目安装场地进行平整时，回填量相对较大，为减少占地及减少土方过程中的土石滚落，在回填边坡坡脚设计浆砌石挡土墙，单个风机约需设置挡土墙 40m。

e) 临时覆盖防护

对场地内的临时堆土采取彩条布临时覆盖防护。为减少裸露施工区面积，场平施工后，对该风机基础周边的回填边坡采用彩条布进行临时覆盖，防止边坡冲刷，单个风机计270m²。

f) 整地及迹地恢复措施

施工结束后对迹地进行填凹平整，对边坡、风机基础平台采取撒播草籽提高植被覆盖。林草措施施工结束后，需采取管护措施。

2)山坡型风机基础

该类风机为充分利用风力资源，位于山顶迎风坡上，多采用半挖半填形式。属于该类型风机基础的有 F7、F21、F24，共计 3 个。

a)场平施工要求

由于该类型区地势起相对较大，场平施工过程中，必须严格控制边坡坡度，开挖边坡上不得遗落松散土石方，及时完成坡顶截水沟、坡脚排水沟和坡面防护措施，回填边坡必须夯实，且土石方回填前，必须完成坡脚挡土墙施工。风机安装场地应结合道路进行布置，严格控制施工范围，施工产生的余土应及时运输至弃渣场堆放。

b)表土剥离

场区平整施工前将场地内原有表土剥离，剥离的表土与风机和箱变基础开挖后所用的回填土分开堆放。

c) 截排水措施

机组基础位于山坡，上游汇水面相对较大，因此考虑在坡顶开挖截水沟，单个风机设置 49m；在该类型风机基础安装场地四周布设排水沟，排水沟尽可能与道路排水沟相连，不能相连的，应设置排水沟排入山坡沟谷中的自然排水系统，共 183m，排水沟出口设置沉沙池。

考虑方便场平土石方施工，施工期间，可在周边预先设置临时排水沟，待土石方施工结束后将临时排水沟改造成永久排水沟。

d) 拦挡措施

项目安装场地进行平整时，回填量较大，为减少占地及减少土方过程中的土石滚落，在回填边坡坡脚设计浆砌石挡土墙，单个风机需增设挡土墙 30m。

e) 临时覆盖防护

施工前将场地内的表土进行剥离，集中堆置在场内，并采取彩条布临时覆盖防护。场平施工后，对该风机基础周边的回填边坡采用彩条布进行临时覆盖，防止边坡冲刷，共计 380m²。

f) 整地及迹地恢复措施

施工结束后对迹地进行翻松、填凹平整，对风机基础平台、回填边坡覆盖表层土，采取撒播混合灌草籽提高植被覆盖，对风机开挖边坡采取喷播植草绿化，林草措施施工结束后，需采取管护措施

表 5.1-1 集电线路生态环境保护工程措施量汇总表

项目	措施类型		单位	数量
直埋电缆	工程措施	场地平整	hm ²	3.26
	临时措施	临时覆盖	m ²	18640

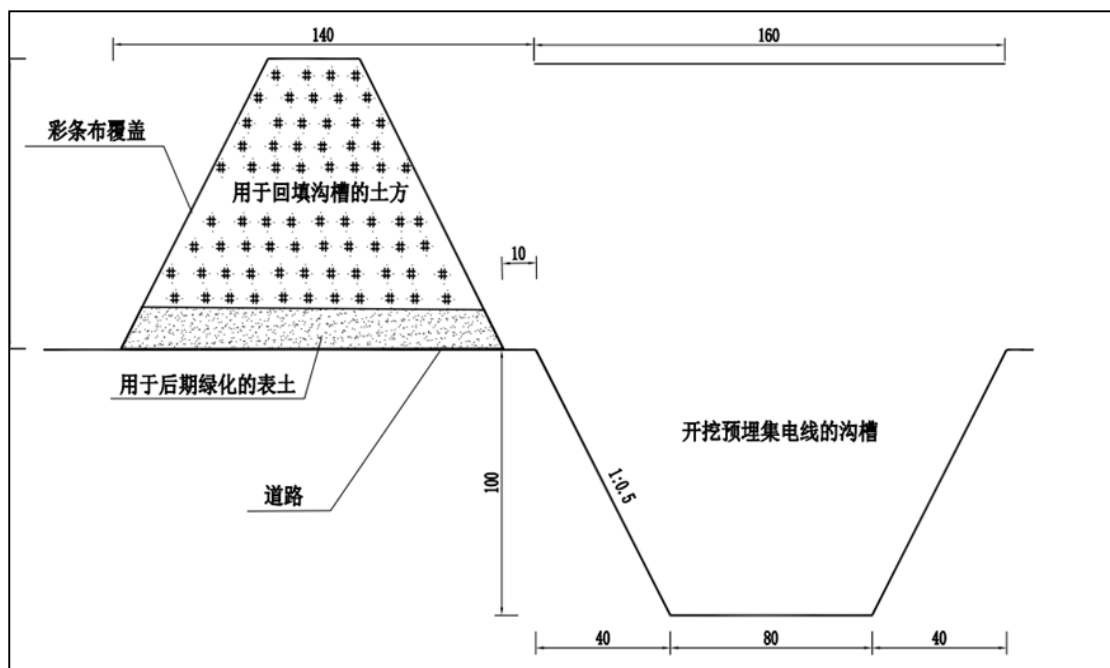


图 5.1-1 集电线路典型生态环境保护措施布置示意图

表 5.1-2 风机基础生态环境保护工程措施量汇总统计表

措施类型		单位	数量	
工程措施	截水沟	长度	m	147
		土方开挖	m ³	120
		土方回填	m ³	20
		M7.5 浆砌石	m ³	39
		混凝土	m ³	7
		砂砾垫层	m ³	4
	排水沟	长度	m	4465
		土方开挖	m ³	1832
		土方回填	m ³	305
		M7.5 浆砌石	m ³	941
	沉沙池	数量	个	25
		土方开挖	m ³	213
		土方回填	m ³	35
		M7.5 浆砌石	m ³	63
	挡土墙	长度	m	970
		土方开挖	m ³	873
土方回填		m ³	146	
M7.5 浆砌石		m ³	728	
	场地平整	hm ²	4.07	
植物措施	表土回填	万 m ³	0.45	

措施类型		单位	数量
	撒播草籽	hm ²	4.07
	喷播植草	m ²	1800
临时措施	表土剥离	万 m ³	0.45
	临时排水沟	m	3750
	临时覆盖	m ²	7080

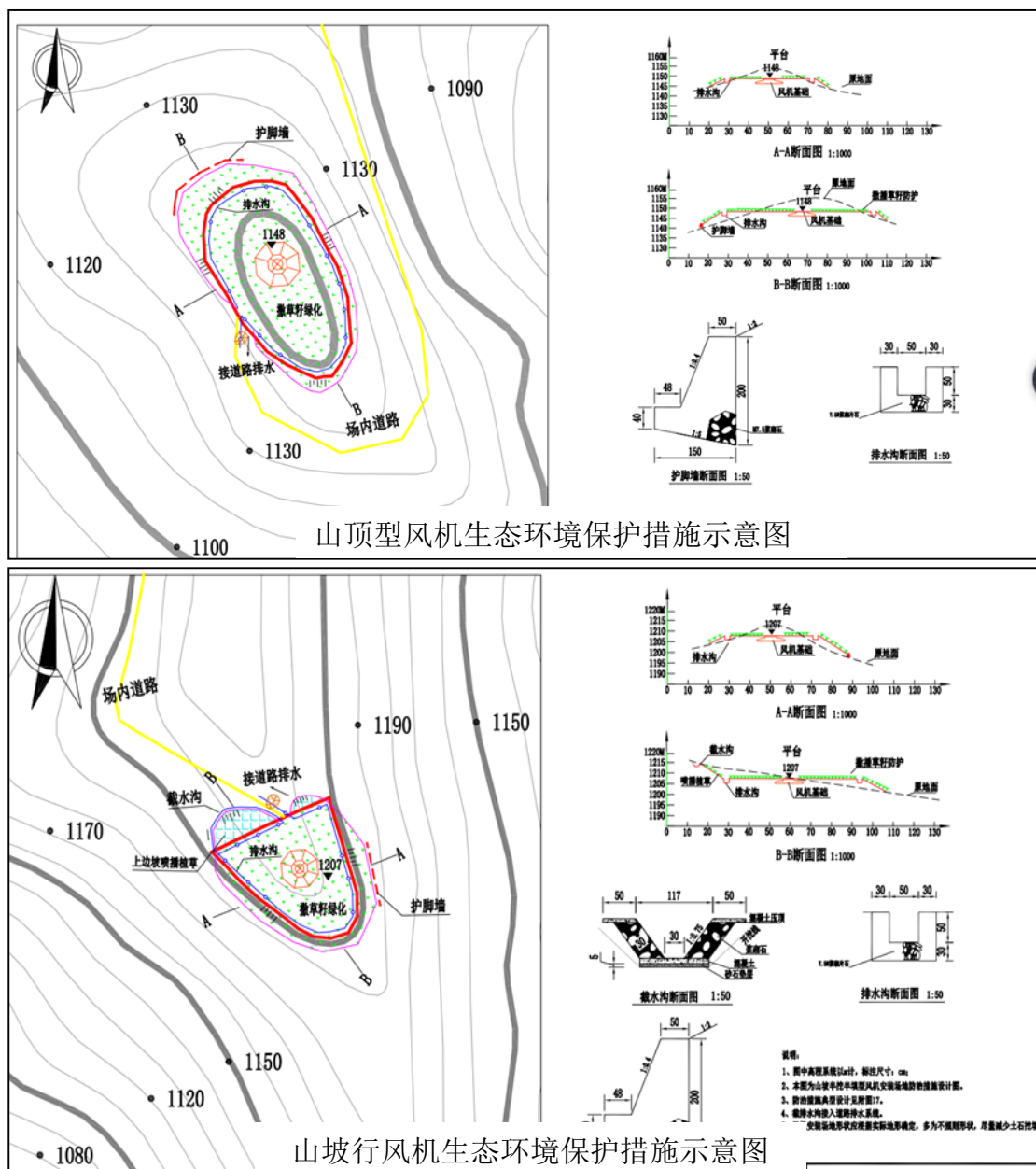


图 5.1-2 风机基础生态环境保护措施示意图

表 5.1-3 升压站生态环境保护措施统计表

措施类型		单位	数量	备注	
工程措施	排水沟	长度	m	320	已有
	场地平整		hm ²	0.10	新增
植物措施	表土回填		万 m ³	0.01	新增
	园林绿化		m ²	444	已有
	满铺草皮		m ²	569	新增
临时措施	表土剥离		万 m ³	0.01	新增
	临时排水沟		m	300	新增
	临时沉沙池		个	1	新增
	临时覆盖		m ²	227	新增

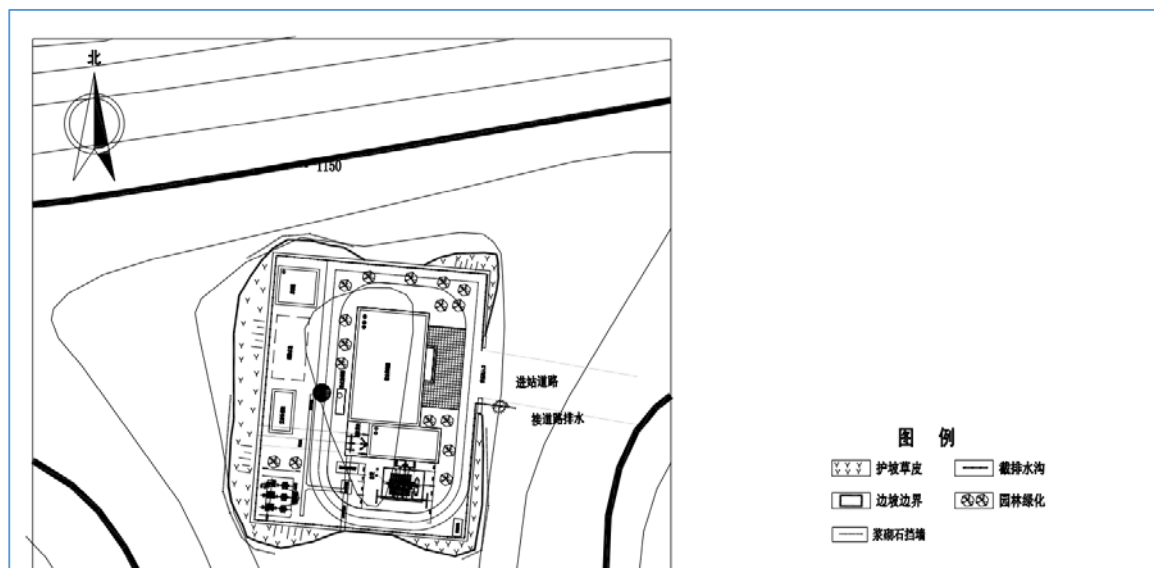


图 5.1-3 升压站生态环境保护措施示意图

5.1.2 道路施工期生态环境保护措施

1) 表土剥离

施工前将道路新增用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，集中堆置于设置的表土堆置场。

2) 截排水措施

考虑路基布置地形，在路基坡度相对较大、汇水面积较大的挖方边坡顶部设置截水沟，坡脚设置排水沟。施工准备期及施工期前期可在排水沟位置开挖临时排水沟，并设置临时沉沙池，土石方施工期，路基涵洞两端增设临时排水沟。临时排水设施可按永临结合的方式，能通过加工改造成路基永久排水设施的不予拆除，不能改造的进行拆除。

3) 拦挡措施

对地势较平缓、回填高度小于 3m 的路基，坡脚考虑不设永久挡土墙，在施工期设置临时挡护，控制施工范围，防止施工区土石方散落，临时挡护采用竹夹板拦挡，建筑竹夹板(1.0m×1.8m)和施工

脚手架绑结，竹夹板高度为 1.0m，可根据施工进度轮流使用。对地势较陡、回填高度大于 3m 的路段，靠山侧开挖要求采用浅孔爆破，在坡脚考虑布设永久浆砌石挡土墙进行挡护，防止开挖的土石滚入坡脚和损坏路基边坡植被。设置有路堤挡土墙、护坡挡墙的回填路基路段，需先完成挡土墙的时候后，才能开始路基土石方工程施工。

4) 覆盖措施

挖填路基边坡防护产生水土保持效益前，需对边坡进行临时覆盖，防止边坡冲刷。

5) 植物恢复措施

考虑路基边坡多为土石混合边坡，拟对坡度较缓的路基回填边坡及路肩采用撒播草籽进行防护，对路基上边坡采用喷播植草进行防护，喷播植草以灌草籽为主，选用灌木有多花木兰、紫穗槐等，选用草类有狗牙根草、高羊茅、三叶草等。典型段路基需铺草皮撒播草籽 4990m²，喷播植草 2440m²，植物措施实施后，需落实管护措施。

表 5.1-4 道路施工区域生态环境保护措施设置详细设置情况

措施类型		单位	数量	
工程措施	截水沟	长度	m	4365
		土方开挖	m ³	3556
		土方回填	m ³	593
		M7.5 浆砌石	m ³	2401
		混凝土	m ³	174
		砂砾垫层	m ³	116
	排水沟	已有长度	m	15598
		新增长度	m	31502
		土方开挖	m ³	12923
		土方回填	m ³	2154
		M7.5 浆砌石	m ³	6642
	消能设施	长度	m	683
		土方开挖	m ³	2867
		土方回填	m ³	478
		M7.5 浆砌石	m ³	819
	挡土墙	长度	m	9175
		土方开挖	m ³	380
		土方回填	m ³	63
		M7.5 浆砌石	m ³	611
		场地平整	hm ²	33.09
植物措施	表土回填	万 m ³	2.55	
	撒播草籽	m ²	178989	
	喷播植草	m ²	116097	
	挂网喷播植草	m ²	41763	
临时措施	表土剥离	万 m ³	2.55	
	临时排水沟	m	30216	
	临时沉沙池	个	82	
	临时覆盖	m ²	137932	
	挡土板	m	28474	

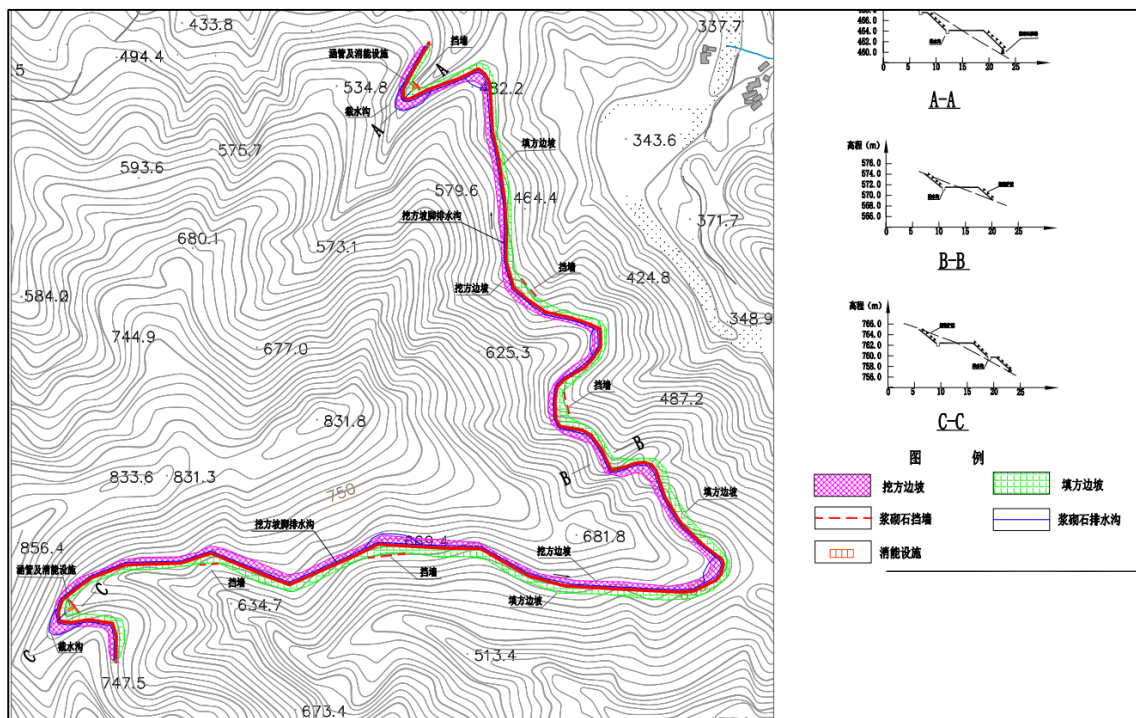


图 5.1-4 典型道路生态环境保护措施示意图

5.1.3 弃渣场地生态环境保护措施

本工程弃渣总量 23.60 万 m³，共规划弃渣场 9 处，包含填凹型和沟道型两种形式。

(1) 沟道型弃渣场水土保持措施设计

沟道型弃渣场有 Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、Z8、Z9 共 8 处，其生态环境保护措施如下：

1) 截排水措施

按照“上截下拦”的原则，需在弃渣场上游及边坡修建截水沟，拦截并引开上游坡面径流，单个弃渣场需设置截水沟 221m；在弃渣边坡两侧、下游及弃渣边坡坡顶设置浆砌石排水沟，将场内外汇水排出，堆渣顶应根据渣场推进方向、弃渣方向及积水情况开挖临时排水沟，连接周边浆砌石排水沟；排水沟出口处落差≥5.0m 时，出口

末端设置陡槽消能措施。各类截排水沟、临时排水设施须通过沉沙池连接，并通过沉沙池沉降后排入周边排水系统，共计 1 个。

2) 拦挡措施

严格按照“先拦后弃”的要求，弃渣前在弃渣场下边坡坡脚修建挡渣墙，单个渣场需 107m；为保证弃渣边坡的稳定，从挡渣墙顶至弃渣面按 1:2.0 ~ 1:2.5 放坡。

3) 整地及迹地恢复措施

弃渣结束后对弃渣面及边坡进行平整，回填种植土，根据各渣场立地条件，弃渣边坡采用植假俭草草皮护坡。弃渣面上采用灌、草结合的绿化方式，灌木树种选用当地适生的多花木兰、高山杜鹃、紫穗槐等，灌木选用灌丛高不小于 30cm 的苗木裸根栽植，株行距不大于 1.5×1.5m，栽植密度为 4000 株/hm²，草类选择狗牙根、高羊茅等，混合草籽由高羊茅、狗牙根、三叶草按照 1: 1: 1 混合，按照 80kg /hm²直播。

4) 其它措施

为保护土壤资源，弃渣场施工前需将弃渣场内的表土剥离并集中堆放在各渣场顶部的平缓地，采用彩条布临时覆盖防护。弃渣作业时应尽量将表土与其它成份的弃渣分开堆放，以便弃渣完成后将渣场表面覆盖表土，使之达到可恢复利用状态，充分利用土地资源。

(2) 填凹型弃渣场

填凹型弃渣场有 Z1 共 1 处。生态环境保护措施如下：

1) 截排水措施

该类型渣场地形较平缓，且临近道路，上游汇水面积较小，考虑不专门设置截水沟，在弃渣场周边设置浆砌石排水沟，将场内外汇水排出，堆渣顶根据渣场推进方向、弃渣方向及积水情况开挖临时排水沟，连接周边浆砌石排水沟；各类排水沟、临时排水设施须通过沉沙池连接，并通过沉沙池沉降后排入周边排水系统，共计 1 个。

2) 拦挡措施

根据现场调查及该渣场布置特性分析，Z1 弃渣场原始地形为洼地，设计最高堆渣高程小于周边道路、山体等的标高，未形成边坡，因此可不设置拦挡措施，但要求施工过程中土石方调运规范施工，严格控制施工范围，避免土石方散溢扰动其他区域。

3) 整地及迹地恢复措施

弃渣结束后对弃渣场进行场地平整，采用灌、草结合的绿化方式，树草种类、栽种植方式与上述一致。

4) 其它措施

为保护土壤资源，弃渣场施工前需将弃渣场内的表土剥离并集中堆放在各渣场顶部的平缓地，采用彩条布临时覆盖防护。

表 5.1-6 项目弃渣场生态环境保护工程措施汇总表

措施类型		单位	数量										
			Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	小计	
工程措施	截水沟	长度	m		194	173	164	221	272	$\frac{16}{6}$	171	179	1539
		土方开挖	m ³		161	144	137	184	226	$\frac{13}{8}$	143	149	1282
		土方回填	m ³		27	24	23	31	38	23	24	25	214
		M7.5 浆砌石	m ³		52	46	44	59	73	44	46	48	412
		混凝土	m ³		9	8	7	10	12	7	8	8	69
		砂砾垫层	m ³		6	5	5	7	8	5	5	5	47
	排水沟	长度	m	192	170	152	144	194	159	$\frac{14}{6}$	151	250	1558
		土方开挖	m ³	79	70	63	59	80	65	60	62	103	639
		土方回填	m ³	13	12	10	10	13	11	10	10	17	107
		M7.5 浆砌石	m ³	40	36	32	30	41	33	31	32	53	329
	沉沙池	数量	个	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
		土方开挖	m ³	9	9	9	9	9	9	9	9	9	77
		土方回填	m ³	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		M7.5 浆砌石	m ³	3	3	3	3	3	3	3	3	3	23
	消能设施	长度	m			25		30	30	25	35	30	216
		土方开挖	m ³	0	0	130	0	156	156	$\frac{13}{0}$	182	156	1123
		土方回填	m ³	0	0	22	0	26	26	22	30	26	187
		M7.5 浆砌石	m ³	0	0	60	0	72	72	60	84	72	518
	挡土墙	长度	m		46	42	39	53	45	40	41	43	349
		土方开挖	m ³	0	52	47	44	60	51	45	46	48	393
		土方回填	m ³	0	9	8	7	10	8	7	8	8	66
		M7.5 浆砌石	m ³	0	84	75	71	96	82	72	74	77	631
		场地平整	hm ²	0.75	0.58	0.46	0.42	0.76	0.55	$\frac{0.4}{2}$	0.45	0.49	4.88
	植物措施	表土回填	万 m ³	0.11	0.09	0.07	0.06	0.12	0.09	$\frac{0.0}{7}$	0.07	0.08	0.76
撒播草籽		hm ²	0.64	0.50	0.39	0.35	0.64	0.47	$\frac{0.3}{6}$	0.38	0.42	4.15	
铺草皮		m ²	$\frac{159}{1}$	$\frac{123}{2}$	979	878	$\frac{160}{4}$	1160	$\frac{89}{6}$	957	$\frac{103}{3}$	10326	
栽植灌木												20154	
多花木兰		株	$\frac{152}{0}$	$\frac{120}{0}$	960	860	$\frac{156}{0}$	1140	$\frac{88}{0}$	940	$\frac{102}{0}$	10077	
野蔷薇		株	$\frac{152}{0}$	$\frac{120}{0}$	960	860	$\frac{156}{0}$	1140	$\frac{88}{0}$	940	$\frac{102}{0}$	10077	

措施类型		单位	数量									
			Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	小计
临时措施	表土剥离	万m ³	0.08	0.06	0.05	0.04	0.08	0.06	0.04	0.05	0.05	0.50
	临时排水沟	m	174	155	139	131	177	151	133	137	143	1339
	临时覆盖	m ²	903	699	556	498	910	658	508	543	586	5859

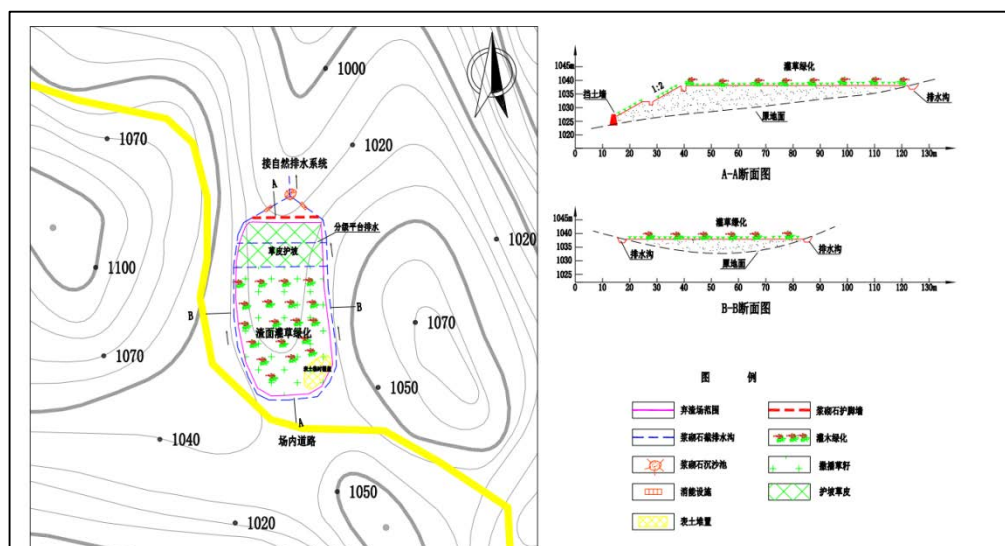


图 5.1-6 弃渣场典型生态环境保护措施示意图

5.1.4 表土管理措施

根据现场调查结合区域地质资料分析，项目区域土地利用类型主要为林地、灌木林地为主，植被覆盖度较高，项目区土层较厚，表土资源较丰富，表土层厚度在 0.1-0.5m，且无岩层出露程度大等不良地质情况，表土剥离条件相对较好。同时为减少挖填调运距离，本次评价要求施工区内的表土就近堆置在各自区域内，不再新增占地。风机基础区表土堆放在风机安装平台一角，道路工程表土堆放在道路挖方边坡土路肩范围内，直埋电缆表土堆放于电缆沟一侧，设计所选取的弃渣场多为沟谷型和填凹型，地形相对平缓，表土剥离后可以隔离出一小块区域堆放，并采取彩条布临时覆盖防护

表土剥离基本上可采用机械铲挖方式进行，根据实际情况也可辅以人工开挖方式，集中堆置于专门的堆置点，施工结束后可机械结合人工回填。

表土剥离宜采用 74kw 推土机、铲斗等机械挖掘为主、人工挖掘为辅的方式进行，表土必须分层开挖并且分层堆放，开挖过程中先清理土壤层上部植被，然后根据土壤厚度分布情况及所需覆土量进行掘取，堆放高度一般为 3~5m，为防止水土流失和土壤风化，堆置的表土应压实，并采取防护措施。场地平整后按设计覆土厚度均匀地铺垫剥离表土。覆土时应充分考虑到表土的沉降量，形成的地表坡度不超过 2°为宜，以保证大气降水不积聚而是均匀的分布，能快速流去多余的雨水，同时又不至于出现新的水土流失现象。本项目表土剥离的表土使用规划具体见表 5.1-7。

表 5.1-7 项目表土利用规划

施工单元	采取植物措施投影面积 (hm ²)	表土剥离量 (万 m ³)	表土来源	堆放位置	备注
风机基础区	4.26	0.42	区内林地、草地、草地范围，表层土厚度在 0.2-0.4m	风机安装平台一角	不新增临时占地
交通工程区	26.44	2.51	区内林地、草地、草地范围，表层土厚度在 0.2-0.5m	进场道路段和部分场内新建道路剥离的表土需增设表土堆置场集中堆置，考虑主体工程施工时序，部分场内道路剥离的表土可就近堆置于已完成场地平整的风机基础安装场临时堆置	不新增临时占地
升压站区	0.18	0.01	林草地范围内	区内绿化用地范围内	不新增临时占地

施工单元	采取植物措施投影面积 (hm ²)	表土剥离量 (万 m ³)	表土来源	堆放位置	备注
施工生产区	0.54	0.06	林草地范围内	本区内一角	不新增临时占地
弃渣场区	5.53	0.55	本施工区	堆置于渣场一角	不新增临时占地
合计	36.95	3.55			

5.2 管理措施

项目主要生态影响在施工期，因此在施工过程中除采取以上工程措施外还需要加强施工管理，从源头上减缓项目的建设对区域生态环境的影响，因此本次评价建议建设单位采取以下管理措施尽可能减缓项目对当地生态环境的影响：

(1) 在施工前即通过发放宣传手册和张贴公告等形式，对施工人员进行环境保护方面的教育，包括有关环境保护法律法规、保护野生动物、护环境方面的基本知识。提高建设单位和施工单位的环境保护法律意识。在施工现场设置环保宣传板或标志，时刻提醒施工人员注意保护环境。

(2) 为将施工活动的影响范围降至最低，应根据施工总平面布置图，确定施工范围界限，进行标桩划界，严禁施工人员和施工机械进入非施工占地区，严禁任意越界破坏周围植被。

(3) 实行施工期环境监理制度。委托有资质的、有经验的环境监理机构进行现场环境监理，尤其对东侧支脉上的风机及道路在施工过程中应当严格落实水土保持措施，并作为施工期监理的重点，确保严禁出现越界破坏林地，造成水土流失污染下游支沟，将下游

的枫溪作为监理重点保护目标，禁止施工机械和人员无故进入。监理单位必须定期向地方环保部门报送环境监理报告，接受地方环境保护主管部门的监督和管理。环境监理总结报告将作为工程竣工环境保护验收的重要依据。

(4) 风机基础开挖、埋设集电线路及其它临时工程施工前，必须先将表土剥离，放置就近的堆渣点，待施工结束后，用表土覆盖厚度在20cm以上，在进行植被恢复，施工过程中，对各开挖面进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并设置临时水土保持措施，以便施工区土地复垦和植被恢复。

(5) 项目施工顺序为施工前期准备→道路施工→升压站土建施工及风电机组基础施工→升压站电气设备安装、调试及风电机组安装、线路敷设→第一组风电机组调试、发电投产→工程竣工，项目施工过程中合理组织施工顺序，施工过程应当按照进场道路延伸的方向由西侧山脉向东侧山脉进行，禁止在场地未进入施工准备期时破坏地表植被。避免不必要的水土流失，对于项目弃渣场也应严格按照使用先后顺序进行地表剥离，做到先挡后弃；对于项目所有临时用地也必须按照使用先后顺序进行土地复垦和植被修复，一旦使用结束立即进行复垦，严禁出现施工结束后地表长期裸露现象。项目应将临时用地的生态恢复状况纳入项目竣工环境保护验收的重要依据。

(6) 项目建设过以及营运过程中应当加强人员管理，严禁随意捕杀野生动物，安排专门人员监测候鸟行动，密切注视2-3月和9-10

月的迁徙鸟类。遇到候鸟集中迁徙，异常天气期间，立即通知风机管理部门，影响候鸟迁徙的机位停止发电。待迁徙鸟类通过以后，再重新启动发电。针对区域内可能出现的迁徙鸟类，严禁捕杀。项目现场踏勘时并没有发现珍稀濒危野生动植物踪迹，但不能排除其存在的可能性，因此项目在施工过程中一旦发现保护野生动植物应当及时保护并上报相关部门，工程对其影响主要是风机对鸟类迁徙和捕食的影响、人为捕捉的影响、噪声及占用生境的影响等。因此对这些野生动物的主要保护措施主要为，防止鸟类撞击风机，如在风机叶片上涂吸引鸟类注意的颜色、夜间尽量减少灯光的使用等；对施工人员进行宣传教育，如发放这些国家重点保护动物的图册以便施工人员识别，严禁施工人员捕杀野生动物、破坏动物巢穴，减少生境占用和破坏。

(7) 对风电场进行不少于一个周期(即一年中，夏季、冬季以及春季或秋季)的鸟类通过量和死亡率监测。收集区域内迁徙鸟类的路线、高度、觅食、停歇等活动特征以及鸟机撞击、鸟类回避距离、方向等重要的监测数据，深入研究风电场对迁徙鸟类的实际危害程度。以便制定风电场科学管理的制度。一旦发现与夜间迁徙候鸟或白天集群迁徙活动的猛禽撞击率较高的风电机应重点关注采取相应保护措施，如设置鸟网防止撞击等。

(8) 施工结束后，立即进行土地复垦和植被修复。植被修复所选物种应当在满足区域绿化等要求的基础上考虑采用多种树、草种进行群体配置，并解决好种间关系，确保植物群体的健康生长与稳

定。按照“适地适树、适地适草”的原则，在树草种选择上以当地优良乡土树、草种为主，以保证林草成活和正常生长，同时满足生物多样性和群落稳定性的要求。选择多种树形、叶形、高度的乔灌木和不同季节的花木以及草坪植物等。乔灌木树种宜选择树形优美并具有较强的抗旱、抗低温、抗风能力的树种，植草宜选择耐寒、抗污染、耐践踏、耐贫瘠的草种，具有改良土壤理化性状能力等。根据评价区域的植被分布特点应选用胡枝子、狗牙根、杉木等种类，所选植物种类必须要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。种植后同时加强幼林管护，保证复垦和恢复效果。

项目风电现场位于低山丘陵地带的山顶，受地形和局地气候的影响，植被破坏之后恢复较慢，因此项目在建设以及营运过程中应当严格执行环评中提出的生态环境保护措施，加强施工期管理，严格落实施工期环境监理制度，定期向地方环境主管部门提交环境监理报告，自觉接受地方环境主管部门的监督和检查，完工后按照使用顺序立即对剥离临时用地进行土地复垦和植被恢复并采取相应措施保证复垦和恢复效果。本次环评所提出生态环境保护工程措施和管理措施为同类项目经常采用的措施，不存在技术上的难度，其效果相对稳定，项目的施工以及营运过程中严格落实生态环境保护措施，项目对生态环境的影响基本可控，项目的生态环境保护措施可行。

附录 1

湖南省沅陵县圣人山风电场项目区域内维管束植物名录

一、蕨类植物

- | | |
|--|--|
| 1. 紫萁科
紫萁 | Osmundaceae
<i>Osmunda japonica</i> Thunb. |
| 2. 里白科
芒萁
里白 | Gleicheniaceae
<i>Dicranopteris dichotoma</i> (Thunb.) Bernh.
<i>Hicriopteris glaucum</i> (Thunb.) Nakai |
| 3. 鳞始蕨科
乌蕨 | Lindsaeaceae
<i>Stenoloma chusanum</i> (L.) Ching |
| 4. 凤尾蕨科
凤尾蕨
井栏边草
蜈蚣草
蕨 | Pteridaceae
<i>Pteris nervisa</i> Thunb.
<i>Pteris multifida</i> Poir.
<i>Pteris vittata</i> L.
<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn var. <i>latiusculum</i> Underw. |
| 5. 乌毛蕨科
乌毛蕨
狗脊蕨 | Blechnaceae
<i>Blechnum orientale</i> L.
<i>Woodwardia japonica</i> Sm. |
| 6. 鳞毛蕨科
尖齿贯众
大叶贯众
贯众
暗鳞鳞毛蕨
黑足鳞毛蕨
阔鳞鞭叶蕨 | Dryopteridaceae
<i>Cyrtomium serratum</i> Ching et Shing
<i>Cyrtomium macrophyllum</i> Tagawa
<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.
<i>Dryopteris atrata</i> (Wall.) Ching
<i>Dryopteris fuscipes</i> C. Chr.
<i>Cytomidictyum fabric</i> (Bak.) Ching |

二、裸子植物

- | | |
|--------------|---|
| 1. 杉科
杉木 | GYMNOSPERMAE
Taxodiaceae
<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook. |
| 2. 松科
马尾松 | Pinaceae
<i>Pinus massoniana</i> Lamb. |

三、被子植物

- | | |
|--------|--|
| 1. 木兰科 | ANGIOSPERMAE
Magnoliaceae |
|--------|--|

木莲	<i>Manglietia fordiana</i> (Hemsl.) Olive
含笑	<i>Michelia figo</i> (Lour.) Spreng
2. 五味子科	Schisandraceae
华中五味子	<i>Schisandra sphenanthera</i> Rehd. et Wils.
冷饭藤	<i>Kadsura oblongifolia</i> Merr
3. 樟科	Lauraceae
利川楠	<i>Machilus lichuanensis</i>
乌药	<i>Lindera aggregata</i> (Sims) Kosterm.
狭叶山胡椒	<i>Lindera angustifolia</i> Cheng
香叶树	<i>Lindera communis</i> Hemsl.
红果钓樟	<i>Lindera erythrocarpa</i> Makino
山胡椒	<i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Bl.
山榿	<i>Lindera relexa</i> Hemsl.
黄丹木姜子	<i>Litsea elongata</i> (Wall. ex Nees) Benth. et Hook. f.
山苍子	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.
毛叶木姜子	<i>Litsea mollis</i> Hemsl.
木姜子	<i>Litsea pungens</i> Hemsl.
薄叶润楠	<i>Machilus leptophylla</i> H.-M.
新木姜子	<i>Neolitsea aurata</i> (Hay.) Koidz.
檫木	<i>Sassafras tzumu</i> (Hemsl.) Hemsl.
毛豹皮樟	<i>Litsea coreana</i> Levl
黑壳楠	<i>Lindera megaphylla</i> Hemsl
4. 毛茛科	Ranunculaceae
打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i> Lem.
小升麻	<i>Cimicifuga acerina</i> (S. et z.) Tanaka
钝齿铁线莲	<i>Clematis apiifolia</i> DC. var. <i>obtusidentata</i> Rehd. et Wils.
小木通	<i>Clematis armandii</i> Franch.
山木通	<i>Clematis finetiana</i> Lévl. et Vant.
黄连	<i>Coptis chinensis</i> Franch.
毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.
5. 小檗科	Berberidaceae
三枝九叶草	<i>Epimedium sagittatum</i> (Sieb. et Zucc.) Maxim.
阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i> (Fort.) Carr.
十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i> (Lindl.) Fedde
6. 木通科	Lardizabalaceae
木通	<i>Akebia quinata</i> (Houttuyn) Decaisne
三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.
白木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz. subsp. <i>australis</i> (Diels) T. Shimizu

鹰爪枫	<i>Holboellia coriacea</i> Diels
7. 大血藤科	Sargentodoxaceae
大血藤	<i>Sargentodoxa cuneata</i> (Oliv.) Rehd. et Wils.
8. 罂粟科	Papaveraceae
博落回	<i>Macleaya cordata</i> (Willd.) R. Br.
紫堇	<i>Corydalis livida</i> Maxim.
黄堇	<i>Corydalis pallida</i> (Thunb.) Pers.
小花黄堇	<i>Corydalis racemosa</i> (Thunb.) Pers.
9. 十字花科	Brassicaceae
青菜	<i>Brassica chinensis</i> L.
芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.
碎米荠	<i>Cardamine hirsuta</i> Linn.
水田碎米荠	<i>Cardamine lyrata</i> Bunge
华中碎米荠	<i>Cardamine urbaniana</i> O.E. Schulz
臭芥	<i>Coronopus didymus</i> (Linnaeus) J. E. Smith
10. 堇菜科	Violaceae
戟叶堇菜	<i>Viola betonicifolia</i> Smith
蔓茎堇菜	<i>Viola diffusa</i> Ging
紫花堇菜	<i>Viola grypoceras</i> A. Gray
长萼堇菜	<i>Viola inconspicua</i> Blume
紫花地丁	<i>Viola philippica</i> Cav.
柔毛堇菜	<i>Viola principis</i> H.de Boiss.
堇菜	<i>Viola verecunda</i> A. Gray
11. 景天科	Crassulaceae
土三七	<i>Xoon</i> L.
凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i> Migo
佛甲草	<i>Sedum lineare</i> Thunb.
垂盆草	<i>dum sarmentosum</i> Bunge
石莲	<i>Sinocrassula indica</i> (Decne.) Berger
12. 虎耳草科	Saxifragaceae
落新妇	<i>Astilbe chinensis</i> (Maxim.) Franch. et Savat.
大落新妇	<i>Astilbe grandis</i> Stapf ex Wils.
扯根菜	<i>Penthorum chinense</i> Pursh
虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i> Curt.
13. 石竹科	Caryophyllaceae
无心菜	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.
簇生卷耳	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.ssp.triviale (Link.) Jalas

鹅肠菜	<i>Myosoton aquaticum</i> (Linn.) Moench
漆姑菜	<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi
女娄菜	<i>Silene aprica</i> Thrcz. ex Fisch. et Mey
中国繁缕	<i>Stellaria chinensis</i> Regel
繁缕	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.
笏姑草	<i>Stellaria vestita</i> Kurcz
14. 马齿苋科	Portulacaceae
马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i> Linn.
土人參	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn
15. 蓼科	Polygonaceae
毛蓼	<i>Polygonum barbatum</i> Linn.
头花蓼	<i>Polygonum capitatum</i> Buch.-Ham. ex D. Don
水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> Linn.
酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> Linn.
红蓼	<i>Polygonum orientale</i>
杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i> Linn.
红辣蓼	<i>Polygonum posumbu</i> Buch.-Ham.ex D.Don
戟叶蓼	<i>Polygonum thunbergii</i> Sieb. et Zucc.
酸模	<i>Rumex acetosella</i> Linn.
雏叶酸模	<i>Rumex crispus</i> Linn.
羊蹄	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.
虎杖	<i>Polygonum cuspidatum</i> Sieb. et Zucc.
16. 藜科	Chenopodiaceae
藜	<i>Chenopodium album</i> L.
土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i> Linn.
地肤	<i>Kochia scoparia</i> (Linn.) Schrad.
17. 苋科	Amaranthaceae
土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i> Linn.
牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume
柳叶牛膝	<i>Achyranthes longifolia</i> (Makino) Makino
空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Linn.) DC.
凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i> Linn.
刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i> Linn.
青葙	<i>Celosia argentea</i> Linn.
18. 牻牛儿苗科	Geraniaceae
牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i> Willd.
尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i> SW.
老鹳草	<i>Geranium Wildordii</i> Maxim.

- | | |
|------------------|---|
| 19. 酢浆草科 | Oxalidaceae |
| 山酢浆草 | <i>Oxalis griffithii</i> Edgew. et Hook.f |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i> Linn. |
| 铜锤草 | <i>Oxalis corymbosa</i> DC. |
| 20. 凤仙花科 | Balsaminaceae |
| 凤仙花 | <i>Impatiens balsamina</i> L. |
| 水金凤 | <i>Impatiens noli-tangere</i> L. |
| 21. 千屈菜科 | Lythraceae |
| 紫薇 | <i>Lagerstroemia indica</i> L. |
| 圆叶节节菜 | <i>Rotala rotundifolia</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Koehne |
| 节节菜 | <i>Rotala indica</i> (Willd.) Koehne |
| 22. 石榴科 | Punicaceae |
| 石榴 | <i>Punica granatum</i> Linn. |
| 23. 小二仙草科 | Haloragaceae |
| 小二仙草 | <i>Haloragis micrantha</i> (Thunb.) R. Br. ex Sieb. et Zucc. |
| 24. 瑞香科 | Thymelaeaceae |
| 芫花 | <i>Daphne genkwa</i> Sieb. et Zucc. |
| 毛瑞香 | <i>Daphne kiusiana</i> Miq. var. <i>atrocaulis</i> (Rehd.) F.Maekawa |
| 结香 | <i>Edgeworthia chrysantha</i> Lindl. |
| 25. 紫茉莉科 | Nyctaginaceae |
| 紫茉莉 | <i>Mirabilis jalapa</i> Linn. |
| 26. 海桐花科 | Pittosporaceae |
| 狭叶海桐 | <i>Pittosporum glabratum</i> Lindl. var. <i>neriifolium</i> Rehd.et Wils. |
| 海金子 | <i>Pittosporum illicioides</i> Mak. |
| 27. 大风子科 | Flacourtiaceae |
| 山桐子 | <i>Idesia polycarpa</i> Maxim. |
| 柞木 | <i>Xylosma racemosum</i> (Sieb. et Zucc.) Miq. |
| 28. 葫芦科 | Cucurbitaceae |
| 丝瓜 | <i>Luffa cylindrica</i> (L.) Roem. |
| 苦瓜 | <i>Momordica charantia</i> Linn. |
| 王瓜 | <i>Trichosanthes cucumeroides</i> (Ser.) Maxim. |
| 冬瓜 | <i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn. |

黄瓜	<i>Cucumis sativus</i> L.
南瓜	<i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poir
栝楼	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim
盒子草	<i>Actinostemma tenerum</i> Griff.
绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino
木鳖	<i>Momordica cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.
南赤	<i>Thladiantha nudiflora</i> Hemsl. ex Forbes et Hemsl
29. 山茶科	Theaceae
银木荷	<i>Schima argentea</i> E
山茶	<i>Camellia japonica</i> L.
油茶	<i>Camellia oleifera</i> Abel
茶	<i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Kuntze
尖叶毛柃	<i>Eurya acuminatissima</i> Merr. et Chun
翅柃	<i>Eurya alata</i> Kobuski
短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i> Kobuski
微毛柃	<i>Eurya hebeclados</i> Ling
细枝柃	<i>Eurya loquaiana</i> Dunn
黑柃	<i>Eurya macartneyi</i> Champ.
格药柃	<i>Eurya muricata</i> Dunn
四角柃	<i>Eurya tetragonoclada</i> Merrill. et Chun
粗毛石笔木	<i>Tutcheria hirta</i> (Hand.-Mazz.) Li
厚皮香	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight et Arn.) Beddome
30. 野牡丹科	Melastomataceae
地苿	<i>Melastoma dodecandrum</i> Lour.
柏拉木	<i>Blastus cochinchinensis</i> Lour.
金锦香	<i>Osbeckia chinensis</i> L.
31. 金丝桃科	Hypericaceae
地耳草	<i>Hypericum japonicum</i> Thunb. ex Murray
金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i> L.
元宝草	<i>Hypericum sampsonii</i> Hance
32. 椴树科	Tiliaceae
田麻	<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino
扁担杆	<i>Grewia biloba</i> G. Don
毛果田麻	<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Mak.
单毛刺蒴麻	<i>Triumfetta annua</i> Linn.
糯米椴	<i>Tilia henryana</i> Szysz.
33. 杜英科	Elaeocarpaceae
中华杜英	<i>Elaeocarpus chinensis</i> (Gardn. et Chanp.) Hook. f. ex Benth.
薯豆	<i>Elaeocarpus japonicus</i> Sieb. et Zucc.

猴欢喜	<i>Sloanea sinensis</i> (Hance) Hemsl.
34. 梧桐科	Sterculiaceae
马松子	<i>Melochia corchorifolia</i> Linn.
梧桐	<i>Firmiana platanifolia</i> (Linn. f.) Marsili
瑶山梭罗树	<i>Reevesia glaucophylla</i> Hance
35. 锦葵科	Malvaceae
苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus
木芙蓉	<i>Hibiscus mutabilis</i> Linn.
木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.
肖梵天花	<i>Urena lobata</i> Linn.
野葵	<i>Malva crispa</i> L.
36. 大戟科	Euphorbiaceae
铁苋菜	<i>Acalypha australis</i> Linn.
红背山麻杆	<i>Alchornea trewioides</i> (Benth.) Muell. Arg.
地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.
大戟	<i>Euphorbia pekinensis</i> Rupr.
算盘子	<i>Glochidion puberum</i> (L.) Hutch.
湖北算盘子	<i>Glochidion wilsonii</i> Hutch.
白背叶	<i>Mallotus apelta</i> (Lour.) Muell. Arg.
野桐	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Muell.-Arg. var. <i>menglianensis</i> C.Y.Wu ex S.M.Hwang
青灰叶下珠	<i>Phyllanthus glaucus</i> Wall. ex Muell. Arg
叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.
山乌柏	<i>Sapium discolor</i> (Champ. ex Benth.) Muell. Arg.
乌柏	<i>Sapium sebiferum</i> (Linn.) Roxb.
油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw
37. 交让木科	Daphniphyllaceae
交让木	<i>Daphniphyllum macropodum</i> Miq.
虎皮楠	<i>Daphniphyllum oldhamii</i> (Hemsl.) Rosenth
38. 鼠刺科	Escalloniaceae
鼠刺	<i>Itea chinensis</i> Hook. et Arn
腺鼠刺	<i>Itea glutinosa</i> Hand.-Mazz.
矩叶鼠刺	<i>Itea oblonga</i> Hand.-Mazz.
39. 绣球花科	Hydrangeaceae
常山	<i>Dichroa febrifuga</i> Lour.
冠盖绣球	<i>Hydrangea anomala</i> D. Don
冠盖藤	<i>Pileostegia viburnoides</i> Hook. f. et Thoms
钻地风	<i>Schizophragma integrifolium</i> Oliv.

长江溲疏
长柄绣球
圆锥绣球

Deutzia schneideriana Rehd.
Hydrangea longipes Franch.
Hydrangea paniculata Sieb.

40. 蔷薇科

龙芽草
尾叶樱
野山楂
蛇莓
枇杷
棣棠花
湖北海棠
三裂海棠
委陵菜
翻白草
三叶委陵菜
蛇含委陵菜
全缘叶火棘
火棘
沙梨
小果蔷薇
金樱子
悬钩子蔷薇
钝叶蔷薇
腺毛莓
粗叶悬钩子
尾叶悬钩子
毛萼莓
山莓
插田泡
大叶鸡爪茶
白叶莓
灰毛泡
高粱泡
茅莓
空心泡
灰白毛莓
地榆
中华绣线菊
桃
假升麻
樱桃
湖北山楂
中华绣线梅

Rosaceae

Agrimonia pilosa Ldb.
Cerasus dielsiana (Schneid.) Yü et Li
Crataegus cuneata Sieb. et Zucc.
Duchesnea indica (Andr.) Focke
Eriobotrya japonica (L.) DC.
Kerria japonica (L.) DC.
Malus hupehensis (Pamp.) Rehd.
Malus sieboldii (Regel) Rehd.
Potentilla chinensis Ser.
Potentilla discolor Bge.
Potentilla freyniana Bornm.
Potentilla kleiniana Wight et Arn.
Pyracantha atalantioides (Hance) Stapf
Pyracantha fortuneana (Maxim.) H. L. Li
Pyrus pyrifolia (Burm. F.) Nakai
Rosa cymosa Tratt.
Rosa laevigata Michx.
Rosa rubus Lévl. et Vant.
Rosa sertata Rolfa
Rubus adenophorus Rolfe
Rubus alceaefolius Poir.
Rubus caudifolius Wuzhi
Rubus chroosepalus Focke
Rubus corchorifolius Linn.
Rubus coreanus Miq.
Rubus henryi Hemsl. et Ktze. var. *sozostylus* (Focke) Yü et Lu
Rubus innominatus S. Moore
Rubus irenaeus Focke
Rubus lambertianus Ser.
Rubus parvifolius Linn.
Rubus rosaefolius Smith
Rubus tephrodes Hance
Sanguisorba officinalis L.
Spiraea chinensis Maxim.
Amygdalus persica L.
Aruncus sylvester Kostel.
Cerasus pseudocerasus (Lindl.) G. Don
Crataegus hupehensis Sarg.
Neillia sinensis Oliv.

灰叶李	<i>Padus grayana</i> (Maxim.) Schneid.
绢毛李	<i>Padus wilsonii</i> Schneid.
小叶石楠	<i>Photinia parvifolia</i> (Pritz.) Schneid.
豆梨	<i>Pyrus calleryana</i> Dcne.
石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i> (Linn.) Lindl.
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.
粉团蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb. var. <i>cathayensis</i> Rehd.et Wils.
寒莓	<i>Rubus buergeri</i> Miq.
宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i> Hemsl. et Ktze.
红腺悬钩子	<i>Rubus sumatranus</i> Miq.
木莓	<i>Rubus swinhoei</i> Hance
三花悬钩子	<i>Rubus trianthus</i> Focke
水榆花楸	<i>Sorbus alnifolia</i> (Sieb. et Zucc.) K. Koch
石灰花楸	<i>Sorbus folgneri</i> (Schneid.) Rehd.
疏毛绣线菊	<i>Spiraea hirsuta</i> (Hemsl.) Schneid.
野珠兰	<i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel
41. 含羞草科	Mimosaceae
合欢	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.
山合欢	<i>Albizia kalkora</i> (Roxb.) Prain
42. 苏木科	Caesalpinaceae
云实	<i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth) Alston
紫荆	<i>Cercis chinensis</i> Bunge
皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i> Lam.
48. 蝶形花科	Papilionaceae
杭子梢	<i>Campylotropis macrocarpa</i> (Bunge) Rehd.
香槐	<i>Cladrastis wilsonii</i> Takeda
藤黄檀	<i>Dalbergia hancei</i> Benth.
黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i> Hance
鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.
美丽胡枝子	<i>Lespedeza formosa</i> (Vog.) Koehne
中华胡枝子	<i>Lespedeza chinensis</i> G. Don
截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum.-Cours.) G. Don
大叶胡枝子	<i>Lespedeza davidii</i> Franch.
野葛	<i>Pueraria lobate</i> (Willd.) Ohwi
合萌	<i>Aeschynomene indica</i> Linn.
粉刺锦鸡儿	<i>Caragana pruinosa</i> Kom.
含羞草黄檀	<i>Dalbergia mimosoids</i> Franch.
马棘	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum
多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i> Bunge

香花崖豆藤	<i>Millettia dielsiana</i> Harms
长柄山蚂蝗	<i>Podocarpium podocarpum</i> (DC.) Yang et Huang
小巢菜	<i>Vicia hirsuta</i> (Linn.) S. F. Gray
牯岭野豌豆	<i>Vicia kulingiana</i> Bailey
43. 金缕梅科	Hamamelidaceae
大果蜡瓣花	<i>Corylopsis multiflora</i> Hance
蜡瓣花	<i>Corylopsis sinensis</i> Hemsl.
枫香	<i>Liquidambar formosana</i> Hance
杨梅叶蚊母树	<i>Distylium myricoides</i> Hemsl.
水丝梨	<i>Sycopsis sinensis</i> Oliver
欒木	<i>Loropetalum chinense</i>
44. 杨梅科	Myricaceae
杨梅	<i>Myrica rubra</i> (Lour.) S. et Z.
45. 桦木科	Betulaceae
光皮桦	<i>Betula luminifera</i> H. Winkl.
江南桤木	<i>Alnus trabeculosa</i> H.-M.
46. 壳斗科	Fagaceae
板栗	<i>Castanea mollissima</i> Bl.
茅栗	<i>Castanea seguinii</i> Dode
栲树	<i>Castanopsis fargesii</i> Franch.
钩栲	<i>Castanopsis tibetana</i> Hance
青冈栎	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.
多脉青冈	<i>Cyclobalanopsis multinervis</i>
小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinifolia</i> (Blume) Oersted
槲栎	<i>Quercus aliena</i> Blume
白栎	<i>Quercus fabri</i> Hance
枹栎	<i>Quercus serrata</i> Murray
短柄枹栎	<i>Quercus serrata</i> Murray var. <i>brevipetiolata</i> (A.DC.) Nakai
锥栗	<i>Castanea henryi</i> (Skan) Rehd. et Wils.
小红栲	<i>Castanopsis carlesii</i> (Hemsl.) Hayata.
甜槠	<i>Castanopsis eyrei</i> (Champ. ex Benth.) Tutch.
细叶青冈	<i>Cyclobalanopsis gracilis</i> (Rehder et E. H. Wilson) W. C. Cheng et T. Hong
石栎	<i>Lithocarpus glaber</i> (Thunb.) Nakai
麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carr.
小叶栎	<i>Quercus chenii</i> Nakai
47. 榆科	Ulmaceae

糙叶树	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch.
紫弹朴	<i>Celtis biondii</i> Pamp.
朴树	<i>Celtis sinensis</i> Pers.
山油麻	<i>Trema cannabina</i> Lour. var. <i>dielsiana</i> (Hand.-Mazz.)C.J.Chen
兴山榆	<i>Ulmus bergmanniana</i> Schneid.
榔榆	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.

48. 桑科

藤构
小构树
构树
柘树
异叶榕
薜荔

Moraceae

Broussonetia kaempferi Sieb. var. *australis* Suzuki
Broussonetia kazinoki S. et Z.
Broussonetia papyrifera (L.) L'Hert. ex Vent
Cudrania tricuspidata (Carr.) Bur.
Ficus heteromorpha Hemsl.
Ficus pumila Linn.

49. 荨麻科

苎麻
糯米团
假楼梯草
赤车
冷水花
齿叶荨麻

Urticaceae

Boehmeria nivea L.Gaud.
Gonostegia hirta (Bl.) Miq.
Lecanthus peduncularis (Wall. ex Royle) Wedd.
Pellionia radicans (Sieb. et Zucc.) Wedd.
Pilea notata C. H. Wright
Urtica laetevirens Maxim. subsp. *dentata* (Hand.-Mazz.)C.J.Chen

50. 冬青科

满树星
冬青
枸骨
红果冬青
大果冬青
小果冬青
毛冬青
中华冬青
猫儿刺

Aquifoliaceae

Ilex aculeolata Nakai
Ilex chinensis Sims
Ilex cornuta Lindl. et Paxt.
Ilex corallina Franch.
Ilex macrocarpa Oliv.
Ilex micrococca Maxim.
Ilex pubescens Hook. et Arn.
Ilex sinica (Loes.) S. Y. Hu
Ilex pernyi Franch.

51. 卫矛科

南蛇藤
扶芳藤
昆明山海棠
雷公藤

Celastraceae

Celastrus orbiculatus Thunb.
Euonymus fortunei (Turcz.) Hand.-Mazz.
Tripterygium hypoglaucu (Lévl.) Hutch.
Tripterygium wilfordii Hook. f.

52. 鼠李科

马甲子
长叶冻绿
冻绿

Rhamnaceae

Paliurus ramosissimus (Lour.) Poir.
Rhamnus crenata Sieb. et Zucc.
Rhamnus utilis Decne.

薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i> Schneid.
猫乳	<i>Rhamnella franguloides</i> (Maxim.) Web.
枣	<i>Ziziphus jujube</i> Mill.
53. 胡颓子科	Elaeagnaceae
胡颓子	<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.
蔓胡颓子	<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.
54. 葡萄科	Vitaceae
羽叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis chaffanjoni</i> (Levl. et Vant.) Rehd.
三裂叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> Planch. Ex Franch.
乌藟莓	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.
异叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis heterophylla</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.
蛇葡萄	<i>Ampelopsis sinica</i> (Miq.) W. T. Wang
异叶爬山虎	<i>Parthenocissus heterophylla</i> (Bl.) Merr.
三叶爬山虎	<i>Parthenocissus himalayana</i> (Royle) Planch.
葛藟	<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.
55. 芸香科	Rutaceae
吴茱萸	<i>Evodia rutaecarpa</i> (Juss.) Benth.
竹叶花椒	<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.
花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.
松香草	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hk.) Reichb. Ex Meissn.
臭辣树	<i>Enodia fargesii</i> Dode.
刺壳椒	<i>Zanthoxylum echinocarpum</i> Hemsl.
56. 苦木科	Simaroubaceae
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
苦木	<i>Picrasma quassioides</i> (D. Don) Benn.
57. 楝科	Meliaceae
楝树	<i>Melia azedarace</i> L.
香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.
58. 无患子科	Sapindaceae
复羽叶栾树	<i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch.
59. 槭树科	Aceraceae
樟叶槭	<i>Acer cinnamomifolium</i>
青榨槭	<i>Acer davidii</i> Franch.
五裂槭	<i>Acer oliverianum</i> Pax
中华槭	<i>Acer sinense</i> Pax
三角槭	<i>Acer buergerianum</i> Miq.
长柄槭	<i>Acer longipes</i> Franch. ex Rehd.

- 60. 省沽油科**
野鸦椿
- Staphyleaceae**
Euscaphis japonica (Thunb.) Dippel
- 61. 漆树科**
南酸枣
黄连木
盐肤木
野漆
- Anacardiaceae**
Choerospondias axillaria (Roxb.) Burt et Hill
Pistacia chinensis Bunge
Rhus chinensis Mill.
Toxicodendron succedaneum (Linn.) O. Kuntze
- 62. 胡桃科**
化香
- Juglandaceae**
Platycarya strobilacea Sieb. Et Zucc.
- 63. 山茱萸科**
灯台树
尖叶四照花
头状四照花
四照花
小楝木
- Cornaceae**
Bothrocaryum controversum (Hemsl.) Pojark.
Dendrobenthamia angustata (Chun) Fang
Dendrobenthamia capitata (Wall.) Hutch.
Dendrobenthamia japonica (A. P. DC.) Fang var. *chinensis* (Osborn) Fang
- Swida paucinervis** (Hance) Sojak
- 64. 八角枫科**
八角枫
瓜木
- Alangiaceae**
Alangium chinense (Lour.) Harms
Alangium platanifolium (Sieb. et Zucc.) Harms
- 65. 五加科**
楸木
常春藤
通脱木
- Araliaceae**
Aralia chinensis Linn.
Hedera nepalensis K. Koch var. *sinensis* (Tobl.) Rehd.
Tetrapanax papyrifer (Hook.) K. Koch
- 66. 杜鹃花科**
鹿角杜鹃
满山红
杜鹃花（映山红）
马醉木
- Ericaceae**
Rhododendron latoucheae Franch.
Rhododendron mariesii Hemsl. et Wils.
Rhododendron simsii Planch
peris japonica
- 67. 越桔科**
乌饭树
江南越桔
- Vacciniaceae**
Vaccinium bracteatum Thunb.
Vaccinium mandarinorum Diels
- 68. 柿树科**
- Ebenaceae**

柿	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.
野柿	<i>Diospyros kaki</i> Thunb. var. <i>silvestris</i> Makino
油柿	<i>Diospyros oleifera</i> Cheng
69. 紫金牛科	Myrsinaceae
朱砂根	<i>Ardisia crenata</i> Sims
紫金牛	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Bl.
杜茎山	<i>Maesa japonica</i> (Thunb.) Moritzi ex Zoll.
70. 安息香科	Styracaceae
赤杨叶	<i>Alniphyllum fortunei</i> (Hemsl.) Makino
银钟花	<i>Halesia macgregorii</i> Chun
小叶白辛树	<i>Pterostyrax corymbosus</i> Sieb. et Zucc.
白辛树	<i>Pterostyrax psilophyllus</i> Diels ex Perk.
赛山梅	<i>Styrax confusus</i> Hemsl.
白花龙	<i>Styrax faberi</i> Perk.
野茉莉	<i>Styrax japonicus</i> Sieb. et Zucc.
71. 山矾科	Symplocaceae
薄叶山矾	<i>Symplocos anomala</i> Brand
华白檀	<i>Symplocos chinensis</i> (Lour.) Druce
白檀	<i>Symplocos paniculata</i> (Thunb.) Miq.
山矾	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don
四川山矾	<i>Symplocos setchuensis</i> Brand
老鼠矢	<i>Symplocos stellaris</i> Brand
72. 马钱科	Loganiaceae
醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i> Fort.
73. 木犀科	Oleaceae
金钟花	<i>Forsythia viridissima</i> Lindl.
白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.
苦枥木	<i>Fraxinus insularis</i> Hemsl.
蜡子树	<i>Ligustrum molliculum</i> Hance
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.
小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i> Carr.
桂花	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.
74. 茜草科	Rubiaceae
流苏子	<i>Coptosapelta diffusa</i> (Champ. ex Benth.) Van Steenis
虎刺	<i>Damnacanthus indicus</i> (Linn.) Gaertn. F.
猪殃殃	<i>Galium aparine</i> Linn. var. <i>tenerum</i> Gren. et Godr.) Rebb.
梔子	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis
金毛耳草	<i>Hedyotis chrysotricha</i> (Palib.) Merr.

鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.
毛鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. var. <i>tomentosa</i> (Bl.) Hand.-Mazz.
六月雪	<i>Serissa japonica</i> (Thunb.) Thunb.
白马骨	<i>Serissa serissoides</i> (DC.) Druce
钩藤	<i>Uncaria rhynchophylla</i> (Miq.) Miq. ex Havil.
粗叶木	<i>Lasianthus chinensis</i> Benth
75. 忍冬科	Caprifoliaceae
金银花	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
接骨草	<i>Sambucus chinensis</i> Lindl.
接骨木	<i>Sambucus williamsii</i> Hance
荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.
宜昌荚蒾	<i>Viburnum erosum</i> Thunb.
茶荚蒾	<i>Viburnum setigerum</i> Hance
水马桑	<i>Weigela japonica</i> Thunb. var. <i>sinica</i> (Rehd.) Baily
淡红忍冬	<i>Lonicera acuminata</i> Wall.
忍冬	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
球核荚蒾	<i>Viburnum propinquum</i> Hemsl
76. 败酱科	Valerianaceae
败酱	<i>Patrinia scabiosaefolia</i> Fisch. ex Trev.
77. 菊科	Compositae
牛蒡	<i>Arctium lappa</i> Linn.
奇蒿	<i>Artemisia anomala</i> S. Moore
艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Levl. Et Vant.
青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i> Buch.-Ham. ex Roxb.
牡蒿	<i>Artemisia japonica</i> Thunb.
琴叶紫苑	<i>Aster panduratus</i> Nees ex Walp.
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> Linn.
天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i> L.
石胡荽	<i>Centipeda minima</i> (Linn.) A. Br. et Aschers.
大蓟	<i>Cirsium japonicum</i> DC.
小白酒草	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.
野茼蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore
野菊	<i>Dendranthema indicum</i> (Linn.) Des Moul.
东风菜	<i>Doellingeria scaber</i> (Thunb.) Nees
醴肠	<i>Eclipta prostrata</i> L.
一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (Linn.) Pers.
泽兰	<i>Eupatorium japonicum</i> Thunb.
佩兰	<i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.
鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don
秋鼠麴草	<i>Gnaphalium hypoleucum</i> DC.
菊芋	<i>Helianthus tuberosus</i> Linn.
泥胡菜	<i>Hemistepta lyrata</i> (Bunge) Bunge

羊耳菊	<i>Inula cappa</i> (Buch.-Ham.) DC.
抱茎小苦苣	<i>Ixeris sonchifolium</i> (Maxim.) Shih
苦苣菜	<i>Ixeris denticulata</i> (Houtt.) Stebb.
马兰	<i>Kalimeris indica</i> (L.) Sich.-Bip.
蜂斗菜	<i>Petasites japonicus</i> (Sieb. et Zucc.) Maxim.
千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham.
苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> Linn.
腺梗豨筴	<i>Siegesbechia pubescens</i> L.
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> H.-M.
苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder
黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.
黄花蒿	<i>Artemisia annua</i> Linn.
茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.
萋蒿	<i>Artemisia selengensis</i> Turcz. ex Bess.
三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i> Turcz.
狼把草	<i>Bidens tripartita</i> L.
矢瓣叶蟹甲草	<i>Cacalia rubescens</i> (S. Moore) Matsuda
薄雪火绒草	<i>Leontopodium japonicum</i> Miq.
翅果菊	<i>Pterocypsela indica</i> (Linn.) Shih
三角叶凤毛菊	<i>Saussurea deltoidea</i> (DC.) Sch.-Bip.
华羽裂蟹甲草	<i>Sinacalia tangutica</i> (Maxim.) B. Nord.
女菀	<i>Turczaninowia fastigiata</i> (Fisch.) DC.
春飞蓬	<i>Erigeron philadelphicus</i>
78. 报春花科	Primulaceae
珍珠菜	<i>Lysimachia clethroides</i> Duby
聚花过路黄	<i>Lysimachia congestiflora</i> Hemsl.
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i> Hance
假婆婆纳	<i>Stimpsonia chamaedryoides</i> Wright ex A. Gray
79. 车前草科	Plantaginaceae
车前草	<i>Plantago asiatica</i> Linn.
80. 紫草科	Boraginaceae
柔弱斑种草	<i>Bothriospermum tenellum</i> (Hornem.) Fisch. et Mey.
附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore
81. 玄参科	Scrophulariaceae
泡桐	<i>Paulownia fortunei</i> (Seem.) Hemsl.
毛泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.
82. 紫葳科	Bignoniaceae

凌霄花 *Campsis grandiflora* (Thunb.) Schum.
 楸树 *Catalpa bungei* C.A.Mey.

83. 马鞭草科

紫珠
 广东紫珠
 红紫珠
 大青
 海通
 豆腐柴
 马鞭草
 黄荆
 牡荆

Verbenaceae

Callicarpa bodinieri Levl.
Callicarpa kwangtungensis Chun
Callicarpa rubella Lindl.
Clerodendrum cyrtophyllum Turcz.
Clerodendrum mandarinorum Diels
Premna mekongensis W. W. Sm.
Verbena officinalis Linn.
Vitex negundo Linn.
Vitex negundo Linn. var. *cannabifolia* (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.

84. 唇形科

风轮菜
 细风轮菜
 香薷
 益母草
 小鱼仙草
 石芥苧
 紫苏
 夏枯草
 鼠尾草
 荔枝草
 地蚕
 血见愁
 假野芝麻
 牛至

Labiatae

Clinopodium chinense (Benth.) O. Ktze.
Clinopodium gracile (Benth.) Matsum.
Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hyland.
Leonurus japonicus Houtt.
Mosla dianthera (Buch.-Ham. ex Roxburgh) Maxim.
Mosla scabra (Thunb.) C. Y. Wu et H. W. Li
Perilla frutescens (Linn.) Britt.
Prunella vulgaris Linn.
Salvia japonica Thunb.
Salvia plebeia R. Br.
Stachys geobombycis C. Y. Wu
Teucrium viscidum Bl.
Paralamium gracile Dunn
Origanum vulgare Linn.

85. 鸭跖草科

鸭跖草
 竹叶子

Commelinaceae

Commelina communis Linn.
Streptolirion volubile Edgew.

86. 姜科

山姜
 阳荷

Zingiberaceae

Alpinia pumila Hook. f.
Zingiber striolatum Diels

87. 百合科

天门冬
 野百合
 麦冬
 玉竹

Liliaceae

Asparagus cochinchinensis (Lour.) Merr.
Lilium brownii F. E. Brown ex Miellez
Ophiopogon japonicus (L. f.) Ker.-Gawl.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce

鹿药	<i>Smilacina japonica</i> A. Gray
油点草	<i>Tricyrtis macropoda</i> Miq.
粉头儿菜	<i>Aletris spicata</i> (Thunb.) Franch.
萱草	<i>Hemerocallis fulva</i> (Linn.) Linn.
玉簪	<i>Hosra plantaginea</i> (Lam.) Aschers.
山麦冬	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.
沿阶草	<i>Ophiopogon japonicus</i> (Linn. f.) Ker-Gawl.
吉祥草	<i>Reineckia carnea</i> (Andr.) Kunth
土麦冬	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour
88. 菝葜科	Smilacaceae
菝葜	<i>Smilax china</i> L.
土茯苓	<i>Smilax glabra</i> Roxb.
肖菝葜	<i>Heterosmilax japonica</i> Kunth
89. 棕榈科	Palmae
棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H. Wendl.
90. 灯心草科	Juncaceae
灯心草	<i>Juncus effusus</i> L.
野灯心草	<i>Juncus setchuensis</i> Buchen. ex Diels
91. 莎草科	Cyperaceae
十字苔草	<i>Carex cruciata</i> Wahlenb.
蕨状苔草	<i>Carex filicina</i> Nees
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> Linn.
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> Linn.
栗褐苔草	<i>Carex brunnea</i> Thunb
舌叶苔草	<i>Carex ligulata</i> Nees ex Wight
黑莎草	<i>Gahnia tristis</i>
92. 禾本科	Gramineae
阔叶箬竹	<i>Indocalamus latifolius</i> (Keng) McClure
毛竹	<i>Phyllostachys heterocyclus</i> Mitford cv. <i>pubescens</i> Mazel ex H.de leh.
篾竹	<i>Phyllostachys nidularia</i> Munro
箭竹	<i>Fargesia demissa</i> Yi
菹草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Trin.) Makino
野古草	<i>Arundinella anomala</i> Steud
野燕麦	<i>Avena fatua</i> Linn.
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (Linn.) Pers.
野青茅	<i>Deyeuxia arundinacea</i> (Linn.) Beauv.
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (Linn.) Gaertn.
知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) Beauv.

画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i> (Linn.) Beauv.
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.
丝茅	<i>Imperata koenigii</i> (Retz.) Beauv.
白茅	<i>Imperata cylindrica</i> Beauv. var. <i>major</i> Hubb.
淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Lab.) Warb. ex Schum et Laut.
芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.
乱子草	<i>Muhlenbergia hugelii</i> Trin.
竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i> (Linn.) Beauv.
早熟禾	<i>Poa acroleuca</i> L.
狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (Linn.) Beauv.
鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W. D. Glayt.
黄背草	<i>Themeda japonica</i> (Willd.) Tanaka
棕叶芦	<i>Thysanolaena maxima</i> (Roxb.) O. Kuntze
野黍	<i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth
小颖羊茅	<i>Festuca parvigluma</i> Steud.
黄茅	<i>Heteropogon contortus</i> (Linn.) P. Beauv. ex Roem. et Schult.
斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i> Retz.
金色狗尾草	<i>Setaria glauca</i> (Linn.) Beauv.
结缕草	<i>Zoysia japonica</i> Steud.

附录 2

湖南省沅陵县圣人山风电场项目评价区陆生脊椎动物名录

一、两栖纲

本纲计 1 目，6 科，13 种，其中 8 种列入国家“三有”动物名录。

表 1 两栖纲动物名录

分类地位、物种名称	东洋界				广布种	保护级别
	华中区	东洋广布种	西南华中区	华中华南区		
I 无尾目 ANURA						
(一) 蟾蜍科 Bufonidae						
1 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		※				○
(二) 蛙科 Ranidae						
2 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i>	※					○
3 花臭蛙 <i>Odorrana schmackeri</i>			※			○
4 弹琴蛙 <i>Babina adenopleura</i>				※		○
5 棘胸蛙 <i>Paa spinosa</i>	※					○
6 中国雨蛙 <i>Hyla chinensis Guenther</i>	※					○
7 泽蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>		※				○
8 黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>					※	○
(三) 姬蛙科 Microhylidae						
9 小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>				※		○
(四) 叉舌蛙科						
10 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>				※		
(五) 树蛙科 Rhacophoridae						
11 斑腿树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>			※			
12 大树蛙 <i>Rhacophus dennysi</i>			※			
(六) 雨蛙科 Hylidae						
13 无斑雨蛙 <i>Hyla immaculata</i>	※					

注：“※”表示区系从属；“II”表示国家二级保护动物，“○”表示“国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物”。1-国际贸易公约附录 1；2-国际贸易公约附录 2；3-国际贸易公约附录 3；◇-《中国濒危动物红皮书》。后同。

二、爬行纲

本纲计 2 目，6 科，17 种。17 种全部列入国家“三有”动物名录

表 2 爬行纲动物名录

分类地位、物种名称	东洋种	广布种	保护级别
I 蜥蜴目 LACERTILIA			
(一) 壁虎科 Gekkonidae			
1 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>		※	0
(二) 石龙子科 Scincidae			
2 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	※		0
(三) 蜥蜴科 Lacertidae			
3 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>		※	0
II 蛇目 SERPENTES			
(四) 游蛇科 Colubridae			
4 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>		※	0
5 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	※		0
6 灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	※		0
7 紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyracea</i>		※	0
8 红点锦蛇 <i>Elaphe rufodorsata</i>		※	0
9 黄链蛇 <i>Dinodon flavozonatum</i>	※		0
10 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	※		0
11 中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i>	※		0
12 翠青蛇 <i>Entechinus major</i>	※		0
13 草腹链蛇 <i>Amphiesma stolata</i>	※		0
14 山溪后棱蛇 <i>Opisthotropis latouchii</i>	※		0
15 黑头剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i>	※		0
(五) 眼镜蛇科 Elapidae			
16 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	※		0
(六) 蝰科 Viperidae			
17 竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	※		0

三、鸟纲

本纲计 11 目，27 科，52 种。其中属国家 II 级保护动物有 7 种，另外还有 37 种全列入国家“三有”动物名录

表 3 鸟纲动物名录

序号	目名	科名	种名	中国的分布	保护级别	居留类型
1	隼形目	鹰科	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	Nenmxqzswcs	II 公约 2	冬
2			松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	Nenswcs	II 公约 2	留
3		隼科	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	Nenswcs	II 公约 2	留
4			游隼 <i>Falco peregrinus</i>	Nenswcs	II 公约 2	留
5	鸡形目	雉科	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	Swcs	湘三有	留
6			环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	Nenmxqzswcs	湘	留
7	鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	Nenmxqzswcs	湘三有	留
8	鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	Nenswcs	湘三有	夏
9	鸮形目	草鸮科	草鸮 <i>Tyto capensis</i>	Cs	II 公约 2	留
10		鸱鸮科	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	Nenswcs	II 公约 2	留
11	夜鹰目	夜鹰科	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>	Nenswcs	湘日三有	夏
12	雨燕目	雨燕科	小白腰雨燕 <i>Apus affinis</i>	Swcs	湘日三有	夏
13	佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	Nenmxqzswcs	湘三有	留
14	鸺形目	啄木鸟科	斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	Swcs	湘三有	留
15	雀形目	百灵科	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	Qzswcs	三有	留
16			云雀 <i>Alauda arvensis</i>	Nenswcs	三有	冬
17		燕科	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	Nenmxqzswcs	日澳三有湘	夏
18			金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	Nenmxqzswcs	日三有湘	夏
19		鹛科	灰鹛 <i>Motacilla cinerea</i>	Nenmxqzswcs	澳三有	夏
20			白鹛 <i>Motacilla alba</i>	Nenmxqzswcs	日澳三有	留
21			白头鹛 <i>Pycnonotus sinensis</i>	Swcs	三有湘	留
22		椋鸟科	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	Swcs	三有	留
23			八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	Cs	三有湘	留
24		鸫科	红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>	Nenqzswcs	湘日三有	冬
25			鸫 <i>Copsychus saularis</i>	Swcs	三有	留
26			北红尾鸫 <i>Phoenicurus auroreus</i>	Nenmxqzswcs	日三有	冬
27			红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	Nqzswcs		留
28			紫啸鸫 <i>Myiophonus caeruleus</i>	Nenqzswcs	湘	夏
29			乌鸫 <i>Turdus merula</i>	Mxqzswcs	湘	留
30			红尾斑鸫 <i>Turdus naumanni</i>	Nenmxqzswcs	湘日三有	冬

31		鸫科	乌鸫 <i>Muscicapa sibirica</i>	Nenqzswcs	日三有	夏
32		画眉科	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	Swcs	湘	留
33	红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>		Swcs		留	
34	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>		Ncs	湘三有	留	
35	画眉 <i>Garrulax canorus</i>		Swcs	公约 2 三有 湘	留	
36	鸚雀科		棕头鸚雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	Nenswcs	湘	留
37	扇尾鸫科		纯色山鸫 <i>Prinia inornata</i>	Swcs		留
38	鸫科		黄眉柳鸫 <i>Phylloscopus inornatus</i>	Nenmxqzswcs	日三有	夏
39		黄腰柳鸫 <i>Phylloscopus proregulus</i>	Nenqzswcs	三有	冬	
40	山雀科		大山雀 <i>Parus major</i>	Nenqzswcs	三有湘	留
41		黄腹山雀 <i>parus venustus</i>	Nswcs	三有湘	留	
42	麻雀科		树麻雀 <i>Passer montanus</i>	Nenmxqzswcs	三有湘	留
43		山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	Nqzswcs	日三有	留	
44	梅花雀科		白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	Swcs		留
45	燕雀科		燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	Nenmxswcs	日三有	冬
46		金翅 <i>Carduelis sinica</i>	Nenmxqzswcs	三有湘	夏	
47		黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	Nenswcs	日三有湘	留	
48	鹀科		黄胸鹀 <i>Emberiza aureola</i>	Nenmxswcs	日三有湘	旅
49		灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	Nenqzswcs	日三有	冬	
50		三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	Nenmxqzswc	三有	留	
51	鸛形目	鹭科	白鹭 <i>Egretta garzetta garzetta</i>	Swcs	湘公约 3 三有	夏
52			池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	Nenqzswcs	湘三有	夏

注：Ne——东北区；N——华北区；Mx——蒙新区；Qz——青藏区；Sw——西南区；C——华中区；S——华南区；EN：IUCN 濒危级别；VU：IUCN 易危级别；NT：IUCN 近危级别；LR：IUCN 无危级别；NE：IUCN 未作评价；公约 1：世界贸易公约附录一物种；公约 2：世界贸易公约附录二保护动物；三有：有益的、有特殊科学价值和经济意义的国家级保护动物；湘：湖南重点保护物种；日：中日候鸟保护物种；澳：中澳候鸟保护物种；特：中国特有物种；留：留鸟；夏：夏候鸟；冬：冬候鸟；旅：旅鸟

四、哺乳纲

本纲 6 目，13 科，21 种。其中国家三有动物 10 种。

表 4 哺乳纲动物名录

分类地位、物种名称	区系从属			保护级别
	东洋界	古北界	广布种	
I 食虫目 INSECTIVORA				
(一) 猬科 <i>Erinaceidae</i>				
1 刺猬 <i>Erinaceus amurensis</i>			※	○
(二) 鼯科 <i>Talpidae</i>				
2 华南缺齿鼯 <i>Mogera insularis</i>	※			
(三) 鼯鼠科 <i>Soricidae</i>				
3 臭鼯 <i>Suncus murinus</i>	※			
II 翼手目 CHIROPTERA				
(四) 菊头蝠科 <i>Rhinolophidae</i>				
4 中菊头蝠 <i>Rhinolophus affinis</i>	※			
(五) 蝙蝠科 <i>Vespertilionidae</i>				
5 东方蝙蝠 <i>Vespertilio superans</i>	※			
6 普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	※			
III 兔形目 LAGOMORPHA				
(六) 兔科 <i>Leporidae</i>				
7 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	※			○
IV 啮齿目 RODENTIA				
(七) 鼠科 <i>Muridae</i>				
8 小家鼠 <i>Mus musculus</i>			※	
9 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	※			
10 褐家鼠 <i>Rattus novogicus</i>			※	
11 针毛鼠 <i>Rattus fulvescens</i>	※			
12 白腹巨鼠 <i>Rattus edwardsi</i>	※			
(八) 仓鼠科 <i>Cricetidae</i>				
13 田鼠 <i>Microtus arvalis</i>			※	
(九) 松鼠科 <i>Sciuridae</i>				
14 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	※			○

(十) 豪猪科 <i>Hystriidae</i>				
15 豪猪 <i>Hystrix brachyura</i>	※			○
(十一) 竹鼠科 <i>Rhizomyidae</i>				
16 中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	※			○
V 食肉目 <i>CANIVORA</i>				
(十二) 鼬科 <i>Mustelidae</i>				
17 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	※			○
18 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	※			○
19 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	※			○
20 猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>			※	○
VI 偶蹄目 <i>ARTIODACTYLA</i>				
(十三) 猪科 <i>Suidae</i>				
21 野猪 <i>Sus scrofa</i>			※	○

