

建设项目环境影响报告表

项目名称：宁乡龙田风电场

建设单位（盖章）：宁乡古山峰新能源开发有限公司

编制日期：2019 年 5 月

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（两个英文字段做一个汉字）。

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、水源地和生态敏感区等，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写。

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

建设项目基本情况	5
环境质量状况	42
评价适用标准	56
建设项目工程分析	58
项目主要污染物产生及预计排放情况	84
环境影响分析	86
建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	123
结论与建议	125

专题评价

- 1、生态环境影响专题评价
- 2、电磁环境影响专题评价

附件：

附件 1 委托书

附件 2 关于下达 2016 年全省风电开发建设项目方案的通知（湘发改能源[2016]225 号）

附件 3 标准函

附件 4 关于启动第一批风电项目审批工作的函

附件 5 发改局备案文件

附件 6 监测质保单

附件 7 生态保护红线占用情况说明

附件 8 湖南省使用林地审核同意书

附件 9 宁乡市林业局准予行政许可决定书

附件 10 电磁辐射检测报告及质保单

附件 11 宁乡县国土局资源局预审意见（宁国土资预审字[2017]40 号）

附件 12 宁乡县林业局预选址意见的函（宁林办函[2017]66 号）

附件 13 建设用地项目压覆矿产资源查询结果（湘压矿查[2016]615 号）
附件 14 风电场建设用地无军事区域的证明
附件 15 湖南省水利厅水土保持方案的批复（湘水函[2017]88 号）
附件 16 规划选址意见
附件 17 环保局初步意见
附件 18 地灾评审意见
附件 19 关于宁乡龙田风电场场址范围内文物情况的证明（宁文物[2015]18 号）
附件 20 龙田安评预审意见
附件 21 公司名称证明
附件 22 饮用水源保护区批复
附件 23 专家意见

附图：

附图 1：宁乡龙田风电场工程地理位置图
附图 2：宁乡龙田风电场总平面布置图
附图 3：宁乡县龙田风电场工程地表水系图
附图 4：宁乡龙田风电场工程与敏感区的位置关系图
附图 5：敏感点分布图
附图 6：监测布点图
附图 7：升压站总平面布置图
附图 8：风机基座及升压站周边 300 米包络线图
附图 9：土地利用现状图
附图 10：生态保护措施分布图
附图 11：调查线路及样方点位分布图
附图 12：评价区重点保护区动植物分布图
附图 13：评价区植被类型图
附图 14：评价区卫星影像图
附图 15：土壤侵蚀模数图

建设项目基础信息审批表

建设项目基本情况

项目名称	宁乡龙田风电场				
建设单位	宁乡古山峰新能源开发有限公司				
法人代表	傅建国		联系人	卢怀	
通讯地址	宁乡市龙田镇月塘村雄狮组				
联系电话	13874918151	传真	/	邮编	410014
建设地点	湖南省宁乡市龙田镇				
立项审批部门	宁乡市发展和改革局		批准文号		宁发改投 [2017]289 号
建设性质	新建		行业类别及代码		D44 电力、热力生产 和供应业
占地面积 (hm ²)	永久占地：1.45 临时占地：29.86		绿化面积(平方米)		400
总投资(万元)	43922	其中：环保 投资(万元)	417.93 (不含水 保投资)	环保投 资占总 投资比 例	0.95%
评价经费(万元)	/	预期投产 日期	2020 年 6 月		

1 项目背景

宁乡龙田风电场位于湖南省宁乡市境内, 距宁乡市城区公路里程约为 100km, 场址区域有效山脊长度约为 17km, 场址总面积约 46.5km^2 , 海拔高度在 600m~1045m 之间, 属于山地风电场。场区对外交通较为便利, 场址附近有 S311 省道通过, 乡村公路可到达风电场北部。

宁乡地处湘东偏北的洞庭湖南缘地区, 地理上界于东经 $111^{\circ}53'-112^{\circ}46'$, 北纬 $27^{\circ}55'-28^{\circ}29'$, 东邻望城, 南接湘潭、湘乡, 西与涟源、安化交界, 北与益阳、桃江毗连。东西最大跨度 88km, 南北纵长 69km。

风电场设计安装 25 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组, 总装机规模为 50MW, 预计年上网电量为 11605 万 kW h, 年等效满负荷利用小时为 2321h, 容量系数为 0.265。

本工程配套建设一座 110kV 升压站，并拟以 1 回 110kV 架空线路接入 110kV 沙田变电站（外送线路不在本次评价范围内）（外送线路不在生态保护红线范围内）。工程总投资 43922 万元，施工期为 12 个月。

宁乡龙田风电场是湖南省发改委“2016 年全省风电开发建设方案”（湘发改能源[2016]225 号）中的一个建设项目（建设规模为 5 万千瓦），同意开展前期工作，见附件 2（项目单位名称已说明，见附件 21）；2017 年 4 月 19 日获得湖南省水利厅《关于湖南宁乡龙田风电场工程水土保持方案的批复》（湘水函[2017]88 号）；项目于 2017 年 4 月 25 日获得宁乡县城乡规划服务办公室《关于宁乡县三一龙田风电场项目的规划意见》（村镇科 201720 号）；项目已于 2017 年 6 月 6 日取得宁乡县国土资源局《关于宁乡县龙田风电场建设项目用地预审意见》（宁国土资源预审字[2017]40 号）；2017 年 9 月 18 日获得宁乡县林业局《关于宁乡龙田风电场（50MW）项目预选址意见的函》（宁林办函[2017]66 号）；于 2017 年 9 月 25 日获得宁乡县环境保护局《关于宁乡县龙田风电项目环境保护的初步意见》（宁环评字[2017]3 号）；项目于 2017 年 12 月 1 日在宁乡县发展和改革局核准备案（宁发改投[2017]289 号）；2019 年 1 月 29 日，取得湖南省林业局使用林地审核同意书（湘林地许准[2019]97 号）；2019 年 4 月 3 日取得宁乡市林业局准予行政许可决定书（宁林地许准临[2019]1 号）。2019 年 4 月 10 日已获得长沙市生态环境局的复函，该项目未在长沙市划定的生态保护红线范围内；根据湖南省能源局《关于组织开展第一批风电项目审批工作的函》（2019 年 3 月 6 日），宁乡龙田风电场属于第一批风电待审批项目清单。

宁乡古山峰新能源开发有限公司属于三一重能有限公司全资子公司，三一重能有限公司目前在湖南省投资建设的风电场有宁乡观音阁风电场、宁乡东湖塘风电场。具体建设情况见下表。

表 1 集团公司在湘风电项目建设情况表

项目名称	建设地点	建设单位	工程概况	批复文号	建设进度	验收情况
宁乡观音阁风电场	湖南省长沙市宁乡市花明楼镇与道林镇之间的黄茅大岭	宁乡神仙岭风电技术开发有限公司	共布置 24 台单机容量 2MW 的风力发电机组和 1 台 1.5MW 的风力发电机组，总装机容量 49.5MW，预计年上网电量为 11237 万 kW·h。年等效满负荷小时数为 2247h，容量系数为 0.256。	湘环评表[2013]77 号	2017 年 3 月主体工程及各项环保工程完工。	验收单位：湖南润美环保科技有限公司；自主验收评审会时间：2017 年 9 月 5 日；正在走验收流程。

宁乡东湖塘风电场	长沙市宁乡市东湖塘镇、坝塘镇境内	宁乡罗仙寨新能源开发有限公司	工程装机容量为 50MW，设计安装 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，每台发电机组配置一台电压等级为 35kV 的箱式变压器预计年上网电量为 10365 万千瓦时，年等效满负荷小时为 2073h，容量系数为 0.237。	湘环评表 [2018]1 号	风机已全部吊装完成，预计 5 月底前全部并网发电	并网发电后立即组织验收
----------	------------------	----------------	---	----------------------	--------------------------	-------------

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等国家有关环保法律法规相关规定，宁乡古山峰新能源开发有限公司于 2017 年 10 月委托我公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我司组织环评人员对项目区域进行了实地踏勘，根据建设方提供的工程相关基础资料编制了本环境影响报告表。

同时，结合建设单位委托相关单位完成的压覆矿产资源调查、地质灾害调查、水土保持方案以及《宁乡龙田风电场生态环境现状调查与评价》、《宁乡龙田风电场电磁环境影响评价专章》等相关专题报告进行全面的分析评价。

分析评价的结论为：宁乡龙田风电场工程选址于湖南省宁乡市西南部，场址总面积约 46.5km²。龙田风电场工程符合风电相关产业政策和规划，场地内无具有保护价值的地上文物古迹，无具开采价值的矿产资源分布，不涉及军事设施和军事管理区；不涉及世界文化与自然遗产地、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、I 级保护林地、一级国家公益林地自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区和饮用水源保护区等环境敏感区。在严格控制项目建设对区域生态、景观环境影响程度的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

2 工程内容及规模

2.1 工程建设的必要性

a) 盛行风向稳定，风能较集中

龙田风电场工程场址范围内各机位点 90m 高度年平均风速为 5.98m/s，年平均风功率密度为 247W/m²；风电场主风向和最大风能的方向基本一致，以 NNE 向的风速频率最大，盛行风向基本稳定，风能较集中。场址区域地质构造稳定，接入系统条件良好，符合有关环境保护规定。

b) 符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现

随着化石资源(石油、煤炭)的大量开发,不可再生资源保有储量越来越少,终有枯竭的一天,因此需坚持可持续发展的原则,采取途径减少不可再生资源消耗的比重。目前,国家已将新能源的开发提到了战略高度,风能、太阳能等再生能源将是未来一段时间新能源发展的重点。从现有的开发技术和经济性看,风能开发具有一定的优势,随着风电机组国产化进程加快,风电机组的价格将进一步降低,风电的竞争力将大大增强。开发风电是降低国家化石资源消耗比重的重要措施,有利于调整湖南省的能源结构,促进湖南省经济的可持续发展。

c) 风电场的开发可促进地方经济的发展

建设本工程将会带动地区相关产业如建材、交通、设备制造业的发展,对扩大就业和发展第三产业将起到促进作用,从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。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,保持经济的快速增长起到积极作用。

d) 有利于缓解环境保护压力,实现经济与环境的协调发展

湖南省是一个火电比重较大的省份。燃煤电厂在消耗煤炭资源的同时,还产生了大量的 SO_2 、 CO_2 、 CO 、 NO_x 、烟尘等污染环境和造成温室效应的有害气体,对环境和生态造成不利影响。风电是国家重点扶持的清洁可再生能源,本工程建成后,每年可提供上网电量为 11605 万 kW h,按火力发电标煤消耗量 320g/(kW h)计,每年可节约标煤 3.7 万 t。相应每年可减少多种大气污染物的排放,其中减少二氧化硫(SO_2)排放量约 626.5t,一氧化碳(CO)约 8.7t,碳氢化合物(C_nH_m)3.5t,氮氧化物(以 NO_2 计)355.8t,二氧化碳(CO_2)7.7 万 t,还可减少灰渣产生量约 1.0 万 t。可见,本工程的建设将有利于改善系统电源结构,缓解电力行业较大的环境保护压力,实现经济与环境协调发展。

e) 有利于促进地方旅游业的发展

本工程建成后不但可给地区电网提供电力,而且风电场本身也可成为旅游景点。当地政府可利用风电场的独特风景,加大对旅游区的开发力度,使其成为旅游胜地,从而促进当地旅游业的发展,为当地的旅游经济带来更大的效益。

综上所述,本工程风能资源具备一定的开发价值,对外交通便利,并网条件较好,是

湖南省具有较好开发条件的风电场之一。开发本工程符合可持续发展的原则和国家能源政策，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，对于促进地区旅游业，带动地方经济快速发展将起到积极作用。因此，开发本工程是必要的。

2.2 工程内容及规模

2.2.1 风能资源概况

宁乡龙田风电场内及周边共有 4 座测风塔，编号分别为 5126#、5128#、5715#和 6781#。测风塔的基本情况见表 2，地理位置图见图 1。

表 2 本项目测风塔基本情况表

测风塔	5126#测风塔	5128#测风塔	5715#测风塔	6781#测风塔
地理坐标	N 27 °59'44.18"	N 28 °3'40.80"	N28 °1'31.14"	N 27 °58'38.10"
	E111 °55'59.03"	E111 °56'15.20"	E111 °53'58.80"	E111 °57'20.76"
海拔高度	915m	940m	998m	866m
测风高度	70m	80m	90m	90m
测风时段	2014.08.11～ 2014.12.03	2013.09.13～2014.02.16	2017.06.08～ 2018.01.05	2017.07.23～2018.01.30
测风时间	4 个月	5 个月	7 个月	6 个月

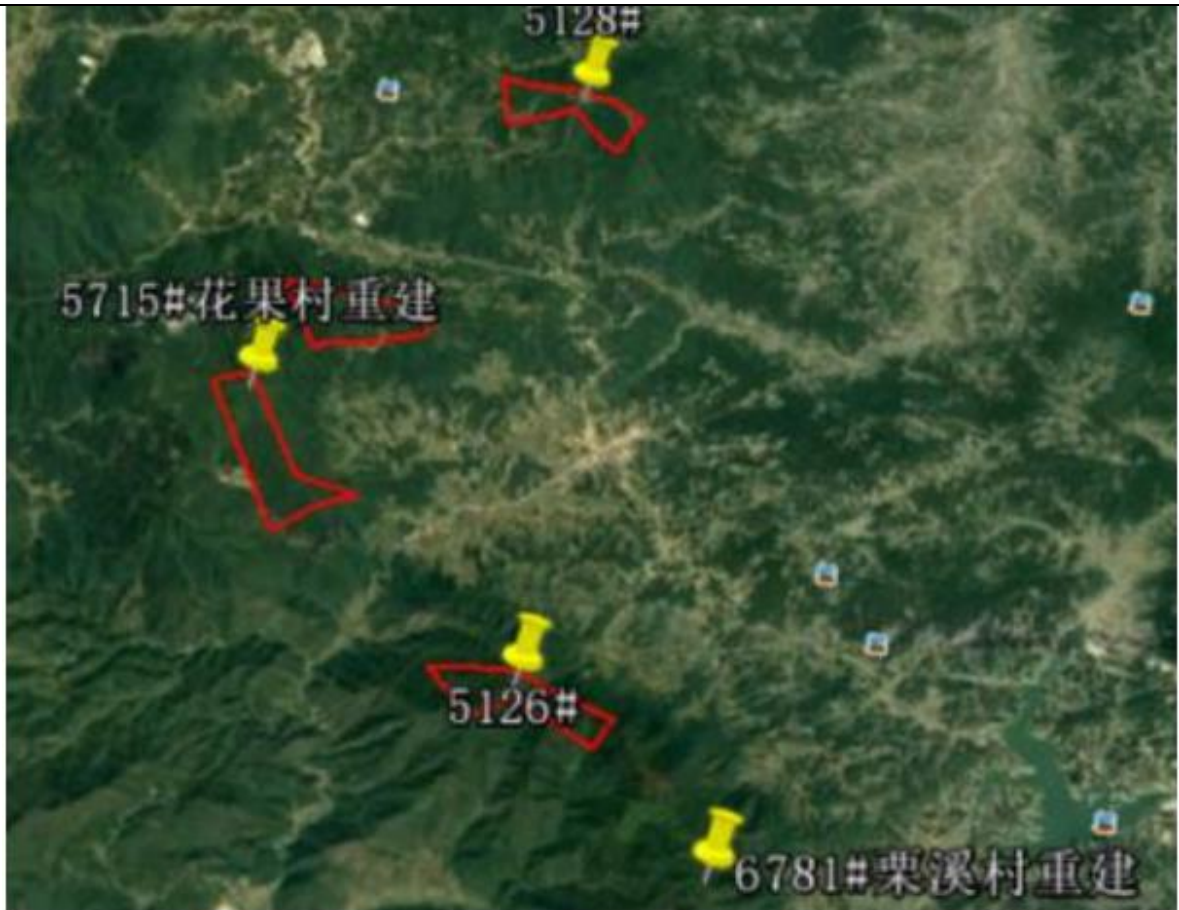


图 1 本项目测风塔分布位置示意图

2.2.1.1 代表测风塔与代表时段选择

本报告参照 GB/T18710-2002《风电场风能资源评估方法》，根据提供的测风塔测风数据进行分析，判断数据的完整性和合理性，检验出不合理及缺测数据，对不合理及缺测数据进行删除和替补，从而得到完整年风数据。

考虑到测风塔测风数据的时段及有效数据完整率，并根据《风电场风能资源评估办法》的要求，本阶段选择 5126#测风塔选取 2014 年 08 月 11 日~2014 年 12 月 03 日为测风时段；5128#测风塔选取 2013 年 09 月 13 日~2014 年 02 月 16 日为测风时段；5715#测风塔选取 2017 年 06 月 08 日~2018 年 01 月 05 日为测风时段；6781#测风塔选取 2017 年 07 月 23 日~2018 年 01 月 30 日为测风时段。

2.2.1.2 风电场轮毂高度风能资源分析

根据本风电场区域的风能资源状况及场址建设条件综合考虑，本风电场推荐采用风机配套轮毂高度为 90m。因此，本阶段选择 90m 为轮毂高度对本风电场风能资源进行具体的风况分析。

统计计算 5175#和 5128#代表塔 90m 高平均风速和平均风功率密度，结果见表 3 所示。

表 3 测风塔 90m 高度平均风速、风密度功率密度

编号	5175#		6781#	
高度 (m)	平均风速 (m/s)	风功率密度 (W/m^2)	平均风速 (m/s)	风功率密度 (W/m^2)
90	6.18	254	6.21	240

2.2.1.3 主风向及主风能方向

各测风塔 90m 高度风速风能频率分布图见下图：

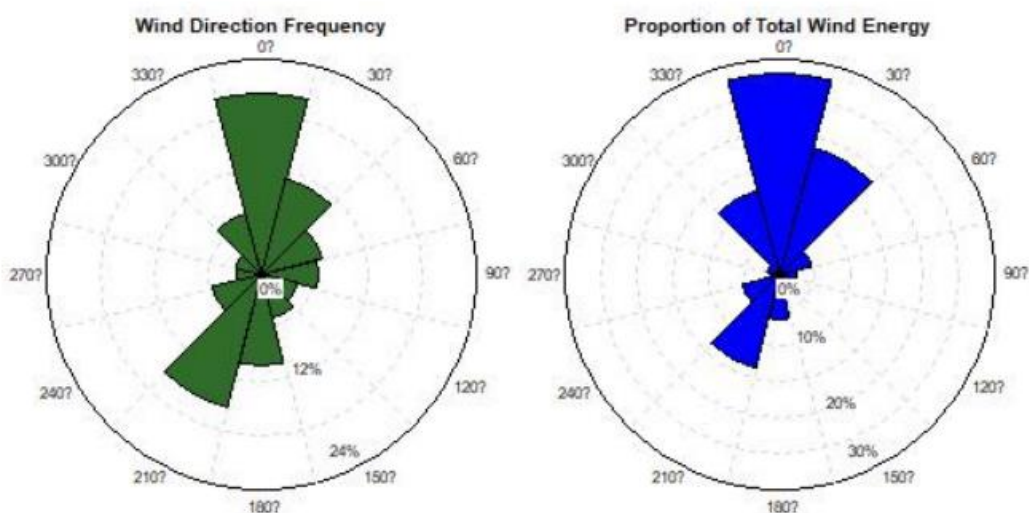


图 2 5175#代表塔 90m 高全年风向（左）风能玫瑰（右）

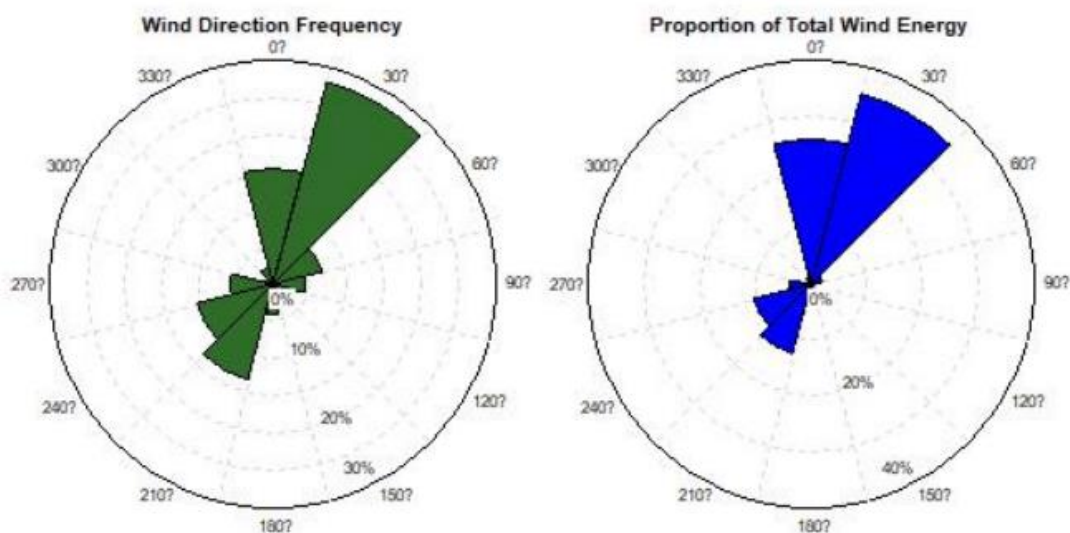


图 3 6781#代表塔 90m 高全年风向（左）风能玫瑰（右）

根据各测风塔 90m 高全年的风向频率、风能密度频率成果。5175#测风塔的主风向为 N，主风能方向为 N，风向和风能方向基本一致，6781#测风塔的主风向为 ENE，主风能

方向为 ENE，风向和风能方向基本一致。说明风电场风能分布较稳定。这说明本风电场风向风能比较集中，对风能资源的开发利用很有利。

2.2.1.4 风资源评估结论

根据风电场测风资料结合气象站数据分析宁乡龙田风电场区域风能资源有如下特点：

(1) 风电场风能资源较丰富、风向风能稳定

本风电场代表测风塔90m高度代表年年平均风速在5.28/s~6.21m/s之间，平均风功率密度在240W/m²~254 W/m²之间。5715#测风塔的主风向为 N，主风能方向为 N，风向和风能方向基本一致，6781#测风塔的主风向为 ENE，主风能方向为 ENE，风向和风能方向基本一致。本风电场风能资源较丰富、风向风能稳定，风能资源具有一定的开发价值。

(2) 风电场风速和风能分布较集中，风速可利用小时数较高

本风电场属低风速型风电场，但风速和风能分布相对较集中，且风速可利用小时数较高，有利于风电机组对风能资源的利用。

(3) 风电场风速年内变化幅度较大、日内变化幅度较小

本风电场代表测风塔90m高度代表年风速年内变化以春夏季平均风速、风功率密度最大，秋冬季平均风速、风功率密度较小；根据各测风塔90m高全年的风向频率、风能密度频率成果；风功率密度变化规律与风速变化规律基本一致。

(4) 风电场安全等级

本风电场90m高度标准空气密度下50年一遇10min最大风速为31.3m/s，按照IEC61400-1 (2005) 标准中关于风场等级的定义，本项目风场等级属于 IECIII C 类及以上风场。

2.2.2 工程规模及特性

龙田风电场位于湖南省长沙市宁乡市境内，距宁乡市城区公路里程约为 100km，场址区域有效山脊长度约为 17km，场址总面积约 46.5km²，海拔高度在 600m~1045m 之间，设计安装 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组，总装机规模为 50MW，预计年上网电量为 11605 万 kW h，年等效满负荷利用小时为 2321h，容量系数为 0.265。工程配套建设一座 110kV 升压站。

项目工程特性表见表 4。

表 4 龙田风电场项目工程特性表

名称				单位 (或型号)	数量	备注
风 电 场 场 址	海拔高度			m	600m~1045m	
	经度(东经)			-	111°53'-112°46'	
	纬度(北纬)			-	27°55'-28°29'	
	年平均风速			m/s	5.98	各机位点 90m 高度
	风功率密度			W/m ²	247	
	盛行风向			-	NNE	
	风电机组		风机台数		25	
			功率 kW		2000	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	121	
			扫掠面积	m ²	10387	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	8.8	
			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 kW	2000	
			发电机功率因数	-	-0.95~0.95	
额定电压			V	690		
升压 站	出线回路及 电压等级	出线回路数	回	1		
		电压等级	kV	110		
土 建 施 工	风机基础		台数	台	25	
			型式	-	钢筋混凝土扩展基础	
			地基特性	-	天然地基	
土 建 施 工	工 程 数 量	土石方开挖		万 m ³	74.45	
		土石方回填		万 m ³	55.5	
		混凝土		万 m ³	1.50	
		钢筋		t	1273.64	
		新建公路		km	18.98	
		施工期限	总工期	月	12	
			第一批机组发电	月	7	
投 资 指 标	静态投资			万元	42427	
	单位千瓦静态投资			元/kW	8485	
	机电设备及安装			万元	24283	
	施工辅助工程			万元	1056	
	建筑工程			万元	7615	
	其它费用			万元	5341	
	基本预备费			万元	832	
	建设期利息			万元	950	
经 济 指 标	装机容量			MW	50	
	年发电量			万 kW h	11605	
	年等效满负荷利用小时数			h	2321	

	不含增值税上网电价	元/kW h	0.5128	
	含增值税上网电价	元/kW h	0.600	
盈利能力指标	总投资收益率	%	6.13	
	投资利税率	%	4.55	
	资本金利润率	%	16.72	
	全部投资财务内部收益率	%	8.51	税后
	资本金财务内部收益率	%	18.67	
	投资回收期	年	10.1	税后
清偿能力	资产负债率(最大值)	%	80.0	

2.2.3 风电场厂址范围及规模

龙田风电场工程拟设计安装 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组，相应装机规模为 50.0MW，新建一座 110kV 升压站。

龙田风电场场区地处北纬 27°55'-28°29'，东经 111°53'-112°46'之间。拐点坐标如下。

风电场整体布局轮廓图见下图。

表 5 龙田风电场场址拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	590798	3105516	33	592308	3098182	64	589695	3098217
2	591206	3105960	34	592454	3098118	65	589701	3098285
3	592162	3105933	35	592594	3098040	66	589786	3098428
4	592646	3105721	36	592722	3098016	67	589930	3098535
5	593007	3105203	37	592925	3097975	68	589979	3098621
6	589749	3103250	38	593019	3097881	69	590093	3098746
7	589836	3103150	39	593038	3097856	70	590190	3098890
8	590188	3102937	40	593083	3097744	71	590039	3099030
9	590415	3102833	41	593072	3097691	72	589861	3099274
10	590404	3102678	42	593032	3097666	73	589900	3099722
11	589839	3102602	43	592970	3097707	74	589624	3099816
12	589479	3102426	44	592780	3097910	75	588497	3101124
13	589257	3102139	45	592433	3097965	76	588361	3101302
14	588752	3101679	46	592195	3098051	77	588115	3101449
15	588767	3101293	47	591862	3098183	78	587823	3101458
16	589894	3100108	48	591581	3098174	79	587843	3101698
17	590464	3099963	49	591327	3097763	80	588436	3101711
18	590442	3099578	50	591229	3097741	81	588651	3102016
19	590204	3099320	51	591165	3097748	82	588846	3102157
20	590484	3098887	52	591131	3097764	83	589129	3102302
21	590313	3098452	53	590938	3097839	84	589146	3102378
22	590468	3098220	54	590761	3097849	85	589116	3102664
23	590620	3098081	55	590642	3097842	86	589175	3102845
24	590890	3098171	56	590547	3097834	87	589466	3102874
25	590939	3098368	57	590449	3097913	88	589478	3103030
26	590993	3098508	58	590429	3097938	89	589185	3103390
27	591439	3098467	59	590295	3098145	90	589007	3103635
28	591755	3098534	60	590121	3098256	91	589013	3103709
29	591953	3098547	61	589995	3098198	92	589013	3103709
30	592080	3098253	62	589898	3098147	93	590060	3104415
31	592202	3098163	63	589796	3098137	94	592359	3105235
32	592282	3098170						

2.2.4 工程等级

根据《风电场工程等级划分及设计安全标准(试行)》(FD002-2007)、《风电机组地基基础设计规定(试行)》(FD003-2007)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011), 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等级为 1 级。升压站和办公生活区内建筑物、构筑物级别为 2 级, 升压站和办公生活区内建筑物、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。

2.2.5 项目组成

本工程总占地面积共计 31.31hm²，其中永久占地 1.45 hm²，（包括风电机组基础、箱变基础用地、110kV 升压站），临时占地 29.86 hm²（包括道路用地、风电机组安装场地、集电线路埋地、弃渣场和施工临时设施用地）。场内道路全部为新建，新建道路长度为 18.98km，用地为 20.5 hm²；施工安装场地 25 个，单个施工场地用地 2100m²，用地面积共计 5.25 hm²，扣除风机基础和箱变基础的永久征地后临时用地 5.25 hm²；直埋电缆 15.62km，总占地 0.12 hm²；设置 12 个弃渣场，临时占地 4.69 hm²；本工程主要由风机基础区、升压站和办公生活区、交通道路区、集电线路区、施工生产生活区、弃渣场区等项目组成，项目组成详见表 6。

表 6 龙田风电场工程项目组成表

工程项目		工程组成及特性
风电机组工程	风机及塔筒基础	包括 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组，机型为 SE121/2.0 型，风机轮毂高度 90m，主要由两条东-西走向和一条为东北~西南走向的山脊组成，总占地面积 0.82 hm ² ，全部为永久占地。
	箱变基础工程	本工程风机单机容量为 2MW，采用一机一变，每台风机各配备一台容量为 2200kVA、电压等级为 35kV 的箱式变压器，总占地面积 0.02 hm ² ，全部为永久占地。
	风机安装场地	风机安装场地尺寸为 42m×50m，总占地面积约 6.09 hm ² ，其中扣除风机及箱变基础永久占地 0.84 hm ² ，风机安装场地临时占地面积为 5.25 hm ² 。
110kV 升压站和办公生活区		总占地面积 0.49 hm ² ，为永久占地。
道路工程		本风电场新建场内道路长约 18.98km，新修道路总占地 20.5 hm ² 。进场道路依托现有。
集电线路工程		集电线路直埋电缆长度为 15.62km，架空线路路径长为 11.2km。直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1: 0.5 开挖边坡，按 1m 宽征地，总占地 0.27 hm ² ，其中 0.12 hm ² 为永久占地；0.15 hm ² 为临时占地。
施工生产区		包括综合加工厂、综合仓库、机械停放场和临时生活办公区等，总占地面积 0.54 hm ² ，拟设计在升压站附近。
弃渣场		规划有弃渣场 12 处，总占地面积 4.69 hm ²
备注：（备注：本项目位于宁乡市龙田镇，项目南侧 18#风机平台距离涟源市边界线最近距离约 63.5 米，征地红线离涟源市边界最近距离约 60 米，其中风机叶片约 60 米，不涉及跨界。）		

2.2.6 工程布置

2.2.6.1 风机布置及选型

风电机组布置原则：

a) 本工程主要由两条东-西走向和一条为东北~西南走向的山脊组成，考虑到风电场区域主风向为 NNE 向，且风向和风能分布较为集中，风电机组排列应着重垂直于主风能方向。

b) 风电机组初步布置时应充分考虑风电场的送变电方案，并结合当地的对外交通运输、安装条件以及风电机组之间影响等要求，力求电力电缆长度较短，运输和安装方便。

c) 考虑风电场内建筑物、主干道路、输电线路等对风电机组布置的约束，具体如下：

1) 为减少风电机组噪音对居民点的影响，风电机组距离居民点应大于 300m。

2) 为避免因风电机组发生事故对输电线路的不利影响，风电机组距输电线路的距离按不小于 1.5 倍风机高度，即约 173m。

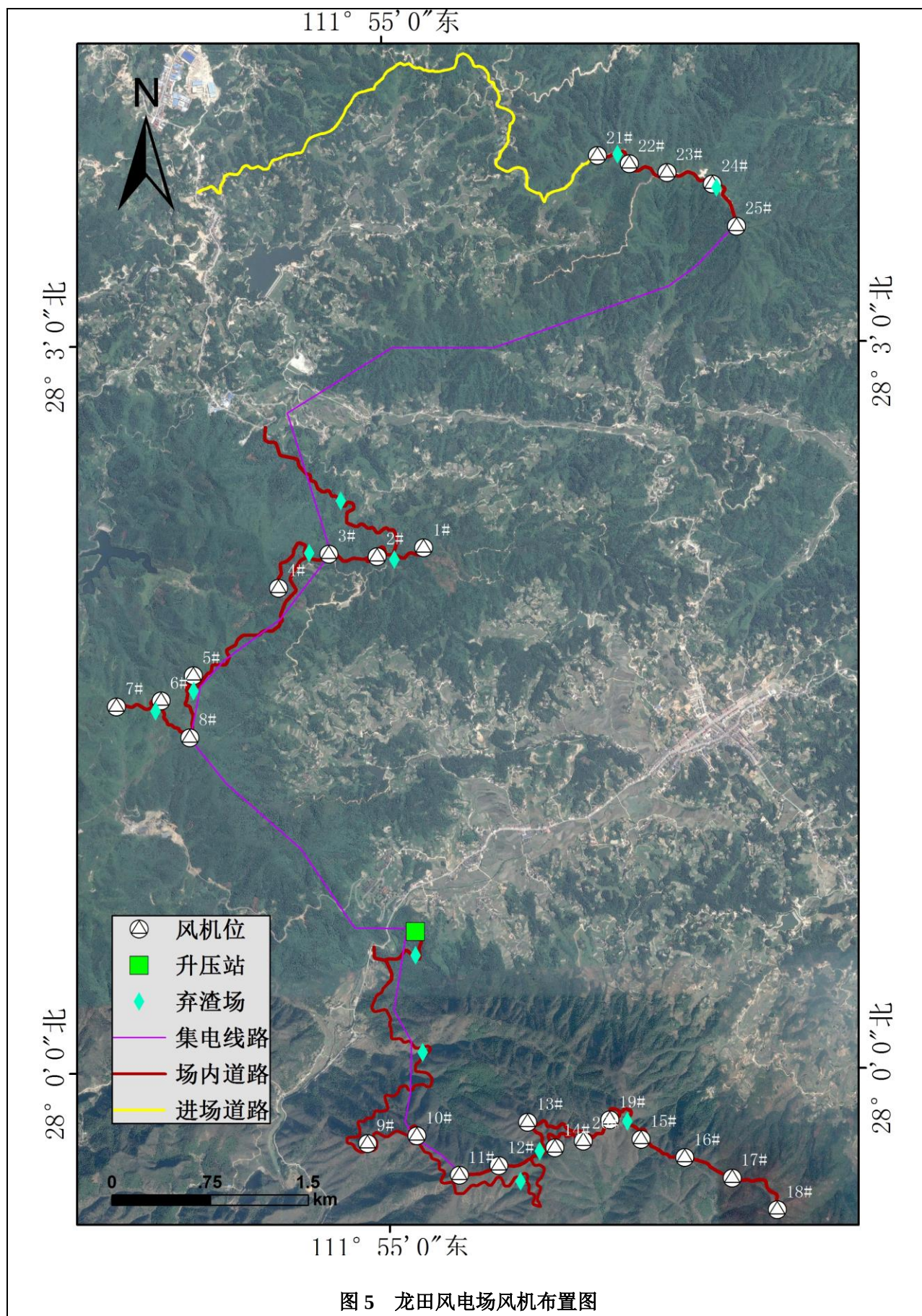
d) 在满足各种约束条件前提下，以整个风电场发电量最大，尾流最小为原则为目标，对风电机组进行优化布置。

根据以上原则，本工程共布置 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组，机型均为 SE121/2.0 型，风机轮毂高度 90m，风电场理论发电量为 153.413GWh，最小尾流影响系数 0.5%，最大尾流影响系数为 14%，平均尾流为 3.02%。风机位置坐标及高程见表 7，风机布置见图 5。

表 7 龙田风电场工程风机及发电量计算成果

编号	坐标				总发电量 (MW h)	等效利用 小时 (h)	高程 (m)	平均坡度 (°)
	X	Y	N	E				
1	590438	3102767	111°55'11.0096"	28°02'9.4229"	5183	1998	812	13
2	590082	3102700	111°54'57.9591"	28°02'7.3337"	5846	2254	802	11
3	589715	3102728	111°54'44.5320"	28°02'8.3326"	6376	2450	835	16
4	589331	3102461	111°54'30.4021"	28°01' 38.1490"	6438	2486	892	19
5	588675	3101792	111°53'57.2257"	28°01' 32.1988"	6062	2353	951	14
6	588433	3101608	111°53'44.7320"	28°01' 30.8511"	5631	2174	1021	16
7	588091	3101568	111°54'05.0929"	28°01' 23.0520"	4997	1912	992	17
8	588648	3101326	111°54' 54.3162"	27°59' 42.2571"	5158	1965	971	11
9	590016	3098233	111°55' 08.0175"	27°59' 43.9847"	7066	2710	673	10
10	590390	3098289	111°55'	27°59'	5009	1891	731	12

			19.9011"	34.2253"				
11	590717	3097991	111 °55' 30.9731"	27 °59' 36.6196"	5412	2044	841	<u>12</u>
12	591019	3098067	111 °55' 39.0415"	27 °59' 47.2196"	7386	2828	876	<u>18</u>
13	591237	3098395	111 °55' 46.6357"	27 °59' 40.8991"	6779	2600	873	<u>16</u>
14	591446	3098202	111 °56' 10.7312"	27 °59' 42.7496"	6412	2418	961	<u>13</u>
15	592104	3098264	111 °56' 23.1326"	27 °59' 38.0199"	5318	2057	886	<u>13</u>
16	592444	3098121	111 °56' 36.1914"	27 °59' 33.1880"	5369	2079	888	<u>10</u>
17	592802	3097975	111 °56' 48.9645"	27 °59' 25.0120"	6352	2429	863	<u>17</u>
18	593153	3097726	111 °56' 02.3186"	27 °59' 47.4843"	6070	2036	900	<u>17</u>
19	591873	3098408	111 °55' 54.7364"	27 °59' 42.4360"	6365	2279	924	<u>14</u>
20	591667	3098251	111 °56' 00.6061"	28 °03' 45.9190"	7438	2711	913	<u>16</u>
21	591770	3105748	111 °56' 09.4111"	28 °03' 43.6178"	6174	2089	866	<u>15</u>
22	592011	3105679	111 °56' 19.9750"	28 °03' 41.4668"	6613	2566	914	<u>14</u>
23	592300	3105615	111 °56' 32.6550"	28 °03' 38.4565"	6763	2607	969	<u>21</u>
24	592647	3105525	111 °56' 39.3013"	28 °03' 28.0164"	6386	2471	952	<u>21</u>
25	592831	3105205	111 °55' 06.9213"	28 °00' 35.9647"	6811	2619	916	<u>18</u>



2.2.6.2 风机基础工程

a) 风机基础

SE121/2.0 型风机基础圆形扩展基础方案采用 C40 钢筋混凝土，基础分上、下两部分，上部为圆柱体，高 0.9m，直径为 5.4m；下部为圆台体，直径为 18.6m，最大高度为 2.5m，最小高度为 1.0m，风机基础埋深为 3m。

b) 箱式变压器基础

本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 25 个。均采用天然地基，钢筋混凝土板式基础，基础平面尺寸 3.49×2.34m，基础底面铺设 10cm 厚的 C15 素混凝土垫层，基础混凝土厚度 20cm，强度等级为 C25。单个箱变基础用地面积 8.17 m²。

c) 风机安装场地

风机安装场地随风机分散布置，尺寸为 50m×42m(长×宽)，单个施工场地占地 2100m²，设 25 个，共计 5.25hm²。风机位置基本在山顶，尽可能半挖半填。

2.2.6.3 110kV 升压站

本风电场拟新建一座 110kV 升压站（中心坐标：N28°00'21.91"，E111°55'28.05"），风电场全部风机的电能经升压站升压后送至外部电网。

1) 电气一次

本工程安装 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组，风机-箱变接线采用一机一变单元接线方式，箱变容量按发电机额定容量配套为 2200kVA，选用油浸式三相双卷自冷式升压变压器。箱式变电站 35kV 高压侧装设高压限流熔断器和真空负荷开关，低压主进线断路器选用框架断路器。

2) 电气二次

风电场风电机组配置 1 套风机监控系统，系统采用开放式、分层分布式环网结构，分为中央监控层和机组现地监控单元。风机监控系统中央监控设备布置在风电场升压站内，与升压站监控系统共用一个控制室。

3) 主要构筑物

升压站总平面围墙内用地面积为 4092.0m²。升压站生活区四周为 7.20m 高实体围墙，进站大门设置于西侧围墙。本 110kV 升压站采用 GIS 户外式布置。升压站内建筑物包括生产楼、设备控制用房、SVG 控制室、附属用房及水泵房，总建筑面积 1234m²。

升压站地势较为平缓，周围无河流，升压站不受洪水影响；站区位于山顶，无内涝影响。

地面整平采用平坡式，站内排水考虑采用有组织排水方式，设排水明沟和管道。站内雨水经过管道排入附近地面。

本工程升压站总平面布置图详见附图7，技术经济指标详见表8。

表 8 升压站技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	升压站围墙用地面积	m ²	4092	/
2	建（构）筑物用地面积	m ²	872	/
3	建（构）筑物面积	m ²	1234	/
4	建筑密度	%	21.3	/
5	容积率	%	30.1	/
6	硬化场地面积	m ²	800	/
7	碎石场地面积	m ²	1200	/
8	围墙长度	m	300	/
9	绿地面积	m ²	400	/
10	绿地率	%	9.8	/

2.2.6.4 办公生活区

风电场工作人员办公生活区位于升压站内。

a) 主要构筑物

包括综合控制楼、SVG 控制室、附属用房及水泵房，总建筑面积 1234m²。

b) 给排水

1) 给水

本工程的用水主要包括工作人员生活用水、消防用水及杂用水。其中，生活用水包括日常用水、淋浴用水、厨房用水和未预见水，用水量约为 1.8m³/d；生活区和升压站设置室外消火栓系统，室外消火栓用水量按 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 144m³；杂用水包括洗车用水、绿地用水、冲洗道路，用水量约为 2.4m³/d。

生活区和升压站生活、消防用水采用地下水，在生活区附近打一眼深井，供水量按不小于 3.2t/h 设计，满足生活及消防用水要求。

生活给水系统采用成套设备，包括 8m³生活水箱 1 个、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，加压后经给水管网送至生活区和升压站各用水点。生活水泵的状态信号传送到主控室。综合控制楼每层设置 2 套室内消火栓，室外设置 2 套室外消火栓。消防水泵采用自灌式吸水；消防给水管道在站内形成环状管网；水泵房

有 2 条出水管与环状管网连接。

2) 排水

生活区和升压站排水系统采用雨、污分流制，主要包括：雨水、生活污水排放。

(1) 雨水排放

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟及阀门井的雨水排水。

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。电缆沟的雨水排水则通过重力流排至站内雨水检查井，阀门井雨水通过渗水坑渗透至地下。

(2) 生活污水排放

生活区生活污水系统由化粪池、污水管道、一体化污水处理设备(处理污水量为 $1\text{m}^3/\text{h}$) 组成。生活区内各用水点的生活污水经化粪池沉淀后，上清液通过污水管道最终汇到生活污水调节池，经一体化污水处理设备处理后用于厂区及周边山林绿化。

2.2.6.5 道路交通工程

(1) 场外交通

风电场的设备运输路线为：设备厂~宁乡市城区~宁乡市龙田镇~风电场场区。

具体线路如下：1) 设备厂~宁乡城区：各设备可由长常高速或国道 G319 运至宁乡城区，该段道路可直接运输。

2) 宁乡市城区~宁乡市龙田镇：设备运至宁乡市后经省道 S209 运至宁乡市青山桥乡转省道 S311 至宁乡市龙田镇，该段省道运输条件较好，基本满足设备运输要求。

3) 宁乡市龙田镇~风电场场区：到达龙田镇后，升压站设备沿县道 X104 往龙田镇西南方向 2.8km 至月塘村，再沿新建场内道路至升压站；风电场机组设备则在龙田镇继续沿省道 S311 分别至白花村进入风电场中部场区（1#-8#风机区域）南部场区（9#-20#风机区域）及由村道进入北部场区（21#-25#风机区域），省道 S311 及村道、县道 X104 段基本满足设备运输要求。

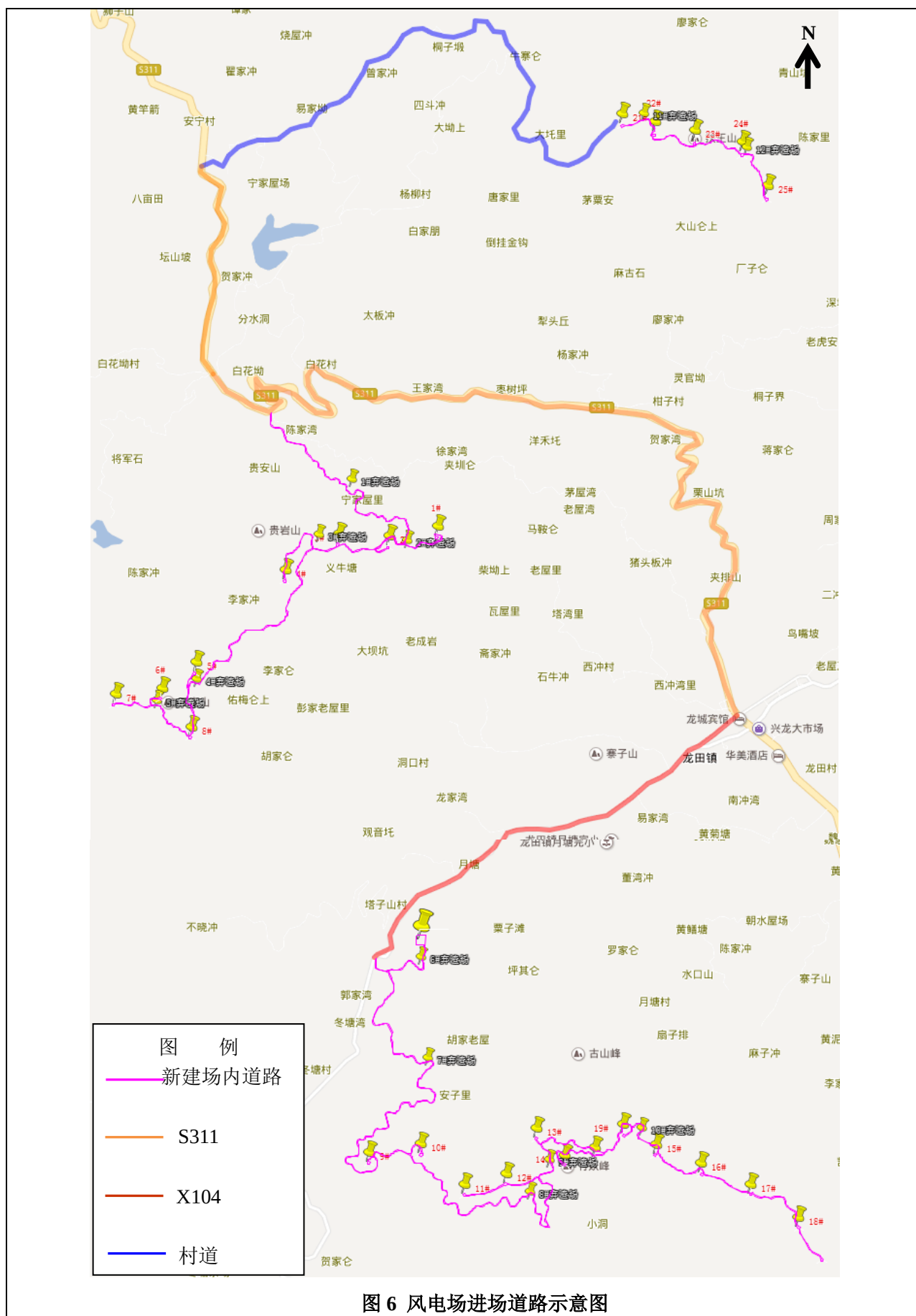


图 6 风电场进场道路示意图

S311、X104 及村道均为已有进场道路，能够满足运输要求，可全部依托。场内道路全长 18.98km，全部新建。

(2) 场内交通

风电场各风机布置较分散，21#-25#风机布置在龙田镇北边的山脊上，该区域道路由村村通道路至 21#风机南侧山脚，再新建道路至其他风机；1#-8#风机布置在龙田镇中部的山脊上，该区域道路由 S311 至白花村 1#风机附近，再新建道路至其他风机，9#-20#风机布置在南侧山脊上，该区域由 X104 至月塘村升压站附近。由于风机总体布置分散，风机间距离较长，需修建道路也较长，风电场区域共需新建道路 18.98km。

场内道路设计标准：道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，采用 3cm 厚磨耗层，20cm 厚泥结碎石路面结构，平曲线和最小转弯半径应满足设备运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 25m。纵坡最大控制在 14%以内(局部路段布线受限制时适当加大 1%~2%)。最小竖曲线半径为 200m。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，防止山体滑坡等地质灾害。

2.2.6.6 集电线路工程

本阶段集电线路采用直埋电缆方案及架空集电线路方案，风电场内 25 台风力发电机组通过 35kV 铝芯电缆直埋敷设和架空线路接至入新建的 110kV 升压站 35kV 开关柜，35kV 直埋电缆总长为 15.62km，电缆采用三相交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆；架空线路路径长为 11.2km，架空线路导线采用 JL/G1A-240/40 镀锌钢绞线，地线采用一根采用 GJ-50 镀锌钢绞线，另一根采用 1 根 16 芯 OPGW 光纤复合地线。

2.2.7 施工规划

本项目考虑地势和施工的便利，布设生产生活区、施工仓库、供电供水、堆场等。

2.2.7.1 管理及生活区

本工程施工期的平均人数为 100 人，高峰人数为 160 人。施工临时办公生活区用地面积约 1100m²，建筑面积约 800m²。

2.2.7.2 施工工厂、仓库布置

施工工厂和仓库等设施 and 建筑布置在升压站附近，总用地面积 800m²，场区内主要布置辅助加工厂、材料设备仓库、临时房屋等，并设置混凝土搅拌站一座。

1) 混凝土系统

本工程混凝土总量约 1.50 万 m³，最大单台风机基础混凝土浇筑量为 484.2m³，单台风

机基础混凝土在 12 小时内一次连续浇筑完成，混凝土平均浇筑强度为 $40.35\text{m}^3/\text{h}$ 。

本工程混凝土拌和系统布置在升压站旁。系统内设搅拌站一座，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，满足混凝土浇筑高峰期 3 天用量。

2) 砂石料堆场

砂石料、粗骨料均可从宁乡市进行采购，本工程不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场。

砂石料按混凝土高峰期 5 天砂石骨料用量堆存，砂石料堆场用地面积约 800m^2 ，堆高 $4\text{m}\sim 5\text{m}$ 。砂石料堆场采用 100 毫米厚 C15 砼地坪，下设 100 毫米厚碎石垫层，砂石料场设 0.5%排水坡度，坡向排水沟。

3) 机械修配及材料加工

混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)，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，大中修理则委托宁乡县相关企业承担。

4) 仓库布置

仓库主要设有水泥库、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合加工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，用地面积 800m^2 。机械停放场考虑 18 台机械的停放，用地面积 1200m^2 。

2.2.7.3 施工临时设施用地

本工程临时设施建筑面积约 1800m^2 ，用地面积约 5400m^2 。各施工临时设施用地面积详见表 9。

表 9 施工临时设施用地面积一览表 单位: m^2

序号	项 目 名 称	建筑面积(m^2)	用地面积(m^2)	备 注
1	混凝土搅拌站	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	/

2.2.7.4 场地平整及土石方平衡

龙田风电场工程的风电机组基础施工、风电机组吊装及升压站建设，需进行一定的场地平整。风电机组安装场地尺寸约 $42\text{m}\times 50\text{m}$ ，主要为土石方挖填及碾压。本工程土方开挖总量约 74.45万 m^3 ，土方回填总量 54.99万 m^3 ，经土石方平衡后，需弃料 19.46万 m^3 。本

风电场各主要施工场地土石方平衡表见表 10。

表 10 龙田风电场土石方平衡表

单位: 万 m³

项目分区	土石方开挖总量			土石方回填			表土数量及去向		弃渣数量及去向		
	土石方 开挖量	收集	小计	土石方 回填	表土 回覆	小计	数量	去向	弃渣数量及去向		备注
		表层土							数量	去向	
1#~4#风机	3.47	0.25	3.72	2.27	0.25	2.52	0	表土运至弃渣场区	0.32	1#弃渣场	1#-4#风机及箱变基础、安装场地弃渣
									0.44	2#弃渣场	
									0.44	3#弃渣场	
5#~8#风机	4.1	0.25	4.35	1.2	0.25	1.45	0		1.25	4#弃渣场	5#-8#风机及箱变基础、安装场地弃渣
									1.65	5#弃渣场	
9#-20#风机	9.71	0.76	10.47	7.41	0.26	7.67	0		0.58	7#弃渣场	9#-20#风机及箱变基础、安装场地弃渣
									0.73	8#弃渣场	
									0.73	9#弃渣场	
									0.76	10#弃渣场	
21#-25#风机	4.7	0.32	5.02	3.43	0.32	3.75	0		0.59	11#弃渣场	21#-25#风机及箱变基础、安装场地弃渣
									0.68	12#弃渣场	
升压站和办公生活区	1.47	0.04	1.51	0.5	0.04	0.54	0	表土运至弃渣场	0.97	6#弃渣场	-
集电线路区	2.02	0.08	2.1	1.62	0.08	1.7	0	-		1#弃渣场	0.08 万 m ³ 就地回填
交通道路区	44.15	3.13	47.28	31.84	3.13	34.97	0	3.31 万 m ³ 堆放于施工道路沿线	0.4	1#弃渣场	
									0.95	2#弃渣场	-
									0.81	3#弃渣场	-
									0.96	4#弃渣场	-
									0.81	5#弃渣场	
									0.79	6#弃渣场	
									0.82	7#弃渣场	
									0.96	8#弃渣场	
									0.86	9#弃渣场	-
									0.83	10#弃渣场	-
									0.76	11#弃渣场	
									0.85	12#弃渣场	
弃渣场区	0	0	0	0	6.71		0	表土堆存场		-	-
合计	69.62	4.83	74.45	48.27	6.71	54.99		-	19.46	-	-

2.2.7.5 弃渣场

本工程弃渣来源主要为安装平台、风机基础及道路的土石方开挖，总弃渣量约为 19.46 万 m³。根据《宁乡龙田风电场工程初步设计报告》，在风电场内设置 12 个弃渣场，弃渣场总面积约为 4.69hm²，满足施工期弃渣需要。所有弃渣场范围内均无大的水系通过，地质调查中未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体，在自然状况下，边坡稳定性较好。各弃渣场特性详见表 11。

表 11 风电场工程规划弃渣场特性一览表

渣场名称	位置	地形	弃渣场类型	最大运距	堆渣高程	容量(万m ³)	弃渣量(万m ³)	占地面积(hm ²)	占地类型	集雨面积(km ²)	恢复方向
1#弃渣场	N28°02'08.72" E 111°55'07.11" 场内新建道路南侧	平均坡度约 10°	沟道型	约3.0km	475-490m	4.20	3.32	0.15	林地、草地	0.04	种草、植树
2#弃渣场	N28°01'54.07" E 111°55'21.98" 2#风机东侧	平均坡度约5°	沟道型	约3.0km	760-770m	1.20	0.48	0.17	林地、草地	0.02	种草、植树
3#弃渣场	N28°01'55.83" E 111°54'58.13" 3#风机西侧	平均坡度约5°	沟道型	约3.0km	805-813m	2.00	1.54	0.25	林地、草地	0.02	种草、植树
4#弃渣场	N28°01'21.89" E 111°54'25.53" 5#风机南侧	平均坡度约 10°	沟道型	约1.0km	910-920m	1.60	0.93	0.35	林地、草地	0.03	种草、植树
5#弃渣场	N28°01'16.92" E 111°54'14.91" 6#风机西南侧	平均坡度约 10°	沟道型	约3.0km	960-978m	1.80	1.39	0.7	林地、草地	0.05	种草、植树
6#弃渣场	N28°00'16.06" E 111°55'27.03" 升压站南侧	平均坡度约 10°	沟道型	约3.0km	380-391m	1.50	1.16	0.6	林地、草地	0.04	种草、植树
7#弃渣场	N27°59'52.01" E111°55'28.83" 10#风机新建道路南侧	平均坡度约 10°	沟道型	约3.0km	660-670m	1.20	0.45	0.7	林地、草地	0.02	种草、植树
8#弃渣场	N27°59'19.91" E 111°55'55.98" 12#风机东南侧	平均坡度约 10°	沟道型	约1.0km	812-830m	6.00	4.71	0.8	林地、草地	0.02	种草、植树
9#弃渣场	N27°59'27.32" E 111°56'01.34" 14#风机西南侧	平均坡度约5°	沟道型	约1.5km	866-885m	1.20	0.99	0.42	林地、草地	0.05	种草、植树
10#弃渣场	N27°59'34.60" E111°56'25.99" 19#风机东侧	平均坡度约 10°	沟道型	约3.0km	890-900m	1.30	1.24	0.2	林地、草地	0.02	种草、植树
11#弃渣场	N28°03'34.11" E 111°56'25.27" 21#风机东侧	平均坡度约 10°	沟道型	约1.0km	850-865m	2.20	2.0	0.15	林地、草地	0.04	种草、植树
12#弃渣场	N28°03'25.68" E 111°56'52.90" 24#风机东南侧	平均坡度约5°	沟道型	约3.0km	920~930m	2.0	1.25	0.2	林地、草地	0.03	种草、植树

合计						26.20	19.46	4.69			种草、植树
----	--	--	--	--	--	-------	-------	------	--	--	-------

评价建议考虑弃渣适度集中堆放，优化地势较为陡峭、植被覆盖度及林地郁闭度较高的弃渣场，尽可能减少弃渣场数量。由于 12 号弃渣场地面坡度陡，沟道长，不利于开展水土流失治理工作，建议优化后取消 12 号弃渣场，弃渣场数量减至 11 处。本项目表土分别堆存于风机平台、道路工程、升压站、集电线路、施工生产区、弃渣场内，不单独设置表土堆存场区。

优化后的弃渣场基本情况见下表。

表 12 龙田风电场工程占地面积一览表

编号	位置	地形	渣场类型	集雨面积(hm ²)	高程(m)	上路运距(m)	容量(万 m ³)	弃渣量(万 m ³)	平均堆高(m)	占地面积(hm ²)
1#弃渣场	N28°02'08.72" E 111°55'07.11"场内新建道路南侧	山沟	沟道型	2.75	475-490	20	4.20	3.32	4.8	0.69
2#弃渣场	N28°01'54.07" E 111°55'21.98"2#风机东侧	山沟	沟道型	0.75	760-770	20	1.20	0.48	1.9	0.25
3#弃渣场	N28°01'55.83" E 111°54'58.13"3#风机西侧	山沟	沟道型	1.08	805-813	20	2.00	1.54	4.3	0.36
4#弃渣场	N28°01'21.89" E 111°54'25.53"5#风机南侧	山沟	沟道型	1.08	910-920	20	1.60	0.93	2.6	0.36
5#弃渣场	N28°01'16.92" E 111°54'14.91"6#风机西南侧	山沟	沟道型	0.90	960-978	20	1.80	1.39	4.6	0.30
6#弃渣场	N28°00'16.06" E 111°55'27.03"升压站南侧	山沟	沟道型	1.07	380-391	20	1.50	1.16	3.8	0.31
7#弃渣场	N27°59'52.01" E111°55'28.83"10#风机新建道路南侧	山沟	沟道型	1.41	660-670	20	1.20	0.45	1.6	0.28
8#弃渣场	N27°59'19.91" E 111°55'55.98"12#风机东南侧	山沟	沟道型	3.87	812-830	20	6.00	4.71	4.9	0.97
9#弃渣场	N27°59'27.32" E 111°56'01.34"14#风机西南侧	山沟	沟道型	0.69	866-885	20	1.20	0.99	4.3	0.23
10#弃渣场	N27°59'34.60" E111°56'25.99"19#风机东侧	山沟	沟道型	0.81	890-900	20	1.30	1.24	4.6	0.27
11#弃渣场	N28°03'34.11" E 111°56'25.27"21#风机东侧	山沟	沟道型	1.71	850-865	20	4.20	3.25	4.8	0.68

	合计						26.20	19.46		4.69
--	----	--	--	--	--	--	-------	-------	--	------

表土均在各区内堆放，以便及时回填利用，不新增用地。其中，风机平台区表土在各风机平台内堆放，道路工程剥离表土在道路沿线平缓地堆放，升压站剥离表土在站内绿化用地堆放，集电线路剥离表土堆放于电缆沟一侧，施工生产区剥离表土在区内集中堆放，弃渣场剥离表土在各弃渣场内堆放。优化后的土石方平衡流向图见下图。



图 7 优化后土石方平衡流向图

2.2.7.8 工程占地与拆迁

a) 工程占地

本工程占用土地包括永久性占地和临时性占地。永久性占地包括风电机组基础、箱变基础、升压站和办公生活区占地。临时性占地包括风电机组安装场地、施工检修道路占地、集电线路占地、弃渣场、施工临时设施占地以及其他施工过程中所需临时占地。

表 13 龙田风电场工程占地面积一览表

单位: hm^2

项目分区	总面积	占地类型			永久占地	临时占地	临时用地恢复利用方案
		林地	草地	交通运输用地			
风机、箱变基础	0.84	0.84	0	0	0.84	0	播撒草籽、铺草皮
风机安装场地	5.25	5.25	0	0	0	5.25	
升压站	0.49	0.49	0	0	0.49	0	
施工及检修道路	20.5	11.01	9.49	0	0	20.5	--
临时施工用地	0.54	0.30	0.24	0	0	0.54	播撒草籽、植灌木
弃渣场区	4.69	1.99	1.43	0	0	4.69	种植水土保持林
集电线路	0.27	0.16	0.11		0.12	0.15	
合计	31.31	20.04	11.27	0	1.45	29.86	

b) 拆迁安置

本工程不涉及拆迁安置。

2.2.7.9 主体工程土建施工

a) 道路施工

宁乡龙田风电场工程新建道路长约 18.98km。工程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。根据地形条件，对于大于 30°的边坡以半挖或全挖为主，确受场地限制需要回填时，在回填侧采用等高挡墙拦挡，开挖形成的边坡采取喷播植草措施防护；对于介于 10°~30°的边坡，以尽量减少回填为主，在回填时应适当提高挡墙高度，减少回填边坡长度，并对回填形成的边坡及时采取网格梁植草或铺草皮的防护措施；对于小于 10°的边坡，需要回填时，在开挖及回填过程中，先在坡脚设护脚墙，回填后采取植被恢复措施以保护边坡。

新建道路通过优化设计后，多采用全填和半挖半填形式，最大限度利用开挖土石方料。场内交通道路中风机进场道路前期作为临时通道，主要用于施工机械进场，后期作为风电场检修道路。

b) 风机机组及箱式变压器基础施工

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，采用人工开挖。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 1:1 放坡，风机基础混凝土强度 C35。开挖出底面后经人

工清理验收完成后，再浇筑厚度 100 毫米的 C15 混凝土垫层。混凝土必须一次浇筑完成。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 4cm，并设置 1%的排水坡度。

箱式变压器的基础采用混凝土基础。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。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100 毫米厚度的 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。

c) 风电机组安装

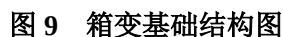
本风电场共装有 25 台单机容量为 2MW 风电机组，风机轮毂中心高度 90m。根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用一套起吊设备进行安装。主吊设备采用 500t 履带式起重机，辅吊采用 200t 汽车式起重机。

(1) 塔筒安装

塔筒安装前，应掌握安装期间工程区气象条件，以确保安装作业安全。安装时，先利用起重机提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确座落在基础法兰钢管上，按设计要求连接法兰盘，做到牢固可靠。上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

(2) 风力发电机组安装

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，当风速超 12m/s 时，不允许安装风力发电机。机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用吊车提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求连结法兰盘。转子叶片和轮毂在地面组装好后，利用起重机整体提升，轮毂法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。



本风电场的海拔高度为 600m-1045m，冬季结冰较严重，考虑风电场的安全可靠运行，采用直埋电缆方案及架空集电线路方案，山脚跨越河至升压站沿场内道路和进场道路直埋敷设，架空线路路径长为 11.2km，架空线路导线采用 JL/G1A-240/40 镀锌钢绞线，地线采用一根采用 GJ-50 镀锌钢绞线，另一根采用 1 根 16 芯 OPGW 光纤复合地线；本工程集电线路直埋电缆长度为 15.62km，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 100 毫米细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

工程建设总工期为 12 个月，工程筹建期 2 个月，具体工程进度如下：

b) 新建场内施工道路从7月初开始，12月底全部结束。

c) 风电场110kV升压站及综合楼、设备控制用房工程从8月初起施工,到12月底土建

程完工。电气设备安装及调试从11月初起开始，第2年1月底结束。升压站工程完工并设备调试完毕后，风电机组具备向外输电条件。

d) 风电机组基础施工从10月初开始，第2年3月底结束。

e) 电力电缆、通信电缆的敷设从12月初开始，与箱式变压器的安装同步进行。

f) 7月初起进行风力发电机组的吊装，第二年3月底首批风电机组发电，6月底全部机组投产发电。

2.2.7.11 工程投资

本项目总投资43922万元，其中资本金为8485万元，银行贷款为34684万元(含建设期利息)。工程静态投资42397万元，单位千瓦静态投资8485元/kW，单位千瓦动态投资8675元/kW。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

宁乡龙田风电场工程位于湖南省宁乡市西南部约 100km，评价区植被覆盖率较高，山顶（脊）主要为杉木、灌丛和草丛，少量茶树和马尾松，植被覆盖率较高。坡脚主要为耕地、水田及村庄。无原有污染源问题。

建设项目所在地自然环境、社会环境简况

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）：

1、地理位置

龙田风电场位于湖南省长沙市宁乡市境内，距宁乡市城区公路里程约为 100km，场址区域有效山脊长度约为 17km，场址总面积约 46.5km²，海拔高度在 600m~1045m 之间，属于山地风电场。场区对外交通较为便利，场址附近有 S311 省道通过，乡村公路可到达风电场北部。

风电场地理位置示意图见附图 1。

2、地形地貌

宁乡境内多为丘陵地带，是雪峰山余脉向东北滨湖平原过渡地带，境内地貌有山地、丘岗、平原。地表轮廓大体是北、西、南缘山地环绕，东南丘陵起伏，北部岗地平缓，东北低平开阔，整个地势由西向东呈阶梯状逐级倾斜。

区域属于侵蚀剥蚀小一中起伏中低山，大体呈东西向脉状延伸，并与构造线近于一致。山顶多尖，山脊较窄，坡陡谷深，“V”形溪谷密布，水系呈树枝状，切割密度为 2.8—3.0km/km²。场区海拔在 600m~1045m，区内一般高差 100-200m，地形坡度一般 15°~25°，以浅变质岩和花岗岩，两者风化强烈，土层厚。主要分布整个评估区（包括风机及箱式变电站基础、场内道路工程、升压站与施工集中场地及生活区工程）。

区域内海拔最高位于瓦子寨，标高 1071m。最低点位东面部升压站，高程为 340m，场区区内一般高差 100- 200m，地形坡度一般 15°~25°，植被发育，以杂木及灌木为主。总体地形地貌属中等类型。

场区范围内地基岩土以第四系残坡积成因的碎石土和下部基岩构成，上部碎石土母岩成分主要为花岗岩，页岩和砂岩等，下部基岩岩性以石英砂岩和页岩为主。

3、气候特征

宁乡市属中亚热带向北亚热带过渡的大陆性季风湿润气候，四季分明，寒冷期短，炎热期长。全市年日平均气温 16.8℃，一月日平均 4.5℃，七月日平均 28.9℃。年平均无霜期 274 天，年平均日照 1737.6 小时，境内雨水充足，年均降水量 1358.3 毫米，年平均相对湿度 81%。

4、水文

宁乡市水系较为发育，境内主要为浏水与靳江两水系，均为湘江的一级支流。浏水水系有乌、楚两大支流，辖流域 2447km²，宁乡市境内占 2300km²，为全市面积的 77%，誉为宁乡的“母亲河”，另外还有河长 10km 以上的河流 46 条，5km 以上的河流 114 条，水库山塘广为分布。

本工程风机主要沿着贵岩山、王安山、寨子山等山脊布置，项目 3#风机附近为义牛塘水库，项目 3#风机西北侧约 2km 为杨柳水库，项目区北侧汇水流入浏水，距项目区东北面约 2.2km，项目区南侧汇水流入东石山河—湄江—涟水。

田坪水库：位于宁乡西部浏水一级支流楚江上游青山桥镇田坪村，水库集雨面积 49.7 平方 km，正常蓄水位 249.2 米，正常库容 4176 万 m³，总库容 4416 万 m³，是一座以灌溉为主，兼顾防洪，发电、等综合利用的中型水库。位于 18#机位东侧约 4.2km，为已划定的县级以上饮用水源保护区。

杨柳水库：位于宁乡市西北部，属湘江流域浏水支流，水库控制集雨面积 4.87km²，总库容 265.2 万 m³，是一座以灌溉为主，兼具供水、防洪、养鱼、发电等综合效益的小(I)型水库，水库大坝坝体为均质土坝，坝顶高程为 573.1m，坝轴线长度为 203.0m，坝顶宽 5.0m，最大坝高 39.82m。杨柳水库主要为龙田镇 1000 多人提供饮用水，为宁乡市饮用水水源保护区。

义牛塘水库：水库控制集雨面积为 1.45km²，总库容 64.5 万 m³，是一座以灌溉为主，兼具防洪、养鱼等综合效益的小(I)型水库，水库大坝坝体为均质土坝，坝顶高程为 273.1m，最大坝高 18.50m。

5、风能特征

5.1 风电场风况

利用本次可研的研究成果，龙田风电场主风向和主风能方向基本一致，风向以 NNE 向频次最高，风能 NNE 频次最高，盛行风向稳定；风速年内季节性变化均主要以夏季风速相对较大，冬季风速相对较小；日内风速变化以白天风速相对较小，凌晨和夜间风速相对较大；风电场各机位点 80m 高度处年平均风速为 5.62m/s，平均风功率密度为 205.6W/m²；风电场各机位点 90m 高度处年平均风速为 5.98m/s，年平均风功率密度为 247W/m²；风速分布均主要集中在 2.0m/s~8.0m/s 风速段，风能主要集中在 6.0m/s~12.0m/s 风速段，风电场属低风速型风电场，但风速风能分布相对较为集中。

本风电场标准空气密度下 80m 高度 50 年一遇最大风速暂为 23.4m/s。各机位点强风状态下($V>10\text{m/s}$)的 80m 高度湍流强度值在 0.091~0.192 之间(平均值 0.146)。该风电场在风电机组选型时需选择适合 IECIII C 类及以上安全等级的风力发电机组。

5.2 风电场场址气象灾害

场址区域可能发生的气象灾害为雷暴、冰冻等灾害性气候。因此，风电场施工期应注意防暑降温措施，运营期风电场受低温凝冻影响较大，风机叶片覆冰后将影响风机正常运转，并对风机安全构成威胁，因此在现阶段暂无较为成熟的解决方案的情况下，应做好以及做好灾害性天气的预报和灾害气象条件下的突发事件的应急预案和措施。

6、工程地质

本风电场位于湖南省宁乡市龙田镇境内，场址总面积约 46.5km^2 ，属于山地风电场。场地以低中山地貌为主，山顶(脊)高程为 600m~1045m，谷底高程为 200m~500 毫米，相对高差可达数百米。地表植被覆盖率较高，主要为灌木丛、杂草等。场区对外交通较为便利，省道 S311 横穿风电场；西侧有国道 G207；东侧有省道 S209 经过。

6.1 区域地质构造与地震

拟建的龙田风电场位于宁乡市龙田镇境内，区域内地貌主要特征是以山地为主。经地面调查及勘察结果，在拟建场区内无断裂通过。

拟建工程区 50 年超越概率 10%时，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为 VI 度。

6.2 场址工程地质条件

6.2.1 地形地貌

拟建的龙田风电场位于湖南省宁乡市龙田镇境内，受构造控制，场地以低中山地貌为主，海拔高程变化较大，山顶(脊)高程为 600m~1045m，谷底高程为 200m~500 毫米，相对高差可达数百米。地表植被覆盖率较高，主要为灌木丛、杂草等。

6.2.2 地层岩性

场区范围内普遍被第四系残坡积土所覆盖，基岩零星分布，场址区岩(土)体分为六大层。地层结构特征自上而下分述如下：

①层残坡积土(Qedl)，以残积土为主，表层土中含少量植物根系及强风化小碎石，局部夹崩块石。场区普遍分布，推测山脊部位的厚度 1.5m~3m，坡脚地带相对较厚。

②层石炭系下统大塘阶石磴子段(C1d)砂质页岩。根据其风化程度该层可分为 3 个亚

层,其中②-1层全风化,推测厚度为1.0m~2.0m;②-2层强风化,推测厚度为8.0m;②-3层中等风化,推测厚度为大于20.0m。

③层石炭系下统岩关阶(C1y)石英砂岩。根据其风化程度该层可分为3个亚层,其中③-1层全风化,推测厚度为1.0m~2.0m;③-2层强风化,推测厚度为10.0m;③-3层中等风化,推测厚度为大于20.0m。

④层泥盆系上统锡矿山组(D3x)砂质页岩。根据其风化程度该层可分为3个亚层,其中④-1层全风化,推测厚度为1.0m~2.0m;④-2层强风化,推测厚度为8.0m;④-3层中等风化,推测厚度为大于30.0m。

⑤层泥盆系上统余天桥组(D3s)石英砂岩。根据其风化程度该层可分为3个亚层,其中⑤-1层全风化,推测厚度为1.0m~2.0m;⑤-2层强风化,推测厚度为8.0m;⑤-3层中等风化,推测厚度为大于30.0m。

⑥层泥盆系中统棋子桥组(D2q1)泥质页岩。根据其风化程度该层可分为3个亚层,其中⑥-1层全风化,推测厚度为1.0m~2.0m;⑥-2层强风化,推测厚度为15m;⑥-3层中等风化,推测厚度为大于30.0m。

6.2.3 地质构造

根据区域地质资料,场区内发育两条NW走向和两条NE走向的柳树堂断层,断层倾向SE。倾角较陡,常在70°~80°。区内一般地段构造以次级小断层、节理裂隙为主。

岩层整体产状 $N20^{\circ}\sim 30^{\circ}E/SE\angle 35^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

6.2.4 岩土体物理力学性质

场区地基岩为石英砂岩、砂质页岩、泥质页岩,表层为残坡积土,可塑~硬塑状,具中等压缩性。下伏全风化至中等风化基岩。

7、水文地质条件

地表近南北向短浅冲沟较发育,少量冲沟常年有水流,大部分为干沟,水量受大气降水影响较大。

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水、基岩裂隙水。场内地表水体仅见于水塘等低洼地带。

a) 孔隙水: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

水库处排泄，水位与水量随季节变化有一定变幅。

工程区场地环境类型为Ⅲ类。根据区域地下水水质分析及本地区所处地质环境，初步判断地下水对混凝土结构及钢结构具有微腐蚀性。但风机机位均处于地势较高的山脊(顶)地带，地下水埋深较大，一般大于 15m。基坑中的风机基础一般位于地下水以上，因此地下水对基础混凝土及钢结构腐蚀性影响不大。

8、水土流失与水土保持现状

8.1 水土流失现状

根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，项目区域所在地长沙市属于湖南省“湘中红壤丘陵重点治理区”。依据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程项目区属我国水力侵蚀类型区中的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本工程尚未动工，项目原生植被主要为林地，整个项目区水土流失轻微。原生侵蚀模数详见表 14，各防治分区的土壤侵蚀模数背景值详见表 15。

表 14 原生土壤侵蚀模数表

立地类型	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
林地	主要为马尾松等，覆盖度为90%左右	$650\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	微度侵蚀
草地	主要为草本，覆盖度为95%左右	$450\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	微度侵蚀
交通运输用地	交通道路	$200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	微度侵蚀

表 15 项目区土壤侵蚀模数背景值确定表

项目区	地类	占地(hm^2)	原生背景值($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	年流失量(t)
风电机组区	林地	5.48	650	36
	草地	0.78	450	4
	合计	6.26	1100	40
	平均土壤模数背景值 $630\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$			626
集电线路区	林地	1.36	650	9
	草地	0.46	450	2
	合计	1.82	1100	11
	平均土壤模数背景值 $580\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$			599
施工生产生活区	林地	0.32	650	2
	草地	0.22	450	1
	合计	0.54	1100	3

		平均土壤模数背景值 510t/km ² a			512
交通道路 区	场内新建道路	林地	20.08	650	131
		草地	7.93	450	36
		合计	28.01	1100	167
		平均土壤模数背景值 590t/km ² a			593
升压站区		林地	0.85	650	6
		合计	0.85	650	6
		平均土壤模数背景值 650t/km ² a			650
弃渣场区		林地	3.97	650	26
		草地	1.28	450	6
		合计	5.25	1100	32
		平均土壤模数背景值 610t/km ² a			601

8.2 水土保持现状

1991 年水土保持法颁布实施以来，宁乡市水土保持预防监督局始终坚持贯彻预防为主、保护优先的方针，认真履行法律法规赋予的职责，尤其是随着水土保持监督执法专项行动和水土保持监督管理能力建设等工作的深入开展以及新水土保持法的颁布实施，加大了行政执法力度，强化了水土保持监督执法，实现了水土保持监督执法工作的健康发展，有力地推动了全县生态文明建设和县域经济全面协调发展。

项目区占地类型以林地和草地为主。通过调查得知，项目区的水土保持设施主要有林地、草地等，植物覆盖率高，水土流失轻微。

环境质量状况

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、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

本次评价引用宁乡市环保局 2018 年年度环境空气质量公报数据及于 2017 年 10 月委托了长沙市天合源环境检测技术服务有限公司对龙田风电场附近的大气、地表水进行的现状监测数据。2019 年 3 月，委托湖南永蓝检测技术股份有限公司补充噪声监测。

1 地表水环境

根据宁乡市 2018 年 12 月地表水水质状况，监测结果显示，浏江鱗鱼洲断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，饮用水水源水质达标率 100%；双江口断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，出境断面水质达标率 100%。

现状监测结果：

（1）监测段面（2 个）

S1：3#风机附近的义牛塘水库；

S2：进场道路附近的杨柳水库；

（2）监测因子

pH、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群。并同时记录水库的面积。

（3）监测时间与频次

连续采样三天，每天监测一次。

监测时段、频率：2017 年 10 月 16 日～10 月 18 日，每日一次。

监测结果：监测结果详见表 16，将表中各项结果一一对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准值分析得知，项目区地表水水质完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。

表 16 地表水环境质量监测结果表单位：mg/L

监测断面	监测时间	pH	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	石油类	溶解氧	总氮	总磷	氨氮	粪大肠菌群 (MPN/100ml)
3#风机附近的义牛	10 月 16 日	7.23	14	0.87	1.10	0.035	7.8	0.13	0.050	0.13	9200
	10 月 17 日	7.20	15	0.82	1.08	0.038	7.4	0.34	0.049	0.16	1100

塘水库 S1	10 月 18 日	7.25	13	0.90	1.12	0.034	7.5	0.31	0.052	0.14	2200
进场道路附近的杨柳水库 S2	10 月 16 日	7.30	18	0.87	1.04	0.027	7.8	0.45	0.054	0.17	9200
	10 月 17 日	7.26	20	0.82	1.01	0.028	7.4	0.34	0.052	0.16	9200
	10 月 18 日	7.28	20	0.84	1.06	0.025	7.5	0.31	0.05	0.19	9200
评价标准		6~9	≤20	≤4	≤6	≤0.05	≥5	≤1.0	≤0.2	≤1.0	10000
评价结果		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

2 环境空气

根据宁乡市环保局 2018 年年度环境空气质量公报：

宁乡市 2018 年 1 月 01 日—12 月 31 日，共监测 365 天，累计优良天数 332 天，全年污染天 33 天（其中轻度污染 28 天，中度污染 3 天，重度污染 2 天），优良率 91.0%。2018 年 PM_{2.5} 年均值 38 ug/m³，占标率为 108.57%，超标；PM₁₀ 年均值 62ug/m³，占标率为 88.57%，达标；臭氧 8 小时均值 134ug/m³，超标率为 83.75%，达标；NO₂ 年均值 22 ug/m³，占标率为 55%，达标；SO₂ 年均值 7 ug/m³，占标率为 11.67%，达标；CO 年均值 1.6 ug/m³，占标率为 40%，达标。

宁乡市 2018 年环境空气质量监测污染物 PM_{2.5} 对应保证率下的年均浓度均不达标，因此，宁乡市为不达标区。

3 声环境

监测点位：根据现场踏勘，由于龙田风电场工程场址范围内均为农村地区、无工业污染源及重大环境问题，进场道路附近有约 28 户居民，升压站东北侧 155m-300m 附近有约 40 户居民，风电场内风机位附近 300m 范围内没有居民。进场道路附近的声环境可能受到县道运输车辆的影响，升压站附近和风电场内无噪声污染源，声环境比较相似。因此，本次评价在风机位设 12 个监测点位、升压站设 4 个监测点位、居民点设 11 个监测点位，共设立了 27 个监测点。本项目风机位均位于山脊，周围 300 米范围无居民点，噪声现状监测数据真实合理。

监测项目：等效连续 A 声级(LAeq)。

监测时段及频次：2019 年 3 月 12 日~3 月 13 日分昼夜监测 2 天。

监测结果：监测结果详见表 17，将该表各项结果分别对照《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中的 2 类标准值分析得知：本项目所在区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

表 17 声环境质量监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测日期	监测结果	
		昼间	夜间
1#风机位 (N1)	3 月 12 日	46.1	38.1
	3 月 13 日	45.2	38.3
2#风机位 (N2)	3 月 12 日	44.2	38.5
	3 月 13 日	45.1	38.0
4#风机位 (N3)	3 月 12 日	46.0	37.5
	3 月 13 日	45.9	38.2
5#风机位 (N4)	3 月 12 日	44.6	37.1
	3 月 13 日	44.8	37.5
6#风机位 (N5)	3 月 12 日	45.1	37.2
	3 月 13 日	45.2	37.3
9#风机位 (N6)	3 月 12 日	46.0	36.7
	3 月 13 日	45.6	36.9
10#风机位 (N7)	3 月 12 日	45.8	37.5
	3 月 13 日	46.3	37.4
14#风机位 (N8)	3 月 12 日	46.2	36.6
	3 月 13 日	45.3	37.7
15#风机位 (N9)	3 月 12 日	45.7	37.0
	3 月 13 日	46.2	37.1
18#风机位 (N10)	3 月 12 日	46.1	36.9
	3 月 13 日	45.9	36.8
21#风机位 (N11)	3 月 12 日	45.8	37.2
	3 月 13 日	45.7	36.5
24#风机位 (N12)	3 月 12 日	45.9	37.0
	3 月 13 日	45.6	37.1
升压站厂界东侧 (N13)	3 月 12 日	47.1	38.0
	3 月 13 日	47.2	38.1
升压站厂界西侧 (N14)	3 月 12 日	46.9	37.9
	3 月 13 日	46.8	37.5
升压站厂界北侧 (N15)	3 月 12 日	47.1	37.6
	3 月 13 日	47.0	37.9
升压站厂界南侧 (N16)	3 月 12 日	46.8	37.2
	3 月 13 日	47.2	38.1

升压站北侧月塘村居民点 (N17)	3 月 12 日	51.3	42.1
	3 月 13 日	52.3	42.0
1#风机位东北侧白花村居民点 (N18)	3 月 12 日	47.2	37.1
	3 月 13 日	47.0	37.8
1#风机东南侧龙田社区居民点 (N19)	3 月 12 日	49.3	38.8
	3 月 13 日	49.1	37.9
1#机位西北侧白花村居民点 (N20)	3 月 12 日	48.3	37.8
	3 月 13 日	48.5	37.9
4#风机东南侧月塘村居民点 (N21)	3 月 12 日	46.8	38.2
	3 月 13 日	47.8	38.4
5#风机东南侧月塘村居民点 (N22)	3 月 12 日	49.8	38.2
	3 月 13 日	48.4	37.8
9#风机西南侧月塘村居民点 (N23)	3 月 12 日	49.0	38.3
	3 月 13 日	49.5	38.5
17# 风机 西南侧 涟源 栗溪镇 联盟村 居民点 (N24)	3 月 12 日	47.6	37.5
	3 月 13 日	48.3	37.2
22#风机西南侧白花村居民点 (N25)	3 月 12 日	50.5	37.8
	3 月 13 日	50.2	37.0
S311 省道附近居民点 (N26)	3 月 12 日	54.2	44.5
	3 月 13 日	53.4	43.7
备注：评价范围内执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 2 类标准，即昼间：60dB，夜间 50dB；交通干线两侧执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 4a 类标准，即昼间 70dB，夜间 55dB。			

4 生态环境

经过生态现状调查，本工程风机占地范围现有植被类型主要为针叶林、灌丛及灌草丛，主要物种为杉木、马尾松、白栎、短柄枹栎、山榿、山胡椒、白茅、水竹、蕨等；升压站占地范围现有植被类型主要为竹林，主要物种为毛竹；弃渣场占地范围现有植被类型主要为灌丛及灌草丛，主要物种为杜鹃、檫木、六月雪、五节芒等；场内道路占地范围现有植被类型主要为针叶林、竹林及灌草丛，主要物种为杉木、杜鹃、芒、毛竹等。

此外，经过现场实地调查、访问调查和资料收集，评价区内调查到湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），共 5 株，面积约 4m²，分布在新建道路附近。最近距离约 3m。湖南省级保护动物 60 种：中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、中国石龙子、山斑鸠、珠颈斑鸠、大杜鹃、大山雀、东方蝙蝠、华南兔和黄鼬等。

本工程不涉及 I 级保护林地、一级国家公益林地。不处于国家级生态公益林一级区和生态保护红线；项目不属于天然林和单位面积蓄积量高的林地，未处于生态脆弱、毁损后

难以恢复的区域，不涉及鸟类迁徙通道。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

1 生态环境保护对象

1、生态系统

评价范围内土地利用类型分为：林地、灌草地、耕地、水域和建筑用地等五种类型，其中林地面积最大，耕地和灌草地次之，水域建设用地面积较小。

评价范围内主要生态系统依据类型分为森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统、农业生态系统、湿地生态系统、城镇/村落生态系统，评价区内的生态系统以森林生态系统为主。

2、陆生植物

（1）评价区位于亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘西山地栲栢林、马尾松林、杉木林、油茶林植被区—雪峰山北部植被小区。

（2）根据《湖南植被》，结合对评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被划分为 3 个植被型组，5 个植被型，13 个群系。

（3）经过现场调查、访问和资料收集，评经过现场实地调查、访问调查和资料收集，评价区内调查到湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），共 5 株，面积约 4m²。评价区内未发现古树名木。

3、陆生动物

评价区有 4 纲 20 目 50 科 98 种，其中两栖纲 1 目 4 科 9 种，爬行纲 1 目 6 科 13 种，鸟纲 12 目 33 科 65 种，哺乳纲 6 目 7 科 11 种。其中东洋种 48 种，占评价区总种数的 48.98%；古北种 10 种，占评价区总种数的 10.20%；广布种 40 种，占评价区总种数的 10.82%。

评价区范围内陆生脊椎动物中，暂未发现有国家级重点保护野生动物分布；有湖南省重点保护动物 60 种，如沼蛙、中国石龙子、赤链蛇、环颈雉、山斑鸠、大杜鹃、喜鹊、野猪等。

4、生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，项目评价区属于罗霄山山地水源涵养与生物多样性保护功能区。

根据《湖南省生态功能区划》，项目评价区属于武陵山-雪峰山山地常绿阔叶林生态区

—雪峰山地森林与农业生态亚区—宁乡水土保持与农业生态功能区。

5、生态保护目标

本项目不涉及生态保护红线，根据《湖南省主体功能区划》本项目 21#风机距离宁乡市沩山国家级风景名胜区较近，最近距离约为 7.23km，18#风机距离娄底市洪家山省级森林公园较近，最近距离约为 1.34km。

表 18 生态环境保护目标

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
生态环境	土地资源	永久占地：1.45hm ² 临时占地：29.86hm ²	工程占地	施工期及营运期	合理利用土地
	动物资源	湖南省级重点保护野生动物：两栖类有 7 种，爬行类有 10 种，鸟类 37 种，哺乳类有 6 种	评价区内分布广泛。	施工期及营运期	减少影响
	植物资源	湖南省重点保护野生植物：中华猕猴桃	工程施工范围，与场内道路水平距离 3m。	施工期	减少破坏，及时恢复
	各风机基座、施工场区周边和道路沿线两侧区山地植被	-	施工区周围	施工期开挖，车辆、机械碾压	减少植被破坏，开挖前收集表土，施工完毕后尽快进行植被恢复

2 水功能区划及水环境保护对象

田坪水库位于宁乡西部沩水一级支流楚江上游青山桥镇田坪村。饮用水水源保护区在田坪水库集雨区范围内划分，集雨面积 49.7km²，集雨区范围内主要有青山桥镇 4 个行政村、龙田镇 3 个行政村（龙田村、黄泥田村和七里村部分区域）及沙田乡 1 个行政村（六寨村部分区域），共 8 个行政村。水库集雨面积 49.7 平方公里，正常蓄水位 249.2 米，正常库容 4176 万方，总库容 4416 万方，服务人口 5 万人。田坪水库集中式饮用水源保护区划分为一级保护区和二级保护区，总面积 25.414km²，其中一级保护区面积 0.211km²，二级保护区面积 25.203km²。

杨柳水库位于 3#风机西北侧约 2km，杨柳水库属田坪水库灌区下游的小（I）型水库，是一座集灌溉、防洪、养鱼等综合效益的小（I）型水库，为宁乡市划定的二级饮用水源保护区；杨柳水库集中式饮用水水源地包含 1 个取水点，向龙田水厂供水，现取水规模为 500m³/d，供水人口为集镇和七里山村 4000 余人。集雨面积 8.1km²，坝址以上干流长度 5.77km，干流平均坡降 41‰，总库容 292.4 万 m³，杨柳水库集中式饮用水源保护区

划分为一级保护区和二级保护区，面积 5.511km²，其中一级保护区面积 0.144km²，二级保护区面积,5.367km²。

义牛塘位于 3#机位东南侧约 300m，主要功能为灌溉，没有饮用功能。饮用水源保护区划分图见图 10。

据现场查勘，区域居民生活饮用水水源均为山泉水，取水水源均不在工程扰动区域，工程对水源不会产生影响。

本次评价将田坪水库及 3#机位附近的义牛塘、杨柳水库、竹峰山溪水、友元山溪水作为评价范围内地表水环境的保护对象。主要影响源和影响时段为施工污水及水土流失影响水质，本项目施工污水全部回用禁止排放；做好水土保持工作。

表 19 水环境保护目标

保护目标名称	保护级别	规模及特征	方位距离	批复情况
七里水	执行 GB3838-2002 III类标准	小河，未规划功能区	25#风机位下游约 3km	/
冬石山河		小河，未规划功能区	2#风机位下游约 1km	/
油滑江		小河，未规划功能区	杨柳水库下游约 2km	/
楚江（田坪水库上游）		小河，未规划功能区	18#风机位下游约 2km	/
田坪水库（县级以上）	饮用水源二级保护区，执行 GB3838-2002 III类标准	水库周边第一重山脊线以内的迎水坡地（一级保护区陆域除外）及入库河流上溯 3000 米的汇水区域。	水库位于 18#风机位东侧约 4.2km；与二级饮用水源保护区陆域边界最近距离约 420m	已批复
杨柳水库	饮用水源二级保护区，执行 GB3838-2002 III类标准	保护区陆域范围为取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	3#风机位西北侧约 2km，白花村进场道路西侧	暂未批复
竹峰山溪水	/	饮用水源取水口，与本项目工程无水力联系	18#风机位东南侧约 2.8km	暂未批复
友元山溪水	/	饮用水源取水口，与本项目工程无水力联系	18#风机位东侧约 2.3km	暂未批复

备注：根据湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案，田坪水库为湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区；根据湖南省环境保护厅关于对《长沙市人民政府关于审批集中式饮用水源保护区划定方案的请示》的批复，项目评价区域均不在长沙市千吨万人地表水集中式饮用水水源保护区划定方案及长沙市千人以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案范围内。

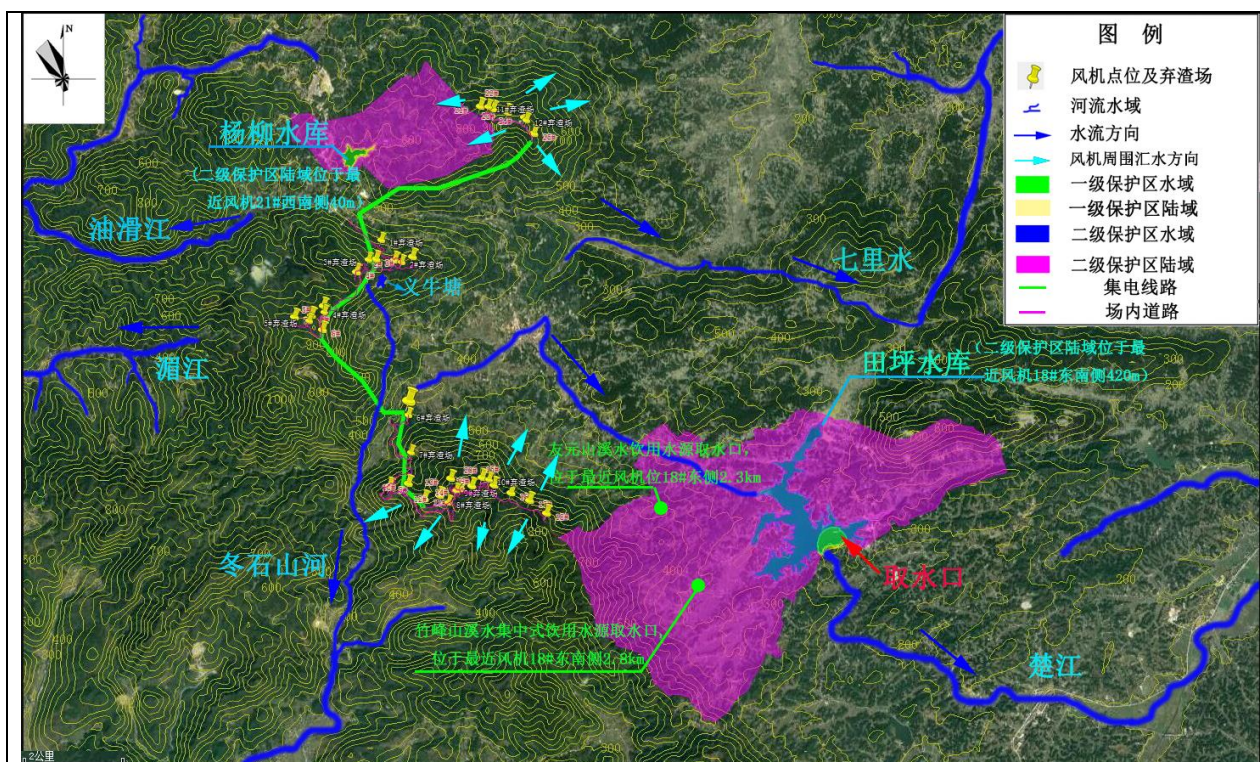


图 10 水环境保护目标图

本工程 18# 风机距离田坪水库二级饮用水源保护区陆域边界最近距离约 420m，21# 风机距离杨柳水库二级陆域保护区西南侧约 40m，风机基础区、道路工程区、升压站区、集电线路区、弃渣场区等全部工程内容均不涉及饮用水源保护区，根据《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》及湖南省环境保护厅关于对《长沙市人民政府关于审批集中式饮用水水源保护区划分方案的请示》的批复，杨柳水库不在划定范围内。杨柳水库为宁乡市划定的饮用水源保护区，本工程在施工时应尽量保护水库水质，尽量避开设水管线。

3 大气与声环境保护对象

龙田风电场工程场址范围涉及龙田镇白花村、月塘村、龙田社区及石屋村。风机布置于山脊，各风机周围直线距离 300m 内无居民点；月塘村居民点与升压站办公生活区的最近直线距离约 155m，离升压站主变约 165m，升压站与居民点之间相隔一高约 20m 的山包；白花村和月塘村距新建道路较近，与道路中心线最近直线距离约 12-15m；本项目将白花村、月塘村、龙田社区及联盟村列为大气环境和声环境环境保护的主要对象。

表 20 大气与声环境敏感保护目标一览表

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	中心坐标		与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
				N	E			
大气及声环境	主体工程	4#风机	月塘村散户约6户, 1~2层砖混结构平房	111° 54' 57.01"	28° 01' 20.17"	位于 4#风机东南侧约700m-1000m	机械设备运行和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状;
		5#风机	月塘村散户约10户, 1~2层砖混结构平房	111° 54' 59.44"	28° 01' 06.33"	位于 5#风机东南侧约780m-1000m	机械设备运行和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状;
		9#风机	月塘村居民点约6户, 1~2层砖混结构平房	111° 54' 53.23"	27° 59' 23.76"	位于 9#风机西南侧约540m-800m	机械设备运行和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
		17#风机	涟源栗溪镇联盟村居民点约3户, 1~2层砖混结构平房	111° 56' 45.85"	27° 59' 06.76"	位于 17#风机西南侧约435m-610m	机械设备运行和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
		22#风机	白花村居民点约15户, 1~2层砖混结构平房	111° 56' 12.63"	28° 03' 14.30"	位于 22#风机西南侧约550m-850m	机械设备运行和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
		1#机位	白花村居民点约9户, 1~2层砖混结构平房	111° 55' 22.83"	28° 02' 13.23"	位于 1#机位西北侧约450-700m	机械设备运行和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状

			龙田社区居民点约 10 户, 1~2 层砖混结构平房	111°56'00.20"	28°01'41.78"	位于 1#机位东南侧 760m-1150m	机械设备运行 和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
			白花村居民点约 8 户, 1~2 层砖混结构平房	111°55'48.42"	28°02'14.10"	位于 1#机位东北侧约 385m-735m	机械设备运行 和车辆运输废气; 风机运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
		升压站	月塘村约 40 户, 1~2 层砖混结构平房	111°55'33.30"	28°00'28.88"	距升压站 155m-300m, 与施工生产生活区相距约 200m	机械设备运行 和车辆运输废气; 升压站运行噪声	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
		集电线路	白花村约 10 户, 1~2 层砖混结构	111°54'01.72"	28°02'27.88"	距架空集电线路塔基约 50-300	机械设备运行 和车辆运输废气	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
		场内道路	白花村居民点村约 28 户, 1~2 层砖混结构, 其中临路第一排居民 2 户	111°54'46.54"	28°02'28.42"	临路第一排房屋距离新建道路中心线约 30m	机械设备运行 和车辆运输废气	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状
			月塘村约 20 户, 1~2 层砖混结构平房, 其中临路第一排居民 4 户	111°55'15.74"	28°00'14.01"	临路第一排房屋距离新建道路中心线约 10m	机械设备运行 和车辆运输废气	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 尽量维持空气质量现状

临时工程	1#弃渣场	白花村居民点约4户, 1~2层砖混结构平房	111°55'12.00"	28°02'12.02"	位于 1#弃渣场东北侧约160m-260m	机械设备运行和车辆运输废气	施工期洒水降尘,减少粉尘和扬尘的产生,尽量维持空气质量现状
	6#弃渣场	月塘村居民点约6户, 1~2层砖混结构平房	111°55'15.78"	28°00'14.19"	位于 6#弃渣场西侧约300m	机械设备运行和车辆运输废气	施工期洒水降尘,减少粉尘和扬尘的产生,尽量维持空气质量现状
	7#弃渣场	月塘村居民点约20户, 1~2层砖混结构平房	111°55'11.53"	27°59'56.15"	位于 7#弃渣场西侧约540m	机械设备运行和车辆运输废气	施工期洒水降尘,减少粉尘和扬尘的产生,尽量维持空气质量现状
	施工生活区	月塘村居民点约5户, 1~2层砖混结构平房	111°55'15.93"	28°00'14.05"	位于施工生活区南侧约60m	生活废水	施工区生活废水经处理后回用于周边绿化,不外排。
	进场道路	月塘村民点约30户, 1~2层砖混结构平房	111°55'47.53"	28°00'39.59"	位于 X106 县道两侧约10-200 米	车辆运输废气	减少粉尘和扬尘的产生,尽量维持空气质量现状
		白花村民点约15户, 1~2层砖混结构平房	111°55'02.73"	28°02'32.78"	位于省道 S311 两侧约10-300 米	车辆运输废气	减少粉尘和扬尘的产生,尽量维持空气质量现状
备注：大气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；声执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 2 类标准。							

4 文物古迹、矿产资源、军事设施

经宁乡县文物局调查确认, 该建设项目未压覆具有保护价值的文物古迹。风电场占地范围内没有已查明的具有工业价值的重要矿产资源, 也没有设置采矿权。风电场范围内不涉及军事设施及相关安全保密区域。

5 农村基础设施

本工程各风机主要布置于 2 条西北-东南走向山脊上，场内道路经 X104 县道接入风电场各风机机位。场内道路施工基本在山上或半山腰，区域居民农村基础设施(如农灌渠、机耕道)在山脚，不在工程扰动区域，工程施工不会对当地农村基础设施产生影响。

6 文物古迹、矿产资源、军事设施

经宁乡市文物局调查确认，该建设项目未压覆具有保护价值的文物古迹。风电场占地范围内没有已查明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置采矿权。风电场范围内不涉及军事设施及相关安全保密区域。

7 电磁辐射影响人群

龙田风电场升压站站址工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 1.7V/m、0.015 μ T，各点位的工频电场强度和工频磁感应强度测量值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：100 μ T，电磁环境良好。本项目 110kV 升压站评价范围内无居民点分布，主要环境敏感保护目标为升压站营运期管理及生产辅助人员及运行人员共 12 人。

经调查，龙田风电场工程区域分布的环境敏感保护对象情况详见表 17。升压站办公生活区距最近居民 155m，升压站水平距离 250m 和 300m 范围居民情况见图 11。

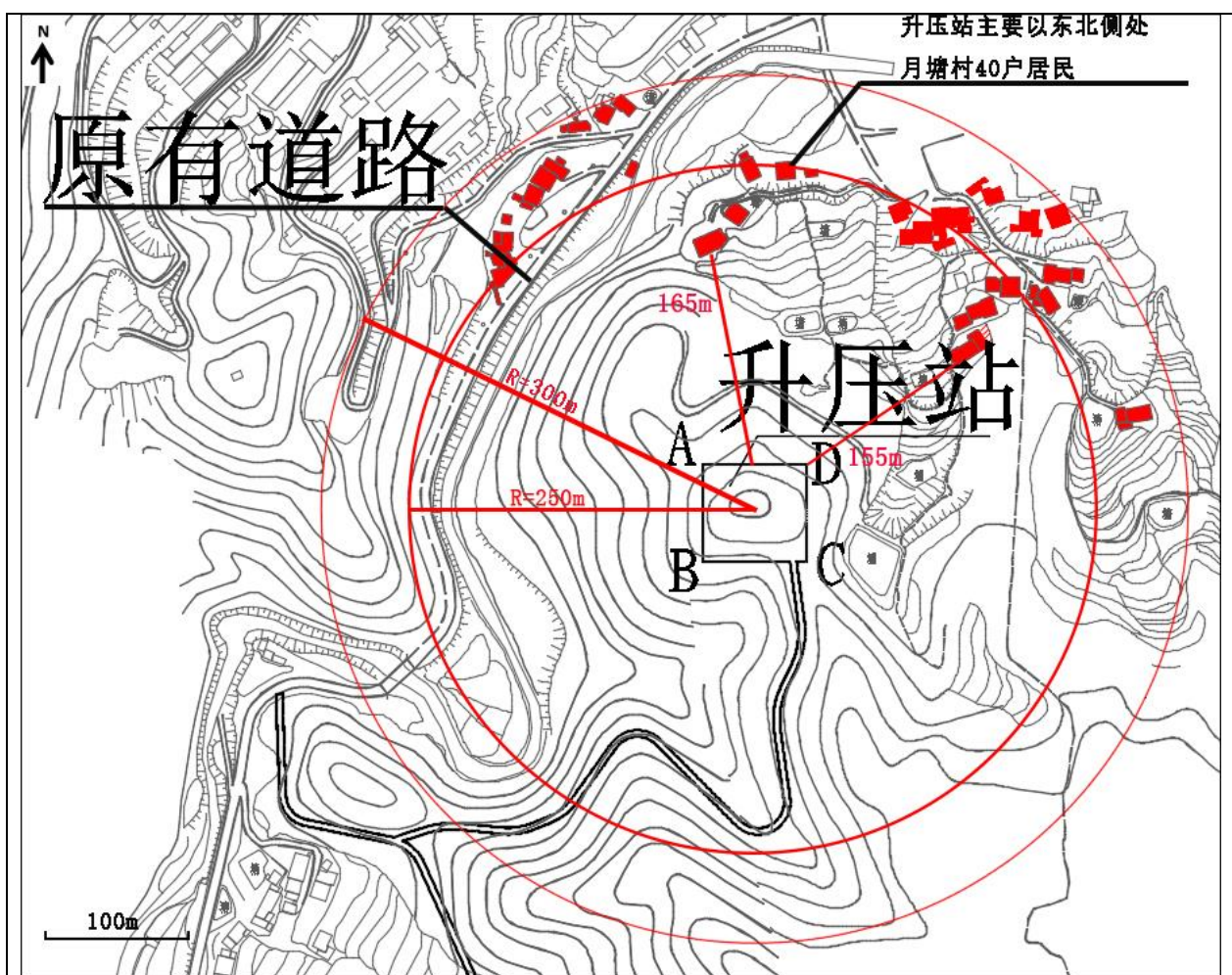


图 11 龙田风电场工程升压站水平距离 250m 和 300m 范围居民情况图

评价适用标准

环 境 质 量 标 准	环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。				
	表 21 龙田风电场环境空气各项污染物浓度限值(二级)				
	编号	污染物名称	取值时间	单位	浓度限值
	1	TSP	24 小时平均	mg/m ³	0.30
	2	NO ₂	24 小时平均	mg/m ³	0.08
	水环境：饮用水源—田坪水库、杨柳水库饮用水源地一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，其余保护区执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准；其他水域执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准。				
	表 22 龙田风电场地表水环境质量标准限值				
	编号	项目	单位	I 类标准值	II 类标准值 III 类标准值
	1	pH	无量纲	6~9	
	2	溶解氧(DO)	mg/L	≥7.5	≥6 ≥5
	3	化学需氧量(COD)	mg/L	≤15	≤15 ≤20
	4	五日生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	≤3	≤3 ≤4
	5	氨氮(NH ₃ -N)	mg/L	≤0.15	≤0.5 ≤1.0
	6	总磷(TP)	mg/L	≤0.02	≤0.1 ≤0.2
	7	总氮(TN)	mg/L	≤0.2	≤0.5 ≤1.0
	8	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05 ≤0.05
	9	粪大肠菌群	个/L	≤200	≤2000 ≤10000
	10	悬浮物(SS)	mg/L	-	- -
声环境：评价范围执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 2 类标准，交通干线两侧执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 4a 类标准。					
表 23 龙田风电场噪声限值					
编号	评价区域	类别	噪声限值 dB		
			昼间	夜间	
1	风电场区域	2	60	50	
2	交通干线两侧	4a	70	55	

污 染 物 排 放 标 准	GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准。其中：pH 值 6~9，COD_{Cr} 为 100mg/L，BOD₅ 为 30mg/L，SS 为 70mg/L，氨氮为 15 mg/L。 噪声：施工期噪声排放执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 标准：昼间 70 dB，夜间 55 dB；营运期升压站场界噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类声环境功能区限值：昼间 60dB，夜间 50dB。 固体废物：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单、危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单。
总 量 控 制 指 标	本项目建成后，运行期生活污水日排放量约为 1.44m³/d（525.6 m³/a）。由于现场工作人员不多，生活污水产生量较小，排入升压站一体化处理系统内处理后回用于厂区及周边山林绿化，不外排。因此项目无需申请总量控制指标。

建设项目工程分析

1 与产业政策和相关规划的符合性分析

1.1 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(修正)及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定》，风力发电未被列入鼓励类、限制类和淘汰类；对照《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》，本项目不属于限制及禁止类用地项目。因此，本项目符合国家产业政策。

随着化石资源(石油、煤炭)的大量开发，不可再生资源保有储量越来越少，开发风电成了降低国家化石资源消耗比重的重要措施之一。从现有的新能源开发技术和经济性看，风能开发具有一定的优势，且随着风电机组国产化进程加快，风电机组的价格将进一步降低，风电的竞争力将大大增强。因此，风电是目前国家发展新能源战略的重点项目。

根据我国《可再生能源发展中长期发展规划》，2010 年到 2020 年，风电是我国可再生能源重点发展的领域之一，通过大规模的风电开发和建设，促进风电技术产业进步和产业发展，实现风电设备制造自主化，尽快使风电具有市场竞争力。在经济发达的沿海地区，发挥其经济优势，在“三北”(西北、华北北部和东北)地区发挥其资源优势，建设大型和特大型风电场，在其他地区，因地制宜的发展中小型风电场，充分利用各地的风能资源。根据我国《风电发展“十二五”规划》，加快内陆资源丰富区风能资源开发是十二五期间风电行业发展的重点任务，在河南、江西、湖南、湖北、安徽、云南、四川、贵州以及其他内陆省份，因地制宜开发建设中小型风电项目，扩大风能资源的开发利用范围。龙田风电场工程地处内陆，属于低风速型小型风电场，项目建设符合国家产业政策。

建设龙田风电场工程，将会减少化石等不可再生资源的消耗，带动地区相关产业如建材、交通、设备制造业的发展，对扩大就业和发展第三产业将起到促进作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发，风电将为宁乡和长沙开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展，保持经济的快速增长起到积极作用。

1.2 与《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》相符性分析

国家针对目前风电设备产能过剩、风电设备生产企业增长过快的局面，国发[2009]38 号文《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》指出：“重点支持鼓励自主研发 2.5MW 及以上风电整机及轴承、控制系统等关键零部件及产业化示

范……。但 2.5MW 及以上风电机组只适用于沿海地区。”龙田风电场工程风电设备选择时，依据风电场山地区域的地形地貌、风力资源等自然条件，以充分利用风电场风能资源为出发点，并通过对国内外风电机组生产厂家的调研以及地形和交通运输条件、湍流强度以及各型风机的成熟性等特点，并结合生产厂家的供货能力等因素比较了不同型号风力发电机组。从工程投资、项目经济性、年上网电量等方面进行综合比较，以 SE121/2.0 型在经济性方面优于其它比选机型，最终共安装 25 台 SE121/2.0 型风力发电机。

1.3 与全国主体功能区规划的符合性分析

《全国主体功能区规划》：将我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及中华民族永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。

本项目位于不涉及国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等国家禁止开发区域。

风电项目属于清洁能源项目，为鼓励发展的产业，不属于高强度工业化城镇化开发项目。工程占地区植被以人工林地、灌草丛为主，风电场建设过程中应恢复植被生态，运行期不会损害当地的生态功能。因此，工程建设与《全国主体功能区规划》不冲突。

1.4 与全国生态功能区划（修编版）符合性分析

《全国生态功能区划（修编版）》：根据各生态功能区对保障国家与区域生态安全的重要性，以水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、防风固沙和洪水调蓄 5 类主导生态调节功能为基础，确定 63 个重要生态系统服务功能区（简称重要生态功能区）。

本工程属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。区划要求“改变粗放经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路；禁止污染工业向水源涵养地区转移”。

风电项目属于清洁能源项目，为鼓励发展的特色产业，不属于污染工业。风电场建设过程中应加强生态系统的恢复，提高森林植被水源涵养功能。工程运行期不会损害当地的生态功能。因此，工程建设与《全国生态功能区划（修编版）》不冲突。

1.5 与可再生能源发展“十三五”规划符合性分析

《可再生能源发展“十三五”规划》：（二）全面协调推进风电开发

按照“统筹规划、集散并举、陆海齐进、有效利用”的原则，严格开发建设与市场消纳相统筹，着力推进风电的就地开发和高效利用，积极支持中东部分散风能资源的开发，在消纳市场、送出条件有保障的前提下，有序推进大型风电基地建设，积极稳妥开展海上风电开发建设，完善产业服务体系。到 2020 年底，全国风电并网装机确保达到 2.1 亿千瓦以上。

加强中东部和南方地区风能资源勘查，提高低风速风电机组技术和微观选址水平，做好环境保护、水土保持和植被恢复等工作，全面推进中东部和南方地区风能资源的开发利用。结合电网布局和农村电网改造升级，完善分散式风电的技术标准和并网服务体系，考虑资源、土地、交通运输以及施工安装等建设条件，按照“因地制宜、就近接入”的原则，推动分散式风电建设。到 2020 年，中东部和南方地区陆上风电装机规模达到 7000 万千瓦，江苏省、河南省、湖北省、湖南省、四川省、贵州省等地区风电装机规模均达到 500 万千瓦以上。

本工程位于湖南省长沙市，属于规划积极支持地区，符合《可再生能源发展“十三五”规划》。

1.6 与风电发展“十三五”规划符合性分析

《风电发展“十三五”规划》：根据我国风电开发建设的资源特点和并网运行现状，“十三五”时期风电主要布局原则如下：

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。结合电网布局和农村电网改造升级，考虑资源、土地、交通运输以及施工安装等建设条件，因地制宜推动接入低压配电网的分散式风电开发建设，推动风电与其它分布式能源融合发展。

到 2020 年，中东部和南方地区陆上风电新增并网装机容量 4200 万千瓦以上，累计并网装机容量达到 7000 万千瓦以上。为确保完成非化石能源比重目标，相关省（区、市）制

定本地区风电发展规划不应低于规划确定的发展目标。在确保消纳的基础上,鼓励各省(区、市)进一步扩大风电发展规模,鼓励风电占比较低、运行情况良好的地区积极接受外来风电。

本工程位于湖南省长沙市,属于规划要求的加快开发地区,符合《风电发展“十三五”规划》。

1.7 与电力发展“十三五”规划(2016-2020年)符合性分析

《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》:(二)大力发展新能源,优化调整开发布局按照集中开发与分散开发并举、就近消纳为主的原则优化风电布局,统筹开发与市场消纳,有序开发风光电。加快中东部及南方等消纳能力较强地区的风电开发力度,积极稳妥推进海上风电开发。按照分散开发、就近消纳为主的原则布局光伏电站,全面推进分布式光伏和“光伏+”综合利用工程,积极支持光热发电。

本项目位于湖南省长沙市,属于规划要求的加快开发地区,符合《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》。

1.8 与湖南省主体功能区规划的符合性分析

《湖南省主体功能区规划》:在对全省国土空间进行综合评价的基础上,以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基准,以县级行政区为基本单元,将全省国土空间划分为以下主体功能区:按开发内容,分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区;按开发方式和强度,分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域;按层级,分为国家和省级两个层面。

根据《湖南省主体功能区规划》,宁乡属国家层面重点开发区域,重点开发区域是指资源环境承载能力较强,集聚经济和人口条件较好,发展潜力较大,具有一定城镇化和工业化基础,能够支撑全省总体发展战略,辐射带动周边地区,促进区域协调发展的重要城市化地区。能源与资源的开发布局,对构建国土空间开发战略格局至关重要,必须坚持科学的开发理念,合理有序适度的进行开发。服从区域主体功能:能源基地和矿产资源基地以及水功能区分布于重点开发和限制开发区域之中,不属于独立的主体功能区。积极开发利用新能源: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。

本项目选址于宁乡龙田镇,属重点开发区域,符合湖南省主体功能区划要求,且风电项目属于清洁能源项目,为鼓励发展的特色产业,不属于区划严禁开发的产业。因此,工

程建设与《湖南省主体功能区规划》不冲突。

1.9 与湖南省行业发展规划的符合性分析

根据湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省新能源产业振兴实施规划(2010-2020年)》的通知(湘政办发[2010]2 号), 风力发电是全省新能源产业发展的重点之一, 到 2020 年全省风力发电规划达到 65 万 kW。因此, 本工程建设符合湖南省新能源产业振兴实施规划。

根据湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》的通知(湘发改高技[2017]74 号), 加快新能源产业发展。推进风电高效利用, 大力发展智能电网技术, 加快发展 5 兆瓦级以上风电机组、风电场智能化开发与运维。本项目设计安装 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组, 总装机规模为 50MW, 符合《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》。

1.10 与湖南省“十三五”能源发展规划符合性分析

《湖南省“十三五”能源发展规划》(湘发改能源[2017]3 号): 规范发展风能。按照“科学规划, 有序开发, 严格环评, 规范管理”的思路, 坚持以资源定规划、以规划定项目, 重点加强湘南、湘西南等资源富集区风能开发, 推进湘东及洞庭湖地区的风电建设, 加快发展分散式风电。积极推动风能扶贫, 继续推行投资奖励政策, 优先加快贫困地区风电开发; 全面规范项目管理, 切实加强环境保护, 杜绝违规圈占倒卖风资源; 加强低风速、大容量、高参数、抗冰冻风机技术研发, 做大风电装备制造和零部件开发产业, 提升风电机组核心设计和制造技术竞争力, 培育壮大风机产业链。“十三五”新增装机 300 万千瓦。

本项目位于湖南省长沙市属于湘东地区, 符合湖南省“十三五”能源发展规划。

1.11 项目与《关于进一步规范风电发展的通知》的符合性分析

宁乡龙田风电场与《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源〔2016〕822 号)相符性分析见下表。

表 24 龙田风电场与《关于进一步规范风电发展的通知》相符性分析一览表

管理要求	类别		相对位置关系/备注	确认依据
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	无	/	《湖南省主体功能区规划》
	省级以上(含省级)自然保护区	无	/	
	省级以上(含省级)风景名胜区	无	/	
	省级以上(含省级)森林公园	无	/	
	生态保护红线	无	/	长沙市生态环境局关于《宁乡龙田风电场生态保护红线占用情况说明》的复函

	I 级保护林地	无	/	湖南省林业局（湘林地许准[2019]97 号）
	一级国家公益林地	无	/	
严格控制区域	湿地公园	无	/	《湖南省主体功能区规划》
	地质公园	无	/	
	旅游景区	无	/	
	鸟类主要迁徙通道	无	/	宁乡市林业局的选址预审意见（宁林办函[2017]66 号）
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	无	项目区域森林覆盖率约 50%	宁林办函[2017]66 号
	基岩风化严重地区	/	地貌主要为全、强风化花岗岩、花岗闪长岩。	湖南省有色地质勘查研究院编制的《湖南省宁乡县龙田风电场工程地质灾害危险性评估报告》，2017 年 3 月。
	生态脆弱	/	宁乡市属于生态轻度脆弱区，抗干扰能力较强。	
	毁损后难以恢复的区域	/	本项目所在区域土地通过表土恢复、撒播草籽、铺草皮后植被恢复可达到预期效果。	

本项目 25 台风机周边 300m 范围内无居民点。风电场选址不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园和饮用水源地保护区等环境敏感区。项目所在区域无 I 级保护林地、一级国家公益林、天然林、森林公园及自然保护区分布，项目所在区域森林覆盖率为 50%，郁闭度约 0.60，单位面积林地蓄积量约 $75\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，湖南省林业局已下达准予行政许可决定书（湘林地许准[2019]97 号）。

根据宁林办函[2017]66 号，宁乡龙田风电场预选址范围内不涉及鸟类迁徙通道，该项目建设不会对南来北往的迁徙候鸟造成明显影响；本项目符合鸟类保护的有关规定，不存在重大的影响因素，本工程建设可行。

项目选址基本满足湘发改能源〔2016〕822 号《省发改委、省环保厅关于进一步规范风电发展的通知》对风电发展的管理要求。

1.12 与生态保护红线要求符合性分析

根据长沙市生态环境局关于《宁乡龙田风电场生态保护红线占用情况说明》的复函，该项目不在长沙市划定的生态保护红线范围内。与生态保护红线的最近距离约 100m。符合生态保护红线要求。

1.13 与《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源[2012]445）的符合性分析

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源[2012]445），“第五条 风电场工程建设规划（以下简称风电场规划）是风电场项目建设的基本依据，要坚持“统筹规划、有序开发、分步实施、协调发展”的方针，协调好风电开发与环境保护、土地利用、军事设施保护、电网建设及运行的关系。”“第九条 项目前期工作包括选址测风、风资源评价、建设条件论证、项目开发申请、可行性研究和项目核准前的各项准备工作。”“第十

五条 项目核准。项目业主按照要求组织编制项目申请报告，办理项目核准所需的支持性文件，报所在地县级发改部门，由县级发改部门按省政府批准的经济管理权限上报省发改委核准。”本项目已取得宁乡县环境保护局《关于宁乡县龙田风电项目环境保护的初步意见》，该项目符合国家产业政策，同时取得了规划、国土、林业、水务等相关部门支持项目建设的意见，项目选址不在划定的生态保护红线、饮用水源保护区范围之内，同时不在自然保护区范围之内，同意办理环评审批手续，并做好生态环境保护工作。本项目于 2017 年 12 月 1 日在宁乡县发展和改革局核准备案核准（宁发改投[2017]289 号），符合《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知。

1.14 与国家能源局《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能〔2017〕31 号）的符合性分析

根据《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》中各地区新增风电建设规模方案的分年度规模及相关要求。“一、加强可再生能源目标引导和监测考核：对各地区非水电可再生能源发电量占全社会用电量比重指标以及加强水电利用消纳的要求，结合本地区可再生能源发展规划和市场消纳条件，合理确定本地区可再生能源电力发展目标，加强项目建设管理和政策落实工作，推进可再生能源电力有序规范发展。国家能源局按年度对各省（区、市）可再生能源开发利用进行监测评估和考核，并向社会公布评估和考核结果。”根据 2017-2020 年风电新增建设规模方案，湖南省 2017 年度风电新增建设规模为 232 万千瓦，2018 年度风电新增建设规模为 230 万千瓦，2019 年度风电新增建设规模为 150 万千瓦，2020 年度风电新增建设规模为 150 万千瓦，2020 年规划并网目标为 600 万千瓦。本项目为 2016 年湖南省风电开发建设方案中的项目，湖南省 2016 年风电建设规模为 260 万千瓦，本项目建设规模为 5 万千瓦，项目核准时间为 2017 年 12 月，并且在湖南省能源局《关于组织开展第一批风电项目审批工作的函》中 26 个项目之列，本项目于 2016 年 9 月取得国网湖南经研院关于长沙市风电消纳能力校核规划研究报告的评审意见（湘电经院评函【2016】245 号），方案通过省电网公司审查，已列入长沙市风电消纳规划清单。符合《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》中各地区新增风电建设规模方案的分年度规模及相关要求。

1.15 与国家能源局《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》（国能发新能[2018]47 号）的符合性分析

根据《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》“一、严格落实规划和预警要求。

预警为红色和橙色的地区应严格执行《国家能源局关于发布 2018 年度风电投资监测预警结果的通知》(国能发新能〔2018〕23 号)的有关要求,同时不得在“十三五”规划中期评估的过程中调增规划规模。预警为绿色的地区如需调整规划目标,可在落实风电项目配套电网建设并保障消纳的前提下,结合“十三五”规划中期评估,向国家能源局申请规划调整后组织实施。二、将消纳工作作为首要条件。要求向国家能源局报送 2018 年可再生能源电力消纳工作方案,对未报送的省(自治区、直辖市)停止该地区《指导意见》中风电新增建设规模的实施。三、严格落实电力送出和消纳条件。新列入年度建设方案的风电项目,必须以电网企业承诺投资建设电力送出工程并确保达到最低保障收购年利用小时数(或弃风率不超过 5%,下同)为前提条件,在项目所在地市(县)级区域内具备就地消纳条件的优先纳入年度建设方案。五、优化风电建设投资环境。各省(自治区、直辖市)能源主管部门要完善风电工程土地利用规划,优先选择未利用土地建设风电工程,场址不得位于生态红线范围和国家规定的其他不允许建设的范围,并应避开征收城镇土地使用税的土地范围,如位于耕地占用税范围,征收面积和征收标准应当按照风电工程用地特点及对土地利用影响程度合理确定。”本项目于 2016 年 9 月取得国网湖南经研院关于长沙市风电消纳能力校核规划研究报告的评审意见(湘电经院评函【2016】245 号),方案通过省电网公司审查,已列入长沙市风电消纳规划清单。项目建设场址不在生态保护红线范围和国家不允许建设的范围。

1.16 与湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政[2018]5 号)的符合性分析

根据湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政[2018]5 号)(2018 年 7 月 1 日起实施)，“七、本通知所称“新的风电项目”是指本通知施行后立项的风电项目；“新申报的风电建设使用林地项目”是指自本通知施行之日起由省级林业主管部门受理的使用林地申报项目。”禁止建设区域是指自本通知施行之日起在禁止区域建设新的风电项目，本项目已于 2017 年 12 月 1 日核准备案(宁发改投[2017]289 号)。因此，本项目无需分析与湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》中禁止建设区域的管理要求。

1.17 与国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知(林资发[2019]17 号)的符合性分析

根据《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17

号) (2019年2月26日): “三、风电场建设使用林地限制范围: 本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目, 要重新合理优化选址和建设方案, 加强生态影响分析和评估, 不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地, 避让二级国家级公益林中有林地集中区域。”本项目已于 2017 年 12 月 1 日核准(宁发改投[2017]289 号), 于 2019 年 1 月 29 日(本通知下发之日前)取得湖南省林业局使用林地审核同意书(湘林地许准[2019]97 号): 使用林地为用材林林地和防护林林地。本项目临时用地占用部分国家二级公益林, 但是本项目在通知下发之日前已经核准并取得林地使用手续, 符合风电场建设使用林地限制范围。

龙田风电场与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17 号) 相符性分析见下表。

表 25 龙田风电场与国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知 (林资发[2019]17 号) 相符性分析一览表

管理要求	类别		相对位置关系/备注	确认依据
禁止建设区域	自然遗产地	无	/	《湖南省主体功能区规划》、长沙市生态环境局关于《宁乡龙田风电场生态保护红线占用情况说明》的复函
	国家公园	无	/	
	自然保护区	无	/	
	森林公园	无	距洪家山省级森林公园 1.34km	
	湿地公园	无	/	《湖南省主体功能区规划》
	地质公园	无	/	
	风景名胜区	无	距沕山风景名胜区 7.23km	
	鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域	无	/	宁乡市林业局的选址预审意见(宁林办函[2017]66 号)
	沿海基干林带和消浪林带	无	/	

本项目已取得湖南省林业局准予行政许可决定书(湘林地许准[2019]97 号), 宁乡龙田风电场建设项目使用林地 14.6406hm², 其中防护林地 5.5993hm², 用材林林地 9.0413hm²。不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、湿地公园、地质公园、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等禁止建设区域; 距离洪家山省级森林公园 1.34km, 距离沕山风景名胜区 7.23km; 不占用公益林及天然乔木(竹林)地, 项目区域年均降水量 1358.3 毫米。本项目在通知下发之日前已经核准并取得林地使用手续, 符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17 号) 要求。

2 环境可行性分析

2.1 风电场装机规模的可行性分析

根据龙田风电场工程 1 座测风塔的实际测风资料,利用 Meteodyn WT 软件对风电场进行模拟计算后,得出风电场可布机位置 90m 高度年平均风速为 5.68m/s,年平均风功率密度为 205.6W/m²;50m 高度年平均风速为 5.40m/s,年平均风功率密度为 170.8W/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,龙田风电场风功率密度等级为 2 级。根据龙田风电场所在地区社会经济发展和电力系统发展规划,结合本风电场建设条件和风能资源开发利用的要求,装机容量为 50.0MW,装机规模合理。

2.2 风机布置合理性分析

风机布置时从地貌、地质、施工条件和土石方平衡等分别考虑电缆长度、道路长度和征占地等多方面比较分析,最终采取水土流失与生态破坏较小的工程方案。龙田风电场的风机均位于山脊上,距离居民点水平直线距离 300m 以上。项目的施工及运营产生的各类环境影响在采取相应措施后对周边的敏感点影响较小;项目评价区内主要植被类型为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛。根据现场踏勘可知,本工程临时占用的土地类型均在最大程度上避开植被发育较好区域,占用的土地类型区域植被都呈现了明显的次生特点,拟建项目施工过程中的施工活动不可避免的造成地表扰动,产生水土流失,对区域地表植被造成破坏,但随着施工期的结束和水土保持工程的实施,区域范围内植被的恢复等措施均可将区域范围内因施工产生的各类不利影响降至最低。

拟建项目风机布置未压覆重要矿产资源,不涉及军事设施、文物古迹等,无重大的环境制约因素,因建设施工活动造成的影响可通过采取相应的措施予以减缓。因此,从环境保护的角度看,风机的布置基本可行。

2.3 升压站和办公生活区布置合理性分析

经过现场踏勘、综合比选,拟定升压站站址位于场区中部一独立山包,靠近场内道路附近,集电线路路径总长度较短。升压站原始地面高程 500~520m,地形相对场区来说较为平缓。升压站站址选择时考虑了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 and 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。场地地势较平坦,场平工程量小;站址植被类型为毛竹林、草丛,站址及周边未发现珍稀保护动植物,升压站建设对生态环境的影响较小,升压站办公生活区距最近居民 155m,主变距最近居民 200m,满足噪声与安全防护距离要求。

办公生活区设置在升压站内,便于风电场工作人员对升压站进行运行管理;与升压站共用进场道路和给排水系统,节省占地。因此,升压站和办公生活区的布置基本合理。

2.4 弃渣场选址合理性分析

本工程共产生弃渣 19.46 万 m^3 ，主要来源于安装平台、风机基础、箱变基础及道路的土石方开挖。由于场内风机点位分散布置在各山头，施工道路呈线性分布，且弯道改造段分布零散，故弃渣集中堆存不仅成本高、运输不便，同时还不利于防护和施工。

根据“分散弃渣、相对集中、安全稳定、便于运弃”的要求，初步设计方案中规划了 12 处弃渣场，总占地面积 4.69 hm^2 ，弃渣场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，且平均运距在 0.3 km ~3.0 km 。

经优化后，弃渣场数量减至 11 处，弃渣场类型均为沟道型渣场，选址于荒沟、凹地、支毛沟等处，不涉及河道范围内的弃土（石、渣）。渣场附近无重要的基础设施、工矿企业和居民点等，不会对基础设施和人民生命财产安全造成威胁，符合《开发建设项目水土保持技术规范》的弃渣场选址要求。各渣场地表抗侵蚀能力较强，土壤侵蚀以水力侵蚀、轻度为主。

本项目规划的弃渣场位置是在主体工程土石方平衡调配的基础上，根据弃渣场选址原则，尽可能将弃渣场布置在大开挖的路段附近，从而缩短运输的距离，减少施工便道的修建，减少了运距过程中的散落。弃渣时应严格按照“先拦后弃”的堆渣原则，以防渣料顺坡向下游滚落；采用自下而上分层填渣的方式，严禁自上而下倾倒的方式弃渣，并应严格控制弃渣场外侧边坡的坡度及平整度，尽可能减少水土流失的发生；堆渣完毕后及时对可绿化区域采取水土保持植物措施，恢复原地表植被。

综上所述，本工程弃渣场选址基本合理，适宜弃渣。

a) 渣场容量：工程土石方开挖总量 74.45 万 m^3 ，填方 54.99 万 m^3 ，弃方 19.46 万 m^3 ，建设过程中需剥离表土共计 3.14 万 m^3 ，全部用于建设区内的植被恢复利用。

本工程本剥离表土 3.14 万 m^3 ，集电线路开挖 2.27 万 m^3 ，回填 2.27 万 m^3 ，施工产生的余土考虑就近平衡，不产生弃渣；升压站土石方开挖 2.99 万 m^3 ，填方 2.99 万 m^3 ，站内外实现土石方挖填平衡；施工生产区土石方开挖量约为 1.30 万 m^3 ，回填量 1.30 万 m^3 ，不产生弃渣；弃渣场土石方开挖、回填数量均为 0.47 万 m^3 ，全部为表土；道路工程土石方开挖 41.28 万 m^3 ，填方 35.51 万 m^3 ，弃渣 5.77 万 m^3 ，风机平台建设土石方开挖量 23.09 万 m^3 ，填方 14.20 万 m^3 ，弃渣 8.89 万 m^3 。本工程最终弃渣量 19.46 万 m^3 ，总占地面积 4.69 hm^2 ，设计堆渣量 26.2 万 m^3 ，可满足堆渣需求。

b) 分散弃渣：风机基础分散布置，如采取弃渣集中堆存不仅成本高、运输不便，同时不

利于防护和施工。优化后 11 个弃渣场在场址区内均匀分布，距邻近风机点位均较近，且均紧邻拟建道路，便于弃渣和防护材料的运输；弃渣分散堆弃，可有效降低堆渣坡比，控制堆渣高度，降低安全风险和防护施工难度。因此，弃渣场设置符合“分散弃渣、相对集中、安全稳定、便于运弃”的原则。

c) 地质地貌：弃渣场类型为沟道型渣场，沟底平均坡度介于 $5^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ；沟道基本为荒沟，周边冲沟不发育，沟内无常年流水，两侧地势开阔，地质条件较好，不存在滑坡、泥石流等地质灾害，无地下暗河、溶洞等岩溶地质情况发育。

d) 防洪：渣场均布置在山脊下方的规划道路下侧，不受洪水威胁；主体工程设计的道路截排水措施可对雨水起到一定拦截作用，避免了上游汇流冲刷侵蚀引起的水土流失。

e) 植被破坏：渣场堆渣将占压和破坏部分乔灌木植被，可在堆渣结束后采取植被恢复措施减缓其影响。弃渣场占用植被为杉木幼龄林、毛竹林、草丛，敏感性较低。

f) 社会环境：渣场附近无公共设施、水库、工矿企业和居民点等，不会对基础设施和人民生命财产安全造成威胁。

综上，评价建议下阶段设计时地形陡峭区域应进一步优化土石方平衡方案，开挖土方优先弃渣场集中处置，严禁乱堆乱弃。渣场及施工回填区应做好挡护措施，防止产生新的滑坡体。

2.5 道路选线合理性分析

本工程交通道路总长度为 18.98km，全部为场内新建道路。

场内进场道路尽量利用老路，节约道路建设工程投资为原则；在满足大件运输要求下，尽量不拆房屋、不占基本农田、少动迁公用事业管线。本风电场场内进场道路均能满足运输要求，不需改造道路。利用现成已有白花村村道及森林防火道进入风电场北部场区，场内新建道路串连各风机机位点，在满足大件运输要求下，以尽量缩短路径长度，节约道路建设工程投资为原则。经现场实地查勘：防火通道为沿山脊砍伐树木而形成；路基未开挖成型，道路纵坡超过风电场道路纵坡（主干道不大于 14%）要求；风电场道路采用仍需降低道路纵坡和处理路面；根据风电场风机的排布方案，道路施工运输和风场检修考虑永临结合，道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，采用 20cm 泥结碎石路面；道路平曲线最小半径 20m，对应的路基加宽值为 4.0m；道路设计纵坡不超过 14%，在受地形条件限制时可适当增加 2%~4%。合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；禁止强推强挖式放坡施工，

吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被等。

从水土保持角度分析，进场道路尽量利用村通已有道路，场内道路、进站道路尽量减少重复线路，沿山脊布线，尽量不设支路，避免沿山坡布线，对较陡的地方应绕缓坡走线，避开高挖高填区域；回填路基做到先挡后填，确保路基拦挡工程的实施，从而减少工程占地及施工期水土流失及其危害，交通道路选线及开挖断面基本符合水土保持要求。

风电场进场道路充分利用了现有道路，大大减少了对新增占地和植被的破坏；场内道路：新建场内道路主要植被类型为灌草丛和林地，植被类型较少，植物种类也是较常见的灌木与野草类，道路在选线过程中尽量避开集中居民区和植被茂密区，不涉及破坏珍稀保护植物和古大树。同时，道路路基场在开挖边坡坡脚设排水边沟，回填边坡坡脚设护脚墙，对土质边坡考虑实施网格梁植草和铺草皮护坡，岩质边坡喷播植草护坡，土质边坡撒播马尾松草籽，实施坡垂直绿化护坡，最大限度地保护了现有的生态环境。

新建道路附近有白花村居民点、月塘村居民点共约 48 户居民，新建道路施工和施工交通运输对其大气环境和声环境有一定的影响。但道路新建施工时间非常短，且为白天施工，通过设置减速带和限速标志，限制施工车辆的车速，可有效降低对居民点声环境的影响；对施工场地和运输道路采取洒水降尘措施，可减免扬尘对居民点大气环境的影响。

因此，从环境保护的角度道路选线基本合理。

2.6 集电线路选线合理性分析

本阶段集电线路采用直埋电缆方案及架空集电线路方案，风电场内 25 台风力发电机组通过 35kV 铝芯电缆直埋敷设和架空线路接至入新建的 110kV 升压站 35kV 开关柜，35kV 直埋电缆总长为 15.62km，电缆采用三相交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆；架空线路路径长为 11.2km，架空线路导线采用 JL/G1A-240/40 镀锌钢绞线，地线采用一根采用 GJ-50 镀锌钢绞线，另一根采用 1 根 16 芯 OPGW 光纤复合地线。

线路组合：25 台风力发电机通过 2 回 35kV 架空+电缆直埋分组接入风电场 110kV 升压站 35kV 开关柜，其中第一回连接为 13 台风机，第二组为 12 台风机。集电线路最大输送功率为 28.5MW，电缆全长 15.62km。电力电缆：箱变高压侧 35kV 电力电缆采用三相交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆，电缆规格为 YJLV22-3×70、3×150、YJV22-3×300、YJV22-3×400 直埋敷设。根据热稳定及持续负荷电流校验，连接 1~4 台风机的电缆截面选择为铝芯 3×70，连接 5~6 台风机的电缆截面选择为铝芯 3×150，连接

12 台风机的电缆截面选择为铜芯 3×300 ，连接 13 台风机的铜芯电缆截面选择为 3×400 。
35kV 电缆总长度为 15.62km，架空线路：架空分 A 回和 B 回线设计，基本风速为 25m/s，设计覆冰厚度为 20mm（重）。A 回：线路从宁乡龙田风电场 22# 风机附近电缆终端塔 A1，向西南方向走线，经过倒挂金钩、大板冲、白花村、鳅田至 3# 风机位置电缆转角塔，继续向南走线经 8# 风机附近、塔子山村至跨银香南路至升压站附近西侧终端塔，新建架空线路路径总长 9.0km。A 回集电线路采用 $1 \times \text{JL/G1A-240/40}$ 导线，地线一根采用 GJ-50 镀锌钢绞线，另一根采用 16 芯 OPGW-10-50-1 复合光纤地线；B 回：线路从宁乡龙田风电场南侧 11# 风机位置附近电缆终端塔 B1 向西北方向走线，经过安子里至升压站附近电缆终端塔，新建架空线路路径总长 2.2km。B 回集电线路采用 $1 \times \text{JL/G1A-240/40}$ 导线，地线一根采用 GJ-50 镀锌钢绞线，另一根采用 OPGW-16B1-90 复合光纤地线。

集电线路采用电缆直埋+架空混合架设方式，电缆沿场区道路敷设，采用机械开挖、回填；架空线路单基杆塔钢材约 3-10 吨，采用人工组立，基础一般约 $8-150\text{m}^3$ ，最大约 30m^3 ，在塔基附近采用人工搅拌，不设置搅拌站。

经现场勘察，集电线路征地范围内未发现敏感保护对象，不会破坏珍稀保护植物和古大树；地理电缆基本上沿场内道路埋设，沿道路开挖，减少了对生态的破坏；在落实水土保持提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制。从环境保护的角度集电线路选线基本合理。建议在下一步设计中，进一步优化集电线路选线，尽量沿道路工程布线。

2.7 施工管理及生活区布置合理性分析

拟建风电施工布置因地制宜、有利产生、易于管理、安全可靠且经济合理的原则，施工场地的布置以合理利用地形条件、方便工程施工、减少施工占地、缩短运输路线等为原则进行规划，对减少的工程土石方开挖量和弃渣量、节约土地资源、防止水土流失、控制施工期“三废”和噪声污染具有积极作用。

本工程施工管理及生活区紧靠升压站布置，避开了大挖大填区，提高了施工道路综合使用率。施工场地周边 200m 范围内没有居民点分布，且施工场地占用的植被类型主要为林地和灌草丛，施工场地选址区域较为平坦。因此，选址从环境的角度分析是可行的。

2.8 小结

龙田风电场风向和风能分布较为集中，场址对外交通条件较好，场址区域地质构造稳定，具备并网型风电开发的场址条件。

宁乡县城乡规划服务办公室已颁发的建设项目规划意见（村镇科 201720 号）同意其选

址；宁乡县林业局以（宁林办函[2017]66号）出示了项目预选址意见的函，同意项目选址；宁乡县文物局出具了在风电场选址范围内暂未发现地上文物的证明；湖南省国土资源厅出具了湘压矿查[2016]615号，通过查询“矿产资源储量空间数据库”、“探矿权管理数据库”、“采矿权管理数据库”，该建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置探矿权和采矿权。湖南省水利厅以湘水函[2017]88号出具了该项目的水土保持批复。宁乡县环保局以宁环评字[2017]3号出具了项目的初步意见，同意其办理环评审批手续。长沙市生态环境局关于《宁乡龙田风电场生态保护红线占用情况说明》的复函，该项目未在长沙市划定的生态保护红线范围内。湖南省林业局使用林地审核同意书（湘林地许准[2019]97号），项目使用林地 14.6406hm²，其中防护林地 5.5993hm²，用材林地 9.0413hm²。

龙田风电场风机基础区、道路工程区、集电线路区、升压站区、弃渣场区等全部工程内容不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区，不在长沙市拟划定的生态保护红线内。工程拟采取表土堆存养护、截排水、覆盖、拦挡、护坡、沉淀、植被恢复等措施减缓水土流失，在严格落实各项水土保持措施后，不会对区域生态环境产生明显影响。

综上，在严格按照区域主体功能区规划的要求严格办理相关手续且满足生态功能要求的前提下，项目选址选线基本合理。

3 工艺流程及环境影响源分析

3.1 工艺流程简述及排污节点分析

3.1.1 施工期

风电场施工工艺：修建道路、平整场地，然后进行施工建设的主体部分-风电机组安装，此外，项目还包括临时性工程。施工期主要流程及污染物产生节点见图 10。

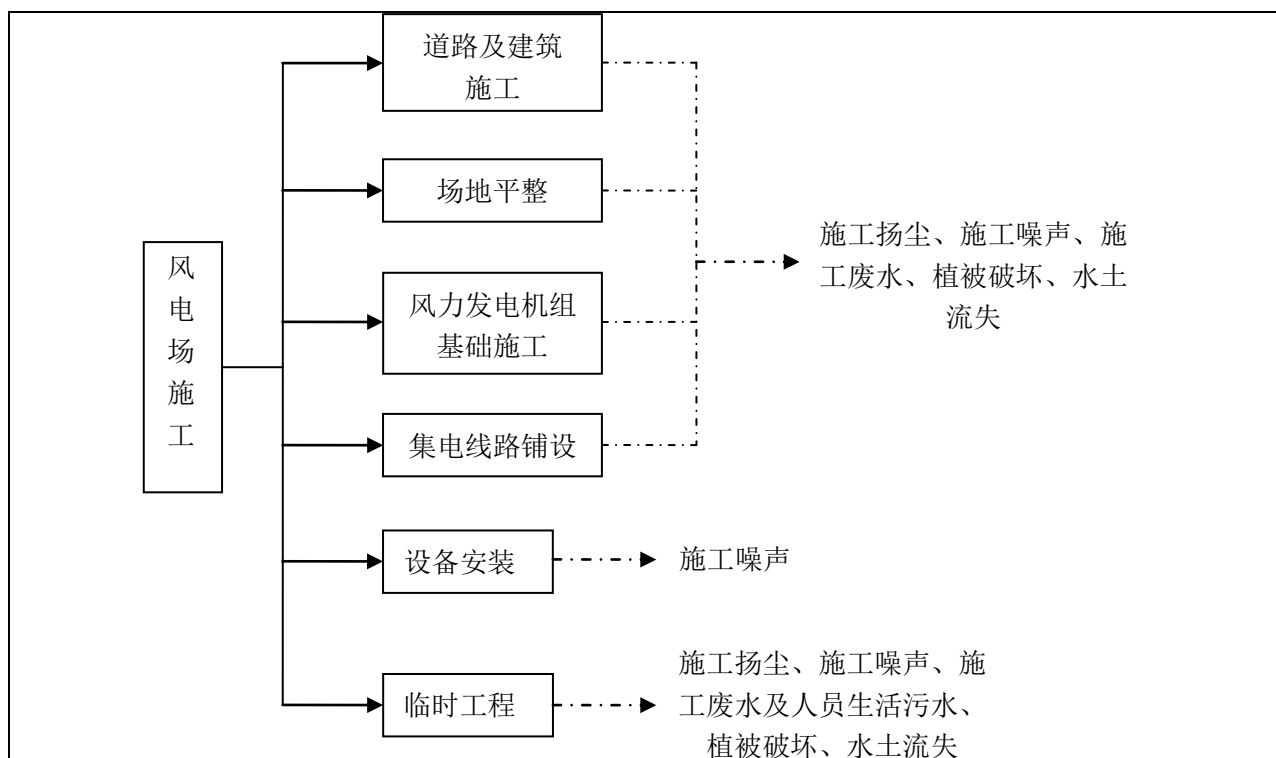


图 12 施工期主要工序及产污示意图

3.1.2 运营期

风电场运营期工艺流程为：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变成电能，发电机出口电压 0.69kV。发电机出口电能经箱式变电站升压至 35kV 电压等级后由风电场集电线路送入 110kV 升压站。风电场工艺流程示意图见图 13（图中虚线部分不属于本此环境影响评价范畴）。

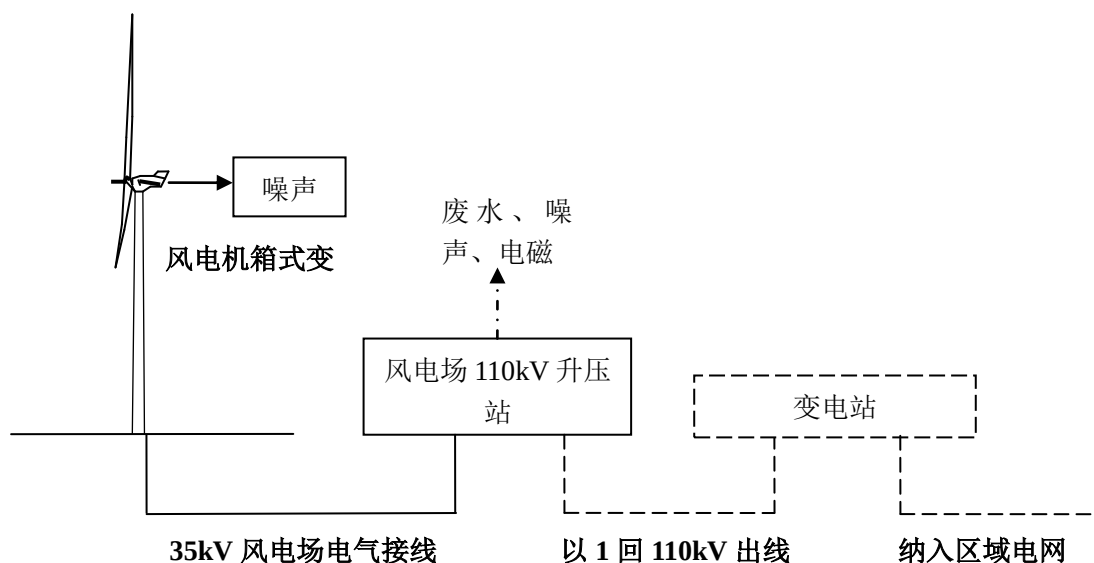


图 13 拟建风电场工艺流程示意图

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，再次升压后通过高压线路把电送到当地的电力系统。工艺如下：

风→风力发电机→箱式变压器→变电所→高压线路→电力系统。工程排污流程见图 14。

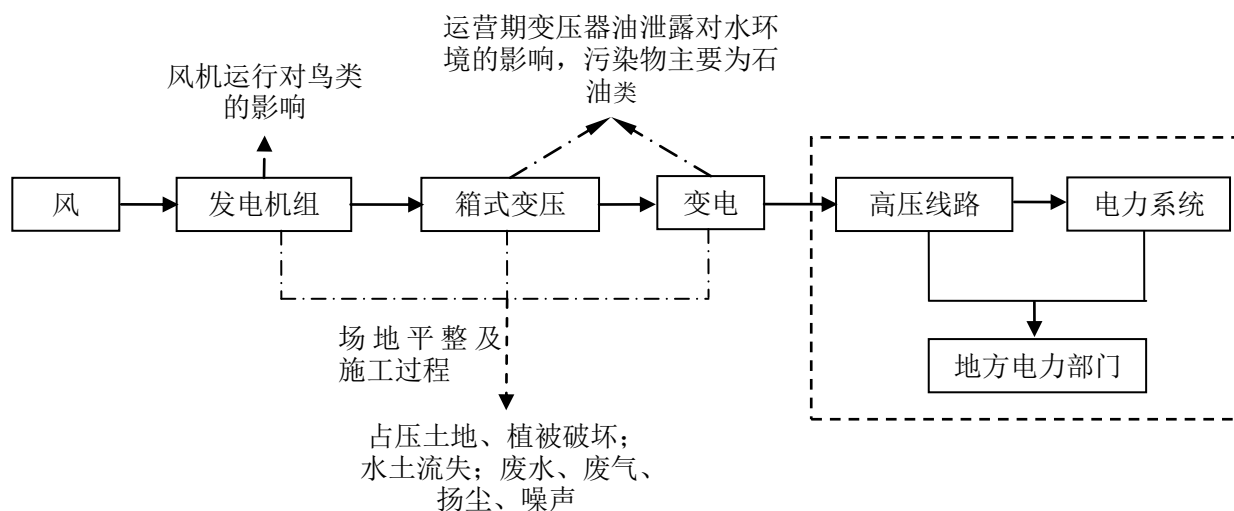


图 14 工程产污环节流程图

3.2 主要污染源强

3.2.1 施工期

3.2.1.1 生态影响

施工期影响生态环境的因素主要是工程占地改变土地利用类型和对动植物、景观、生物多样性等的影响。

（1）对土壤环境的影响

施工将要在工程范围内的土地上对各个风机塔位进行基坑开挖、基础浇筑、等作业活动，对土壤环境的影响较明显。施工期的道路修筑、风力发电机组、升压站等基础建设用地均为永久占地，永久占地将会使土地失去原有的功能。对土壤的影响主要表现在改变土壤结构、影响土壤紧实度、引起水土流失等。

（2）对植物的影响

施工期对植被的影响主要表现在车辆、施工机械和施工人员在施工过程清除、碾压和踩踏植被以及工程永久占地铲除植被等。工程施工期的道路施工及临时占地将会对周边植被的破坏较为明显，这种破坏通常范围广，从山脚至山顶处均有不同程度的体现。受影响的植被类型大部分为本区域常见种，临时占地的作用时间较短，破坏的植被恢复的可能性较大。

（3）对动物的影响

工程施工阶段将强烈扰动地表，从而对本区域的陆生动物兽类、鸟类等产生惊扰影响，工程运输车辆及大型施工机械产生的噪声也会影响到周围野生动物的栖息、活动和分布，受到影响的动物将采取躲避对策。在采取合理的施工时间和施工方式等措施的情况下，上述影响是可以得到降低。

（4）对农业的影响

工程对农业生态系统影响主要为临时占地对植物及植被的影响，本项目不占用农业生态系统。在施工过程中要注意文明施工，缩小工作面。

（5）对生物多样性的影响

根据调查占地范围的生境与周边 2km 范围的生态环境相似，且项目建成后不会造成物种在区域内消失，对整个区域的生物多样性影响小。

（6）对景观的影响

施工期的景观影响主要表现在施工斑块与林地的不协调，同时大面积的破土会形成大量扬尘，施工场地物料堆放、土石方工程开挖中土石临时堆存无序、以及对植被的破坏等，均对景观带来负面影响；从影响时段看，这种负面影响将随着建设期的结束而消失。

3.2.1.2 噪声

工程施工期噪声主要包括施工机械噪声和施工交通运输噪声等。

(1) 施工机械噪声

拟建电场工程施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、钻机、运输车辆、压路机、混凝土搅拌机、发电机等，机械运行时噪声源强在 82~105dB 之间。

表 26 施工期噪声源强一览表

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	最大声级Lmax (dB)
1	挖掘机	5	87
2	轮式装载机	5	90
3	推土机	5	86
4	压路机	5	86
5	混凝土搅拌机	5	82
6	发电机组	1	95
7	卷扬机	5	102
8	压缩机	5	102
9	手风钻	1	105

(2) 交通运输噪声

交通运输噪声来自自卸汽车等运输，属于流动噪声源，主要运输车辆噪声源强见下表。

表 27 拟建风电场施工运输车辆噪声源强一览表

序号	车辆	声级dB (A)
1	大型载重车	90
2	混凝土罐车	80~85
3	轻型载重卡车	75

3.2.2.3 废水

(1) 生产废水

生产废水主要包括土建施工废水、机械冲洗废水等。

项目土建施工过程会产生少量施工废水，该部分废水经沉淀后回用；项目冲洗废水主要为机械设备和运输车辆的清洗废水，机械冲洗用水量约 12m³/d，其废水排放按 90%计算，则机械冲洗废水产生量约为 11m³/d。生产废水中的主要污染物为 SS 和石油类。施工现场设沉砂池和隔油池，经隔油沉淀处理后回用于生产或洒水降尘，不外排。

(2) 生活废水

本工程施工期的平均人数为 110 人，高峰人数为 150 人。生活用水按 0.12m³/(人·d)考虑，施工期高峰日用水量约 18m³/d，生活污水排放系数取 0.8，则施工期每天污水产生量 14.4m³/d。施工人员产生的生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮和悬浮物，由于施工期较

短，施工期生活污水可经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复。

3.2.2.4 废气

工程对大气环境的影响主要是施工开挖、爆破产生的粉尘和运输车辆产生的扬尘，污染因子主要是 TSP。但这种影响仅局限在施工期，随着工程的结束，其影响也将结束。施工粉尘和扬尘量的大小与施工条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质和气象等诸多因素有关。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电机组基础开挖施工现场的 TSP 日均浓度在 $0.12\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，距离施工现场 50m 的浓度为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.056\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。

土石方开挖爆破过程中产生的粉尘也将对环境空气产生影响。根据经验数据和类比资料，爆破起尘量约为总采量的 0.002%，根据类似工程实际调查资料，在旱季施工场地的粉尘浓度可达到 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工粉尘受影响的受体主要是工程施工人员；运输车辆产生的扬尘将对道路两侧的居民产生一定影响。

钻爆粉尘：钻爆粉尘来源于风电基础钻孔、基铁塔、基础钻孔爆破产生的粉尘，主要污染因为 TSP。

3.2.2.5 固体废物

施工期产生的固体废弃物主要是弃渣和生活垃圾。

(1) 弃渣

本工程产生的固体废弃物包括施工弃渣和施工人员生活垃圾两类。风电施工废渣来自于土石方开挖，基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要是占压土地、影响自然景观、临时改变土地的使用功能等。土建工程主要包括风电机组基础施工、风电机组吊装、施工检修道路工程、集电线路工程等。经计算，本工程土石方开挖总量约 74.45 万 m^3 ，土石方回填总量约 54.99 万 m^3 ，集电线路土方沿线路就地平衡，经土石方平衡后，需弃渣 19.46 万 m^3 。施工弃渣全部规范堆存于弃渣场，没有借方。

(2) 生活垃圾

本工程施工期的平均人数为 110 人，高峰人数为 150 人。生活垃圾按 $0.5\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计，则施工高峰期排放生活垃圾 $75\text{kg}/\text{d}$ 。若不妥善处理，一方面将破坏周围自然环境，另一方面可能成为苍蝇、蚊虫孳生、致病以及细菌的繁衍、鼠类的肆虐场所。

3.2.2 营运期

3.2.2.1 生态影响

项目运营期人类活动及还会对所在地的动物栖息、分布等产生一定影响，风机对所在地的景观将造成一定影响。

（1）植被的影响

由于风电场的特殊性，在运营期间本工程对评价区的植被植物的影响主要在永久占地区。运营期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。

（2）对陆生动物的影响

运营期对一般和保护动物的影响较小，主要是风机噪声以及工作人员的活动对其造成的影响，由于评价区周边类似的生境较大，而大部分的活动能力较强，尤其是鸟类，可以迁移至周边适合其生境的环境生活。

（3）对景观的影响

风机景观影响中主要的为对山林的视觉影响，风轮机的数量越多对山的视觉影响也越大。本工程 25 台风机安置于山脊和山梁之上，风机无序分布，高大的白色风机叶片和绿色的山林相互映衬，视觉冲击较大。风机点状分布于山林间，互相叠置，打破了原有自然景观的单一性，具有一定的可观赏性，可以增加当地旅游特色。风机检修道路呈线状分布，占用部分林地，造成了原有山林景观的破碎化、板块化，在一定程度上影响了森林整体的美观，但在林木等植被的覆盖下不会太明显。工程在施工结束应有计划的实施植被恢复、种植灌木、花草，使工程区形成结构合理的稳定系统，风电场区域内的生态环境向着良性循环的方向发展。总体而言，对当地的林地、灌丛植被生境的割裂的生态整体性影响有限。

3.2.2.2 噪声

（1）风机噪声

风电场运行过程中，风电机组也会产生一定的噪声，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，以及风机刹车产生的噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。本风电场主要采用单机容量为 2MW 的风电机组，在 10m 高度的风速为 10m/s 时的标准状态下，根据厂家介绍风机在 10m 高度的风速为 10m/s 时风机轮毂处噪声源强约 106dB(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 120dB(A)，风机配备的变压器产生的噪声约在 60 dB（A）左右，相比风机可以忽略不计，风机之间排距超过 200m，相互之间影响可以忽略。

（2）升压站噪声

110kV 户外式升压站（变电站）对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器运行时所产生的噪声。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设计资料，本工程主变压器 1m 处声压级一般约为 65dB（A）。

3.2.2.3 废水

（1）生产废水

运营期的生产废水主要是变压器发生事故时泄漏的含油废水。由于变压器已配套有接油装置，正常情况下油不会泄漏到地表。但变压器和集油装置发生故障时，油泄漏后会对地表土壤产生一定的不利影响。由于变压器用油量较小，其泄漏的油量也很小。因此，运行期生产废水排放对环境无影响。

（2）生活污水

运营期污水主要是管理人员的生活污水，包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等，所含污染物主要为氨氮、COD、悬浮物等。本工程运营期职工 12 人，用水量 150L/人·d 计，生活用水量 1.8m³/d，生活污水排放系数取 0.8，则运营期生活污水日排放量约为 1.44m³/d（525.6 m³/a），排放量较小。由于现场工作人员不多，生活污水产生量较小，排入升压站一体化处理系统内处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后回用于升压站周边绿化灌溉。

3.2.2.4 废气

本风电场 110kV 升压站设置生产区和生活区，升压站定员标准 12 人，管理人员生活区不设置燃煤锅炉，使用电能等清洁能源，大气污染源主要为升压站食堂的饮食油烟。

本项目升压站食堂设基准灶头 1 个，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），属于小型饮食业单位，其食用油用量平均按 0.03kg/人·d 计，则食用油量为 0.36kg/d。据类比调查，不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，经核算，本项目油烟产生量为 0.01kg/d。烹饪时间按 3h/d 计算，则该项目所排油烟量为 0.0034kg/h，油烟排放浓度为 0.34mg/m³（按风量 10000m³/h 计）。

3.2.2.5 固体废物

（1）生活垃圾

运营期劳动定员 12 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，生活垃圾产生量为 6kg/d。生活垃圾若不妥善处置将有损环境卫生和美观，可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后，交由乡镇环卫部门统一收集处置。

(2) 危险废物

①废绝缘油

升压站变压器使用变压器油，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，主变油坑容积为 50m^3 ，可容纳主变全部油量，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。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事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离，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，废水进入一体式生活污水处理系统处理达标后用于绿化。事故油池应注意加盖防雨。

本项目共有 25 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。每台箱式变电站均应设置事故油池，共 25 座，每个事故油池容积不小于 2m^3 ，事故油池应注意加盖防雨。箱变内安装有油位计，油位低将报警，风机停机，报警后风电场值班人员应及时到达现场，确认是否有变压器油泄漏，如确认发生泄漏，应将泄漏的废油装入专用废油收集桶中，保存至升压站危废储存间，最后交由有资质的单位进行妥善处理。

②废润滑油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。根据建设单位提供的资料，由于风电机组转速小，机油用量使用量少，每台发电机组机油用量为 40kg 左右，风电场机油用量合计为 1t。机油使用过程中若出现氧化现象则需更换。一般情况下，机油约 5 年~10 年更换一次，按更换率 50%考虑，风电场废机油最大产生量为 500kg/次，平均产生量 100kg/a。更换的废润滑油用具有明显标示的专用油桶收集暂存，暂存车间位于升压站备件间内，及时交由有资质的单位处理。

③废矿物油

本项目风机叶片转动采用液压调节，不采用机械齿轮运转，根据建设单位提供，液压油更换周期较长，一般 6~10 年更换一次，该废液压油属于危险废物，类比其他风电场项目估算，该油产生量约 3t/次，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

④清洗剂

风机等设备检修时，清洗金属零部件，产生少量清洗剂废液，约 0.02t/a。

⑤变压器冷却介质

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。据同类型已建成风电场变压器年运行情况估算，运行期变压器废冷却介质产生量约为 3.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 版），变压器废冷却介质（HW08）属于危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

此外，由于变压器油存在泄露风险，根据工程设计要求，变压器下方设有集油池，升压站内设有事故油池，事故油池的容量按照最大一台变压器油量容量的 80%设计，当变压器发生事故时，变压器油排入自建事故油池进行收集，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近小溪沟。

⑥废旧蓄电池

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，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。本项目变电站直流系统的蓄电池采用 1 组阀控式铅酸免维护蓄电池，单体 2V，容量 300Ah，电池 104 只/组。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，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 8~10 年左右。退役的蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对变压器废油和退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。废旧蓄电池单独收集后暂存于危废暂存间。

本项目于升压站备件间内设置一间专门的危废暂存间，升压站平面布置图见附图 7。

（3）检修垃圾及报废设备、配件

变电站营运期产生的固体废物，主要为检修时产生的检修垃圾和报废的设备、配件，且量很少。报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾交由乡镇环卫部门统一收集处置。

3.2.3 污染源源强汇总表

综合以上工程污染与生态破坏影响分析成果，得到龙田风电场工程污染源源强汇总表，详见表 28。

表 28 宁乡龙田风电场工程污染源源强汇总表

污染因素	污染源及影响时期		产生强度	单位	备注
废水	施工期	土建施工废水	少量	/	/
		机械冲洗废水	11	m ³ /d	/
		生活废水	14.4	m ³ /d	主要污染因子 COD、NH ₃ -N、SS
	运营期	含油废水	少量	/	正常情况下不产生废油，变压器发生事故或检修时产生，产生量 25~40m ³
		生活废水	1.44	m ³ /d	主要污染因子 COD、NH ₃ -N、SS
噪声	施工期	施工机械噪声	82~105	dB(A)	/
		交通运输噪声	75~90	dB(A)	/
	运营期	风机轮毂噪声	106	dB(A)	风速为10m/s
		液压及润滑油冷却系统噪声及偏航系统刹车偶发噪声	78~120	dB(A)	/
		升压站噪声	65	dB(A)	主变压器1m处
废气	施工期	施工扬尘	0.12~0.16	mg/m ³	/
	运营期	油烟废气	0.0034	kg/h	/
固体废物	施工期	施工弃渣	19.46	万 m ³	
		施工人员生活垃圾	75	kg/d	
	运营期	废绝缘油	0.04	t/a	交由有相关资质的单位处置
		废润滑油	0.1	t/a	
		废矿物油	0.04	t/a	
		清洗剂	0.02	t/a	
		变压器废冷却介质	3.5	t/a	
		废旧蓄电池	0.05	t/次	
		生活垃圾	6	kg/d	交环卫部门统一收集处理
检修垃圾及报废设备、配件	少量				
电磁辐射	升压站	工频电场	1.7	V/m	/
		工频磁场	0.015	μT	
生态影响	拟建风电场总占地面积共计 31.31hm²，其中永久占地 1.45hm²，临时占地 29.86hm²。工程占地将改变土地利用性质，取弃土石方将扰动地表，破坏植被，使动物栖息地减少，迫使动物迁移；施工产生的弃渣如不妥善堆置，还将造成新的水土流失，对周围环境造成不利影响。 运营期该项目占地主要为林地和灌丛地，工程区域不在鸟类迁徙通道范围，风电运行不会影响迁徙鸟类的正常迁徙，也不会对工程区域内鸟类的生存环境和活动空间产生明显的影响。				

3.2.4 环境风险

3.2.4.1 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；施工期设弃渣场 12 座，若渣场失稳，弃渣将经雨水冲刷而加重区域的水土流失程度。

3.2.4.2 运营期

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或检修时产生的废变压器油对环境的影响。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，主变油坑容积为 50m³，可容纳主变全部油量，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。废变压器油均首先收集至事故油池，后暂存于升压站备件间，最后交由有资质的单位进行处理。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)		污染物 名称	处理前产生浓度及 产生量（单位）	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污染物	施工 期	风电机组基 础开挖道路 施工	TSP	0.12~0.16mg/m ³	0.12~0.16mg/m ³
	运营 期	食堂油烟	油烟废气	0.0034 kg/h	0.34mg/m ³
水污 染物	施工 期	施工机械及 设备清洗废 水	石油类	11m ³ /d	经化粪池处理后回用于场 区绿化或植被恢复
		施工期 生活污水	BOD、 COD、 NH ₃ -N、SS	14.4m ³ /d	
	营运 期	生活污水	COD	300mg/L, 0.158t/a	经“一体化”措施处理后不 外排，回用于升压站周边绿 化。
			SS	150mg/L, 0.079t/a	
			NH ₃ -N	150mg/L, 0.079t/a	
			BOD ₅	30mg/L, 0.016t/a	
	固体 废物	施工期		施工弃渣	19.46 万 m ³
施工人员 生活垃圾				75kg/d	0
运行期		废绝缘油	0.04t/a	0	
		废润滑油	0.1t/a	0	
		废矿物油	0.04t/a	0	
		清洗剂	0.02t/a		
		变压器废 冷却介质	3.5t/a		
		废旧蓄电 池	0.05 t/次	0	
		检修垃圾 及报废设 备、配件	少量	0	
噪 声	施工机械作业噪声、运输噪声、爆破噪声等，75~105dB(A)，风速为 10m/s 时 风机轮毂处噪声源强约 106dB(A)；偏航系统刹车偶发噪声值约为 120dB(A)，				
其 他	/				

主要生态影响（不够时可附另页）：

（1）根据工程占用用地类型及占地范围类植被类型，计算处工程永久占地和临时占地是植被生物量损失分别为 40.97t 和 766.80t，拟建工程会减少评价区植被总生物量 807.77t。

（2）工程施工造成植被破坏。

（3）工程施工活动对湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃造成影响；

（4）工程施工对工程沿线及其周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的负面影响；

（5）工程施工的噪声和人为活动对评价区内的动物生存产生一定的影响；

（6）工程区域不在鸟类迁徙通道范围，风电运行不会影响迁徙鸟类的正常迁徙，也不会对工程区域内鸟类的生存环境和活动空间产生明显的影响。

环境影响分析

1 大气环境影响分析及污染防治措施

1.1 环境影响评价

地下水环境和土壤环境属于IV类项目不定级，可不开展环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目营运期无大气污染物， $P_{\max} < 1\%$ ，为三级评价。

1.1.1 场址区

工程运行期基本无大气污染物产生，工程对大气环境的影响主要是施工期土石方开挖、爆破作业中产生的粉尘和运输车辆产生的扬尘，污染因子主要是总悬浮颗粒物(TSP)。

根据同类工程项目现场的实测结果类比可知，距离风电机组基础开挖施工现场 50m 的 TSP 日均浓度为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.056\text{mg}/\text{m}^3$ 。一般情况下，施工场地、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，采取洒水降尘、对建筑材料进行覆盖等措施后可缩小至 50m 以内，对大气环境质量的影响较小。

施工机械和车辆运行还会排放少量废气，其影响范围局限于施工场地和道路两侧很小范围。

施工粉尘、扬尘和废气的影响均属暂时性影响，将随工程结束而结束。

周边居民点距施工区距离均在 300m 以上，不受施工粉尘、扬尘和废气的影响。

1.1.2 进场道路和场内道路区

进场道路和场内道路经过龙田镇白花村和月塘村居民点，道路新建和车辆行驶形成扬尘和排放废气，将对沿路居民造成一定影响，其中主要是扬尘影响。本报告要求车辆经过居民点时减速行驶，并根据天气状况适时进行路面洒水，可以有效减少起尘量，减缓对居民生活的影响。

1.2 污染防治措施

本工程运行期无大气污染物产生。施工期大气污染物包括土石方开挖、爆破作业中产生的粉尘、运输车辆产生的扬尘、施工机械和车辆排放的废气等。为保护施工区及其周围的大气环境，应采取以下措施：

a) 施工工艺、技术和设备优化

1) 施工中如用到钻孔设备，应选用水钻或带除尘器的钻机，以减少粉尘排放。

2) 选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，加强维护和检修，推行车辆强制更

新报废制度。定期和不定期的对运输车辆排放的尾气进行监测，对未达标的车辆实施严厉处罚或禁止使用。

3) 优化开挖爆破方法，优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等产尘率低的开挖爆破方法。

4) 在高粉尘工作面喷水或装捕尘器等，以降低作业点的粉尘。

b) 覆盖、围护措施

1) 混凝土成品的运输应采用封闭运输方式，以避免运输过程中产生粉尘和扬尘。

2) 水泥、砂石料、回填土、废弃物和临时堆料应堆放在指定地点，场地周围应采取围挡措施，大风季节在临时堆料场上面被以覆盖物，防止大风引起的扬尘污染。

3) 爆破时应采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。

c) 洒水降尘

洒水是抑制施工粉尘和扬尘简单有效的方法。根据类比调查，如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右。对于施工场地，每天洒水 4~5 次，可使粉尘浓度显著降低，并可使粉尘污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 29 施工场地洒水抑尘试验结果单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
施工场地粉尘 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

拟配备洒水车对场址区内的风机基础开挖等施工场地和道路洒水，每天洒水不少于 4 次。对于一些面积较小、不便或不使用洒水车的施工场地，则安排专人进行人工洒水。

施工道路路基形成后，应及时碾压、洒水，以保持湿润状态。规划道路为泥结碎石路面，使用期间应定期洒水，每天洒水不少于 4 次，晴朗大风天气增加洒水次数，要求路面碎石保持湿润状态，车辆通过公路施工区段、生活办公区时不得产生扬尘。

对于进场公路区，在道路施工期间亦应每天洒水；而在改造完成后的运输期间，则应根据天气情况和实际影响情况适时洒水降尘。

d) 个人防护措施

对于在高粉尘作业面工作的作业人员(如：钻孔、爆破、开挖作业区以及道路保洁的人员等)应加强个人劳动安全和卫生保护，必须配戴防尘口罩等个人防护用品。

表 30 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐			三级 ☒			
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☐			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a			<500t/a			
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 ()					包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☐			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☐			其他标准 ☐			
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2018) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☐			
	现状评价	达标区 ☐					不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☐ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐		
大气环境影响评价预测	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐		EDMS/AEDT ☐		CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☐			
	预测因子	预测因子 ()					包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☐			
	正常排	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☐					C _{本项目} 最大占标率>			

与评价	放短期浓度贡献值				100%□
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□		C _{本项目} 最大占标率>10%□
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%□		C _{本项目} 最大占标率>30%□
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	c _{非正常} 占标率≤100%□		c _{非正常} 占标率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标□			C _{叠加} 不达标□
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：()	有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测□√	
	环境质量监测	监测因子：()	监测点位数 ()	无监测□√	
评价结论	环境影响	可以接受□√ 不可以接受□			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: () t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

2 水环境影响分析及污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)“评价等级确定”。本项目运营期产生生活污水，经处理后用于周边绿化，评价等级判定为三级 B。

2.1 影响分析

2.1.3 工程对水环境影响分析

(1) 水系分布

本工程风机主要沿着贵岩山、王安山、寨子山等山脊布置，项目区西北侧为杨柳水库，项目区北侧汇水流入沱水，项目区南侧汇水流入东石山河—湄江—涟水。

田坪水库，座落于宁乡市青山桥镇，位于湘江水系沱水楚江支流上游。水库集雨面积 49.7km^2 ，正常蓄水位 249.2 米，正常库容 4176 万 m^3 ，总库容 4416 万 m^3 ，是一座以灌溉为主，兼顾防洪，发电、等综合利用的中型水库。为已划定的县级以上饮用水源保护区。

杨柳水库，是一座以灌溉为主，兼具供水、防洪、养鱼、发电等综合效益的小(I)型水库，为龙田镇 1000 多人提供饮用水，为宁乡市饮用水水源保护区。

义牛塘水库：是一座以灌溉为主，兼具防洪、养鱼等综合效益的小(I)型水库，不具饮用功能。具体水系分布见附图 3。

据现场查勘，区域居民生活饮用水水源均为山泉水，山上施工会对山泉水有扰动，建议建设单位对受影响的居民接自来水。

本工程项目区不涉及水源保护区、国家森林公园和国家湿地公园等，3#风机西北侧 2.0km 处有杨柳水库；田坪水库位于 18#风机东侧约 4.2km，18#风机距其二级保护区陆域边界约 420m，但施工过程产生的废水经处理后回用，不在其汇水范围，陆域保护区不会受到污染。施工产生水土流失经过自然沉降后汇入田坪水库。

(2) 影响分析

工程拟采取表土堆存养护、截排水、覆盖、拦挡、护坡、沉淀、生态恢复等措施减缓水土流失，减少泥沙汇入下游水体，在严格落实各项水土保持措施后，可有效减少水土流失量，不会对水源保护区产生明显影响。

工程施工期间车辆、机械设备清洗必须在施工生产生活区进行，禁止在附近水库进行洗涤，清洗后的废水处理后回用或作为厂区及周边山林绿化，禁止排入水体，不会对地表水体产生明显影响。

运行期正常情况下无废水排放，但是变压器检修或发生事故时有少量油品泄漏。根据主体工程设计报告，变压器均配备有事故油池，当发生油泄漏时，废油可进入沉淀池，避免流入周围区域。废油集中收集后运送到升压站，统一委托有危废处理资质单位进行处理。因此，运行期生产废水对环境无明显影响。

2.2 水污染防治措施

2.2.1 施工期地表水污染防治措施

(1) 水土保持措施

工程施工期水土保持措施详见生态专题 4.2 节。

工程拟采取表土堆存养护、截排水、覆盖、拦挡、护坡、沉淀、生态恢复等措施减缓水土流失，减少泥沙汇入下游水体，在严格落实各项水土保持措施后，可有效减水土流失量。

(2) 施工废水和生活污水处理措施

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产生活区进行，禁止在风机机座及道路沿线冲洗设备，施工生产生活区址区布设沉淀池和隔油池对上述废水一并进行处理。集中收集后进入沉淀池，经过 8h 沉淀后，废水进入隔油池进行油水分离，经过隔油后的污水回用于厂区及周边山林绿化；存入油池中的废油委托有危废处理资质的单位妥善处理。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。处理工艺见图 13。

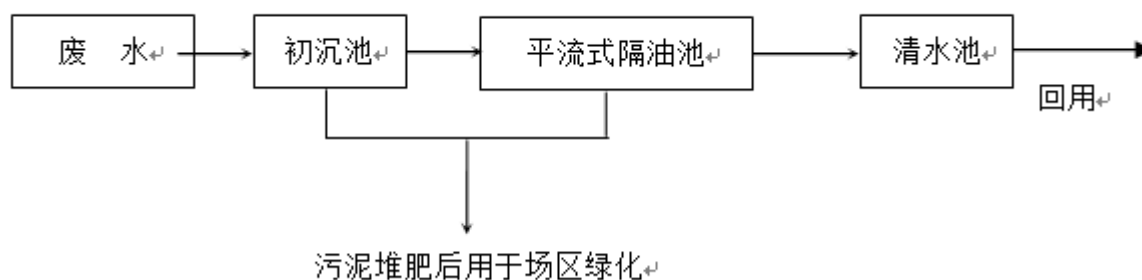


图 15 生产废水处理工艺流程图

由于施工期较短，施工期生活污水可经污水处理系统处理后回用于场区绿化或植被恢复。从处理方式上看，采用隔油池进行机械和车辆冲洗废水的处理，能除去粒度在 150 μ m 以上的油，除油效果稳定、处理费用低；本工程施工期短，生活污水经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复的处理方式较为经济，同时有利于场区的生态恢复。

2.2.2 营运期地表水污染防治措施

运行期升压站管理人员生活污水经一体化污水处理设备(处理量为 1m³/h)、处理系统。生活污水处理流程见图 16。经一体化污水处理设备处理后排放至蓄水池，用于升压站周边绿化灌溉，不外排。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。

本项目采用地埋式生化处理池是近年发展起来的生活污水处理技术，其特点是占地体

积小，运行稳定，处理效果理想，处理费用约 1 元/t。因此，本项目废水处理工艺无论从技术角度还是经济角度来看，都是可行的。

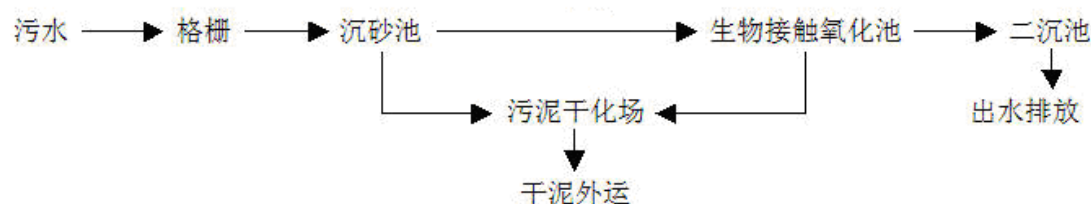


图 16 生活污水处理流程图(WSZ-A)

按照“清污分流、雨污分流”原则，升压站内设置排水沟，升压站排水沟设计排水量不应小于 $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ，采用矩形断面，深 0.4m，宽 0.4m，浆砌石衬砌厚度 0.25m，过水能力为 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ 。沉砂池采用单池设计，块石砌筑，宽 60cm，长 80cm，深 120cm。初期雨水及生活污水经一体化措施处理排至蓄水池（ 10m^3 ），可全部回用于周边及厂区绿化。升压站设置容积为 50m^3 的事故油池。

每台风机配套安装一台 2200kVA 的箱变，在箱变高压侧装设熔断器，熔断器浸在变压器油里，一般箱变检修期在半年以上，为预防箱变在检修过程中发生变压器油泄漏，主体工程在箱变底部设置一个小型沉淀池，当发生油泄漏时，废油可进入沉淀池，避免流入周围区域。沉淀池中的油水经收集运送到升压站统一运到具有危废处理资质单位进行处理，禁止排入周边山林和水体。

表 31 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☐ √；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ √；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☐ √	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ √；热污染 ☒ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐ √	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☐ √	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
区域污染源		调查项目	数据来源

		已建□；在建□；拟建□； 其他□√	拟替代的污 染源□	排污许可证□；环评□； 环保验收□；既有实测□； 现场监测□；入河排放□ 数据□；其他□
现状调查	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门□； 补充监测□；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□√；冬季□		水行政主管部门□；补充 监测□；其他□
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或 点位	
	丰水期□；平水期□；枯 水期□；冰封期□春季□； 夏季□；秋季□；冬季□	()	监测断面或 点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□√；Ⅳ类□；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质 达标状况：达标□√；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□√； 不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□√；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达 标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用 总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项 目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□		达标区√□ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		

	预测背景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染物排放量核算	污染物名称 （）		排放量/ (t/a) （）	排放浓度/（mg/L） （）	
	替代源排放情况	污染源名称 （）	排污许可证 编号 （）	污染物名称 （）	排放量/ (t/a) （）	排放浓度/ (mg/L) （）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
	防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ √；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域 削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐			
监测计划		环境质量 监测方式		污染源 监测方式		
		监测点位		监测因子		
		监测因子		监测因子		
污染物排放清单		☐				
评价结论		可以接受 ☐ √；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

3 固体废物影响评价及污染防治措施

3.1 影响分析

本工程建设产生施工弃渣 19.46 万 m³，施工人员生活垃圾 75kg/d，运行期电站管理人员产生生活垃圾 6kg/d。施工弃渣成份主要是红壤和紫色土，岩石成份很少，不含有毒有害物质，弃渣对环境影响主要是新增加水土流失。各渣场地形均是山坳，占地均是坡度较缓的荒草地，周围 190m 以内没有居民，渣料运距短，运输道路两旁也没有集中居民分布，因此弃渣对环境的不利影响主要是产生水土流失。

生活垃圾的主要成分是有机物，易被微生物分解腐化，生活垃圾若乱堆乱放，则会为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供良好场所；同时垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中，污染环境，传播疾病，影响人群健康。生活垃圾委托当地相关部门进行统一收集清运后卫生填埋；其中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。

风机检修时产生的废手套和油抹布含有石油类物质，随意丢弃会污染土壤和水体，属于《国家危险废物名录》（2016）豁免范围，和生活垃圾一起填埋处置对环境影响很小。废机油和废蓄电池全部暂存在升压站备件间的危废暂存间内，委托有资质单位处置，对环境影响较小。危险废物产生情况一览表见下表。

表 32 危险废物产生情况一览表

序号	危废名称	来源	产生量	代码	收集方式	去向
1	废绝缘油	升压站变压器	0.04t/a	900-249-08	用具有明显标示的专用油桶收集后暂存于升压站备件间内的危废暂存间	交由有资质的单位处理
2	废润滑油	机械维修	0.1t/a	900-214-08		
3	废矿物油	叶片转动调节	0.04t/a	900-204-08		
4	清洗剂	清洗金属零部件	0.02/a	900-201-08		
5	变压器废冷却介质	变压器冷却	3.5t/a	900-220-08		
6	废旧蓄电池	电源系统	0.05 t/次	900-044-49	单独收集后暂存于危废暂存间	

3.2 污染防治措施

施工期污染防治要求：

- a) 工程施工期间产生的弃渣直接运至弃渣场，禁止乱堆乱弃。
- b) 为预防施工区生活垃圾任意堆放和丢弃而污染环境，按照《城市环境卫生设施设置

标准》(CJJ27-2005)的相关要求, 施工期间在每个施工区设立垃圾桶(箱), 安排专人定期定点收集生活垃圾, 纳入当地生活垃圾清运系统。

营运期污染防治要求:

1) 运营期间, 风电场规划 12 名工作人员, 生活垃圾产生量虽很小, 但也应设立垃圾桶, 定点收集后由环卫部门统一及时清运, 送至当地垃圾转运站一并处置。

2) 风机检修时产生的废手套和油抹布不能随意丢弃和焚烧, 应和生活垃圾一起处理。废润滑油、废矿物油等废油和废蓄电池全部暂存在危废暂存间内, 委托有资质单位处置。

危废暂存间污染防治要求:

收集管理要求: 各类危废用具有明显标示的专用油桶收集, 收集、贮存危险废物, 必须按照危险废物特性分类进行。装有危险废物的容器必须贴有标签, 在标签上详细表明危险废物的名称、重量、成分、特性及发生泄漏的处理方法等。禁止混合收集性质不相容而未经安全性处置的危险废物。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

暂存管理要求: 危废暂存必须与生活垃圾存放地分开, 做好危险废物识别标志, 确保设施内不受雨水冲击或浸泡。危险固废储存于阴凉、通风、隔离的库房。库温不超过 35℃, 相对湿度不超过 85%, 保持储存容器密封。应与禁配物分开存放, 切忌混储。储区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。并对暂存间进行防渗、发漏处理, 危险废物定期清运, 起运时包装要完整, 装载应稳妥, 清运后对危废间进行彻底消毒。

运输管理要求: 转移危险废物的, 必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单, 定期交由有资质的单位进行处置, 运输危险废物, 必须采取防止污染环境的措施, 并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。运输过程中需要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃及其它禁配物混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋、防高温。公里运输时要按规定的线路行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。废液产生数量、去向做好严格的台账记录, 确保废液合法利用和处置。

升压站单体建筑设计体积小于 3000 立方, 主变油坑容积为 50m³, 可容纳主变全部油量, 要求油坑做好防腐防渗。

因此, 本项目固废处理后能实现无害化要求, 从处置途径和处置方式上看可行。

4 声环境影响分析及污染防治措施

4.1 施工期影响分析及污染防治措施

4.1.1 影响分析

施工期需考虑的噪声影响包括道路运输产生的交通噪声、风机机组区及道路工程区的施工机械噪声，以及施工作业噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、混凝土搅拌机、升降机等；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，还包括偶发的爆破噪声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。

(1) 施工机械噪声

施工机械主要包括混凝土搅拌机、压缩机、汽车和推土机等，噪声级约 91~105dB(A)。施工噪声的衰减计算采用无指向性点声源的几何发散衰减的基本公式：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中：L(r)：距声源 r(m)处的噪声值，dB(A)；

L(r₀)：距声源 r₀(m)处的噪声值，r₀=1m。

根据上述公式对施工机械噪声源进行计算，预测结果见表 33。

表 33 施工机械噪声衰减计算结果单位：dB(A)

施工机械	距声源距离 r(m)									
	源强	10	20	40	60	80	100	150	200	300
混凝土搅拌机	91.0	71.0	65.0	59.0	55.4	52.9	51.0	47.5	45.0	41.5
压缩机	105.0	85.0	79.0	3.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	55.5
汽车	93.0	73.0	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5
推土机	96.0	76.0	70.0	64.0	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.5

从表 33 可知，距施工场地中心周边或施工道路中心线两侧 60m 处施工机械噪声降至 70dB(A)以下，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间不高于 70dB(A)的要求；距施工场地中心周边或施工道路中心线两侧 200m 处，部分施工机械的噪声仍不能满足夜间标准要求。

a) 风机施工噪声

该工程风机施工作业均安排在昼间，且风机施工场地 300m 以内无居民点，居民点均位于山脚下，有树木遮挡，其声环境质量基本不受施工噪声影响，可满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 标准要求。因此风机安装施工不会影响附近居民的正常生活。

b) 道路新建噪声

由于白花村、月塘村居民点附近有部分道路需新建，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。经预测，居民点附近道路施工时，附近居民点临路第一排房屋的环境噪声预测值约 81.5dB~83.4 dB(噪声源强按 105dB 计)。但工程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，施工期的噪声影响随工程建设结束而消失。

c) 升压站及生产管理和临时生活区噪声

风电场的生产管理和临时生活区布置在升压站附近，场区内主要布置综合加工厂、综合仓库、机械停放场、临时生活办公区等。项目部的噪声主要来自建筑材料的装卸和运输汽车和综合加工厂的机械。月塘村居民点距离生产管理和临时生活区 200m 以上，且居民点和施工区相隔有一高约 20m 的小山包，其声环境质量基本不受施工噪声影响，可满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 标准：昼间 70 dB，夜间 55 dB。因此，生产管理和临时生活区的生产活动不会影响附近居民的正常生活。

综上，风机施工作业时，各声环境敏感点的声环境质量可满足环境标准要求，风机施工作业产生的噪声对周围居民生产生活无影响；风电场生产管理和临时生活区距居民点较远，其产生的噪声对当地居民影响较小；道路施工时，离道路的较近居民将受到施工噪声的影响，但施工均在昼间进行，且施工期很短，因此施工噪声的影响是暂时的，将随道路施工结束而消失。为确保施工期间场界噪声能够达标排放，本环评要求将高噪声设备远离施工场界布置，同时依法限制夜间产生噪声污染的施工作业，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上有关主管部门的证明，并公告附近居民。

(2) 交通运输噪声

本工程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(约平均 6 辆/d)，噪声增加值很小。

本工程所需的建筑材料拟从长沙市或宁乡市内采购。本工程混凝土浇筑总量仅为 1.53 万 m³，物质运输量不大，车辆场外运输道路主要是 G319 国道、S209、S311 省道和 X104 县道，场内运输主要利用场内临时道路，其车流量增加不大，噪声增加值很小，且为白天间歇性扰民。

本工程交通噪声声源主要为线声源，施工车辆以大型车辆为主，车型较为单一，选择单车种模型进行预测，采用下式进行计算：

$$L_{eq} = L_A + 10 \log \frac{N}{VT} + K \log \left(\frac{7.5}{r} \right)^{1+a} - 13 \quad (2)$$

$$L_A = 77.2 + 0.18V \quad (3)$$

式中：L_A—距行驶路面中心 7.5m 处的平均辐射噪声级，昼间为 84.4dB(A)，夜间为 82.6dB(A)；

N—车流量，辆/h。昼间车流量取 6 辆/d，夜间车流量取 0；

V—车辆行驶速度，昼间取 40km/h，夜间取 30km/h；

T—评价小时数，取 1；

K—车辆密度修正系数，取 15；

r—测点距离行车中心线距离，m；

a—地面吸收，衰减因子，取 0。

根据公式（2）和（3）对施工交通噪声经公式计算，噪声衰减计算结果见表 34。

表 34 施工交通噪声衰减计算结果单位：dB(A)

交通噪声(昼间)	距声源距离 r(m)								
	7.5	10	20	30	40	50	100	150	200
大型车辆	63.2	61.3	56.8	54.1	52.3	50.8	46.3	43.6	41.8

根据居民点与道路的距离，表 34 的计算结果以及背景噪声值计算得知，施工交通运输期，白花村、月塘村和龙田社区的有关居民点临路第一排房屋（与道路中心线距离 10m~30m）的昼间噪声预测值为 58.6dB~60.1dB，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准昼间 70dB(A)的要求。

该工程运输道路沿线居民点较少，居民点离本工程进场道路在 30m 以内，且运输作业均安排在昼间，施工期的交通运输噪声影响只是暂时性的，本项目建设结束后噪声影响即可消失，因此基本不会影响居民的正常生活。

d) 施工爆破

道路修建时石方爆破产生的噪声为瞬时性强声源，噪声影响范围较大，但道路附近居民很少，爆破均在昼间进行，且爆破时段很短，爆炸完后，噪声即消失，因此爆破影响主要是粉尘污染植被，惊扰动物生存环境。

4.1.2 施工期污染防治措施

为降低车辆运输对县道沿线居民的影响，应采取以下措施：

a) 施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，如运输车辆噪声符合

《汽车定置噪声限制》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79),其它施工机械符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》,从根本上降低噪声源强。

b) 施工中,加强各种机械设备的维修和保养,做好机械设备使用前的检修,使设备性能处于良好状态,运行时可减少噪声。配备、使用减震坐垫和隔音装置,减低噪声源的声级强度。

c) 对大于 100dB 的固定噪声源,要求采取封闭作业或围挡隔声措施,以控制噪声的传播途径,尽量减少噪声的影响。

d) 道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间,靠近居民路段应禁止夜间施工。昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工;并尽量知会受影响的居民,做好防范措施。

e) 为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民,材料运输应选在白天进行,同时加强道路养护和车辆的维修保养,在靠近白花村、月塘村和龙田社区居民路段设减速警示牌,限速 40km/h,降低机动车辆行使的振动速度。

f) 应加强施工管理措施,要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款,同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。

4.2 运营期噪声影响分析及污染防治措施

4.2.1 运营期噪声影响分析

1、风机噪声影响分析

(1) 风机噪声源强

一般情况,风机噪声主要来自风机轮毂处发电机转动和刹车齿轮箱产生的机械噪声、叶片切割空气和冷却风扇(冷却系统)产生的空气动力噪声、风向改变时风机偏航齿圈产生的噪声等。本工程采用单机容量为 2MW 的风电机组,在 10m 高度风速为 10m/s 时,容量为 2MW 的风机轮毂处噪声源强 106dB(A),冷却系统噪声值约为 78dB(A);偏航系统刹车偶发噪声值约为 120dB(A)。

(2) 预测方法

由于风电机组间相距较远,一般大于 300m,每个风电机组可视为一个独立声源。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),对于单一面声源,如声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时,该声源可近似为点声源。对于本项目选用风机为 2MW,对应叶轮直径为 121m,当预测点与风机轮毂中心点距离大于 242m 后,

风机可视为点声源。

因此，噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式和多声源叠加公式对预测点进行预测。

处于半自由空间的点声源衰减公式为：

$$L_A(r) = L_W - 20 \lg(r) - 8$$

式中： L_W ——点声源的噪声值，dB(A)；

r ——预测点与点声源的直线距离。计算公式为：

$$r = \sqrt{(r_1^2 + h^2)}$$

式中： r_1 ——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 按风机轮毂与风机基础的垂直距离 90m 计。

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10 \lg(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10})$$

式中：

L_p —— n 个噪声源叠加后的总噪声值，dB(A)；

L_{pi} ——第 i 个噪声源对该点的噪声值，dB(A)。

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表 24。

(3) 预测内容

预测 2MW 风电机组噪声 250~500m 处噪声贡献值，预测偏航系统偶发噪声的环境影响，预测风机运行对最近居民处的声环境影响，计算噪声防护距离。

(4) 预测结果

1) 单机噪声预测结果

单个风机噪声影响预测结果见下表。

表 35 单个风机噪声衰减计算结果

距声源水平距离 r_1 (m)	/	/	122	206	274	335	388	394	450	559
距声源直线距离 r (m)	79	142	251	300	350	400	445	450	500	600
风机贡献值 $L(r)$ dB(A)	60.0	55.0	50.0	48.5	47.1	46.0	45.0	44.9	44.0	42.4

注：风机轮毂高 90m，居民点位于风电场山脚下，与风机轮毂高差 218~491m 之间，按最小高差 218m

计算。考虑高差情况下，预测点与风机的直线距离 $r=(r_1^2+218^2)^{1/2}$ 。

从表 30 结果可以看出，昼间水平距离 0m，直线距离 79m 外、夜间水平距离 122m，直线距离 251 米外的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。

2) 偏航系统偶发噪声预测结果

偏航系统运行时噪声来源于偏航齿圈和偏航电机齿轮啮合产生的机械噪声。单个风电机组偏航系统运行突发噪声最大预测值见下表。

表 36 偏航系统刹车偶发噪声衰减计算结果

距声源水平距离 r_1 (m)	56	122.4	206.1	273.8	335.4	387.9
距声源直线距离 r (m)	225	250	300	350	400	445
$L(r)$ (dB)	65.0	64.0	62.5	61.1	60.0	59.0

注：风机轮毂高 90m，居民点位于风电场山脚下，与风机轮毂高差 218~491m 之间，按最小高差 218m 计算。考虑高差情况下，预测点与风机的直线距离 $r=(r_1^2+218^2)^{1/2}$ 。

从上表可知，对于偏航系统偶发噪声，距风机轮毂水平距离 56m 外噪声预测值低于 65dB(A)。在考虑高差的情况下，夜间水平距离 56m，直线距离 225m 外噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)对于偶发噪声在 2 类声功能区最大限值（夜间 65dB(A)）要求。

3) 风机运行对风电场附近居民的噪声影响预测

本次评价对各风机机位最近居民点进行预测评价。

声环境敏感目标与周边风机机位相对位置及高程差见表 37。

表 37 主要声环境保护目标周边风机相对位置情况

序号	敏感点名称	相邻风机编号	与风机基座高差 (m)	与风机轮毂高差 (m)	水平距离 (m)	直线距离 (m)
1	白花村居民点约 8 户 (1#机位东北侧约 385m-735m)	1#	-188	-278	385	442
2	白花村居民点约 9 户 (1#机位西北侧约 450m-700m)		-138	-228	500-735	572-786
3	龙田社区居民点约 10 户 (1#机位东南侧 760m-1150m)		-306	-396	480-700	531-736
4	月塘村散户约 6 户 (4#风机东南侧约 700m-1000m)	4#	-304	-394	700-1000	803-1075
5	月塘村散户约 10 户 (5#风机东南侧约 780m-1000m)	5#	-371	-461	780-1000	906-1101

6	月塘村居民点约 6 户（9#风机西南侧约 540m-800m）	9#	-339	-429	540-800	690-908
7	涟源栗溪镇联盟村居民点约 3 户（17#风机西南侧约 435m-610m）	17#	-215	-305	435-610	531-682
8	白花村居民点约 15 户（22#风机西南侧约 550m-850m）	22#	-165	-255	550-850	606-887

注：表中敏感点与风机距离为水平距离。

各风机运行期间对各声环境保护目标噪声影响预测见下表。

表 38 风机周边敏感点噪声影响预测及评价结果

风机 编号/ (海拔)	敏感点 名称	最大贡 献值	昼间 [dB (A)]				夜间[dB (A)]			
			现状 值	预测值	评价 标准	达标 情况	现状 值	预测值	评价 标准	达标 情况
1#(812m)	白花村居民点约 8 户（1#机位东北侧约 385m-735m）	45.1	47.2	49.3	60	达标	37.8	45.8	50	达标
	白花村居民点约 9 户（1#机位西北侧约 450m-700m）	40.1-42.9	47.2	48.0-48.6	60	达标	37.8	42.1-44.1	50	达标
	龙田社区居民点约 10 户（1#机位东南侧 760m-1150m）	40.7-43.5	48.5	49.2-49.7	60	达标	37.9	42.5-44.6	50	达标
4# (892m)	月塘村散户约 6 户（4#风机东南侧约 700m-1000m）	37.4-39.9	47.8	48.2-48.5	60	达标	38.4	40.9-42.2	50	达标
5# (951m)	月塘村散户约 10 户（5#风机东南侧约 780m-1000m）	37.2-38.9	49.8	50.0-50.1	60	达标	38.2	40.7-41.6	50	达标
9# (673m)	月塘村居民点约 6 户（9#风机西南侧约 540m-800m）	38.8-41.2	49.5	49.9-50.1	60	达标	38.5	41.7-43.1	50	达标
17# (863m)	涟源栗溪镇联盟村居民点约 3 户（17#风机西南侧约 435m-610m）	41.3-43.5	48.3	49.1-49.5	60	达标	37.5	42.8-44.5	50	达标
22# (914m)	白花村居民点约 15 户（22#	39.0-42.4	50.5	50.8-51.1	60	达标	37.8	41.5-43.7	50	达标

	风机西南侧约 550m-850m)									
--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注：敏感点与风机距离为水平距离。

从表 33 中可知，本项目正常运行时，单风机噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)）。

表 39 偏航系统刹车偶发噪声对声环境保护目标预测结果一览表单位：dB(A)

风机编号 /（海拔）	敏感点名称	最大贡 献值	夜间			
			现状值	预测值	评价标准	达标情况
1# (812m)	白花村居民点约 8 户（1#机位东北侧约 385m-735m）	59.1	37.8	59.1	65	达标
	白花村居民点约 9 户（1#机位西北侧约 450m-700m）	54.1-56.9	37.8	54.2-57.0	65	达标
	龙田社区居民点约 10 户（1#机位东南侧 760m-1150m）	54.7-57.5	37.9	54.8-57.6	65	达标
4# (892m)	月塘村散户约 6 户（4#风机东南侧约 700m-1000m）	51.4-53.9	38.4	51.6-54.0	65	达标
5# (951m)	月塘村散户约 10 户（5#风机东南侧约 780m-1000m）	51.2-52.9	38.2	51.4-53.0	65	达标
9# (673m)	月塘村居民点约 6 户（9#风机西南侧约 540m-800m）	52.8-55.2	38.5	53.0-55.3	65	达标
17# (863m)	涟源栗溪镇联盟村居民点约 3 户（17#风机西南侧约 435m-610m）	55.3-57.5	37.5	55.4-57.5	65	达标
22# (914m)	白花村居民点约 15 户（22#风机西南侧约 550m-850m）	53.0-56.4	37.8	53.1-56.5	65	达标

注：偏航系统刹车属于突发噪声，其夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 65dB (A)。

偏航系统刹车偶发噪声发生时，风机偏航系统突发噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4) 风机噪声达标距离确定

根据风机噪声预测及项目所处区域声环境功能区划，风机单机及偏航系统噪声满足相应标准最小达标距离见表 40。

表 40 风机单机及偏航系统噪声达标距离一览表

预测情景	预测时段	标准类别	标准值 dB(A)	与风机轮毂水平距离 (m)
风机单机噪声	昼间	2 类	60	—
	夜间		50	122
风机偏航系统偶发噪声	夜间	2 类	65	56

注：风机轮毂高 90m，居民点位于风电场山脚下，与风机轮毂高差 218~491m 之间，评价按最小高差 218m 计算。考虑高差情况下，预测点与风机轮毂的直线距离 $r=(r_1^2+218^2)^{1/2}$ 。

根据上表 40 可知，风机单机噪声及偏航系统偶发噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准的达标距离为：

1) 风机单机噪声

夜间风机轮毂水平距离 122m，直线距离 251m。

2) 风机偏航系统偶发噪声

夜间风机轮毂水平距离 56m，直线距离 225m。

5) 噪声防护距离

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求，结合环评预测结果，项目应将以各风电机组为中心、半径 300m 范围内的区域划定为噪声影响控制区，在该区域范围内，不规划新修居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑物，并在风电机组所在区域提高植被覆盖率，以最大限度减小噪声的影响。

2、升压站运行噪声

户外式 110kV 升压站对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器运行时所产生的噪声，变电站运行期声环境影响也可采用点声源模式进行预测及评价。根据典型 110kV 主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，取较高水平按照距离 110kV 主变压器 1m 处声压级 65dB(A)计算。

(1) 升压站厂界噪声预测

升压站厂界的声环境影响预测和评价结果见表 41。

表 41 升压站噪声影响预测及评价结果单位：dB(A)

位置		最大贡献值	昼间 [dB(A)]				夜间[dB(A)]			
			现状	预测	评价标准	达标情况	现状	预测	评价标准	达标情况
升压站	站址东面	40	47.2	47.8	60	达标	38.1	42.2	50	达标
	站址南面	32	47.2	47.3	60	达标	38.1	39.1	50	达标

	站址西面	31	46.9	47.0	60	达标	37.9	38.7	50	达标
	站址北面	40	47.1	47.9	60	达标	37.9	42.1	50	达标

根据表 41 的预测和评价结果：升压站(变电站)各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

（2）升压站对敏感点声环境的影响

升压站距离最近的月塘村居民点水平直线距离约 155m，仅考虑噪声几何发散衰减的情况下，升压站噪声的最大贡献值仅为 21.0dB(A)，叠加背景值后，噪声预测值昼间为 50.5 dB(A)，夜间为 42.1 dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。且升压站与居民点之间相隔一高约 20m 的山包，对噪声有一定的遮挡衰减。因此，升压站对附近居民点声环境无影响。

3、小结

本项目正常运行时，单风机噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）。

偏航系统刹车偶发噪声发生时，各风机偏航系统突发噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求，结合环评预测结果，项目应将以各风电机组为中心、半径 300m 范围内的区域划定为噪声影响控制区，在该区域范围内，不规划新修居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑物，并在风电机组所在区域提高植被覆盖率，以最大限度减小噪声的影响。

4.2.2 运营期污染防治措施

a) 在机组招标设计时选择具有较好防噪设施的机组，从源头降低风机噪声影响。运行期间加强对风机的维护，有效预防和及时发现存在的问题并及时解决，使风机处于良好的运行状态，避免因设备故障导致噪声源强增大。

b) 最大限度缩小风电机组及进场道路的施工边界，严格控制施工区域面积，对动土区域进行表土剥离，专门堆置，风机叶片采用液压举升车运输等。

5 生态环境影响分析及保护措施

生态环境影响分析小结：

（1）拟建宁乡龙田风电场评价区土地利用类型主要是林地、灌草地和耕地。本工程施工占地面积为 31.31hm²，占评价区面积(1163.43hm²)的 2.69%，其中工程永久占地 1.45hm²，

占评价区面积很小,为 0.13%,对评价区自然生态系统的影响很小;临时施工占地 29.86hm²,占评价区面积 2.57%。

本工程建设后评价区植被总生物量会有所减少,减少的生物量为 35.53t,减少幅度较小,其影响程度较小,是评价区生态系统能够承受的。

工程建成和运行后,评价区植被面积因工程永久占地略有缩小,生物量也略有减少,但以针叶林和灌丛为主体的生态系统有较强的自我调节能力,工程实施和运行后本区域内的生物多样性及生态稳定性不会发生明显改变。

(2)工程施工造成破坏的植被绝大部分在工程完成后容易自然或人工恢复,不会对植物的物种数量、植被类型及多样性造成明显影响。

(3)工程施工活动对湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃造成的影响可通过在施工区布置污水处理系统、弃渣场等进行处理,扬尘等可通过洒水等措施进行缓解。因此,在相关措施得到落实后本工程施工活动对中华猕猴桃的影响较小。

(4)工程施工对工程沿线及其周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的负面影响,但工程完成后这种影响随之消失。

(5)工程施工的噪声和人为活动对评价区内的动物生存产生一定的影响,但由于总体上施工周期相对较短,工程在施工期对其影响程度相对较小。

(6)工程区域不在鸟类迁徙通道范围,风电运行不会影响迁徙鸟类的正常迁徙,也不会对工程区域内鸟类的生存环境和活动空间产生明显的影响。

(7)项目施工及运行基本上不会影响工程涉及区域的地形地貌、植物群落结构及动物的活动,对评价区自然体系的景观质量和生态景观格局影响不大。相反,该风电场建成后,高高耸立的风机能增强山顶的景观效果。

(8)工程建设对沿线周边区域地表水流的水质影响范围有限,由此涉及的生态环境影响很小。

生态环境保护措施小结:

1)、优化设计,14#~20#风机、21#~25#风机之间的场内道路要尽量利用已有的森林防火道路进行改扩建从而减少林地的占用。减少弃渣场数量,优化弃渣场的选址尽量选择裸地,采取“永临结合”的方式,尽量减小对植被占用的影响。

2)、在施工期内,应当加强对周边生态公益林的保护,制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患,做好病虫害预防工作;对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害,

应当立即报告当地政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

3)、保护生物多样性的原则植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵物种的扩散。

4)、优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。本工程主要选择在昼间施工，野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏施工。

5)、为防范鸟类碰撞风机叶片，在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。建议在所有的风机上设置“恐怖眼”或迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟类碰撞风机的概率。

对重点野生保护植物的保护措施

(1) 优化工程设计，工程设计时，应充分考虑评价区内保护植物的分布，尽量优化风电机组及进场道路选址，使其尽量远离评价区保护植物。

(2) 施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，减少扬尘对保护植物生命活动的影响。

(3) 在保护植物附近施工时应做好对弃渣、废水、固废等的处理工作，避免其对重点保护植物及其生境产生影响。

对重点野生保护动物的保护措施

(1) 加强有关野生动物尤其是省级重点保护野生动物法律法规宣传，在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，对施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工人员对野生动物的保护意识。

(2) 加大栖息地保护，施工过程应合理安排，尽量避开敏感期，减少影响范围与时间。减少人为干扰、污染与破坏环境，合理安排设施的使用，减少噪声设备的使用时间和强度，减小对野生动物的惊扰。

6 电磁环境影响分析及保护措施

严格按照规划设计进行工程施工、设备选型和采购，保证运行期升压站厂界电磁环境

满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）有关公众暴露控制限值的要求，工频电场强度执行 4000V/m、工频磁感应强度执行 100μT 的标准限值。

7 环境风险评价与防范措施

7.1 环境风险识别及影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级及简单分析，本项目环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。施工期环境风险主要包括：施工人员活动引起的森林火灾；运行期环境风险主要包括：可燃物(或助燃物)引起的火灾、变压器发生故障时含油废水泄漏、风机倒塌等。

根据危险物质数量与临界量比值（Q），本项目仅涉及油类物质（机油及液压油等）的使用，年使用量约为 7t/a，远小于油类物质临界量 2500t，则计算油类物质的总量与其临界量比值 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I，因此，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

表 42 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	宁乡龙田风电场				
建设地点	（湖南）省	（长沙）市	（）区	（宁乡市）县	（龙田镇）园区
地理坐标	经度	111° 53′ -112° 46′	纬度	27° 55′ -28° 29′	
主要危险物质及分布	升压站油类物质				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	泄漏，影响土壤、地下水和植物生长				
风险防范措施要求	设置事故油池，事故池废油定期由有资质的单位清运，不外排。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	龙田风电场位于湖南省长沙市宁乡市境内，距宁乡市城区公路里程约为 100km，场址区域有效山脊长度约为 17km，场址总面积约 46.5km ² ，海拔高度在 600m~1045m 之间，属于山地风电场。环境风险评价等级为简单分析。				

7.1.1 施工期森林火灾风险

引起森林火灾的最主要危害因素为雷电和人为因素，其中雷电为自然不可抗力，人为因素主要是在林区吸烟、野外生活等。

施工期进山施工物资及人员增多，使得人为因素导致火灾的风险增大。本项目工程区及周边森林植被保存良好，一旦发生火灾，对生态环境的影响尤为显著。森林火灾还会危

害施工人员和机械设备安全，造成较大的经济损失；为扑救森林火灾，势必耗费大量人力物力。

7.1.2 运行期

7.1.2.1 火灾风险

风发电机组发电机、变压器等各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。

电缆自身故障、机械损伤造成电缆短路或其他高温物体与电缆接触时，可能引起电缆着火，且电缆着火后蔓延速度很快，因而使之相连的电气仪表、控制系统、设备烧毁、酿成重大火灾，甚至造成全风电场停产。

每台风机配备有单独的润滑油箱，内储风机齿轮箱所需润滑油。润滑油为不易燃物质，但是在设备运行不良、油温过高时很容易燃烧。如润滑油大量泄漏，其遇到明火很可能造成燃烧，也容易酿成火灾。

如风电场工作人员在野外擅自生火、乱扔烟头等，也可能引发森林火灾。

7.1.2.2 变压器含油废水泄漏风险

主体工程设计中在变压器底部设置了贮油坑，在主变压器附近设置了事故油池，一般情况下泄漏的变压器油均可得到收集和转运处理。当变压器发生事故时，含油废水泄漏，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长造成不利影响。

7.1.2.3 风机倒塌风险

风机倒塌一般只会出现在地震、风灾等自然灾害情况下，但风机基础安装不牢、材料锈蚀、人为破坏等也可能导致风机倒塌。本工程选用技术成熟、质量可靠的风发电机组；基础满足地基承载力与抗倾覆等变形的要求。因此，非自然因素导致风机倒塌的可能性极小。项目区位于山区，区内无人居住，周边人口稀少，但有可能对过往行人和游客的生命安全造成危害，另外还会破坏周围的林木植被。

7.2 风险防范措施

7.2.1 火灾风险防范措施

a) 建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的森林防火管理和宣传教育。

b) 在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围。

c) 严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发森林火灾的不良行为；在森林火灾高风险时期

严禁一切野外用火；对进入山区的人员进行必要的监管，对重点人员和地区要进行细致地检查工作，防止各类火种入山。

7.2.2 变压器含油废水泄漏风险防范措施

主体设计中，在主变压器附近设置事故油池，容量按单台变压器最大油量的 60%确定，事故油池有油水分离的功能。变压器漏油或事故状态下排放的变压器油，经主变下部的贮油坑与排油管排至事故油池，事故池废油定期由有资质的单位清运，不得外排。

7.2.3 风机倒塌风险防范措施

在靠近道路的风机下方设立围挡和禁止攀爬的警示标志及相关说明，避免行人和游客因好奇进入导致意外发生。

7.3 应急预案

为有效预防和控制设备设施出现意外故障或操作者出现错误造成含油废水泄漏，按照“预防为主”的方针和“统一指挥、协调配合、有条不紊、减少危害”的原则，制定相应的安全应急预案，应急预案见表 43。

表 43 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
2	应急计划区	运行期环境风险主要为森林火灾、含油废水泄漏风险等，保护目标为工作人员、仪器设备、森林植被、周围居民点等。
3	应急组织	成立应急指挥小组，环保、消防部门为主要响应机构。
4	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备与材料	消防器材、消防服等；防毒面具；中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备； 临近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后回复措施。

11	人员培训与演习	应急计划制定后,平时安排事故处理人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习。
12	公众教育信息发布	对风电场工作人员及周边居民点村民开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录,建立档案和报告制度,设专门部门负责管理。

7.4 环境风险评价结论

本项目环境风险处于可接受水平,本报告提出了必要的环境风险防范措施,初步制定了风险事故应急预案,可以进一步降低环境风险发生的可能性,减小风险事故的危害。

表 44 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	油类物质						
		存在总量/t	7						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>10</u> 人			5km 范围内人口数 _____ 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			_____ 人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐ ☒			
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐ ☒			
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☐ ☒			
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☐ ☒			
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 ☐ ☒	1 ≤ Q < 10 ☐	10 ≤ Q < 100 ☐		Q > 100 ☐		
		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐		M4 ☐ ☒		
P 值		P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐		P4 ☐ ☒			
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐ ☒				
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐ ☒				
	地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐ ☒				
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐		II ☐		I ☐ ☒		
评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☐		简单分析 ☐ ☒		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐ ☒			易燃易爆 ☐				
	环境风险类型	泄漏 ☐ ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐				
	影响途径	大气 ☐		地表水 ☐ ☒		地下水 ☐ ☒			
事故影响分析	源强设定方法 ☐ ☒		计算法 ☐		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐		
风	大气	预测模型		SLAB		AFTOX		其他	

风险预测与评价		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____/____m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____/____m
	地表水	最近环境敏感目标____/____，到达时间____/____h	
	地下水	下游厂区边界到达时间____/____h	
		最近环境敏感目标____/____，到达时间____/____h	
重点风险防范措施	设置事故油池		
评价结论与建议	本项目环境风险处于可接受水平，采取环境风险防范措施，初步制定了风险事故应急预案，可以进一步降低环境风险发生的可能性，减小风险事故的危害。		
注：“□”为勾选项，“”为填写项。			

8 环保投资分析

龙田风电场工程环境保护投资费用由环保费用和独立费用两部分组成。环保费用包括水环境保护、大气环境保护、生态环境保护、水土保持、生活垃圾处理、人群健康保护和环境监测等环境保护工程项目费；独立费用由项目建设管理费、科研勘测设计费、监理费、竣工验收费和其他费用组成。

依据国家有关标准、定额，并结合地方标准和市场物价水平，计算得到龙田风电场工程环境保护总投资（包括水土保持投资）共 3598.77 万元，其中水土保持投资 3180.84 万元，环境保护投资 417.93 万元，扣除水保投资后环保投资占工程总投资 43922 的 0.95%，其费用构成见表 45 和表 46。

表 45 水土保持投资概算表 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	总投资
			种植费	苗木费			
第一部分工程措施		514.63					514.63
1	风电机组区	137.60					137.60
2	升压站区	1.49					1.49
3	集电线路区	2.27					2.27
4	施工生产生活区	0.67					0.67
5	交通道路区	215.31					215.31
6	弃渣场	129.10					129.10
7	表土堆存场区	1.25					1.25
8	直接影响区	26.94					26.94
第二部分植物措施			562.82	63.55			626.37
1	风电机组区		58.01	13.31			71.32
2	升压站区		16.30	1.20			17.50
3	集电线路区		0.15	0.70			0.85

4	施工生产生活区		2.34	4.53			6.87
5	交通道路区		474.70	8.37			483.07
6	弃渣场		11.23	35.06			46.29
7	表土堆存场区		0.09	0.38			0.47
第三部分临时措施		206.11					206.11
1	风电机组区	99.33					99.33
2	升压站区	3.06					3.06
3	集电线路区	9.04					9.04
4	施工生产生活区	1.50					1.50
5	交通道路区	54.59					54.59
6	弃渣场区	6.96					6.96
7	表土堆存场区	8.81					8.81
8	其它临时防护措施费	22.82					22.82
一至三部分合计		720.73	562.82	63.55	0	0	1347.11
第四部分独立费用						236.35	236.35
1	建设管理费					26.94	26.94
2	科研勘测设计费					85	85.00
3	工程建设监理费					38.25	38.25
4	水土保持监测费					61.16	61.16
5	水土保持设施竣工验收技术评估费					25	25.00
一至四部分合计		720.73	562.82	63.55	0	236.35	1583.46
第五基本预备费							75.01
第六部分水土保持补偿费							52.03
第七部分水土保持新增投资							957.11
第八部分主体已有水土保持投资							513.23
第九部分 水土保持总投资							3180.84

表 46 环境保护工程投资概算表 单位：万元

编号	费用名称	投资	备注
一	风电场环保措施费用	187.5	
1	水环境保护	70.00	
1.1	生产废水处理措施	35.00	
1.1.1	土建及设备费	20.00	
1.1.2	维护及运行费	15.00	
1.2	生活污水处理措施	20.00	
1.2.1	土建及设备费	10.00	
1.2.2	维护及运行费	10.00	
2	大气环境保护	19.00	
2.1	洒水车租用	15.00	

2.2	洒水及维护费	4.00	
3	声环境保护	2.00	标志牌
4	生态环境保护	20.00	
4.1	陆生动物保护	15.00	
4.2	陆生植物保护	5.00	
5	生活垃圾处理	10.00	
6	人群健康	5.00	
7	环境监测	41.50	
7.1	水环境监测	8.00	
7.2	大气环境监测	6.00	
7.3	声环境监测	5.00	
7.4	人群健康监测	2.50	
7.5	生态环境调查	20.00	
二	独立费用	200.51	
1	项目建设管理费	17.56	按环保措施费用的 5%
2	科研勘测设计费	87.00	
3	环境监理费	49.00	
4	环保竣工验收费	40.00	
5	不可预见费	6.95	按环保措施费用的 2%
部分合计		388.01	
基本预备费		29.92	按上述一、二部分费用的 5%
环保投资		417.93	

9 环境监测、管理与监理

9.1 环境监测

9.1.1 水环境监测

在正常情况下，风机运行不会产生生产废水，仅在设备或装置损坏情况下可能有少量泄漏油排放。本工程在主体工程设计中提出了在变压器底部设置集油池，可避免漏油污染。电站运行期管理人员生活污水排放量小，且采用一体化污水处理设备进行达标处理。

施工期和运行期：在施工生产生活区生活污水处理系统排放口处设置 1 个监测点。

水质监测项目为 pH、SS、粪大肠菌群、DO、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、氨氮、石油类等 10 项。

监测频次为每季度监测 1 次。施工期监测 2 次，运行期监测 2 年。监测方法按水污染监测调查与有关饮用水监测规定的方法进行。

9.1.2 大气环境监测

大气环境影响主要发生在施工期，运行期不会产生影响。因此，环境空气质量监测只考虑施工期。考虑与环境现状监测点对应，拟在进场道路附近白花村居民点和升压站设置

2 个大气环境监测点。监测项目为 TSP、NO₂。施工期间，共监测 4 次，冬季、夏季各监测 1 次，具体时间根据监测点施工强度确定，选择在施工高峰时段开展监测，每次监测时段按大气监测有关规范选取。监测方法按国家环保总局规定的大气监测方法进行。

9.1.3 声环境监测

施工期：为控制施工对当地居民正常生活的影响，施工期声环境监测设点设在新建进场道路附近白花村居民点、升压站、升压站附近月塘村居民点和 1#风机 300m 处共设 4 个监测点。监测项目主要为等效连续 A 声级。工程施工期间，各季度分别监测 1 天，共 7 次。由于本风电场工程只在昼间施工，故每一测点仅在昼间测量。

运营期：由于风电场风电机组周围 300m 范围内无居民点，且新建道路仅在施工期对沿线居民有一定噪声影响，因此，运营期仅在升压站附近布置声环境监测点。监测项目主要为等效连续 A 声级，并且进行昼间和夜间测量。每年各季度监测 1 天，共 4 次，监测 2 年。监测方法按国家环保总局的噪声监测方法进行。

9.1.4 生态环境跟踪监测

监测内容：主要包括工程区域内国家重点保护野生动物，以及国家重点保护野生植物的损坏及保护措施落实情况调查。

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：施工期观测 1 年，运行期对生态恢复情况连续监测 3-5 年。

表 47 环境监测计划一览表

实施阶段	环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测时间
施工期	污水	生活污水处理设施出水口	pH、SS、粪大肠菌群、COD、BOD、总磷、氨氮、石油类	1 次/季	1 天
	水环境	白花村、月塘村居民生活用水水源	pH、COD、氨氮、浑浊度、色度、臭和味、总大肠菌群	1 次/季	1 天
	大气环境	新建进场道路附近白花村居民点和升压站	TSP、NO ₂	1 次/年	3 天
	声环境	白花村居民点、升压站、升压站附近月塘村居民点和 1#风机 300m 处	等效连续 A 声级	1 次/季	1 天
	人群健康	施工人员	-	1 次/冬季、夏季	-
	水土保持监测	工程区域	5#风机安装场地填方边坡、8#风机安装场地临时堆土区边坡、新建道路挖方边坡 1 处、升压站回填边坡布置简易水土流失观测场定位观测，2#、4#、9#弃渣场边坡采用简易坡面量测法定位观测	-	-

运行期	污水	生活污水处理设施出水口	pH、SS、粪大肠菌群、COD、BOD、总磷、氨氮、石油类	1次/年	1天
	声环境	升压站	场界噪声	1次/年	1天，共2年
	生态环境	工程区域	国家重点保护野生动物，以及工程施工迹地的生态恢复措施的实施效果	2-4次/年，连续监测3-5年	根据需要定

9.2 环境管理

9.2.1 管理原则

a) 预防为主、防治结合的原则

在建设和运行过程中，要通过环境管理，预先采取防范措施，防止环境问题及环境破坏的发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

b) 针对性原则

针对建设和运行过程中存在的主要环境问题及其保护措施，建立相应的环境管理机构，使各项环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与生态环境保护协调发展，防止、减少并治理工程活动对环境的破坏。

c) 协调性原则

本工程建设将涉及到较多的单位，需要应对可能产生或业已存在的各类环境问题，具有管理面广而复杂的特点，如何及时协调处理各方在环境保护和水土保持方面的矛盾或纠纷，减少对工程建设和运行的干扰，促进工程建设和运行的顺利进行非常重要。

d) 同步实施及时跟进的原则

随着施工的逐步进行，环境问题也会随之而来，从预防或控制的角度，环境管理应随施工进度同步实施，对于发生的环境问题应及时跟进，并加以解决。

9.2.2 工作内容

9.2.2.1 施工期

a) 环境管理体系

1) 建设单位与施工单位签订的施工合同应明确施工期环境保护职责，施工单位为建设单位负责，承担施工区域的环境管理，落实施工期各项环保措施，安排专职的环境管理人员。

2) 建设单位有责任和义务对施工现场环保问题进行监督性检查，做好施工期环境保护

工作。

3) 地方环境保护部门负责施工期监督检查工作以及监督性监测工作。

b) 环境管理内容

1) 组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识。

2) 监督施工中产生的各种废弃物及时清运并得到妥善处理，保证施工现场的整洁。

3) 加强施工期扬尘的管理，保证施工场地设置围挡，对易产生扬尘的部位适量洒水，控制扬尘的污染程度和范围。

4) 加强施工期噪声的管理，保证施工噪声的防护措施到位，减少夜间施工时间，做到不扰民。

5) 为减少施工过程给周边环境带来的影响，应及时进行景观的恢复，利用绿化隔离带将施工现场与周围隔开，各项环保措施及绿化设计方案与工程建设同时进行。

6) 施工期结束后，必须提交环保设施竣工验收监测报告，确保“三同时”制度的执行，竣工验收合格后，方可投入正式运行使用。

9.2.2.2 运行期

a) 环境管理体系

建设项目营运期应设立专职环境管理人员，人员应具备环境保护及管理的专业知识，负责开展日常环境管理工作。

b) 环境管理内容

1) 结合项目具体特点，落实项目环保方针，根据环保管理制度，确定各部门岗位的环境保护职责和规章制度，并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它相关规定。

2) 组织和监督环境监测计划的实施。

3) 严格执行环保规章制度，建立健全工作中的污染源档案，按月统计污染物排放的有关数据、报表并存档。

4) 对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并作好记录存档。

5) 组织对职工的环境教育与培训，提高全体职工的环保意识。

6) 建立事故应急制度和影响措施，制定应急预案，并定期组织演习，组织应急措施的实施。

7) 配合地方环保管理部门对项目的废水、废气、噪声等排放源进行监督监测。

表 48 环境管理任务表

保护目标	任务	时间安排	业主职责
水质保护	生活污水采取成套污水处理设备处理；定期清运污泥；施工期水质监测	与主体工程同时开工建设，并尽快实施；生活废水包括施工期和运行期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。
大气环境	洒水降尘，每天 4 次；场内永久公路采用泥结石硬化处理，施工前先采取喷水防尘，对施工区及主要运输道路进行洒水抑尘；施工期大气质量监测	设备和汽车投入运行前	负责有关事务安排，支付费用，监督实施。
声环境	禁止夜间通过进场道路运输；昼间进场道路运输车辆应适当减速慢行，禁止鸣笛；施工期噪声监测	设备和汽车投入运行时	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。
生活垃圾	生活垃圾定期清运送至当地生活垃圾清运系统	工程投入施工至运行	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。
人群健康	定期调查，疫情防控，卫生清理	施工期	审查进度，监督进展情况
生态保护	采用宣传栏、挂牌等措施加强野生动物保护的教育宣传力度；复核调查工程区重点保护物种；严格实施植被恢复措施；将工程支付与生态保护结合进行	整个施工期和营运期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
水土保持	严格实施工程区水土保持各项措施，具体措施见生态专题	随施工逐步实施	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况

9.3 环境监理

9.3.1 监理目的

工程环境监理目标是满足工程环境保护要求制定的，其内容主要包括：在既定的环境保护投资条件下充分发挥工程的潜在效益；监督工程招标文件中环境保护条款及与环境有关的合同条款的实施情况；保证施工区周围附近的人群健康；缓解或消除环境影响报告及环评批复中所确认的不利影响因素，最后实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

9.3.2 监理模式

本工程土石方开挖量和弃渣量较大，因此必须高度重视施工期和营运期的环境保护和环境监理工作。

施工区环境监理的工作性质要求监理工程师必须定期到施工区现场对承包商的环境保护工作进行巡视监督，主要对废水、固废、噪声和生态等几个方面进行监督检查，并将采用现场观察、记录摄影和拍照的方式做好工作记录，对发现的环境污染问题及时通知承包商环境管理员并限期处理。同时，对要求限期处理的环境问题，按期进行跟踪检查验收。

9.3.3 监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

- a) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；
- b) 对工程承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生；
- c) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；
- d) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等；
- e) 监督落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；
- f) 监督工程在红线范围内施工，严禁越界。
- g) 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

表 49 项目环境监理任务表

监理内容	任务	时间安排	业主责任
成立环境管理机构	负责各项环保措施的组织与实施	自工程建设起组建，直至项目营运期结束	委托具有资质的单位，组建环境监理机构，负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
编制环境监理计划	拟定环境监理项目和内容	工程建设开始前完成	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
水环境、大气环境、声环境	监督落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响	施工期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
	监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件	施工期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况

生活垃圾	监督和检查各施工单位施工过程中生活垃圾清运效果，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。
人群健康	监督和检查疫情防控、卫生清理等落实情况，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。
生态保护	监督和检查生态保护措施落实情况及效果，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
水土保持	检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
配合竣工验收	根据日常工作中监理记录及监理报告，配合做好竣工验收	施工期结束后，正式运营前	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况

9.3.4 环境监理单位

环境监理工作由具有相应资质的单位承担，是独立于业主和承包商两者之外的一方，同时与两者又有着一定的联系。一方面，环境监理与业主间是一种委托协作的合同关系，受业主委托对工程进行环境保护的监督监理工作；环境监理与承包商是工作关系，监督其环境保护工作的进展状况。环境监理在工程的环境保护工作中，是联系业主和承包商的纽带；业主对于环保条款的要求由环境监理负责监督承包商执行，而承包商的具体环保实施情况又经环境监理方向业主传达反映。由此，在环境监理的帮助下，工程的环境保护工作才得以顺利进行。

10 环境保护“三同时”验收内容

根据龙田风电场工程施工进度安排，将该工程的环保措施具体工作分为水环境保护、生活垃圾、生态环境等方面的工作进度作了具体安排，详见表 50。

表 50 “三同时”验收内容一览表

实施时间	项目		治理措施	治理效果	验收要求
施工	水环	生产废水	生产废水采取隔油沉淀池处理后回用	不外排	检查沉淀池、隔油池和

期	境	生活污水	生活污水经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复		化粪池建设和运行情况；检查施工生产生活区生活污水处理设备建设和运行情况
	大气环境	粉尘及尾气	洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	达标排放	洒水车配置、洒水制度，环境敏感点粉尘防治效果调查
	声环境	施工机械噪声	禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备	达标排放	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
	固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，填埋处理。	不外排	分类收集，填埋处理，不随意丢弃
		弃渣	表土收集堆存，规范堆存于弃渣场或表土场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化	/	确保弃渣集中堆置，弃渣场绿化
	陆生生态	植被和野生动物	升压站周围园林绿化，加强鸟类观测	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响	调查升压站周围绿化情况；调查植被和野生鸟类植物保护措施落实情况
	水土保持	水土流失	工程措施、植物措施和临时措施	减少水土流失	各项水土流失防治措施落实情况；已落实措施的有效性评估
	人群健康		定期调查，疫情防控。卫生清理	减少疾病流行	
营运期	水环境	生活污水	生活污水采取成套污水处理设备处理	生活污水处理后用于绿化	检查隔油池施工生产生活区生活污水处理设备建设和运行情况
		事故废水	设置 50m ³ 事故油池	暂存于危废暂存间	交由资质单位处理
	声环境	风机噪声	风机周边 300m 为规划控制距离，禁止建设敏感建筑	达标排放	噪声防治措施的落实和防治效果调查
		升压站噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局	达标排放	
	固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶，收集后统一填埋	不外排	固废收集处理情况
		废油、废蓄电池	暂存后委托有资质单位处理	不外排	检查事故池建设和运行情况
	陆生生态	野生动物	减少人为干扰、污染与破坏环境，减小对野生动物的惊扰。	不伤害野生动物	调查评价区鸟类及其它动物保护措施落实情况

11 环境制约因素及解决办法

本项目无明显环境制约因素。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型		排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理 效果
施工期	大气污染物	施工	TSP	洒水降尘，每天 4 次	达标排放
	水污染物	生活污水	COD、氨氮	生活污水经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复	用于周边山林绿化，禁止外排
		生产废水	石油类、SS	土建用水废水经沉淀池沉淀 8h 后用于施工区洒水降尘；施工机械设备与运输车辆统含油清洗废水经隔油池处理后回用	回用或用于厂区及周边山林绿化，禁止外排
	固体废物	施工	生活垃圾	定点收集后纳入当地生活垃圾清运系统	卫生填埋
	噪声	施工	噪声	采取低噪声工艺和设备；居民点附近道路改造时，合理安排施工时间，提前告知附近居民	达标排放
营运期	水污染物	生活污水	COD、氨氮	生活污水经污水处理设备处理后回用	用于周边山林绿化，禁止外排
	固体废物	生活区	生活垃圾	定点收集后纳入当地生活垃圾清运系统	卫生填埋
		升压站及风机、箱变	废手套、油抹布	与生活垃圾一起处置	
				废油、废蓄电池	暂存在危废暂存间，委托有资质单位处置
	噪声	升压站	噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局	达标排放
		风机		风机周边 300m 为规划控制距离，禁止建设敏感建筑	达标排放
	事故风险				
生态保护措施及预期效果：					
本工程在设计和施工中如采取积极有效的环境保护措施，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。					

电磁辐射预防措施及预期效果:

本项目建成后站界工频电场强度和工频磁感应强度测量值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准,即工频电场强度: 4000V/m; 工频磁感应强度: 100 μ T。

结论与建议

1 工程概况

宁乡龙田风电场位于湖南省长沙市宁乡市境内的龙田镇，北纬 $26^{\circ}38' \sim 26^{\circ}48'$ ，东经 $113^{\circ}21' \sim 113^{\circ}26'$ 之间，场址总面积约 46.5km^2 ，海拔高度在 $600\text{m} \sim 1045\text{m}$ 之间。工程总装机容量 50.0MW ，共设计安装 25 台单机容量为 2MW 的风力发电机组（机型为 SE121/2.0 型），每台发电机组配置一台电压等级为 35kV 的箱式变压器，共 25 座。项目投产后预计年上网电量为 11605 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，年等效满负荷利用小时为 2321h，容量系数为 0.265。工程配套建设 1 座 110kV 升压站，升压站规模为 150MVA 。工程总投资 43922 万元，施工期为 12 个月，为 2016 年湖南省发改委同意开展前期工作的风电项目，属于湖南省能源局《关于组织开展第一批风电项目审批工作的函》第一批审批项目清单。

2 工程分析

（1）建设内容

本工程主要由风机基础区、升压站和办公生活区、交通道路区、集电线路区、施工生产生活区、弃渣场区等项目组成，共占地 31.31hm^2 ，其中永久占地 1.45hm^2 （包括风机及塔筒基础、箱变基础工程、 110kV 升压站及办公生活区），临时占地 29.86hm^2 （包括风机安装场地、道路工程、集电线路工程、施工生产区、弃渣场）。风电场区域共需新建道路 18.98km ；施工安装场地 25 个，单个施工场地用地 2100m^2 ，用地面积共计 5.25hm^2 ，扣除基础永久征地后临时用地 5.25hm^2 ；直埋电缆 15.62km ，总占地 0.12hm^2 ；设置 11 个弃渣场，临时占地 4.69hm^2 。

（2）产业政策和规划符合性

风电是清洁能源，属国家鼓励类项目。本项目地处内陆，属于低风速型小型风电场，项目建设符合国家产业政策、《可再生能源发展“十三五”规划》、《风电发展“十三五”规划》、《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》和《湖南省“十三五”能源发展规划》。2016 年 3 月 3 日湖南省发改委将其列入了《湖南省 2016 年风电建设实施方案》同意本项目开展前期工作，符合《湖南省“十三五”能源发展规划》。

本项目已取得宁乡县环境保护局《关于宁乡县龙田风电项目环境保护的初步意见》，该

项目符合国家产业政策，同时取得了规划、国土、林业、水务等相关部门支持项目建设的意见，并于 2017 年 12 月 1 日在宁乡县发展和改革局核准备案核准（宁发改投[2017]289 号），符合《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源[2012]445 号）。本项目在湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政[2018]5 号）实施之日（2018 年 7 月 1 日）前于 2017 年 12 月 1 日核准备案（宁发改投[2017]289 号），且已取得湖南省林业局准予行政许可决定书（湘林地许准[2019]97 号）及宁乡市林业局准予行政许可决定书（宁林地许准临[2019]1 号），不在省人民政府批准的生态保护红线区域和未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林场、重要湿地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区及县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道，评价区土体类型主要是残坡积成因的粘土、含碎石粘土及松散砂砾（卵）石、海拔在 600-1045m，区内一般高差 100-200m，地形坡度一般 15° -25°，符合湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》；本项目于国家林业和草原局《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）下发之日（2019 年 2 月 26 日）前已取得湖南省林业局使用林地审核同意书（湘林地许准[2019]97 号）：使用林地为用材林林地和防护林林地，项目临时用地于 2019 年 4 月 3 日取得宁乡市林业局准予行政许可决定书（宁林地许准临[2019]1 号），不占用国家生态公益林，不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、湿地公园、地质公园、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等禁止建设区域，距离洪家山省级森林公园 1.34km，距离浏山风景名胜区 7.23km，不占用公益林及天然乔木（竹林）地，项目区域年均降水量 1358.3 毫米，符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）要求。根据长沙市生态环境局关于《宁乡龙田风电场生态保护红线占用情况说明》的复函，该项目不在长沙市划定的生态保护红线范围内。与生态保护红线的最近距离约 100m。符合生态保护红线要求。

（3）项目建设必要性

风电是国家重点发展的清洁能源，龙田风电场工程装机容量 50MW，符合国家能源发展政策，可减少化石资源的消耗，减少燃煤产生的大气污染物污染环境；工程将会带动地区相关产业如建材、交通、设备制造业的发展，对扩大就业和发展第三产业将起到促进作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。龙田风电场工程是湖南省能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，项目社会效益显著。

(4) 项目选址合理性

项目选址基本满足湘发改能源〔2016〕822 号《省发改委、省环保厅关于进一步规范风电发展的通知》对风电发展的管理要求。

龙田风电场风向和风能分布较为集中，场址对外交通条件较好，场址区域地质构造稳定，具备并网型风电开发的场址条件。项目选址已取得宁乡市城乡规划办公室的意见，宁乡市林业局的选址预审意见（宁林办函[2017]66 号）同意宁乡龙田风电场项目使用林地。2019 年 1 月 29 日取得湖南省林业局准予行政许可决定书（湘林地许准[2019]97 号），不占用国家生态公益林，符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）要求。于 2019 年 4 月 3 日取得宁乡市林业局使用林地审批同意书（宁林地许准临[2019]1 号）；2019 年 4 月 10 日，已取得长沙市生态环境局关于《宁乡龙田风电场生态保护红线占用情况说明》的复函，该项目未在长沙市划定的生态保护红线范围内。

宁乡市文物局出具了在风电场选址范围内暂未发现地上文物的证明；湖南省国土资源厅明确本项目影响范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置探矿权和采矿权。湖南省水利厅以湘水函[2017]88 号出具了该项目的水土保持批复。

龙田风电场风机基础区、道路工程区、集电线路区、升压站区、弃渣场区等全部工程内容不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区，不在长沙市拟划定的生态红线内。工程拟采取表土堆存养护、截排水、覆盖、拦挡、护坡、沉淀、植被恢复等措施减缓水土流失，在严格落实各项水土保持措施后，不会区域生态环境产生明显影响。

综上，在严格按照区域主体功能区规划的要求严格办理相关手续且满足生态功能要求的前提下，项目选址选线基本合理。

(5) 环境可行性

①工程建成和运行后，评价区植被面积因工程永久占地有很小幅度缩小，但以针叶林、灌丛为主体的生态系统有较强的自我调节能力，采取严格的恢复措施后，能维持原有自然生态体系中生物多样性及生态稳定性。工程施工对工程沿线及其周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的负面影响，但工程完成后这种影响随之消失。项目施工及运行基本上不会影响工程涉及区域的地形地貌、植物群落结构及动物的活动，对评价区自然体系的景观质量和生态景观格局影响不大。

②场内道路全部为新建，新建道路长度为 18.98km，新建进场道路在施工过程中对两侧居民的正常生活造成一定干扰，但随工程建设结束而消失。本工程风机施工场地 300m 范围

区域内无居民点，噪声通过自然衰减，对周围村民无明显影响。升压站(变电站)各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)），升压站产生的噪声对居民的影响较小。环评分析：营运期本项目的运行噪声不会影响周边居民的正常生活。

③施工期施工废水及生活污水配套污水处理系统，施工区洒水抑尘，严禁排入周边地表水体；风电场工程运行期不产生生产废水，升压站生活污水由一体化污水处理设备处理后，作为厂区绿化和道路降尘用水，减少对环境的影响；25 台风电机组检修和升压站变压器事故废油集中收集，定期交危险废物交有资质的单位妥善处理，不得随意丢弃，避免对周边环境和地表水体造成污染影响。本工程升压站内设事故油池。

④本工程优化后设置 11 处弃渣场，环评评价建议下阶段工程弃渣和固废应严格按环评报告提出的措施进行妥善处置，并采取有效的水保措施及生态恢复后,对环境影响较小。

⑤本工程建设 110kV 升压站 1 座，根据《宁乡龙田风电场工程电磁环境影响评价专章》，本项目 110kV 升压站电磁环境质量现状的监测，监测结果表明：各监测点工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T。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防护角度考虑是可行的。

3 环境现状

1、环境空气、地表水、声环境

环境监测数据表明，工程区地表水和声环境质量良好，环境空气质量监测污染物 PM_{2.5} 对应保证率下的年均浓度均不达标，宁乡市为环境空气质量不达标区。

2、生态环境现状评价结论

龙田风电场位于湖南省长沙市宁乡境内，场址区域有效山脊长度约为 17km，场址总面积约 46.5km²，海拔高度在 600m~1045m 之间，属于山地风电场。拟建风电场区域属中亚热带季风性湿润气候区，年平均气温 16.8℃，年平均降雨量为 1384mm。

经过生态现状调查，本工程风机占地范围现有植被类型主要为针叶林、灌丛及灌草丛，主要物种为杉木、马尾松、锥栗、短柄枹栎、山榿、山胡椒、白茅、水竹、蕨等；升压站占地范围现有植被类型主要为竹林，主要物种为毛竹；弃渣场占地范围现有植被类型主要为灌

丛及灌草丛，主要物种为杜鹃、檫木、六月雪、五节芒等；场内道路占地范围现有植被类型主要为针叶林、竹林及灌草丛，主要物种为杉木、杜鹃、芒、毛竹等。

此外，经过现场实地调查、访问调查和资料收集，评价区内调查到湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），共 5 株，面积约 4m²，分布在新建道路附近。最近距离约 3m。湖南省级保护动物 60 种：中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、中国石龙子、山斑鸠、珠颈斑鸠、大杜鹃、大山雀、东方蝙蝠、华南兔和黄鼬等。

本工程不涉及 I 级保护林地、一级国家公益林地。不处于国家级生态公益林一级区和生态保护红线；项目不属于天然林和单位面积蓄积量高的林地，未处于生态脆弱、毁损后难以恢复的区域，不涉及鸟类迁徙通道。

4 环境影响

4.1 施工期环境影响

工程占地和地表开挖造成植被破坏和水土流失，破坏动物生境，施工机械和车辆噪声对野生动物造成一定惊扰；施工废污水和固体废物产量较小，经收集处理后对生态环境的影响很小。场址区内周边居民点距施工区较远，基本不受工程施工的影响。道路改建施工噪声对附近的白花村、月塘村和龙田社区居民点有一定的影响，但影响时间很短。

4.2 营运期环境影响

风电场运行期无生产废水、废气和工业固废等污染物排放，管理人员生活污水和生活垃圾产量较小。生活污水经收集处理后回用于场区绿化，不会对水环境产生明显影响。

1) 风机运行噪声对居民点的影响

风机在运转过程中产生较大噪声，经预测，昼间水平距离 0m，直线距离 79m 外、夜间水平距离 122m，直线距离 251m 外的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。

2) 生态环境影响预测评价结论

①工程建成和运行后，评价区植被面积因工程永久占地略有缩小，生物量也略有减少，但以针叶林和灌丛为主体的生态系统有较强的自我调节能力，工程实施和运行后本区域内的生物多样性及生态稳定性不会发生明显改变。

②工程施工造成破坏的植被绝大部分在工程完成后容易自然或人工恢复，不会对植物的物种数量、植被类型及多样性造成明显影响。

③工程施工活动对湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃造成的影响可通过在施工区布置污水处理系统、弃渣场等进行处理，扬尘等可通过洒水等措施进行缓解。因此，在相关措施得到落实后本工程施工活动对中华猕猴桃的影响较小。

④工程施工对工程沿线及其周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的负面影响，但工程完成后这种影响随之消失。

⑤工程施工的噪声和人为活动对评价区内的动物生存产生一定的影响，但由于总体上施工周期相对较短，工程在施工期对其影响程度相对较小。

⑥工程区域不在鸟类迁徙通道范围，风电运行不会影响迁徙鸟类的正常迁徙，也不会对工程区域内鸟类的生存环境和活动空间产生明显的影响。

⑦项目施工及运行基本上不会影响工程涉及区域的地形地貌、植物群落结构及动物的活动，对评价区自然体系的景观质量和生态景观格局影响不大。相反，该风电场建成后，高高耸立的风机能增强山顶的景观效果。

⑧工程建设对沿线周边区域地表水流的水质影响范围有限，由此涉及的生态环境影响很小。

5 环境保护对策措施

5.1 声环境保护

施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械；合理布置施工场地，优化施工顺序；加强道路养护和车辆的维修保养，采取限速禁鸣措施；应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督；选择具有较好防噪设施的风电机组，加强运行维护；将各风机周围 300m 设为噪声防护距离。

本项目正常运行时，单风机噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)）。

偏航系统刹车偶发噪声发生时，各风机偏航系统突发噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求，结合环评预测结果，项目应将以各风电机组为中心、半径 300m 范围内的区域划定为噪声影响控制区，在该区域范围内，不规划新修居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑物，并在风电机组所在区域提高植被覆盖率，

以最大限度减小噪声的影响。

5.2 水环境保护

(1) 水土保持措施

工程拟采取表土堆存养护、截排水、覆盖、拦挡、护坡、沉淀、生态恢复等措施减缓水土流失，减少泥沙汇入下游水体，在严格落实各项水土保持措施后，可有效减水土流失量。

(2) 施工废水和生活污水处理措施

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产生活区进行，禁止在风机机座及道路沿线冲洗设备，施工生产生活区址区布设沉淀池和隔油池对上述废水一并进行处理。集中收集后进入沉淀池，经过 8h 沉淀后，废水进入隔油池进行油水分离，经过隔油后的污水回用于厂区及周边山林绿化；存入油池中的废油委托有危废处理资质的单位妥善处理。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。

运行期升压站管理人员生活污水经一体化污水处理设备(处理量为 $1\text{m}^3/\text{h}$)、处理系统。经一体经一体化污水处理设备处理后排放至蓄水池，用于升压站周边绿化灌溉，不外排。

5.3 大气环境保护

优化施工工艺、技术和设备，施工期采取覆盖、围护、洒水降尘等措施。

5.4 固体废物收集处理

施工弃渣及时用于回填或运至弃渣场，建筑垃圾回收利用。施工期和运行期生活垃圾均定期清运，纳入当地生活垃圾清运系统。风机检修时产生的废手套和油抹布不能随意丢弃和焚烧，应和生活垃圾一起处理。废机油和废蓄电池全部暂存在龙田风电场危废暂存间内，委托有资质单位处置。

5.5 生态环境保护措施

1)、优化设计，14#~20#风机、21#~25#风机之间的场内道路要尽量利用已有的森林防火道路进行改扩建从而减少林地的占用。减少弃渣场数量，优化弃渣场的选址尽量选择裸地，采取“永临结合”的方式，尽量减小对植被占用的影响。

2)、在施工期内，应当加强对周边生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

3)、保护生物多样性的原则植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来

入侵物种的扩散。

4)、优选施工时间,避开野生动物活动的高峰时段。本工程主要选择在昼间施工,野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,应做好施工方式和时间的计划,并力求避免在晨昏施工。

5)、为防范鸟类碰撞风机叶片,在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色,如红色、橙色等提高鸟类的注意力,避免白天鸟类撞击风机。建议在所有的风机上设置“恐怖眼”或迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟,使鸟类在迁徙中能及时回避,减少鸟类碰撞风机的概率。

对重点野生保护植物的保护措施

(1) 优化工程设计,工程设计时,应充分考虑评价区内保护植物的分布,尽量优化风电机组及进场道路选址,使其尽量远离评价区保护植物。

(2) 施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作,并定期冲刷运输公路,减少扬尘来源,减少扬尘对保护植物生命活动的影响。

(3) 在保护植物附近施工时应做好对弃渣、废水、固废等的处理工作,避免其对重点保护植物及其生境产生影响。

对重点野生保护动物的保护措施

(1) 加强有关野生动物尤其是省级重点保护野生动物法律法规宣传,在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏,对施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物做重点标示及说明,包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施,提高施工人员对野生动物的保护意识。

(2) 加大栖息地保护,施工过程应合理安排,尽量避开敏感期,减少影响范围与时间。减少人为干扰、污染与破坏环境,合理安排设施的使用,减少噪声设备的使用时间和强度,减小对野生动物的惊扰。

5.6 环境管理、监测与监理

建立环境管理机构,制定环境管理相关制度;委托专业单位开展施工期环境监理;按照本报告提出的监测计划,委托有资质的单位开展环境监测和生态调查。

6 环境风险评价

施工期环境风险主要包括:施工人员活动引起的森林火灾;运行期环境风险主要包括:

可燃物(或助燃物)引起的火灾、变压器发生故障时含油废水泄漏、风机倒塌等。本项目环境风险处于可接受水平,本报告提出了必要的环境风险防范措施,初步制定了风险事故应急预案,可以进一步降低环境风险发生的可能性,减小风险事故的危害。

7 公众参与

根据国家环保总局环发[2006]28号文《环境影响评价公众参与暂行办法》,2017年10月12日于宁乡人民政府网站进行第一次公示,2019年1月1日起,按照《环境影响评价公众参与暂行办法》要求,建设单位于2019年1月12日在宁乡市人民政府网站补充发布了宁乡龙田风电场项目第一次环境影响评价信息公告。环境影响报告表征求意见稿完成后,建设单位于2019年3月13日-2019年3月26日,在宁乡市人民政府网通知公告上进行了征求意见稿全文公示;与此同时,在三湘都市报进行两次登报公示;并在项目所在地周边村庄进行张贴公示,公示时限为10个工作日。公示期间未收到反馈信息。

8 环境制约因素及解决办法

本项目无明显环境制约因素。

9 综合评价结论与建议

9.1 综合评价结论

宁乡龙田风电场工程选址于湖南省宁乡市西南部,场址总面积约46.5km²。龙田风电场工程符合风电相关产业政策和规划,场地内无具有保护价值的地上文物古迹,无具开采价值的矿产资源分布,不涉及军事设施和军事管理区;不涉及世界文化与自然遗产地、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、I级保护林地、一级国家公益林地自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区和饮用水源保护区等环境敏感区。本项目已办理相关手续且满足生态功能要求,选址选线可行。项目不在长沙市拟划定的生态保护红线范围内,符合生态保护红线要求。各类污染物均达标排放,项目运营期无需申请污染物排放总量指标,环境影响预测符合区域环境质量目标要求,参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求,结合环评预测结果,项目应将以各风电机组为中心、半径300m范围内的区域划定为噪声影响控制区。本项目环境风险处于可接受水平,本报告提出了必要的环境风险防范措施,初步制定了风险事故应急预案,可以进一步降低环境风险发生的可能性,

减小风险事故的危害。本项目按照《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ2.3-2018）》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求编制，内容符合相关技术规范，数据来源可靠，在严格控制项目建设对区域生态、景观环境影响程度的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

9.2 建议

a) 加强对工程弃渣的管理，包括弃渣场的选址优化，渣物剥离表土的保存和利用，弃渣过程中的“先挡后弃”原则和弃渣完成后的整治与生态恢复等的强化管理。

b) 优化场内道路与集电线路选线，最大可能避让植被茂密区和生产力水平较高的林地和耕地，避开景观视野和高挖深填路段。

c) 建议以风电机组为中心，半径 300m 范围内的区域划定为风电机组的噪声影响控制区，在该区域范围内，禁止修建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

d) 为确保工程竣工环保“三同时”顺利通过验收，建议主体工程施工图设计时紧密结合本工程环境影响报告表和水土保持方案及其批复意见要求，切实开展环境保护与水土保持设计，并确保实施。

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

注释

一、本报告表专题评价

1、生态环境影响专题评价

2、电磁环境影响专题评价

二、本报告表附表、附件、附图：

附件：

附件 1 委托书

附件 2 关于下达 2016 年全省风电开发建设项目方案的通知(湘发改能源[2016]225 号)

附件 3 标准函

附件 4 关于启动第一批风电项目审批工作的函

附件 5 发改局备案文件

附件 6 监测质保单

附件 7 生态保护红线占用情况说明

附件 8 湖南省使用林地审核同意书

附件 9 宁乡市林业局准予行政许可决定书

附件 10 电磁辐射检测报告及质保单

附件 11 宁乡县国土局资源局预审意见（宁国土资预审字[2017]40 号）

附件 12 宁乡县林业局预选址意见的函（宁林办函[2017]66 号）

附件 13 建设用地项目压覆矿产资源查询结果（湘压矿查[2016]615 号）

附件 14 风电场建设用地无军事区域的证明

附件 15 湖南省水利厅水土保持方案的批复（湘水函[2017]88 号）

附件 16 规划选址意见

附件 17 环保局初步意见

附件 18 地灾评审意见

附件 19 关于宁乡龙田风电场场址范围内文物情况的证明（宁文物[2015]18 号）

附件 20 龙田安评预审意见

附件 21 公司名称证明

附件 22 饮用水源保护区批复

附件 23 专家意见

附图：

附图 1：宁乡龙田风电场工程地理位置图

附图 2：宁乡龙田风电场总平面布置图

附图 3：宁乡县龙田风电场工程地表水系图

附图 4：宁乡龙田风电场工程与敏感区的位置关系图

附图 5：敏感点分布图

附图 6：监测布点图

附图 7：升压站总平面布置图

附图 8：风机基座及升压站周边 300 米包络线图

附图 9：土地利用现状图

附图 10：生态保护措施分布图

附图 11：调查线路及样方点位分布图

附图 12：评价区重点保护区动植物分布图

附图 13：评价区植被类型图

附图 14：评价区卫星影像图

附图 15：土壤侵蚀模数图

建设项目基础信息审批表