

湖南省新化维山风电场工程

环境影响报告表

项 目 名 称：湖南省新化维山风电场工程

评价单位(盖章)：长沙有色冶金设计研究院有限公司

编制日期：2017年4月

国家环境保护总局制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《编制项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称—指项目立项批复时的名称,应不超过30个字(两个英文字段作一个汉字)。

2、建设地点—指项目所在地详细地址,公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别—按国标填写。

4、总投资—指项目投资总额。

5、主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区和生态敏感点等,应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议—给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论,确定污染防治措施的有效性,说明本项目对环境造成的影响,给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见—由行业主管部门填写答复意见,无主管部门项目,可不填。

8、审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

1 建设项目基本情况	1
1.1 项目背景和由来.....	1
1.2 工程建设必要性	2
1.3 工程内容及规模	3
1.4 工程组成	4
2 工程分析	13
2.1 施工条件分析	13
2.2 施工布局	13
2.3 主体工程施工分析	19
2.4 污染源分析.....	23
2.6 与本项目有关的污染情况及主要环境问题:	29
3 项目主要污染物产生及预计排放情况	30
4 建设项目所在地自然环境社会环境简况	31
4.1 自然环境简况.....	31
4.2 文物古迹和矿产资源.....	34
4.3 环境敏感目标	34
4.5 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题	37
5 评价适用标准	41
6 环境影响分析	42
6.1 施工期环境影响分析	42
6.2 营运期环境影响分析	47
6.3 风电场潜在的电磁辐射影响.....	50
7 拟采取的环境保护措施及预期治理效果	51
7.1 施工期环境保护措施.....	51

7.2 营运期环境保护措施	54
8 政策符合性分析	58
8.1 工程与产业政策相符性分析	58
8.2 与相关规划符合性分析.....	58
8.3 选址与总平面布置的合理性分析.....	62
8.4 小结	69
9 环境监测与管理	70
9.1 环境管理	70
9.2 环境监理	74
9.3 环境监测.....	76
10 环境经济损益分析.....	78
10.1 经济效益分析	78
10.2 环境效益分析.....	78
10.3 环保投资费用估算.....	78
10.4 社会经济效益分析.....	79
10.5 社会、经济及环境代价.....	80
11 结论与建议	81
11.1 结论.....	81
11.2 建议.....	85

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 关于同意新化古台山等七个风电场项目开展前期工作的通知（湘发改能源[2014]374 号）
- 附件 3 国家能源局关于印发“十二五”第五批风电项目核准计划的通知（国能新能[2015]134 号）
- 附件 4 湖南省发展和改革委员会《关于下达 2016 年全省风电开发建设方案的通知》（湘发改能源[2016]225 号）
- 附件 5 五凌电力有限公司湖南分公司在湘风电建设项目情况一览表
- 附件 6 娄底市关于湖南省新化维山风电场工程环境影响评价执行标准的函
- 附件 7 邵阳市关于湖南省新化维山风电场工程环境影响评价执行标准的函
- 附件 8 湖南省水利厅关于湖南省新化维山风电场工程水土保持方案的批复
- 附件 9 湖南省新化维山风电场工程建设用地地质灾害危险性评估报告备案登记表
- 附件 10 湖南省国土资源厅关于湖南新化维山风电场工程建设用地项目未压覆重要矿产的证明
- 附件 11 新化、隆回和新邵县城乡规划区关于项目选址的意见
- 附件 12 新化、隆回和新邵县林业局关于项目选址的意见
- 附件 13 湖南省国土资源厅关于项目用地预审意见
- 附件 14 湖南省新化维山风电场工程环境影响报告表专家评审意见

附 图

- 附图1 湖南省新化维山风电场工程地理位置示意图
- 附图2 湖南省新化维山风电场工程风机现场总平面布置图
- 附图3 湖南省新化维山风电场工程进场道路走向图
- 附图4 湖南省新化维山风电场工程周边水系图
- 附图5 湖南省新化维山风电场工程水土保持监测示意图
- 附图 6 湖南省新化维山风电场工程风机 300m 范围包络线图
- 附图7 湖南省新化维山风电场工程监测布点图
- 附图 8 湖南省新化维山风电场工程环保目标分布示意图
- 附图 9 升压站总平面布置图

1 建设项目基本情况

项目名称	湖南省新化维山风电场工程				
建设单位	五凌新化电力有限公司				
法人代表	杨敬飏	联系人	杨其岚		
通讯地址	湖南省长沙市天心区五凌路 188 号				
联系电话	0731-85893061	传真		邮政编码	410004
建设地点	湖南省娄底市新化县维山乡以及邵阳市境内				
审批部门	湖南省发展和改革委员会	批准文号	湘发改能源[2014]374		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	其他能源发电 D4419	
占地面积 (公顷)	77.4		绿化面积 (平方米)		
总投资 (万元)	66988	其中环保投资 (万元)	2125	环保投资占总投资比例	3.17%

1.1 项目背景和由来

能源是社会经济发展的重要物质基础。随着我国社会经济的不断发展，能源需求持续增长，增加能源供应，保障能源安全、保护生态环境、促进社会经济可持续发展是我国社会经济发展的一项重大战略任务。

风能是清洁的、储量极为丰富的可再生能源，风力发电是新能源开发领域中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。风能资源的开发利用对调整能源结构、缓解环境污染等方面有着重要的意义。

项目前期在维山风电场区域布设了3座测风塔(4520#、5777#和5612#)。其4520#和5777#分别位于风电场中部和西部区域，5612#位于风电场外北部区域约1.5km处，测风高度均为80m。测风塔均采用NRG测风设备。根据测风结果，维山风电场可布机位点85m高度年平均风速为5.82m/s，年平均风功率密度为254.2W/m²；50m高度平均风速为5.09m/s，年平均风功率密度193.4W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准，本风电场风功率等级接近2级，风能资源条件尚可；风向和风能方向分布比较集中，有利于风机的布置；风速和风能分布主要集中在低风速段，可见，维山风电场工程开发条件较好，具备建设并网型风电场的

场址条件。为此，五凌新化电力有限公司拟在新化维山建设70MW风电项目。

根据国家能源局《关于印发“十二五”第五批风电项目核准计划的通知》（国能新能[2015]134号）以及湖南省发展和改革委员会《关于同意新化古台山等七个风电场项目开展前期工作的通知》（湘发改能源[2014]374号）的相关要求，同意维山风电开展前期工作。在此基础上，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规规定，按照《建设项目环境保护分类管理名录》的要求，湖南省新化维山风电场工程需进行环境影响评价，为此，五凌新化电力有限公司委托长沙有色冶金设计研究院承担该项目环境影响报告表的编制工作。在建设单位和设计单位的大力协助下，评价单位实地踏勘工程建设场址，调查了现有环境概况，收集了相关资料，在此基础上编制了本项目的环境影响报告表。

1.2 工程建设必要性

1.2.1 维山风电场建设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、太阳能和潮汐能等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，促进湖南省经济的可持续发展。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。

1.2.2 维山风电场有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展

维山风电场建成后，预计项目年上网发电量为 14362 万 kW·h，如以新增火电为替代电源，按火电每度电耗标准煤 320g/kW·h 计，每年可节约标

煤 4.7 万 t，具有较好的节能减排效益。

1.2.3 维山风电场的开发可促进娄底地方经济的发展

建设维山风电场，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，加快实现小康社会起到积极作用。

综上所述，维山风电场对外交通便利，并网条件较好，具备建设并网型风电场的场址条件；开发维山风电场符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针，可减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，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，开发维山风电场是十分必要的。

1.3 工程内容及规模

1.3.1 项目名称、性质、建设单位和地点

项目名称：湖南省新化维山风电场工程

建设性质：新建

建设单位：五凌新化电力有限公司

建设地点：湖南省新化维山风电场位于湖南省娄底市新化县和邵阳市隆回县、新邵县境内，工程距新化县城公路里程约 33km，地理坐标介于东经 $111^{\circ}7.392' \sim 111^{\circ}14.935'$ 之间，北纬 $27^{\circ}30.847' \sim 27^{\circ}35.69'$ 之间。项目风机机位中有 6 个风机及其联络道路位于邵阳市新邵县，11 个风机及其联络道路位于邵阳市隆回县。

劳动定员：本风电工程的机构设置和人员编制参照同类工程和本工程实际条件确定，定员标准为 12 人，主要负责风电机组巡视、日常维护和值班等。

湖南省新化维山风电场工程地理位置示意图见附图 1。

1.3.2 建设规模

本工程设计安装35台单机容量约2000kw的机组，装机规模为70MW，预计年上网电量为14632万kW·h。

1.4 工程组成

本工程共沿山脊线布设35台单机容量为2000kW的风力发电机组，总装机容量为70MW。每台风机配套安装1台容量为2200kVA、电压等级为35/0.69kv的箱式变压器。风机出口电压为0.69kv，35台风机通过箱式变压器升压至35kv后，分4组集电线路汇入风电场内拟建的110kv升压站35kv侧。另外，工程需要配套45.57km的道路（包括0.22km的弃渣场联络道路和4.5km改造道路）以及其它配套、辅助工程。项目特性表见表1-1，建设内容见表1-2。

表 1-1 维山风电工程特性表

工程特性表					
		名称	单位(或型号)	数量	
风电厂址		海拔高度	m	800~1160	
		经度(东经)		111°13.022'	
		纬度(北纬)		27°33.346'	
		年平均风速	m/s	5.82	
		风功率密度	W/m ²	254.2	
		盛行风向		NNE	
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	35
			额定功率	kw	2000
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	116/112
			扫掠面积	m ²	10563/9847
			切入风速	m/s	3
			额定风速	m/s	9
			切出风速	m/s	20
			安全风速	m/s	52.5
			轮毂高度	m	85
			风轮转速	rpm	5.5-16.5
			发电机容量	kw	2000
			发电机功率因数		-0.95~+0.95
			额定电压	v	690
	主要机电设备	箱式变电站	台	35	
升压变电所	主变压器	型号		SZ11-70000/110	
		台数		1	

		变压器容量	MVA	60	
		额定电压	kv	690	
		电压等级	kv	110	
土建施工	风机基础	台数	座	35	
		型式		钢筋混凝土扩展基础	
	工程数量	土石方开挖	万 m ³	122.2	
		土石方回填	万 m ³	102.9	
		混凝土	万 m ³	2.27	
		钢筋	t	2068.05	
		改造道路	km	4.5km(从维山乡政府至四都加油站)	
		新建道路	km	41.07km(场内道路 24.65km, 进场道路 16.2km 弃渣道路 0.22km)	
		总工期	月	15	
投资指标	静态投资		万元	64717	
	总投资		万元	66988	
	机电设备及安装		万元	45020	
	施工辅助工程		万元	1151	
	建筑工程		万元	10422	
	其它费用		万元	6855	
	基本预备费		万元	997	
经济指标	装机容量		MW	70	
	年上网发电量		万 kw•h	14362	
	年等效满负荷小时		h	2052	
	经营期平均电价(不含增值税)		元/kw•h	0.5214	
	经营期平均电价(含增值税)		元/kw•h	0.61	
	盈利能力指标	投资利润率		%	5.45
		投资利税率		%	3.37
		资本金利润率		%	11.68
		全部投资财务内部收益率(税前)		%	8.8
		全部投资财务内部收益率(税后)		%	7.66
资本金财务内部收益率		%	13.1		
	投资回收期(税后)		年	10.9	
清偿能力	投资负债率(最大值)		%	83.36	

表 1-2 风电项目建设内容

工程类别	工程名称		主要内容
主体工程	风力发电机组及变压系统	风力发电机组	工程共设 35 台 2MW 的风力发电机组，轮毂高度 85m，叶片直径 116/112m。风机采用钢筋混凝土基础，基础下部为圆柱体，直径为 19.6m，高 1m；中部为锥形合柱体，下底面直径 19.6m，上地面直径 8.2m，总高度 13m；上部为圆形柱体，直径 8.2m，高 0.9m
		箱式变压器	采用“一机一变”的方式，共 35 台，布置在风机旁，将风机电压升至 35kv
	升压站	110kv 升压站	风电范围北侧设置一座 110kv 升压站，占地面积 0.5km ² ，站内主要布置综合控制楼（含 35kv 配电室、GIS 室）、室外主变压器、水泵房等其他辅助建筑物。
	输电线路	35kv 集电线路	经过箱式变压器升压后的 35kv 风电分 4 组集电线路汇入升压站，电缆埋深 800mm，总长度 25.8km，总损耗 151kw·h，线路主要沿道路布设。
辅助工程	场内道路		场内道路路基宽 6m，路面宽 5m，路面结构采用 20cm 厚泥结碎石+3cm 厚磨耗层，总长度 24.65km
	进场道路		<u>X504 从维山乡政府至四都加油站段改造路段长度 4.5km，从四都加油站新建进场道路 16.2km 至风电升压站与场内道路连接，道路采用路基宽 6m，路面宽 5m，路面结构采用 3cm 厚磨耗层+20cm 厚泥结碎石路面</u>
	临时施工区		包括混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场、临时生活办公区等，占地面积 0.46hm ² ，布置在升压站附近
公用工程	给排水		风电场生活污水由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设置（1m ³ /h）组成。场内各用水点的生活污水通过污水管道汇集到调节池经过一体化污水处理设备处理后外排
	供电		两路供电，一路由场内 35kv 母线上引接，另一路由 10kv 的施工电源在施工完成后改造成备用电源
	空调暖通		采用冷暖分体空调。蓄电池室、交直流一体化室、35kv 配电室、无功补偿室以及 GIS 室均采用自然进风、机械排风的方式
环保工程	集油设施		主变压器底部设置贮油坑，贮油坑尺寸大于变压器外廓线 1m，坑底设置排油管道，主变压器附近设置事故油池，容积为 20m ³ 。事故油池采取防渗处理，变压器油收集后由有资质单位统一处置。
	固废治理	生活垃圾	设置垃圾桶统一收集，集中收集后运送至附近生活垃圾填埋场处理
		检修废机油、废电容和废旧蓄电池	经分类油桶收集后，定期交由有资质单位处置；施工期弃渣设置 10 个弃渣场，其中进场道路部分设置 4 个，其余设置在风机及场内道路附近，弃渣场总占地 7.87hm ² 。
	废水处理		生活污水经过污水管道收集后进生活污水调节池和一体化污水处理设施处理后外排
	生态恢复工程		<u>浆砌石截排水沟 62838m，浆砌石挡墙 23825m，骨架护坡 1.66 hm²，浆砌石沉砂池 63 个，消能 339m，场地平整 46.47hm²；撒播灌草籽 23.08hm²，植草防护 37.48hm²，园林绿化 0.09 hm²，植杉木 7505 株；剥离表土 3.52 万 m³，临时排水沟 71502m，临时覆盖 14.22hm²，临时沉砂池 152 个，临时拦挡 8001m。</u>

1.4.1 风力发电机

项目风机沿山脊线布置，风电现场地处娄底和邵阳市交界处，项目风机机位根据项目鸟评专家意见，原 4#-6#机位之间区域不再设置机位，原有的 27#和 30#机位调整至南北向山脉的 30-34#机位之间。在根据鸟评专家意见调整之后，项目 35 个风机中有 18 个位于娄底市维山乡境内，11 个位于邵阳市隆回县境内，还有 6 个位于邵阳市新邵县境内。项目调整后的风机具体布置情况见表 1-3。风机现场拐点坐标见表 1-4。

表 1-3 项目风机布置情况

编号	坐标		风机海拔 (m)	净电量 (M W·h)	年上网电量 (MW·h)	等效满负荷利用小时 (h)	容量系数	机型	备注
	经度	纬度							
1	111.2182	27.5637	1177	5614	3997	1998	0.228	WTG1	新化
2	111.2187	27.5597	1190	4891	3482	1741	0.199	16-2000	新化
3	111.2167	27.5554	1194	5803	4131	2066	0.236	WTG1 12-2000	新化
4	111.2062	27.5559	1108	5809	4135	2068	0.236		新化
5	111.2038	27.5573	1113	5925	4218	2109	0.241		新化
6	111.2013	27.5575	1120	6287	4475	2238	0.255		新化
7	111.1984	27.5567	1166	6638	4726	2363	0.27		新化
8	111.1964	27.5548	1153	6599	4697	2349	0.268		新化
9	111.1940	27.5524	1124	6404	4559	2279	0.26		新化
10	111.1916	27.5541	1131	6288	4476	2238	0.255		新化
11	111.1892	27.5526	1118	6185	4403	2202	0.251		隆回
12	111.1864	27.5540	1067	5822	4145	2072	0.237		隆回
13	111.1852	27.5559	1059	6105	4346	2173	0.248		隆回
14	111.1827	27.5565	1012	5989	4264	2132	0.243		隆回
15	111.1810	27.5572	977	5835	4154	2077	0.237		隆回
16	111.1796	27.5584	938	5835	4154	2077	0.237		WTG1 16-2000
17	111.1775	27.5588	895	5747	4091	2046	0.234	新化	
18	111.1747	27.5598	847	5237	3728	1864	0.213	隆回	
19	111.1729	27.5612	833	5623	4003	2002	0.228	隆回	
20	111.1712	27.5623	847	5860	4172	2086	0.238	隆回	
21	111.1683	27.5634	833	5895	4197	2098	0.24	新化	
22	111.1658	27.5635	861	5990	4264	2132	0.243	WTG1 12-2000	新化
23	111.1643	27.5649	882	6079	4328	2164	0.247	新化	
24	111.1614	27.5660	872	5852	4166	2083	0.238	WTG1 16-2000	隆回
25	111.1609	27.5688	834	5207	3706	1853	0.212		隆回
26	111.1601	27.5710	867	5458	3885	1943	0.222		隆回
27	111.2257	27.5269	857	5475	3897	1949	0.222		新邵
28	111.2229	27.5636	1203	5646	4019	2010	0.229		新化

29	111.2192	27.5530	1102	4579	3260	1630	0.186	WTG1 12-200 0	新化
30	111.2231	27.5291	1148	5013	3569	1784	0.204		新邵
31	111.2216	27.5448	1141	5351	3809	1905	0.217		新化
32	111.2218	27.5358	1173	5415	3855	1927	0.22		新邵
33	111.2238	27.5342	1185	5995	4268	2134	0.244		新邵
34	111.2288	27.5296	1158	5918	4213	2103	0.24		新邵
35	111.2268	27.5269	1112	5436	3870	1935	0.221		新邵
合计			1046	20174 5	143620	2052	0.234		

表 1-4 风电现场拐点坐标

编号	坐标	编号	坐标
拐点 1	<u>111°12'58.69"E</u> <u>27°34'6.36"N</u>	拐点 9	<u>111°12'52.29"E</u> <u>27°33'14.1"N</u>
拐点 2	<u>111°13'11.11"E</u> <u>27°34'6.36"N</u>	拐点 10	<u>111°12'18.15"E</u> <u>27°33'14.55"N</u>
拐点 3	<u>111°13'29.21"E</u> <u>27°33'45.03"N</u>	拐点 11	<u>111°11'36.05"E</u> <u>27°32'55.35"N</u>
拐点 4	<u>111°13'33.83"E</u> <u>27°33'8.41"N</u>	拐点 12	<u>111°9'21.61"E</u> <u>27°34'3.81"N</u>
拐点 5	<u>111°13'23.19"E</u> <u>27°32'34.34"N</u>	拐点 13	<u>111°9'34.59"E</u> <u>27°34'20.55"N</u>
拐点 6	<u>111°13'45.47"E</u> <u>27°31'23.97"N</u>	拐点 14	<u>111°11'27.87"E</u> <u>27°33'21.43"N</u>
拐点 7	<u>111°13'27.37"E</u> <u>27°31'18.65"N</u>	拐点 15	<u>111°12'0.38"E</u> <u>27°33'32.1"N</u>
拐点 8	<u>111°12'52.8"E</u> <u>27°32'27.61"N</u>	拐点 16	<u>111°12'57.43"E</u> <u>27°33'30.63"N</u>

表 1-5 项目升压站拐点欧标

编号	坐标
拐点 1	<u>111°13'3.73"E</u> <u>27°33'38.39"N</u>
拐点 2	<u>111°13'5.95"E</u> <u>27°33'37.85"N</u>
拐点 3	<u>111°13'5.32"E</u> <u>27°33'35.30"N</u>
拐点 4	<u>111°13'3.14"E</u> <u>27°33'35.94"N</u>

1.4.2 箱式变电站布置

项目每台风机配套安装1台容量为2200kVA、电压等级35/0.69kV的箱式变电站。35台风机通过箱式变电站升压至35kV，箱变就近布置在风机旁。

本工程采用具有运行灵活、操作方便、免维护、性价比较优的组合式箱式变电站，型号为ZGS-Z.F-2200/35。

1.4.3 集电线路

本项目集电线路推荐采用电缆直埋敷设，直埋电缆的埋设深度800mm，沟底铺细砂或筛过的土，且沿全线以砖或水泥板遮盖，线路沿道路敷设。

风力发电机组经箱式变电站升压至35kV后，分组接至110kV升压站。根据风电场风力发电机的布置位置及地形情况，本风电场工程35台风机-箱变组共分成4组，具体分组情况如下：

第一组(1#、2#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、27#风机)；

第二组(10#、11#、12#、13#、14#、15#、16#、17#、18#风机)；

第三组(19#、20#、21#、22#、23#、24#、25#、26#风机)；

第四组(3#、28#、29#、30#、31#、32#、33#、34#、35#风机)；

1.4.4 升压站布置

项目升压站位于风机场地北侧，升压站占地面积为0.50 hm²，进站大门设置于南侧围墙。电气设备主要布置在升压站的东北角，110kV主变布置在35kV配电装置室东侧，采用户外布置；110kV GIS设备布置在35kV配电室二楼。35kV配电室布置在综合控制楼东侧，室内开关柜采用单列布置，与主变压器低压侧采用铜排连接；SVG户外设备布置在升压站东侧，SVG户内设备布置在升压站北面SVG控制室内；综合控制楼一层布置有交直流一体化室、蓄电池室、继保室等；二楼布置有控制室。另外升压站内还有无功补偿室等送配电建筑物和附属用房、水泵房等其他辅助建筑物。站内设有小广场，污水处理设施布置在站内西北角，水泵房与消防蓄水池尽量靠近。

1.4.5 道路

本项目道路建设包括新建道路和改造道路。新建道41.07km，包括进场道路16.2km、厂内检修道路24.65km以及0.22km的弃渣道路，改造道路长度4.50km。

项目进场道路从新化县城沿省道S217行驶至冷水铺村，转乡道X054行驶约11.3km至维山乡，右拐继续沿乡道X054行驶约5.0km至四都村，然后新

建一条进场道路进入场区。其中乡道X054从维山乡至四都村路段部分弯道需经改造加宽才能满足设备运输要求，改造长度约为4.5km，风电场需新建进场道路约16.2km。

项目场内道路根据风机布置情况设置，维山风电场风机沿一条北—南走向和一条东—西走向的山脊布置，高差不大，场内共需新建道路长度约24.65km。所有道路设计标准：道路路基宽6.0m，路面宽5.0m，路面结构采用20cm厚泥结碎石+3cm厚磨耗层。平曲线和最小转弯半径满足风电机长叶片运输要求。

场内道路设计永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，运行期满足检修维护的需要，另外需要修建0.22km的渣土运输道路。

表1-6 项目各段道路设置情况统计表

道路名称		长度 km	起点坐标	终点坐标	路基宽度 m	路面宽度 m	路面结构
进场道路	改造道路	4.5	<u>111°17'22.2"E</u> <u>27°37'10.77"N</u>	<u>111°15'47.01"E</u> <u>27°35'50.08"N</u>	10	6	泥结石路面
	新建道路	16.2	<u>111°15'47.01"E</u> <u>27°35'50.08"N</u>	<u>111°13'6.32"E</u> <u>27°33'38.16"N</u>			
场内道路	升压站-26#风机	16.69	<u>111°13'6.32"E</u> <u>27°33'38.16"N</u>	<u>111°9'35.92"E</u> <u>27°34'9.6"N</u>	6	5	20cm厚泥结碎石面层加3cm厚磨耗层
	升压站-35#风机	7.96	<u>111°13'6.32"E</u> <u>27°33'38.16"N</u>	<u>111°13'34.33"E</u> <u>27°31'28.98"N</u>			

1.4.6 给排水

(1) 给水系统

升压站采用水箱结合水泵的二次加压供水方式，生活给水系统采用成套设备，包括1个8 m³生活水箱、1套紫外线消毒仪、2台变频生活泵(一用一备)及稳压装置。变频生活给水泵从生活水箱吸水，加压后通过管道送至升压站各用水点。生活用热水采用电热水器，在各卫生间设置一个60L贮热式电热水器。

(2) 排水系统

1) 雨水

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟的雨水排水。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。电缆沟的雨水通过管道排至站内雨水排水系统。

2) 生活污水

升压站生活污水系统由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理污水量为 $1\text{m}^3/\text{h}$)组成。升压站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理处理后排放。

3) 事故油池废水

当变压器发生事故时，事故油排入事故油池进行收集，存入油池中的油由有资质单位进行处置。

1.4.7 供电及通信

(1) 供电

根据规范要求，本项目供电负荷等级为二级，对重要电气设备及消防设备的用电应采用双电源供电，本升压站站用电采用双电源，一回从项目 35kV 占用电变压器 35kV 母线上引接，另一回由 10kV 施工电源在施工完成后改造成备用电源，容量为 200kVA 。

(2) 通信

湖南新化维山风电场工程需建设风力发电机组至升压站的光纤通信线路，光缆与风电场集电电缆同期、同路由敷设，以减少工程施工量。

1.4.8 工程占地

本风电场工程建设内容包括升压站、施工生产生活区、进场道路、场内道路、风机和箱式变压器、供电及集电线路等。工程总占地面积为 77.4hm^2 ，其中永久性占地面积为 19.96hm^2 ，临时性占地面积 57.44hm^2 。

具体工程用地表见表1-7。

表 1-7 项目占地情况统计表

项目划分	其中(hm ²)		合计 (hm ²)
	永久占地	临时占地	
风机基础区	1.08	7.32	8.4
升压站区	0.50		0.5
交通设施区	18.38	34.05	52.43
集电线路区		7.74	7.74
施工生产区		0.46	0.46
弃渣场区		7.87	7.87
合计	19.96	57.44	77.4

1.4.9 移民安置

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》“项目场址应避免军事、自然环境保护、文物保护、噪声控制等敏感区域，并与交通、通讯和管线等基础设施保持合理距离。场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300 米，噪声控制应符合国家相关标准限值。”根据现场调查，本项目距 35 台风机 300m 范围内无居民点分布，所以不需拆迁。

1.4.10 劳动定员

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

2 工程分析

2.1 施工条件分析

2.1.1 施工用水及建筑材料

施工临时用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护,风机基础混凝土养护可采用水车拉水。本工程所需的砂石料、砖砌体、水泥钢材、木材、油料等可从新化县采购。项目不设置柴油储存区。

2.1.2 施工用电

施工临时用电主要包括动力用电、照明用电。施工临时用电最大负荷约为180kW,考虑施工时可能额外增加用电设施,在升压站施工现场安装一台200kVA的10/0.38kV变压器一台,经变压器降压后引线至各施工用电点,施工变压器作为后期升压站运营期备用变压器。施工用电电源就近从附近10kV线路引接。为适应风电机组分布比较散的特点,施工用电还考虑配备2台50kW移动式柴油发电机发电。

2.2 施工布局

2.2.1 施工生产生活区

(1) 混凝土系统

本工程混凝土总量约 2.27 万 m^3 ,混凝土平均浇筑强度为 40.6 m^3/h 。根据风机布置及场地条件,本工程设 HZS50 型拌和站一座,设备生产能力为 50 m^3/h 。

本工程混凝土用料主要为水泥、粉煤灰、中砂、碎石和水。水泥、粉煤灰采用散装水泥罐储存;中砂、碎石分类堆放篷布覆盖;现场建立水池蓄水(50 m^3)。

混凝土搅拌站原料储存要求:①设单独的管理人员,建立水泥、粉煤灰

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

（2）砂石料系统

本工程不设砂石料加工系统，只设砂石料堆场，砂石料按混凝土高峰期 5 天砂石骨料用量堆存，经计算，砂石料堆场占地面积约 800m^2 ，堆高 4~5m。砂石料堆场采用 100mm 厚 C15 混凝土地坪，下设 100mm 厚碎石垫层。

（3）机械修配及综合加工厂

混凝土预制件采用在当地采购的方式，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)，总占地面积 800m^2 。

（4）仓库布置

本工程所需的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。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等，占地面积 500m^2 。机械停放场考虑 10 台机械的停放，占地面积 900m^2 。

（5）施工管理及生活区布置

根据施工总进度安排，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占地面积约 1200m^2 ，建筑面积约 800m^2 。施工

临设施主要布置在升压站附近。项目施工临时建筑占地面积见表 2-1。

表 2-1 施工临时设施建筑占地面积统计表

序号	项目名称	建筑面积 (m ³)	占地面积 (m ²)
1	混凝土搅拌站	100	400
2	砂石料堆场		800
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	800	1200

2.2.2 土石方平衡

本工程场址的风电机组基础施工、风电机组吊装、升压站建设及道路施工均需进行一定的场地平整。经计算，本项目土石方开挖总量为 122.20 万 m³，回填总量 102.90 万 m³，弃渣总量 19.30 万 m³（不含表土）。项目区表土资源较少，项目开挖共需剥离表土量为 2.86 万 m³，扰动地表后，需要采取植物措施的面积较大，项目在施工过程中，将表土资源进行保留，并回填利用。为减少挖填调运距离，各施工区内的表土就近堆置在各自区域内，不再新增占地。项目各工程部分弃渣量统计见表 2-2。

表 2-2 项目土石方平衡表（单位：万 m³）

项目分区	开挖量			土石方回填量			本区利用	弃渣	
	土石方	表土	小计	表土	土石方	小计		小计	土石方
风机基础	30.83	0.35	31.18	0.35	23.72	24.07	24.07	7.11	7.11
升压站区	2.87	0.02	2.89	0.02	2.87	2.89	2.89		
交通设施	改建道路	4.19	0.33	4.52	0.33	3.63	3.96	0.56	0.56
	新建道路	78.48	1.78	80.26	1.78	66.85	68.63	11.63	11.63
	小计	82.67	2.11	84.78	2.11	70.48	72.59	12.19	12.19
集电线路	2.97	0.38	3.35	0.38	2.97	3.35	3.35		
合计	119.34	2.86	122.20	2.86	100.04	102.90	102.90	19.30	19.30

2.2.3 弃渣设计

（1）水保弃渣场设计情况

根据项目水土保持方案，项目水保方案共布置 19 个弃渣场，弃渣场布置见表 2-3:

项目水保方案设置的 19 个弃渣场从进场道路至风机点位分布，弃渣场

的平均运距为 1.08km，单个弃渣场弃渣量为 1.02 万 m³，平均每个弃渣场的面积为 0.41hm²，弃渣场占地面积 7.87hm²。

从表中可以看出，虽然水土保持方案的弃渣场设计能够满足项目施工期的弃渣要求，满足相关弃渣场选址的要求，其运距相对较短，但考虑到由于单个弃渣场弃渣量较小，弃渣场数量较多，不便于施工期的环境管理，同时给弃渣结束后的土地复垦和植被修复增加了管理难度。

表 2-3 项目水保方案弃渣场设置情况

弃渣场名称	位置	地形	渣场类型	平均运距 km	平均堆高 m	容量 万 m ³	弃渣量 万 m ³	占地面积 hm ²	汇水面积 hm ²
Z1	进场道路起始段	山谷	沟道型	2	1.6	2.66	0.56	0.36	1.12
Z2	进场道路 2.1km	山谷	弯道鞍型	1.7	1.6	4.52	0.59	0.37	1.65
Z3	进场道路 5.1km	山谷	弯道鞍型	1.6	2.6	6.12	1.26	0.48	2.06
Z4	进场道路 6.5km	山谷	弯道鞍型	1.2	2.6	3.22	1.21	0.46	2.14
Z5	进场道路 8.4km	山谷	弯道鞍型	1	2	4.56	0.96	0.48	1.56
Z6	进场道路 10.4km	山谷	弯道鞍型	1.1	1.8	5.2	0.91	0.51	1.52
Z7	进场道路 13km 处	山谷	弯道鞍型	1.6	2.5	4.62	0.92	0.37	1.72
Z8	1#机组东侧	山谷	弯道鞍型	1.1	2.8	4.6	1.28	0.45	1.66
Z9	4#机组东北侧	山谷	沟道型	0.7	2.8	3.21	1.17	0.42	1.52
Z10	9#机组北侧	山谷	沟道型	0.8	2.8	2.69	1.22	0.43	1.05
Z11	11#机组北侧	山谷	弯道鞍型	0.6	2.9	3.2	1.34	0.46	1.36
Z12	14#机组西侧	山谷	沟道型	1.2	2.9	4.4	1.15	0.39	1.08
Z13	18#机组北侧	山谷	沟道型	0.9	2.2	2.8	1.03	0.47	1.32
Z14	22#机组东侧	山谷	沟道型	0.5	2.5	2.6	1.13	0.46	1.58
Z15	24#机组西侧	山谷	沟道型	0.7	2.8	3.65	1.18	0.42	1.81
Z16	29#机组西侧	山谷	弯道鞍型	0.8	2.9	3.21	1.06	0.37	1.64
Z17	30#机组北侧	山谷	弯道鞍型	0.9	2.1	1.98	0.72	0.35	2.52
Z18	31#机组北侧	山谷	弯道鞍型	1	2.5	2.2	0.76	0.31	1.22
Z19	33#机组东侧	山谷	沟道型	1.1	2.7	1.98	0.85	0.31	1.34

(2) 优化方案

在与建设单位和设计单位进行沟通后，本次评价对 19 个弃渣场进行优

化，弃渣场选址遵循以下原则：在不大幅增加运距的条件下，增加单个弃渣场的面积，减少弃渣场的数量便于后期管理和生态恢复。优化后的弃渣场位置及设置情况见表 2-4 至 2-6。

优化后风电场设置 10 个弃渣场，其总占地面积 7.87hm²，优化后的平均运距为 1.09km，与原水保方案基本一致，单个弃渣场的平均占地面积为 0.79hm²，单个弃渣场平均弃渣量为 1.93 万 m³，与水保方案相比有明显增加，弃渣场主要布置在施工场地周边的山坳处，尽量减少运距，项目需要配套修建 220m 的弃渣道路。为保证弃渣场的稳定安全，需对弃渣进行防护和压坡处理，以免发生弃渣场滑坡等地质灾害。本工程弃渣来源主要为安装平台、风机基础、箱变基础、升压站场地平整及道路的土石方开挖，总弃渣量约为 19.3 万 m³，弃渣场满足施工期弃渣需要。

表 2-4 项目弃渣场经纬度坐标

风机	经度	纬度	风机	经度	纬度
Z1	111°14'7.407"E	27°36'23.216"N	Z6	111°13'12.742"E	27°32'47.686"N
Z2	111°14'1.823"E	27°36'4.842"N	Z6	27°32'47.686"N	27°32'17.797"N
Z3	111°13'33.181"E	27°35'29.571"N	Z7	111°11'15.748"E	27°33'12.451"N
Z4	111°13'15.167"E	27°34'31.424"N	Z9	111°10'52.989"E	27°33'28.917"N
Z5	111°13'14.45"E	27°33'50.157"N	Z10	111°9'47.273"E	27°33'55.529"N

表 2-5 项目弃渣场设置情况

编号	位置	植被类型	弃渣来源	渣场类型	平均运距 km	平均堆高 m	容量 万 m ³	弃渣量 万 m ³	占地面积 hm ²	汇水面积 hm ²
Z1	进场道路 6.5km	杉木、柳杉、 短柄枹栎、 苔草	新建场外 道路	弯道 鞍型	1.85	1.60	7.18	1.15	0.73	2.77
Z2	进场道路 8.4km	杉木、白栎、 櫟木、野鸭 椿、蕨、芒		弯道 鞍型	1.60	2.60	6.12	1.26	0.48	3.71
Z3	进场道路 10.4k m	白栎、櫟木、 阔叶箬竹、 苔草、芒		弯道 鞍型	1.10	2.13	12.98	3.08	1.45	4.2
Z4	进场道路 13km 处	美丽胡枝 子、圆锥绣 球、箭竹、 苔草、芒		弯道 鞍型	0.90	2.80	7.81	2.45	0.87	3.7
Z5	1#机组 东侧	杉木、白栎、 櫟木、映山 红、芒、苔 草	F1、F2、 F28 及之 间联络道 路	弯道 鞍型	0.70	2.85	5.89	2.56	0.89	3.08
Z6	31#机 组北侧	苔草、芒、 美丽胡枝 子、杉木	F3-F5、 F27、F29、 F30、F31 及之间联 络道路	弯道 鞍型	0.87	2.53	9.8	3.31	1.32	3.24
Z7	32#机 组南侧	箭竹、美丽 胡枝子、苔 草、芒、杉 木	F32-35 机 组及之间 联络道路	弯道 鞍型	0.70	2.80	3.65	1.18	0.42	3.38
Z8	12#机 组东侧	阔叶箬竹、 美丽胡枝 子、映山红、 苔草	F6-F13 机 组及之间 联络道路	沟道 型	0.85	2.50	5.19	1.78	0.72	3.18
Z9	15#机 组北侧	盐肤木、水 马桑、映山 红、化香、 芒、杉木	F14-F19 机组及之 间联络道 路	沟道 型	1.00	2.50	2.2	0.76	0.31	2.57
Z10	24#机 组东侧	杉木、阔叶 箬竹、粗叶 悬钩子	F20-F26 机组及之 间联络道 路	沟道 型	1.35	2.60	6.6	1.77	0.68	2.41
合计							67.42	19.3	7.87	

表 2-6 项目弃渣场渣量分析表 (单位: 万 m³)

渣场	风机基础区		道路工程区		合计
	来源	渣量	来源	渣量	
Z1			新建进场道路前 6.5km 弃渣	1.15	1.15
Z2			新建进场道路前 6.5-10km 弃渣	1.26	1.26
Z3			新建进场道路前 10-13km 弃渣	3.08	3.08
Z4			新建进场道路前 13km 至场内道路	2.45	2.45
Z5	F1、F2、F28	1.64	对应机位之间的联络道路	0.92	2.56
Z6	F3-F5、F27、F29、 F30、F31 机组	2.43	对应机位之间的联络道路	0.88	3.31
Z7	F32-35 机组	0.63	对应机位之间的联络道路	0.55	1.18
Z8	F6-F13 机组	0.99	对应机位之间的联络道路	0.79	1.78
Z9	F14-F19 机组	0.44	对应机位之间的联络道路	0.32	0.76
Z10	F20-F26 机组	0.98	对应机位之间的联络道路	0.79	1.77
	合计	7.11		12.19	19.3

2.3 主体工程施工分析

2.3.1 风机基础施工

风机基础的施工顺序: 定位放线→基础机械挖土→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→放线→承台钢筋绑扎→预埋管、件、螺栓安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。项目风机位于山顶区域, 根据其开挖过程中的施工特点以及开挖量, 可以分为全挖型风机基础、山坡半挖半填型风机基础和山顶半挖半填型风机基础。其具体分布情况见表 2-5。

风机基础采用 C35 混凝土, 基础分上、中、下三部分, 上部为圆形柱体, 直径 8.2m, 高 0.9m, ; 中部为锥形台柱体, 下底面直径 19.6m, 上底面直径 8.2m, 高度为 1.3m, 下部为圆柱体, 直径为 19.6m, 高度为 1.0m, 风机基础埋深为 3.2m。

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 100mm 的 C15 混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工, 施工需架设模板、

绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。混凝土施工中应用测量仪器经常测量，以保证基础埋筒的上法兰平整度为 $\pm 2\text{mm}$ 的精度要求。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 $1.8\text{t}/\text{m}^3$ ，填至风机基础顶面下 5cm ，并设置 2% 的排水坡度。施工过程中，混凝土浇筑后须进行洒水温控保湿养护，待混凝土强度达到 90% 以上时方可安装机组塔架。

表 2-7 风机机组地形分布类型

类型	分布机组	开挖特点
全挖型	7#、8#、14#、18#、22#、24#、27#、28#、29#、31#、33#、34#	位于项目区内山势陡峭的山顶或山顶脊线上，地面坡度较大，山顶、山顶脊线多为倒“V”型式，场平应采取全挖形式
山坡半挖半填	6#、9#、10#、12#、13#、16#、17#、20#、21#、32#	位于山顶迎风坡上，多采用半挖半填形式
山顶半挖半填	1#、2#、3#、4#、5#、11#、15#、19#、23#、25#、26#、30#、35#	风机位于地势平缓山脊，需要进行开挖和回填施工

2.3.2 箱式变电站安装

本工程风机单机容量为 2000kW ，采用一机一变，箱式变电站采用天然地基，钢筋混凝土板式基础，基础平面尺寸 $3.94\times 2.44\text{m}$ ，混凝土强度等级为 $\text{C}25$ ，基底设 100mm 厚的素混凝土垫层，箱式变电站的基础采用混凝土形式基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 $\text{C}15$ 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 $\text{C}25$ 基础混凝土。

2.3.3 升压站施工

本风电场 110kV 升压站内建构筑物主要为电气设备的基础施工。基础土石方开挖边坡按 $1:1$ 控制，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，

尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。升压站建筑施工时在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面，由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

2.3.4 集电线路施工

本工程集电线路全部为直埋电缆，电缆沟开挖长度为 25.8km，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1:0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

2.3.5 风力发电机组安装

本风电场共装有 35 台单机容量为 2000kW 的风电机组，风机轮毂中心高度约为 83.2m，叶轮直径为 112m，总重量(包括塔筒)约 284.8t；最重的部件为机舱，重 84.5t，起吊高度最高为 90m。根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用 1 套起吊设备进行安装。主吊设备采用 800t 汽车式起重机，辅吊采用 150t 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，先利用汽车吊提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确坐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。中塔筒、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。在与当地气象部门密切联系的同时，现场设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，确保风力发电机组安装顺利进行。

机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用汽车吊提升机舱，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，利用汽车吊整体提升，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。

2.3.6 施工进度安排

工程总体施工条件较好，为实现早投产、早发电的项目总体进度目标，须在各个施工环节进行精心安排。经初步分析，风电机组的安装是控制本工程总工期的关键项目。本工程主要施工项目工序流程如下：施工前期准备→道路施工→升压站土建施工及风电机组基础施工→升压站电气设备安装、调试及风电机组安装、线路敷设→第一组风电机组调试、发电投产→工程竣工。工程建设总工期为 15 个月，工程筹建期 2 个月。

2.3.7 主要施工设备汇总

工程主要施工设备见下表 2-8。

表 2-8 工程主要施工机械一览表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	汽车式起重机	800t	台	1
2	汽车式起重机	150t	台	1
3	挖掘机	2m ³	台	10
4	装载机	2m ³	台	2
5	混凝土运输搅拌车	8m ³	辆	10
6	混凝土泵	/	套	4
7	插入式振捣器	CZ-25/35	个	12
8	自卸汽车	20t	辆	14
9	载重汽车	15t	辆	4
10	内燃压路机	15t	座	1
11	水车	8m ³	辆	1
12	洒水车	/	辆	1
13	平板运输车	SSG840	辆	1
14	柴油发电机	50kW	台	2
15	混凝土拌合站	HZS50	座	1
16	手腿式手风钻	YT23	个	12
17	移动式空压机	YW-9/7	台	1

2.4 污染源分析

2.4.1 施工期污染源分析

风电工程用地改变土地利用功能，施工过程中将会排放一定数量的“三废”和噪声，同时工程临时用地以及土石方开挖等活动均会产生环境影响。电场的主要工程内容主要包括 3 个部分：道路工程、主体工程以及临时工程，其中道路工程为新建的 41.07km 进场道路、场内检修道以及弃渣道路，这一工程会产生一定的扬尘、噪声、植被破坏以及水土流失的影响；主体工程包括风机基础建设、风机安装以及集电线路敷设，这一工程会产生一定的扬尘、噪声、废水、植被破坏和水土流失；临时工程包括临时设施和施工营地，这一工程会产生一定的扬尘、废气、噪声等，同时施工营地的员工还会产生一定量的施工生活垃圾、废水、废气等。具体见图 2-1。

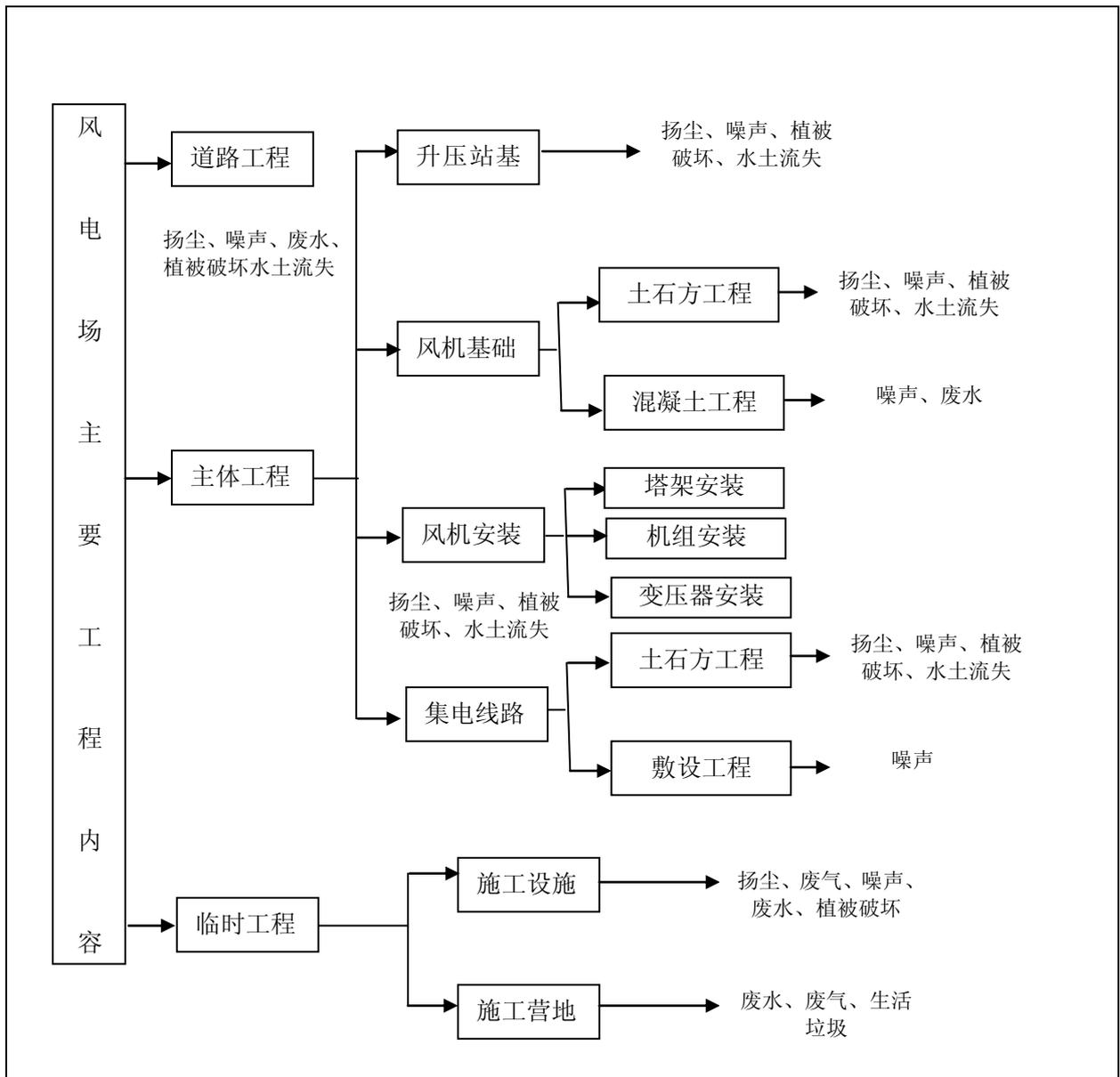


图 2-1 项目施工期排污分析图

(1) 生态破坏

施工期生态环境影响主要表现在工程占地产生的地表剥离、植被破坏以及施工活动对野生动物的干扰、对生态系统动态变化及演替趋势的影响等。

本项目临时占地面积 57.44hm^2 ，永久占地 19.96hm^2 ，主要占地类型为灌木林地和有林地，施工过程中会进行地表植被的清理，造成地表裸露，由于项目区域地处中山丘陵地带，地表的裸露容易产生水土流失的影响，本项目严格按照用地红线依据施工先后顺序对场地进行地表剥离，对表土进行剥

离后堆存至附近的弃渣场内，项目所有弃渣场均设置了相应的水土保持措施，包括截排水措施和拦挡措施，项目所有临时场地使用结束后立即利用剥离表土进行土地复垦和植被恢复；项目进场及场内道路建成后，会对原本完整的生态环境产生一定的切割作用，导致生境破碎化现象。

(2) 废气

本工程施工期产生的大气污染源为施工机械和车辆燃油排放的废气，汽车运输产生的道路扬尘、渣石以及材料临时堆场扬尘、物料拌合粉尘以及土石方作业排放的粉尘。

施工机械和车辆燃油排放废气主要含有 NO_2 、 CO 、 HC 等污染物。

本项目扬尘污染主要来源于道路扬尘、堆场扬尘、物料拌合扬尘、土石方扬尘。道路扬尘主要由于施工车辆的道路上行驶产生，道路表面未经压实其表面涂层松散、车辆碾压频繁，容易产生扬尘，其产生量受车辆行驶速度、风速、湿度以及路面状况有关；堆场扬尘和土石方扬尘主要为风吹扬尘，受天气和湿度影响明显；项目施工过程中通过加强管理、合理组织施工、加强洒水、保持湿度等措施可以有效减少扬尘的产生。

(3) 废水

施工期的废水主要包括混凝土拌和系统废水、辅助设施含油废水和施工人员生活污水三类。

生活污水：施工期 15 个月，最多施工人数 160 人，施工过程会产生一定的施工废水及生活污水。按 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，用水量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ 。污水中主要污染物为 COD 、 BOD_5 、 SS ，施工期生活污水的 COD 、 BOD_5 和悬浮物产生浓度分别为 $250\text{mg}/\text{L}$ 、 $150\text{mg}/\text{L}$ 、 $200\text{mg}/\text{L}$ ，项目施工生活区采用永临结合的方式设置地埋式一体化生活污水处理设置，处理能力 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。

生产废水：主要为混凝土拌和系统废水、车辆清洗废水。

混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，含有大量的 SS 和碱性物质。参考有关工程混凝土拌和系统生产废水悬浮物浓度的预测和实测资料，废水呈碱性，悬浮物的浓度约为 3000mg/L，废水间断产生，可以回用于搅拌站。进出车辆清洗废水，车辆清洗废水中石油类浓度 10-50mg/L。除自然蒸发以及渗入地下外，所有施工废水经过沉淀之后回用于施工区洒水降尘以及车辆设备清洗。

(4) 噪声

施工内容主要为风力发电机组基础土方开挖和回填、基础承台浇筑、机组设备运输安装、控制中心修建等。施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声，在施工各个阶段，施工现场均有机械设备运转，施工噪声主要来自于起重机、挖掘机、搅拌机、振捣机等施工机械以及运输车辆，部分施工机械设备的噪声值见表 2-9。

表 2-9 主要施工机械噪声源强表

序号	噪声源	声压级 dB (A)	备注
1	混凝土搅拌机	102.0	距离声源 1m
2	手风钻	102.0	
3	汽车式起重机	90.0	
4	挖掘机	95.0	
5	装载机	95.0	
6	插入式振捣器	93.0	

通过采用低噪声设备、加强局部吸声、隔声降噪，在施工过程中，由于场地位于山区，周边基本没有噪声敏感点，仅有风机进场利用已有道路部分有居民点分布，因此施工过程基本不会出现扰民现象。

(5) 固废

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

本工程场址的风电机组基础施工、风电机组吊装、升压站建设及道路施

工均需进行一定的场地平整。本项目土石方开挖总量为 122.20 万 m³，回填总量 102.90 万 m³，弃渣总量 19.30 万 m³（不含表土）。施工开挖过程中采取表土保护措施，对施工过程中，对各开挖面进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按照原土层顺序回填。

施工人员的生活垃圾按照每人 0.5kg/d，项目施工高峰期人数为 160 人，则垃圾产生量为 80kg/d，施工生活垃圾收集后运送至周边已有垃圾处理点。

2.4.2 营运期污染源分析

（1）生态环境

项目进入营运期后不再新增占地，因此对生态环境的影响主要表现在风机对鸟类活动的影响以及道路对生态环境的阻隔效应。项目在施工过程中按照占用先后顺序对临时占地进行土地复垦和植被恢复，因此进入营运期，临时占地 57.44hm² 已经完成恢复。

当风电机发电时，宽大的风机叶片会产生低声波，随着距离地面高度的增加，噪音也在降低。据资料显示，风电场的噪音影响面成点状，受该噪音影响较大的是风电场的周围 200m 以内的鸟类。按照以往观察的结果分析，大型鸟类会远离声源而去，小型鸟类在风机下会照常生活，并没有受到影响；同时风机的风叶在旋转发电过程中，可能与飞行的鸟类相撞，一旦产生撞击，必然造成鸟类的死亡。

项目进场道路从山脚至山顶，道路建成后会对原本完整的景观产生一定的切割作用，导致生境破碎化现象，尤其是道路两侧附近的野生动物交流会受到一定程度的阻碍。

（2）废气

项目升压站内不设置锅炉，产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟，油烟主要是食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质及其加热分解或裂解产物。油烟气中主要成分是脂肪酸、烷烃和烯。

居民厨房油烟浓度约为 $4 \sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目厨房设置除油烟设施，油烟经过净化后至升压站综合楼屋顶排放，油烟排放浓度一般能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的相关要求。

（3）废水

运营期无生产废水产生。

风电场运行期用水主要是现场运行维护与管理人员生活用水。风电场管理人员最大按 12 人考虑，用水量按照 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则每日用水量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，运行期电站管理人员生活污水已在主体工程升压站系统设计中设计了污水管道、化粪池、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理量为 $1\text{m}^3/\text{h}$)、两台潜水泵(一用一备)处理系统。该系统设计升压站内各用水点的生活污水通过污水管道最终汇到调节池，经一体化污水处理设备处理。厨房生活污水通过厨用隔油器处理后排入站内污水管网，最终汇入一体化污水处理设备进行处理。

（4）噪声

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

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

本项目风机在 10m 高度的风速为 $10\text{m}/\text{s}$ 时风机轮毂处噪声源强约 $102\text{-}106\text{dB}(\text{A})$ ，本次评价按照最不利影响进行预测，取 $106\text{dB}(\text{A})$ ，液压及润滑油冷却系统噪声值约为 $78\text{dB}(\text{A})$ ；偏航系统刹车偶发噪声值约为 $120\text{dB}(\text{A})$ 。

升压站主变压器一般不高于 65dB(A)。

(5) 固废

生活垃圾主要是场区内工作人员产生的废弃物品和拆除的废包装物。营运期风机厂人数约为 12 人，人均垃圾量按照 1kg/d 计，则生活垃圾产生总量约 12kg/d。生活垃圾经过站内收集后，统一运送至周边已有的垃圾处理点。

废电容器：运行期在机组检修过程中产生的废电容器的量约为 4t/a。根据《国家危险废物名录》，废电容器属于危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 修改单的要求进行临时贮存，并及时交给有资质的单位进行处理。

废机油：风力发电机组使用的机油，一般情况下 4~5 年更换一次，风电场废机油最大产生量为 1160kg/次。废机油属于危险废物，须按照危险废物的相关处理处置要求进行妥善的暂存和处置。

废旧蓄电池：升压站运行过程用蓄电池储存电能，一般情况下十多年更换一次，更换量是 78 个/次。

生活污水处理站污泥自行堆肥，主要用于场区的绿化和生态恢复。

(6) 电磁辐射与无线电干扰

本工程将采用地埋式电缆接入升压站，变电站内的配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生电磁辐射。升压站内导线、配电装置等导体运行过程中的电晕放电、火花放电产生无线电干扰。电磁辐射与无线电干扰环境影响分析见辐射专篇。

2.6 与本项目有关的污染情况及主要环境问题：

本工程位于新化县维山乡境内，目前主要为林灌地覆盖，项目场地周边 300m 无人居住，也无工业企业，无污染源分布。

3 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	处理方式及排放去向
施工期	大气污染物	运输车辆、施工车辆、土方开挖、搅拌站	NO ₂ SO ₂ 扬尘	少量	洒水
	水污染物	施工废水和生活污水	pH SS 石油类	少量	施工废水经过沉淀之后回用，生活污水经过地埋式生活污水处理设施处理后用于绿化
	固体废物	生活垃圾和弃土	生活垃圾弃土	弃渣19.3万方；生活垃圾80kg/d	生活垃圾委托环卫部门统一清运；弃渣送渣场堆存
	噪声	车辆施工机械	噪声	80~102 dB(A)	限速、禁止鸣喇叭、合理管理
	生态	新修道路、升压站、箱式变压器、输电线路、弃渣场等	地表剥离、植被破坏	临时占地面积57.44hm ² ，永久占地19.96hm ²	临时占地使用结束后立即进行复垦，施工过程中落实水土保持措施
营运期	大气污染物无	厨房油烟	油烟	少量	油烟净化后屋顶排放
	水污染物	生活污水	COD BOD ₅ SS	废水少量	利用生活污水处理设施处理，处理后用于道路绿化洒水
	固体废物	生活垃圾		生活垃圾12kg/d	生活垃圾委托环卫部门统一清运；废变压器油、废旧蓄电池和废电容经过收集后按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)的要求进行临时贮存并交由有资质单位统一处置
		废机油(危险废物)		1.16t/次	
		废旧蓄电池(危险废物)		78个/次	
		废电容器(危险废物)		4t/a	
	噪声	风电机组		106dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准
		液压及润滑油冷却系统		78 dB(A)	
偏航系统刹车		120 dB(A)			
升压变压器		65 dB(A)	升压站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类声环境功能区排放限值。		

4 建设项目所在地自然环境社会环境简况

4.1 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）：

4.1.1 地理位置

维山风电场位于湖南省娄底市新化县和邵阳市隆回县、新邵县境内，地理坐标介于东经 $112^{\circ}7.392'$ ~ $111^{\circ}14.935'$ ，北纬 $27^{\circ}30.847'$ ~ $27^{\circ}35.690'$ 之间，场址呈不规则多边形，场址距新化县城公路里程约33km，风电场海拔高度在800-1160m之间。省道S217和S312从场区东、西两侧约8km处经过，场区内有一条简易道路与外界相连，交通较为便利。场址交通地理位置见附图1。

4.1.2 地形地貌

维山风电场山势总体走向呈南北、东西向，山脊呈舒缓波状起伏，山顶浑圆，似“面包”状，山顶(脊)高程750.00m~1170.00m，谷底高程约700.00m~910.00m，相对高差50.00m~260.00m，主要为中低山区，为侵蚀、剥蚀山地。山坡地形坡度一般为 15° ~ 35° ，局部可达 45° ~ 55° 。山顶(脊)主要为灌木丛、杂草，并种植茶树，植被覆盖率较高。坡脚主要为耕地、水田及村庄。

4.1.3 气候特征

项目区属中低纬度地区，气候的地带性属亚热带，是中亚热带季风湿润气候，其基本特征为气候温暖，四季分明；夏季酷热，冬季寒冷，秋季凉爽；春末夏初多雨，盛夏秋初多旱。气候类型多样，立体变化明显。

区域主要气候灾害有：春季有春寒，冰雹，夏季有暴雨、洪涝、干旱、高温，秋季有寒露风和干旱，冬季有寒潮、秋冬季节沿河两岸多大雾、大风等。区域内气候温暖，阳光充足，年平均气温在 16.8°C - 17.3°C ，极端最高气温 40.1°C ，极端最低气温 -10.7°C ，年平均降水量1455.9mm，年平均日照时数1417.4小时，日照百分率34%，初霜日平均出现在11月29日，终霜日平均为2月22日，平均无霜期为280天，年平均降雪日6天，初雪日平均为12月9

日，最早为11月9日，终雪日平均为3月13日，最迟为4月7日。该区域内常有"三寒"、"两旱"，雷暴集中在3-9月，4-6月114天，平均每年22.8天，7-8月1039天，平均每年20.8天，尤以7-8月最多，平均每月8-10次，4-6月次之，平均每月5次以上，最长连续雷暴日数达13次。暴雨每年平均出现3~4次，最多年达10次。3~11月均有出现，57~2008年日雨量大于等于50mm 182次，4~8月157次，占86.3%，尤其以4~6月为最集中时段，出现94次，占出现总次数的52.0%。

4.1.4 地质

场址区第四系覆盖层分布较广，以沟谷和地形平缓处相对较厚。最上面的残坡积层为项目区域内广泛分布的类型，为灰黄色、褐色粉质粘土，呈可塑~硬塑状，具中等压缩性，局部夹块石，一般厚度为0.5m~3.5m，场址区普遍分布。地质情况较好，不属于基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域。

(2) 地质构造

本区历经多次构造运动，地质环境复杂，区域大地构造部位属雪峰山弧形构造带，由北北东向北东东方向偏转的弧形弯曲处的东南侧；位于祁阳弧形构造北翼及其向北东延伸的部位上。雪界—小浪垣冲断层（45）从场区西侧约1km处通过，沙渡阁—龙寨压性断层（47）从场区东部通过。以南北向、东西向次级褶皱、断裂为主，地表多被第四系松散沉积物覆盖，构造不清晰。区内岩层整体产状为 $N30^{\circ} \sim 40^{\circ}E, NW \angle 10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。场址区及附近区域无大的活动性断裂与发震构造分布，总体上处于一个相对稳定的地块区内。

(3) 地质灾害

风电场地震活动较弱，区域地壳相对稳定，区内无已经划定的文物保护区和自然保护区分布，目前区内地质灾害为灾点密度较小，灾害规模小，危

害程度小,属地质灾害低易发区。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),本项目区域地震动峰值加速度为0.05g,相当于地震基本烈度Ⅵ度区,反应谱特征周期为0.35s。其余地质构造较复杂,地震活动较弱,区域地壳相对稳定。

4.1.5 地表水概况

项目所处区域属资江水系,场区距离东部资江直线距离约为15km。资江流域面积28142 km²,全长653km,河床比降0.44‰,年平均含沙量0.129kg/m³,多年平均径流量为238.9亿m³。场区地表冲沟呈南北向发育,少量冲沟有水流,大部分为干沟,水量受大气降水影响较大。

工程建设区内没有地表河流,周边主要水系未汝溪,位于项目东侧由南流向北,水量较小,随季节变化较大。本风力发电项目场区地表冲沟呈南北向发育,有少量冲沟有水流,大部分为干沟,水量受大气降水影响较大。

4.1.6 植被和土壤

本项目场区属中亚热带季风湿润气候区,区内植被发育,森林复盖率达70%以上,有杉木林、松木林、枫香林等,除了深切沟谷地形有少量的基岩出露外,绝大部分为植被或浮土覆盖。植被主要有常绿阔叶林。

娄底地带性土壤以红壤为主,由黄壤、棕壤、草甸土、冲积土组成。冲积土大多分布在河谷平原低地,多为种植水稻耕地,海拔600m以下为红壤,其他呈垂直高度分布。

农业以粮食生产为主,主要是水稻,次为玉米、豆类、红薯等。经济作物以柑桔、板栗、油茶、杜仲、茶叶为主。

项目所在地不属自然保护区,风景名胜区、饮用水源保护区、生态功能保护区和自然保护区。

4.2 文物古迹和矿产资源

维山风电场工程评价范围内没有发现文物且不压覆重要矿产资源，评价区内也无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区分布。

4.3 环境敏感目标

本工程主要环境保护目标为建设期运输道路边的居民居住区和维山风电场生活办公区，具体保护目标如表 4-1。

表 4-1 评价区环境敏感目标分布情况统计

环境要素	保护目标相对位置	敏感保护目标	规模及特征	与本项目关系及特性	影响源和时段	保护要求
生态环境及景观	进场道路以及主体工程占地范围及周边 300m 区域	土地资源	总占地为 77.4hm ² ，其中永久占地 19.96hm ² ，临时占地 57.44hm ²	风电场范围内	施工期、运行期	优化布置，尽量少占用土地资源。
		植物	自然山地植被	进场道路沿线、渣场	施工扰动地表，影响地形地貌景观	优化施工，尽量避免高挖深填
		动物	区域内 110 种陆生脊椎动物	风电场范围及周边地区	噪声、人为干扰；风机对鸟类迁徙和捕食的影响。	减少植被破坏，安装驱鸟器、禁止捕猎，保护珍稀保护动物不受破坏。
		水土保持	扰动地表面积为 77.4hm ²	本项目地表扰动区域。	施工期	按水保方案及批复，采取工程、植被措施后扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 97%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 27%。
水环境	风电场东侧	汝溪	III类水体		施工期，水土流失、施工弃渣处理不当时可能对水库水质的影响	施工弃渣不得直接排入临近水体。 GB3838-2002III类
大气和声环境	风电场进场道路两侧	碧洲村	临路第一排 1 户，2 层砖混结构，坐标北纬 27°35'45.33"，东经 111°14'43.89"	位于进场道路南侧距离 140m	施工期机械设备运行和车辆运输废气；施工扬尘；机械设备运行和车辆运输噪声；营运期风机噪声	洒水抑尘；达到 GB3095-2012 二级标准要求； (GB3096-2008) 2 类标准；
		苍峰村	临路第一排 1 户，2 层砖混结构，坐标北纬 27°34'51.71"，东经 111°13'9.14"	进场道路西侧，直线距离 410m，高程相差 164m		

风电场风机机位	陈田村	临路第一排3户, 2层砖混结构, 坐标北纬 27°36'31.09", 东经 111°15'0.23"	居住, 进场道路北侧, 最近直线距离 190m, 高程差 41m
	龙寨村	临路第一排3户, 2层砖混结构, 坐标北纬 27°35'46.63", 东经 111°15'42.23"	居住, 进场道路南侧, 距离道路中心线最近距离 22m
	戴家凹村	最近1户, 坐标北纬 27°33'50.1", 东经 111°11'22.74"	居住, 1户, 风机点北侧, 16#风机线距离 440m, 高程差 100m
	红丰村	最近1户, 坐标北纬 27°33'50.1", 东经 111°12'16.55"	居住, 1户, 风机点北侧, 距离 5#风机最近距离 890m, 高程差 385m
	上坪村	最近1户, 临路1户, 坐标北纬 27°33'45.99", 东经 111°9'27.13"	居住, 1户, 24#风机南侧, 最近距离 620m, 高程差 140m
	维山乡敬老院	4层砖混结构, 经纬度坐标。坐标北纬 27°35'49.85", 东经 111°11'33.55"	15人, 位于进场道路北侧, 距离道路中心线 11m, 无高程差

表 4-2 项目风机点周边居民分布统计

机组编号	环保目标			方位	距离 (m)	相对高差 (m)
	名称	东径	北纬			
1#	苍峰村	111°12'38.05"	27°33'51.64"	西	780	-350
2#				西	940	-365
3#				西北	1160	-420
4#	红丰村	111°12'16.55"	27°33'55.93"	西北	1090	-350
5#				北	890	-385
6#				东北	930	-345
7#				东北	1140	-355
8#	戴家凹村	111°11'22.74"	27°33'50.01"	西北	1170	-358
9#				北	1340	-345
10#				北	1090	-285
11#				北	1100	-305
12#				东北	1030	-375
13#				东北	890	-347
14#	戴家凹村	111°10'54.21"	27°33'43.09"	西北	590	-170
15#				北	520	-140
16#				东北	440	-100
17#				东北	510	-70

18#				东北	740	-75
19#				南	790	-65
20#				西南	950	-58
21#	戴家函村	111°10'18.65"	27°34'13.95"	北	740	-250
22#				北	890	-265
23#				东北	910	-254
24#	上坪村	111°9'27.13"	27°33'45.99"	南	620	-140
25#				东南	780	-167
26#				东南	930	-175
27#	最近居民点在 1.5km 以外					
28#	最近居民点在 1.5km 以外					
29#	最近居民点在 1.5km 以外					
30#	最近居民点在 1.5km 以外					
31#	最近居民点在 1.5km 以外					
32#	最近居民点在 1.5km 以外					
33#	最近居民点在 1.5km 以外					
34#	最近居民点在 1.5km 以外					
35#	最近居民点在 1.5km 以外					

4.5 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）

为了解区域环境质量现状，2015年5月28日至6月3日湖南华科环境检测技术服务有限公司对维山风电现场的水环境、大气和声环境进行了监测。

4.5.1 环境空气质量现状

监测点：在4520#测风塔附近设1个监测点。

监测项目：二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、PM₁₀。

监测时段：2015年5月28日至6月3日。

监测及评价结果见表4-1和4-2。

表4-1 SO₂、NO₂小时和日均浓度监测结果

采样时间	检测项目	检测结果（单位：mg/m ³ ）				
		02:00	08:00	14:00	20:00	日均值
2015.05.28	SO ₂	0.015	0.020	0.018	0.016	0.017
	NO ₂	0.021	0.025	0.022	0.020	0.023
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.088
2015.05.29	SO ₂	0.021	0.025	0.022	0.020	0.023
	NO ₂	0.026	0.031	0.028	0.027	0.029
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.084
2015.05.30	SO ₂	0.016	0.022	0.019	0.018	0.019
	NO ₂	0.019	0.025	0.021	0.023	0.022
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.076
2015.05.31	SO ₂	0.022	0.026	0.023	0.019	0.023
	NO ₂	0.024	0.031	0.026	0.024	0.027
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.097
2015.06.01	SO ₂	0.023	0.027	0.025	0.024	0.025
	NO ₂	0.025	0.032	0.031	0.028	0.030
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.093
2015.06.02	SO ₂	0.019	0.024	0.023	0.021	0.022
	NO ₂	0.021	0.028	0.026	0.025	0.024
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.098
2015.06.03	SO ₂	0.022	0.028	0.025	0.022	0.024
	NO ₂	0.026	0.031	0.029	0.027	0.028
	PM ₁₀	—	—	—	—	0.083

表 4-2 项目拟建地环境空气质量现状监测结果统计

监测内容	样本数	检出率 (%)	日均浓度范围 (mg/m ³)	指数范围	I _{max}	超标率 (%)	
日均浓度	SO ₂	7	100	0.017~0.025	0.113~0.167	0.167	0
	NO ₂	7	100	0.022~0.030	0.275~0.375	0.375	0
	PM ₁₀	7	100	0.076~0.098	0.507~0.653	0.653	0
小时浓度	SO ₂	28	100	0.015~0.028	0.030~0.056	0.056	0
	NO ₂	28	100	0.019~0.032	0.095~0.160	0.160	0

由表可见，监测点 PM₁₀、NO₂、SO₂ 的日平均浓度、NO₂、SO₂ 小时浓度均符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 中的二级标准限值，评价区环境空气质量良好。

4.5.2 地表水环境质量现状

监测断面：附近的山体下方汝溪上布设 2 个监测断面。

监测项目：pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、生化需氧量、总磷、粪大肠菌群、石油类共 8 项。

监测时段：2015 年 5 月 28 至 30 日。

监测及评价结果见表 4-4。

表 4-4 地表水汝溪环境质量现状监测结果 [浓度: mg/L (pH 除外)]

监测 点位	监测项目	监测值			占标率%	最大超标 倍数	标准
		2015.05.28	2015.05.29	2015.05.30			
S1: 项目 部山 体小 溪汇 入汝 溪上 游 500m	pH	7.56	7.61	7.48	24~30.5	0	6~9
	化学需氧 量	11.1	10.7	11.5	53.5~57.5	0	≤20
	悬浮物	15	13	14	/	/	/
	五日生化 需氧量	3	3.5	3.2	75~87.5	0	≤4
	氨氮	0.684	0.655	0.644	64.4~68.4	0	≤1.0
	总磷	0.03	0.02	0.02	10~15	0	≤0.2
	石油类	0.03	0.02	0.02	40~60	0	≤0.05
	粪大肠菌 群	2.6×10 ³	2.7×10 ³	2.2×10 ³	22~27	0	≤10000
S2: 项 目部 山体 小溪 汇入 汝溪 下游 1000m	pH	7.72	7.57	7.42	21~36	0	6~9
	五日化学 需氧量	11.3	11	12	55~60	0	≤20
	悬浮物	18	16	17	/	/	/
	生化需氧 量	3.4	3.8	3.7	85~95	0	≤4
	氨氮	0.693	0.664	0.653	65.3~69.3	0	≤1.0
	总磷	0.05	0.04	0.04	0.2~0.25	0	≤0.2
	石油类	0.03	0.03	0.03	60	0	≤0.05
粪大肠菌 群	3.3×10 ³	3.4×10 ³	3.3×10 ³	33~34	0	≤10000	

由表可知, 各监测断面所有因子的现状监测值均满足《地表水环境质量标准》中的III类标准要求。

4.5.3 声环境质量现状

监测点: 风电场升压站, 风电场西侧红丰村、进场道路南侧碧洲村、进场道路北侧维山乡敬老院处共设置 4 个监测点。

监测项目: 监测因子为昼间、夜间连续等效 A 声级。

监测时段: 2015 年 5 月 29 日。

监测及评价结果见表 4-5。

表 4-5 风雨殿拟建地声环境质量现状监测结果 [单位: dB (A)]

采样位置		采样日期	昼间			夜间		
序号	噪声监测点名称		监测结果	标准	超标量	监测结果	标准	超标量
1	N1:风电场升压站	5月29日	46.2	60	/	41.7	50	/
2	N2:红丰村	5月29日	44.6	60	/	39.8	50	/
3	N3:碧洲村	5月29日	45.8	60	/	40.5	50	/
4	N4:维山乡敬老院	5月29日	52.3	60	/	43.8	50	/

根据统计结果,各监测点噪声监测值均能够满足《声环境质量标准》GB3096-2008的2类标准限值,项目拟建地声环境现状良好。

4.5.4 土壤环境质量现状

监测点:在风电场升压站、12#机组附近各设一个监测点,共2个点。

监测项目:监测因子为pH、Cu、Zn、Pb、Cd、As、Hg、Cr、Ni。

监测时段:2015年5月28日。

监测及评价结果见表4-6。

表 4-6 项目区域内土壤环境质量现状监测及评价结果

监测点位		pH	铜	锌	铅	镉	砷	汞	铬	镍
GB15618-1995 二级标准		<5.5	50	200	250	0.30	40	0.30	150	40
升压站	监测结果	5.25	25	115	37.4	0.26	11.2	0.264	123	31
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
12#机组附近	监测结果	5.18	24	90	37.6	0.15	16.0	0.250	100	28
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表4-12可知,2个监测点土壤中所有监测因子均能达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求

5 评价适用标准

<p>环境质量标准</p>	<p>(1) 空气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。</p> <p>(2) 汝溪执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域水质标准。</p> <p>(3) 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。</p> <p>(4) 土壤环境质量执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中的二级标准。</p>
<p>污染物排放标准</p>	<p>(1) 施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的无组织排放限值; 营运期执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准;</p> <p>(2) 污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级标准;</p> <p>(3) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准;</p> <p>(4) 固体废物: 生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的有关规定。</p> <p>(5) 电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中频率为50Hz所对应的标准, 即工频电场: 4000V/m; 工频磁场: 100 μT。</p>
<p>总量控制标准</p>	<p>本项目营运期废水排放量较少, 仅有少量生活污水经过一体化污水处理设施后排入调节池, 最后用于场内道路洒水和绿化, 基本没有废水外排, 因此本项目不建议总量指标。</p>

6 环境影响分析

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工机械噪声

施工机械噪声主要产生自各风机基础和施工作业区，可近似为点声源。采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测基本公式如下：

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

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。

根据上述公式对手风钻机等主要设备的噪声经公式计算，预测结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工机械噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

设备名称	噪声源强	不同距离处的噪声值						
		10m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
混凝土搅拌机	102.0	85.2	75.1	64.8	61.3	59.3	57.4	55.4
手风钻	102.0	85.2	75.1	64.8	61.3	59.3	57.4	55.4
汽车式起重机	90.0	70.2	56.3	50.1	45.9	44.2	42.0	40.1
挖掘机	95.0	75.1	60.8	55.2	50.7	49.1	46.9	45.0
装载机	95.0	75.1	60.8	55.2	50.7	49.1	46.9	45.0
插入式振捣器	93.0	73.0	59.1	52.8	49.2	47.3	45.0	43.1

由预测结果可见，昼间场界噪声达标距离约 150m，夜间约 300m。由于夜间基本不开展施工活动，因此夜间基本无施工噪声源。如果因为工程进度，需要夜间进行施工，施工单位需要到当地环保部门办理有关手续并公示后方可进行。

由于各台风机基础处及施工场地 300m 范围内无居民点分布，主体工程

施工噪声对当地居民生活影响很小,但是由于进场道路施工其间由于两侧居民分布较多,尤其在龙寨村、碧洲村和陈田村,道路两侧较近距离均有居民分布,而且道路两侧还有维山乡敬老院分布,因此道路施工其间必然会对其产生一定影响,但是整体来说,道路采取分段施工,敏感目标附近的施工周期相对较短,在进场道路起始段修好之后,将不会再对敏感目标产生影响,

为了尽可能的降低施工机械设备产生的噪声对周围环境的影响,对不同施工阶段和施工机械产生的噪声影响,具体措施如下:

1) 对施工机械采取消声降噪措施:使用的主要机械设备为低噪声机械设备,强噪声设备应采取减震防噪措施。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。

2) 建设和施工单位还应与施工场地周围居民建立良好的关系,及时告知周边群众施工进度及采取的降噪措施,并取得大家的共同理解。

3) 针对道路两侧有维山乡敬老院的分布,建设单位在施工其间必须合理安排作业时间,禁止在此区段进行夜间施工,白天施工避免在午睡时间进行。

施工单位采取以上措施后,可有效减小噪声的影响范围和程度,确保居民的正常生活。

(2) 交通运输噪声

流动噪声源主要为交通噪声,采用流动声源模式进行预测:

$$L_{eq} = L_A + 10 \log \frac{N}{VT} + K \log \frac{7.5^{1+K}}{r} \quad 13$$

$$L_A = 77.2 + 0.18V$$

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。

类比同类工程施工情况，并且考虑到本工程施工布置、物料运输和弃渣量等，本工程预测时间选择在施工高峰期，昼间车流量 20 辆/h、运行速度 20km/h。预测结果如表 6.1-2 所示。

表 6.1-2 流动声源衰减预测表 单位: dB(A)

交通噪声(昼间)	距声源距离 r(m)								
	5	30	50	60	80	100	150	200	300
车辆	76.0	59.8	56.2	54.4	51.9	50.1	46.6	43.9	40.5

根据以上预测结果，在施工运输公路两侧昼间 30m 以外流动声源的影响能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。由现场调查结果可知，道路两侧 30m 范围内仅有维山乡敬老院以及少量居民分布，考虑到道路施工时间较短，待其施工结束后，道路仅用于日常检修及物资运输，车辆频次较小，其对道路两侧居民和敬老院的影响相对较小。

6.1.2 施工期大气环境影响分析

(1) 施工扬尘影响分析评价

施工期粉尘产生于施工开挖、交通运输等。施工开挖属间歇性污染，交通运输属流动性污染。施工扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。工程场区风速大，大气扩散条件好，有利于废气粉尘的扩散，但是多风气象也增加了场地尘土飞扬频次。若在春季施工，风速较大，地面干燥，扬尘量将增大，对风电场周围特别是下风向区域的空气环境产生污染。而夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表较潮湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果,在风速为 2.4m/s 时,建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内,被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491 mg/m^3 ,为上风向对照点的 1.5 倍,相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下,施工现场近地面粉尘浓度超过环境空气二级标准中日平均值 0.3 mg/m^3 的 1~40 倍。区内植被覆盖率较高,扬尘经长距离自然沉降、沿途茂密植被的阻滞及施工场地洒水降尘等措施后,新化维山风电场工程对场区环境空气影响较小。

(2) 道路施工扬尘影响分析评价

施工期间交通运输将产生扬尘,汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果,下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 3.49 mg/m^3 。

施工扬尘的另一种情况是建材的露天堆放和搅拌作业,因此,禁止在大风天气进行此类作业及减少建材的露天堆放以及混凝土搅拌采用成套封闭式设备,并配置负压收尘及净化效率不低于 99.5% 的布袋除尘装置处理是减少这类扬尘影响的有效措施。随着施工的完成,水土保持和生态恢复工程的实施,这些影响也将消失,不会对周围环境产生较大的影响。

6.1.3 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是生产废水和施工人员生活污水。

(1) 生产废水

施工生产废水主要是施工机械设备与运输车辆的清洗废水等,其主要污染物有 SS 和石油类。工程建设区内没有地表河流,生产废水排放量不大且排放点分散,土壤吸水性强,废水若直接排放不符合建设项目环境保护相关规定要求。为减小不利影响,要求设备和车辆的清洗必须集中到施工产生

活区进行。生产废水经过沉淀后回用于搅拌站和道路洒水及场地绿化。

本工程施工期较短，且生产废水经沉淀处理后回用。因此，施工期生产废水排放对区域内水环境影响较小。

(2) 生活污水

施工期每天污水排放量 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水日排放量很小。生活污水采用永临结合设置的埋地式一体化生活污水处理设施处理后回用于道路洒水和绿化，对地表水环境的影响较小。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

工程施工期间产生的固体废弃物主要来自施工场所产生的建筑垃圾(主要指场地平整、开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、木材和土石方等)以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。固体废弃物若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到环境中造成污染。

本工程建设产生施工弃渣 19.3 万 t，渣料产生区域分散。弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被；弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。工程施工产生的弃渣统一堆存于项目规划的 10 个弃渣场内，渣场使用结束后，对弃渣场进行植被恢复绿化。

施工人员生活垃圾 $80\text{kg}/\text{d}$ ，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。

6.1.5 施工期地下水环境影响分析

根据中南勘测设计研究院有限公司编制的《湖南省娄底市新化维山风电场工程地质勘察报告》，工程区地下水埋藏深度于地表 15m 以上，且生产废水排放量较小，地表土壤吸水性能好，故生产废水排放不会影响地下水。

6.2 营运期环境影响分析

6.2.1 营运期噪声环境影响分析

(1) 运营期风机机组的噪声影响分析

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声、齿轮箱以及发电机等部件发出的机械噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。该风电场采用单机容量为 2MW 的风电机组，在 10m 高度的风速为 10m/s 时的标准状态下，机组运行时轮毂处噪声约 102-106dB(A) 之间，本次评价以 106dB(A) 进行噪声环境影响预测。由于风电机组间相距较远，大于 250m，每个风电机组可视为一个点声源，因此，噪声预测采用处于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。

处于自由空间的点声源衰减公式为：

$$L(r) = L_w - 20lgr - 11$$

式中：L(r) - 距声源 r 处的声级，dB(A)；

L_w - 点声源 A 声功率级，dB(A)。

单个声源噪声影响预测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 单个风机噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

距声源水平距离 r_1 (m)	10	20	40	80	160	250
L(r) dB(A)	78	72	66	60	54	50

从表 6-4 结果可以看出，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，昼间水平距离 80m 外、夜间水平距离 250m 外的噪声即满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的要求。由于风机现场为线型分布，本次评价最多考虑两台风机叠加的影响，则在昼

间 80m，夜间 200m 处可以达标，本风电场周边居民点离风机水平距离在 300m 以上，因此风机运行对敏感居民点声环境基本无影响。

(2) 偏航系统运行时噪声环境影响分析

偏航系统运行时噪声来源于刹车系统产生的刹车噪声、液压及润滑油冷却系统噪声。偏航系统运行单个风电机组突发噪声最大预值见表 6.2-2。

表 6.2-2 单个风电机组突发噪声衰减计算结果 单位: dB(A)

距声源水平距离 m	10	50	100	150	200	250	300
L(r)	89	75	69	65	63	61	59

从表 6.2-2 结果可以看出，不考虑敏感点与风电机组基础处高程差的情况下，夜间水平距离 300m 处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) II 类声环境功能区夜间突发噪声限值 60dB(A) 的要求。用地噪声控制距离按 300m 来控制。本项目 300m 范围内没有居民点分布，因此偏航系统声环境影响较小。

(3) 升压站噪声影响预测及评价结果

升压站运行期间的噪声主要来自主变压器、室外配电装置等电气设备所产生的电磁噪声及机械噪声。变电站运行期声环境影响也可以采用点声源模式进行预测及评价。根据典型 110kv 主变压器运营期间的噪声类比监测数据及相关资料，取较高水平按照距离 110kv 主变压器 1m 处声压级 65dB (A) 计算。本项目运行后声环境影响预测及评价结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 升压站噪声影响预计及评价结果 单位: dB(A)

项目		厂界			
		东侧	南	西侧	北侧
1#主变贡献值		40.2	37.3	30.3	30.2
标准值限值	昼间	60			
	夜间	50			
达标情况		达标	达标	达标	达标

可以看出，110kv 升压站各侧厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪

声排放标准》(GB12348-2008) 2类声环境功能区噪声排放限值。

风电场运行期仅有少量物资和人员运输,因此风电场运行不会对进场道路沿线居民声环境产生不利影响。

6.2.2 运营期大气环境影响分析

本项目运行期职工日常生活所需能源均采用电能,产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟。

本项目运行期劳动定员 12 人,油烟经抽油烟机处理后,油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中油烟的最高允许排放浓度的标准限值要求,对大气环境的影响很小。

6.2.3 运营期地表水环境影响分析

风电场运营期仅有生活污水排放,约 1.44m³/d。

运行期电站管理人员生活污水处理已在主体工程升压站系统设计中设计了污水管道、化粪池、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理量为 1m³/h)、两台潜水泵(一用一备)处理系统。升压站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回用于电场日常道路洒水和绿化。

厨房生活污水通过厨用隔油器处理后排入站内污水管网,最终汇入一体化污水处理设备进行处理。经过该系统处理后的生活污水对周边环境影响较小。

6.4.2 运营期固体废物环境影响分析

运行期电站管理人员产生生活垃圾 12kg/d,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。对外环境影响较小。

风力发电机组检修和维护时产生的废电容、废旧蓄电池和废机油属于危险废物,经过收集后贮存在升压站内的储存间,储存间的设置按照《危险废

物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）的要求进行。经采取上述措施后，废机油可做到合理处置，对周围环境影响较小。并及时送有资质单位统一处置。变压器油经过收集后进入事故油池，事故油池设置按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）进行，收集的变压器油及时交由有资质的单位统一处置。

通过采取以上措施，营运期产生的固废得到妥善处置，对周边环境影响较小。

6.2.5 营运期地下水环境影响分析

运行期没有生产废水产生，所有的生活污水经一体化污水处理设备处理的污水回用于绿化或达标外排。因此，在采取以上措施后，本项目施工期和运行期均不会对地下水环境产生污染。

6.3 风电场潜在的电磁辐射影响

风电场潜在的电磁辐射影响主要是变电站电磁辐射影响，本次评价应用项目辐射专章的结论来说明电磁辐射的影响：本项目电磁环境现状背景值符合国家相应环境保护标准限值要求。通过类比预测分析，本项目110kV变电站建成运行后对周边环境电磁环境影响可以达到国家相关环境保护标准要求。

7 拟采取的环境保护措施及预期治理效果

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期声环境保护措施

(1) 噪声源控制措施

1) 固定点源控制

①施工单位必须选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响；

②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

③施工爆破过程中，优先采用先进爆破技术，如微差松动爆破可降低噪声 3~10dB。

(2) 交通噪声控制

为降低进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工和车辆运输对本项目新建和改建道路沿线居民的影响，应采取以下措施：

1) 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，从根本上降低噪声源强。

2) 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。

3) 进场改建道路、场内新建道路及进站新建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。

4) 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，在靠近居民路段设减速警示牌，降低机动车辆行使的振动速度。

5) 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。

7.1.2 施工期地表水环境保护措施

施工期生产废水主要为施工生产区机械设备、运输车辆的清洗废水，其废水为间歇排放，废水中的主要污染物为 SS 和石油类。建设单位应要求施工单位在施工现场设置简易隔油池、沉砂池对施工废水进行处理，且处理后回用于施工场地绿化洒水。

由于施工期较短，施工期生活污水采取永临结合的方式可经地埋式生活污水处理设施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，生活污水经地埋式是生活污水处理设施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。

7.1.3 施工期大气环境保护措施

(1) 燃油废气的削减与控制

本工程使用的多为大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较轻型车辆高，因此，按照国家的有关规定，施工运输车辆必须执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械，使其排放的废气符合国家有关标准。

按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求，对施工区运输车辆进行监督管理，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的处罚措施或禁止其在施工区的使用。

(2) 粉尘的消减与控制

为防止施工粉尘对环境空气质量的影响，施工作业区布置要远离居民区，并及时洒水。此外，对施工区道路进行管理与养护，对进场道路和施工区道路进行硬化，使路面保持清洁，处于良好运行状况；为减少运输过程中的粉尘产生量，采用密闭式自卸运输车辆，原料和成品运输实行口对

口密闭传递，混凝土搅拌采用成套封闭式设备，并配置负压收尘及净化效率不低于 99.5%的布袋除尘装置处理。同时，对回填土、废弃物和临时堆料应按指定的堆放地堆放，场地周围采取围挡措施，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。

大气环境保护措施效果分析见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目施工期扬尘、废气处理情况

类别	排放源	防治措施	预期治理效果
扬尘	材料的运输和堆放等作业,道路硬化,道路扬尘,土石方挖掘	加强施工管理,物料堆放和运输遮盖苫布,道路硬化,道路洒水,避免大面积开挖,协调施工季节,混凝土搅拌采用成套封闭式设备,并配置负压收尘及净化效率不低于 99.5%的布袋除尘装置处理	基本控制了大气污染排放,不会对区域环境质量产生大影响
废气	施工机械和运输车辆	施工机械采用技术先进的设备,燃料采用优质燃料,避免超负荷工作,加强对施工机械和施工运输车辆的维护保养	产生量较少,影响暂时,随施工结束,污染也随之结束

(3) 混凝土搅拌站扬尘控制

本工程设混凝土搅拌站，拌和过程中将产生扬尘污染。为将大气污染降至最低程度，本环评建议采取以下措施：

1) 对堆场加强管理，在物料堆场设篷布遮挡，并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

2) 沿线施工便道(包括临时道路)应及时进行洒水处理，施工单位应配备有足够的洒水车。另外施工便道在修建时可加铺碎石、砂子，从根本上减少扬尘的污染。

3) 在进出堆场的道路上也应经常洒水(包括公路经过的敏感点的路段)，使路面保持湿润，并铺设竹把、草包等，以减少由于汽车经过和风吹而引起的道路扬尘。

4) 水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等全部过程中时，必需采取防风遮盖措施，以减少扬尘。

5) 水泥、石灰等容易飞散的物料，注意运输时必须压实，填装高度禁

止超过车斗防护栏，避免洒落引起二次扬尘。

6) 混凝土拌合站设置要求：混凝土拌合站须采用密封性能良好、除尘效率高的拌合设备。

7.1.4 施工期固体废物环境保护措施

(1) 工程弃渣

为了防止弃渣增加水土流失量，应该对弃渣采取妥善处置措施。堆渣前，先拦后弃，砌筑挡墙，在弃渣的过程中要逐层压实，始终保持渣场平整，并且根据弃渣场的现状，修建完善的截排水设施和沉砂池等防护设施，并考虑场内排水，从而避免环境污染和水土流失。项目施工期剥离的表土必须按照分层剥离、堆放的原则就近堆放在弃渣场内，对于保存时间较长的表土必须采取保育措施，渣场使用完毕后要对渣场进行土地复垦和植被恢复，复垦土壤利用施工期剥离表土，分层进行复垦，加强植树种草等绿化措施，防治水土流失。渣场须严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计，具体措施见“水土保持方案”章节。为防止各渣场受降水影响而出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能，堆渣时严格控制边坡坡度；运行期设置水土保持监测点，对渣体稳定性进行监测，及时发现并排除险情。

(2) 生活垃圾

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，进行分类处理，纳入当地生活垃圾清运系统。

7.1.5 施工期地下水环境保护措施

(1) 做好废污水处理设施基础和地坪的防渗措施，防止废污水渗漏污染地下水。

(2) 对生活垃圾采取集中存放、及时清运的措施，并做好垃圾转运站的防渗措施，尽可能减少因雨水淋溶而带来的地下水污染问题。

7.2 营运期环境保护措施

7.2.1 营运期声环境保护措施

为保障风电机组运行不对周围声环境敏感目标产生不利影响，在机组招标设计时，选择低噪并具有较好防噪设施的机组；运行期加强对机组的维护，定期检修风机转动连接处，使其处于良好的运行状态。

7.2.2 营运期地表水环境保护措施

运行期电站管理人员生活污水处理已在主体工程升压站系统设计中设计了污水管道、化粪池、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理量为 $1\text{m}^3/\text{h}$)、两台潜水泵(一用一备)处理系统。生活污水处理流程见图 7-2。经一体化污水处理设备处理的污水回用于绿化或排入升压站内雨水管网。经处理后的上层水分别用于升压站场区洒水降尘或绿化，污泥沉渣自行堆肥。

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，地埋处理费用约 0.6 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。

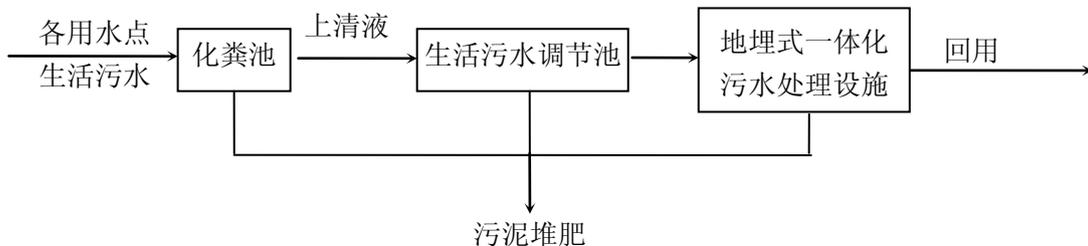


图 7-2 营运期废水处理设施

7.2.3 营运期大气环境保护措施

本项目运行期职工日常生活所需能源均采用电能，产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟。在食堂安装油烟净化装置，烹饪产生的油烟经处理达《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)后经专用通道由屋顶排放，且项目区域内地势宽阔，经过大气扩散后对外环境影响较小。

7.2.4 营运期固体废物环境保护措施

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。

主体工程设计在变压器底部设置一个小型集油池，油池底部敷设厚度不小于 250mm 的卵石，集油池尺寸大于主变压器外廓线 1m，坑底设有排油管，排油管连接至变压器附近的事故油池，事故油池按照变压器油泄漏时，集油池内废油经过导油管废油可进入事故油池，事故油池建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗，事故油池容积 20m³，存入事故油池中的油单独运到具有危废处理资质单位进行处理。风机检修时产生的废电容、废旧蓄电池、废机油属危险废物，需送具有危废处理资质单位进行处理。

7.2.5 营运期地下水环境保护措施

（1）项目区需要建设的化粪池按照规范化的图纸设计并施工，采取严格防渗措施，可防止其对地下水污染。

（2）加强环境卫生管理，避免垃圾随意丢弃。

（3）定期对风机进行检查，发现有漏油等情况应尽快采取措施，避免废油对地下水产生影响。

表 7-2 项目拟采取的环境保护措施及其治理效果

阶段	类型	排放源	采取的环境保护措施	预期治理效果
施工期	水污染	施工生产废水、生活污水。污染物主要为 SS、COD、石油类	生产废水采取隔油池加沉淀池处理，生活污水采取地理式生活污水处理设施处理	生产、生活污水得到妥善处置，对环境影响较小
	大气污染	主要为施工扬尘	洒水降尘，控制源强、加强设备维护保养，混凝土搅拌采用成套封闭式设备，并配置负压收尘及净化效率不低于 99.5% 的布袋除尘装置处理	废气和扬尘达标排放，对周边环境影响较小
	噪声污染	机械设备和运输车辆噪声	采取低噪声设备，合理组织施工，禁止随意鸣笛、禁止超速超载行驶	噪声达标排放，对周边居民影响较小
	固体废物	施工建筑垃圾、弃渣和生活垃圾	生活垃圾定期清运。弃渣堆置弃渣场内	统一处置，对外环境影响小
	生态破坏	施工占地、剥离土壤和植被造成植被破坏、生境损失	表土堆放就近弃渣场并保存，严格施工管理，控制破坏范围，落实施工监理	生态影响控制在施工范围内，生态破坏得到一定程度的控制
营运期	水污染	生活污水，主要为 SS、COD 等	生活污水采用一体化污水处理设施处理后用于绿化和洒水	生活污水妥善处置，对环境影响较小
	大气污染	食堂餐饮油烟	设置除油烟设备后至屋顶排放	达标排放
	噪声污染	风机噪声	选用低噪声设备，加强设备维护管理	对居民影响较小，达标排放
	固体废物	生活垃圾、废电容、变压器油、废旧蓄电池	生活垃圾收集后定期清运，废电容、变压器油、废旧蓄电池属于危险废物，按 GB18597-2001 在站区建危废临时堆场进行收集后交给有资质的单位处理	分类得到妥善处置，对外环境影响较小
	生态破坏	鸟类影响	严禁捕猎，加强鸟类活动监测	不影响鸟类种群繁衍和迁徙

8 政策符合性分析

8.1 工程与产业政策相符性分析

风能是绿色环保新能源之一，建设风电场可充分利用清洁的可再生能源，改善能源结构，节约煤炭资源，减少煤炭燃烧产生的污染排放量，有利于环境保护，符合国家能源产业发展方向。

本工程为风电场建设项目，属电力、新能源行业，不在《产业结构调整指导目录》（2014年版）中限制及淘汰类之列，属于允许类，本工程建设符合产业结构调整指导目录要求。

8.2 与相关规划符合性分析

8.2.1 与风电发展“十三五”规划

《风电发展“十三五”规划》明确规划“.....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（专栏1）。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。”湖南省位于南部地区，根据专栏1，湖南省2020年陆上风电发展目标为600万千瓦。本项目的建设符合《风电发展“十三五”规划》。

8.2.2 与《湖南能源发展“十二五”规划》和《湖南省风电规划报告》相符性分析

根据《湖南能源发展“十二五”规划》，“十二五”时期全省能源发展的主要目标是：到2015年，全省能源消费总量不突破2.3亿吨标准煤，年均增长10.1%。而为了实现非石化能源到2015年达到11.4%的目标，规划明确大力发展三类非化石能源，即核电、水电、非水能的其他非化石能源(包括

风能、太阳能、生物质能), 加快构建清洁能源和可再生能源体系。同时加快风电实施, 抓好风电配套送出工程和电网调节能力建设, 实现风电开发与电力系统的协调发展, 确保全额消纳风电电量, 保障风能资源得到充分利用。

根据中南院于 2012 年 5 月 21 日通过了湖南省能源局组织审查的《湖南省风电规划报告》, 湖南省 14 个市州共规划风电场场址范围总面积约为 6395km², 规划总装机容量为 15942MW。湖南省境内的风电场主要分为丘陵山地和平原风电场两大类, 其中, 山地风电场主要分布在湘南、湘东和湘中地区, 平原风电场主要分布在环洞庭湖地区。目前湖南省已建风电场装机容量约 13.4 万 kW, 在建的风电场装机容量为 14.6 万 kW。本工程已纳入国家能源局十二五第五批风电开发项目计划。

根据娄底市发改委关于维山风能发电项目工作开展的请示, 湖南省发展和改革委员会于 2014 年 3 月以湘发改能源[2014]374 号文件(见附件)同意了本项目的建设, 因此, 本项目是符合娄底和湖南省发展规划的。

本工程为风力发电项目, 建设 35 台单机容量为 2MW 的风力发电机组, 风机轮毂高度为 85m, 总装机容量 70MW, 建成后并入地方电网, 为当地提供电源, 平均年上网电量约 14362 万 kWh, 年等效满负荷小时数为 2052h, 可有效优化调整当地能源和电力结构。可见本工程的建设符合《湖南能源发展“十二五”规划》和《湖南省风电规划报告》。

8.2.3 与《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划》和《可再生能源中长期发展规划》相符性分析

根据《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划》, “到 2015 年, 新能源产业实现增加值 300 亿元, 其中: 太阳能产业 120 亿元, 风能产业 100 亿元……”可见, 十二五期间, 湖南省将大力扶持风电场的建设。《可再生能源中长期发展规划》明确规划“因地制宜地发展中小型风电场, 充分利用各地的风能资源。”本项目就是因地制宜发展中小型风电场, 充分利用湖南的风能资源, 因此项目的建设符合《可再生能源中长期发展规划》。可见

本工程的建设符合《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划》和《可再生能源中长期发展规划》。

8.2.4 与《湖南省主体功能区划》符合性分析

根据《湖南省主体功能区划》，娄底市新化县属于限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的农业区，其发展方向以大力发展高产、高效、优质、安全的现代农业，加强耕地保护，加强农田水利等基础设施建设为主要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适当开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。

本工程为清洁新能源项目，开发当地丰富的风能资源，有利于节能减排。符合《湖南省主题功能区划》的要求。

8.2.5 与《新化县旅游总体规划》符合性分析

《新化县旅游总体规划(2005-2020)》中，重点确定了梅山文化蚩尤故里和紫鹊界梯田两个旅游品牌，将全县旅游总体布局框架定为“一点二线，扇面展布”。“一点”，指县城上梅镇，县府所在地，是客源市场辐射地和旅游接待设施基地。“二线”，即县城——梅山龙宫——大熊山，县城——紫鹊界梯田——奉家桃花源。“扇面展布”，指全县交通干线均从上梅镇这一轴心出发，呈东北和西南方向的扇面展布，形成县城和各旅游区之间的扇状分布格局。

本工程风电场属于清洁能源项目，风机基本沿山脊布置，不影响新化县旅游总体规划。风电场建成后，就风机本身而言，将为这一区域增添新的色彩，35 台风机组组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性、可观赏性，使人们在欣赏山体美丽风景的同时，还可以观赏到壮观的风机群。因此，本工程的建设对当地自然景观没有不利影响，相反还可提高当地的景观价值，成为当地一个新的旅游景点，并将促进当地旅游

业的发展。因此，本项目与《新化县旅游总体规划》是相符的。

8.2.6 与湘发改能源〔2016〕822号符合性分析

根据湘发改能源〔2016〕822号规定，我省禁止在世界文化与自然遗产地，省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园，经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、I级保护林地、一级国家公益林地规划建设新的风电项目。严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。根据项目涉及区域的林业局证明文件项目不在上述区域，本项目的建设符合湘发改能源〔2016〕822号规定要求。

表 8.2-1 本项目与湘发改能源〔2016〕822号文符合性分析

序号	湘发改能源〔2016〕822号文	本项目	符合性
1	严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 167号）、《风景名胜区条例》（国务院令 474号）、《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令 35号）等法律法规要求，结合我省地貌特征、人居环境等约束条件，禁止在世界文化与自然遗产地，省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园，经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、I级保护林地、一级国家公益林地规划建设新的风电项目。	根据《新化县生态保护红线划定方案》、《隆回县生态保护红线划定方案》、《新邵县生态保护红线划定方案》（试行） 本项目用地不在世界文化与自然遗产地，省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园，经省人民政府批准的I级保护林地、一级国家公益林地	符合
2	<u>严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。特殊情况下确需在上述区域规划建设的项目，应符合所在区域总体规划，并按规定取得相关行政主管部门的认可意见。涉及鸟类主要迁徙通道的项目，要通过严格的鸟类评估和论证。</u>	<u>本项目用地不在湿地公园、地质公园、旅游景区、项目位于西线主要鸟类通道直线距离2-4km，项目鸟评报告经过了林业部门组织的专家评审，通过采取机位调整后对鸟类迁徙影响较小，不属于生态脆弱、毁损后难以恢复的区域。评价区风电现场基本没有基岩裸露，残坡积层基本覆盖全部放电区域，覆盖厚度一般在0.4-1.2m之间</u>	符合
3	省发改委要抓紧组织论证风电规划目标，确定全省风电开发的合理规模，明确禁止风电开发的重点保护区域。	根据国家能源局文件《国家能源局关于印发“十二五”第五批风电项目核准计划的通知》（国能新能〔2015〕134号）和湖南省发展和改革委员会《关于下达2016年全省	符合

		风电开发建设方案的通知》(湘发改能源[2016]225号)可知,新化维山风电场工程属于湖南省2016年风电开发建设方案49个中的一个	
4	风电项目环境影响评价和环境影响报告审查应广泛征求生态、环保、动植物保护等方面专家意见,涉及上述严格控制区域项目环评审批时可邀请住房城乡建设、国土资源、林业、水利、气象等部门代表参加,重点关注自然生态、动植物保护、噪声污染等内容,强化生态保护及水土保持措施,综合分析经济效益、生态环保效益和社会效益,依法扩大公众参与,切实保障区域内居民的知情权、监督权。	本项目环评过程中广泛征求生态、环保、动植物保护等方面专家意见,强化生态保护及水土保持措施,并依法扩大公众参与,切实保障区域内居民的知情权、监督权。	符合
5	风电开发企业要切实提高环保意识,采取必要措施降低风电项目对生态环境的影响,确保环境保护方面投入,鼓励风电场开发企业在风电开发项目合同中明确生态恢复的资金制约措施。要做好风电项目选址和环境影响评价工作,环境影响报告应设生态章节,离居民区较近时(300米内)还应专设噪声专题评价章节;项目施工阶段,要按“三同时”要求落实各项环保、水保、植被恢复措施,并开展施工期环境、水保监理;项目竣工后应依法提交竣工环境保护验收申请;项目运营阶段,要按要求做好后续生态环境保护工作。	本项目的选址已获得当地的发改委、林业部门、环保部门、水保方案已通过评审,环评报告设置了生态专章,并提出了生态恢复措施的要求	符合

8.2.7 与《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符性分析

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

8.3 选址与总平面布置的合理性分析

8.3.1 风电场选址合理性分析

(1) 风电场风力资源分析

维山风电场可布机位点80m高度年平均风速为5.82m/s,年平均风功率密度为254.2W/m²;50m高度平均风速为5.09m/s,年平均风功率密度为193.4W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准,维山风电场风功率等级接近2级,风能资源条件好。风向和风能方向分布比较集中,有利于风机的布置;风速和风能分布主要集中在

在低风速段。

(2) 风电场地质条件分析

维山风电场位于娄底市新化县和邵阳市隆回县、新邵县交界处，场址距新化县城区公路里程约为 33km。省道 S217 及省道 S312 从场区东西两侧经过，场区对外交通较为便利。

维山风电场场区覆盖层厚度较大，现场地质调查，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体，无可液化土层，局部地形坡度较陡。在自然状态下，边坡稳定性与场地稳定条件均较好。山脊地带地下水埋藏深度较深，对风机等建筑物基础施工影响甚微。场区不良地质现象不甚发育，不存在规模较大的不良地质作用。

(3) 关于项目是否涉及矿产资源的情况说明

根据湖南省国土资源厅《关于湖南新化维山风电场工程建设用地项目未压覆重要矿产的证明》（湘压覆矿[2015]173）号表明：“建设用地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。”

(4) 关于项目占用生态公益林的说明

根据湖南省农林工业勘察设计研究总院编制的《新化维山风电场项目使用林地可行性报告》和《新化维山风风电场项目临时使用林地可行性报告》，项目使用林地 50.81hm²，其中国家级二级公益林地 8.56 hm²、省级公益林地 15.99 hm²、市县级公益林地 3.8 hm²，重点商品林地 16.3hm²、一般商品林地 6.16hm²。

可以看出，项目共计占用 28.34hm²的公益林，主要由国家二级公益林和省、县级公益林组成，不占用国家一级公益林。

表 8.3-1 项目占用林地性质统计表 (单位: hm^2)

统计单位		项目区			隆回县	新化县	新邵县			
林地权属		合计	国有	集体	集体	集体	国有	集体		
森林类别	合计	50.81	5.45	45.36	11.94	30.63	5.45	2.79		
	公益林地	小计	28.34	5.45	22.89	3.80	18.42	5.45	0.67	
		国家级	小计	8.56	5.45	3.11		3.11	5.45	
			一级							
			二级	8.56	5.45	3.11		3.11	5.45	
			三级							
		省级	15.99		15.99		15.31		0.67	
	市县级	3.80		3.80	3.80					
	商品林地	小计	22.46		22.46	8.14	12.21		2.11	
		重点	16.30		16.30	6.49	8.09		1.73	
一般		6.16		6.16	1.65	4.12		0.39		

注: 数据来源《新化维山风电场项目使用林地可行性报告》和《新化维山风电场项目临时使用林地可行性报告》

(5) 关于项目是否位于天然林和单位面积蓄积量高的林地说明

根据湖南省农林工业勘察设计研究总院编制的《新化维山风电场项目使用林地可行性报告》和《新化维山风电场项目临时使用林地可行性报告》，项目共占用林地 $50.81hm^2$ ，林木蓄积量 $599m^3$ ，项目拟使用的林地防护林林地和用材林林地，以中幼林为主，乔木树种多为马尾松、杉木、泡桐、苦楝等，灌木树种有油茶、櫟木、盐肤木等，草本植物主要有芒箕、五节芒等，植被景观一般，项目建设不会导致区域生态系统性质和功能发生根本变化，不会对植被的分布格局产生显著的影响，也不会对项目区的森林资源造成大的影响。项目建设不会使隆回县、新化县和新邵县林地保有量、森林保有量、活立木蓄积、森林覆盖率产生较大变化。

表 8.3-2 项目占用林地蓄积量统计表 (面积: hm^2 、蓄积: m^3)

县、林业局/乡 (镇)、林场/ 村、林班	林地权属	建设项目使用林地类型					
		合计		防护林林地		用材林林地	
		面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积
项目区	合计	50.81	599	28.34	339	15.59	260
	国有	5.45	235	5.45	235	0.00	0
	集体	45.36	364	22.89	104	15.59	260
隆回县	集体	11.94	243	3.80	49	8.14	194
新化县	集体	30.63	121	18.42	55	7.07	66
新邵县	小计	8.24	235	6.12	235	0.39	0
	国有	5.45	235	5.45	235	0.00	0
	集体	2.79	0	0.67	0	0.39	0

注: 数据来源《新化维山风电场项目使用林地可行性报告》和《新化维山风电场项目临时使用林地可行性报告》

(6) 关于项目是否涉及花岗岩、变质岩等生态难恢复区域的说明

根据中南勘测设计研究院有限公司编制的《湖南省娄底市新化维山风电场工程地质勘察报告》，本工程风机机位、升压站以及新建进场道路及场内道路区域的地质地貌情况说明如下：

1) 地基岩土层结构及特征

a) 升压站

区内表部覆盖层主要为第四系残坡积物(Qed1)，下伏基岩为古生界泥盆系中统跳马涧组(D2t)。残坡积土(Qed1)岩性为褐色、灰黄色残坡积粉质粘土，稍湿，含少量碎石，土质较均匀。厚度为 0.4m~1.2m，区内普遍分布。

b) 风机基础及道路

①风电场场内道路第一段（升压站至 27#风机位）：根据地质勘探及调查，该道路区段地形坡度较平缓，一般坡度 $16^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。分布地层为①层残坡积土，棕黄色粉质粘土，厚度小于 1m。

②风电场场内道路第二段，升压站~35#风机位，表层为①层残坡积土，棕黄色粉质粘土，厚度小于 1m；现场调查未见规模较大的坍塌、滑坡、裂缝、变形等不良地质作用与地质灾害，工程区边坡稳定性良好。

③进场道路，进场道路至升压站起点，地形坡度 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，表层为①层残坡积土，棕黄色粉质粘土，厚度小于 3m；岩层走向与道路走向呈较大角度相交，现场调查未发现规模较大的坍塌、滑坡、裂缝等不良地质作用与地质灾害，场地整体稳定性良好。

2) 《湖南省娄底市新化维山风电场工程地质勘察报告》结论内容

a) 工程区 50 年基准期超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，区域构造较稳定。

b) 场区被第四系残坡积物覆盖，受下伏基岩面起伏影响，土层厚度不均一。地形坡度较缓，在自然状态下，边坡稳定性与场地稳定条件较好，适

宜工程建设。

c) 根据地基岩土层的分布和结构特征, 风电机组可利用天然地基, 基础型式可采用重力式扩展基础。

d) 场内道路、地形坡度较平缓, 道路基础及边覆盖层厚度为 0.3m ~ 1.2m。进场道路的地形坡度一般边坡坡度 $16^{\circ} \sim 35^{\circ}$, 局部稍陡 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 道路基础及边覆盖层厚度为 0.5m ~ 3.0m, 地层为砂岩、条带状砂质板岩、细砂岩等。

3) 小结

根据《湖南省娄底市新化维山风电场工程地质勘察报告》: 升压站表层土壤覆盖层厚度残坡积层为 0.4m ~ 1.2m, 风电机组部位覆盖层残坡积层厚度约为 0.4m ~ 1.0m。残坡积层在风电现场区域普遍分布, 区域内较少有基岩裸露, 加之当地水热资源丰富, 植被立地条件较好, 采取适当措施后, 植被恢复条件较好。

8.3.2 总体布置环境合理性分析

风力发电项目中主要工程为风机, 风机的选址关系到场内道路、集电线路走向, 而风机位置主要依赖于风能资源分布特征, 风机选址具有特殊性, 因此风机多布置在地势较高且风能集中的区域。本工程布置的 35 台风机均位于海拔高的山脊处, 场内道路布置基本沿地形线延伸至各台风机, 集电线路采用埋地铺设。风机和集电线路的选址、选线避开了居民点, 风机周围 300m 范围内均无居民点, 施工期和运营期通过一定的措施后对居民点的影响不大。

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

8.3.3 升压站升压站选址合理性及平面布置合理性分析

(1) 升压站选址合理性分析

本风电场 110kV 升压站，位于风电场北部平坦处，占地面积约 0.5hm²，升压站占地类型为灌草地，植物种类为常见种，未发现珍稀动植物，地形较平坦，未见大的不良地质现象，适合场地建设，施工前采取表土剥离、表土拦挡覆盖措施，建成后通过表土回填、全面整地、硬化，加强场区绿化，对生态环境影响不大；根据现场监测，该处的环境空气、声环境、电磁环境均能达到相应环境质量标准，可进行建设；升压站周边最近居民点在 300m 以外，升压站建成运行后，围墙外的电磁环境均满足工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 标准限值的要求。因此，评价认为升压站选址合理。

(2) 升压站平面布置合理性分析

升压站呈矩形布置，升压站按南北分为高压设备区、办公生活区。升压站四周布置 2.4m 高的通透式围墙，升压站的出入口布置在南侧。高压生产区布置了主变压器、事故油池、构架、SVG 室等送配电建(构)筑物；办公生活区布置有大门、旗台、综合控制楼、附属用房、水泵房等办公及生活建筑物。综合控制楼一层布置门厅、35kV 配电室、交直流一体化室、蓄电池室、继保室、厨房、餐厅、卫生间等；二层布置主控制室、GIS 室、办公室、会议室、宿舍、卫生间。污水处理布置于升压站西北角，水泵房在满足防火间距的要求下与综合控制楼尽量靠近，以节省输水管的长度。升压站总体布置功能分区合理、平面布置紧凑、交通组织流畅，水平交通与垂直交通的联系更为便捷，布置更为紧凑，总的来说，本项目升压站平面布置合理。

8.3.4 渣场选址合理性分析

拟建工程全线规划设置 10 个弃渣场，占地面积 7.87hm²，占地类型为林地和灌木林地。由于弃渣主要由道路建设产生，故为减少运渣距离，弃渣场位置均沿道路周边选取，选择沟谷型和缓坡凹地型渣场，地势相对较低，无常流水、无大冲沟。所选渣场附近及下游无居民、厂矿等敏感目标。并且弃渣场均不涉及自然保护区，工程完工后，实施土地整治，恢复原地貌，植树种草，使植被得以恢复，渣场对区域生态环境的影响也很小，因此，评价

认为选址合理。

表 8.3.3 项目弃渣场选址符合性分析

编号	位置	植被类型	弃渣来源	渣场类型	选址要求	备注
Z1	进场道路 6.5km	杉木、柳杉、短柄 枹栎、苔草	新建场外 道路	弯道鞍型	在山丘区宜选择 荒沟、凹地、支 毛沟，尽量少占 用林地、基本农 田；严禁在河道、 泥石流沟、冲沟 上游设置渣场； 禁止在对重要基 础设施、人民生 命财产安全及行 洪安全有重大影 响区域布设；场 地应满足 5%洪 水频率防洪要 求；渣场不得影 响河流、沟谷、 排灌沟渠和行洪 灌溉功能，并必 须保证下游农 田、建筑物的安 全；渣场附近没 有居民和水源地 分布	符合
Z2	进场道路 8.4km	杉木、白栎、櫟木、 野鸭椿、蕨、芒		弯道鞍型		
Z3	进场道路 10.4km	白栎、櫟木、阔叶 箬竹、苔草、芒		弯道鞍型		
Z4	进场道路 13km 处	美丽胡枝子、圆锥 绣球、箭竹、苔草、 芒		弯道鞍型		
Z5	1#机组东 侧	杉木、白栎、櫟木、 映山红、芒、苔草	F1、F2、 F28 及之 间联络道 路	弯道鞍型		
Z6	31#机组 北侧	苔草、芒、美丽胡 枝子、杉木	F3-F5、 F27、F29、 F30、F31 及之间联 络道路	弯道鞍型		
Z7	32#机组 南侧	箭竹、美丽胡枝 子、苔草、芒、杉 木	F32-35 机 组及之间 联络道路	弯道鞍型		
Z8	12#机组 东侧	阔叶箬竹、美丽胡 枝子、映山红、苔 草	F6-F13 机 组及之间 联络道路	沟道型		
Z9	15#机组 北侧	盐肤木、水马桑、 映山红、化香、芒、 杉木	F14-F19 机组及之 间联络道 路	沟道型		
Z10	24#机组 东侧	杉木、阔叶箬竹、 粗叶悬钩子	F20-F26 机组及之 间联络道 路	沟道型		

8.3.5 道路工程的选线合理性分析

维山风电场工程风机大致沿一条东—西和一条南—北走向的山脊布置，风机布置范围相对较广，场内山势高差大，场内主干道路及至各风机分支道路布置条件一般。本工程场内道路布置考虑了风机布置和进场方向，新建进场道路长约 40.85km，与 X504 相连，充分利用区域现有道路，减少新建道路修建长度，降低修路带来的不利环境影响。场内道路从进场道路接引，由于场内道路布置是由风机布置位置而决定的，又由于风机布置的特殊性，场

内道路布置可供选择的方案具有单一性，场内新建道路长度约 24.65km，场内道路布置主要考虑了地形条件、坡度等，场内道路占地区不涉及环境敏感区、重点野生保护动植物和古大树，除进场道路起始段外，其余路段避开了居民点，因此，本工程道路布置规划不存在环境制约性因素。

8.3.6 风机基础布置合理性分析

本项目风机沿山脊线布置，周边 300m 范围内没有居民分布，最近居民点为 16#风机北侧戴家函村，距离为 440m 以上，避免了风机运营期的噪声产生的影响；项目机位沿山脊线布置，主要占用植被为灌草地，仅在 1、2、13、15、16、23、24、25、26、28 几个风机处由乔木分布，主要为杉木、黄山松和柳杉，没有高大成片的阔叶林你分布，没有珍稀保护野生植物分布，工程占地产生的生物量损失较少，对生物多样性影响较小；风机基础位置残疾坡层覆盖范围广，厚度一般在 0.4-1.2m，基本没有基岩裸露，并且区域水热条件充分，采取适当措施后，风机基础周边植被恢复条件较好，采取植被恢复措施后可以将因施工产生的不利影响降到最低；同时拟建风机布置未压覆重要矿产，不涉及军事设施、文物古迹，无重大环境制约因素。综合分析，从环境保护角度上看，项目风机选址及布置方案合理可行。

8.4 小结

综上所述，本项目所有机位周边 300m 范围内没有居民分布，工程选址不涉及天然林和单位面积蓄积量高的林地，项目使用国家级二级公益林地 8.56 hm²、省级公益林地 15.99 hm²、市县级公益林地 3.8 hm²，重点商品林地 16.3hm²、一般商品林地 6.16hm²，不涉及国家一级公益林，项目渣场和进场道路选址避开了居民区，选址范围内不涉及国家重点保护野生植物，所有选址尽量选择灌草地，基本不涉及天然有林地。工程区域地表土层覆盖较厚，植被立地条件较好，水热条件充分，在采取适当措施后，植被恢复条件较好。

9 环境监测与管理

本工程的建设将会不同程度地对风机、升压站周围和场内道路、集电线路沿线地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理、监理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

本工程可不单独设立环境管理机构，但建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 施工期环境管理与职能

本工程的施工均采用招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

9.1.3 运行期环境管理与职能

根据工程建设区的环境特点，宜在运行主管单位（五凌新化电力有限公司）设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重

环境影响时间的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

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

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

9.1.4 环境管理计划

项目施工期、运行期环境管理计划分别见表 9.1-1、9.1-2。

表 9.1-1 施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施
1	征地	至少提前半个月向工程选址周边的公众公开项目建设内容和征地补偿信息，并提供联系人和联系电话，以便公众反馈意见； 按不同补偿标准对征地进行补偿。
2	大气环境污染	土石方开挖、场地平整实行湿式作业，定期洒水，减少大气污染，洒水次数视当地土质、天气情况决定； 加强管理，文明施工，建筑材料轻装倾卸； 运送物料的车辆采用帆布等遮盖措施，减少跑漏； 堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染； 施工机械采用技术先进的设备，燃料采用优质燃料，避免超负荷； 施工机械和运输车辆工作，加强对施工机械和施工运输车辆的维护保养。
3	水环境污染	加强环境管理，开展环境教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒进入水体； 生活污水及机械废水集中收集，先经检查井、格栅井，然后进入埋地式一体化污水处理设备处理(接触氧化、沉淀、消毒)，处理后回用于绿化或洒水。
4	施工噪声污染	选用低噪声施工机械及施工工艺，加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平； 加强道路交通管理。对外交通干线上的运输车辆在居民聚居点时应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭；运输时间应相对固定，避免对居民的生活噪声影响； 加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车辆行驶速度； 加强施工组织及管理，夜间不得进行高噪设备施工。
5	固体废物	本项目施工期产生固体废弃物主要是弃渣和生活垃圾，生活垃圾将进行统一收集后委托当地清管所统一清运。弃渣堆存在项目设置的弃渣场内，剥离表土分层剥离后分层堆放于就近弃渣场内用于临时施工场地使用结束后的土地复垦，弃渣场设置水土保持措施，剥离表土尽快利用。
6	生态环境保护	尽量减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑； 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收； 妥善堆放表土，表土就近堆放于弃渣场内，并严格落实水土保持措施，临时用地使用结束后回用于场地绿化； 风机现场组装场地，必须严格按设计规划指定位置进行放置各施工机械和设备，不得随意堆放。
7	水土流失	建筑材料、弃方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖； 预计施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通； 临时堆土场周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等；

		加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。
8	景观保护	临时堆土场、道路边坡、风机及箱变场地及时进行绿化。
9	文物保护	施工过程中如发现文物应立即停止施工，并通知当地文物保护部门，保护现场，待文物主管部门处理后再进行施工。在文物主管部门借宿文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得进行。
10	施工安全	施工区设安全监督员，设明显警戒标志及夜间标志灯； 道路交通高峰时间停止或减少建筑材料运输车辆，减少道路拥挤度，防止交通事故。
11	道路交通	制定合适的物料运输计划，避开现有道路交通高峰，尽量避免影响现有的交通设施，减少扬尘和噪声污染； 运输车辆设蓬盖，禁止沿途散落污染周边道路；施工期损坏的道路，施工结束及时修复。

表 9.1-2 营运期环境管理计划一览表

序号	环保工作	主要工作内容
1	水环境保护	本项目营运期废水主要为机修废水和职工生活污水。机修废水采用结构简单的隔油池进行预处理，然后与生活污水一起集中收集，然后采用地埋式一体化污水处理设备，处理后用于绿化。
2	固废处置	本项目营运期固体废弃物主要为生活垃圾。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。检修和维护产生的变压器油、废电容、废旧蓄电池收集至暂存间保存后送有资质单位处置。
3	噪声处置	运营期加强对风电场风机的维护，使其处于良好的运行状态，避免风电机组运行对工作人员以及周边居民生活产生干扰。
4	生态保护	项目建设投产后，风场内的检修专用道路两侧进行绿化，以减少沙化面积。工程破坏的草地实施生态补偿工程，临时用地破坏的草地尽最大可能恢复植被，加大绿化面积； 所有运输车辆等必须沿规定的道路行驶； <u>安排专门人员监测候鸟行动，密切注视 2-3 月和 9-10 月的迁徙鸟类。遇到候鸟集中迁徙，异常天气期间，立即通知风机管理部门，影响候鸟迁徙的机位停止发电。待迁徙鸟类通过以后，再重新启动发电。</u>
5	水土保持	施工营地、堆料场、施工道路等临时用地整治，恢复植被； 临时堆土场、弃渣场整治，恢复植被。
6	景观保护	路基和边坡的绿化防护； 风机及箱变场地按结合当地植被进行绿化。
7	环境风险	升压站员工生活污水经过处理后回用于升压站站内绿化，禁止外排； 设置足够容量的事故油池，主要发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，剩余的废油渣交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置； 运行期维护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对洒落的油要及时进行彻底回收。
8	地方规划	从长远考虑，在拟建项目区域规划中，根据噪声、电磁、光等预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。

9.1.5 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局第 13 号令）等有关规定，为核实工程施工建设过程中对设计文件和环境影响报告书所提出环保措施及建议的落实情况，调查施工及试运行期已产生的实际环境影响以及潜在环境影响，给工程竣工环保验收提供

依据，以便采取有效的补救和减缓措施，需在本工程正式投产前进行竣工环境保护验收调查，编制竣工环境保护验收调查报告。根据工程特点，其验收调查的主要内容见表 9.1-3。

表 9.1-3 项目竣工环境保护验收一览表

时段	项目	治理措施	治理效果
施工期	风机位置	35 台风电机组的实际建设位置与噪声敏感建筑物的距离不小于 300m。其中 30 和 27#风机机位按照要求调整避开鸟类潜在鸟类迁徙通道	各风电机组周边 300m 范围内无噪声敏感建筑物。
	道路	施工临时道路路面宽不得大于 5m，施工结束后恢复至 4m 宽路面。	弃用路面及时进行植草复绿。
	升压站	升压站内危废暂存间按 GB18597-2001 要求布设，事故油池容积不小于 20m ³ ，地埋式生活污水处理设施处理能力 1m ³ /h，升压站厂区绿化	升压站内环保措施按照设计要求布置
	水环境	施工废水通过隔油池、沉砂池进行澄清处理后回用于洒水抑尘；施工生活污水通过地埋式一体化生活污水处理设施处理后回用于道路洒水和厂区绿化	不影响周边地表水环境质量。
	大气环境	洒水降尘、临时堆场覆盖土工布及时维修保养施工机械。	符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。
	声环境	高噪声设备远离场界布置，加强施工机械维护保养，并合理安排施工作业时间；村庄路段设置减速墩和禁鸣标志。	/
	固体废物	施工弃渣就近贮存于 10 个弃渣场、禁止随意堆弃；临时弃土及表土就近贮存于临时堆土场，上覆土工布，施工结束后用于植被恢复；生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清运至生活垃圾填埋场。	统一处置，不外排。
	生态环境	分别对动植物采取避让、消减、恢复、补偿和管理措施。	避免或减少对野生动植物的影响；临时占地植被已恢复。
	水土保持	按照水保报告要求落实水土保持措施并进行植被恢复。	工程措施和植物措施均已采取，临时占地植被已恢复。
	环境风险	加强防火宣传，提高施工人员的防火意识。加强组织领导，建立健全防火组织机构。设置防火隔离带，构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材	环境风险控制在可接受的水平。
	环境管理与监测	落实本报告表第 9.1-4 节环境监测及环境管理措施	及时报告施工期所产生的环境问题，并得到及时得到处理，使环境问题得到有效控制。
营运期	废气	安装油烟净化效率达 80% 以上的油烟净化器	达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放
	废水	化粪池+隔油池+一体化生活污水处理设施，地埋式污水处理设施处理能力 1m ³ /h，处理后用于厂区绿化和道路洒水 事故油池容积 20m ³ ，经事故油池油水分离后，经专门容器收集后暂时储存于场内危废存放区域，委托有处置资质的单位处置	/ 妥善处置

噪声	选用低噪声设备，安装消音、减震、隔声等措施	场界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
电磁辐射	选择符合设计要求且辐射低、干扰水平低的电气设备	升压站厂界工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中50Hz公众暴露导出限值。
固废	生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清运至生活垃圾填埋场填埋处理；废机油、废旧蓄电池、废电容交有资质单位处置。	妥善处置
生态	严格控制项目永久占地面积和施工临时占地面积，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量复垦利用，无条件的则种植乔灌草类进行植被恢复；基础、电缆沟等开挖时，表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理性，临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物；施工期应尽量避免避开鸟类和动物繁殖期，以减小对鸟类和动物的恫吓；施工结束后对施工场地进行综合整治、植被恢复等，种植适宜当地生长的林草等植被；	

9.2 环境监理

在施工期间应有专人负责环境监理管理工作，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查并就监理结果定期向当地环境保护主管部门进行汇报，接受环境保护主管部门的监督。

9.2.1 环境监理内容

施工期环境监理的职责和任务如下：

- （1）贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。
- （2）制定工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。
- （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的现行经验和技能。
- （4）组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。
- （5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。
- （6）在施工计划中应适当计划设备运输道路及运输时间，以避免影响当地居民，施工中应考虑保护生态和减小水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

做好施工中各项环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

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

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

工程环境监理的内容和项目见表 9-4

表 9-4 工程环境监理内容一览表

阶段	监理内容
施工前期	<p>(1) 核查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置及环保措施是否发生重大变化；</p> <p>(2) 根据项目特点，审核施工工艺中“三废”的排放环节、主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。</p> <p>(3) 审核施工承包合同中环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境污染的影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行考核；</p> <p>(4) 编制环境监理工作规划和实施细则，报业主审批。</p>
施工期	<p>施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。</p> <p>(1) <u>确认项目弃渣必须严格执行“先挡后弃”的原则，先修筑挡墙等防护措施才能进行弃渣，杜绝出现随地弃渣导致大面积压占植被现象出现。</u></p> <p>(2) <u>项目场内和场外道路严格按照设计临时征地范围放线，严禁越界破坏植被，严格控制施工人员和机械活动范围，禁止随意进入施工界限以外区域活动，监督道路路面宽在不能超过 5m 的设计要求。</u></p> <p>(3) <u>监督风机基础定位，确认所有风机基础位置按照设计要求布设，确保 300m 范围内没有居民点分布。</u></p> <p>(4) <u>监督升压站内环保设施的布设情况，确保升压站内的事故油池容积不小于 20m³，埋式污水处理设施处理能力不小于 1m³/h，危废暂存场所满足 GB18597-2001 的相关要求布设。</u></p> <p>(5) <u>监督施工过程中合理布置施工时间，进场道路起始段敏感目标附近禁止在夜间施工，维山乡敬老院附近应当合理布置施工时间，禁止夜间和午休时间施工影响养老院老人休息。</u></p> <p>(6) <u>施工期间监督施工人员行为，禁止捕鸟。</u></p> <p>(7) 检查项目弃渣场是否按照设计要求选址，道路以及风机基础按照用地红线进行地表剥离，检查用地红线标识的设置情况，严禁越线施工。</p> <p>(8) 检查工程水土保持措施是否达到设计规定的要求及效果，重点监督施工弃土石方到点倾倒，弃渣场水保措施的落实，监督弃渣必须分层压实，避免水土流失和景观破坏。</p> <p>(9) 监督施工期地表剥离过程中的表土分层剥离以及至指定地点堆放，检查表土堆放场地的水保措施落实情况。</p> <p>(10) 监督施工组织计划，严格按照施工先后顺序进行地表剥离，严禁土地在未进入使用期时进行地表剥离造成不必要的水土流失。</p> <p>(11) 监督检查施工过程排放中的大气污染物是否按有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复进行妥善处理，对施工区的大气污染源（粉尘、废气）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。</p> <p>(12) 监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规、建设项目环境影响评价文件及</p>

	<p>批复控制噪声污染。</p> <p>(13) 监督检查施工营地生活污水处理设施的设置情况,包括化粪池、隔油池和沉淀池;监督检查升压站内一体化污水处理设施的设置安装情况;检查监督生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。</p> <p>(14) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作,达到保持工作所在现场清洁整洁的要求;监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。</p> <p>(15) 监督项目应急集油池的设置情况,包括容积以及应急集油池的防渗措施是否合理设置。</p> <p>(16) 监督检查施工现场道路是否畅通,排水系统是否处于良好使用状态。</p> <p>(17) 监督施工按照土地使用先后顺序对完工后的土地进行土地复垦以及植被恢复,检查表土使用情况,避免在土地使用结束后未及时复垦造成不必要的水土流失。</p> <p>(18) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作,为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>(19) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(20) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作,培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p> <p>(21) 监督并禁止施工人员的狩猎活动。</p> <p>(22) <u>监督检查项目鸟类监测设施以及人员的配置情况。</u></p> <p>(23) 定期编制施工监理报告并及时向当地环境保护主管部门进行汇报,确保及时发现问题并解决。</p>
竣工后	<p>工程竣工后,要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理实施运行情况。</p> <p>(1) 监督竣工文件的编制。</p> <p>(2) 组织初验。</p> <p>(3) 协助业主组织竣工验收。</p> <p>(4) 编制工程环境监理总结报告。</p> <p>(5) 整理环境监理竣工资料。</p>

9.3 环境监测

本工程环境监测工作,委托具有相应资质的环境监测单位完成

9.3.1 噪声监测

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

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

9.3.2 生态环境

本工程生态环境监测内容为工程区域附近植被分布情况,野生动植物的种类、数量以及施工前后树木砍伐、植被破坏及其恢复状况;监测记录运行期前三年的鸟类伤亡率;走访人群活动相对频繁的工程地段,调查工程建成投产运行前后生态环境受影响的变化情况。在竣工环保验收时进行一次生态环境调查。

9.3.3 土地占用

监控土地占用和补偿情况,确保按国家的有关政策对永久和临时占用的土

地、损坏的地表植被进行赔偿，有关费用能够落实到受影响人群手里，使相关人员的生活水平不会因本工程的建设而下降。

10 环境经济损益分析

10.1 经济效益分析

本工程静态投资 64717 万元，单位千瓦静态投资 9245 元/kW。其中施工辅助工程 1151 万元，机电设备及安装费 45020 万元，建筑工程 10422 万元，其他费用 6855 万元，基本预备费 997 万元。计入建设期利息 2061 万、流动资金 210 万后，本工程动态投资 66778，工程总投资 66988 万元，单位千瓦动态投资 9540 元/kW。所需资金公司自筹 13418 万元，国内银行贷款 53570 万元。本工程正常年平均销售收入 155373 万元，年平均总成本费用 121312 万元，可缴纳销售税金及附加 2092 万元/年，利润总额 42429 万元；本项目按上网电价为 0.5214 元/kWh，计入 17%的增值税后上网电价为 0.6100 元/kWh，测算项目财务指标，项目相应全部投资财务内部收益率为 8.8%(税前)，7.66%(税后)，资本金财务内收益率为 13.10%，投资回收期(所得税后)为 10.9 年，总投资收益率为 5.45%，投资利税率为 3.37%，资本金净利润率 11.68%。该工程有一定的抗风险能力，经济效益较好。

10.2 环境效益分析

工程投产运行后，与燃煤火电厂相比，每年不仅可以节约大量燃煤，还大大减少了 SO₂、烟尘、NO_x 等污染物的排放。本工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 14362 万 kWh，如以新增火电为替代电源，按火电每度电耗标准煤 320g/kWh 计，每年可节约标煤 4.7 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放。可见，建设维山风电场可以减少化石资源的消耗，有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展，项目节能和环保效益显著。

10.3 环保投资费用估算

本工程总投资为 66988 万元，其中环保投资 2125 万元，占工程总投资的 3.17%。具体环保投资费用估算情况详见表 10.1-1。

表 10.1-1 本工程环保投资费用估算一览表

编 号	费 用 名 称		投 资 (万 元)
施工期环保投资	废水处理	施工期生产废水沉淀池、隔油池	30
	扬尘防治	施工期粉尘治理措施(洒水、围挡装置等)	10
	噪声防治	道路养护和车辆的维修保养	5
	固废处置	垃圾收集、弃渣场	154
	环境监理	施工期环境监理	60
	竣工验收	竣工环境保护验收	15
	管理	施工排污预收费	25
小计			299
营运期环保投资	废气处理	食堂油烟净化设备	2
	废水处理	运营期隔油池、化粪池以及事故油池	45
	噪声防治	基础减震	15
	固废处理	垃圾收集、进行统一收集后委托当地清管所统一清运,废电容、废机油、废旧蓄电池交由有资质单位处置	20
	环境监测及管理	大气、噪声、鸟类、水土保持跟踪监测	74
小计			156
生态环境保护措施费用			1670.01
1	工程措施费(截排水、挡土墙、沉砂池等)		1113.41
2	植物措施费(喷薄草籽、种植乔灌木以及植被养护费用)		398.33
3	临时措施费(表土覆盖等临时措施)		158.27
环保投资合计			2125

10.4 社会经济效益分析

(1) 随着地方经济高速发展,对电力的需要越来越大,湖南省新化维山风电场工程的建设将有利于缓解娄底电源不足,供电紧张局面,满足地区经济增长对电力的需求。

(2) 由于该工程的投资,满足了当地发展的需求,增加了项目所在地区的财政收入,促进了当地经济的发展。

(3) 在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方,这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务员的消费和需求,促进了当地服务业的发展。

(4) 工程在当地建设,施工人员中有部分人员来自当地,他们参加一些技术要求不高的工作(如材料输送、基础施工、土建施工),实际上给当

地创造了就业机会，这促进了当地经济的发展和具名水平的提高。

(5) 建设本风电场工程，会促进地区相关产业如建材、交通设备制造业的大力发展。

(6) 风机群具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一点的影响。

(7) 在工程建设和运行中，业主对当地居民开展的环保宣传活动，对于增强公众的环保意识，促进当地环境保护工作的深入开展有积极意义。

10.5 社会、经济及环境代价

在社会经济方面，本工程的施工建设，会加重当地公用事业的负担，例如交通拥挤、住宿紧张、占用场地设置堆料场合转运站等临时设施、引接施工电源等；工程施工过程中，会砍伐林木、压占土地，虽然按照规定赔偿，但不能立即产生效果。在环境方面，工程建设期土方开挖、回填等基础施工会产生水土流失，影响生态环境，施工机械噪声可能对当地居民产生影响；工程运行期的地磁场、无线电干扰、噪声、光污染也可能对当地居民产生影响。本工程在设计过程中采取了切实可行的环保及生态恢复措施，可有效减轻工程建设和运行对当地居民的影响，改善区域生态环境。

综合分析，本工程总体对当地社会、经济产生积极影响，其社会效益、经济效益是十分可观的，通过采取适当的防护措施，工程建设对环境影响较小。本工程的建设将会不同程度地对风机、升压站周围和场内道路、集电线路沿线地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理、监理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

维山风电场位于维山风电场位于娄底市新化县和邵阳市隆回县、新邵县交界处，工程设计安装 35 台单机容量约 2000kw 的机组，装机规模为 70MW，预计年上网电量为 14632 万 kW·h，按火电每度电耗标准煤 320g/kW h 计，每年可节约标煤 4.7 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(SO₂)排放量约 911t，一氧化碳(CO)约 12.3t，碳氢化合物(CnHm)5.1t，氮氧化物(以 NO₂计)517.7t，二氧化碳(CO₂)11.27t，还可减少灰渣排放量约 1.5 万 t。

项目建设内容包括风机机组工程、集电线路工程、110kV 升压站、交通道路、弃渣场区和施工生产生活区等。项目总投资 66988 万元，环保投资 1951.01 万元，占工程总投资的 2.91%。

11.1.2 环境质量现状结论

根据对本工程所在地周边环境空气、地表水环境、声环境和土壤环境监测评价结果，监测期间大气监测点 SO₂、NO₂ 小时浓度、日均浓度以及 PM₁₀ 日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的二级标准要求，区域总体环境空气质量良好；地表水评价范围内监测断面中各项监测因子指数均远小于 1，监测浓度达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求，区域地表水环境质量较好；评价区各声环境监测点昼间、夜间噪声不超标，声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区标准；土壤监测点各监测因子监测结果满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准要求，区域内土壤环境质量较好。

11.1.3 环境影响评价结论

(1) 大气环境影响分析结论

施工期产生的大气污染源为施工机械和车辆燃油排放的废气、汽车运输产生的道路扬尘、弃渣场及材料临时堆场扬尘、物料拌合粉尘、施工作业扬尘等。其中以道路扬尘、堆场扬尘和施工作业扬尘对周围环境的影响较为突出。在采取洒水、蓬布遮挡和降低车速等措施等措施后可有效减少粉尘的产生，对周围大气环境影响较小。

运营期废气主要为食堂油烟，采用油烟净化器进行处理，油烟浓度达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟的最高允许排放浓度限值要求。

（2）水环境影响分析结论

施工期的水污染源包括施工生产废水和生活污水，主要集中在施工区和临时生活区。生产废水经隔油、沉淀后回用，生活污水经化粪池处理后用于施工绿化区灌溉，施工期无废水外排，对周围水环境影响较小。

项目运营期产生的废水主要生活污水，经一体化水处理设备处理后用于场区绿化洒水，对周围水环境影响较小。

（3）声环境影响分析结论

施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装调试过程中机械设备运行、车辆运输、设备撞击敲打等。本工程位于山区，施工阶段为露天作业，在采取合理安排施工作业时间，尽量采用先进低噪声施工设备，车辆运输低速行驶禁止鸣笛的措施情况下，可有效降低噪声对周围环境的影响。

运营期噪声污染源主要为风力发电机的运行噪声，根据预测，昼间单个风机噪声经距离衰减后噪声值低于 60dB(A)；夜间距离各风机点位水平距离 100m 外的噪声即低于 50dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。风机周边居民点距风机最

近水平距离均超过 300m，故单个风机运行对敏感居民点声环境基本无影响。

(4) 固废环境影响分析结论

施工期固体废物主要是弃渣和生活垃圾，本工程共设置 10 个弃渣场堆存弃渣，生活垃圾收集至施工营地临时垃圾收集站后统一运至附近垃圾处理点，经妥善处理对周围环境影响较小。

本项目运营期固体废物主要为生产垃圾、废电容油、变压器油、废旧蓄电池。生活垃圾经收集后统一送附近生活垃圾填埋场处置，废电容、变压器油、废旧蓄电池为危险废物，临时堆放在危废暂存库后交给有资质的单位进行处理。通过采取上述治理措施后，项目运营期产生的固体废物对周边环境的影响很小。

(5) 生态环境影响

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

项目鸟评报告通过新化县林业局组织的专家评审会，根据鸟评报告：“经实地调查和全面分析，拟建于新化维山的风电场建设项目，对当地的部分雀形目和鸡形目鸟类有一定的影响，基于风电场的建设面积不大，改造的地域主要是灌木、草丛和小面积的混交林，受到影响的鸟类是数量较多、分布较广、规避性较强的种类，不会对当地的

鸟类群落带来明显的影响。鉴于分布于本区域的国家级保护物种的习性和规避能力，风电场建设项目不会对这一类动物造成影响。调查获知，拟建风电场 76 种鸟类，其中有国家 II 级保护鸟类 8 种，由于这些鸟类生活习性的特点，风电场建设不会对它们造成影响，但是在运营期要注意异常天气的迁徙鸟类群，防范于未然。保证风场的绝对安全。”基于以上原因，本项目符合鸟类保护的规定，不存在重大的影响因素，本工程建设可行。

(6) 电磁辐射影响

根据核工业二三〇研究所编制的《湖南省新化维山风电场工程电磁环境影响评价专章》，项目电磁环境现状背景值符合国家相应环境保护标准限值要求。通过类比预测分析，本项目 110kV 变电站建成运行后对周边环境电磁环境影响可以达到国家相关环境保护标准要求。在严格落实项目工程设计要求提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的建设从电磁环境保护角度考虑是可行的。

11.1.4 产业政策符合性分析

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录》（2014 年版）、《可再生能源中长期发展规划》（发改能源[2007]2174 号）、《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划》，以及《湖南省主体功能区划》、《湘发改能源〔2016〕822 号》、《新化县旅游总体规划》等的相关产业政策和规划的规定。

11.1.5 公众参与结论

建设单位对评价区公众进行了民意调查，共发放个人意见调查问卷 69 份，团体意见调查问卷 11 份，问卷回收率 100%。100%的被调查者和被调查团体对本工程的建设持支持态度，无人对工程建设表示反对。

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

11.1.6 评价结论

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

11.2 建议

本项目虽然为清洁能源项目，但是项目的施工期生态环境影响较大，建设单位应当在施工期严格落实环境监理制度，并定期向当地环境行政主管部门汇报施工现场情况以及施工进度安排。

审批意见：

经办人

公章

年 月 日

注 释

一、本报表应附以下附件、附图：

附件 1 立项批准文件

附件 2 其他与环评有关的行政管理文件

附图 1 项目地理位置图（应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等）

附图 2 项目平面布置图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

- 1、空气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3、生态影响专项评价
- 4、声环境影响专项评价
- 5、土壤影响专项评价
- 6、固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。