
怀化市通道侗族自治县大高山风电场工程

环境影响报告表

(征求意见稿)

项目名称：怀化市通道侗族自治县大高山风电场工程

评价单位(盖章)：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

编制日期：2019年6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。

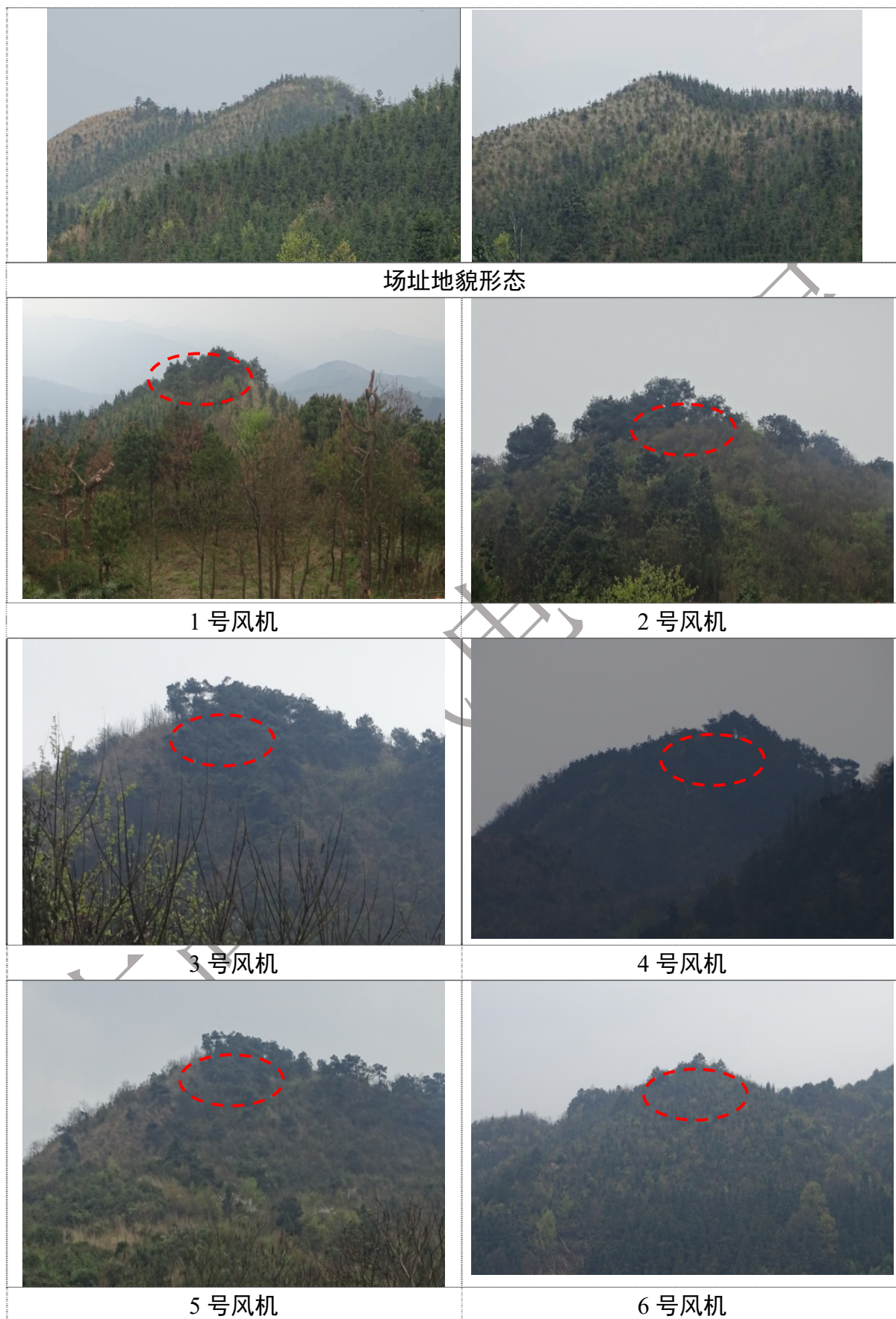
4、总投资—指项目投资总额。

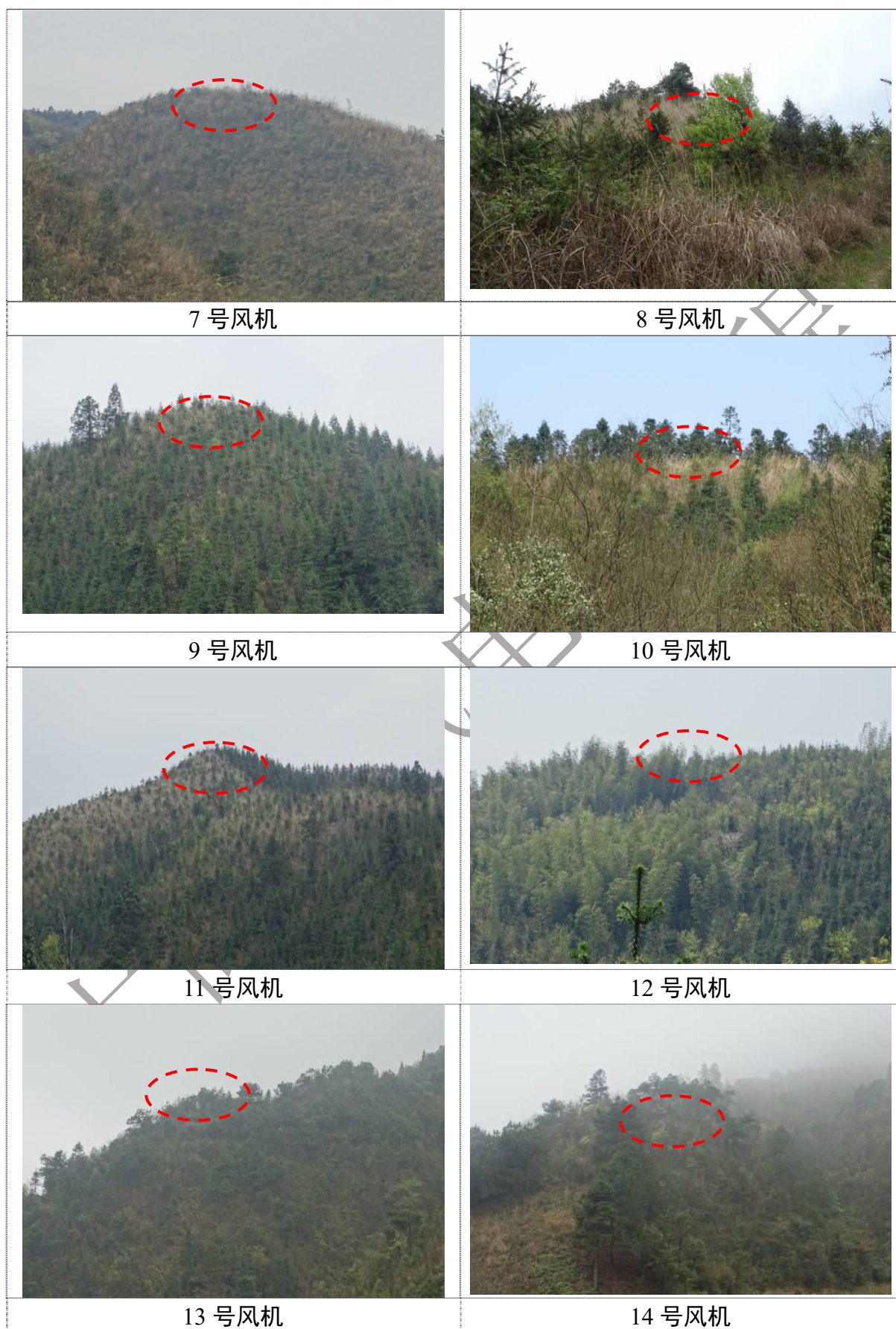
5、主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

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。







15 号风机



16 号风机



17 号风机



18 号风机



19 号风机



20 号风机



21 号风机



22 号风机



23 号风机



24 号风机



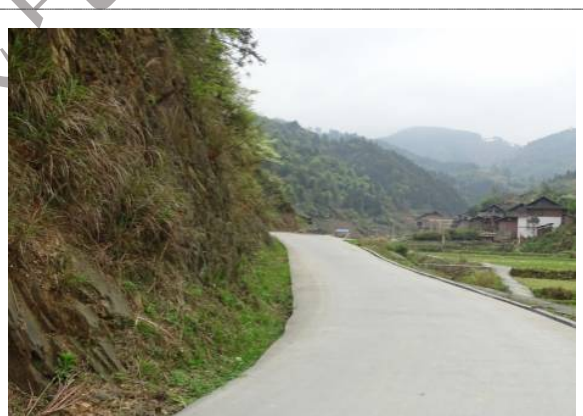
25 号风机



进场道路-X086 县道



进场道路-X085 县道(播阳镇)



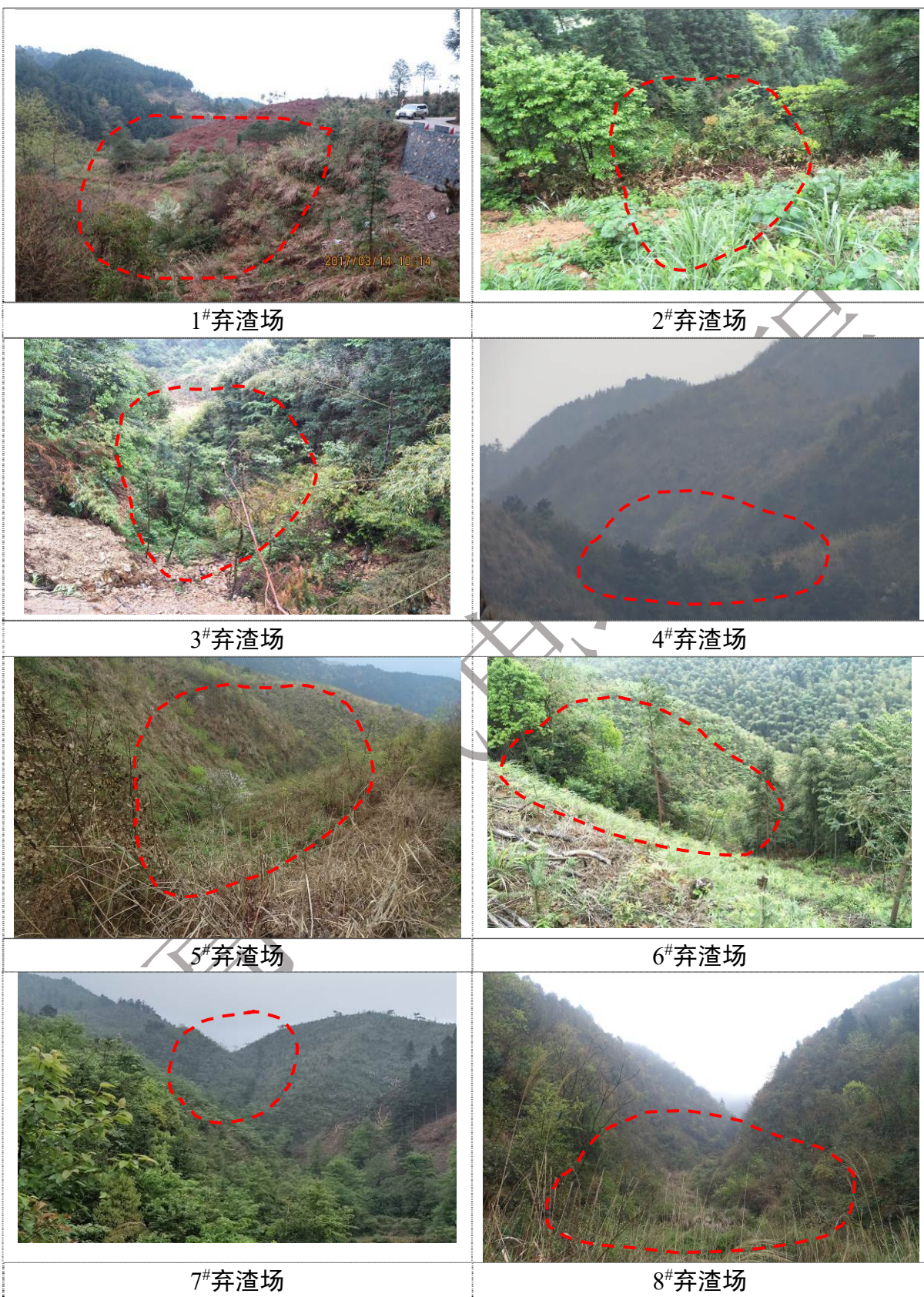
进场改建道路-乡道 Y962



生产生活管理区



升压站





9#弃渣场



10#弃渣场



1#表土堆存场



2#表土堆存场



3#表土堆存场



4#表土堆存场



龙寨塘村段进场道路



G209 附近进场道路



大高坪村改建道路沿线散居居民



改建道路起点-拔湘

目 录

1	建设项目基本情况.....	1
1.1	建设项目简况.....	1
1.2	风能资源概况.....	1
1.3	工程建设的必要性.....	3
1.4	工程内容及规模.....	5
1.5	工程投资.....	23
1.6	工程拆迁量.....	23
2	环境简况.....	24
2.1	自然环境简况.....	24
2.2	社会环境简况.....	55
2.3	环境保护对象.....	56
3	评价适用标准.....	67
3.1	环境质量标准.....	67
3.2	污染物排放标准.....	68
4	建设项目工程分析.....	70
4.1	与产业政策和相关规划的符合性分析.....	70
4.2	环境合理性分析.....	76
4.3	工艺流程及环境影响源分析.....	80
5	环境影响分析.....	86
5.1	水环境影响分析.....	86
5.2	大气环境影响分析.....	87
5.3	噪声影响分析.....	88

5.4	固体废弃物环境影响分析.....	95
5.5	电磁工频影响分析.....	95
5.6	生态环境影响.....	95
5.7	水土流失影响分析.....	105
5.8	社会环境影响分析.....	106
5.9	环境风险分析.....	108
6	拟采取的污染防治措施及预期治理效果.....	110
6.1	水环境保护措施.....	110
6.2	空气环境保护措施.....	112
6.3	声环境保护措施.....	113
6.4	固体废物处理措施.....	114
6.5	电磁环境.....	115
6.6	生态环境保护措施.....	115
6.7	水土流失防治措施.....	123
6.8	风险防范措施.....	135
7	环境管理及环境监测与监理.....	137
7.1	环境保护管理.....	137
7.2	环境监测.....	139
7.3	环境监理.....	142
7.4	环境保护验收内容.....	144
8	环境保护投资估算.....	147
9	环境经济损益分析.....	151

9.1	环境损益.....	151
9.2	环保措施效果分析.....	151
9.3	环保效益.....	152
9.4	总体效益分析.....	153
10	结论与建议.....	154
10.1	工程概况.....	154
10.2	工程分析.....	154
10.3	环境现状.....	155
10.4	环境影响.....	156
10.5	环境保护对策措施.....	156
10.6	水土流失与水土保持.....	158
10.7	环境风险.....	158
10.8	公众参与.....	159
10.9	环境制约因素及解决办法.....	159
10.10	综合评价结论与建议.....	159

附 表：

附表 1 大高山风电场工程特性表

附 件：

大高山风电场工程

附 图：

大高山水电扬工程

1 建设项目基本情况

1.1 建设项目简况

表 1.1 建设项目基本情况表

项目名称	大高山风电场工程				
建设单位	通道粤新风力发电有限公司				
法人代表	陈伟球		联系人	杨衍	
通讯地址	湖南省怀化市通道侗族自治县双江镇黄柏村（工业集中区）				
联系电话	13828296353	传真	/	邮政编码	418599
建设地点	湖南省怀化市通道县大高坪乡				
建设性质	新建√ 改扩建 技改		行业类别及代码	D44 电力、热力生产和供应业	
永久占地面积 (hm ²)	1.42		绿化面积 (hm ²)	30.86	
工程静态总投资 (万元)	51685	其中：环保投资 (万元)	503.57	环保投资占工程静态总投资比例(%)	0.97
建设规模 (MW)	50	预期投产日期	2020 年		

1.2 风能资源概况

1.2.1 风电场概述

大高山风电场位于湖南省怀化市通道县大高坪乡境内，距通道侗族自治县城区约 22km。场址范围在北纬 26°05′~26°12′，东经 109°32′~109°36′，总面积约 9.62km²，山脊海拔在 820m~1060m。

大高山风电场设计安装 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，装机规模为 50MW，预计年上网电量为 10368 万 kW·h，相应年等效满负荷利用小时为 2073h，容量系数为 0.237。新建一座 110kV 升压站，暂以 1 回 110kV 线路接至 220kV 通道变电站。场区对外交通比较便利，东侧有 G65 包茂高速经过、北侧国道 G209 经过。大高山风电场工程地理位置示意图见附图 1。目前，通道县规划有 9 座风电场，距离大高山风电场较近的风电场主要位于通道县西侧，分别为播阳风电场(本工程西北侧，可研阶段)、太坪山风电场(本工程东侧，可研阶段)、三省坡风电场(本工程西南侧，可研阶段)，其位置关系见附图 1-2。



图 1.2.1 大高山风电场工程地理位置示意图

1.2.2 风能资源概况

大高山风电场场址范围内共布设有 2 座测风塔。其中，0071#测风塔位于风电场东南部区域，海拔高度 1050m，设立时间为 2014 年 9 月 27 日，测风至 2015 年 1 月 15 日；0073#测风塔位于风电场西北部区域，海拔高度为 717m，设立时间为 2015 年 1 月 15 日，测风至 2016 年 7 月 31 日。各测风塔 85m 高度处年平均风速分别为 7.27m/s 和 5.11m/s，风功率密度分别为 298.0W/m² 和 136.5W/m²。代表测风塔 85m 高度风向和风能都主要集中在 NNE 和 S 方向，风向稳定，风能分布集中，且风向和风能分布规律基本一致。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判定本风电场风功率等级为 1 级。

大高山风电场各可布机点位 85m 高度强风状态 $V=15\text{m/s}$ 时湍流强度介于 0.080~

0.145 之间(在强风状态下), 平均湍流强度为 0.110, 根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定该本风电场属 IECIII_A 类安全等级, 在风电机组选型时需选择适合 IECIII_A 类风场及以上的风力发电机组。

风电场区域测风塔的基本情况具体见表 1.2.2, 测风塔地理位置分布见图 1.2.2。

表 1.2.2 测风塔基本情况一览表

编号	东 经	北 纬	海拔 (m)	测风塔 高度 (m)	风速观测 高度 (m)	风向观测 高度(m)	观测 时长 (m)	立塔 时间
0071#	109°33'53.43"	26° 8'53.41"	1050	70	10/30/50/70/	70	4	2014年 9月
0073#	109°32'20.49"	26°10'6.42"	717	70	10/30/50/60/70	10/70	18	2015年 1月

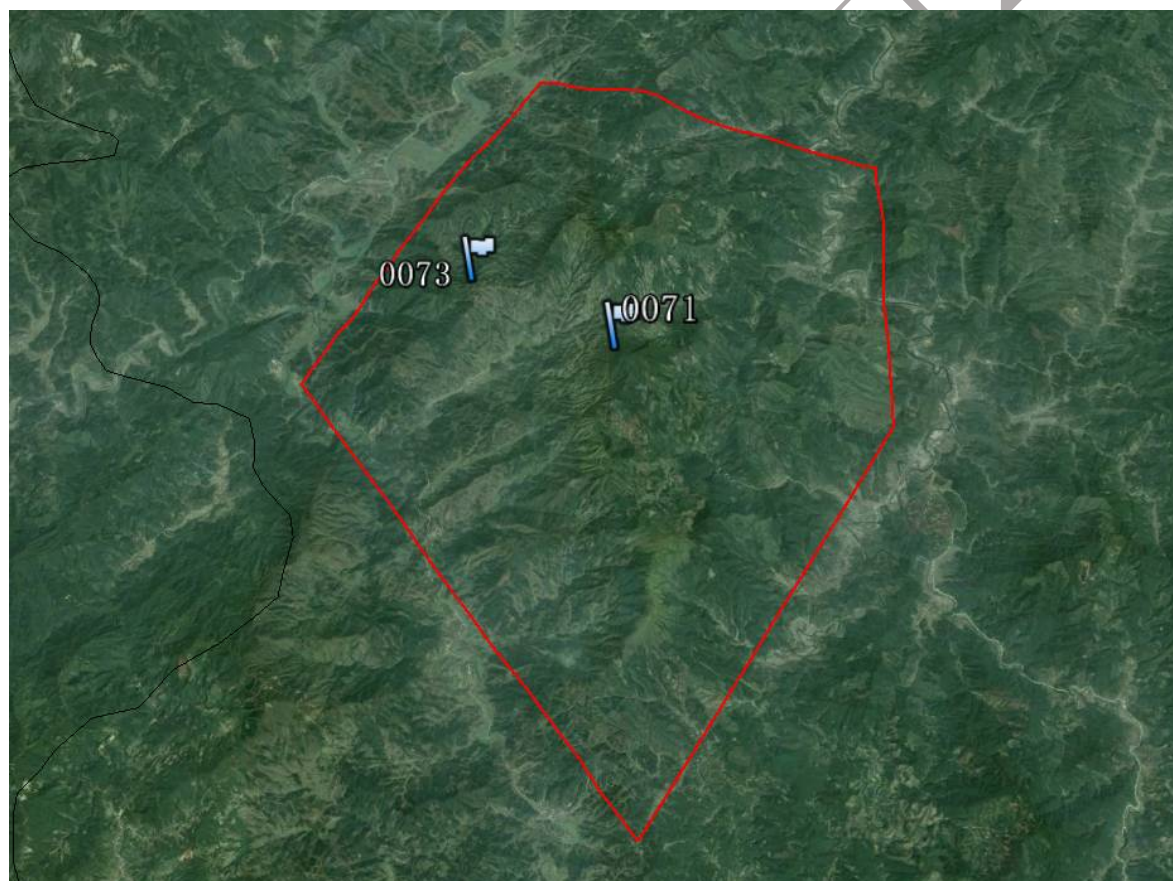


图 1.2.2 测风塔地理位置分布示意图

1.3 工程建设的必要性

a) 区域开发条件相对较好, 是建设风电场的理想场址。

大高山风电场 85m 高度处年平均风速分别为 7.27m/s 和 5.11m/s, 风功率密度分别为 298.0W/m² 和 136.5W/m², 风电场主风向和主风能集中在 NNE 方向上, 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，场址区域不存在制约工程建设的环境问题。可见，本风电场场址开发条件较好，具备建设大型并网型风电场的场址条件。

b) 风电场的建设符合可持续发展的战略，是国家重点发展的清洁能源，是国家能源战略的重要体现。

目前人类的能源消耗主要以煤炭、石油等一次能源为主，一次能源储量有限，随着全球经济的快速增长，能源需求量日益增大，供应不足已逐渐显现。世界各国对于一次能源即将枯竭、环境污染日趋严重的局面逐渐重视，可再生能源的开发和利用是主要解决途径之一。

为了鼓励可再生能源的开发利用，我国从法律和政策上对开发利用可再生能源给予支持和引导。《中华人民共和国可再生能源法》已于 2006 年 1 月 1 日起实施，《可再生能源法》鼓励和支持风电的开发利用。近两年，国家发改委和各省、市发改委相继出台了一系列政策措施推动风电事业发展。积极开发风电资源符合《可再生能源法》法律规定和国家能源政策要求。

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，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、太阳能等再生资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，其价格将进一步降低，风电开发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) 风电场建设有利于缓解环境保护压力，实现经济社会与环境的协调发展。

一次能源不仅储量有限，开采和消耗一次能源对环境的影响也日益严重，全球面临着前所未有的环境压力，大气污染、植被破坏、水土流失等环境问题亟待解决，保护环境刻不容缓。我国政府已把可持续发展作为经济社会发展的基本战略，并采取了一系列重大举措。合理开发和节约使用自然资源，改进资源利用方式，调整资源结构配置，提高资源利用率，都是改善生态、保护环境的有效途径。

本风电场装机容量 50MW，预计项目年上网发电量为 10368 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 3.3 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 640.6t，一氧化碳(CO)约 8.8t，碳氢化合物(C_nH_m)3.6t，氮氧化物(以 NO₂ 计)363.9t，二氧化碳(CO₂)7.9t，还可减少灰渣排放量约 1.0 万 t。

风电场的开发建设，不仅是湖南省能源供应的有效补充，而且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，项目社会效益和环境效益显著。

d) 风电场的开发可促进地方经济的发展

建设本风电场，能带动当地相关产业如建材、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，从而带动当地国民经济全面发展和促进社会进步。随着风电场的开发，风电将为当地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。

本风电场的开发，可充分显示企业对清洁能源开发的支持力度，也可充分体现对湖南省和怀化市政府工作的大力支持，有利于增强企业和社会和政府心目中的良好形象，取得较好的社会和政治效益，从而有利于企业的长远发展。

综上所述，大高山风电场风能资源较好，对外交通便利，并网条件好，是内陆地区建设风电场的较为理想的场址；开发大高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，对于带动地方经济快速发展，促进企业长远发展将起到积极作用。因此，建设大高山风电场工程是十分必要的。

1.4 工程内容及规模

1.4.1 地理位置及规模

大高山风电场位于湖南省怀化市通道县大高坪乡境内，距通道侗族自治县城区约 22km。场址范围在北纬 26°05′~26°12′，东经 109°32′~109°36′，总面积约 9.62km²，山脊海拔在 820m~1060m。场区对外交通比较便利，东侧有 G65 包茂高速经过、北侧国道 G209 经过。大高山风电场地理位置见附图 1。

本风电场拟设计安装 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，装机规模为 50MW，新建一座 110kV 升压站，暂以 1 回 110kV 线路接至 220kV 通道变电站。

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

1.4.3 项目组成

本工程主要由 110kV 升压站区、风机基础区、交通道路区、集电线路区、施工临时设施区、弃渣场区等项目组成。各工程组成及特性见表 1.4.3。工程施工总平面布置图见附图 2。

表 1.4.3 大高山风电场工程项目组成表

工程项目		工程组成及特性
风机 机组 工程	风机基础及箱变基础	包括 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组, 每台风机配备安装一台 2200kVA、电压等级 35kV 的箱变, 总占地面积 0.783hm ² , 全部为永久占地。
	风机安装场地	单个风机安装场地用地 2000m ² , 扣除基础永久征地后风机场地临时用地 4.217hm ² 。
110kV 升压站		升压站进站道路长 0.15km, 路基部分用地 0.098hm ² , 110kV 升压站用地 0.529hm ² , 升压站区共占地 0.627hm ² 。
道路工程		新建道路总长度约 23.02km, 占地面积为 27.707hm ² ; 改建道路 34.11km, 占地面积 23.877hm ² ; 道路部分总临时占地面积为 51.584hm ² 。
集电线路工程		集电线路全部为直埋电缆, 电缆沟开挖长度为 29.8km, 临时用地 2.98hm ² ; 直埋电缆开槽底宽 0.8m, 深 1m, 按 1:0.5 开挖边坡。
施工临时设施区		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, 总占地面积 0.540hm ² 。
弃渣场、表土堆存场		规划弃渣场 10 处, 规划表土临时堆存场 4 处, 弃渣场总占地面积 3.11hm ² ; 表土堆存场总占地面积 0.61hm ² 。

1.4.4 工程总布置

综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素, 按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、尽量不占耕地的原则, 在满足环境保护与水土保持要求的条件下布置风电机组、箱式变压器、集电线路、交通道路、施工生产生活区和弃渣场等。工程总平面布置见附图 2。

1.4.4.1 风机基础工程

a) 风机基础

基础分上、中、下三部分, 上部为圆柱体, 直径 7.6m, 高 1.0m; 下部为圆柱体,

直径为 19.4m-19.6m，高度为 1.0m，风机基础埋深为 3.2m。

b) 箱式变电站基础

本工程风机采用一机一变，每台风机配备一个 2200kVA、电压为 35kV 的箱式变压器。箱式变电站基础采用混凝土基础。箱式变压器靠近风力发电机 20m 范围内布置，现场定位。

b) 风机安装场地

风机安装场地随风机分散布置在山顶，尺寸为 40m×50m(长×宽)，施工安装场地 50 个，单个施工场地用地 2000m²，用地面积共计 5hm²，扣除基础永久征地后风机场地临时用地 4.217hm²。

c) 风电机组总体布置

本工程共布置 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，本风电场工程机型拟推荐采用 WD121-2000/WD115-2000 型风电机组混装，风电机组预装轮毂高度采用 85m。风机位置坐标及高程见表 1.4.4，风机布置详见附图 2。

表 1.4.4 大高山风电场工程风机坐标表

编号	东 经	北 纬	X	Y
1 [#]	109°33'05.28 "	26°10'24.07 "	355180	2896849
2 [#]	109°33'14.31 "	26°10'33.36 "	355434	2897132
3 [#]	109°33'24.32 "	26°10'38.69 "	355714	2897293
4 [#]	109°33'29.97 "	26°10'44.79 "	355873	2897479
5 [#]	109°33'32.94 "	26°10'35.07 "	355952	2897179
6 [#]	109°33'46.16 "	26°10'25.55 "	356316	2896882
7 [#]	109°33'55.74 "	26°10'33.74 "	356585	2897131
8 [#]	109°34'05.11 "	26°10'33.05 "	356845	2897107
9 [#]	109°34'16.23 "	26°10'36.84 "	357155	2897220
10 [#]	109°34'22.43 "	26°10'47.65 "	357331	2897551
11 [#]	109°34'23.88 "	26°10'26.71 "	357364	2896906
12 [#]	109°34'32.90 "	26°10'30.67 "	357616	2897025
13 [#]	109°33'49.51 "	26°09'03.33 "	356381	2894350

表 1.4.4(续)

编号	东 经	北 纬	X	Y
14 [#]	109°33'50.14 "	26°08'52.65 "	356395	2894021
15 [#]	109°34'00.74 "	26°08'54.57 "	356690	2894077
16 [#]	109°33'53.72 "	26°08'42.29 "	356491	2893701
17 [#]	109°34'09.28 "	26°08'47.32 "	356925	2893851
18 [#]	109°33'30.16 "	26°08'20.67 "	355829	2893043
19 [#]	109°33'34.47 "	26°07'49.08 "	355938	2892069
20 [#]	109°33'50.78 "	26°07'10.32 "	356378	2890871
21 [#]	109°33'57.45 "	26°07'03.92 "	356561	2890672
22 [#]	109°34'04.81 "	26°07'01.88 "	356765	2890607
23 [#]	109°34'14.22 "	26°07'06.00 "	357028	2890731
24 [#]	109°34'24.15 "	26°07'06.95 "	357304	2890757
25 [#]	109°33'58.27 "	26°06'40.96 "	356576	2889965

1.4.4.2 110kV 升压站

本风电场拟新建一座 110kV 升压站，升压站围墙内用地面积为 4720.00m²，风电场全部风机的电能经升压站升压后送至外部电网。升压站是整个风电场的运行控制中心，同时也作为风电场工作人员办公及生活场所。

1.4.4.3 道路工程

a) 进场道路

根据大高山风电场的道路实际情况及设备厂家提供的设备运输参数，进场道路由 G65 包茂高速靖州出口下高速，经国道 G209 至县溪镇转县道 X086，沿 X086 至播阳镇转县道 X085，再沿 X085 至拨湘转乡道 Y962，再沿 Y962 至大高坪乡，最后通过新建道路从场区北侧进入。其中高速公路至县溪镇之间道路条件满足风电场设备运输条件，县溪镇至拨湘之间道路需对少量路段进行弯道改造，且有四座桥(见图 2、图 3、图 4、图 5)，其中桥一、桥二、桥三需加固处理后才可满足风电场设备运输条件；桥四经现场查勘及目测不能满足风电场重大件设备的运输要求，运输道路需做过水路面改线处理，路段长度 26.19km。拨湘至大高坪乡之间道路需对道路路面扩宽 1m，多

数路段需进行弯道改造，长度 7.92km。大高坪乡至北场区之间进场道路，需新建 4.25km，大高坪乡至南场区之间进场道路，需新建 4.02km。道路路基宽 6.0m，路面宽 5.5m，采用 20cm 泥结碎石+3cm 磨耗层路面结构。场外交通示意图如图 1.4.4-1 所示。

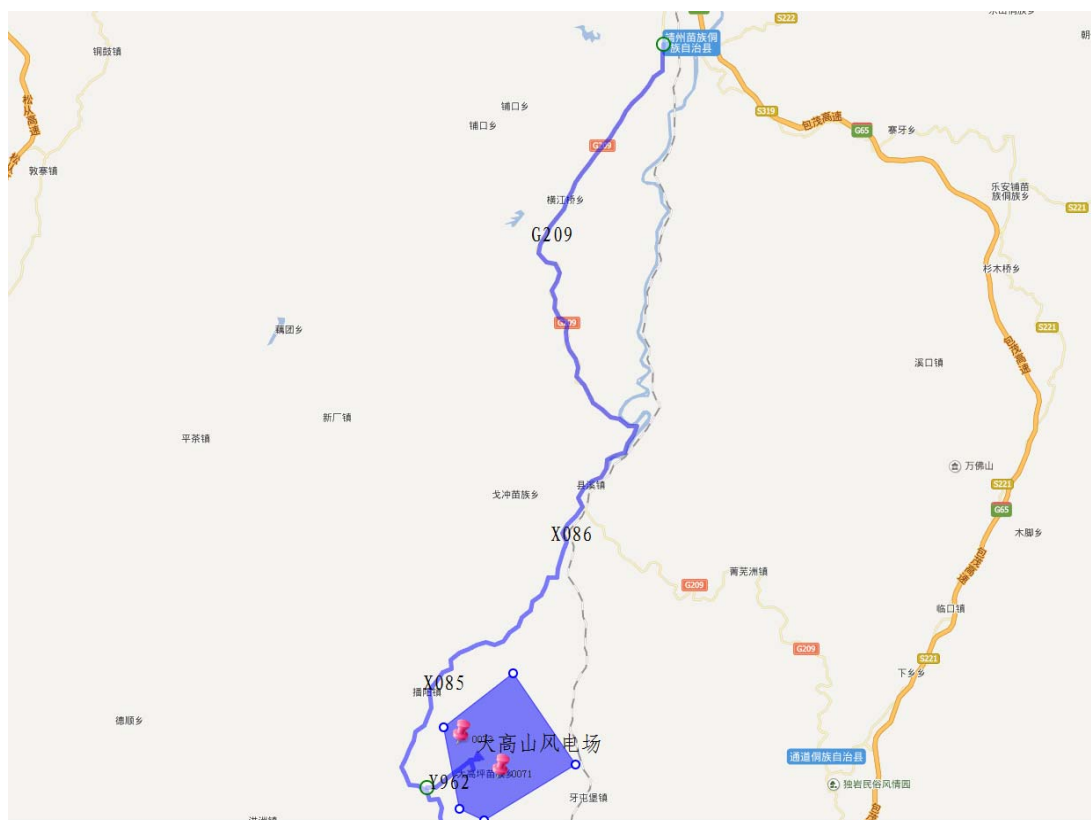


图 1.4.4-1 大高山风电场场外交通示意图



图 1.4.4-2 场外桥一



图 1.4.4-3 场外桥二



图 1.4.4-4 场外桥三



图 1.4.4-5 场外桥四

b) 场内道路

场内需新建道路总长度约 23.02m，场内道路设计考虑永临结合，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；运行期为满足检修维护的需要，场内道路设计路基宽 6.0m，路面宽 5.5m，路面结构采用 3cm 厚磨损层、20cm 厚泥结碎石，平曲线和最小转弯半径为满足设备运输要求，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。

路基防护采用设置挡土墙、路肩墙及路基护脚墙等方式。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；做好道路外侧的安全墩等设施，提高行车安全。

1.4.4.4 集电线路工程

本工程集电线路采用 35kV 直埋电缆，集电线路长 29.8km。根据风电场风力发电机的布置位置及地形情况，本工程 25 台风机—箱变组共分成 3 组接入 110kV 升压站 35kV 开关柜，具体布置和走向见附图 2，具体分组情况如下：

第一组 12 台(1#~12#)；

第二组 6 台(13#~18#)；

第三组 7 台(19#~25#)；

1.4.5 施工规划

1.4.5.1 施工管理及生活区

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 120 人，高峰人数为 160 人。施工临时生活办公区布置在 110kV 升压站附近，该处场地交通便利。经计算，施工临时办

公生活区用地面积约 1800m²，建筑面积约 1200m²。

1.4.5.2 施工工厂、仓库布置

根据风电场场址附近的地势条件，初步考虑按集中与分散相结合的原则，把施工工厂和仓库等设施 and 建筑布置在升压站附近，场区内主要布置辅助加工厂、材料设备仓库、临时房屋等。

a) 混凝土

本工程混凝土浇筑总量约1.65万m³，单台风机基础混凝土浇筑量为563.7m³。混凝土系统的生产能力受控于风机基础混凝土浇筑的仓面面积，并考虑混凝土初凝时间的影响，单台风机基础混凝土在12小时内一次连续浇筑完成，经计算，混凝土平均浇筑强度为47.34m³/h。根据风机布置及场地条件，本工程设HZS50型拌和站一座，设备铭牌生产能力为50m³/h。本工程混凝土系统布置在项目部旁，系统内设HZS50-1S1000型搅拌站1座，并配一只100t散装水泥罐，能满足混凝土浇筑高峰期3天用量。

b) 砂石料系统

本工程不设砂石料加工系统，只设砂石料堆场，砂石料按水泥砂浆和自拌混凝土量高峰期 5 天砂石骨料用量堆存，经计算，砂石料堆场占地面积约 1000m²，堆高 4m~5m。砂石料堆场场地浇筑厚度为 100mm 的 C15 混凝土，下设 100mm 厚碎石垫层，砂石料堆场设 0.5%排水坡度，坡向排水沟。

c) 机械修配及综合加工厂

本工程距离通道县城区相对较近，部分辅助工程可充分利用当地的资源。现场不另外设置混凝土预制件厂，混凝土预制件采取在当地采购的方式，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 800m²。机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则由通道县相关企业承担。

d) 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 500m²。机械停放场考虑 10 台机械的停放，占地面积 900m²。

1.4.5.3 施工临时用地

本工程临时设施建筑面积约1800m²，用地面积约5400m²。各施工临时设施建筑、占地面积详见表1.4.5-1。

表 1.4.5-1 施工临时设施建筑、占地面积一览表

序号	项 目 名 称	建筑面积(m ²)	占地面积(m ²)
1	混凝土搅拌站	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

1.4.5.4 施工水电及建材供应

a) 施工用水

升压站供水设施采用永临结合的方式，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。

施工用水从升压站生活区附近取水，取水水源为附近山泉水和地下水。本工程高峰日用水量约220m³/d，其中生产用水200m³/d，生活用水量20m³/d。生产用水包括施工期土建用水量约180m³/d，施工机械用水量5m³/d，场内环境保护用水量8m³/d，浇洒道路用水量7m³/d，为保证施工期间的用水量，可考虑在升压站施工现场附近设置1个10m×6m的临时蓄水池。

b) 施工用电

施工临时用电主要包括施工设施用电和施工生活区用电两部分。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250kVA的10/0.38kV变压器一台，经变压器降压后引线至各施工用电点，施工变作为后期升压站运营期站用备用变。施工用电电源就近从附近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。

c) 建材

工程所需的水泥、钢筋、砂石料等工程建筑材料可就近在通道县采购。

1.4.5.5 土石方平衡及弃渣场规划

a) 土石方平衡

根据本工程水保方案，本工程土石方工程主要包括风电机组基础施工、风机安装场地平整、道路工程、集电线路工程、升压站工程等，土石方开挖总量 112.03 万 m^3 (含剥离表土 2.96 万 m^3)，土石方回填及填筑总量 91.77 万 m^3 (其中表土回覆 2.96 万 m^3)，经土石方平衡后，共产生弃渣 20.26 万 m^3 。本工程土石方平衡调配见图 1.4.5-1、表 1.4.5-2。

b) 弃渣场规划

根据本工程水保方案，共布置10处弃渣场，共占地3.11 hm^2 。占地类型主要为林地，最大堆渣量为3.95万 m^3 ，最小堆渣量为1.16万 m^3 ，各弃渣场距离出渣点最大平均运距在4.30km，最小平均运距在0.24km，所选弃渣场与施工部位距离适中。各弃渣场特性详见表1.4.5-3，各弃渣场中心坐标表见表1.4.5-4。

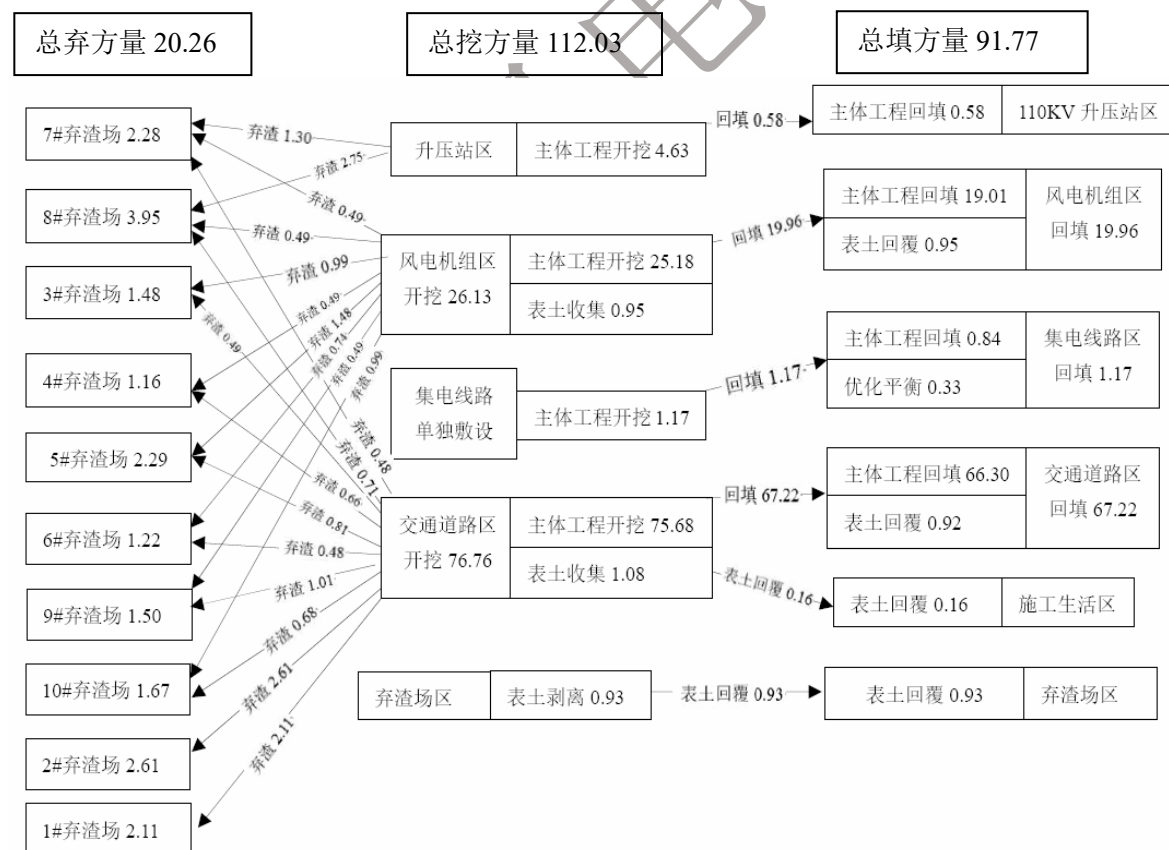


图 1.4.5-1 大高山风电场工程土石方平衡调配图

表 1.4.5-2 通道大高山风电场工程土石方平衡调配总表

单位: 万 m³

序号	项目分段/分区	挖方			填方			调出	调入	弃方		
		土石方	清表	总量	土石方	表土回填	总量	表土	表土回填	开挖弃方	小计	去向
1	全部改建道路	21.08	0	21.08	18.97	0	18.97	0	0	2.11	2.11	1#弃渣场
2	北侧新建道路起点至 3#弃渣场新建道路	9.78	0.19	9.97	8.42	0.19	8.61	0	0	1.36	1.36	2#弃渣场
	南侧新建路起点至升压站段新建道路	8.97	0.17	9.13	7.72	0.17	7.89	0	0	1.25	1.25	
	小计	18.75	0.36	19.10	16.14	0.36	16.49	0	0	2.61	2.61	
3	3#弃渣场至 4#、5#风机位地间新建道路	3.54	0.07	3.61	3.05	0.07	3.12	0	0	0.49	0.49	3#弃渣场
	1#、2#、4#、5#风机位	4.03	0.15	4.18	3.04	0.15	3.19	0	0	0.99	0.99	
	小计	7.57	0.22	7.79	6.09	0.22	6.31	0	0	1.48	1.48	
4	至 3#、6#、7#风机位新建道路	4.75	0.09	4.85	4.09	0.09	4.18	0	0	0.66	0.66	4#弃渣场
	3#、6#风机位	2.01	0.08	2.09	1.52	0.08	1.60	0	0	0.49	0.49	
	小计	6.77	0.17	6.94	5.61	0.17	5.78	0	0	1.16	1.16	
5	至 7#~12#风机位的新建道路	5.82	0.11	5.93	5.01	0.11	5.12	0	0	0.81	0.81	5#弃渣场
	7#~12#风机位	6.04	0.23	6.27	4.56	0.23	4.79	0	0	1.48	1.48	
	小计	11.86	0.34	12.20	9.57	0.34	9.91	0	0	2.29	2.29	
6	至 13#~15#风机位的新建道路	3.47	0.07	3.53	2.98	0.04	3.02	0.03	0	0.48	0.48	6#弃渣场
	13#~15#风机位	3.02	0.11	3.14	2.28	0.11	2.40	0	0	0.74	0.74	
	小计	6.49	0.18	6.67	5.27	0.15	5.42	0.03	0	1.22	1.22	
7	部分升压站区弃渣	1.49	0	1.49	0.19	0.00	0.19	0	0	1.30	1.30	7#弃渣场
	至升压站新建道路及至 16#~17#风机位地新建道路	3.47	0.07	3.53	2.98	0.04	3.02	0.03	0	0.48	0.48	
	16#~17#风机位	2.01	0.08	2.09	1.52	0.08	1.60	0	0	0.49	0.49	
	小计	6.97	0.14	7.11	4.70	0.11	4.81	0.03	0	2.28	2.28	

表 1.4.5-2 (续)

序号	项目分段/分区	挖方			填方			调出	调入	弃方		
		土石方	清表	总量	土石方	表土回填	总量	表土	表土回填	开挖弃方	小计	去向
8	部分升压站区	3.14	0	3.14	0.39	0	0.39	0	0	2.75	2.75	8#弃渣场
	至 18#、19#风机位新建道路	5.08	0.10	5.17	4.37	0.07	4.44	0.03	0	0.71	0.71	
	18#~19#风机位	2.01	0.08	2.09	1.52	0.08	1.60	0	0	0.49	0.49	
	小计	10.23	0.17	10.40	6.28	0.14	6.42	0.03	0	3.95	3.95	
9	18#至 21#风机位新建道路	7.23	0.14	7.37	6.23	0.10	6.32	0.04	0	1.01	1.01	9#弃渣场
	20#、21#风机位	2.01	0.08	2.09	1.52	0.08	1.60	0	0	0.49	0.49	
	小计	9.25	0.21	9.46	7.75	0.17	7.92	0.04	0	1.50	1.50	
10	至 22#~25#风机位新建道路	4.90	0.09	5.00	4.22	0.06	4.28	0.03	0	0.68	0.68	10#弃渣场
	22#~25#风机位	4.03	0.15	4.18	3.04	0.15	3.19	0	0	0.99	0.99	
	小计	8.93	0.24	9.18	7.26	0.21	7.48	0.03	0	1.67	1.67	
11	以上合计	107.90	2.03	109.93	87.64	1.87	89.51	0.16	0	20.26	20.26	
12	集电线路单独敷设段	1.17	0	1.17	1.17	0	1.17	0	0	0	0	-
13	施工生产生活区	0	0	0	0	0.16	0.16	0	0.16	0	0	-
14	弃渣场区	0	0.93	0.93	0	0.93	0.93	0	0	0	0	-
15	总计	109.07	2.96	112.03	88.81	2.96	91.77	0.16	0.16	20.26	20.26	-

注：1、本表土石方数据以主设现阶段数据为主要依据，并经分析评价后进行了适当优化；

2、综合考虑主体施工时序（进场道路改造→新建道路主路建设→风机各支路修建→风电机组基础施工→风电机组安装）进行分区域分段分析。

3、集电线路区有20.1km结合道路敷设，产生的0.66万m³无法就地平衡，结合相应新建道路弃往附近设置弃渣场。

表 1.4.5-3 大高山风电场弃渣场规划特性一览表

弃渣场名称	位 置	地 形	弃渣场类型	平均运距 km	堆渣起止高程 m	最大堆高 m	堆渣坡比	容量 万 m ³	弃渣量 万 m ³	汇水面积 km ²	占地类型	占地面积 km ²	弃渣来源
1#	离进场新建道路 3.80km 处的改建道路南侧	坡度约为 8°~10°	沟道型	3.80	370m~380m	10	1:1.75	2.81	2.11	0.0086	林地	0.43	主要堆放改建道路产生的弃渣
2#	位于改建路末端南侧，在新建路起始位置	坡度约为 8°~12°	沟道型	4.30	567m~580m	13	1: 1.75	3.33	2.61	0.0064	林地	0.32	主要堆放北侧新建道路起点至 3#弃渣场前新建道路弃渣及南侧新建路起点至升压站段新建道路的弃渣
3#	位于 1#风机安装场地西南侧	坡度约为 8°~10°	沟道型	0.68	736m~750m	14	1:1.75	1.92	1.48	0.0092	林地	0.41	3#弃渣场至 4#、5#风机安装场地之间的新建道路弃渣及 1#、2#、4#、5#风机安装场地弃渣
4#	位于 5#风机安装场地北侧	坡度约为 10°~15°	沟道型	1.30	848m~860m	12	1:1.75	1.60	1.16	0.0050	林地	0.20	主要堆放 3#、6#风机安装场地、至上述风机安装场地新建道路及至 7#风机安装场地产生的弃渣
5#	位于 7#风机安装场地南侧	坡度约为 8°~10°	沟道型	0.24	839m~850m	11	1:1.75	3.36	2.29	0.0105	林地	0.51	主要堆放 7#~12#风机安装场地及至上述风机安装场地新建道路产生的弃渣
6#	位于 13#风机安装场地南侧	坡度约为 8°~15°	沟道型	1.80	948m~960m	12	1:1.75	1.72	1.22	0.0045	林地	0.18	主要堆放 13#~15#风机安装场地及至上述风机安装场地新建道路产生的弃渣
7#	位于 16#风机安装场地和升压站之间	坡度约为 12°~15°	沟道型	1.50	900m~920m	20	1:1.75	2.76	2.28	0.0055	林地	0.21	主要堆放部分升压站区弃渣、至升压站新建道路弃渣及 16#~17#风机安装场地及至上述风机安装场地新建道路产生的弃渣
8#	位于施工营地东侧	坡度约为 8°~15°	沟道型	0.35	834m~850m	16	1:1.75	4.94	3.95	0.0068	林地	0.34	主要堆放部分升压站区弃渣、18#~19#风机安装场地及至上述风机安装场地新建道路产生的弃渣
9#	位于 19#风机安装场地北侧	坡度约为 10°~15°	沟道型	1.50	827m~840m	13	1:1.75	1.60	1.50	0.0051	林地	0.16	主要堆放 18#至 21#风机安装场地新建道路及 20#、21#风机安装场地产生的弃渣
10#	位于 22#风机安装场地南侧	坡度约为 10°~12°	沟道型	2.20	789m~800m	11	1:1.75	2.65	1.67	0.0070	林地	0.35	主要堆放 22#~25#风机安装场地及至上述风机安装场地新建道路产生的弃渣
合 计			-	-	-	-	-	26.69	20.26	-	-	3.11	-

表 1.4.5-4 大高山风电场各弃渣场中心坐标表

弃渣场名称	中心坐标	
	X	Y
1 [#]	352092.50	2880289.62
2 [#]	349707.12	2884678.16
3 [#]	349099.84	2883437.40
4 [#]	348355.25	2884488.53
5 [#]	348616.79	2885182.30
6 [#]	351492.17	2885131.56
7 [#]	352039.64	2884946.32
8 [#]	352470.76	2884695.22
9 [#]	353388.87	2884565.68
10 [#]	355375.73	2885284.99

c) 临时堆土场地规划

根据土石方平衡，本工程临时堆土主要包括剥离的表土及各施工单元临时堆放的回填土。工程区表土需用于后期植被恢复，因此需收集表土用于后期植被恢复。本工程后期绿化需表土 2.96 万 m³。为便于后期回采及实施防护措施，根据工程总布置情况，将所收集表土采取分散和集中两种方式堆置。

d) 表土分散堆置

本工程需分散堆置表土 18800m³。

风机安装场地和各弃渣场区后期绿化所需表土，临时堆放于场内一角，两者的表土与后期回填土分开堆放，便于后期绿化时直接取用。表土与后期回填土一并采取临时防护措施。

集电线路开挖时应将表土和深层土分开堆放于施工作业带内。

e) 表土集中堆置

本工程需集中堆置表土 10800m³。

交通道路区后期绿化所需 10800m³ 表土临时堆存于表土堆存场内。

本工程共布设4处表土堆存场，各表土堆存场特性见表1.4.5-5。

表 1.4.5-5 大高山风电场工程表土堆存场特性一览表

场地名称	地 形	堆高 m	表土来源	覆土去向	表土堆存量 万 m ³	占地面积 hm ²	占地类型
1#表土堆存场区	南区新建道路西侧的支沟内	2	北区新建道路至 1#风机位及南区新建道路区至施工生产生活区段新建道路剥离的表土	南北区交通道路区新建道路	0.36	0.22	林地
2#表土堆存场区	1#风机西南侧的缓坡上	2	1#风机位至 12#风机位间新建交通道路区剥离的表土	北区新建道路	0.27	0.15	林地
3#表土堆存场区	18#风机东侧的支沟内	2	施工生产生活区至 18#风机位新建交通道路区剥离的表土	施工营地区至 19#新建交通道路区	0.25	0.13	林地
4#表土堆存场区	20#风机北侧的支沟内	2	20#-25#风机位新建交通道路区剥离的表土	20#-25#风机位间新建交通道路区	0.20	0.11	林地
合 计		-	-	-	1.08	0.61	-

1.4.5.6 主体工程土建施工

a) 道路施工

本风电场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。

b) 风机机组及箱式变电站基础施工

基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，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 1.8t/m^3 ，填至风机基础顶面下 10cm，并设置 1%的排水坡度。

箱式变电站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，基础开挖完工后，将基坑清理干净。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 C15 混凝土垫层，待混凝土达到设计强度后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑 C25 基础混凝土。

c) 风电机组安装

本风电场装有 25 台单机容量为 2.0MW 风电机组，风机轮毂中心高度均为 85m，叶轮直径分别为 115m 和 121m。最长件为风机叶片，长度分别为 56.5m、59.5m。

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 600t 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。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。

d) 箱式变电站安装

1) 安装前的准备电缆应在箱式变电站就位前敷设好，并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。

2) 安装时靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损

坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

e) 集电线路工程

本风电场推荐采用电缆直埋敷设方式。

本工程集电线路全部为直埋电缆，电缆沟开挖长度为 29.8km，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。

1.4.5.7 主要工程量和施工机械

本工程主要施工机械设备见表 1.4.5-6。主要工程量见表 1.4.5-7。

表 1.4.5-6 主要施工机械设备表

序 号	机械设备名称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	履带式起重机	600t	台	1	
2	汽车式起重机	150t	台	1	
3	挖掘机	2m ³	台	6	
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	辆	1	
11	水车	8m ³	辆	1	
12	洒水车		辆	1	
13	平板运输车	SSG840	套	1	
15	柴油发电机	50 kW	台	2	
16	钢筋调直机	Φ14 内	台	1	
17	钢筋切断机	Φ40 内	台	1	
18	钢筋弯曲机	Φ40 内	台	1	
19	混凝土拌和站	50m ³ /h	座	1	HZS50-1S1000 型
20	手腿式手风钻	YT23	个	12	
21	移动式空压机	YW-9/7	台	1	

表 1.4.5-7 主要工程量一览表

序号	项目名称	单位	总量
1	风电机组	台	25
2	箱式变电站（油式）	台	25
3	35kV 集电线路	km	29.80
4	主变压器	台	1
5	土石方开挖	万 m ³	111.10
6	土石方回填	万 m ³	92.31
7	混凝土	万 m ³	1.65
8	钢筋	t	1397.49

1.4.5.8 施工总进度

工程建设总工期为 12 个月，工程筹建期 2 个月。主体工程于第 1 年 2 月初开始，9 月底第一批风电机组具备发电条件，第 1 年 12 月底 25 台机组全部投产发电，工程完工。施工总进度计划见表 1.4.5-8。

表 1.4.5-8 风电场工程施工总进度计划表

开始时间	项 目	备 注
第 1 年 1 月初	施工准备工作开始	
第 1 年 2 月初	场内施工道路开工	
第 1 年 3 月初	升压站土建工程开工	
第 1 年 5 月初	第一批风机基础工程开工	到第 1 年 9 月底完成全部基础浇筑
第 1 年 7 月初	升压站设备安装和调试开始	到第 1 年 9 月底具备送电条件
	机组安装开始	机组安装按 6 天 1 台控制
第 1 年 12 月底	最后一批机组投产并网发电	

1.4.6 建设征地

根据工可报告，本项目主体设计中已列占地面积为 64.73hm²，永久占地为 1.42hm²，临时占地为 63.31hm²，经水保方案复核，认为：

- a) 主体设计中未考虑风电机组安装场场平过程中挖填边坡占地，本方案参照同

类已建工程相同区域占地情况，单个风机安装场地含边坡约需占地 2400m²，本工程风机机组区共需占地 6.0hm²。

b) 综合考虑土石方平衡，复核了各渣场位置及占地面积，水保方案对主体设计的弃渣场进行了数量及位置的优化，共计布设 10 处弃渣场，总占地 3.11hm²。

c) 主体工程设计中未考虑表土临时堆存地，水保方案根据后期回采等方面考虑，共布设 4 处表土临时堆存场，共占地 0.61hm²。

d) 主体工程设计集电线路 29.8km，按占地 1m 宽考虑，总占地面积为 2.98hm²。经水保方案复核集电线路共有 20.10km 与新建道路结合布设，剩余 9.70km 为单独敷设，与道路结合布设部分主体设计重复计算了占地，单独敷设临时占地按 2m 宽考虑，经核减后占地为 1.94hm²。

经复核后，本工程总占地面积为 64.41hm²，永久占地为 1.42hm²，临时占地为 62.99hm²，永久占地面积不变。

工程占地情况详见表 1.4.6。

表 1.4.6 大高山风电场工程施工用地占地面积一览表 单位：hm²

序号	项目名称	占地类型		占地类型			合 计
		永久	临时	园地	林地	交通道路区	
1	风电机组区	0.79	5.21	0	6.0	0	6.0
2	110kV 升压站	0.63	0	0	0.63	0	0.63
3	集电线路区	0	1.94	0	1.94	0	1.94
4	交通道路区	0	51.58	1.58	36.91	13.09	51.58
5	施工生产生活区	0	0.54	0	0.54		0.54
6	弃渣场区	0	3.11	0	3.11	0	3.11
7	表土堆存场区	0	0.61	0	0.61	0	0.61
总 计		1.42	62.99	1.58	49.74	13.09	64.41

1.4.7 运行管理

由于目前尚无可遵照执行的风电场运行人员编制规程，本风电场工程的机构设置和人员编制暂参照同类工程和本工程实际条件确定方案，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。

1.5 工程投资

本工程静态投资 51461 万元，单位千瓦静态投资 10292 元/kW。其中施工辅助工程 1140 万元，设备及安装工程 31632 万元，建筑工程 8402 万元，其他费用 6043 万元，基本预备费 944 万元。计入建设期利息 876 万元后，工程动态投资 52337 万元，单位千瓦动态投资 10467 元/kW。

1.6 工程拆迁量

本工程无拆迁量。

2 环境简况

2.1 自然环境简况

2.1.1 地理位置

大高山风电场位于湖南省怀化市通道县大高坪乡境内，距通道侗族自治县城区约 22km。场址范围在北纬 $26^{\circ}05'$ ~ $26^{\circ}12'$ ，东经 $109^{\circ}32'$ ~ $109^{\circ}36'$ ，总面积约 9.62km^2 ，山脊海拔在 820m~1060m。场区对外交通比较便利，东侧有 G65 包茂高速经过、北侧国道 G209 经过。

项目地理位置详见附图 1。

2.1.2 地形地貌

通道县境地处云贵高原与南岭西端的过渡地带，东北为雪峰山余脉延伸地，西南有贵州苗岭余脉，全县地貌的大体轮廓是：以境内南部的八斗坡为长江与珠江流域的分水岭。分水岭以北，东、南、西三面较高，北部隆起，中部凹陷，地势向中、向西北倾斜，山地夹丘陵、谷地，且具有明显的带状分布规律，属长江流域，占全县总面积的 93.8%；分水岭以南，地势由北向南急剧下降，地表切割深，地势起伏大，山高谷深，形成独特的山地地貌景观，属珠江流域，占全县总面积的 6.2%。

大高山风电工程位于通道县城西侧，距离通道县城约 22km。工程场址地面标高 350.00m~650.90m，山脊顶标高 820.00m~1060.00m，相对高差 290m~450m，属低中山地，山脊顶部比较宽阔，山体边坡坡度 16° ~ 35° ，局部区段 36° ~ 40° ，风机位主要布置于北东向、近东西向的山脊顶或山包上。场址区地表主要生长杂草、杂树，及林木，山体坡角有居民区及耕地。

2.1.3 工程地质

根据《怀化市通道侗族自治县大高山风电场工程建设场地地质灾害危险性评估报告》：建设场地区地址环境条件复杂程度为复杂类型，工程建设引发地质灾害危险性小，工程建设引发、加剧或建设工程遭受地质灾害危险性小。建设场地有 11 个区段为以滑坡为主地质灾害危险性中等区，其余区段为危险性小区。

根据《<怀化市通道侗族自治县大高山风电场工程建设场地地质灾害危险性评估报告>审查认定意见书》(附件 15)，该评估报告总体结论如下：工程在加强地质灾害

防治的基础上，建设场地适宜性总体为基本适宜。

2.1.4 水文地质条件

根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型可分为孔隙水、基岩裂隙水。

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

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

根据本地区所处地质环境及类似地区类比分析，初步判断地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。预测场地地下水埋藏深度大于 20m，但风机机位一般处于地势较高的山脊一带，基础一般位于地下水位以上，因此地下水对风机基础混凝土结构无影响。

2.1.5 气候气象

通道侗族自治县属亚热带季风湿润性气候区，四季分明，但夏天酷暑，冬少严寒。气温年较差小，日较差大，春温回升迟，秋温降得早。四季时段分配为：3 月 23 日~6 月 11 日为春季，为期 81d；6 月 12 日~9 月 12 日为夏季，为期 93d；9 月 13 日~11 月 18 日为秋季，为期 67d；11 月 19 日~3 月 22 日为冬季，为期 124d。

2.1.6 水、气、声环境质量现状

为了解大高山风电场项目区环境质量现状，我院委托中国检验认证集团湖南有限公司开展了环境空气、声环境质量现状监测，监测点位见附图 7，结果见附件 3。

据《通道侗族自治县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》得知，本风电场建设范围内分布有通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区，通道侗族自治县环保局在该水源保护区的猫竹冲小溪水源地取水口处于 2016 年 8 月进行了取水点的水质监测，因此本工程水环境现状质量评价可依据其监测结果。猫竹冲小溪的水源地取水口及其监测断面的点位见附图 7 和附图 17。

2.1.6.1 地表水环境质量

监测断面：本次水环境质量现状分析依据牙屯堡集镇猫竹冲小溪水源地的水质监测结果，点位详见附图 7。

监测项目：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、

总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、总镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共 24 项。

监测时段、频率：2016 年 8 月，共 1 次。

监测结果：监测结果详见表 2.1.6-1，工程区域水环境功能为Ⅲ类地表水，该区域内居民饮用水为地下水和山泉水。将表中各项结果一一对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水质标准值分析得知，地表水水质监测指标均达标。

表 2.1.6-1 地表水监测结果

单位：mg/L

监测因子	监测结果	评价标准	达标评价
水温(°C)	15.5	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	—
pH	6.79	6-9	达标
溶解氧(mg/L)	6.48	≥6	达标
高锰酸盐指数(mg/L)	1.3	≤4	达标
化学需氧量(mg/L)	5L	≤15	达标
五日生化需氧量(mg/L)	0.5	≤3	达标
氨氮(mg/L)	0.050L	≤0.5	达标
总磷(mg/L)	0.01L	≤0.1(湖、库 0.025)	达标
总氮(mg/L)	0.18	≤0.5	达标
铜(mg/L)	0.02L	≤1.0	达标
锌(mg/L)	0.05L	≤1.0	达标
氟化物(mg/L)	0.05L	≤1.0	达标
硒(mg/L)	0.0004	≤0.01	达标
砷(mg/L)	0.001L	≤0.05	达标
汞(mg/L)	0.00001L	≤0.00005	达标
镉(mg/L)	0.001L	≤0.005	达标
六价铬(mg/L)	0.012L	≤0.05	达标
铅(mg/L)	0.001L	≤0.01	达标
氰化物(mg/L)	0.004L	≤0.05	达标
挥发性酚(mg/L)	0.0006L	≤0.002	达标
石油类(mg/L)	0.01L	≤0.05	达标
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.050L	≤0.2	达标
硫化物(mg/L)	0.005L	≤0.1	达标
粪大肠菌群(个/L)	170	≤2000	达标

2.1.6.2 大气环境质量

监测点位：本项目进场改建道路旁大高坪乡大高坪村燕坎上居民点和项目区大高坪村居民点各布 1 个点，共 2 个点，监测点位详见附图 7。

监测项目：二氧化氮(NO₂)、总悬浮颗粒物(TSP)。

监测时间与频次：一期监测，2017 年 3 月 22 日~24 日连续监测 3 天。NO₂24 小时平均浓度每天不少于采样 20 小时；TSP24 小时平均浓度每天连续采样 24 小时；监测时同步观测风向、风速。

监测结果：监测结果详见表 2.1.6-2，将该表各项结果分别对照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的 II 级标准值分析得知，环境空气质量达标。

表 2.1.6-2 环境空气质量监测及统计分析结果

单位：μg/m³

监测点位	监测时间	NO ₂	TSP	评价标准	评价结果
大高坪乡大高坪村燕坎上居民点	3 月 22 日	0.012	34.0	NO ₂ : 80、 TSP: 300	NO ₂ 、TSP 均达标
	3 月 23 日	0.016	27.1		
	3 月 24 日	0.017	31.9		
大高坪乡大高坪村居民点	3 月 22 日	0.013	30.6		
	3 月 23 日	0.011	37.5		
	3 月 24 日	0.015	26.4		

2.1.6.3 声环境质量

监测点位：本项目进场改建道路旁大高坪村燕坎上居民点布 1 个点、进场改建道路旁龙寨塘村居民点布 1 个点、项目区大高坪村居民点布 1 个点、场内新建道路旁龙寨塘村龙冲居民点布 1 个点，共 4 个点，监测点位详见附图 7。

监测项目：环境噪声，等效连续 A 声级 L_{Aeq}，dB(A)，并记录噪声源。

监测时段及频次：2017 年 3 月 22 日~24 日分昼夜监测 3 天。

监测结果：监测结果详见表 2.1.6-3，将该表各项结果分别对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准值分析得知：声环境质量达标。

表 2.1.6-3 噪声监测结果表

单位: dB(A)

监测点位	监测日期	监测时间	监测结果	评价标准	评价结果
进场改建道路旁大高坪村燕坎上居民点	3月22日	昼间	45.8	昼间 55 夜间 45	达标
		夜间	40.6		达标
	3月23日	昼间	45.5		达标
		夜间	40.6		达标
	3月24日	昼间	44.6		达标
		夜间	40.5		达标
项目区大高坪村居民点	3月22日	昼间	48.6	昼间 55 夜间 45	达标
		夜间	41.5		达标
	3月23日	昼间	48.1		达标
		夜间	40.8		达标
	3月24日	昼间	47.1		达标
		夜间	41.2		达标
场内新建道路旁龙寨塘村龙冲居民点	3月22日	昼间	43.9	昼间 55 夜间 45	达标
		夜间	40.1		达标
	3月23日	昼间	45.1		达标
		夜间	40.4		达标
	3月24日	昼间	46.3		达标
		夜间	40.2		达标
进场改建道路旁龙寨塘村居民点	3月22日	昼间	46.1	昼间 55 夜间 45	达标
		夜间	41.0		达标
	3月23日	昼间	46.2		达标
		夜间	40.5		达标
	3月24日	昼间	45.9		达标
		夜间	40.4		达标

2.1.7 电磁环境现状

我公司委托武汉华凯环境安全技术发展有限公司承担本项目电磁环境影响评价工作, 对大高山风电场工程 110kV 升压站电磁环境质量现状进行监测, 并编制《电磁环境影响评价专题报告》, 见电磁辐射影响子专题。

监测因子: 工频电场、工频磁场。

监测布点: 按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)并结合现场情况进行布点。

监测方法: 按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)进行。

监测时间：2017 年 4 月 17 日。

测量仪器：监测仪器采用工频电磁场测试仪为 SEM-600/LF-01。

监测结果：各点位的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)中 4kV/m、100μT 的限值要求。

表 2.1.7 项目拟选址周围环境电磁辐射现状值

序号	监测点位	离地面 1.5 米处 工频电场强度(V/m)	离地面 1.5 米处工频 磁场强度(μT)
1 [#]	站址东面	0.65	0.015
2 [#]	站址南面	0.58	0.012
3 [#]	站址西面	0.62	0.012
4 [#]	站址北面	0.54	0.013
评价标准		4000	100

2.1.8 生态环境概况

我公司委托武汉市伊美净科技发展有限公司开展了项目区生态环境现状调查并编制了本项目的生态环境影响专题报告，主要结论见表 2.1.8-1~表 2.1.8-7，详见生态环境影响专题报告。

2.1.8.1 土地利用现状

风电场位于湖南省怀化市通道县大高坪乡，本工程主要由风机区、升压站区、集电线路区、施工道路区、施工生产生活设施区、弃渣场区、表土堆存场区等几部分组成。通过卫片解译，结合现有调查资料，评价区土地总面积 1488.15hm²，利用类型以林地和草地为主。评价区土地利用类型现状见表 2.1.8-1，土地利用现状图见附图 6。

表 2.1.8-1 评价区土地利用类型现状

类型	面积(hm ²)	占评价范围百分比
林地	854.74	57.44
草地	482.86	32.45
耕地	119.32	8.02
水域	4.52	0.30
建设用地和未利用地	26.71	1.79
合计	1488.15	100.00

由表 7.2.1-1 可知，评价区土地利用类型以林地和草地为主。其中林地面积最大，

为 854.74hm²，占评价区总面积的 57.44%；其次为草地，面积为 482.86hm²，占评价区总面积的 32.45%；评价区耕地、水域、建筑用地面积较小。结合现场调查情况来看，评价区林地以有林地、疏林地、灌木林地为主，其中有林地多分布于各施工区，主要为经济林地；疏林地多分布于山坡下部沟谷区；灌木林地多分布山脊区及路边。评价区草地广泛分布于山坡中上部和山脊区。耕地、建设用地、水域主要分布于山坡下部平缓区。

根据与通道县国土资源局核实，本工程场址不占用基本农田。

2.1.8.2 生态系统现状

a) 森林生态系统

评价区森林生态系统面积为 854.74hm²，占评价区总面积的 57.44%，评价区森林生态系统分布面积较大。

b) 灌丛/灌草丛生态系统

评价区灌丛/灌草丛生态系统面积为 482.86hm²，占评价区总面积的 32.45%。

c) 湿地生态系统

评价区湿地生态系统面积为 4.52hm²，占总面积的 0.30%，评价区湿地生态系统面积较小。

d) 农业生态系统

评价区农业生态系统面积为 119.32hm²，占总面积的 8.02%，区域土壤垦殖率较高。

e) 城镇/村落生态系统

评价区城镇/村落生态系统面积为 26.71hm²，占总面积的 1.79%，面积较小。

2.1.8.2 陆生植物

据统计，评价区有维管束植物 119 科 311 属 466 种，其中野生维管束植物 115 科 293 属 445 种。

通过调查，评价区分布有古树 4 种 19 株，均分布于龙寨塘村段道路区周边，其中樟 1 株，马尾松 5 株，枫香树 7 株，木荷 6 株。

表 2.1.8-2 评价区古树资源及分布

序号	种名	位置	生长及保护现状	树龄	保护级别	与工程区位关系	工程影响
1	樟	庵塘坪	树高 12m、胸径 52cm; 已挂牌	150年	三级	与进场道路最近水平距离 15m, 高差 2m	施工活动、人为干扰、弃渣、废水、扬尘等
2	枫香树		树高 17m 胸径 60cm; 已挂牌	100年	三级	与进场道路最近水平距离 10m, 高差 1m	
3	枫香树	龙脊	树高 15m 胸径 65cm; 已挂牌	100年	三级	与进场道路最近水平距离 25m, 高差 2m	
4	枫香树	屋下架	树高 15m 胸径 65cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 18m, 高差 4m	
5	枫香树	屋下架	树高 16m 胸径 58cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 20m, 高差 4m	
6	马尾松	屋下架	树高 20m 胸径 40cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 25m, 高差 2m	
7	木荷	屋下架	树高 20m 胸径 50cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 130m, 高差 27m	
8	木荷	屋下架	树高 18m 胸径 55cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 125m, 高差 25m	
9	木荷	屋下架	树高 17m 胸径 52cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 120m, 高差 27m	
10	木荷	屋下架	树高 20m 胸径 60cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 25m, 高差 12m	
11	木荷	屋下架	树高 22m 胸径 55cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 22m, 高差 12m	
12	枫香树	屋下架	树高 17m 胸径 40cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 85m, 高差 20m	
13	枫香树	屋下架	树高 18m 胸径 45cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 87m, 高差 22m	
14	枫香树	屋下架	树高 20m 胸径 52cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 100m, 高差 22m	

表 2.1.8-2(续)

序号	种名	位置	生长及保护现状	树龄	保护级别	与工程区位关系	工程影响
15	马尾松	屋下架	树高 22m 胸径 55cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 30m, 高差 6m	
16	木荷	屋下架	树高 25m 胸径 62cm; 已挂牌	110 年	三级	与场内道路最近水平距离 60m, 高差 15m	
17	马尾松	屋下架	树高 15m 胸径 38cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 42m, 高差 7m	
18	马尾松	屋下架	树高 18m 胸径 47cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 50m, 高差 8m	
19	马尾松	屋下架	树高 20m 胸径 50cm; 已挂牌	100 年	三级	与场内道路最近水平距离 55m, 高差 10m	

根据通道侗族自治县林业局提供的生态公益林区划图, 通过叠图、实地调查及与通道侗族自治县林业局核实, 本工程占地区无国家和省级生态公益林分布。详见附件 12 及附图 10。

2.1.8.3 陆生动物

调查结果表明: 评价区有陆生脊椎动物 4 纲 21 目 57 科 124 种。无国家 I 级重点保护野生动物; 有国家 II 级重点保护野生动物 6 种, 分别为虎纹蛙、松雀鹰、雀鹰、红隼、东方草鹞和领角鸮; 有湖南省重点保护野生动物 83 种。陆生脊椎动物一览表如表 7.2.3。名录详见生态专题报告中的附录 4。

表 2.1.8-3 通道大高山风电场陆生脊椎动物物一览表

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级	湖南省级
两栖纲	1	3	12	10	0	2	0	1	10
爬行纲	1	6	15	13	0	2	0	0	14
鸟纲	13	37	79	40	13	26	0	5	45
哺乳纲	6	11	18	10	1	7	0	0	14
合计	21	57	124	73	14	37	0	6	3

2.1.8.4 生态敏感区

工程不涉及生态敏感区，项目与通道玉带河湿地公园最近距离约 10.60km，与万佛山地质公园最近距离约 21.35km，与麒麟山自然保护区最近距离约 24.76km。

通过叠加本工程总平面布置图和通道侗族自治县环境保护局提供的生态红线范围图，并与通道侗族自治县环境保护局核实，本工程选址区域位于生态保护红线范围外。

大高山风电场工程

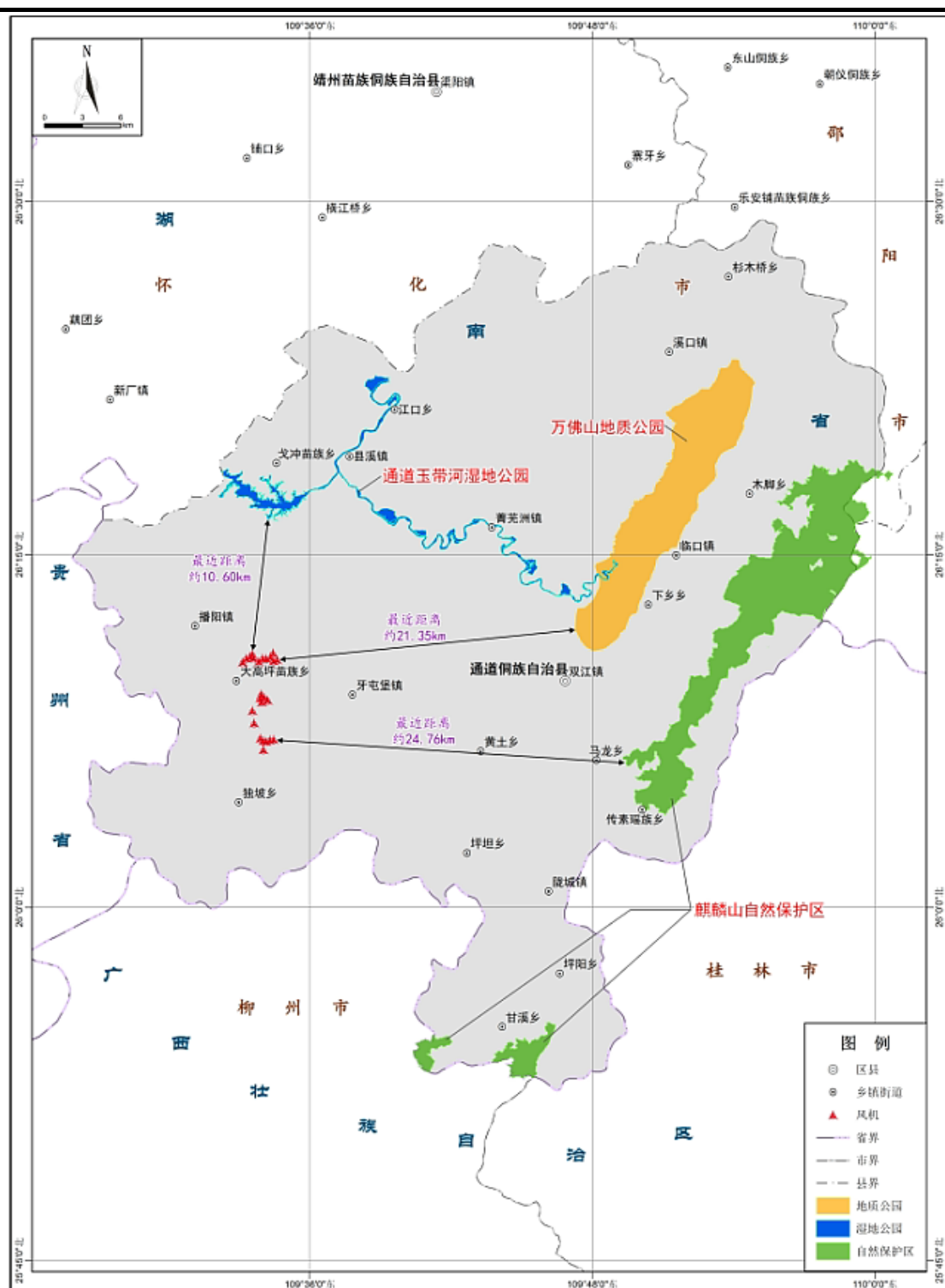


图 2.1.8-1 项目与通道侗族自治县各生态敏感区的位置关系图

表 2.1.8-4 大高山风电场风机生态环境现状

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
1#风机	土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有马尾松林、芒灌草丛等，常见的植物有杉木、短柄枹栎、山胡椒、芒萁等。	57.44%	0.5	1.19	6.37	45.47m ³ /hm ²	
2#风机	土地利用类型以林地为主，植被以针叶林、灌丛为主，常见的群系有马尾松林、山胡椒灌丛等，常见的植物有短柄枹栎、盐肤木、山莓、芒、野青茅等。	57.44%	0.45	0.94	6.37	45.47m ³ /hm ²	
3#风机	土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有马尾松林等，常见的植物有栓皮栎、白栎、山鸡椒、山胡椒、野山楂、芒、白茅、芒萁等	57.44%	0.55	0.95	6.37	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

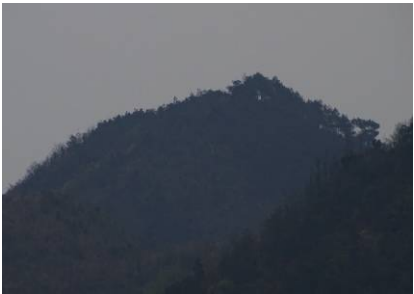
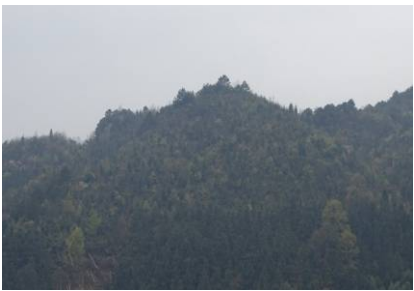
项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
4#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有马尾松林等, 常见的植物有杉木、枫香树、化香树、山胡椒、芒、阴行草、龙芽草等。	57.44%	0.6	0.97	6.37	45.47m ³ /hm ²	
5#风机	土地利用类型以林地、草地为主, 植被以针叶林、灌草丛为主, 常见的群系有马尾松林、芒灌草丛等, 常见的植物有茅栗、算盘子、卫矛、芒、野艾蒿、白茅等。	57.44%	0.4	0.94	6.37	45.47m ³ /hm ²	
6#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有杉木林等, 常见的植物有青榨槭、短柄枹栎、山胡椒、盐肤木、黄连木、芒、白茅等。	57.44%	0.5	1.35	6.37	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
7#风机	土地利用类型以草地为主, 植被以灌草丛为主, 常见的群系有芒灌草丛等, 常见的植物有地苣、白茅、野青茅、翻白草、黄背草、苕草等。	57.44%	0.5	1.52	9.75	45.47m ³ /hm ²	
8#风机	土地利用类型以林地、草地为主, 植被以针叶林、阔叶林、灌草丛为主, 常见的群系有杉木林、青榨槭林、芒灌草丛等, 常见的植物有化香树、杨梅等。	57.44%	0.4	2.07	6.37	45.47m ³ /hm ²	
9#风机	土地利用类型以林地、草地为主, 植被以针叶林、灌草丛为主, 常见的群系有杉木林、芒灌草丛等, 常见的植物有杉木、响叶杨、杜鹃、盐肤木、牡蒿等。	57.44%	0.5	1.13	13.64	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
10#风机	土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有杉、枫香树、马尾松、化香树、蝴蝶花、芒萁等。	57.44%	0.3	1.19	6.37	45.47m ³ /hm ²	
11#风机	土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有杉、青榨槭、杜梨、白栎、篾竹、黄背草、白茅等。	57.44%	0.4	1.46	6.37	45.47m ³ /hm ²	
12#风机	土地利用类型以林地为主，植被以针叶林、竹林为主，常见的群系有杉木林、毛竹林等，常见的植物有杉、山胡椒、杜鹃、牡荊、蓬蘽、白茅、芒、野艾蒿、鸡眼草等。	57.44%	0.6	0.94	10.01	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
13#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针林为主, 常见的群系有马尾松林等, 常见的植物有马尾松、青榨槭、短柄枹栎、野鸦椿、榉木、山莓、蕨、粗齿鳞毛蕨、狗脊等。	57.44%	0.6	1.30	6.37	45.47m ³ /hm ²	
14#风机	土地利用类型以林地、草地为主, 植被以针叶林、灌草丛为主, 常见的群系有马尾松林、芒灌草丛等, 常见的植物有马尾松、枫香树、灯台树、黄连木、算盘子、白茅等。	57.44%	0.45	1.41	13.64	45.47m ³ /hm ²	
15#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林、灌丛为主, 常见的群系有马尾松林、山胡椒灌丛等, 常见的植物有化香树、白栎、杜鹃、蕨、白茅、芒萁等。	57.44%	0.6	0.97	6.37	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
16#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林、阔叶林为主, 常见的群系有马尾松林、化香树林等, 常见的植物有马尾松、杉木、枫香树、山胡椒、黄连木、山莓、显子草等。	57.44%	0.6	0.97	6.37	45.47m ³ /hm ²	
17#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有马尾松林等, 常见的植物有短柄枹栎、盐肤木、白栎、麻栎、山胡椒、山榧、野山楂、黄背草等。	57.44%	0.6	0.97	6.37	45.47m ³ /hm ²	
18#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有杉木林等, 常见的植物有杉木、化香树、青榨槭、杜鹃、乌饭树、灰白毛莓、算盘子、芒、白茅等。	57.44%	0.65	1.13	13.64	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
19#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有杉木林等, 常见的植物有杉木、马尾松、白栎、榿木、杜鹃、山莓、龙芽草、苎草、菅、落地梅等。	57.44%	0.45	0.95	6.37	45.47m ³ /hm ²	
20#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有杉木林等, 常见的植物有杉木、白栎、短柄枹栎、山榿、野鸦椿、盐肤木、黄连木、鸡眼草、芒、白茅等。	57.44%	0.4	1.30	6.37	45.47m ³ /hm ²	
21#风机	土地利用类型以草地为主, 植被以灌草丛为主, 常见的群系有芒灌草丛等, 常见的植物有地苕、野山楂、白茅、黄背草、翻白草、苎草、鸡眼草、野艾蒿、五节芒等。	57.44%	0.4	0.91	5.86	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
22#风机	土地利用类型以草地为主, 植被以灌草丛为主, 常见的群系有芒灌草丛等, 常见的植物有杉木、篾竹、化香树、榉木、山莓、花椒、蕨、阴行草、芒萁等。	57.44%	0.4	1.41	9.75	45.47m ³ /hm ²	
23#风机	土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有杉木林等, 常见的植物有杉木、枫香树、青榨槭、山莓、山鸡椒、野青茅、牛膝、苎草、鸡眼草等。	57.44%	0.5	1.08	6.37	45.47m ³ /hm ²	
24#风机	土地利用类型以草地为主, 植被以灌草丛为主, 常见的群系有芒灌草丛等, 常见的植物有山胡椒、榉木、扁担杆、芒、野艾蒿、白苞蒿等。	57.44%	0.5	0.95	9.75	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-4(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)		林地蓄积量	现场调查照片
				永久	临时		
25#风机	土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有马尾松林、芒灌草丛等，常见的植物有马尾松、短柄枹栎、化香树、盐肤木、寒莓、白茅、鸡眼草、苎草等。	57.44%	0.45	1.52	6.37	45.47m³/hm²	

表 2.1.8-5 大高山风电场道路工程区生态环境现状

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
溪口塘~燕坎上段进场道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、马尾松林、芒萁灌草丛等，常见的植物有杉木、马尾松、枫香树、茅栗、隔药枰、榿木、盐肤木、野菊等。	57.44%	0.6	45.47m ³ /hm ²	
溪口塘~燕坎上段进场道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有马尾松林、芒萁灌草丛、芒灌草丛等，常见的植物有马尾松、化香树、水竹、杜鹃、榿木、山胡椒、芒等。	57.44%	0.65	45.47m ³ /hm ²	
美代埆村段进场道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以林地、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有马尾松、杉木、山榿、山胡椒、野青茅、榿木、算盘子、胡枝子、扁担杆、十字蕆草、鸡眼草、委陵菜等。	57.44%	0.55	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-5(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
燕坎上段进场道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有马尾松、杉木林、芒萁灌草丛等，常见的植物有马尾松、短柄枹栎、白栎、槲栎、杜鹃、隔药枰、金樱子、野山楂、小果蔷薇、芒等。	57.44%	0.4	45.47m ³ /hm ²	
燕坎上~大高坪乡段进场道路	道路两侧土地利用类型以灌木林地为主，植被以灌丛为主，常见的群系有櫟木灌丛等，常见的植物有扁担杆、算盘子、牡荆、芫花、杜鹃、山胡椒、芒、白茅、野青茅、野艾蒿、萆草、细柄草、牡蒿等。	57.44%	0.4	45.47m ³ /hm ²	
龙寨塘村段进场道路	道路两侧土地利用类型以耕地为主，植被以农作物主，常见的粮食作物有小麦等，常见的经济作物有油菜等。	57.44%	0.4	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-5(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
10#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌丛为主，常见的群系有杉木林、芒萁灌丛等，常见的植物有杉木、枫香树、茅栗、化香树、盐肤木、槲木、野菊、茛草等。	57.44%	0.55	45.47m ³ /hm ²	
12#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地为主，植被以竹林为主，常见的群系有毛竹林等，常见的植物有毛竹、杉木、杜鹃、槲木、山胡椒、常山、野鸦椿、芒、显子草、求米草、牛膝等。	57.44%	0.7	45.47m ³ /hm ²	
8#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系有枫香树林、青榨槭林等，常见的植物有化香树、山榿、山胡椒、杜鹃、算盘子、胡枝子、芒、里白、蝴蝶花等。	57.44%	0.4	45.47m ³ /hm ²	
5#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以草地为主，植被以灌草丛为主，常见的群系有芒灌丛等，常见的植物有芒、山莓、蓬蘽、亮叶桦、白茅、杜鹃、隔药铃、金樱子、野山楂、芒、翻白草等。	57.44%	0.4	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-5(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
15#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林、灌草丛为主，常见的群系有枫香树林、芒萁灌草丛等，常见的植物有马尾松、杨梅、篾竹、櫟木、山胡椒、里白、白茅、细柄草等。	57.44%	0.45	45.47m ³ /hm ²	
18#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有杉木林等，常见的植物有杉木、杜梨、短柄枹栎、山榧、山胡椒、算盘子、胡枝子、竹叶花椒、芒、芒萁、白茅等。	57.44%	0.65	45.47m ³ /hm ²	
19#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有杉木林等，常见的植物有马尾松、枫香树、白栎、隔药枹、金樱子、芫花、白檀、芒、蝴蝶花、射干等。	57.44%	0.6	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-5(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
25#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、草地为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有杉木、化香树、黄檀、盐肤木、小果蔷薇、翻白草、白茅等。	57.44%	0.3	45.47m ³ /hm ²	
25#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有灰白毛莓、山莓、白檀、山榿、山胡椒、异叶榕、亮叶桦、蕨等。	57.44%	0.35	45.47m ³ /hm ²	
22#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以草地为主，植被以灌草丛为主，常见的群系有芒灌草丛等，常见的植物有杉木、枫香树、化香树、白栎、黄檀、金樱子、小果蔷薇、杜鹃、荩草、黄背草等。	57.44%	0.3	45.47m ³ /hm ²	
20#风机段场内道路	道路两侧土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有杉木、化香树、响叶杨、白栎、灰白毛莓、地荩、茅莓、白茅、地耳草、蕨、紫萁等。	57.44%	0.3	45.47m ³ /hm ²	

表 2.1.8-6 大高山风电场弃渣场区生态环境现状

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)	林地蓄积量	现场调查照片
1#弃渣场	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有枫香树、马尾松、黄檀、山槐、冬青、盐肤木、胡枝子、火棘、山胡椒、芒、野艾蒿等。	57.44%	0.35	14.94	46.67m ³ /hm ²	
2#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有杉木林等，常见的植物有马尾松、杉木、栓皮栎、化香树、杜鹃、算盘子、扁担杆、白茅、野青茅、紫花堇菜、酢浆草等。	57.44%	0.35	9.51	46.67m ³ /hm ²	
3#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有杉木林等，常见的植物有枫香树、化香树、短柄枹栎、櫟木、山胡椒、火棘、野山楂、地蕊、白茅、芒、芒萁、苎草、求米草等。	57.44%	0.3	14.94	46.67m ³ /hm ²	

表 2.1.8-6(续)

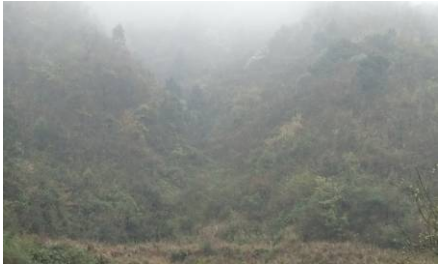
项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)	林地蓄积量	现场调查照片
4#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系有马尾松林等, 常见的植物有枫香树、青榨槭、杉木、檫木、中国旌节花、白栎、山胡椒、寒莓、芒、牡蒿、野青茅、十字薹草等。	57.44%	0.45	9.51	46.67m ³ /hm ²	
5#弃渣场	该区域土地利用类型以林地、草地为主, 植被以灌丛和灌草丛为主, 常见的群系有盐肤木灌丛、白茅灌草丛等, 常见的植物有马尾松、黄檀、华中樱花、枫香树、油桐、山胡椒、山莓、朱砂根、芒、野菊等。	57.44%	0.45	9.13	46.67m ³ /hm ²	
6#弃渣场	该区域土地利用类型以林地、草地为主, 植被以针叶林、灌草丛为主, 常见的群系有杉木林、芒灌草丛等, 常见的植物有栓皮栎、短柄枹栎、化香树、杜鹃、槲木、山莓、寒莓、显子草、菅、龙芽草等。	57.44%	0.3	9.51	46.67m ³ /hm ²	

表 2.1.8-6(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)	林地蓄积量	现场调查照片
7#弃渣场	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、蕨灌草丛等，常见的植物有枫香树、山莓、寒莓、地苣、芒、白茅、紫萁、落地梅、酢浆草、老鹳草等。	57.44%	0.45	20.36	46.67m ³ /hm ²	
8#弃渣场	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有化香树、短柄枹栎、山胡椒、山榧、火棘、地苣、白茅、蕨、芒萁、苎草、牛膝等。	57.44%	0.3	9.51	46.67m ³ /hm ²	
9#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有杉木林等，常见的植物有青榨槭、枫香树、白栎、白檀、山莓、寒莓、榉木、芒、白茅、酢浆草、野老鹳草、地耳草、狗尾草等。	57.44%	0.3	9.51	46.67m ³ /hm ²	

表 2.1.8-6(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	占地区生物量 (t)	林地蓄积量	现场调查照片
10#弃渣场	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有枫香树、化香树、白栎、茅栗、山莓、地苧、蕨、白茅、紫萁、蝴蝶花等。	57.44%	0.25	9.13	46.67m ³ /hm ²	

表 2.1.8-7 大高山风电场升压站、施工场地、表土堆存场区生态环境现状

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
升压站区	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有山莓、灰白毛莓、山胡椒、算盘子、槲木、扁担杆、构树、茅莓、白茅、苎草、龙芽草、黄背草等。	50%	0.45	42.55hm ²	
施工营地	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有响叶杨、黄连木、山莓、短柄枹栎、野山楂、火棘、山麻杆、八角枫、白茅、酢浆草、牛膝、菝葜等。	45.50%	0.4	40.65m ³ /hm ²	
1#表土堆存场	该区域土地利用类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有杉木林、芒灌草丛等，常见的植物有马尾松、化香树、黄檀、山槐、山胡椒、山榧、算盘子、山鸡椒、小果蔷薇、白茅、龙芽草、野艾蒿、苎草等。	57.44%	0.6	47.52m ³ /hm ²	

表 2.1.8-7(续)

项目	植物现状	林地覆盖率	郁闭度	林地蓄积量	现场调查照片
2#表土堆存场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系有杉木林等，常见的植物有马尾松、枫香树、青榨槭、山胡椒、算盘子、小果蔷薇、山麻杆、芒、野艾蒿、黄背草、荇草、狗尾草、韩信草等。	57.44%	0.5	47.52m ³ /hm ²	
3#表土堆存场	该区域土地利用类型以草地为主，植被以灌草丛为主，常见的群系有芒灌草丛等，常见的植物有杉木、杜梨、化香树、山胡椒、算盘子、山鸡椒、乌药、芫花、白茅、龙芽草、荇草、细柄草、芒萁、蕨等。	57.44%	0.5	47.52m ³ /hm ²	

2.1.9 水土流失现状

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,属于国家级水土流失重点防治区中湘资沅上游国家级水土流失重点预防区以及湖南省人民政府划分的水土流失预防保护区中的湘西南山地重点预防保护区,土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2.2 社会环境简况

2.2.1 怀化市基本情况

2015 年怀化市实现地区生产总值(GDP)1273.25 亿元、增长 8.5%,其中,非公有制经济增加值 735.48 亿元、增长 8.8%,占 GDP 的 57.8%。第一产业实现增加值 184.36 亿元、增长 3.7%,第二产业实现增加值 532.68 亿元、增长 6.8%,第三产业实现增加值 556.20 亿元、增长 11.6%。三次产业对 GDP 增长贡献率分别为 4.9 %、36.6%和 58.5%。三次产业结构调整为 14.5: 41.8: 43.7,与去年比,第一产业持平,第二产业回落 1.9 个百分点,第三产业提高 2.0 个百分点。人均 GDP 达 26060 元,增长 7.6%。

2.2.2 通道县基本情况

2015 年通道侗族自治县生产总值 340151 万元,比上年增长 8.32%。其中,第一产业增加值 72145 万元,增长 3.8%;第二产业增加值 114242 万元,增长 7.9%,其中:工业增加值 107119 万元,增长 7.9%;第三产业增加值 153764 万元,增长 10.28%。在第三产业中:交通运输、仓储及邮政业增加值增 2%,批发和零售业增加值增长 6.6%,住宿和餐饮业增加值增长 9.2%,金融业增加值增长 15.3%,房地产业增加值增长 1%。三次产业结构由上年的 21.6: 34.2: 44.2 调整为 21.2:33.6:45.2。第一、二、三次产业对 GDP 增长的贡献率分别为 7.8%、33.9%和 58.3%,分别拉动 GDP0.65、2.82、4.85 个百分点的增长,第三产业增加值占地区生产总值的比重比上年提高 1 个百分点,第三产业对经济发展贡献日渐突出,经济结构进一步改善,旅游兴县战略逐现成效。人均地区生产总值按常住人口计算为 16106 元(按年平均汇率折算达到 2586 美元),比上年增长 7%。2015 年全县经济呈现低开、高走、回落的运行态势,一季度、上半年、前三季度分别增长 4.71%、8.77%、8.6%,全年增长 8.3%。

2.2.3 文物古迹与矿产资源

经调查确认,本项目不涉及具有保护价值的文物古迹(附件 4),建设用地范围内无已

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(附件 7)，选址范围内不涉及军事设施(附件 8)，也不属于军事管理区。

2.3 环境保护对象

2.3.1 生态环境和景观保护对象

通过实地调查发现，本工程评价区范围属中亚热带常绿阔叶林区，植被类型以针叶林、竹林为主。评价区分布有古树 4 种 19 株，均分布于龙寨塘村段道路区周边，其中樟 1 株，马尾松 5 株，枫香树 7 株，木荷 6 株，与工程最近水平距离分别为 15m、25m、10m、22m。

根据现场调查、查阅资料及走访当地群众，区域内及周边区域分布有陆生脊椎动物 124 种，计 21 目，57 科。其中国家 II 级保护动物 6 种，分别为虎纹蛙、松雀鹰、雀鹰、红隼、东方草鹑和领角鸮。

本工程评价区内未发现具有保护价值的地上文物古迹且不压覆重要矿产资源，不涉及军事设施和军事管理区，也无自然保护区等生态敏感区和重要生态敏感区分布。本风电场与鸟类迁徙通道最近距离为 2.5~3km，工程与周边生态敏感区的位置关系详见附图 16。

2.3.2 水环境保护对象

根据 2017 年 3 月现场查勘，本工程涉及区域内居民生活饮用水主要为山泉水，因此本工程施工区周边的山间小溪为本工程水环境保护对象。

据通道侗族自治县人民政府 2016 年 10 月委托编制完成的《通道侗族自治县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》得知，本风电场建设范围内分布有通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区，保护区内有牙屯堡集镇猫竹冲小溪水源地，水源地位于通道自治县牙屯堡镇地境内的转朝村猫竹冲小溪处，其取水口地理坐标为东经 109°34'26.17"，北纬 26°08'5.72"，水源地溪水主要源于山间渗透水，溪流平均宽度 1m，平均水深 0.3 米（枯水期），位于牙屯堡镇正西面，其取水口距离牙屯堡集镇约 5km（直线距离），距播阳集镇 3km（直线距离）。水从窖井由管道输送到蓄水池，再由蓄水池输送到用水点，管长约 2500m，从其取水的牙屯堡集镇供水工程于 2008 年 8 月建成，属集中式供水工程，供水对象为牙屯堡集镇居民和学校日常用水，目前服务人口为 3240 余人，设计供水量为 500m³/d，实际用水量为 227m³/d。本工程

15#、16#、17#风机位于牙屯堡集镇集中饮用水水源保护区的二级保护区的陆域范围内，13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路涉及集中饮用水水源保护区的二级保护区水域范围内，13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路距下游的一级保护区水域边界的最近河道距离 309m、最近直线距离 253m，15#、16#、17#风机距下游的一级保护区水域范围最近直线距离分别为 343m、388m、1116m。因此通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区为本工程的水环境保护对象。

2.3.3 大气与声环境保护对象

本工程涉及大高坪乡的大高坪村和龙寨塘村共 2 个行政村，多分布于山脚下现有乡村道路附近。25 台风机、升压站及施工生产生活区周围 500m 范围内无居民分布，进场道路两侧 200m 范围内分布 151 户居民，其中临路居民 109 户。

2.3.4 矿产资源

经与湖南省国土资源厅调查确认，本项目建设用地范围内无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，详见附件 7。

2.3.5 文物古迹

经与通道县文物局调查确认，本项目不涉及具有保护价值的地上文物古迹，详见附件 4。

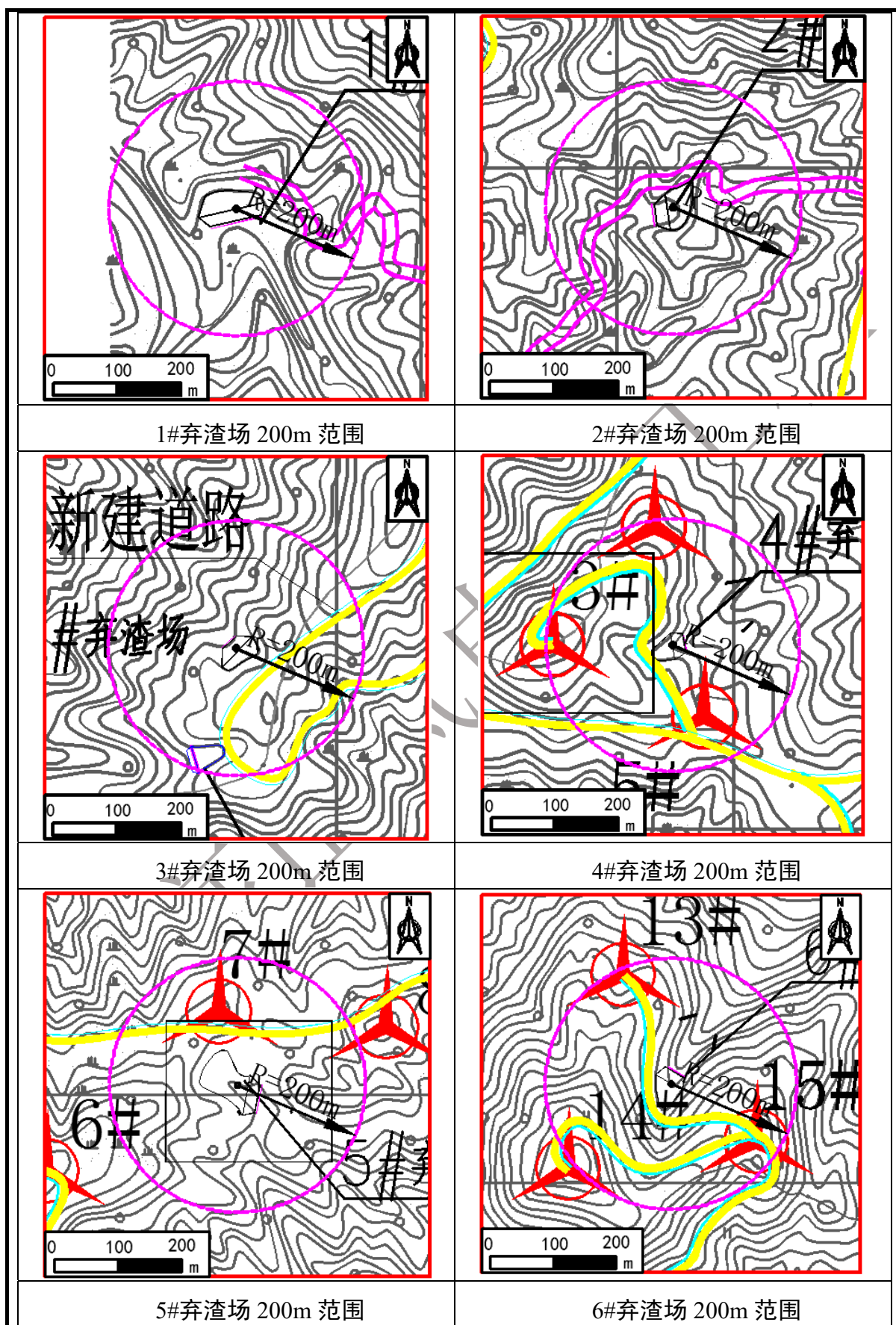
2.3.6 军事安全

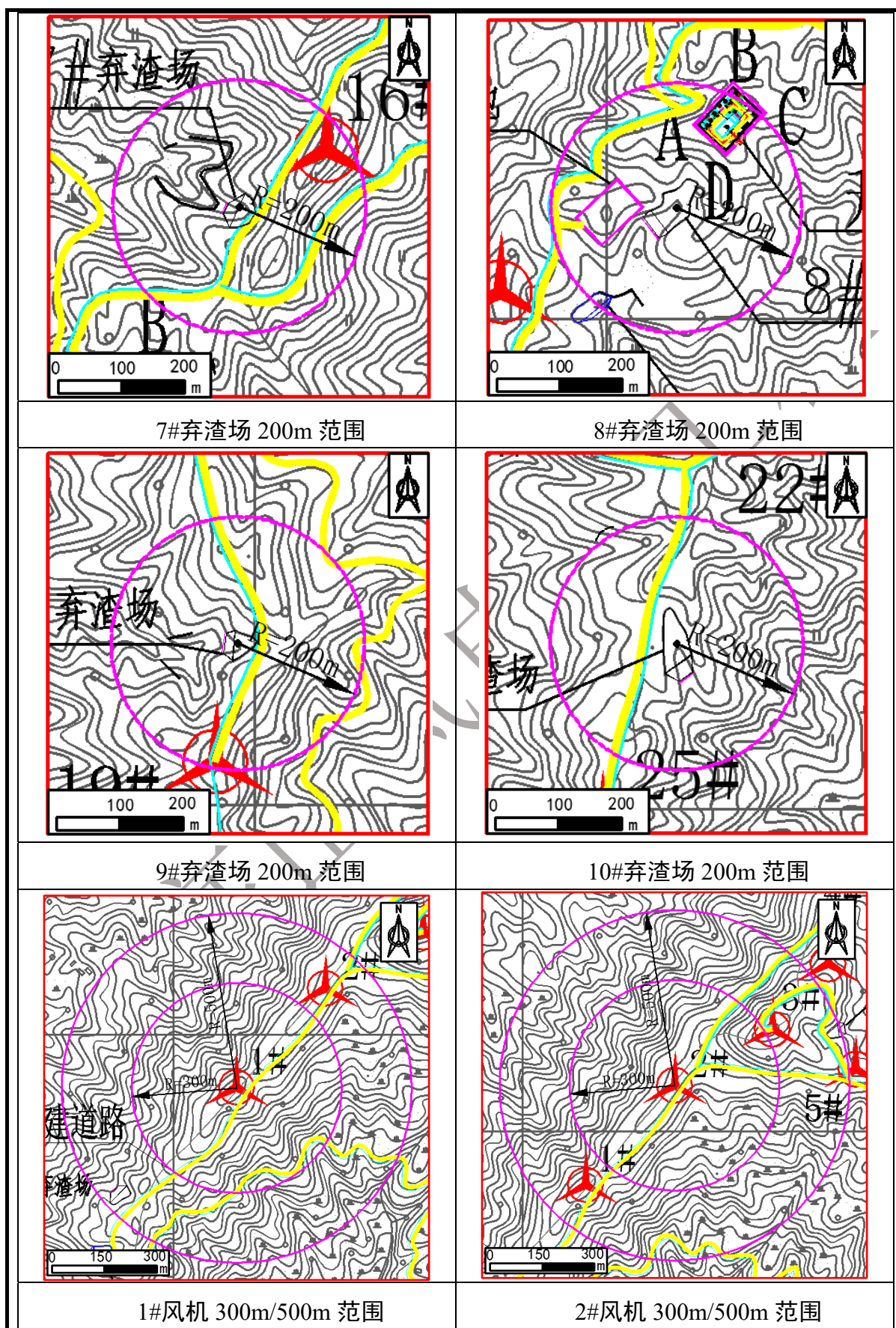
经与怀化市国家安全局调查确认，本项目选址范围内测风塔距军事区域 15km 以外，不威胁军事安全，详见附件 8。经现场查勘得知 14#风机处有一处军事哨所，经向当地政府部门了解，其修建于 20 世纪 60 年代，20 世纪 80 年代已经废弃。

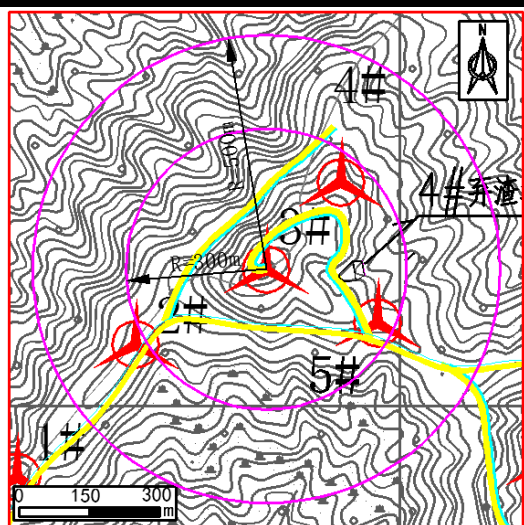
2.3.7 其他

本工程各风机主要布置于山脊上，场内道路施工基本在山顶或半山腰，而区域内农村基础设施(如农灌渠、机耕道)在山脚，不在工程扰动区域内，因此工程施工不会对当地农村基础设施产生影响。

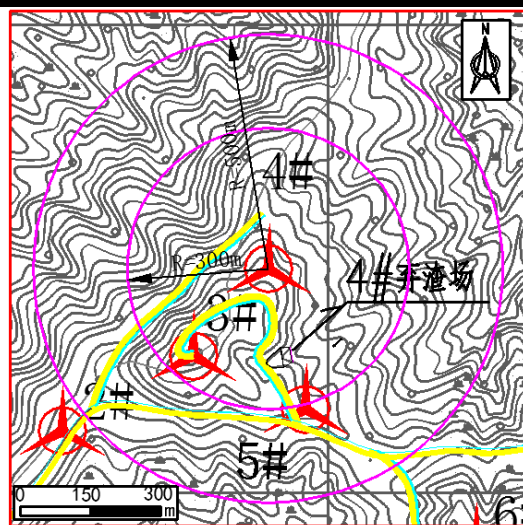
大高山电场工程风机基础周边 500m 范围内无居民分布，弃渣场周边 200m 范围内无居民分布。风机点位、升压站 500m/弃渣场 200m 范围包络线图如下所示。



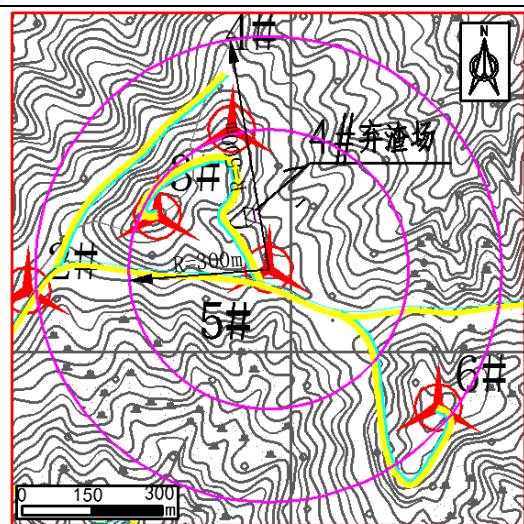




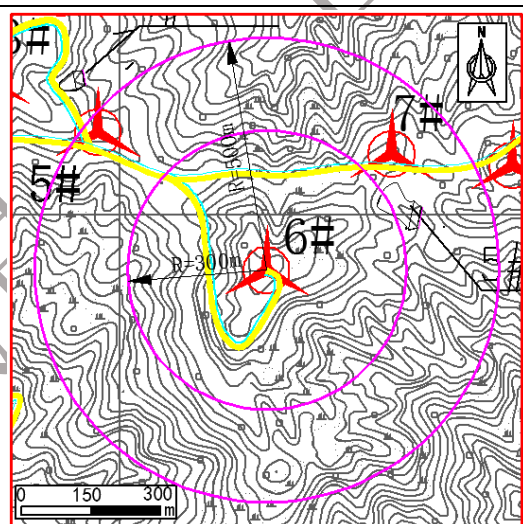
3#风机 300m/500m 范围



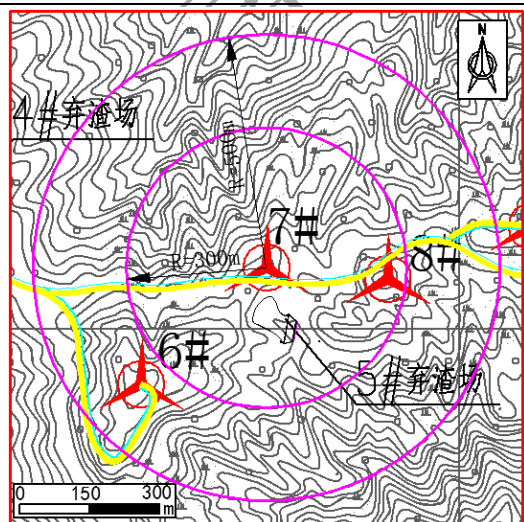
4#风机 300m/500m 范围



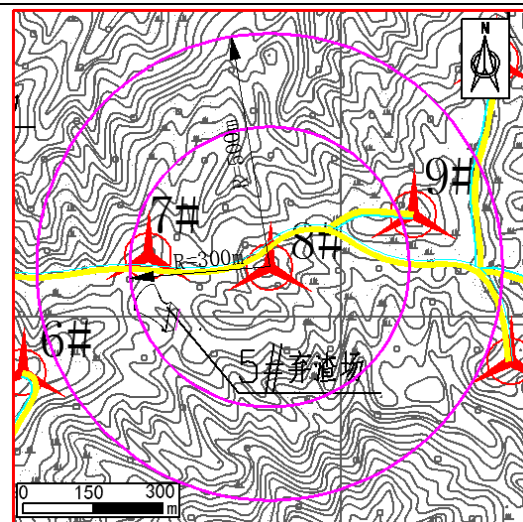
5#风机 300m/500m 范围



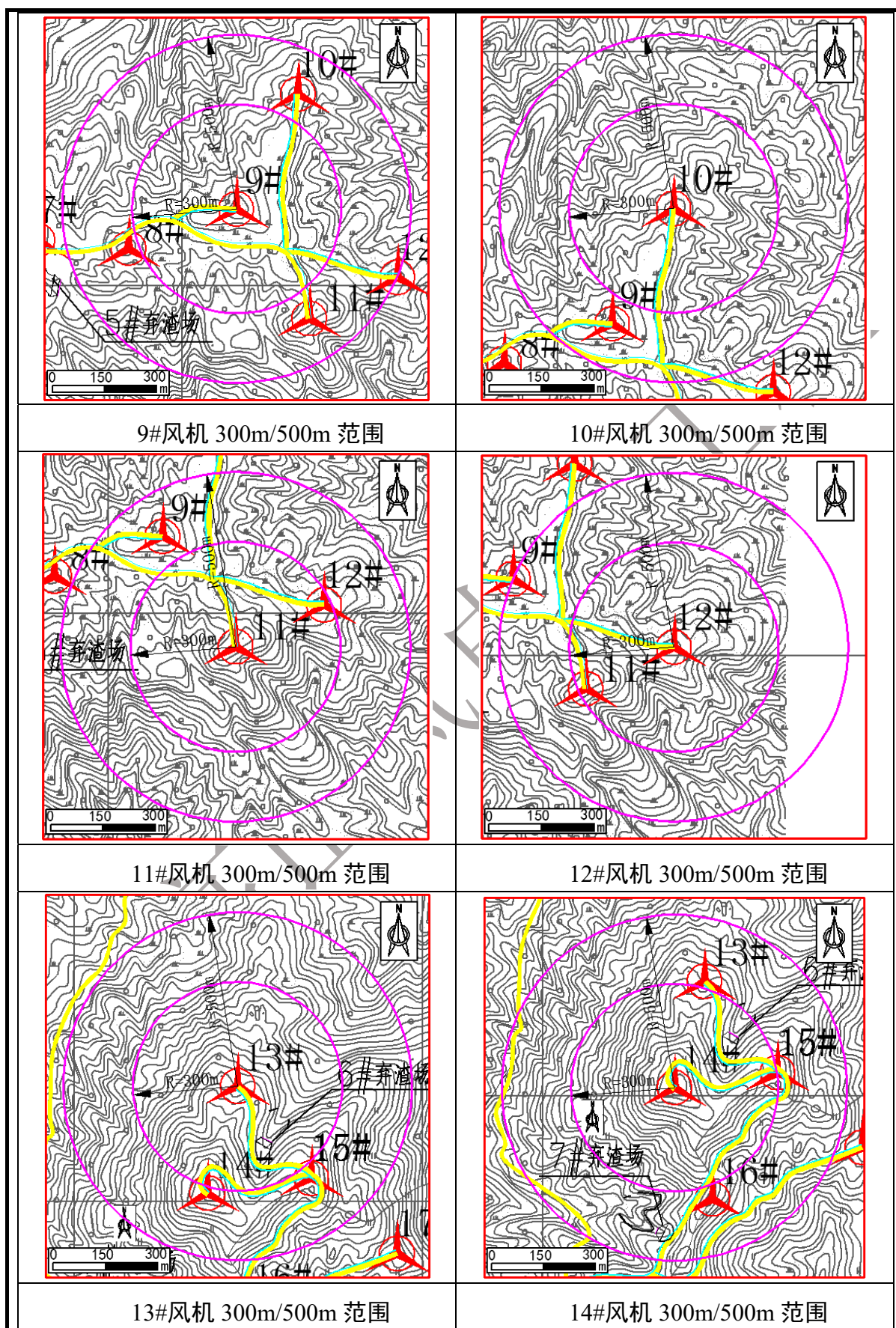
6#风机 300m/500m 范围

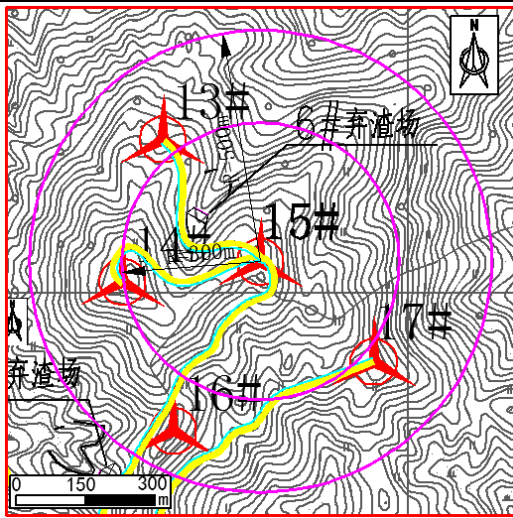


7#风机 300m/500m 范围

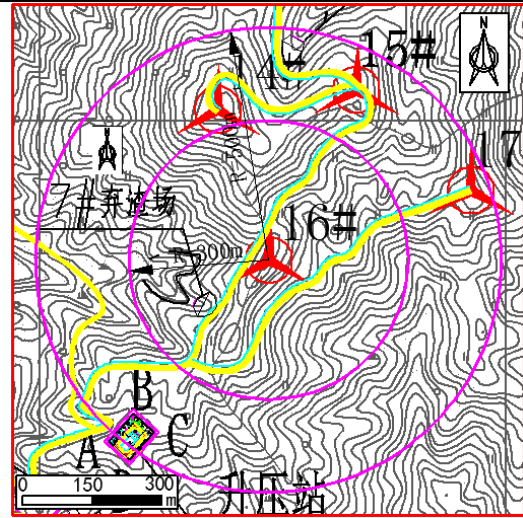


8#风机 300m/500m 范围

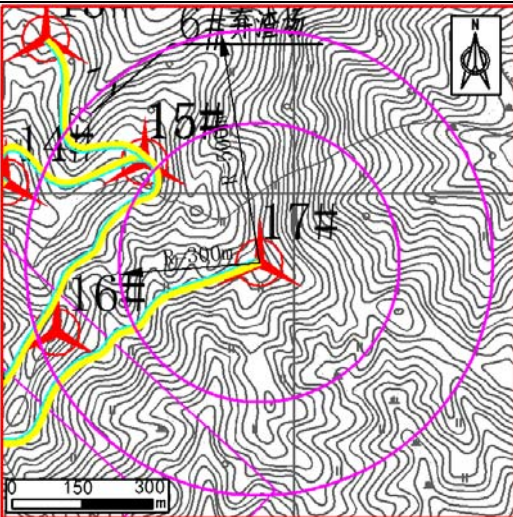




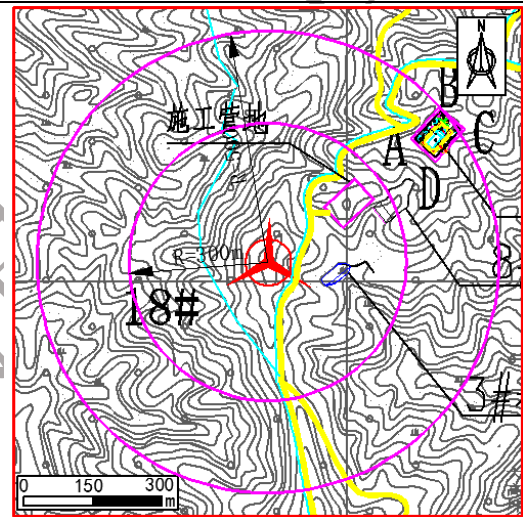
15#风机 300m/500m 范围



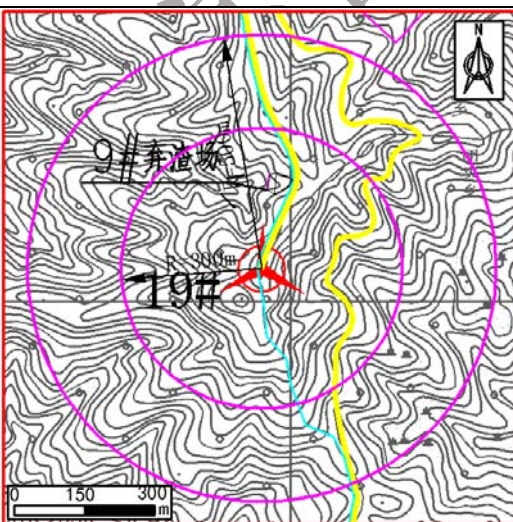
16#风机 300m/500m 范围



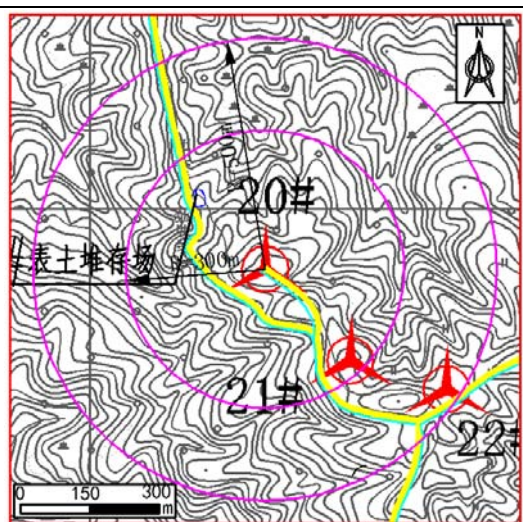
17#风机 300m/500m 范围



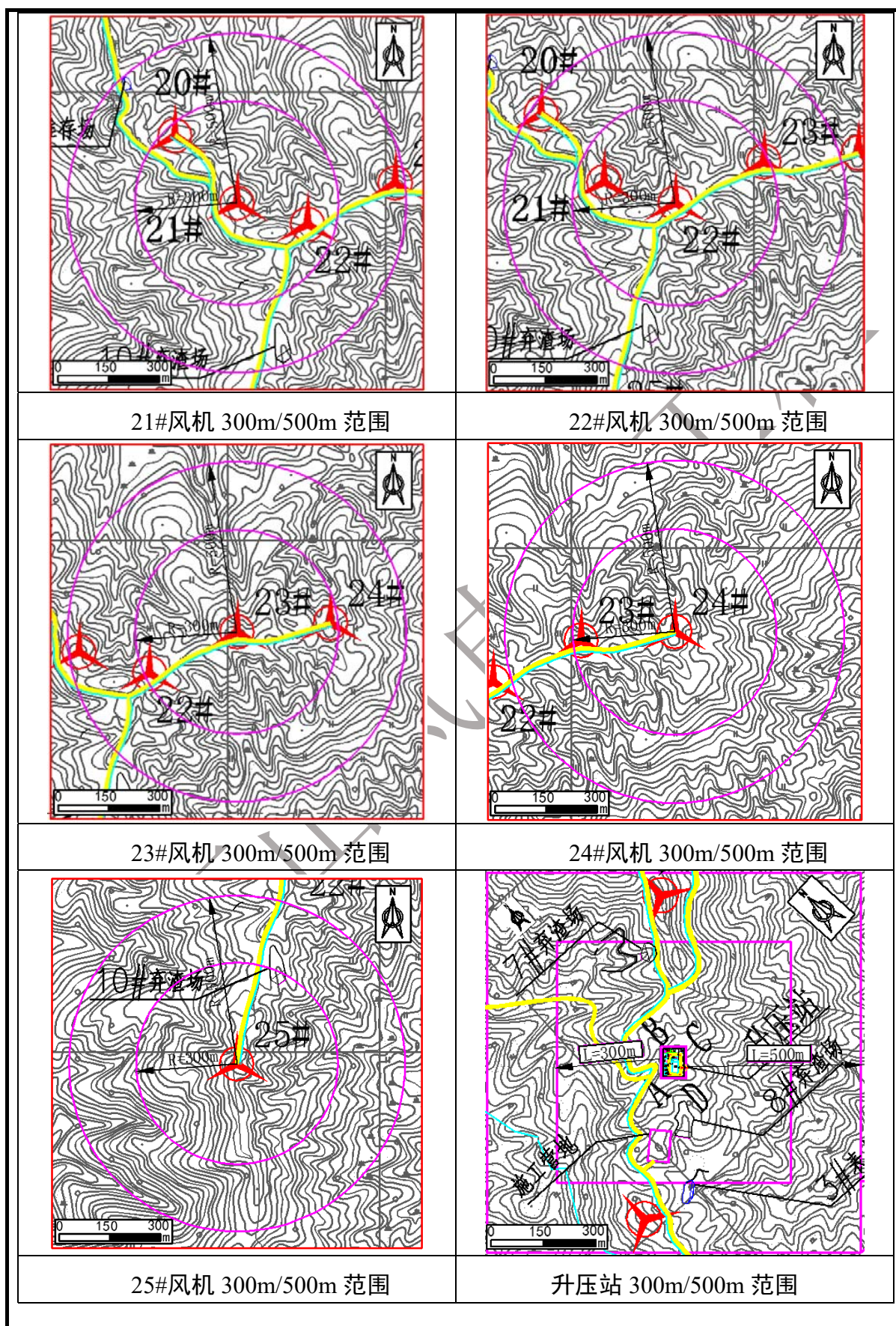
18#风机 300m/500m 范围



19#风机 300m/500m 范围



20#风机 300m/500m 范围



依据上面的各风机、升压站 300m~500m 范围,弃渣场周边 200m 范围的包络线图查勘得知,集中居民点主要分布于进场道路两旁,14#风机机位处有一现已废弃的哨所外,其余各风机周边 500m 内无居民分布。各居民点的分布情况详见表 2.3.7-1 和附图 3。

表 2.3.7-1 大高山风电场工程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	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
社会环境	国道 G209、县道 X086 及沿线居民、县道 X085 及沿线居民	县道宽 7m, 混凝土路面	对外交通道路, 位于风电场进场道路西侧	施工期车辆运输	维护道路设施不受损坏; 夜间禁止运输, 维持声环境质量
水环境	播阳河	通道河一级支流	进场道路附近, 进场道路的 4 座需改造的桥梁处	施工期车辆运输	防止车辆运输施工材料、进场道路 4 座桥梁改造施工材料掉落; 经过河流附近路段减速慢行
	工程区附近小溪	施工期保证小溪水不受污染	拔湘至太高坪乡乡道旁, 改造道路附近	施工期改造、新建道路和运输车辆经过	道路施工区采取水土流失防治措施, 防止车辆运输施工材料掉落, 经过小溪段时段减速慢行
	通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区	水源保护区内有牙屯堡集镇猫竹冲小溪水源地, 从其取水的牙屯堡集镇供水工程于 2008 年 8 月建成, 属集中式供水工程, 供水对象为牙屯堡集镇居民和学校日常用水, 目前服务人口为 3240 余人, 设计供水量为 500m ³ /d, 实际用水量为 227m ³ /d。	13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路涉及集中饮用水水源保护区的二级保护区水域范围, 13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路距下游的一级保护区水域边界的最远河道距离 309m、最近直线距离 253m, 15#、16#、17#风机距离下游的一级保护区水域范围最近直线距离分别为 343m、388m、1116m	施工期道路开挖、风机场地开挖、风机运输; 运行期车辆经过	道路建设和风机区建设采取水土流失防治措施, 防止车辆运输施工材料掉落, 经过保护区内减速慢行, 优化场内道路和集电线路选线, 避让水源保护区水域范围

表 2.3.7-1(续)

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
大气及声环境	燕坎上居民点	1~2 层砖木结构楼房, 道路中心线 150m 内 40 户, 临路第一排 20 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 7~150m	施工期机械设备运行和车辆运输。	洒水降尘, 维持空气质量现状; 禁止夜间施工, 维持声环境质量
	龙寨塘村龙林居民点	1~2 层砖木结构楼房, 道路中心线 200m 内 35 户, 临路第一排 18 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 7~155m		
	大高坪乡居民点	1~2 层砖木结构楼房, 40 户, 临路第一排 20 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 5~150m		
	改造道路沿线龙寨塘村居民点	1~2 层砖木结构楼房, 道路中心线 200m 内 30 户, 临路第一排 15 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 5~155m		
	进场改造道路沿线散居居民	1~2 层砖木结构楼房, 6 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 5~15m		
	新建道路沿线龙冲居民点	1~2 层砖木结构楼房, 30 户	新建道路沿线, 距离道路中心线 12~200m		
	新建道路沿线龙寨塘村居民点	1~2 层砖木结构楼房, 45 户, 临路第一排 20 户	新建道路沿线, 距离道路中心线 22~200m		
生态环境	虎纹蛙、松雀鹰、雀鹰、红隼、东方草鹞和领角鸮	项目评价区内分布数量极其稀少, 偶而能发现活动痕迹	评价区范围内, 踪迹不定	施工期植被破坏及影响动物栖等	禁止施工人员捕猎、严格在施工红线内施工, 尽快恢复植被
	鸟类迁徙通道	迁徙鸟类: 湖北、河南迁徙来的候鸟	12#、24#风机点位距东侧鸟类迁徙通道直线距离约 2.5~3km, 1#~4#风机点位距西侧鸟类迁徙通道直线距离约 3km	风机营运期对鸟类的撞击影响	制定鸟类监测、救护等措施, 尽量减少对鸟类的影响
	灌丛植被、森林植被	评价区内主要植被	评价区范围内	施工期植被破坏	减少植被破坏、尽快进行植被恢复

表 2.3.7-1(续)

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	中华猕猴桃	湖南省重点保护植物，评价区内共有 4 丛	8#风机东北侧 80m 处，1#表土堆存场附近 130m 处，20#风机东北侧 280m 处各有 1 丛	人为干扰及施工活动产生的弃渣、废水、扬尘	优化工程布置，加强宣传教育活动，对区域中华猕猴桃进行编号、挂牌，附近施工时应做好对弃渣、废水、固废等的收集工作
	古树	评价区内共有 4 种 19 株，分别为樟、马尾松、枫香树、木荷，	分布于工程占地区外龙寨塘村段道路区周边，与工程最近水平距离分别为 15m、25m、10m、22	人为干扰及施工活动产生的弃渣、废水、扬尘	优化工程布置，加强宣传教育活动，采用围栏圈禁，并挂宣传牌和警示标志
	进场道路和场内道路沿线的自然山体	进场道路和场内道路沿线的自然山体	进场道路和场内道路沿线	施工扰动地表，影响地形地貌景观	优化施工，避免高挖深填

3 评价适用标准

3.1 环境质量标准

经怀化市环境保护局确认(怀环函[2017]179 号), 该项目环境影响评价采用以下评价标准。

3.1.1 地表水

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

表 3.1.1 水环境质量III类标准限值(摘取)

编 号	项 目	单 位	标 准 值
1	水温	℃	-
2	pH	无量纲	6~9
3	溶解氧(DO)	mg/L	≥5
4	化学需氧量(COD)	mg/L	≤20
5	五日生化需氧量(BOD5)	mg/L	≤4
6	氨氮(NH3-N)	mg/L	≤1.0
7	总磷(TP)	mg/L	≤0.2
	总氮(TN)	mg/L	≤1.0
9	石油类	mg/L	≤0.05
10	粪大肠菌群	个/L	10000
11	悬浮物(SS)	mg/L	-
12	高锰酸盐指数	mg/L	≤6
13	铜	mg/L	≤1.0
14	锌	mg/L	≤1.0
15	氟化物	mg/L	≤1.0
16	硒	mg/L	≤0.01
17	砷	mg/L	≤0.05
18	汞	mg/L	≤0.0001
19	总镉	mg/L	≤0.005
20	六价铬	mg/L	≤0.05
21	铅	mg/L	≤0.05
22	氰化物	mg/L	≤0.2

表 3.1.1(续)

编 号	项 目	单 位	标 准 值
23	挥发酚	mg/L	≤0.005
24	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2
25	硫化物	mg/L	≤0.2
26	铁	mg/L	≤0.3
27	苯	mg/L	≤0.01

3.1.2 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

表 3.1.2 环境空气污染物二级浓度限值(摘取)

编 号	污染物名称	取值时间	单位	浓度限值
1	TSP	日平均	μg/m ³	300
2	NO ₂	日平均	μg/m ³	80

3.1.3 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准,交通干线两侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 标准,详见表 3.1-3。

表 3.1-3 大高山风电场工程噪声限值

编 号	评价区域	类别	噪 声 限 值(dB)	
			昼 间	夜 间
1	工程区	1	55	45
2	交通干线两侧	4a	70	55

3.2 污染物排放标准

3.2.1 水污染物排放标准

执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4(二类污染物)一级标准。其中: pH 值 6~9, COD_{Cr} 为 100mg/L, BOD₅ 为 20mg/L, SS 为 70mg/L。

3.2.2 大气污染物排放标准

执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的二级标准。表 2 的无组织排放监控浓度限值： NO_2 周界外浓度最高点为 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ ，TSP 周界外浓度最高点为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.2.3 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。标准限值：昼间 70 dB，夜间 55 dB。

营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 的 2 类标准限值：昼间 60 dB，夜间 50 dB。

3.2.4 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)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的要求。

3.2.5 电磁环境

电磁环境中公众暴露限值执行《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： $4000\text{V}/\text{m}$ ；工频磁场： $100\mu\text{T}$ 。

4 建设项目工程分析

4.1 与产业政策和相关规划的符合性分析

4.1.1 与国家产业政策的符合性分析

风力发电没有列入《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中的鼓励、限制和淘汰类行业,属国家允许建设的项目。根据国家“十三五”规划,推动能源结构优化升级,继续推进风电发展。《能源发展“十三五”规划》提出“积极发展风能等其他可再生能源”和“在资源丰富地区建设大型风电基地”。根据我国《可再生能源发展十三五规划》,将提高风电消纳能力,结合输电通道积极推动大型风电基地建设,其中三北地区建设规模将达到 1.7 亿千瓦。同时,开发中东部和南方地区风能资源,建设规模将达到 7000 万千瓦。根据我国《风电发展“十三五”规划》,加快开发中东部和南方地区陆上风能资源是“十三五”期间风电行业发展的重点任务,重视中东部和南方地区风电发展,将中东部和南方地区作为为我国“十三五”期间风电持续规模化开发的重要增量市场。因此,本风电场项目建设符合国家产业政策。

4.1.2 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发展的重点之一,到 2020 年全省风力发电规模增加 65 万千瓦。根据《湖南省“十三五”能源发展规划》,“十三五”期间,积极发展风电是全省能源产业发展的重点,重点开发湘南风电场。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),2016 年全省风电建设规模 260 万 kw,通道大高山风电场为建设方案中包含的项目(详见附件 16)。因此,本项目建设与湘发改能源[2016]225 号文相符。

4.1.3 与《全国主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》,将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类。本风电场工程区域属于限制开发区域,不涉及《全国主体功能区

规划》中的禁止开发区域，而且风电为清洁能源，风电属于新能源，清洁能源，其对环境的污染小，最后，风电站建设运行后，可以促进当地旅游业和经济的发展，与《全国主体功能区规划》的要求相符。

4.1.4 与《全国生态功能区划(修编版)》的符合性分析

根据《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部 中国科学院, 2015), 评价区属生态功能调节区-生物多样性保护功能区-都庞岭—萌渚岭水源涵养与生物多样性保护功能区。

在严格执行相关水土保持和生态措施, 控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化的前提下, 本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响有限, 同时还将拉动新型风机进入大众旅游项目, 促进该地区旅游和经济发展。

总的来说, 本工程与项目区《全国生态功能区划(修编版)》是相符的。

4.1.5 与《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》的符合性分析

根据我国《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》, 加快内陆资源丰富区风能资源开发是十三五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。大高山风电场地处内陆, 属于低风速型小型风电场, 项目建设符合国家产业政策。

建设本风电场, 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, 风电将为当地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。

4.1.6 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础, 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。

根据《湖南省主体功能区划》, 通道县为省级重点生态功能区, 属于限制开发区

域。限制开发区域的产业政策为“限制开发区域，积极发展生态友好型产业，支持农业产业化、规模化、集约化、标准化、良种化，鼓励生态农业、循环经济、清洁能源、休闲旅游及特色产业发展”。风电项目属于清洁能源项目，本工程未涉及自然保护区、森林公园等环境敏感区域，风电场建设和运行对生态环境有一定影响，但不会损害当地重要生态功能，且利用风能发电，惠民利民，符合国家产业政策。因此，本工程建设需加强生态保护。

4.1.7 本项目与区域生态功能区划的协调性分析

a) 项目所在区域生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院，2015），评价区属都庞岭—萌渚岭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研究报告》（湖南省环境保护厅等，2005），项目评价区属于湘西北中亚热带山地生态保护区→雪峰山地森林与农业生态亚区→会同—通道生态保护及林果农业生态功能区。

评价区主要生态功能为水源涵养、土壤保持、生物多样性保护、用材林和农副产品提供等。主要生态问题为自然森林破坏带来的生态问题较为突出，主要表现为水土流失加重、地质灾害增多等。

b) 项目与区域生态功能区划的协调性分析

大高山风电场位于新田县门楼下瑶族乡，风电场区属低山丘陵，与最近的福音山国家森林公园福音山园区的距离为 2.20km。风电工程建设可能会在短时间内造成一定面积、一定程度的植被破坏和水土流失，但每个风机的平均施工期在 20 天以内，施工时间相对较短，且施工期严格控制施工范围，各片区施工完成后尽快采取因地制宜的植被恢复和监测等措施，可降低对该区域水土流失的影响。

本工程占地区土地利类型以林地、草地为主，植被以针叶林、灌草丛为主，占地区常见的群系有马尾松林、杉木林、芒灌草丛、芒萁灌草丛等，常见的植物有枫香树、化香树、青榨槭、毛竹、水竹、城口桤叶树、短柄枹栎、白栎、山胡椒、山榿、杜鹃、白茅、里白等，常见的动物有白头鹎、金翅雀、棕头鸦雀、黑脸噪鹛、小鸫等，占地区人为活动频繁，植被类型及群系组成简单，动植物多以适应性强、抗逆性强的种类为主，其在工程占地区外均有广泛分布，因此，工程建设对评价区多样性的影响较小。

风电发电机组作为新世纪的环保节能新产业不仅可充分利用当地的风能资源,缓解石油燃料等的不可再生性短缺及其所带来的大气、水体、废弃物等污染,在可持续发展之路上稳步前行,同时,风机的树立和转动将环保产业植入新型旅游风景进入大众的视野之中,与绿色能源亲密接触,更有利于低碳生活、绿色环保理念的宣传与教育。同时还将拉动新型风机进入大众旅游项目,促进该地区旅游和经济发展。因此,在严格执行相关水土保持和生态措施,控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化确定前提下,本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响有限。

总的来说,本项目与区域生态功能区划是相协调的。

4.1.8 与通道县生态保护红线划定方案的协调性分析

评价区位于通道侗族自治县,根据湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知(湘政发[2018]20号),结合《怀化市生态红线技术报告》、《通道侗族自治县生态红线技术报告》,通道侗族自治县生态红线包括重点生态功能区生态保护红线(水源涵养功能区生态保护红线、水土保持功能区生态保护红线、生物多样性保护功能区生态保护红线),生态敏感区生态保护红线(水土流失敏感区生态保护红线、石漠化敏感区生态保护红线),国家级和省级禁止开发区生态保护红线(国家公园、自然保护区;森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区(一级景区)、风景名胜区的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等),其他各类保护地生态保护红线(极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地、国家级水土流失重点预防区、野生植物集中分布地、自然岸线等)。

本工程沿线村落较多,区域人为活动频繁,林地多以次生林和人工林为主,其水源涵养、水土保持、生物多样性保护等功能较弱,不属于重点生态功能区生态保护红线;由于项目区水土流失和石漠化程度较轻,不属于生态敏感区生态保护红线;由于评价区无国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、风景名胜区、世界自然遗产、湿地公园、饮用水源地、水产种质资源保护区分布,不属国家级和省级禁止开发区生态保护红线;此外,本项目不涉及极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地、国家级水土流失重点预防区、野生植物集中分布地、自然岸线等,不属于

其他各类保护地生态保护红线。通过叠加本工程总平面布置图和通道侗族自治县环境保护局提供的生态红线范围图，并与通道侗族自治县环境保护局核实，本工程选址区域位于生态保护红线范围外，不涉及生态保护红线。

通道县环保局出具了《关于通道大高山风电场项目生态红线规定依据及项目区植被现状、地质地貌情况的说明》(见附件 12)。

4.1.9 与地方“十三五规划”的符合性分析

通过与通道县的发改局、环保局、国土局、林业局、农业局等相关政府部门的沟通与核对调查得知，大高山风电场工程建设与各行业主管要求不矛盾，工程符合通道县“十三五”规划。

4.1.10 本项目与湘发改能源[2016]822 号文的协调性分析

本工程不涉及通道县生态红线，不涉及国家一级生态公益林，不涉及湿地公园、地质公园、旅游景区、世界文化与自然遗产地等，与周围生态敏感区位置关系较远；通过咨询相关鸟类研究专家意见、查阅有关资料、对当地居民及林业部门相关工作人员的调查访问，12#、24#风机点位距东侧鸟类迁徙通道直线距离约 2.5~3km，1#~4#风机点位距西侧鸟类迁徙通道直线距离约 3km，本项目建设对鸟类迁徙影响较小。

通道县环保局出具了《关于通道大高山风电场项目生态红线规定依据及项目区植被现状、地质地貌情况的说明》(通环发[2017]8 号)(见附件 12)，说明了大高山风电场场址涉及国家二级生态公益林和省级生态公益林，不在通道县生态保护红线内。本项目占地范围不属于生态脆弱、损毁后难以恢复的区域。根据湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知(湘政发[2018]20 号)，工程不在生态红线范围内。

通道侗族自治县林业局出具《关于通道大高山风电场项目选址区森林覆盖率、单位面积木材蓄积量等情况的说明》(通林函[2017]4 号)(见附件 13)，说明大高山风电场预选址范围内无 I 级保护林地、一级国家公益林、森林公园及自然保护区分布，分布有部分天然林，不属于单位面积蓄积量高的区域。项目所在区域森林覆盖率约为 59.25%、郁闭度约 0.50 左右、单位面积林地蓄积量约 43.99m³/hm²，工程占地区域主要植被类型为灌草丛，主要植被为水竹、马尾松造林地、零星杉木、牡荆、盐肤木、杜鹃、白茅等。大高山风电场选址符合湘发改[2016]822 号《湖南省发改委、省环保

厅关于进一步规范风电发展的通知》中对林地、森林公园、自然保护区及鸟类迁徙通道的管理要求。

通道县水利局出具了《关于通道大高山电场工程地质条件对植被恢复影响的说明》(通水函[2017]4 号) (附件 14), 说明大高山工程场区底层母质地以砂岩、板页岩为主, 土壤呈弱酸性, 土壤类型以红、黄土壤为主, 土壤质地以壤土为主。出露的主要地层有元古界震旦系、震旦系和白垩系, 第四系覆盖物, 覆盖层厚度为 0.5~3.0m。项目场区不属于易引起水土流失和生态恶化区域、损毁后难以恢复区域。通过水利局多年在该区域进行的水土流失监测以及治理案例, 该项目建设过程中严格落实水土保持措施后, 区域植被生态恢复能达到预期效果。

综上, 本项目不涉及《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源[2016]822 号)的要求中禁止和严格控制建设风电项目的区域。

本项目与湘发改能源[2016]822 号文件《关于进一步规范风电发展的通知》的相符性分析具体见表 4.1.10。

表 4.1.10 大高山风电场与湘发改能源[2016]822 号文件符合性分析一栏表

管理要求	类别	本项目情况	是否相符	确认依据	相对位置关系/备注
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	项目区不涉及	是	通环发[2017]8 号、《通道县生态保护红线划定方案》、生态影响专题调查	通道县无此类区
	省级以上(含省级)自然保护区	项目区不涉及	是	通林函[2017]4 号	/
	省级以上(含省级)风景名胜区	项目区不涉及	是	通环发[2017]8 号、《通道县生态保护红线划定方案》、生态影响专题调查	通道县无风景名胜区分布
	省级以上(含省级)森林公园	项目区不涉及	是	通林函[2017]4 号	/
	最新生态保护红线	项目区不涉及	是	生态红线叠图	项目不涉及生态红线
	I 级保护林地	项目区不涉及	是	通环发[2017]8 号、通林函[2017]4 号	/
	一级国家公益林地	项目区不涉及	是	通环发[2017]8 号、通林函[2017]4 号	/

表 4.1.11(续)

管理要求	类别	本项目情况	是否相符	确认依据	相对位置关系/备注
严格控制区域	湿地公园	项目区不涉及	是	《通道县生态保护红线划定方案》	与通道玉带河湿地公园最近距离约 10~60km
	地质公园	项目区不涉及	是	《通道县生态保护红线划定方案》	与万佛山地质公园最近距离约 21.35km
	旅游景区	项目区不涉及	是	《通道县生态保护红线划定方案》	
	鸟类主要迁徙通道	项目区不在省重要鸟类迁徙通道上	是	通林函[2017]4 号	12#、24#风机点位距东侧鸟类迁徙通道直线距离约 2.5~3km, 1#~4#风机点位距西侧鸟类迁徙通道直线距离约 3km
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	项目区涉及部分天然林, 不涉及单位面积蓄积量高的林地	是	通林函[2017]4 号、现场调查	县林业局查询结果: 项目所在区域森林覆盖率约为 59.25%、郁闭度约 0.50 左右、单位面积林地蓄积量约 43.99m ³ /hm ² ,
	基岩风化严重地区	项目区不涉及	是	通林函[2017]4 号、通水函[2017]4 号	通水函[2017]4 号: 场区地层母质以砂岩、板页岩为主
	生态脆弱毁损后难以恢复的区域	项目区不涉及	是	通林函[2017]4 号、通水函[2017]4 号	通水函[2017]4 号: 项目场区不属于易引起水土流失和生态恶化区域、损毁后难以恢复区域。项目建设过程中严格 实水土保持措施后, 区域植被生态恢复能达到预期效果

4.2 环境合理性分析

4.2.1 风电场选址和风机选点合理性分析

a) 风能资源

风电场 2 台测风塔 85m 高度处年平均风速分别为 7.27m/s 和 5.11m/s, 风功率密度分别为 298.0W/m² 和 136.5W/m²。风功率等级为 1 级, 风能资源较好。

b) 地质条件

风电场场址地面标高 350.00m~650.90m, 山脊顶标高 820.00m~1060.00m, 相对高差 290m~450m, 属低中山区地形, 山脊顶部比较宽阔, 山体边坡坡度 16°~35°, 局部区段 36°~40°, 风机位主要布置于北东向、近东西向的山脊顶或山包上。

工程区及附近无大的活动性断裂与发震构造分布, 未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体, 不存在可液化土层, 仅局部地段存在小型滑坡、坍塌现象。自然状态

下边坡稳定性与场地稳定条件较好，适宜风电场建设。

c) 交通条件

大高山风电场位于通道县大高坪乡境内，距离通道县城约 22km，东侧有 G65 包茂高速经过、北侧国道 G209 经过，地理位置优越。

d) 环境制约因素

风电场不涉及世界文化与自然遗产地、省级以上(含省级)自然保护区、省级以上(含省级)风景名胜区、省级以上(含省级)森林公园、生态保护红线、Ⅰ级保护林地、一级国家公益林地、湿地公园、地质公园、旅游景区、单位面积蓄积量高的林地及基岩风化严重或生态脆弱、损毁后难以恢复的区域。

工程区植被以杉木、马尾松、灌木林、有林地和其他草地为主，评价区分布有古树 4 种 19 株，分别为樟、马尾松、枫香树、木荷，均分布于工程占地区外，工程建设不会破坏评价区古树资源，与工程最近水平距离分别为 15m、25m、10m、22m。在采取相关措施后，人为干扰对附近古树的影响较小。

工程施工造成的植被破坏影响较小，施工结束后可采取措施在一定程度上予以恢复，施工期产生的噪音和粉尘对周边居民产生一定影响，但时段较短。运行期风机叶片转动产生一定的噪音，本工程 25 台风机距离居民点距离均超过 500m，满足《湖南省风电场项目建设管理办法》(湘发改能源[2012]445 号)第二十条：“场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300m，噪声控制符合国家相关标准限值”的要求。

综合分析，本风电场选址地质条件稳定，不存在环境制约因素，符合相关规划，从环境保护的角度，选址基本合理。

4.2.2 装机规模及工程布置合理性分析

根据大高山风电场工程代表测风塔的实际测风资料，风电场可布机位置 85m 高度年平均风速为 5.72m/s，年平均风功率密度为 183.0W/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，工程风功率密度等级为 1 级。根据大高山风电场工程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。

风机布置时从地貌、地质、施工条件、土石方平衡及生态环境影响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。

根据现场植被调查情况，风机所在的山顶或山脊附近植被覆盖率在 55%~60%，主要为针叶林和灌草丛，地面坡度 8°~15°，本风电场 25 台风机周边 500m 范围内无居民分布，场区无大的不良地质体发育。工程风机布置基本合理。

升压站布置在 16#与 18#风机点位中间位置的椭圆形小山包上，高程 890.00m~915.00m，地面坡度 6°~15°，地形较平缓，地表植被良好，以针叶林、灌草丛为主，均是常见物种，未发现分布有国家重点保护植物和国家重点保护动物生境；升压站需引入新建道路 0.15km 进入升压站，升压站周边 300m 范围内无居民分布。升压站站污水处理系统位于升压站区东南角，主导风向为 NNE，场区不位于污水系统的下风向，布置基本合理。

总体来看，升压站布置从环境保护角度分析基本合理。

4.2.3 弃渣场设置方案合理性分析

主体工程设计中原规划 5 处弃渣场，1#风机安装场地南侧、7#风机安装场地南侧、16#风机安装场地与升压站之间、18#风机安装场地北侧和 21#风机安装场地西南侧，共占地 4.0hm²，占地类型为有林地。

水土保持专业弃渣方案按“分散弃渣、相对集中、安全稳定、便于运弃”为原则，结合现场实地查勘，共布置 10 处弃渣场，共占地 3.11hm²，占地类型主要为有林地，最大堆渣量为 3.95 万 m³，最小堆渣量为 1.16 万 m³，各弃渣场距离出渣点最大平均运距在 4.30km，最小平均运距在 0.24km，所选弃渣场与施工部位距离适中。各弃渣场均紧邻场内交通道路，便于弃渣和防护材料的运输，弃渣场下游侧无重要的基础设施、集中居民点和工业企业等，基本为利用荒沟、凹地和支毛沟的沟道型渣场，没有大的集雨区域和防洪排水量。各弃渣场地表抗侵蚀能力较强，土壤侵蚀基本上属于轻度水力侵蚀。弃渣场选址未涉及岩溶等不良地质问题，周围无大的水系，符合《开发建设项目水土保持技术规范》中弃渣场选址的要求。从各项因素分析，弃渣场选址是适宜的，运输、运距及容量均能满足工程需要。

由于弃渣场堆放的土石渣受降雨和地表径流的影响，极易造成水土流失，因此，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；弃渣时应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植物措施。

本工程设计 10 处弃渣场 200m 范围均无民房分布，弃渣不造成安全威胁。

综上所述，分散堆置的方案较为合理。由于分散堆置造成较多的占地，对地表植物扰动较多，建议下阶段合理调配渣场容量，尽量在满足运距较小的条件下减少渣场数量。

4.2.4 道路选线方案合理性分析

新建场内道路走向沿风机机位所在的山脊线上的防火通道布置，主要植被类型为针叶林和灌草丛，植物种类也是较常见的树种和灌丛，道路在选线过程中尽量避开集中居民区和植被茂密区。同时，路基防护采用设置挡土墙、路肩墙及路基护脚墙等方式。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，防止施工废水进入附近小溪，防止山体滑坡等地质灾害；做好道路外侧的安全墩等设施，提高行车安全。13#~15#风机和 17#风机的场内道路涉及通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区的二级保护区水域范围和陆域范围，建议下阶段进行线路优化，避开保护区水域范围。

经现场勘察，新建道路中心线两侧 200m 范围内分布有 50 户居民，距离古树距离最近 15m，通过采取保护措施后对其影响较小。道路两侧零星分布有山间小溪流，施工时应做好水环境保护。

4.2.5 集电线路布置合理性分析

集电线路敷设共有电缆敷设、架空线敷设、架空线/电缆混合敷设等三种方式，集电线路敷设方式的确定取决于风电场的地形、环境、气候等条件，其中受气候条件影响更为突出。本风电场海拔高度在 820m~1060m，冬季结冰较严重，综合考虑到风电场的运行的安全性及可靠性，风电场集电线路采用电缆埋地敷设方案，具有线路损耗小、美观且受冰冻影响小等优点，可保证风电场的安全、可靠运行。13#~15#风机和 17#风机的集电线路涉及通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区的二级保护区水域范围和陆域范围，建议下阶段进行线路优化，避开保护区水域范围。

集电线路布置充分利用原有公路和改建道路进行材料设备的运输，并参考敷设距

离，施工活动严格控制在征地红线范围内，大部分集电线路走向与场内施工道路基本一致(大高坪乡至大高坪村段沿已有村道敷设)，可减少了对地表及植被的扰动和损坏，最大限度的减少对生态的破坏；在落实水保提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制。经现场勘察，集电线路征地范围内不涉及国家重点保护植物和古树名木，仅在线路两侧零星分布有山间小溪流，施工时应做好水环境保护。在经过部分区段选线优化调整后，从环境保护的角度集电线路选线基本合理。

4.3 工艺流程及环境影响源分析

4.3.1 工艺流程简述及排污节点分析

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升压站，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→升压站→高压线路→电力系统。

工程产污环节流程见图 4.3.1。

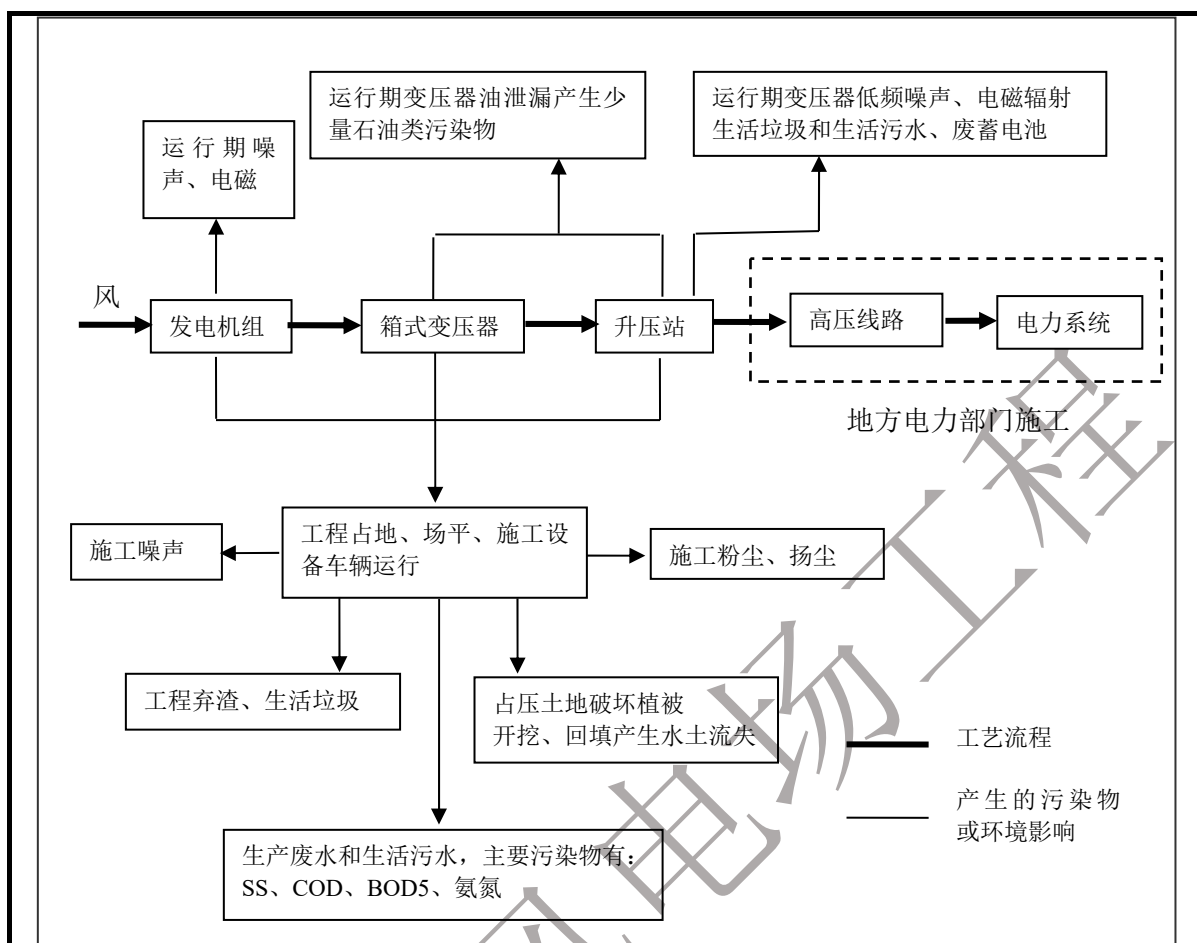


图 4.3.1 产污环节流程图

4.3.2 环境影响源分析

4.3.2.1 废水

a) 生活污水

本工程产生的生活污水主要为施工人员和运营期工作人员产生的生活污水。生活污水主要污染物为有机物(BOD₅、COD_{cr})和悬浮物。本工程施工期高峰施工人员数量按 160 人，生活用水定额取 150L/人.a，日生活用水量 24m³/d，生活污水排放系数取 0.8，则施工期高峰日生活污水产生量为 19.2m³/d。施工人员生活简单，其生活污水与一般城镇居民生活污水比较，所含污染物质浓度较低，但直接外排会影响当地环境。

风电场运行期污水主要是工作人员的生活污水，包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等，所含污染物主要为有机物(BOD₅、COD_{cr})。工程运行期，本风电场工程的工作人员为 12 人，主要负责风电机组巡视、日常维护和值班等。工作人员生活用水包括日常用水、淋浴用水、厨房用水和未预见水，其用水量约 2.5m³/d。

污水量取用水量的 80%，则运行期生活污水日产生量约为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ 。

b) 生产废水

施工生产用水包括施工期土建用水量约 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，施工机械用水量 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，场内环境保护用水量 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，浇洒道路用水量 $7\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期土建用水废水排放量按用水量的 10% 计算，则排放量为 $18.0\text{m}^3/\text{d}$ 。施工机械用水主要是用于机械设备和运输车辆的清洗，其废水排放按用水量的 90% 计算，则废水排放量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中的主要污染物为 SS。场内环境保护用水量 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，其废水排放量为用水量的 20%，即 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，施工期合计日生产废水排放量约为 $24.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

运行期的正常情况下无生产废水排放。只有在变压器发生事故或检修时可能泄漏少量含油。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。本项目各风机箱式变压器为油式变压器，每台箱式变压器油量约 2m^3 ，检修时产生的油污量很少，几乎可以忽略。

4.3.2.2 粉尘、扬尘、废气

工程施工期主要的废气污染物为施工开挖、爆破产生的粉尘和运输车辆产生的扬尘，污染因子主要是总悬浮颗粒物(TSP)。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，较难确定。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；混凝土拌和系统在距搅拌机下风向 50m 处 TSP 浓度为 $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 100m 处为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工机械和车辆运行还会排放少量废气，污染因子有 CO、氮氧化物、碳氢化合物等。施工废气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。

风电为清洁能源，工程运行期无废气污染物排放。

4.3.2.3 噪声

风电场工程的噪声主要包括施工噪声、交通运输噪声和机组运行噪声。

本工程作业均安排在昼间，施工过程中施工机械设备运行噪声来自开挖、钻孔等过程中的施工机械运行、车辆运输和机组安装等。本工程施工使用的机械设备在作业过程中，由于碰撞、摩擦及振动而产生噪声，其声级约在 $85\text{dB}(\text{A}) \sim 102\text{dB}(\text{A})$ 范围内。

该工程采取购置商品砂石料，在升压站的施工临时生活办公区布置一套混凝土拌和系统，系统内设 HZS50 型搅拌站一座，其声级约为 90dB(A)。

交通运输噪声来自自卸汽车等运输，属于流动噪声源，其声级范围为 75dB(A)~92dB(A)。

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，其中以机组内部的机械噪声为主。本风电场采用单机容量为 2MW 的风电机组，在 80m 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 106dB(A)。

4.3.2.4 固体废弃物

本工程产生的固体废弃物包括施工弃渣和生活垃圾两类。风电施工弃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。大高山风电场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 111.10 万 m³，土石方回填及填筑总量 92.31 万 m³(其中收集表土 2.84 万 m³)，经土石方平衡后，产生弃渣 18.79 万 m³。根据风电场范围所处位置的地形、风机布置及道路布置情况综合考虑，共布置 7 处弃渣场，总面积共计约为 4.73hm²。

工程施工期平均人数达 120 人，生活垃圾按 0.5kg/(人·d)计，则施工期日均产生生活垃圾 60kg，施工期为 15 个月，施工期产生总的生活垃圾量约为 27t。运营期间按 15 名运行人员考虑，日产生生活垃圾约为 15kg。生活垃圾若不妥善处理，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。

工程运营期产生的废蓄电池及废机油，废机油产生量较少，一般是维修时产生的极少量废机油，一般由维修人员直接送至指定的有专业资质的危废处理机构进行处理；蓄电池一般能使用 20 年左右，若是需要维修，一般由专业人员直接换下带回厂家返修，废蓄电池会由相关专业人员直接送至指定的有专业资质的危废处理机构进行处理。因而，一般情况下，工程运营期产生的废蓄电池及废机油对周边环境基本上没有影响。

4.3.2.5 电磁辐射

输变电工程对电磁环境的影响主要为工程运营期，输变电设备正常运行时，污染

主要是工频电场和工频磁场。本工程的工艺流程与产污过程图如下所示。

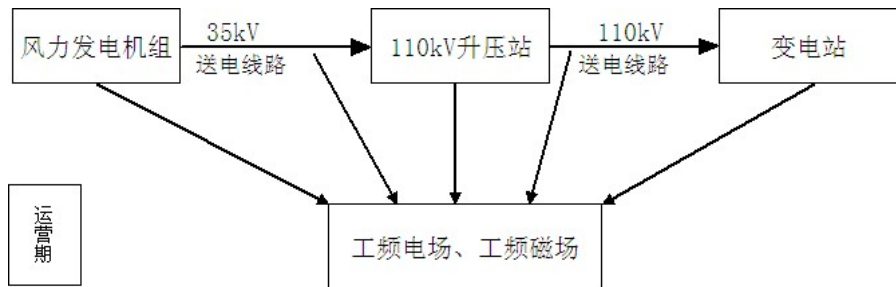


图 4.3.2 电磁辐射产生环节图

4.3.2.6 施工用地与植被损毁

大高山风电场总用地面积 67.32hm²，其中永久性征地面积为 1.42hm²，临时性用地面积 65.90hm²。本占地类型主要为针叶林和灌草地。施工用地与植被损毁直接破坏工程区局部植被面积及动物生境，但通过采取严格的水保及植被恢复措施，对动、植物的影响很小。

4.3.2.7 环境影响源强汇总表

表 4.3.2 大高山风电场工程环境影响源强汇总表

污染物	污 染 源	排放强度	单	备 注
噪 声	施工机械作业噪声	85~102	dB(A)	-
	交通运输噪声	75~92	dB(A)	-
	石方爆破噪声	88.8	dB(A)	5kg 炸药在爆破点 40m 处的最大噪声值
	机组运行轮毂处噪声	106	dB(A)	80m 高度的风速为 10m/s 时
生活污水	施工人员生活污水(高峰期)	19.2	m ³ /d	污染物浓度较低
	运行期生活污水	2.0	m ³ /d	
施工期 生产废水	施工期土建用水废水	18	m ³ /d	废水中的主要污染物 为 SS
	施工机械清洗排水	4.5	m ³ /d	
	环境保护排水	1.6	m ³ /d	
TSP	风电机组基础开挖，改造道路 和新建道路开挖、混凝土拌合	0.12~0.16	mg/m ³	日均浓度

表 4.3.2(续)

污染物	污 染 源	排放强度	单	备 注
固废	施工弃渣	18.79	万 m ³	不含收集的表土 2.84 万 m ³
	施工人员生活垃圾	160	kg/d	日均排放
	运行管理人员生活垃圾	12	kg/d	日均排放
植被破坏	工程占用有林地、灌木林地和 其他草地	49.74	hm ²	-

5 环境影响分析

5.1 水环境影响分析

5.1.1 施工期生产废水

施工期的生产废水主要是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。施工期废水还有混凝土拌合系统冲洗废水，仅在交接班时对拌和楼进行清洗时产生，其排放量仅仅是在几分钟内完成，所以排放的污染物只是间断瞬时性的，排放量很小，废水呈碱性，pH 值为 11~12，悬浮物浓度大于 2000mg/L，混凝土拌合系统冲洗废水经过沉淀处理后作为绿化用水不外排，对周边环境基本没有影响。由于施工期生产废水排放量很小，土建工程生产废水总产生量约 18m³/d，机械清洗废水产生量仅 4.5 m³/d，施工废水经隔油、沉淀处理后重复利用，不外排。

本工程 13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路涉及集中饮用水水源保护区的二级保护区水域范围，13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路距下游的一级保护区水域边界的最近河道距离 309m、最近直线距离 253m，15#、16#、17#风机距离下游的一级保护区水域范围最近直线距离分别为 343m、388m、1116m，施工期道路开挖、风机场地开挖、风机运输；运行期车辆经过会对其保护区的水质造成影响，通过优化道路选线及水土流失防治措施、防止车辆运输施工材料掉落、经过保护区内减速慢行等措施后可以减轻水环境影响。

5.1.2 运行期生产废水

运行期的生产废水主要是主变压器检修或发生事故时泄漏的含油废水。根据主体工程设计报告，主变压器配备有贮油坑和事故油池，检修或发生事故时含油废水均不会泄漏到地表。贮油坑和事故油池的含油废水作为危险废物将交由专业危险废物处理机构进行最终处置，不会对工程周边水环境产生污染。

5.1.3 施工期与运行期生活污水

施工期生活污水产生量约 19.2m³/d，施工人员生活污水与一般城镇居民生活污水比较，所含污染物质浓度较低，但直接外排不符合环保要求。

风电场运行期生活污水日产生量很小，约 2.0m³/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考虑了生活污水处理系统，由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理量为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$)组成。升压站内各用水电的生活污水经污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 的一级标准，可作为升压站区绿化用水，确保施工期与运行期生活污水不外排。

5.2 大气环境影响分析

由于风电属于清洁能源，因此对大气环境的影响仅限于施工期，主要影响源是施工作业产生的总悬浮颗粒物(TSP)和运输车辆产生的少量有害气体。TSP 主要来自土石方开挖、钻孔、石方爆破以及水泥等粉粒状建筑材料的露天堆放和搅拌作业；有害气体污染主要包括汽车尾气、机械设备、炸药爆炸等产生的一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物和碳氢化合物等有害气体。

风机基础施工区、新、改建道路区、集电线路区、升压站区建设工程对大气环境的主要影响是土石方开挖、爆破以及水泥等粉粒状建筑材料的露天堆放和搅拌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)。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影响范围在 100m 内，采取洒水降尘、对建筑材料覆盖、禁止大风天气进行搅拌作业等措施后可缩小至 50m 内，对大气环境质量的影响较小。施工机械和车辆运输还会排放少量废气，其影响范围局限于施工场地两侧很小的范围内。施工粉尘、扬尘和废气的影响均属暂时性影响，将随施工结束消失。

风机基础区最近居民距离风机基础超过 500m，施工对当地居民空气环境基本无影响。

进场道路附近的居民主要受道路施工粉尘与设备运输车辆扬尘及排放的少量废气影响。本工程施工规模小，施工工艺简单，施工开挖、交通运输时间也较短，其影响范围局限于施工场地和道路两侧很小范围，进场道路两侧的大高坪乡居民分布有 78 户居民，但影响时间短、具瞬时性和间歇性，施工对周边居民环境空气质量影响很小。修建道路石方爆破时使用炸药会释放出一定量的废气，主要为粉尘、 NO_x 及少量 CO 、 CO_2 、 N_2 和 O_2 等，对空气环境具有潜在危害，其中粉尘是爆破产生量最大的污染物，但修建道路施工规模很小，爆破使用的炸药量少，工期短，对施工区周边

空气环境质量不会产生较大不利影响。

集电线路区影响范围内有大高坪村居民点，距集电线路的最近距离 10m~50m，由于集电线路施工量较小，在采取合适的施工方式和适当降尘措施后对附件居民大气环境影响较小。

升压站和施工生产生活区厂界附近居民点距离超过 500m，施工生产生活区内的混凝土搅拌站产生的污染物主要是粉尘，根据同类工程项目现场的实测结果类比可知，在无防治措施条件下，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、禁止大风天气进行搅拌作业等措施后可缩小至 50m 以内，该作业区附近无居民分布，不存在环境敏感目标，对空气环境质量的影响较小。因此，施工期升压站和施工生产生活区对周边居民点空气环境基本没有影响。

本工程施工较为简单，工期短，施工期影响是短暂的、局部的，对地区环境空气质量影响小。在采取密闭式自卸运输车辆、围挡措施、洒水降尘等措施后对施工区周边大气环境质量影响较小。

5.3 噪声影响分析

5.3.1 施工期噪声影响预测与评价

本工程施工作业均安排在昼间，施工过程中会产生施工机械设备运行噪声，工程建设中的主要设备声源来自车辆运输等。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)。车辆场外运输道路主要是国道 G209、X086、X085 和乡道 Y962，其车流量增加不大，噪声增加值很小；场区内无居民分布，风机设备运输车辆运输速度小于 15km/h，车次很少，且夜晚不运输，因此居民的正常生活噪声影响很小。

5.3.1.1 施工机械噪声预测

工程施工使用的机械设备在作业过程中，由于碰撞、磨擦及振动而产生噪声，多为点声源。根据现阶段设计报告，大高山风电场工程施工所需机械设备主要包括：混凝土搅拌机、卷扬机、压缩机、汽车、推土机等。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：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0) \quad (5.3.1-1)$$

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。

根据公式(5.3.1-1)对各施工机械噪声经公式计算，结果见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 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
卷扬机	105.0	85.0	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	55.5
压缩机	105.0	85.0	79.0	73.0	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

经计算得知，距施工场地中心周边或施工道路中心线两侧 60m 时，噪声值下降到 70dB(A)以下，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准昼间限值 70dB 的要求 (夜间不施工)。

a) 风机基础施工机械噪声

叠加昼间噪声背景值后知，距声源 60m 处，噪声即降到 70dB(A)以下，施工场界的昼间噪声排放不超过 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 标准：昼间 70dB 的要求。

各风机周边 500m 范围内无居民分布，因此风机基础施工产生的噪声不会扰民。

b) 道路施工机械噪声

由于大高坪村、龙寨塘村附近需新、改建进场道路，道路施工过程中挖掘机、推土机、手风钻机、卷扬机和自卸汽车的运行产生的噪声对两侧居民声环境存在一定不利影响。根据居民房屋与道路的距离及表 5.2.1-2 的计算结果预测，道路施工时，房屋距离道路距离在 5m~200m，紧邻施工道路的居民环境噪声受到较大影响，距离道路最近的居民点约 5m 远，噪声预测值达 91dB，超过标准限值 21dB(A)。但工程施工作业均安排在昼间，相关路段的施工期很短，施工期的噪声影响只是暂时性的，本建

设项目建设结束后施工噪声影响即可消失，因此在道路施工期间，产生噪声影响时间很短。

表 5.3.1-2 敏感点施工期施工机械噪声预测结果

单位: dB(A)

敏感点	规模及特征	与工程关系及特性	距离(m)	背景值	预测值
燕坎上居民点	1~2 层砖木结构楼房，道路中心线 150m 内 40 户，临路第一排 20 户	进场改造道路沿线，距离道路中心线 7~150m	7	45.8	85.1
龙寨塘村龙林居民点	1~2 层砖木结构楼房，道路中心线 200m 内 35 户，临路第一排 18 户	进场改造道路沿线，距离道路中心线 7~155m	7	45.8	85.1
大高坪乡居民点	1~2 层砖木结构楼房，40 户，临路第一排 20 户	进场改造道路沿线，距离道路中心线 5~150m	5	45.8	88.0
改造道路沿线龙寨塘村居民点	1~2 层砖木结构楼房，道路中心线 200m 内 30 户，临路第一排 15 户	进场改造道路沿线，距离道路中心线 5~155m	5	45.8	88.0
进场改造道路沿线散居居民	1~2 层砖木结构楼房，6 户	进场改造道路沿线，距离道路中心线 5~15m	5	45.8	88.0
新建道路沿线龙冲居民点	1~2 层砖木结构楼房，30 户	新建道路沿线，距离道路中心线 12~200m	12	46.3	80.4
新建道路沿线龙寨塘村居民点	1~2 层砖木结构楼房，45 户，临路第一排 20 户	新建道路沿线，距离道路中心线 22~200m	22	46.3	75.2

*-大高坪村、龙寨塘村居民点旁改建道路长度共 3.6km，改建活动仅为道路局部加宽，施工机械主要为土方挖填用的推土机，施工时段均安排在昼间，超标噪声为其局部路面施工时段，影响时间很短，通过采取临时隔声措施后可减缓施工噪声影响，因此影响程度较小。

c) 升压站及施工生产生活区施工机械噪声

风电场的施工生产生活区布置在升压站站址西南侧，场区内主要布置施工管理区、施工生活区、混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库及机械停放场等施工临时生产生活设施。施工生产生活区的噪声主要来自混凝土搅拌站及综合加工厂(以下称加工厂)的机械设备。加工厂仅负责本工程的钢筋和木材加工、金属构件的加工。加工厂加工量和检修量不大，产生噪声的时间较短，声级较低。施工生产生活区周边 500m 范围内无其它居民点，因此施工生产生活区内加工和检修机械噪声产生的环境影响较小。

5.3.1.2 交通噪声预测

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 dB(A)~92dB(A)。本工程所需的建筑材料拟从通道县内采购。本工程混凝土浇筑总量仅为 1.65 万 m³，物质运输量不大，车辆场外运输道路主要是 G65 国道、国道 G209、县道 X086、县道 X085、乡道 Y962，场内运输主要利用场内临时和永久公路，车流量增加不大，噪声增加值很小，且为昼间间歇性噪声。

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：

$$L_{eq} = L_A + 10 \log \frac{N}{VT} + K \log \left(\frac{7.5}{r} \right)^{1+a} - 13 \quad (5.3.1-2)$$

$$L_A = 77.2 + 0.18V \quad (5.3.1-3)$$

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(5.3.1-2)和(5.3.1-3)对施工交通噪声经公式计算，结果见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-3 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)										
	3	5	7.5	10	12.5	15	20	50	80	100	200
大型车辆	69.1	65.8	63.2	61.3	59.9	58.7	56.8	50.8	47.7	46.3	41.8

表 5.3.1-4 敏感点施工期交通噪声预测结果

单位：dB(A)

敏 感 点	规模及特征	与工程关系 及特性	距离 (m)	背景值	预测值
燕坎上居民点	1~2 层砖木结构楼房，道路中心线 150m 内 40 户，临路第一排 20 户	进场改造道路沿线，距离道路中心线 7~150m	7	45.8	63.7
龙寨塘村龙林居民点	1~2 层砖木结构楼房，道路中心线 200m 内 35 户，	进场改造道路沿线，距离道路中心	7	45.8	63.7

	临路第一排 18 户	线 7~155m			
大高坪乡居民点	1~2 层砖木结构楼房, 40 户, 临路第一排 20 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 5~150m	5	45.8	65.8
改造道路沿线龙寨塘村居民点	1~2 层砖木结构楼房, 道路中心线 200m 内 30 户, 临路第一排 15 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 5~155m	5	45.8	65.8
进场改造道路沿线散居居民	1~2 层砖木结构楼房, 6 户	进场改造道路沿线, 距离道路中心线 5~15m	5	45.8	65.8
新建道路沿线龙冲居民点	1~2 层砖木结构楼房, 30 户	新建道路沿线, 距离道路中心线 12~200m	12	46.3	60.3
新建道路沿线龙寨塘村居民点	1~2 层砖木结构楼房, 45 户, 临路第一排 20 户	新建道路沿线, 距离道路中心线 22~200m	22	46.3	56.6

根据居民点与道路的距离、表 5.3.1-4 的计算结果以及噪声预测值计算得知, 施工交通运输期, 距离道路两侧 5m 临路第一排居民点房屋的昼间噪声预测值为 65.8dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准昼间 70dB(A)的要求。

为确保施工期间厂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; 合理安排施工进度和时间, 尽量缩短环境敏感点附近施工作业时间; 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较远, 且施工作业均安排在昼间, 施工期的噪声影响只是暂时性的, 本项目建设结束后施工噪声影响即可消失, 因此基本不会影响居民的正常生活。

5.3.1.3 爆破噪声预测

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, 但爆破时段很短, 爆炸完后, 噪声即消失, 居民点受其影响程度有限。爆破均在昼间进行, 对周围居民夜间休息无影响。居民点附近改造道路爆破施工时, 应优化施工工艺, 减小施工爆破噪声; 爆破作业须在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行; 并尽量知会受影响的居民, 做好防范措施。

5.3.2 运行期噪声影响预测与评价

风电场运营期施工活动已经结束, 噪声源主要是风机组运行产生的噪声和升压站产生的噪声。风电场运行期基本无物质运输, 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。

5.3.2.1 风机区

a) 风机机组运行噪声

运营期,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和齿轮箱和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。大高山风电场采用 25 台单机容量为 2MW 的风电机组,机组运行时轮毂处噪声约 106dB(A)。

在风电机组间相距较远,每个风电机组可视为一个点声源,噪声预测采用处于自由空间的点声源衰减公式(5.3.2-1)对预测点进行预测。

处于自由空间的点声源衰减公式为:

$$L(r)=L_w-20\lg r-8 \quad (5.3.2-1)$$

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:

$$r=(s^2+h^2)^{0.5} \quad (5.3.2-2)$$

式中: s : 预测点与风机基础的水平距离;

h : 预测点与风机轮毂的垂直距离。本报告假定预测点与风机基础在同一水平面, h 根据主体推荐的风机机型, 高度有 80m、85m 两种机型, 风机机组噪声预测取最不利条件下的 80m 高度及各型号风机机组运行时轮毂处噪声最大值约 106dB(A)时的条件来进行风机机组运行噪声预测。

不考虑多个声源噪声叠加情况下, 风机高度 80m 时, 单个声源噪声影响预测结果见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 单个风机噪声衰减及叠加背景值后计算结果 单位: dB(A)

距声源水平距离 $s(m)$	250	260	300	350	400	450	500
风机贡献值 $L(r)$	49.6	49.3	48.1	46.9	45.8	44.8	43.9
$L_D(48.6)$	52.1	52.0	51.4	50.8	50.4	50.1	49.9
$L_N(41.5)$	50.2	49.9	49.0	48.0	47.1	46.5	45.9

根据表 5.3.2-1 结果可以看出, 不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下, 昼间水平距离 10m 外、夜间水平距离 260m 外的噪声即满足 GB12348-2008《工业企业厂界

环境噪声排放标准》表 1 中 2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。距离本风电场现阶段设计的 50 个机位点附近 500m 范围内无居民，风机运行对附近居民点声环境基本无影响。

b) 升压站噪声

根据风电场的建设规模，选择郴州桥市风电场 110kV 升压站建设前和运行期现场实测结果进行类比分析。根据《湖南省郴州市桥市风电场工程竣工环境保护验收调查报告》中关于桥市风电场工程运行期声环境质量现状监测结果表 5.3.2-2(监测时间 2015 年 12 月 18 日~2015 年 12 月 30 日)，桥市升压站所在区域运行期噪声较低，在正常运行工况下，升压站厂界昼间噪声符合《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))。根据已运行的桥市风电场升压站所在区域运营期噪声监测结果可知，风电场升压站对当地居民声环境影响较小。

表 5.3.2-2 桥市升压站运行期声环境质量监测结果 单位: dB(A)

监测点位	监测时间	运行期	
		监测日期	监测结果
升压站厂界南处 1m 处	昼间	2015 年 12 月 18 日	39.2
	夜间		32.6
	昼间	2015 年 12 月 19 日	41.2
	夜间		34.8
	昼间	2015 年 12 月 20 日	40.7
	夜间		34.0
升压站厂界西外 1 米处	昼间	2015 年 12 月 1 日	42.2
	夜间		35.0
	昼间	2015 年 12 月 19 日	45.7
	夜间		37.2
	昼间	2015 年 12 月 20 日	43.8
	夜间		36.6

5.4 固体废弃物环境影响分析

本工程施工期产生施工弃渣 18.79 万 m^3 ，施工人员生活垃圾 60kg/d，运行期电站管理人员产生生活垃圾 12kg/d。施工弃渣成份主要是黄土、黄壤土，岩石成份很少，不含有毒有害物质，弃渣环境影响主要是新增加水土流失。弃渣场均为山沟型，占地均是坡度较缓的有林地，周围 200m 内无居民，渣料运距短，运输道路两旁也没有居民分布，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。生活垃圾纳入当地生活垃圾收运系统收集处理，对环境的影响能降到最低。

工程运营期换下的废蓄电池统一收集交有资质单位处理，对环境基本没有影响。

5.5 电磁工频影响分析

本项目施工期间无电磁环境影响。

由于本项目新建 110kV 升压站的规模、电压等级、总平面布局、均类似于田家冲风电场 110kV 升压站，故类比田家冲 110kV 升压站围墙外实测的工频电场强度、工频磁场强度能反应新建怀化通道大高山风电场 110kV 升压站投运后的情况。

田家冲风电场 110kV 升压站类比监测结果中厂界工频电场强度最大值为 672.32V/m、工频磁场强度最大值为 0.284 μT ，均满足 4000V/m、100 μT 的标准限值要求。因此本报告中新建怀化通道大高山风电场 110kV 升压站工程投运后围墙外的工频电场强度、工频磁场强度能够满足 4000V/m、100 μT 的标准限值要求。

因此，本项目升压站的建设对升压站周围的环境的电磁辐射影响在可接受范围内。

5.6 生态环境影响

5.6.1 对生态系统的影响

根据遥感解译数据评价区内生态系统主要为森林生态系统，通过现场实地调查，评价区内各生态系统中动植物物种及主要植被均在评价区广泛分布，由于生态对环境

的选择适应性等特点及后期植被的恢复,项目建设对评价区生态系统的稳定性和结构完整性产生影响较小。

5.6.1.1 对森林生态系统的影响

本工程对评价区森林生态系统的不良影响主要有:①施工占地:本工程施工占地将占用森林生态系统面积,使生产者减少,占地范围及附近区域的非生物环境发生改变,使局部区域能量流动和物质循环能力降低;②施工活动:施工活动产生的弃渣、扬尘、废气、生活垃圾等带来的污染,会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境,会使得工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低,会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏,某些动物迁移;③人为干扰:施工过程中,如果管理不善,可能会对周围林地造成破坏,特别是对乔木、灌木的随意破坏,造成林地建群种的损失,群落层次缺失,垂直结构发生改变,进而导致生境变化,林下植物种类变化,森林植被发生逆行演替,群落多样性减小,稳定性降低,对环境的抵抗能力下降,使局部森林生态系统对环境的适应能力下降。

根据工程布置,本工程建设将占用森林生态系统总面积为 65.37hm^2 ,占评价区森林生态系统总面积的 7.65%,其中永久占用森林生态系统面积为 1.42hm^2 ,占评价区森林生态系统面积的 0.17%,工程占用森林生态系统面积相对较小。根据现场调查,评价区内受工程占地影响的植物及植被在评价区均具有广泛分布,且均为次生性植被,本工程占地对评价区森林生态系统内植物及植被的影响较小,且临时占地在施工结束后将采取一定的植被恢复措施。因此,在采取各种相关措施后,本工程占地对森林生态系统中植被和植物多样性影响较小。

风电场施工占地会使区域内的动物栖息地缩减,但由于施工区附近还有大面积类似生境,可以满足动物栖息需求。施工干扰以及运行期风机噪声等会驱使动物向其它地区迁移,导致施工区域附近动物分布的变化,但工程不会造成动物个体死亡,造成动物种群数量降低,更不会使评价区森林生态系统中动物的种类组成和区系发生改变。

综上所述,本工程建设对评价区森林生态系统内动植物的影响较小,对森林生态系统结构及功能的影响较小。

5.6.1.2 对灌丛生态系统的影响

本工程建设对评价区灌丛生态系统的不良影响主要有：①施工占地：施工占地将对评价区灌丛生态系统产生直接的破坏；②施工活动：施工活动中机械施工碾压、施工人员踩踏、施工活动产生的扬尘、废水、废气、生活垃圾等，会影响草从生态系统内动植物生命活动；③水土流失：水土流失亦会对评价区灌丛生态系统产生影响。

根据工程布置，本工程将占用灌丛生态系统总面积为 1.95hm^2 ，占评价区灌丛生态系统总面积的 0.40% 。本工程占用评价区灌丛生态系统面积较小，工程可能引起的水土流失面积较小。根据现场调查，本工程占地区灌丛生态系统内植被以灌丛和草地生态系统区植被以灌草丛为主，常见的群系有芒灌草丛、白茅灌草丛、芒萁灌草丛等，常见的植物有里白、蕨、紫萁、野青茅、野艾蒿、荩草、黄背草等。灌丛生态系统内动物种类较少。评价区灌丛生态系统内受工程占地影响的植被单一，群系结构及种类组成较简单，灌丛生态系统内植物多以多年生草本植物为主，主要为禾草类及菊科植物，其生命力强、生长速度快、适应性范围广、竞争力强，种子产量多，萌发率高，因此工程占地、施工活动等对评价区灌丛生态系统影响较小，且随着施工结束，临时占地区灌丛生态系统将得到恢复，因此，本工程建设对评价区灌丛生态系统的影响较小。

5.6.1.3 对湿地生态系统的影响

评价区内湿地多分布于大高坪乡，主要为龙林溪等河流。工程建设不占用湿地生态系统，部分进场道路位于龙林溪附近，道路施工活动及其产生的弃渣、废水、扬尘等可能会对湿地生态系统内环境产生不利影响。评价区湿地生态系统内植被以沼泽植被为主，常见的群系有条穗薹草沼泽、芦苇沼泽等，常见的植物有灯心草、蕺菜、苹、天胡荽等，常见的动物有黑斑侧褶蛙、沼水蛙、白鹭等，其在评价区分布广泛，且施工活动等影响可通过划定施工活动范围，对弃渣、废水统一处理，洒水抑尘，加强施工监理等措施进行缓解，在相关措施得到落实后，本工程建设对评价区湿地生态系统的影响较小。

5.6.1.4 对农业生态系统的影响

本工程建设不占用评价区农业生态系统用耕地，临近农业生态系统区施工可能对其影响，不会改变当地农业生态系统的结构和功能，因而对当地的农业生态系统的影

响很小。在工程施工时，采取占用耕地部分的表层土予以收集保存，并划分专用场地以及采取措施予以保护，施工结束后采取及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕的措施。通过上述措施可以基本消除对农业生态系统的影响。

5.6.1.5 对城镇/村落生态系统的影响

评价区位于山地，距离城镇较远，主要的城镇/村落生态系统为乡道 Y962 及少量的村村通道路。工程施工期，道路的物流运输车辆增加，交通承载力增大，对路面、路基等均会造成损坏。由于施工时间较短，施工完成后，会对评价区内城镇、村落道路进行维护、修补，因此本工程建设对评价区城镇/村落生态系统影响时间较短，危害较小。

5.6.2 对陆生植物的影响

5.6.2.1 施工期

a) 施工占地对植物的影响

工程占地不可避免的会破坏占地区植物及植被，其中，永久占地是长期的、不可逆的，临时占地是暂时的、可恢复的。

根据工程布置，本工程总占地面积 67.32hm^2 ，其中，永久占地 1.42hm^2 ，占总占地面积的 2.11% ，永久占地工程主要有风机及箱变基础、升压站等；临时占地 65.9hm^2 ，占总占地面积的 97.89% ，临时占地工程主要有风机安装场地、临时道路、弃渣场、施工生产生活区、表土堆存场区等。

工程占地区植被以针叶林为主，占地面积为 45.76hm^2 ，占总占地面积的 67.97% 。占地区针叶林的生物量损失最多，约 1399.77t ，占总损失量的 56.66% 。

永久占地区有林地上植被以针叶林、阔叶林、竹林为主，对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，根据评价区各植被类型平均生物量，永久占地区植被损失的生物量约为 52.99t ，占评价区总生物量的 0.14% ；临时占地区有林地上植被以针叶林、阔叶林、竹林为主，受工程临时占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，工程临时占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，根据评价区各植被类型平均生物量，临时占地区植被损失的生物量约 2417.56t ，占评价区总生物量的 6.47% ，变化幅度较小，且随着施工结束，对临时占地区土地平整、复耕、植被恢复等，可使临时占地区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，因此，工程临时占地对植物及植被的影响较小。

因此，工程建设对评价区植被影响相对较小。本工程建设对临时占地内的植物及植被破坏的影响可以缓解，在一定时间内可以恢复。

b) 施工活动对植物及植被的影响

施工活动产生的弃渣、废水、废气、固废及人为干扰等会对区域植物及植被产生不利影响。

本工程建设规模较小，施工废气、废水、弃渣、扬尘影响范围有限，通过布置污水处理系统、对弃渣等进行统一调配与处理、采取洒水抑尘等措施得以缓解。

5.6.2.2 运行期

风电场投入运营后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机和杆塔的基础等建筑用地类型，但可以通过栽种树木和种植草坪等绿化方式减少由此造成的植被损失。临时占地区域被占用的植被将随着施工结束而得到恢复，其影响将逐步消失。

风电是清洁能源，没有大气和水污染，也不存在废渣的堆放问题。此外，运行期不会因为产生新的占地而破坏植被，因此，本工程运行期对评价区陆生植物基本无影响。

5.6.2.2 对保护植物的影响

评价区分布有湖南省重点保护野生植物 1 种，为中华猕猴桃，其在 8#风机东北侧 80m 处，1#表土堆存场附近 130m 处，20#风机东北侧 280m 处各有 1 丛分布。主要影响因素有人为干扰及施工活动产生的弃渣、废水、扬尘等，工程施工产生的废水、弃渣、扬尘等可通过相应措施进行处理，在相关措施得到落实后，废水、弃渣、扬尘等对保护植物的影响较小。

5.6.2.2 对古树的影响

评价区分布有古树 4 种，分别为樟、马尾松、枫香树、木荷，均分布于工程占地区外，与工程最近水平距离分别为 15m、25m、10m、22m。工程建设不会破坏评价区古树资源，但施工活动等可能会对其生长产生不利影响。主要影响因素有人为干扰及施工活动产生的弃渣、废水、扬尘等。

通过在施工前划定施工范围，严禁越界施工，对施工区附近古树采取围栏保护，设置警示牌等措施进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对附近古树的影响较

小。施工期扬尘可通过洒水抑尘等措施进行缓解，弃渣、废水可通过统一调配与处理，在相关措施得到落实后，弃渣、废水、扬尘等对附近古树的影响较小。

5.6.3 对陆生野生动物的影响

5.6.3.1 施工期

施工期对陆生野生动物的影响主要包括施工道路、风机的占地对其生境的占用和破坏；施工噪音、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；施工产生的废水、弃渣、建筑材料堆积等均会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

这些影响在施工结束后，通过一定的恢复补偿措施，可以使两边动物类群恢复原有种群数量及密度，因此动物生境丧失及生境片断化、道路的阻隔作用对两栖类、爬行类和兽类的影响不大。

5.6.3.2 运行期

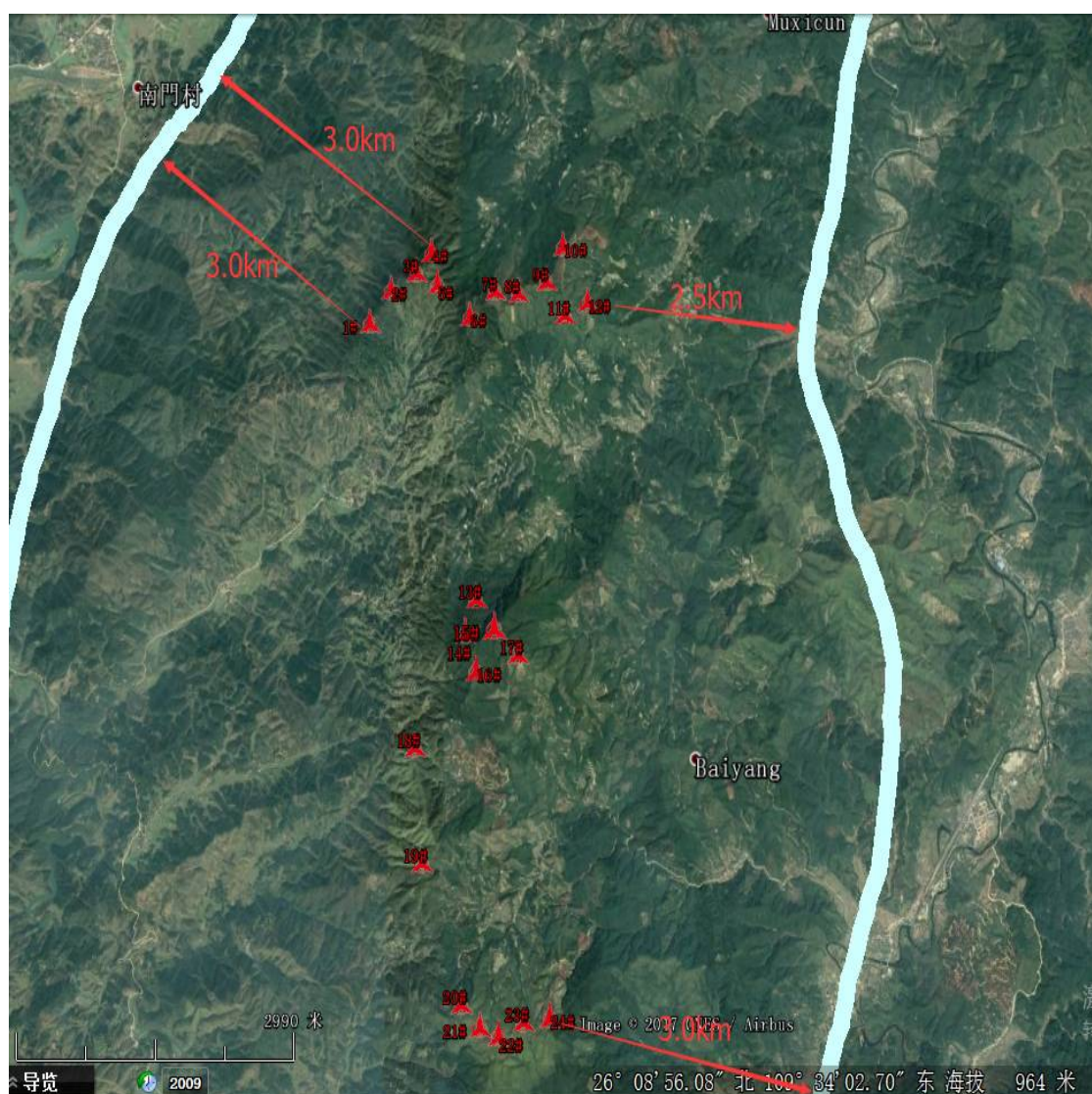
风电是一种清洁的能源，运行期本身不产生大气和水污染，也不产生废渣，有利于保护环境。湖南省怀化市通道侗族自治县大高山风电场工程在运行期对陆生动物的影响主要为风机、集电线路、升压站带来的影响，其中鸟类受其影响最大。

a) 对鸟类的影响

风机对评价区鸟类栖息和觅食的影响，主要包括两个方面。一方面是风机运行时叶片运动、噪音等对鸟类的干扰影响；另一方面是鸟类迁飞可能与风机发生碰撞的影响。

在湖南省内有两条迁徙通道，一条在湖南的北面洞庭湖，西面、东面分别是两个山脉，南面则是南岭。从湖北、河南迁徙来的候鸟，沿着西面的雪峰山脉、武陵山脉山脊飞过来，而江西过来的鸟则从东面的罗霄山脉进入湖南。根据查阅有关资料以及对当地居民、林业部门相关工作人员的调查访问，大高山风电场不是鸟类的重要迁徙通道。通过咨询相关鸟类研究相关专家、查阅有关资料以及对鸟类资深专家、当地居民、林业部门相关工作人员的调查访问，大高山风电场部分风机点位距离鸟类迁徙通道超过 2.5km，12#、24#风机点位距东侧鸟类迁徙通道的距离直线距离约 2.5~3km，1#~4#风机点位距西侧鸟类迁徙通道直线距离约 3km，同时鸟类对风电场也有一定的

避让反应。因此在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响不大。



大高山风电场与湖南省鸟类迁徙通道位置示意图

b) 对野生动物的影响

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，对动物将造成一定的驱赶作用。集电线路对陆生动物的影响主要是工频电磁影响及噪声干扰。升压站运行期工作人员正常生产生活产生的生活垃圾及生活污水将污染升压站周围动物生境。由于动物的回避特性，风机运行噪声、集电线路工频电磁等影响会随着运行时间的延长逐渐减小甚至消失；升压站运行期工作人员排放的生活垃圾和污水可以通过收集处理减

缓对环境的影响，上述影响对动物影响较小。

检修道路对评价区内野生动物的影响主要在于栖息地的破碎使野生动物的活动范围受到限制和提高野生动物在新建道路上穿行的死亡概率，这种影响主要是对迁移能力较差的动物如两栖类、爬行类的影响相对较大。运行期施工道路主要为检修功能，道路上车流量有限，对野生动物的影响也很小。

5.6.3.2 对重点保护野生动物的影响

评价区内陆生野生脊椎动物中，无国家 I 级重点保护野生动物分布，有国家 II 级重点保护野生动物 6 种，湖南省重点保护动物 83 种。工程施工对其影响主要是噪声影响和占地影响，施工噪声干扰会使他们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所、工程占地也会导致野生动物的栖息地和活动范围减小或者割裂。工程影响区附近的生境类似，这些野生动物很容易在其他区域寻找到新的活动场所，因此工程对其影响较小。

5.6.4 对水生生物的影响

本工程不直接涉及水体，工程建设对评价区水体的影响主要为弃渣、废水、扬尘、水土流失等因素的间接影响。

施工期，弃渣、扬尘、施工人员和机械作业带来的生产废水、生活污水、占地区施工扰动地表，破坏植被等都可能对水生生物栖息环境产生影响。

5.6.5 对生物量的影响

工程占地区动植物均为评价区常见种，植被均为常见类型，占地对评价区内动植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，根据评价区各植被类型平均生物量，本工程占地区植被损失的生物量约为2470.55t，占评价区总生物量的6.61%，变化幅度减小，因此，工程占地对占地区动植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区生态环境的影响较小。生物量损失见表7.3.4-1~7。

表 5.6.5-1 风机区植被生物量损失

生态类型	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	永久占地生物量损失 (t)	临时占地生物量损失 (t)	生物量总损失 (t)
针叶林	0.55	3.65	30.59	16.92	111.56	128.48
阔叶林	0.16	1.04	65.46	10.34	68.21	78.55

竹林	0.08	0.52	28.12	2.22	14.65	16.87
合计	0.79	5.21	\	29.48	194.42	223.90

表 5.6.5-2 道路区植被生物量损失

生态类型	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	临时占地生物量损失 (t)
针叶林	26.94	30.59	824.19
阔叶林	7.70	65.46	503.91
竹林	3.85	28.12	108.23
合计	38.49	\	1436.33

表 5.6.5-3 升压站区植被生物量损失

生态类型	永久占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量总损失 (t)
针叶林	0.44	30.59	13.49
阔叶林	0.13	65.46	8.25
竹林	0.06	28.12	1.77
合计	0.63	\	23.51

表 5.6.5-4 集电线路区植被生物量损失

生态类型	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量总损失 (t)
针叶林	1.36	30.59	41.54
阔叶林	0.39	65.46	25.40
竹林	0.19	28.12	5.46
合计	1.94	\	72.39

表 5.6.5-5 弃渣场区植被生物量损失

生态类型	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量总损失 (t)
针叶林	2.177	30.59	66.59
阔叶林	0.622	65.46	40.72
竹林	0.311	28.12	8.75
合计	3.11	\	116.06

表 5.6.5-6 临时施工生产生活区植被生物量损失

生态类型	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量总损失 (t)
针叶林	0.38	30.59	11.56
阔叶林	0.11	65.46	7.07
竹林	0.05	28.12	1.52
合计	0.54	\	20.15

表 5.6.5-7 表土堆存场区植被生物量损失

生态类型	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量总损失 (t)
针叶林	0.427	30.59	13.06
阔叶林	0.122	65.46	7.99
竹林	0.061	28.12	1.72
合计	0.61	\	22.76

由上表可知，道路区建设对区域生物量的影响较大，占总损失生物量的 75.00%；风机区、升压站区、集电线路区、弃渣场区、临时施工生产生活区、表土堆存场区植被损失的生物量较少。

工程占地区植被损失的生物量变化幅度较小，为 5.12%，且生物损失量多集中于临时占地区，随着施工结束，临时占地区植被恢复、永久占地区林地补偿等措施会在一定程度上缓解工程占地的影响，因此，工程建设对占地区生态环境的影响较小。

5.6.6 对景观生态体系的影响

工程建设后，评价区各景观斑块的密度 (R_d)、频率 (R_f)、景观比例 (L_p) 及优势度(D_o)发生了一定变化，变化范围较小。

表 5.6.6-1 工程建设前后评价区各类景观斑块指数对比表

类型	密度 R _d (%)		频率 R _f (%)		景观比例 L _p (%)		优势度 D _o (%)	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
林地	49.81	49.34	54.75	53.79	57.44	57.34	54.86	54.45
草地	30.14	30.09	38.43	38.43	32.45	32.45	33.37	33.35
耕地	15.14	15.11	5.12	5.12	8.02	8.02	9.07	9.07

表 5.6.6-1(续)

类型	密度 R_d (%)		频率 R_f (%)		景观比例 L_p (%)		优势度 D_o (%)	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
水域	1.00	1.00	0.55	0.55	0.30	0.30	0.54	0.54
建设用地和未利用地	3.91	4.46	1.15	2.11	1.79	1.89	2.16	2.59
合计	100.00	100.00	100.00	100	100.00	100.00	100.00	100.00

由上表可知，工程建设后，评价区建设用地优势度有所增加，增加的幅度为 0.42%，这主要是由于工程建设，建设用地面积增加，人为景观增加；工程建设后由于占用了林地，其优势度有所减少，但减少幅度较小，为 0.40%。评价区各类景观斑块优势度在工程建设后均未发生明显变化，林地的优势度仍然位居第一，仍为评价区内的模地，因此，本工程建设对评价区自然景观体系中基质组分的异质化程度影响较小，对评价区景观生态系统质量的影响较小。

5.7 水土流失影响分析

本工程水土流失防治责任范围面积为 104.45hm^2 ，其中项目建设区面积为 64.41hm^2 ，直接影响区面积为 40.04hm^2 。建设期扰动地表面积 67.32hm^2 ，损坏水土保持设施数量 51.32hm^2 ，损坏的水土保持设施主要为林地和园地。项目区各类土地利用情况详见表 4.2.2。

表 5.7-1 各类土地利用情况统计表

土地利用类型		农用地				交通运输用地	合计
		耕地	园地	林地	草地		
项目区	面积 hm^2	0	1.58	50.06	0	13.09	64.41
	所占比例 %	0	2.45	77.72	0	20.32	100

根据预测，施工期水土流失总量为 3768t，新增水土流失量 3367t；自然恢复期内，水土流失总量 739，新增水土流失量 368t。本工程产生的水土流失总量 4507t，其中新增水土流失量 3735t。详见表 5.7-2。

表 5.7-2 大高山风电场工程新增水土流失量汇总表

单位: t

序号	预测范围	施工期			自然恢复期			合计			
		水土流失量	背景流失量	新增流失量	水土流失量	背景流失量	新增流失量	水土流失量	背景流失量	新增流失量	占新增水土流失量
1	风机基础区	282	45	237	116	67	49	398	112	286	7.67
2	110kV 升压站区	27	5	22	1	1	1	29	6	23	0.61
3	集电线路区	118	19	99	47	39	8	165	58	107	2.86
4	交通道路区	3043	301	2743	466	201	265	3509	502	3007	80.52
5	施工生产生活区	26	4	22	14	8	6	41	12	28	0.76
6	弃渣场区	243	23	219	78	45	33	321	68	252	6.76
7	表土堆存场区	29	5	24	16	9	7	45	14	31	0.82
合 计		3768	402	3367	739	371	368	4507	772	3735	100

施工过程中,发生水土流失严重的时段为施工期,在各预测单元中,交通道路区、风机机组区和弃渣场区的新增水土流失最为严重,为水土保持监测重点区域。

5.8 社会环境影响分析

5.8.1 社会经济影响

建设大高山风电场,可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,加快实现小康社会起到积极作用。

施工期施工人员增加,其生活需求为当地居民提供了一些就业机会。当地居民还可能在风电场施工期间取得一些技术要求不高的工作岗位,从而获得一些经济收入。

5.8.2 工程征地影响

本工程总用地面积 67.32hm²,中永久性占地面积为 1.42hm²,临时性占地面积 65.90hm²,占地类型主要为针叶林和灌草地。其中:永久性占地包括风力发电机组及升压变压器占地、110kV 升压站占地;临时性占地包括风力发电机组吊装、施工(检

修)道路及其护坡和排水等、35kV 集电线路(直埋电缆)、施工临时生产及生活设施区、弃土(渣)场、改造道路等所需用地。

大高山风电场工程 14#风机处有一处废弃的军事哨所会被工程永久占地占用, 由于其已经废弃, 风电场建设对其影响很小。建议建设单位在开工前与其相关主管部门做好沟通协商及拆除工作。

工程施工期间, 将占压土地, 对原有的地貌进行扰动, 改变其土地利用现状。施工后期, 工程临时征用的土地应按要求及时恢复原地表功能; 对于电缆沟, 铺设前应将表层土剥离后有秩序的堆放, 铺设完后开挖土方应及时回填, 回填土要逐层夯实, 覆盖表层土, 并恢复原有植被, 除不能进行开挖外, 基本不会影响其土地利用现状; 其他永久占地, 将被转变为风力发电机组和人工建筑, 永久改变其土地利用现状。

5.8.3 道路工程建设环境影响分析

本工程道路需新建道路 23.02km, 新建道路走线基本沿山顶防火通道布置, 最大限度的减少了林地占用。受地形地质及施工工艺影响, 施工中回填土石方易顺山坡滚落流失, 开挖边坡因超挖或边坡过大易引发小范围的垮塌。雨季开挖和回填的裸露边坡、松散堆积体受水力侵蚀发生流失。新建道路和集电线路施工占地不涉及重要林地, 大多是灌木林地和少量耕地。道路施工和集电线路施工期短, 施工粉尘与噪声对场区附近环境空气和声环境影响时间短。因此, 道路及集电线路施工环境影响主要是水土流失, 可能新增水土流失量 7245t。施工期道路弃渣应分段运至规划指定的弃渣场, 并严格采取水土流失防治措施。

5.8.4 景观影响评价

施工期间, 道路修筑、电缆铺设、施工机械碾压及基础开挖等活动, 将损坏原有地表植被, 重塑地形地貌, 形成裸露地表, 导致水土流失, 破坏生态环境和原区域自然景观的协调性, 短期内会降低景观的质量, 但这些影响具有短期性和局部性。工程永久用地较少, 临时用地可在施工完成后及时恢复植被, 不利影响较小。

风电场建成后, 安装的 25 台 2000kW 风电机组组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观。

5.8.5 人群健康影响评价

项目的建设对当地人群健康的不利影响主要表现在施工期人员的流动可能造成一些传染性疾病的传播。施工人员的饮用水供应、吃饭、住宿等条件较简陋, 施工人

群流动性较大，可能导致一些消化道传染病、呼吸道传染病发生。

本工程施工人数一般仅 120 人左右，高峰期约为 160 人，在进场前和施工期间做好检疫工作、施工期间做好施工营地环卫工作和消杀灭工作的前提下，不会发生大规模疫病流传，施工期对区域人群健康的影响很小。

5.9 环境风险分析

本工程施工期环境风险主要包括：施工人员活动引起的火灾；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。

5.9.1 施工期火灾风险

引起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，人为因素主要是在灌木林地吸烟、野外生活等。

施工期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植被较好，一旦发生火灾，对生态环境将会带来较大影响。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。

5.9.2 运行期

5.9.2.1 火灾风险

风电机组发电机、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，也可能引发火灾。

5.9.2.2 变压器含油废水泄漏风险

主体工程设计中在主变压器底部设置了事故油池，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。

5.9.2.3 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、质量可靠的风电机组；基础满足地基承载力与抗倾伏等变形的要求。因此，非自然因素导致风机倒塌的可能性极小。本项目风机基础区 500m 内无人居住，风机倒塌对过往行人的危害很小，对周围的林木植被有影响。

6 拟采取的污染防治措施及预期治理效果

6.1 水环境保护措施

6.1.1 废(污)水处理

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产区进行，并在施工生产生活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，废水进入事故油池进行油水分离，经沉淀隔油处理后的清水回用于生产用水；存入油池中的油单独运到符合规定的地点，沉淀污泥定期清理干化后运至弃渣场填埋。处理工艺见图 6.1-1。

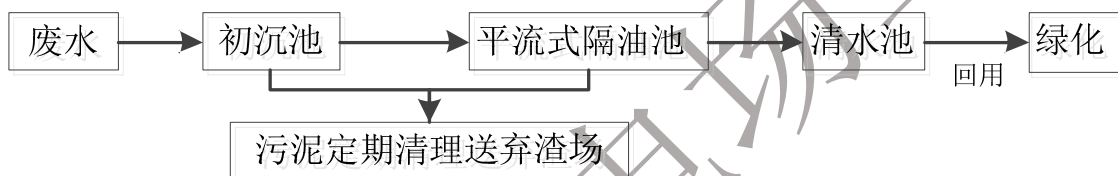


图 6.1-1 生产废水处理工艺流程图

施工营地内混凝土拌合系统的清洗废水处理工艺见图图 6.1-2，拌和楼的冲洗废水每台班末定时排入一个沉淀池(另一个备用)，静置沉淀时间达 7h~8h 然后外排，必要时投加絮凝剂。沉淀池的出水端设置为活动式，便于清运和调节水位。在沉淀池污泥沉淀到一定程度则换备用沉淀池。原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后可用抓斗机抓取，载斗车装运至渣场。废水经过絮凝沉降后用清水泵抽至清水池。经处理后的废水不外排，作为绿化用水。

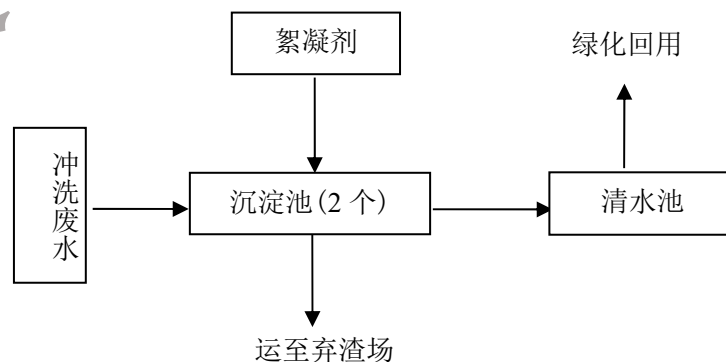


图 6.1-2 混凝土拌合系统的清洗废水处理工艺流程图

该工程升压站变压器已设置事故油池，如发生泄漏事故时，废油可进入集油池，避免流入周围区域。事故油池收集的变压器油通过专门的运输车运至有油污危险废物处理资质的单位进行处理。为预防箱式变压器油泄漏，建议在箱式变压器底部设置一个小型集油池，当发生油泄漏时，废油可进入集油池，并收集至变压器事故油池一并处理。风机检修时产生的废手套和油抹布不能随意丢弃和焚烧，需单独收集定期送具有危废处理资质单位进行处理。

由于施工期较短，施工期生活污水考虑永临结合，利用升压站污水处理系统，处理后运至渣场、或回用于场区绿化或植被恢复。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、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理量为 $0.50\text{m}^3/\text{h}$)、集水池、两台潜水泵(一用一备)处理系统。由于施工高峰期生活污水量约为 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，建议采取处理量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 的一体化污水处理设备。

生活污水处理流程见图 6.1-2。经一体化污水处理设备处理的污水用于回浇林地。生活污水调节池及一体化污水处理设施的污泥统一清运至场区堆肥场处置，堆肥后熟料用于临时占地区的绿化和植被恢复。

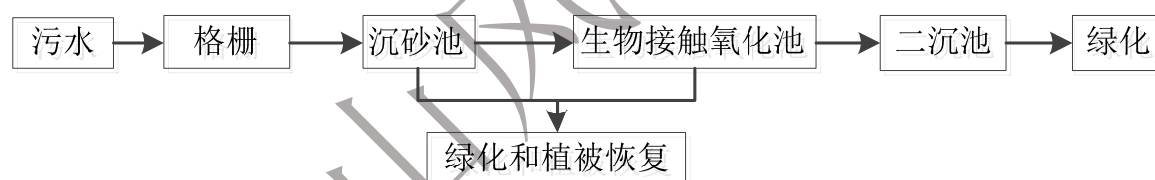


图 6.1-2 运营期生活污水处理流程图

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 $150\mu\text{m}$ 以上的油，除油效果稳定、处理费用低；该工程施工期短，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；地理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，地理处理费用约 0.6 元/t。因此，此项目废水处理工艺从技术角度和经济角度来看，都是可行的。

6.1.2 管理措施

本项目的水环境保护目标主要是通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区、地

表溪流和进场道路附近播阳河。

在通道县牙屯堡集镇饮用水源保护区内，施工期 13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路开挖，15#、16#、17#风机场地开挖和风机运输会对饮用水水源保护区水质造成影响，需进行选线优化，避让饮用水源保护区水域范围，采取水土流失防治措施，防止车辆运输施工材料掉落，经过二级保护区内减速慢行；运行期车辆经过饮用水源保护区时减速慢行。

项目区内有部分居民点附近有小型坑塘水面分布，为主要灌溉水源，居民生活饮用水水源多为山泉水和井水，取水水源不在工程扰动区域，工程对水源不会产生大的影响。主要采取以下水环境管理措施：落实各项目区水土保持措施；避免在坑塘水面和地表溪流等水域附近堆积施工弃渣；注意避免物资运输掉落；在进场道路桥梁改造施工中注意避免施工材料掉落入河。

6.2 空气环境保护措施

a) 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。

b) 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和污染植被，应并及时洒水，配备洒水车对场址区内的混凝土拌和系统作业区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。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。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。

结合声环境保护措施，对混凝土拌和系统实施密闭作业或采取围护措施。优化开挖爆破方法，优先选择产生率低的开挖爆破方法，爆破时采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。对于在高粉尘作业面工作的作业人员(如：钻孔、爆破、混凝土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 6.2 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
废气	施工机械和运输车辆	施工机械采用技术先进的设备，燃料采用优质材料，避免超负荷工，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，随施工的结束，污染也随之结束
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，混凝土拌合	加强施工管理，物料堆放和运输遮盖布，道路硬化，道路洒水，避免大面积开挖，协调施工季节，拌合作业区洒水降尘，劳动防护	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

6.3 声环境保护措施

工程建设中的主要声源来自开挖、钻孔等过程中的施工机械运行、车辆运输等。噪声的危害可通过声源、传声途径、受体三个环节进行控制，其中对声源的控制是最根本的措施。施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，尽量选用低噪声设备和施工工艺。应尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度。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。优化施工工艺，减小施工爆破噪声；爆破作业须在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行；并尽量告知受影响的居民，做好防范措施。此外，要求在下一步设计阶段对施工布置进行优化，将高噪声设备远离施工场界布置。

交通道路噪声对环境影响较大的是对外交通干线。为了降低道路噪声对环境的影响，也为了保证施工中运输车辆的行驶安全，主要采取以下措施：

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《建筑施工场界限值》，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) 进场道路改建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。

d) 为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民的影响，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。

e) 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。

风电场运营期，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和齿轮箱和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。为保障风电机组运行对周围环境不产生影响，在机组招标设计时，选择降噪效果较好的机组，在风电机组控制系统中设置降噪管理系统，通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低噪声源强；运营期加强对风机的维护，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环境产生干扰。

鉴于风电机组噪声在夜间经过 260m 距离衰减后方能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准，同时根据《湖南省风电场项目建设管理办法》湘发改能源[2012]445 号文中提出的“场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300m，噪声控制应符合国家相关标准限值”的要求，本风电场噪声规划控制距离为 300m，因此，若需在本工程区风机与升压站附近新建噪声敏感建筑物或建设对周边噪声敏感建筑物产生较大噪声影响的建设项目，应协调控制好项目建设用地，并满足 300m 的噪声规划控制距离要求。

6.4 固体废物处理措施

本工程建筑弃渣 20.26 万 m^3 ，设置 10 个弃渣场，施工期产生的弃渣存放于专门的弃渣场，并采取专项水土保持措施，防止水土流失。

施工人员生活垃圾主要产生在施工生产生活区，为保持施工区环境卫生，可在施工区配备 2 个垃圾桶和 2 个移动厕所。生活垃圾日均垃圾产生量 60kg/d，可定期收集

清运，纳入当地生活垃圾处理系统进行处理。

营运期风电场规划 15 名工作人员，生活垃圾产生量 15kg/d，但也应设垃圾桶，定点收集后由环卫部门统一及时清运，纳入当地生活垃圾处理系统处理。

本项目营运期升压站主变压器及各风机箱式变压器检修或发生泄漏风险时产生的油污属危险废物。主变压器已配备事故油池，检修或发生事故时产生的含油废水将收集后交由专业危险废物处理机构进行最终处置。为预防箱式变压器油泄漏，建议在每个箱式变压器底部设置一个小型集油池，当发生油泄漏时，废油可进入集油池，避免流入周围区域。风机检修时产生的废手套和油抹布不能随意丢弃和焚烧，应收集并运至指定地点处理。因废机油的产生量较小，废蓄电池的体积也较小，一般情况下，废机油和废蓄电池一般直接由专业维修和具备相关资质的工作人员直接带至具有资质的专业危险废物处理机构进行最终处置。建议升压站内预留一间房间用于专门存放废机油、废蓄电池，集中收集后统一运至具有资质的专业危险废物处理机构进行最终处置。

6.5 电磁环境

为保证运营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，工频电场执行 4000V/m、工频磁场执行 100 μ T 的标准限值。本工程建设期应严格按照规划设计进行工程施工、设备选型和采购。优化升压站总体布局，严格按照设计方案进行施工建设，加强电气设备维护，对存在缺陷的电气设备及时维修或更换，尽可能地降低设备产生的工频电磁场。

6.6 生态环境保护措施

6.6.1 生态系统的保护措施

- a) 优化工程布置，尽量缩小范围，减少对林地、灌丛和草地的占用。
- b) 施工前划定施工活动范围，严禁越界施工。
- c) 加强施工监理工作。
- d) 适时开展生态恢复工作、开展生态恢复及水土保持工作。
- e) 做好对施工废水、固废、建筑垃圾的收集工作，对建筑材料等应铺盖防尘网做好防水、防风等工作，对施工区定期洒水抑尘，并做好水土保持工作。

f) 加强生态监测工作。

6.6.2 陆生植物的保护措施

6.6.2.1 避让措施

避让就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免不利影响。避让是对具有重要生态功能的环境予以绝对保护而采取的措施。一般通过更改项目选址、工程设计、施工方案，道路改线，变更项目内容或规模等手段避免项目造成难以挽回的植物资源损失。本工程应采取以下避让措施：

a) 优化风电机组区施工布置，风机基础平台应尽量利用山头的自然地势和环境，杜绝对山头进行大面积平整，避开植被发育、地形险要区域，尽量选择在山势较为平缓的山脊建设。

b) 优化临时占地区的选址，本工程临时占地区主要有弃渣场区、生产生活区、临时道路区等，临时占地区选址应尽量选择裸地、荒地、未利用地，对临时占地区采取“永临结合”的方式，尽量减小本工程对占用区植被的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。

c) 为了防止施工占地区表层土的损耗，风机基础、箱变基础、电缆沟等地开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆存场应采取设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等覆盖物，进行临时防护。

d) 对于确是需要在坡度大于 15°的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植木本与草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

e) 施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。工程临时占地区植被恢复尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

f) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

g) 严格划定并圈禁施工范围，禁止跨界施工，严禁对施工场地以外的林木滥砍

滥伐、剪枝去顶等。

h) 严格按照水土保持方案规划的弃渣和表土堆放地点，禁止在弃渣在规划弃渣点以外位置随意堆放，禁止开挖土方乱推乱弃。

6.6.2.2 减缓措施

削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。工程应采用以下消减措施。

a) 合理规划改造道路、新建道路，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

b) 在坡度相对较大的山头布置风机，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植木本与草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

c) 施工期应避免在雨季施工，减少土石方的开挖，尽量保持挖填平衡，减少施工弃土的产生，产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

d) 风机基础、箱变基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，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。

e) 保存风机平台、升压站、弃渣场、道路工程等占地区等永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

f) 建设单位与施工承包商在合同中明确植被恢复的资金制约措施。

g) 优化风机安装场地，尽量减少临时占地。

6.6.2.3 恢复与补偿措施

恢复与补偿措施主要是指对于已经造成危害的地段或地域所采取的尽量降低损害和弥补损失的补救措施。根据本工程的特点，将风机施工分组，各片区的施工一旦结束，应立即采取结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地实施植被修复，例如第一批风电机组具备发电功能时，应立即对该区域内的开挖、填埋区域进行植被恢复，并定期做好监测。

a) 植被恢复原则

1) 维护原有生态系统生态功能的原则

评价区位于湖南省通道境内，区域内自然环境优越，气候适宜，区域内植被发育良好，覆盖率高。本工程建设不可避免的会破坏评价区森林生态系统、草地生态系统、农业生态系统等，原区域生态系统内植被破坏，生态系统结构及功能受到影响。因此在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、阔叶林植被为主体的生态系统。

2) 保护生物多样性的原则

植被恢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。

b) 恢复植物的选择

1) 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区在中国植被区划上属亚热带东部湿润常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带——中亚热带常绿阔叶林南部亚地带，在湖南植被区划上属于亚热带常绿阔叶林区域—常绿阔叶林南部植被亚地带—湘南植被区—南岭山地植被小区，在进行植被恢复时应尽量选择适应中亚热地区环境的植物，应以中生性树种为主。

2) 本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

c) 植被恢复方法

植物恢复区主要包括施工迹地区植被恢复和工程施工创伤区植被恢复，根据本工程特点，建议采用以下植被恢复方法：

1) 工程施工迹地植被恢复应以水土保持林和景观园林绿化等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；草籽采用撒播方式种植；景观园林绿化根据景观造型，一般采用孤植、点植、丛植等较为灵活的栽植方式，花卉采用片植，草皮采用满铺。

2) 工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等, 植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

d) 植被恢复方案

根据大高山风电的水土保持方案并结合不同恢复区的特点及植物现状, 对每个恢复区实行不同的恢复方案提出措施和建议。

表 6.6.2-2 施工迹地生态恢复措施一览表

工程区	植被恢复措施	可行性分析
风机区	风机区植被恢复面积为 5.21hm ² , 采取混播灌草籽, 选用火棘+狗牙根按 1:1 进行混播, 撒播密度按 80kg/hm ² 控制, 覆土厚度 0.20m~0.25m。	可行
风机安装场地	风机安装场地采取混播灌草籽, 选用火棘、狗牙根等混播, 混播面积 4.21hm ² , 覆土量 8700m ³ ; 安装场地边坡采取铺设草皮方式进行恢复, 主要选用狗牙根草皮, 面积 1.6hm ² , 覆土量 800m ³ 。	可行
升压站区	收集 0.53hm ² 表土, 场内绿化采取乔、灌、草配置, 综合种植形成绿色景观, 绿化面积 550m ² , 方格网植草皮 715.9m ² 。	可行
集电线路区	集电线路区植物防护措施应避免用乔灌木等深根植物, 方案拟采用撒播草籽方式进行植被恢复。经估算, 集电线路区种草面积为 2.98hm ² 。	可行
道路区	对坡比小于 1:1 的土质边坡种植马尾松, 林下混播草籽, 选用火棘+狗牙根按 1:1 进行混播, 撒播密度 80kg/hm ² , 覆土厚度 0.05m; 对坡比介于 1:1~1:0.5 的碎石土、岩石边坡采用喷混植生护坡, 坡比大于 1:0.5 的石质边坡采用垂直绿化护坡。经估算, 道路区共需铺设草皮护坡 6.57hm ² , 种植枫香树 17680 株, 葛 14240 株, 喷植生 2.8hm ² 。	可行
施工生产生活区	植物恢复 0.54hm ² , 选择混交种植马尾松和杜鹃, 带土球种植, 株行距为 3.0m×3.0m, 种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m; 林下混播草籽, 选用火棘+狗牙根按 1:1 进行混播, 撒播密度 80kg/hm ² , 覆土厚度为 0.30m。施工生产生活区植物措施工程量为: 覆土 1620m ³ 、种植马尾松 300 株、杜鹃 300 株、混播灌草籽 43.20kg。坡面撒播草籽, 弃渣场坡面覆土 0.05m 后按 1:1 混播白三叶+高羊茅草籽, 撒播密度 80kg/hm ² 。	可行
弃渣场区	弃渣场顶部覆土厚度 0.25m~0.30m。各弃渣场顶部混交种植马尾松和杜鹃, 株行距为 3.0m×3.0m, 带土球种植, 要求植株健壮, 无病虫害, 在挖运栽植过程中保持根系的完整。种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m, 林下按 1:1 混播火棘+狗牙根草籽, 撒播密度 80kg/hm ² 。	可行
表土堆存场区	待表土堆存场表土回采完毕后, 对其扰动区域进行植被恢复, 按 1:1 混播火棘+狗牙根, 混播密度 80kg/hm ² 。	可行

6.6.2.4 管理措施

a) 强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

b) 要采取有效措施预防火灾。在工程建设期，更应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

c) 防止外来入侵种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。政府职能部门和项目业主要高度重视，落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

d) 开展生态监测和管理，工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。

e) 落实监测监督机制和资金支付约束机制，保证各项生态措施的实施。

f) 风机定期检修与维护制度的实施管理。

6.6.2.5 对重点保护野生植物的保护措施

本工程 8#风机东北侧 80m 处，1#表土堆存场附近 130m 处，20#风机东北侧 280m 处分布有中华猕猴桃各 1 丛，为减缓工程建设对其影响，建议对该区域保护植物实施就地保护。

a) 优化工程布置，工程设计时，应充分考虑评价区内中华猕猴桃的分布，尽量优化 1#表土堆存场、8#和 20#风机，使其尽量远离区域保护植物。

b) 加强宣教，通过宣传教育活动，培养和教育评价区居民和施工人员热爱和保护评价区内中华猕猴桃。

c) 加强管理，对区域中华猕猴桃进行编号、挂牌管理，实行施工全过程跟踪监

测管理。

d) 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，减少扬尘等对其影响。

e) 在中华猕猴桃附近施工时应做好对弃渣、废水、固废等的收集工作，避免其对中华猕猴桃及其生境的不利影响。

f) 施工前划定施工红线，避免人为破坏评价区中华猕猴桃及其生境。

6.6.2.5 对古树的保护措施

评价区有古树 4 种，分别为樟、马尾松、枫香树、木荷，均分布于工程占地区外，与工程最近水平距离分别为 15m、25m、10m、22m，工程施工活动等可能会对附近古树生长产生不利影响，应对其采取相应就地保护措施。

a) 优化工程布置。工程设计前应充分考虑到评价区古树的分布，尽量优化进场道路及场内线路走向，使其远离评价区内古树。

b) 加强宣传教育活动，做好施工监理工作。通过宣传教育活动，培养施工人员、当地群众及移民热爱和保护评价区内古树资源；通过控制施工人员活动范围，做好弃渣、废水、固废等处理工作，避免施工活动对古树的不利影响。

c) 由于庵塘坪段樟、枫香树，屋下架段马尾松、枫香树、木荷，龙脊段枫香树与附近施工区较近，施工场地平整前可对该区域古树进行圈禁。以古树为中心，根据古树地上部分投影，采用浆砌石加钢丝围栏进行圈禁，并挂宣传牌和警示标志，禁止在该区域进行场地平整等施工活动。

6.6.3 陆生动物的保护措施

6.6.3.1 避让措施

a) 设置警示牌：提高施工人员的保护意识，组织施工人员学习相关法律，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁施工人员捕猎野生动物，特别是国家级和省级重点保护动物。

b) 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和鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，减少白天鸟类撞击风机的几率。

6.6.3.2 减缓措施

由于鸟类对光源有很强的敏感性，无论是在施工期还是在风机运行期，都要严格控制光源的使用。

优选施工时间，在不影响工程进度的前提下，尽量避开野生动物活动的高峰时段。鸟类和兽类大多是早晨、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，晨、昏和正午避免高噪音作业，尽量避免晚间 22 点以后施工。

施工期间加强堆料场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

设置宣传栏：施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

6.6.3.3 恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机和集电线路施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的小乔木或灌木，尽快恢复动物生境。

6.6.3.4 管理措施

a) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

b) 施工期做好施工营地的卫生，避免吸引啮齿目动物，吸引猛禽类猎食；控制风电场内及周边地区昆虫的数量，防止来此觅食的猛禽撞击风机。

6.6.4 对重点保护野生动物的保护措施

加强对保护野生动物，特别是国家、省级重点保护野生动物的法律法规宣传，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野生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。

加大栖息地保护，施工过程中合理安排，尽量避开敏感期，缩小影响范围，缩短影响时间。减少人为对环境的干扰、污染与破坏。合理安排设施设备的使用，减少噪声设备的使用时间和强度。

严禁高噪声设备在夜间施工等，施工结束后，要尽快做好周围生态环境的恢复工作。

评价区典型生态保护措施布局见附图 15。

6.7 水土流失防治措施

6.7.1 水土流失防治责任范围和防治目标

a) 防治责任范围

根据水保方案，本工程水土流失防治责任范围面积为 104.45hm²，其中项目建设区面积为 64.41hm²，直接影响区面积为 40.04hm²。本工程水土流失防治责任范围见表 6.7.1-1。

表 6.7.1-1 大高山风电场工程水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

防治责任范围区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	备 注
风电机组区	6.0	2.66	8.66	永久和临时占地
110kV 升压站	0.63	0.16	0.79	永久和临时占地
集电线路区	1.94	3.14	5.08	临时占地
交通道路区	51.58	32.06	83.64	临时占地
施工生产生活区	0.54	0.15	0.69	临时占地
弃渣场区	3.11	1.52	4.63	临时占地
表土堆存场区	0.61	0.35	0.96	临时占地
合 计	64.41	40.04	104.45	-

b) 防治目标

根据水保方案，本项目区属于国家级水土流失重点预防区中的湘资沅上游国家级水土流失重点预防区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

本工程水土保持方案防治目标见表 6.7.1-2。

表 6.7.1-2 防治目标一览表

防治指标		标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	采用标准	
					施工期	试运行期
扰动土地整治率	%	95	-	-	-	95
水土流失总治理度	%	95	+3	-	-	98
土壤流失控制比	-	0.8	-	+0.2	0.8	1.0
拦渣率	%	95	-	-	95	95
林草植被恢复率	%	97	+2	-	-	99
林草覆盖率	%	25	+2	-	-	27

注：① 项目区多年平均降雨量在 800mm 以上，按照《开发建设项目水土流失防治标准》的相关规定，“水土流失总治理度”按降水修正+3%，执行 98%；“林草植被恢复率”按降水修正+2%，执行 99%；“林草覆盖率”按降水修正+2%，执行 27%；

② 项目区现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，故“土壤流失控制比”按土壤侵蚀强度修正+0.2，执行 1.0。

6.7.2 防治措施总体布局

水土流失防治措施体系总体布局：结合主体工程的总体布局，针对本工程的水土流失特点，因地制宜，因害设防，合理布设水土流失防治临时措施、植物措施和必要的工程措施，各分区在开挖前必须对表土予以剥离并单独保存，力求在较短时间内有效防治因工程施工造成的水土流失。本方案在结合主体工程设计中已有水土保持功能工程的基础上，新增的水土流失防治措施主要包括：开挖区下游侧的拦挡措施、表土剥离后的保存措施、场地截排水措施、弃渣场综合防护措施及施工场地绿化等。

a) 风电机组区，风机安装场地场平时，回填边坡坡脚增设浆砌石护脚墙、挡土墙、场周边设浆砌石截排水沟、并在排水沟出口处增设沉沙池，施工期间对临时堆土采取临时覆盖措施，施工结束后对扰动区域进行植被恢复。

b) 110kV 升压站区，补充升压站区后期回填土的临时拦挡、覆盖措施，升压站内临时排水措施及场地边坡绿化措施；对进站道路边坡补充植物措施。

c) 集电线路区，电缆沟采用分段开挖，为防止开挖后松散土石方流失，对临时堆土采取彩条临时覆盖，施工完毕后对施工迹地清理并采取植物措施。

d) 交通道路区，增设回填边坡坡脚浆砌石护脚墙、沿主体已有排水沟沿线增设消力池、管涵出口设急流槽及消力池；对开挖和回填边坡补充植物措施。

e) 施工生产生活区，沿场地四周设置土质排水沟，施工结束后种植乔灌木绿化。

f) 弃渣场区，沿堆渣边坡坡脚设挡渣墙、沉沙池、顶部设置截洪排水沟，填渣结束后顶部种植乔灌木、边坡铺设草皮绿化。

g) 表土堆存场区，对收集的表土采取钢筋石笼临时拦挡及彩条布临时覆盖，表土取用完毕撒播灌木籽绿化。

6.7.3 水土流失防治措施体系

根据不同防治分区水土流失特点和各自地形地貌、地质、土质等特点进行防治，提出了具体对策和措施，并根据水土保持界定原则，将本项目主体设计中界定为水土保持工程的措施纳入到水土流失综合防治体系中，未界定为水土保持工程的以主体设计功能为主，但同时具有水土保持功能的工程未纳入工程水土保持方案防治体系。水土流失防治措施体系详见图 8.2.2。

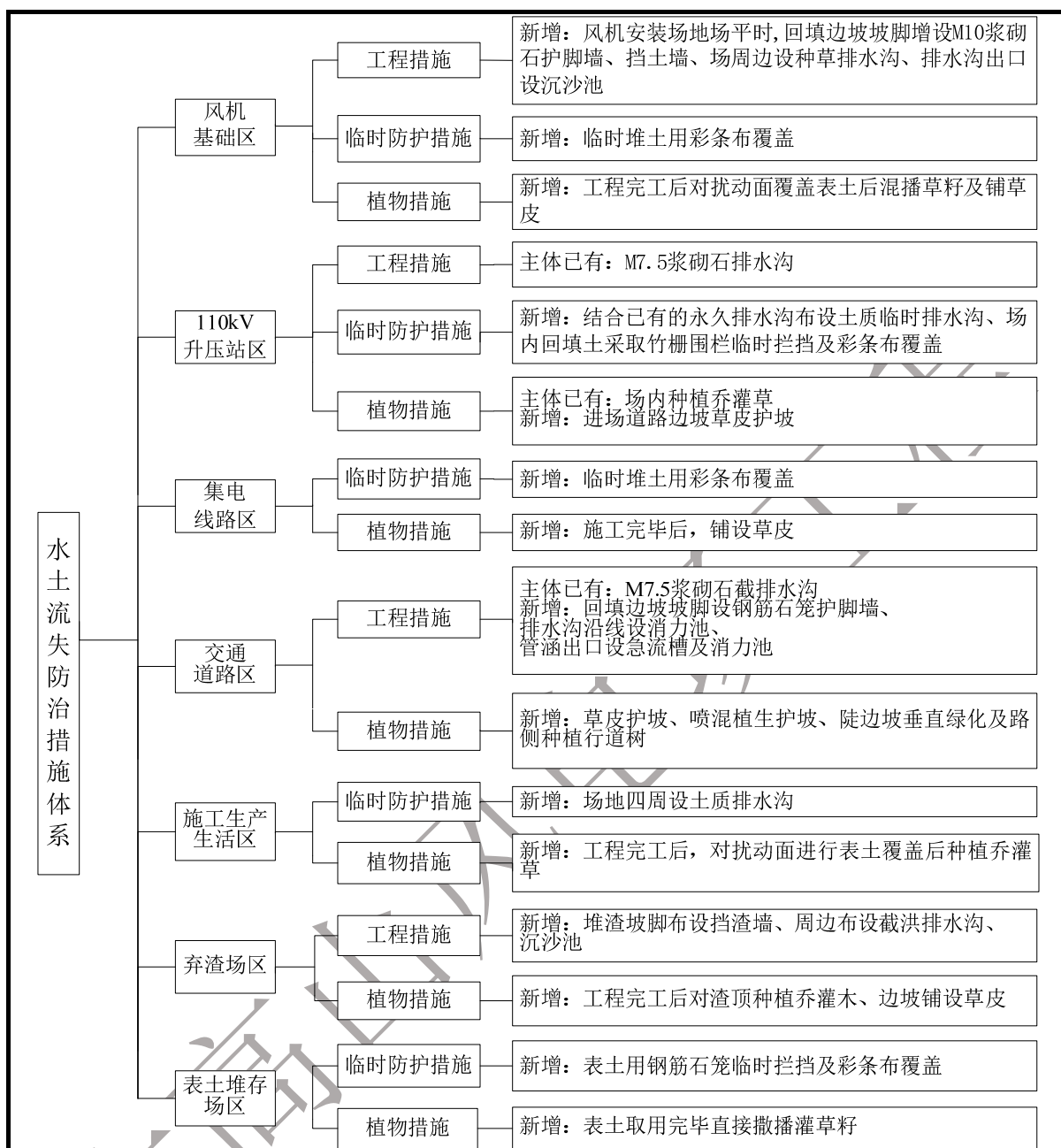


图 6.7 水土保持防治措施体系图

6.7.4 风机基础区水土流失防治措施

6.7.4.1 水土流失特点

本工程风机、箱变基础及风机安装场地分散布置，安装场地就近布置在风机基础周边或相邻区域。安装场地场平时将破坏原地表植被，风机基础回填的土石料及后期绿化用土临时堆存在风机安装场地，受降水和风力作用时易发生水土流失。拟在风机安装场地回填边坡下游侧设护脚墙、安装场地内设排水和沉沙措施，并补充施工期内

的临时覆盖和施工结束后的植物措施。

6.7.4.2 防治措施

主体工程设计中未对本区域布设具有水土保持功能的措施,水保报告将在风机安装场地回填边坡下游侧设护脚墙和挡土墙,安装场地内设排水和沉沙措施,并补充施工期内的临时覆盖和施工结束后的植物措施。

根据项目区地形图及现场实地查勘,3[#]、6[#]、8[#]、9[#]、14[#]、23[#]、24[#]为山顶型风机安装场地,其余为山脊型风机安装场地。

a) 工程措施

1) 护脚墙

在风机安装场地回填边坡低于 2m 的下游坡脚处布设护脚墙, M10 浆砌石砌筑, 高 1.0m, 顶宽 0.5m, 断面尺寸见图 8.2.3-1; 在回填边坡高于 2m 的下游坡脚处布设挡土墙, M10 浆砌石砌筑, 高 2.0m 顶宽 0.5m, 断面尺寸见图 8.2.3-2。

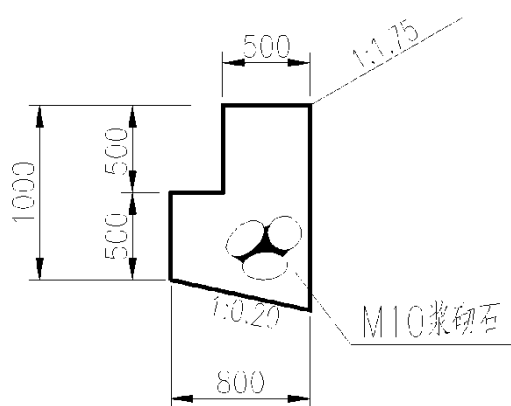


图 6.7.4-1 护脚墙断面尺寸图(单位: mm)

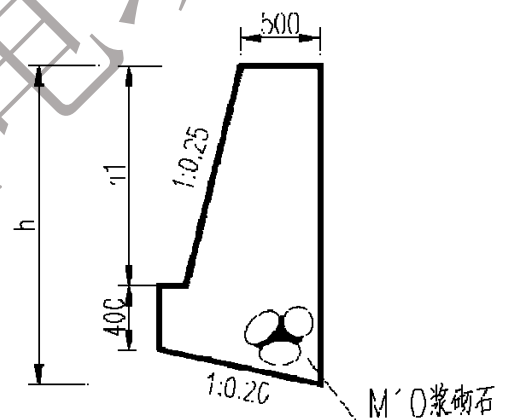


图 6.7.4-2 挡土墙断面尺寸图(单位: mm)

因本阶段主体工程设计对风机安装场地场平设计不够完整,故浆砌石护脚墙的长度仅依据典型设计进行估算,按单个风机安装场地需布设护脚墙60m、挡土墙45m考虑。

2) 排水沟

由于风电机组安装平台地势较平坦,周边无大的水系汇流,排水沟设计为种草排水沟,规格为1.0m×0.1m(沟宽×水深),种草排水沟草类覆盖良好之前可采用透明塑料布覆盖,待草皮覆盖良好后,去除塑料布方可排水。出口经 I 型沉沙池后顺接新建道路排水沟。

3) 沉沙池

为防止泥沙淤积截(排)水沟,影响排水通畅,本方案在截(排)水沟出口处布设沉沙池2座,规格为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 深),池底夯实后铺C15混凝土垫层,厚度10cm,池身用砖砌并以M10水泥砂浆抹面,抹面厚度2cm。沉沙池投入运行后需定期进行清淤。经计算,山坡型风机安装场地共需布设沉沙池50座。

b) 植物措施

风机及箱式变电站基础回填及设备安装完成后,首先对安装场地进行杂物清理,保证整个安装场地形成以塔基为中心、中间略高、呈不小于2%反向坡的微地形。风电机组区单个安装场地、风机和箱式变电站基础顶面后期可绿化面积平均为 1687m^2 ,采取混播灌草籽绿化,选用火棘+狗牙根按1:1进行混播,撒播密度按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 控制,覆土厚度0.20~0.25m。单个风机安装场地边坡实际可绿化面积约为 400m^2 ,开挖边坡坡比控制为1:1,回填边坡坡比控制为1:1.5,考虑与周边景观协调一致和场地绿化标准等因素,边坡种植木本植物。

c) 临时防护措施

风机安装场地平整时产生的弃渣运至弃渣场。单个风机基础后期回填土石方 1379m^3 (含后期回填绿化土 380m^3)就近堆置于各个风机安装场地内一角,堆高1.5m,单个风机基础施工工期控制在7天,不考虑临时堆土体周边的临时拦挡。为防止松散的堆积土石颗粒易受风力影响引起扬尘,避免影响生态环境,仅采用彩条布对临时堆土进行覆盖即可,彩条布在土石方回填基础后可在各风机安装场地内轮换使用,本工程单个风电机组区需彩条布 1500m^2 。

6.7.4.3 水土保持要求

风机安装场地场平开挖的土石方直接用于风机基础回填,剩余土石方运至弃渣场,为减少土石方转运过程的水土流失,主体工程在下阶段设计中应优化设计,尽量减少弃方。

6.7.5 道路工程区水土流失防治措施

6.7.5.1 水土流失特点

本工程交通道路区主要包括新建道路23.02km,改建道路34.11km,受地形地质及

施工方法影响, 施工中, 回填土石方易顺山坡滚落流失, 开挖边坡因超挖或边坡过大易引发小范围的垮塌。在雨季, 开挖和回填的裸露边坡、松散堆积体受水力侵蚀发生流失。因此, 道路施工期为水土流失产生的主要时段, 道路施工过程中应严格按照水土保持要求施工, 最大程度避免施工期内水土流失的发生。

6.7.5.2 防治措施

a) 工程措施

本方案在主体工程已有挡墙的基础上对新建道路区填方边坡坡脚增设钢筋石笼拦挡, 石笼采用 $\Phi 8 \sim \Phi 12$ 钢筋编制成 $2\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)长方体型, 石笼可人工编制、焊接, 选用大块石(粒径介于 $0.3\text{m} \sim 0.5\text{m}$)人工装笼, 石笼编制、装石及封口后, 采用起重机械吊装安放。经计算, 交通道路区共需布设钢筋石笼拦挡 2530m 。

为减少水流中泥沙含量, 防止泥沙淤积排水沟, 影响排水通畅, 根据道路两侧排水沟布设 II 型沉沙池, 经计算, 新建道路需布设 24 座, 改建道路需设 15 座, 交通道路区共需设沉沙池 39 座, 坡面来水经坡面截水沟收集后汇入路面排水沟, 经沉沙池后排入天然沟道。

主体工程设计中, 在新建道路路基跨沟处设涵管 265m (44处)(包括新建升压站进场道路1处), 改建道路设涵管 440m (73处), 用于疏导沟道水流本方案结合道路涵管布设情况, 在涵管出口处增设急流槽及消力池措施。经计算, 新建道路需设急流槽 44 个(包括新建升压站进场道路1个)共 622m , 消力池 44 个, 改建道路需设急流槽 73 个共 1032m , 消力池 73 个。

b) 植物措施

本工程新建道路区占地 27.70hm^2 , 路基宽 6.0m , 路面宽 5.0m , 边坡占地面积 11.59hm^2 (垂直投影面积), 边坡斜面面积为 16.39hm^2 。主体工程设计中已对边坡实施铺草皮护坡 5.64hm^2 , 水保方案在主体已有措施的基础上对边坡防护措施进行补充完善。对坡比小于 1:1 的土质边坡覆土后铺设草皮护坡, 对坡比介于 1:1 $\sim$ 1:0.5 的碎石土、岩石边坡采用喷混植生护坡, 对坡比大于 1:0.5 的石质边坡采用垂直绿化护坡。新建道路区共需铺设草皮护坡 5.38hm^2 、喷混植生护坡 2.15hm^2 、垂直绿化护坡 3.02hm^2 , 剩余 0.21hm^2 边坡为现有技术条件下不可绿化边坡。

本工程改建道路区长 34.11km，总占地 23.88hm²，其中县溪镇至拨湘乡之间 26.19km 道路只需对少量路段进行弯道改造；拨湘乡至之间 7.92km 道路只需对道路路面扩宽 1m，且多数路段需进行弯道改造。扣除排水沟及挡墙占地后边坡占地面积 5.67hm²(垂直投影面积)，边坡斜面面积为 6.47hm²。主体工程设计中已对边坡撒播草籽 4.09hm²，本方案在主体已有措施的基础上对边坡防护措施进行补充完善。对边坡坡比小于 1:1 的土质边坡覆土后草皮护坡，覆土厚度 0.05m；对开挖边坡坡比介于 1:1~1:0.5 的碎石土、岩石边坡采用喷混植生护坡，坡比大于 1:0.5 的石质边坡采用垂直绿化护坡，回填边坡覆土后铺草皮。经估算，改建道路区共需铺设草皮护坡 1.19hm²、喷混植生护坡 0.65hm²、垂直绿化护坡 0.54hm²。

在道路排水沟内侧(临坡侧)修筑 M7.5 浆砌石边墙，结合开挖边坡形成植生槽(高 40cm、宽 25cm)；浆砌石边墙底部每隔 3m 布置一根长为 25cm 的 PVC 管用于内部排水，管口内侧利用“土工布+碎石”形成反滤层；槽内按 30cm 覆土后单行扦插种植葛藤，株间距 0.5m，从而对开采边坡形成垂直绿化。经计算，新建道路区共需设置垂直绿化 6040m，改建道路区共需设置垂直绿化 1080m。

工程施工结束后，保留场内道路 4.5m 宽作为后期检修道路，对剩余部分进行迹地恢复，单行种植枫香，新建道路区共需种植枫香 13154 株；改建道路区只针对拨湘乡至之间的改造道路进行栽植，共需种植枫香 4526 株。

至升压站进站道路主体工程采取撒播草籽 387m²，主体已有措施基本可以满足边坡防护的要求，本方案不再新增植物措施。

6.7.5.3 水土保持要求

场内施工道路为最先动工部位，道路开挖清表时，清理出的表土也应与深层土分开堆置，土石方回填时，将表土置于深层土之上。

6.7.6 集电线路区水土保持措施

6.7.6.1 水土流失特点

本工程集电线路采用直埋电缆方案，总长29.8km。集电线路施工特点为线路长、分段施工、施工周期较短等。在施工过程中，受地形影响，开挖土石方易顺山坡滚落，占压破坏外围植被，雨季开挖的土石方受降水冲刷易发生水土流失，因此，需做好施

工期临时覆盖和完工后的植物措施。

6.7.6.2 防治措施

a) 临时防护措施

为防止因降雨侵蚀临时堆土而产生水土流失，以 0.5km 为一施工段进行开挖，经估算，每 500m 临时堆土量为 650m^3 ，在征地范围内未开挖区域堆置，堆高控制在 1.5m 内，边坡人工拍实。集电线路区分段施工历时较短，不增设临时拦挡措施。如遇降雨，用彩条布覆盖临时堆土，经计算共需彩条布 3000m^2 ，在后续施工过程中重复使用。集电线路区土石方开挖回填后，剩余土石方分散回填于线路两侧，就地平衡处理。

b) 植物措施

集电线路区施工完毕后即对回填区域进行必要的清理和整治，保证回填区同原地形接近，无杂物，表面平顺。将单独堆置的表土覆于回填土之上，施工完毕裸露地表铺设草皮绿化。经计算，集电线路区共需铺设草皮 2.98hm^2 。

6.7.6.3 水土保持要求

集电线路区开挖过程中，应将腐殖质含量较高的表土和深层土分开堆放；施工完毕后应将表土置于回填土之上，便于后期绿化，其临时防护措施可结合回填的渣土一并设防。

6.7.7 施工生产生活区水土保持措施

6.7.7.1 水土流失特点

施工生产生活区占地面积 0.54hm^2 ，仅用于布置辅助加工厂、材料设备仓库和临时房屋等，在施工活动中，特别是施工高峰期，人为活动对地表水土保持设施破坏较大，一遇降雨将产生水土流失。

6.7.7.2 防治措施

a) 临时措施

为疏导场内地表积水，本方案在场地四周及场内设置土质排水沟 356m，排水沟规格为矩形 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，排水沟顺接自然沟道，排水沟施工完毕沿沟壁铺设彩条布，两侧用开挖土方压边，排水沟共需开挖土石方 37.80m^3 、彩条布 462m^2 。

b) 植物措施

待本工程完工后，首先对施工生产生活区范围内的建筑垃圾进行清理，保证地面平整；然后回采表土进行覆土，植物措施面积 0.54hm^2 。根据项目区苗圃苗木供应情况，结合施工生产生活区立地条件，选择混交种植马尾松和杜鹃；林下混播草籽，选用火棘+狗牙根按 1:1 进行混播，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，覆土厚度为 0.30m 。施工生产生活区植物措施需覆土 1620m^3 、种植马尾松 300 株、杜鹃 300 株、混播灌草籽 43.20kg 。

6.7.7.3 水土保持要求

施工生产生活区占地面积较小，雨季应注重场地内排水，需硬化部位应及时硬化，有效减少水土流失。

6.7.8 弃渣场区水土保持措施

6.7.8.1 水土流失特点

本工程共规划 10 处弃渣场，均位于天然缓坡或冲沟内，坡度介于 $8^\circ\sim 18^\circ$ 之间，地势较为平缓，总占地面积 3.11hm^2 ，规划堆渣 20.26万 m^3 。弃渣堆放后将改变堆渣区域原地形，破坏原地表植被，形成表面裸露的堆积体和人工边坡，受降水和地表汇水影响，渣体表面易发生溅蚀、细沟侵蚀，造成弃渣流失。

6.7.8.2 堆渣体稳定性分析

本工程堆渣体主要来源为风电机组区的风机安装场地场平及施工道路开挖土石方，成分为壤土及砂砾石，内摩擦角 φ 为 $30^\circ\sim 35^\circ$ ，规划回填边坡坡比控制为 1:1.75，满足弃渣场边坡整体稳定要求。

6.7.8.3 防治措施

a) 工程措施

1) 表土剥离

堆渣前需将弃渣场范围内表层土剥离，堆存在表土堆存场，用于后期植被恢复。结合本项目弃渣场占地场内土壤情况，剥离厚度 0.3m ，表土剥离量 0.93万 m^3 。

2) 挡护工程

本工程拟在弃渣场堆渣体下游沿坡脚处修建 M10 浆砌石直立式挡渣墙，高 2m ，挡渣墙预留孔径为 0.1m 泄水孔，间距 $2\sim 3\text{m}$ ，按梅花形布置，泄水孔向外坡度为 5% ，最后一排泄水孔应高出地面不小于 0.2m ，泄水孔应保持直通无阻。泄水孔进水处设置反滤包，堆渣体径流从挡渣墙泄水孔排出，汇入自然沟道。

3) 截洪排水沟

有效排导弃渣场周边及堆渣体表面汇水，在各弃渣场四周修建截洪排水沟(出口处顺接渣场下游天然溪沟)，断面形式为矩形和梯形，M7.5 浆砌石砌筑。

4) 沉沙池设计

弃渣场两端各需III 型沉沙池 2 座，沉沙池规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 深)，池底夯实后用 C15 混凝土垫层，厚度 10cm；池身用砖砌并以 M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm，沉沙池投入运行后需定期清淤，保证畅通。沉沙池出口与自然沟道相接。

根据实地调查和地形图，各弃渣场共需设置挡渣墙 445m、截洪排水沟 2433m、III型沉沙池 20 座。

b) 植物措施

各弃渣场堆渣完毕即对渣体表面进行整治，回铺前期收集的表土，弃渣场顶部覆土厚度 0.25m~0.30m。各弃渣场顶部混交种植马尾松和杜鹃，株行距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，种植穴规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，林下按 1:1 混播白三叶+高羊茅草籽，弃渣场坡面覆土 0.05m 后按 1:1 混播白三叶+高羊茅草籽，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

6.7.9 表土堆存场区水土保持措施

6.7.9.1 水土流失特点

本工程共有 1.89 万 m^3 表土需堆存于表土堆存场区，共需设表土堆存场 3 处，总占地面积 1.22hm^2 。表土在临时堆放后改变了表土堆存场原地形，破坏了原地表植被，形成了松散、裸露堆积体和不稳定边坡，受降水和坡面径流作用时，堆积体表面易随着溅蚀和细沟侵蚀的发生而形成表土的流失。

6.7.9.2 防治措施

a) 临时防护措施

各表土堆存场均用土袋挡墙临时拦挡。土袋规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ (宽 $\times$ 高)，表土堆放边坡按 1:1.5 控制，堆土完毕后为防止降雨对堆土表面造成冲刷，用彩条布覆盖。经估算，需土袋挡墙 196m，彩条布 13400m^2 。

为疏导场内地表积水，本方案在场地四周设置土质排水沟 867m，排水沟规格为矩形 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，排水沟顺接自然沟道，排水沟施工完毕沿沟壁铺设彩条布，两侧用开挖土方压边，经计算，排水沟共需开挖土石方 78m^3 、彩条布 954m^2 。

b) 植物措施

待表土堆存场表土回采完毕后，对其扰动区域进行植被恢复，按 1:1 混播火棘+狗牙根，混播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

6.7.10 升压站区水土保持措施

6.7.10.1 水土流失特点

10kV 升压站占地 0.53hm^2 ，升压站周围无大的河流，施工过程中将破坏原地表植被，形成裸露地表和开挖、回填边坡，雨季受降水冲刷易发生水土流失，因此该区水土流失主要集中在场平过程中。升压站区场地平整施工前，应首先将表土统一收集，堆放至表土堆存场，用于后期植物措施覆土。

主体工程设计中升压站周边和场区内布设了浆砌片石挡墙 800m^3 、排水沟 260m 、场内绿化 550m^2 、浆砌片石截、排水沟 198.3m^3 、浆砌片石骨架方格护坡 100.8m^3 、方格网植草皮 715.9m^2 ，主体考虑的措施可大大减少水土流失的发生，满足水土保持要求。本方案仅新增升压站内施工期临时防护措施和道路开挖回填边坡植物措施。

6.7.10.2 防治措施

a) 临时防护措施

1) 临时排水

升压站场平期间，由于主体设计的永久排水沟尚未实施，本方案在场平期新增临时土质截排水沟 2600m ，规格为矩形 $0.4\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，排水沟顺接自然沟道，排水沟施工完毕沿沟壁铺设彩条布，两侧用开挖土方压边，临时排水沟结合永久排水沟进行设置，经计算，排水沟共需开挖土石方 31.2m^3 、彩条布 312m^2 。

2) 临时拦挡

升压站后期回填土石方 503.4m^3 就近堆置于升压站内一角，堆高控制在 1.50m 内，为防止松散土石扩散及流失，在周围采用竹栅围栏临时拦挡，围栏底部基础为脚手架钢管作为支撑，先打入脚手架钢管，后将竹栅用铁丝捆绑在钢管上，使用结束后拆除。脚手架规格为牌号 Q215，钢管直径为 48mm ，管壁厚 2mm 。经计算共需布设临时拦挡 65m 。

3) 临时覆盖

堆土完毕后为防止突然降雨对堆土表面造成的冲刷，用彩条布进行临时覆盖，共需彩条布 1000m²。升压站区场地平整过程中形成的开挖裸露面应及时进行硬化，形成的开挖回填边坡如遇大风降雨天气，应进行临时覆盖，共需彩条布 1000m²。

b) 植物措施

主体工程设计中，对升压站内绿化带采取乔、灌、草配置，综合种植形成绿色景观，绿化面积 550m²，其余区域硬化或被建筑物遮盖，场区内设有排水系统，因此基本不会产生水土流失。

升压站区场地平整形成的挖填边坡，主体工程设计中已考虑采取浆砌片石骨架方格网及方格网植草皮 715.9m² 护坡。能满足水土保持要求。

6.7.10.3 水土保持要求

升压站施工过程中除尽量避开雨天施工外，场地平整前在回填边坡坡脚沿线布置护脚墙，可防止松散土石方散溢。

6.8 风险防范措施

6.8.1 火灾与爆炸风险防范措施

本工程拟采取如下火灾与爆炸风险防范措施：

- 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火灾的不良行为；在火灾高风险时期严禁一切野外用火。

6.8.2 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。

6.8.3 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，避免过往行人因好奇进入导致意外发生。场内风机基本沿着山脊走向分布，且道路多为新建道路，平时过往行人不多。但需在靠近道路上下行处设立禁止攀爬和注意的警示标志。

6.8.4 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 6.8。

表 6.8 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、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火灾、含油废水泄露风险等，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	应急状态分为应急响应程序	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、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	由作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应急救护方案。
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； 临时地区：解除事故警戒，公众返回和善后恢复措施
11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安全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 环境管理及环境监测与监理

7.1 环境保护管理

7.1.1 管理目标

通过制定系统的、科学的环境管理计划,使环评报告针对该项目在建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施,在风电场建设工程的设计、施工和营运中逐步得到落实,从而实现环境建设和工程主体工程建设符合国家同时设计、同时实施和同时投入使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实,地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划,做到风电场施工和营运期对项目区的声环境、空气环境、水环境和生态环境的负面影响减小到相应法规和标准限值要求之内,使该项目建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

7.1.2 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。

7.1.3 管理体系

在项目立项到营运期间，需做好环境保护工作，各设计部门及施工部门本着保护环境的态度开展工作。因项目立项到营运期要经历一个较长的时间，且中间环节较多，需建立完整和规范的环境管理体系，以贯彻执行各项方针、政策、法规及地方环境保护的管理规定。

大高山风电场建设工程环境保护管理体系及程序示意表详细情况见表 7.1.3-1，管理机构及职责详见表 7.1.3-2。

表 7.1.3-1 环境保护管理体系及程序示意表

阶段	环境保护内容	环境保护措施执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究报告	环境影响评价	评价单位	建设单位	湖南省环保厅
设计期	环境保护设计	设计单位	建设单位	湖南省环保厅
施工期	实施环保措施 处理突发性环境问题	施工单位	建设单位	通道县环保局
试运行期	环境监测和环保验收	负责环保验收的监测单位和建设单位	建设单位	湖南省环保厅
营运期	环境监测及管理	受委托的监测单位	建设单位	通道县环保局

表 7.1.3-2 环境管理机构及其职责

项目阶段	管理、执行单位	工作职责
可研阶段	建设单位/ 环评单位	具体考虑项目的环境保护工作
		委托有相关资质的评价单位承担本项目环境影响评价，编制环境影响报告
设计阶段	建设单位/ 设计单位	委托环保设计单位进行废水处理、降噪、绿化等环保工程的设计工作
		协调环境影响报告提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计审查等
施工期	建设单位/ 施工单位	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
		建设单位对施工现场环保问题进行监督性检查
		建设单位委托监理公司进行施工期工程环境监理工作
		建设单位委托监测单位承担本项目施工区的环境质量监测工作
营运期	建设单位/ 运营管理机构	组织项目竣工环境保护验收和调查工作，建设单位组织实施试运行期环境监测，并收集、归档环境监测与环境监理报告，组织工程竣工环保验收
		设立环境管理人员，负责环保设备的使用维护等日常环境管理工作
		组织实施营运期环境监测计划
		组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作

7.1.4 管理计划

环境管理计划见表 7.1.4。

表 7.1.4 大高山风电工程环境管理任务表

阶段	管理内容	任 务	时间安排
设计期	优化设计	按批复的环评文件及批复意见组织实施环保设计	项目实施前
施工期	组建项目环境管理机构	负责环境保护管理工作	工程建设起始时组建，至项目竣工验收完成
	水质保护	施工生产废水采取沉淀加隔油池处理，施工生活污水采用一体化污水处理设备处理，运行期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；生产废水处理主要是施工期，生活污水包括施工期和运行期
	空气环境	洒水降尘，每天 4 次；施工期空气质量监测，砼系统和物资运输采用防尘降尘措施	设备和汽车投入运行前
	声环境	禁止夜间爆破；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；在进场道路附近居民点设置禁鸣标志。施工期噪声监测	设备和汽车投入运行时
	生活垃圾	放置垃圾桶，生活垃圾收集后清运至当地生活垃圾焚烧炉处置	工程投入施工至运行
	人群健康	定期调查，疫情防控。卫生清理	施工期
	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	整个施工期和运营期
	水土保持	严格实施工程区水土保持各项措施	随施工逐步实施
试运行期	环保验收	组织编制验收调查报告，组织环保验收	施工期结束，正式运营期前
运营期	生态环境恢复	养护用地范围内的绿化工程和植被补偿措施	运营初期
	日常工作	对环保设施、设备；配合地方环保管理部门对项目进行监督检查环境保护好工作。	运营期

7.2 环境监测

7.2.1 水质监测

施工期：在升压站生活污水处理系统排放口及改建道路旁龙寨塘村小溪内各布设 1 个监测断面，监控施工过程中对小溪水质的影响。

运行期：在正常情况下，风机运行不会产生生产废水，仅在变压器设备检修或发生泄漏事故时有少量油污排放。设计报告中已在主变压器底部设置事故油池，本报告

提出在主体工程设计中各风机箱式变压器下设小型集油池,可避免漏油对周围环境污染。运行期管理人员生活污水采用一体化污水处理设备进行处理,处理后的水质需达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4(二类污染物)一级标准方可排放。故运行期仅需对生活污水处理进行达标监测。因此,运行期拟定监测断面 1 个,设在水处理系统排放口。

施工期、运行期水质监测项目为水温、pH 值、SS、粪大肠菌群、DO、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、氨氮、石油类等 11 项。

监测频次为每季度监测 1 次,每年监测 4 次。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。

7.2.2 空气环境监测

空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。本工程拟在进场改建道路旁龙寨塘村居民点设置 1 个空气环境监测点。监测项目为 TSP、NO₂。施工期间,共监测 2 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。

7.2.3 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,施工期声环境监测点设在进场改建道路旁龙寨塘村居民点,共设 1 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 4 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 500m 范围内无居民点,因此运营期各风机周围无需布置敏感点声环境监测点,在 18#风机南侧 50m、100m、200m、300m、400m、500m 处各设置一个噪声监测点位,仅在在升压站厂区边界设置 1 个监测点,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。共监测 2 年,每年共 4 次,各季度监测 1 天。监测方法按国家环保部的噪声监测方法进行。

7.2.4 人群健康监测

本工程人群健康监测包括:对施工区施工人员进行疫情监测,对饮用水进行卫生监测。工程施工期间,人群健康每年监测 2 次;饮用水每季度监测 1 次。施工人员的

健康监测由施工单位自行负责；饮用水监测可委托当地卫生防疫站负责。

7.2.5 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的栖息、迁徙情况调查，以及植被恢复措施落实情况调查。

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：2 年，施工期 1 年，运行期 3 年。

7.2.6 水土保持监测

水土保持监测主要采用定位观测、实地调查和无人机低空航拍相结合，辅以排水沟沉积物量测的方法，设简易坡面量测法监测点 5 处，分别布设 3#风机安装场临时填方边坡 1 处、升压站回填边坡处 1 处、新建道路高挖边坡 1 处、新建道路填方边坡 1 处及改建道路挖方边坡 1 处；简易水土流失观测场监测点 4 处，布设在 19#风机安装场临时堆土区边坡 1 处，5#、7#和 10#弃渣场堆渣边坡各 1 处。

监测内容主要包括水土保持生态环境变化监测、水土流失动态监测、水土保持措施防治效果监测。主要包括施工前的水土流失本底值监测，包括原地形地貌、林草植被覆盖、水土流失类型、流失面积、流失量、流失程度与分布情况；施工期水土流失类型、流失面积、流失量、流失程度与分布情况的监测；调查因施工造成水土流失的危害，沟道淤积、土地生产力下降等情况，并预测其发展趋势。监测施工过程中占用、扰动或者影响土地的情况，主体工程土石方开挖进度，土石方利用、转运情况，挖填方边坡几何特征(包括高度、坡度等)；监测工程措施的实施数量、稳定性、完好程度及运行情况等；监测水土保持植物措施的种类、面积、位置、成活率、保存率、生长情况及覆盖度。监测各项水土流失防治措施的拦渣保土效果；监测实际扰动地表面积、防治责任范围面积、工程措施、植物措施实施面积、防治责任范围内可绿化面积，计算扰动整治率、林草植被恢复率和林草覆盖率。遇暴雨情况应及时加测，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成对灾害事件的监测。

7.2.7 电磁环境监测

运营期：在升压站厂区边界各设置一个监测点，监测项目为工频电场和工频磁场。每年监测一天，共一次。监测方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)进行。

表 7.2 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	地表水	升压站生活污水处理系统排放口、改建道路旁龙寨塘村小溪内	pH 值、SS、粪大肠菌群、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总氮、总磷、氨氮、石油类	1 次/季	1 天
	空气环境	进场改建道路旁龙寨塘村居民点	TSP、NO ₂	1 次/冬季、夏季	3 天
	声环境	进场改建道路旁龙寨塘村居民点	昼间等效连续 A 声级	1 次/季	3 天
	人群健康	-	施工人员、饮用水监测	1 次/冬季、夏季	-
	生态环境	工程区域	国家重点保护野生动物的栖息、迁徙情况调查。	1 次/年	-
	水土保持监测	工程区域	设简易坡面量测法监测点 5 处, 分别布设 3#风机安装场临时填方边坡 1 处、升压站回填边坡处 1 处、新建道路高挖边坡 1 处、新建道路填方边坡 1 处及改建道路挖方边坡 1 处; 简易水土流失观测场监测点 4 处, 布设在 19#风机安装场临时堆土区边坡 1 处, 5#、7#和 10#弃渣场堆渣边坡各 1 处	-	-
运行期	地表水	升压站生活污水处理系统排放口	pH 值、SS、粪大肠菌群、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总氮、总磷、氨氮、石油类	1 次/季 2 年	1 天
	声环境	升压站厂区边界	等效连续 A 声级	1 次/季 2 年	3 天
		8#风机南侧 50m、100m、200m、300m、400m、500m 处	等效连续 A 声级	1 次/季 2 年	3 天
	生态环境	工程区域	国家重点保护野生动物的栖息、迁徙情况调查, 以及植被恢复情况, 保证临时占地区域林草植被覆盖率达 99%。	鸟类 3 次/年, 其他 1 次/年	-
	电磁环境	升压站厂区边界各设置一个监测点	工频电场和工频磁场	1 次/年	1 天

7.3 环境监理

7.3.1 监理目的

工程环境监理目的是为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。

7.3.2 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。

7.3.3 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) 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

表 7.3.3 项目环境监理任务表

监理内容	任 务	时间安排
成立环境 监理机构	负责监理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
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

表 7.3.3(续)

监理内容	任 务	时间安排
水环境、 大气环境、 声环境	监督落实环境监测的实施，审核有关环境监测报表，根据水质、空气、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
	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，包括监督和检查施工区生产废水和施工营地生活污水等建设和运行情况、牙屯堡集镇饮用水源保护区车辆运输施工材料防范措施落实情况、运输道路附近燕坎上、龙寨塘村、大高坪乡居民点洒水降尘和警示牌设置情况，及时处理和解决临时出现的环境污染事件	施工期
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，包括监督和检查施工营地垃圾桶、移动厕所配备情况和垃圾收运情况，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期
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
生态保护	监督和检查生态保护措施落实情况及效果，包括监督和检查施工红线划定实施情况、工程区附近的 3 丛中华猕猴桃进行编号、挂牌的就地保护措施实施情况、施工区附近古树采取围栏保护措施的落实情况、生态保护宣传教育措施实施情况等，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期
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、迹地恢复和绿化以等，对不满足环保要求的措施提出整改要求，具体内容参照图 8.2。	施工期
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

7.4 环境保护验收内容

根据大高山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 7.4。

表 7.4 环境保护验收内容一览表

项 目		治理措施	治理效果	验收标准
水环境	生产废水	混凝土拌合系统采用中和+沉淀措施； 车辆清洗废水采用沉淀+隔油处理措施； 运行期设事故油池防止变压器漏油污染	生产废水和生活污水处理后用于绿化，不外排；	GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4(二类污染物)一级标准
	生活污水	施工期生活污水采取一体化处理设备处理；运营期生活污水采取一体化污水处理设备处理		
空气环境		施工期洒水降尘，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； 混凝土拌合系统采用围挡、除尘设备等	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		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；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	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	生活垃圾收集，运至当地生活垃圾焚烧炉处理	不外排	弃渣处置执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
	生产废物	变压器检修产生的漏油应交由有相关资质的单位专门处理；升压站设置危废暂存间，废旧蓄电池及电子垃圾，由有资质单位处理。	不外排	
	弃渣	各弃渣场的水土保持情况是否规范，各弃渣场采取的防护措施是否到位。		
生态环境	植被和鸟类	不跨界施工，严格在施工红线范围内施工，不乱挖乱弃渣。艳化风机叶片，鸟类监测与保护；升压站周围绿化和各施工迹地的植被恢复。	避免或减少对植被及野生鸟类的影响	各施工迹地的植被恢复效果与周边植物群落基本相融
	重点保护野生动物	严禁破坏其巢穴，减少生境占用和破坏，施工结束后尽快做好周围生态环境恢复工作。	生境保护良好，生态恢复良好	-
	水土保持	各施工迹地(风机、场内道路、弃渣场升压站区)的工程措施及植被恢复，落实《怀化市通道侗族自治县大高山风电场工程水土保持方案报告书》中施工期各项工程措施、植物措施和临时措施	满足水土流失防治目标：土地整治率 95%，拦渣率 98%，林草植被恢复率 99%。	-

表 7.4(续)

环境 管理 及 环境 监测	环境监测及监测报告	-	是否按环评文件和水保方案实施
	项目建设环境管理材料及归档情况	-	-
	科研勘察设计及审批情况	-	-
	环境监理、水保监理报告	-	是否按环评文件和水保方案实施
	竣工验收	-	-

8 环境保护投资估算

大高山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。

计算得到大高山风电场工程环境保护投资(包括水土保持投资)共 2893.08 万元，其中水土保持投资 2371.98 万元，环境保护投资 503.57 万元，扣除水保投资后环保投资占工程总投资的 0.97%，其费用构成见表 8-1 和表 8-2。

表 8-1 水土保持投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			种(栽)植费	草籽、苗木费		
	第一部分 工程措施	609.54	0	0	0	609.54
1	风机基础区	103.25	0	0	0	103.25
2	110kV 升压站区	0.10	0	0	0	0.10
3	交通道路区	421.61	0	0	0	421.61
4	弃渣场区	84.25	0	0	0	84.25
5	施工生产生活区	0.11	0	0	0	0.11
6	表土堆存区	0.23	0	0	0	0.23
	第二部分 植物措施	340.90	14.60	47.59	0	403.08
1	风机基础区	9.58	0.40	2.99	0	12.97
2	集电线路区	0	0.13	1.00	0	1.13
3	交通道路区	320.31	10.08	28.66	0	359.05
4	施工生产生活区	1.63	0.42	1.58	0	3.63
5	弃渣场区	9.38	3.09	11.50	0	23.97
6	表土堆存场区	0	0.48	1.85	0	2.33
	第三部分 临时措施	126.52	0	0	0	126.52
1	风机基础区	2.93	0	0	0	2.93
2	110kV 升压站区	1.70	0	0	0	1.70
3	集电线路区	2.34	0	0	0	2.34
4	交通道路区	55.20	0	0	0	55.20

表 8-1(续)

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			种(栽)植费	草籽、苗木费		
5	施工生产生活区	0.30	0	0	0	0.30
6	表土堆存场区	43.78	0	0	0	43.78
7	其它临时防护措施	20.25	0	0	0	20.25
	第四部分 独立费用	0	0	0	202.04	202.04
1	工程建设管理费	0	0	0	22.78	22.78
2	水土保持监理费	0	0	0	36.00	36.00
3	科研勘测设计费	0	0	0	89.18	89.18
4	水土保持监测费	0	0	0	54.08	54.08
	第一至四部分合计	1076.95	14.60	47.59	202.04	1341.17
	基本预备费	0	0	0	0	40.24
	水土保持设施补偿费	0	0	0	0	64.41
	新增水土保持总投资	0	0	0	0	1445.82
	主体已有水土保持投资	0	0	0	0	926.16
	水土保持总投资	0	0	0	0	2371.98

表 8-2 环境保护工程投资概算表

单位：万元

编 号	费 用 名 称	单位	数量	投资	备 注
一	环境保护措施	/	/	264.7	
1	生态环境保护	/	/	64	
1.1	动植物保护宣传	项	1	2	设置宣传栏、请专业技术人员对施工/工作人员进行野生动植物保护知识宣讲
1.2	生态管理	项	1	2	警示牌、专业人员定期巡视、观测
1.3	鸟类救助保护措施	项	1	2	运行期受伤鸟类保护
1.4	陆生动物保护	项	1	20	预留
1.5	陆生植物和景观保护	项	1	30	升压站、道路周边种植景观优势树种等植被
1.6	人工植被的养护	项	1	5	运行期植被养护
1.7	古树保护	项	1	3	施工区内古树标志牌、围栏、管理

表 8-2(续)

编 号	费 用 名 称	单位	数量	投资	备 注
2	水环境保护	/	/	90	
2.1	一体化污水处理设施	套	1	20	
2.2	混凝土废水处理系统	处	1	45	
2.3	含油废水处理系统	处	1	25	
3	大气环境保护	/	/	48	
3.1	洒水车	辆	1	18	
3.2	洒水	月	12	24	含燃油费、人工费、水费
3.3	油烟净化器	套	1	5	食堂
3.4	洒水车	辆	1	18	
4	噪声防治			16.6	
4.1	隔声屏	m ²	/	6	
4.2	交通警示牌	个	/	0.6	
4.3	噪声防治费	项		10	运行期/预留
5	固体废物			36.1	
5.1	垃圾桶	个	2	0.1	设置在升压站/临时生活区
5.2	运输管理	月	12	9	人工费和运输费
5.3	小型垃圾转运站	处	1	10	设置在升压站/临时生活区
5.4	箱变集油池	个	35	7	每个风机组箱变处
5.5	危废临时存储间	间	1	10	升压站内
6	施工期排污费	/	/	10	
二	环境监测措施	/	/	48	
1	施工期环境监测	/	/	10.4	
1.1	水质监测	点.次	2×4	4	
1.2	环境空气质量监测	点.次	1×2	1	
1.3	噪声监测	点.次	2×2	0.4	
1.4	生态监测	年	1	5	
2	运行期环境监测	/	/	37.6	
2.1	水质监测	点.次	1×8	4	
2.2	噪声监测	点.次	7×8	5.6	
2.3	电磁辐射	年	1	3	
2.4	生态监测	年	1	5	
2.5	鸟类观测	年	2	20	

表 8-2(续)

编 号	费 用 名 称	单位	数量	投资	备 注
三	独立费用	/	/	166.89	
1	项目建设管理费	项		15.64	按一、二项费用的 5%
2	科研勘测设计费	项		75	
3	环境监理费	项		40	
4	环保竣工验收费	项		30	
6	不可预见费	-		6.254	按一、二项费用的 2%
第一~三部分合计		-		479.59	
基本预备费		-		23.98	按上述一、二、三部分费用的 5%
环境保护总投资		-	-	503.57	

9 环境经济损益分析

9.1 环境损益

a) 施工期

项目总工期 12 个月，施工期主要环境污染物为施工扬尘、噪声、施工废水、植被破坏、水土流失等。施工期间基础施工挖、填方工程、施工材料、弃土等运输产生的扬尘对区域大气环境质量会产生不利影响，施工噪声对区域声学环境也会带来一定影响，施工用地与植被损毁直接破坏工程区局部植被面积及动物生境、造成水土流失。因此，环评要求施工期应采取有效的环境保护措施，严格做到文明施工，尽量减少施工期对周围环境的影响。

总的来看，施工期对环境的影响是短暂的，可逆转的。

b) 运营期

运营期，风电场是将当地的风能转变为机械能、再转变为电能的过程，在整个工艺流程中，不产生大气、水体、固体废弃物等方面的污染物，也不会产生大的噪声污染。

9.2 环保措施效果分析

本工程的环境保护措施主要包括水环境保护、大气和声环境保护、生态环境保护、生活垃圾处理、水土保持等措施。措施实施效果分析见表 9.2。

表 9.2 大高山风电场环保措施效果分析表

项 目		采取措施前影响分析	影响程度	采取的环保措施 措施内容	采取措施后 影响分析	效果
施 工 期	水环境	施工期生产废水、生活污水对溪沟水质有影响，污染物主要是 SS、COD、石油类	-1D	生产废水采取沉淀加隔油池处理；生活污水采取化粪池处理	生产废水处理后可用于机械冲洗和洒水用水；生活污水处理后可用于绿化	0C
	大气环境	施工期的爆破及机械设备和车辆运行产生的有害气体和 TSP 对运输道路两侧居民有影响	-2D	洒水降尘，控制源强，优化施工工艺	减小对大气环境的污染	-1D
	声环境	机械设备和车辆运行噪声对运输道路两侧居民有影响	-2D	采取低噪声工艺和设备，禁止夜间爆破、禁止大声鸣笛、限制车速	减小对道路两侧居民的影响	-1D

表 9.2(续)

项 目		采取措施前影响分析	影响程度	采取的环保措施 措施内容	采取措施后 影响分析	效果
施 工 期	生活 垃圾	生活垃圾乱堆乱放对水质和环境卫生有影响	-1D	生活垃圾定期清运至本工程弃渣场	基本减免影响	0C
	人群 健康	施工人员进驻和生活垃圾可能依法疾病流行	-1D	定期调查, 疫情防控, 卫生清理	避免传染性疾病的 发生; 改善医疗 卫生条件	0C
运 行 期	水质	变压器泄油和生活污水, 主要污染物有 COD、石油类	-1C	设置集油池、事故油池收集变压器漏油; 生活污水采取地埋式一体化设备	处理后用于绿化	0C
	噪声	风机运行噪声对局部区域声环境有影响	-1C	-	-	-1C
生 态 环 境	陆生 生态	施工占地、弃渣, 对区域草地植被有影响, 风机运营对鸟类的撞击影响。	-2D	加强施工人员的环保意识教育和宣传; 核实调查、恢复措施	有效保护国家 重点保护动物	-1D
	水土 流失	开挖、回填、弃渣会新增水土流失	-3D	工程防护, 植被恢复	减少水土流失	-1D

注: “-、+、±”分别表示环境影响性质为不利、有利、中性; “C、D”表示影响时间为长期、短期; “0、1、2、3”分别表示影响程度为无影响、弱、中、强。

9.3 环保效益

本项目利用可再生能源风能进行发电, 既没有燃料的消耗, 废水、废气和固体废弃物的排放很少, 可减少人类对环境的破坏, 环境效益显著。

a) 节能效益, 节约原煤

风电是一种清洁的能源, 没有大气和水污染问题, 也不存在废渣的堆放问题, 有利于保护环境。舍子源风电场装机容量 50MW, 每年可提供上网电量为 8951 万 kWh, 如以新增火电为替代电源, 按 2012 年全国火电平均发电煤耗 0.305kg/kWh 计算, 每年可节约标煤 2.9 万 t。改善环境质量。

b) 减排效益, 减排有害气体

风力发电可减少二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物、二氧化碳等有害气体的排放以及烟尘等废气的排放。大高山风电场装机容量 50MW, 每年可提供上网电量为 10368 万 kW·h, 经估算, 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 3.3 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 640.6t, 一氧化碳(CO)约 8.8t, 碳氢化合物(C_nH_m)3.6t, 氮氧化

物(以 NO₂ 计)363.9t, 二氧化碳(CO₂)7.9t, 还可减少灰渣排放量约 1.0 万 t。相应每年可减少多种大气污染物的排放, 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。

c) 生态效益, 使植被得到恢复

对施工后的裸露地, 在采取水土保持工程措施的同时, 对其植树种草, 可较好地恢复临时占地区的地表植被, 项目区扰动土地整治率可达到 95%, 水土流失总治理度可达到 97%, 土壤流失控制比可达到 1.0, 拦渣率可达到 95.0%, 林草植被恢复率可达到 99.0%, 林草覆盖率可达到 27%, 有效控制工程建设引起的水土流失。

可见, 大高山风电场工程的开发建设不仅是湖南省能源供应的有效补充, 也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。

9.4 总体效益分析

大高山风电工程的开发, 可产生较好的经济效益和社会效益, 同时具有一定的节能减排效益。

为减免工程建设可能产生的各项不利环境影响, 采取了以下环境保护措施: 施工生产废水及生活污水处理、大气污染控制措施、固体废物处理措施、生态保护措施, 以及建设期环境监测、环境管理和环境监理等, 其中环境保护措施总投资为 521.10 万元(不含主体工程已列费用)。依据“恢复费用法”原理分析得知: 报告提出的各项环保措施实施后, 可以最大限度地减免工程兴建对环境的不利影响。因此, 本工程在环境经济上具有合理性和可行性。

10 结论与建议

10.1 工程概况

大高山风电场位于湖南省怀化市通道县大高坪乡境内，距通道侗族自治县城区约 22km。场址范围在北纬 $26^{\circ}05'$ ~ $26^{\circ}12'$ ，东经 $109^{\circ}32'$ ~ $109^{\circ}36'$ ，总面积约 9.62km^2 ，山脊海拔在 820m~1060m。

大高山风电场设计安装 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，装机规模为 50MW，预计年上网电量为 10368 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，相应年等效满负荷利用小时为 2073h，容量系数为 0.237。新建一座 110kV 升压站，暂以 1 回 110kV 线路接至 220kV 通道变电站。

场区对外交通比较便利，东侧有 G65 包茂高速经过，北侧国道 G209 经过。进场道路由 G65 包茂高速靖州出口下高速，经国道 G209 至县溪镇转县道 X086，沿 X086 至播阳镇转县道 X085，再沿 X085 至拔湘转乡道 Y962，再沿 Y962 至大高坪乡，最后通过新建道路从场区北侧进入。场内需新建道路总长度约 23.02m，集电线路采用 35kV 直埋电缆，集电线路长 29.8km。

本工程静态投资 51461 万元，单位千瓦静态投资 10292 元/kW。其中施工辅助工程 1140 万元，设备及安装工程 31632 万元，建筑工程 8402 万元，其他费用 6043 万元，基本预备费 944 万元。计入建设期利息 876 万元后，工程动态投资 52337 万元，单位千瓦动态投资 10467 元/kW。

10.2 工程分析

大高山风电场的建设符合国家产业政策，符合《湖南省主体功能区规划》、《风电发展“十三五”规划》、《湖南省新能源产业振兴实施规划(2010-2020 年)》等相关规划和政策性文件的要求。

拟建风电场场地整体稳定性较好，不涉及具有保护价值的地上文物古迹，建设用地范围内无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，选址范围内不涉及军事设施，也不属于军事管理区。场区 15#、16#、17#风机场区、13#~15#风机和 17#风机的场内道路及集电线路涉及通道县牙屯堡集镇集中式饮用水水源保护区二级保护区，建议下阶段优化调整场内道路和集电线路，避开其水域范围。

在风机场区施工时做好水土流失防治措施。经方案优化调整后，场区不涉及风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区，也不涉及鸟类主要迁徙通道，工程选址不存在制约因素；本项目区属于国家级水土流失重点防治区中湘资沅上游国家级水土流失重点预防区以及湖南省人民政府划分的水土流失预防保护区中的湘西南山地重点预防保护区，工程占地以有林地为主。

风电场周边 500m 内无居民分布，工程施工和风机运行噪声影响小。经分析，从环保角度分析本工程装机规模、升压站选址、弃渣场布置方案、集电线路方案等均合理。

10.3 环境现状

大高山风电工程位于通道县城西侧，距离通道县城约 22km。工程场址地面标高 350.00m~650.90m，山脊顶标高 820.00m~1060.00m，相对高差 290m~450m，属低中山区地形，山脊顶部比较宽阔，山体边坡坡度 $16^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，局部区段 $36^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，风机位主要布置于北东向、近东西向的山脊顶或山包上。

环境监测数据表明项目区地表水、大气和声环境质量良好。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。

评价区有维管束植物 119 科 311 属 466 种，其中野生维管束植物 115 科 293 属 445 种。评价区在湖南省植被区划上属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带含华南植物区系成分的常绿阔叶林南部植被亚地带—湘南山丘盆地栲栢林、华南五针松、福建柏、铁杉与阔叶树混交林，马尾松林、杉木林、油茶林植被区—越城岭、南山山地植被小区。评价区自然植被初步划分为 4 个植被型组、8 个植被型、23 个群系。分别有杉木林、毛竹林、水竹林、箬竹林、杜鹃灌丛、槲木灌丛、芒萁灌丛、阔鳞毛蕨灌丛、柳叶箬灌丛、紫萁灌丛、地苕灌丛、五节芒灌丛、亮鳞肋毛蕨灌丛等。根据相关资料和现场踏勘，评价区内未发现重点保护野生植物和名木，在评价区调查到湖南省重点保护野生植物中华猕猴桃 3 处、古树 4 种 19 株，其中中华猕猴桃位于施工场地附近，距离场区 80m 以上；古树主要位于新建、改造道路附近，距离道路约 15m 以上。本工程占用国家二级公益林和省级公益林。

评价区分布的陆生脊椎动物有评价区有 4 纲 21 目 57 科 124 种。评价区内陆生脊

椎动物中，无国家Ⅰ级重点保护野生动物分布，国家Ⅱ级重点保护野生动物6种：虎纹蛙、松雀鹰、雀鹰、红隼、东方草鹑和领角鹑。风电场风机点位距离鸟类迁徙通道超过2.5km，12#、24#风机点位距东侧鸟类迁徙通道直线距离约2.5~3km，1#~4#风机点位距西侧鸟类迁徙通道直线距离约3km。

10.4 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，经收集处理后对环境质量和生态环境的影响较小。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。

改建道路经过大高坪村和龙寨塘村居民点路段的施工和车辆运输产生的噪声和扬尘会对当地居民生活造成一定影响，但影响时间短。

风机在运转过程中产生一定噪声。风机机位500m以内未分布居民，风机噪声不会对居民点声环境造成影响。

风电场运行期无生产废水、废气和工业固废等污染物排放，管理人员生活污水经一体化污水处理设备处理后用于绿化回用；管理人员垃圾产量较小，经收集处理后对均定期清运，送至大高坪乡生活垃圾焚烧炉。

拟建的大高山风电场的风机距离湖南省鸟类迁徙通道的直线距离为2.5km左右，对鸟类的影响较小。

升压站投产后电磁辐射影响很小。

10.5 环境保护对策措施

10.5.1 水环境保护

生活污水处理设施考虑永临结合，施工完成后用于运行期污水处理，经一体化污水处理设备处理的污水达标后用于升压站站内绿化，不外排；在主变压器附近设置事故油池，并设油水分离装置，在每台箱式变压器下部设小型集油池，事故油池和小型集油池废油定期交由有资质的单位合理处置，不外排。

10.5.2 空气环境保护

优化施工工艺、技术和设备，采取覆盖、围护、洒水降尘等措施，加强施工人员个人防护等。

10.5.3 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；将各风机和升压站周围 300m 设为噪声防护距离。

10.5.4 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，送至大高坪乡生活垃圾焚烧炉。大高坪乡垃圾焚烧炉位于大高坪乡政府所在地西侧 2km 左右的道路彼旁，其处理规模能够满足工程需要。升压站内设危废暂存间收集暂存废蓄电池、含油废弃物，交由有资质单位清运处理。

10.5.5 电磁环境保护

根据严格按照规划设计进行工程施工、设备选型和采购。工程竣工投入运行后，应及时进行现场的电磁环境测试，检验工程是否达到国家有关的环境标准。

10.5.6 生态保护

设计期：风机位微观选址、线性工程选线时尽可能避让生态公益林、阔叶乔木林、重点保护植物和古大树以及动物的重要栖息地。

施工期：合理安排施工时间，尽量避免雨天施工，禁止夜间施工，禁止在清晨、正午和黄昏实施爆破。加强施工管理，控制施工边界，禁止越线施工，杜绝捕杀动物、破坏鸟巢等行为。采取有效措施防范火灾。投入专项资金，开展生态公益林和植被恢复专项工程建设。开展环保宣传教育，提高施工人员环保意识。加快生态环境修复。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少由于生境破坏对动植物的不利影响。对破损的山体和各施工迹地，及时进行生态环境修复。特别是每个风机与弃渣场（含渣场坡面）施工完成后，适时种植适宜的乡土乔木，结合灌木和草本植物进行绿化，尽快恢复动物生境及生态景观。

运行期：在鸟类迁徙强度大的季节，特别是大雾、大雨或大风时加强鸟类观测。按照监测计划开展鸟类观测，如发现风机运行对鸟类生存和迁徙产生了较大影响，应当立即向环保部门和林业部门报告，并委托专家开展进一步的观测和调查，采取有效

的减缓措施。

10.5.7 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。

10.6 水土流失与水土保持

a) 风机机组区在场平下游坡脚处设护脚墙,顶面和坡脚设排水沟,沉沙池。施工期增加临时防护措施、表层土保存措施和后期植被恢复措施。

b) 集电线路区开挖过程中,应将腐殖质含量较高的表土和深层土分开堆放;施工完毕后应将表土置于回填土之上,需做好施工期临时覆盖和完工后的植物措施。

c) 施工道路区,主体工程设计中采取了截水(边)沟、挡墙等措施,提出道路施工中需注意的水土保持要求,对开挖区和回填区的表层土予以保存,对主体未设计绿化的边坡进行绿化。

d) 施工生产生活区占地面积较小,采取临时防护措施和植物措施预防水土流失,雨季应注重场地内排水,需硬化部位应及时硬化,有效减少水土流失。

e) 对弃渣场区应修好截排水设施、挡渣墙,弃渣完毕后修整边坡并护坡,对弃渣面进行平整,修好排水沟,覆土种植林草,动工前表土剥离。

f) 表土堆存场区表土堆存完后,为防止降雨产生的水土流失,各表土堆存场收集的表土用钢筋石笼进行临时拦挡,待表土堆存场表土回采完毕后,对其扰动区域进行植被恢复。

g) 主体工程设计中对升压站周边和场区内布设了浆砌片石挡墙、排水沟、场内绿化、对挖填形成的边坡铺设草皮;对进站道路布设了浆砌石排水沟,水保方案补充了升压站内施工期临时防护措施和开挖回填边坡植物措施。

10.7 环境风险

施工期环境风险主要包括:施工人员活动引起的火灾;运行期环境风险主要包括:油漆、汽油、柴油、润滑油、乙炔钢瓶、氧气钢瓶等可燃物(或助燃物)引起的火灾和爆炸及由此导致的森林火灾、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。

10.8 公众参与

本项目公众参与采取了现场公示、网络公示、报纸公示和发放公众参与调查表。共发放公众参与调查表 61 份(其中团体 16 份、个人 45 份)，回收 61 份，回收率 100%。从调查的结果可以看出，地方政府、当地居民对本项目的建设全部持肯定的态度，对于工程施工和运行产生的各种不利影响，本报告均已做全面分析，其中，主要的不利影响均有相应的缓解对策和措施。

10.9 环境制约因素及解决办法

工程区不涉及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、I 级保护林地、一级国家公益林地、湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道等环境敏感区。因此，工程建设无明显环境制约因素。

本工程选址区域位于生态保护红线范围外，不涉及生态保护红线。

10.10 综合评价结论与建议

10.10.1 综合评价结论

本工程项目区环境现状良好，不涉及生态敏感区，不涉及鸟类主要迁徙通道，工程占用的植被主要为针叶林和灌草丛，不存在明显环境制约性因素。

风电是清洁、可再生能源，属国家鼓励类项目，是目前国家发展新能源战略的重点项目，风电项目建设符合国家产业政策、湖南省行业发展规划和湖南主体功能区划。

大高山风电场场址地面标高 350.00m~650.90m，山脊顶标高 820.00m~1060.00m，相对高差 290m~450m，属低中山区地形，山脊顶部比较宽阔，山体边坡坡度 16°~35°，局部区段 36°~40°，风机位主要布置于北东向、近东西向的山脊顶或山包上。工程区及附近无大的活动性断裂与发震构造分布，区域构造稳定性好，无大的河流通过，不涉及具有保护价值的地上文物古迹，建设用地范围内无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，本项目选址范围内不涉及军事设施，也不属于军事管理区。

项目区植被演化为次生植被，评价区有维管束植物 119 科 311 属 466 种，其中野

生维管束植物 115 科 293 属 445 种。项目区内发现的国家级野生重点保护植物和古树名木受到工程影响较小。区域内及周边区域分布有 4 纲 21 目 57 科 124 种，无国家 I 级重点保护野生动物分布，国家 II 级重点保护野生动物 6 种。评价区内保护动物种类虽多，但多数规避能力较强。经评价，工程建设对保护动物的影响较小。

根据公众参与调查结果，绝大多数的机关团体和民众认为风电建设对当地经济有促进作用，均同意该项目建设，无反对意见。

本风电场工程装机容量 50.0MW，每年可为电网提供电量 23579 万 kW·h。与燃煤电厂相比，每年可节约原煤 7.1 万 t。相应每年可减少多种大气污染物的排放，还可减少大量灰渣的排放，改善环境质量。风电场建设还可带动当地旅游业的发展，促进当地经济建设。因此，风电场的建设不仅有较好的经济效益，而且具有明显的社会效益及环境效益。

本风电场工程对环境的不利影响主要是风机基础开挖与场内道路施工破坏植被、产生水土流失，施工粉尘、噪声、废水和生活垃圾等污染物产生量小，主要是影响施工人员，对当地居民的影响小，且不利影响可通过采取适当的防护措施减小至最低程度。

为确保工程范围内的环境质量不下降，生态破坏程度降至最小，应加强工程施工区的环境监督与管理，落实以下各项环境保护措施：生活污水和生产废水处理、废渣与生活垃圾处理、空气环境保护、声环境保护、人群健康保护、生态保护与水土保持措施等。为确保环境保护措施实施，发包时业主单位要确保环保项目纳入工程招投设计与监理，工程开工前要拟定施工区环境保护措施实施计划，并确保环境保护投资及时到位。

综上所述，太高山风电场工程的建设不存在制约工程建设的环境问题，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，风机周边 500m 以内无居民分布，基本不存在风机运行噪声污染影响。因此，从环境角度分析，工程建设可行。

10.10.2 建议

- a) 建议进一步优化各建设内容的微观选址、选线，尽量远离鸟类主要迁徙通道。
- b) 加强对弃渣场等临时占地植被恢复效果的后期维护的管理，确保与周边生态景观相融。

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,不规划修建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

d) 建议建设单位在工程开工前与 14#风机处废弃的军事哨所相关的主管部门做好沟通协商,在取得其主管部门同意后做好拆除工作。

大高山水风电场工程