

45TN-0436K-P02

华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：中国华电集团发电运营有限公司

广西龙胜项目筹备处

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

环境影响评价证书：国环评证甲字第 2901 号

2014 年 7 月 南宁

项目名称：华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程

行业类别：农林水利

文件类别：环境影响报告书

建设单位：中国华电集团发电运营有限公司广西龙胜项目筹备处

评价单位：广西泰能工程咨询有限公司

法人代表：韦兵

环评项目负责人：雷卫东（环评工程师注册登记号 A29010050700）

环评项目组成员职责表

职责	姓名	职称	环评工程师登记证号 或环评上岗证号	签 名
批 准	韦 兵	高级工程师	环评工程师 A29010060700	
核 定	朱 健	高级工程师	环评工程师 A29010011200	
审 核	李德宁	高级工程师	岗证字第 A29010022 号	
校 核	熊 姁	工程师	环评工程师 A29010170900	
编 写	雷卫东	高级工程师	环评工程师 A29010050700	
	陈 涛	工程师	岗证字第 A29010023 号	
	李东晓	工程师	岗证字第 A29010044 号	
	郑 玮	工程师	岗证字第 A29010053 号	

编写人员及分工

章节	内 容	编 写 人 员
1	前言	雷卫东
2	总则	雷卫东、郑玮
3	项目概况及工程分析	雷卫东、郑玮
4	建设项目所在地区区域环境状况	陈涛、李东晓
5	环境质量现状调查及评价	雷卫东、陈涛
6	环境影响预测与评价	雷卫东、郑玮、陈涛
6.1	运行期环境影响预测及评价	雷卫东、郑玮
6.2	施工期环境影响分析	陈涛
6.3	生态影响分析	雷卫东、陈涛
7	风险分析	李东晓
8	环境保护措施	雷卫东、陈涛
9	环保投资估算及经济损益分析	郑玮
10	清洁生产分析	郑玮
11	环境管理与监测计划	李东晓
12	公众参与	陈涛、郑玮
13	与相关规划符合性及场址选择合理性分析	郑玮
14	结论	雷卫东
报告插图及附图绘制		陈涛、郑玮

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 建设项目特点	2
1.3 关注的主要环境问题	2
1.4 主要报告结论	2
1.5 环评工作过程	3
2 总则	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价等级、范围、标准及评价因子	7
2.3 环境保护目标	12
2.4 评价工作重点	13
3 项目概况及工程分析	14
3.1 项目概况	14
3.2 工程特点及环境影响因子分析	21
4 建设项目所在地区区域环境状况	26
4.1 自然环境概况	26
4.2 社会经济环境状况	30
4.3 水土流失现状	31
4.4 区域环境现状及主要的环境问题	31
5 环境质量现状调查及评价	33
5.1 空气环境质量现状	33
5.2 水环境质量现状	33
5.3 电磁场现状监测及评价	33
5.4 声环境现状监测及评价	33
5.5 区域生态调查及评价	34
6 环境影响预测及评价	44
6.1 施工期环境影响分析	44
6.2 运行期环境影响预测及评价	52
6.3 生态影响分析	59
6.4 水土流失及水土保持	75
6.5 工程对湖南省界环境影响分析	76
7 风险分析	80
7.1 评价目的及重点	80
7.2 风险源识别及评价工作等级	80
7.3 风险识别及防护措施	82
7.4 环境污染应急预案	84
7.5 小结	87

8 环境保护措施	88
8.1 污染防治措施	88
8.2 生态保护措施	92
8.3 水土保持措施	95
9 环保投资估算及经济损益分析	104
9.1 环保投资估算	104
9.2 环境效益分析	104
9.3 社会经济损益分析	104
10 清洁生产分析	106
11 环境管理与监测计划	107
11.1 环境管理	107
11.2 环境监测	112
12 公众参与	114
12.1 公众参与目的和意义	114
12.2 公众参与形式和对象	114
12.3 调查结果统计分析	118
13 与相关规划相符性及场址选择合理性分析	121
13.1 工程与产业政策相符性分析	121
13.2 与相关规划相符性分析	121
13.3 工程选址合理性分析	124
13.4 总平面布置合理性分析	124
14 结论	127
14.1 工程建设必要性	127
14.2 工程建设内容及规模	127
14.3 环境现状及主要环境问题	127
14.4 环境影响预测与评价结论	128
14.5 环境保护措施	130
14.6 项目与相关规划相符性及选址合理性分析	134
14.7 公众参与	134
14.8 评价结论	134

附件

附件 1：委托书；

附件 2：广西壮族自治区能源局《广西壮族自治区能源局关于同意龙胜县平等 100MW 风电项目开展前期工作的函》（桂能新能源函〔2013〕62 号）

附件 3：龙胜各族自治县人民政府《龙胜各族自治县人民政府关于确认华电龙胜县平等 100MW 风电项目场址用地范围的函》（龙政函[2014]37 号）

附件 4：龙胜各族自治县住房和城乡建设局《关于华电龙胜县平等 100MW 风电项目用地规划选址的意见》

附件 5：中国计量科学研究院（NHem2013-0269）《龙胜平等风电场工程工频电磁场、无线电干扰及声环境现状检测》；

附件 6：中国计量科学研究院（NHem2013-0:10）《220kV 黄田变电站工程工频电磁场、无线电干扰及声环境现状检测》；

附件 7：公众参与调查样本。

附录：

华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程地区陆生脊椎动物名录

附图：

附图 1：华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程地理位置图；

1 前言

1.1 项目建设必要性

(1) 开发风电场符合我国能源发展战略和方向

目前，国家已将新能源的开发提到了战略高度，风能、生物质能、太阳能和潮汐能等将是未来一段时间新能源发展的重点。为限制气候变化和全球变暖，实现“十二五”规划节能减排的目标，要求采取以下措施：减少温室气体和其它污染物的排放总量；减少化石燃料的使用，鼓励开发建设和使用可再生能源；鼓励可持续发展。

风能资源是新能源领域中技术最成熟、最具规模开发条件以及有商业化发展前景的发电方式之一。华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程的开发建设，符合我国能源发展战略，又逢国家鼓励风电发展的良好契机，有利于调整电网结构，因此，风电场的建设是必要的。

(2) 风电场开发建设可促进地方经济的发展

建设华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程，会带动当地相关产业(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，从而带动和促进当地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。

(3) 风电场的建设有利于缓解地区供电紧张

“十二五”期间桂林经济将进入高速发展期，地方经济将高速发展，对电力的需要又越来越大，华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程的建设将有利于缓解桂林电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

(4) 风电场开发建设有利于缓解环境保护压力

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，同时环境问题越发突出。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出了“十二五”期间单位国内生产总值能耗降低 16%左右，主要污染物排放总量减少 10%，主要污染物排放总量减少控制在国家下达的指标范围内的目标。利用风能发电，可替代并节约化石燃料能源，可减排温室气体量和其它污染物。同时，山上高耸的风电机组迎风旋转，将成为地区一个新的景观，可促进地区旅游事业的发展。

综上所述，华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程的建设符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，同时，该区域具有开发建设风电场的有利条件和资源优势，且经济效益、社会效益、环保效益显著；另外，本场区不涉及自然保护区等敏感区域，亦无重要压覆矿产、军事设施等，场址区域地震基本烈度不大于Ⅵ度，无大的工程地质问题，因此，建设华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程是十分必要和切实可行的。

1.2 建设项目特点

华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县平等镇和湖南传素乡交界处，工程总占地面积 96.99hm²，其中永久占地 3.26hm²，临时占地 93.73hm²。工程场址区总体呈近南北不规则多边形布置，本期建设 50 台单机容量为 2000kW 的风电机组，风机轮毂高度为 80m，装机容量为 100MW，平均年上网电量约 19407 万 kWh，等效满负荷年利用小时数为 1941h。本工程在风电场内建设一座 110kV 升压站，站内建设一台容量为 100MVA 的变压器及相应的配电装置。风电场送出拟采用一回 110kV 线路接入和平变电站。本工程静态总投资 87290.65 万元，动态总投资 89426 万元。

1.3 关注的主要环境问题

根据工程的排污特点，需关注的主要环境问题：

- (1) 项目是否符合相关法律法规要求；选址是否满足相关规划要求。
- (2) 工程施工期及运行期噪声对周边的环境影响范围和影响程度，是否满足环境功能区要求；
- (3) 工程施工期及运行期对周边的生态环境影响范围和影响程度。

综上所述，本评价将从环境保护的角度论证项目选址与周围环境敏感点的协调性，针对项目可能产生的不利影响提出切实可行的污染防治措施和对策，使项目建设对环境的影响降到最低，符合环保要求。

1.4 主要报告结论

- (1) 本工程采用风力发电，属于清洁能源项目，符合国家能源产业发展方向，符合广西能源发展战略，且选址已取得龙胜县人民政府同意，与当地规划相符。

(2) 本工程在施工过程中将采取严格的环保和水保措施,如施工时合理开挖,在施工场地内及附近路面洒水、喷淋,对表土堆放场加以遮盖以尽量减少扬尘的产生;施工过程中通过合理布局各高噪声施工机械,安装消声器、隔振垫等措施减少噪声影响;同时采用设置截排水沟、临时弃土挡护及施工迹地及时绿化等水土保持措施。因而施工产生的扬尘、噪声、污废水、水土流失等对环境影响较小,也不会影响当地水体水质。

(3) 本工程运行期不会产生大气污染物,对环境空气质量无影响。根据预测分析,风电场 110kV 升压站建成运行后对四周围墙外的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准要求。昼间风机周围声环境均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值要求;夜间距离风机 200m 外的声环境可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值要求。距离风机最近的敏感点距离在 500m 以外,风电场风机运行噪声对当地居民生活影响很小。风机运行初期对鸟类有驱赶和惊扰效应,经过一段时间区域内鸟类对风机转动也会逐渐适应,风机运行对鸟类的影响将进一步减小。

本工程在采取完善的环保措施后,风电场及所依托的升压站各项污染物排放均满足相应的排放标准要求,满足环境功能区划要求,对区域生态环境影响很小,项目建设对环境的影响在可接受范围之内。

1.5 环评工作过程

2013 年中国华电发电运营有限公司广西龙胜项目筹备处委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院进行本工程的可行性研究工作,2014 年 2 月可行性研究报告(送审稿)编制完成。

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》,本工程应当编制环境影响报告书。为此,中国华电发电运营有限公司广西龙胜项目筹备处委托我公司开展本工程的环境影响评价工作。我公司通过组织有关环评技术人员深入现场进行调研,完成了对工程所在地区域地形地貌、植被、周边居民点、社会经济等项目有关情况的调查及公众参与工作,并进行了必要的环境现状监测,在此基础上进行现状评价与影响预测分析,根据相关环评规程规范于 2014 年 4 月编制完成本工程环境影响报告书。

在本次环评过程中,得到了广西桂林市环保局、龙胜县环保局等单位的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢!

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家的法律法规和管理办法

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2010 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（1999）；
- (6) 《中华人民共和国森林法》（1998）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2004 年修订）；
- (9) 《中华人民共和国文物保护法》（2007 年修订）；
- (10) 国务院令[1994]第 167 号《中华人民共和国自然保护区条例》；
- (11) 国务院令[2006]第 474 号《风景名胜区条例》；
- (12) 国务院令[1998]第 253 号《建设项目环境保护管理条例》；
- (13) 国务院令[1996]第 204 号《中华人民共和国野生植物保护条例》；
- (14) 国家环境保护总局令[1997]第 18 号《电磁辐射环境保护管理办法》；
- (15) 《中华人民共和国电力法》（1996）；
- (16) 国务院令[1998]第 239 号《电力设施保护条例》；
- (17) 《电力设施保护条例实施细则》（1999）；
- (18) 国务院令[1998]第 257 号《基本农田保护条例》；
- (19) 国家环境保护部令[2008]第 2 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》；
- (20) 国务院国发[2007]15 号《关于印发节能减排综合性工作方案的通知》；
- (21) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999）；
- (22) 《国家重点保护野生动物名录》（1989）；
- (23) 中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 1 号《国家危险废物名录》（2008 年修订）；

- (24) 国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》(2011)；
- (25) 国家发展和改革委员会第 9 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修订)；
- (26) 原国家环保总局(环发[2004]24 号)《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006 年 3 月 18 日施行)；
- (27) 环境保护部办公厅(环办[2014]48 号)《关于推进环境保护公众参与的指导意见》(2014 年 5 月 22 日)；
- (28) 国家发展和改革委员会、国土资源部、原国家环境保护总局发改能源[2005]1511 号《关于印发<风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法>的通知》
- (29) 《能源发展“十二五”规划》(国务院 2013 年 1 月 1 日发布)；
- (30) 《可再生能源发展“十二五”规划》(国家能源局 2012 年 8 月发布)；
- (31) 《风电发展“十二五”规划》(国家能源局 2012 年 9 月发布)；
- (32) 国家林业局(林湿发[2010]1 号)《国家林业局关于印发<国家湿地公园管理办法(试行)>的通知》。

2.1.2 有关的地方法规与环保规划

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2010 年修订)；
- (2) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2008)；
- (3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》(2012 年修订)；
- (4) 广西壮族自治区人民政府文件(桂政发[2000]40 号)《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》；
- (5) 《广西壮族自治区环境保护和生态建设“十二五”规划》(2011)；
- (6) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(广西壮族自治区人民政府 2010.3)；
- (7) 广西壮族自治区人民政府(桂政办发[2012]103 号)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》；
- (8) 广西壮族自治区人民政府(桂政办发[2008]8 号)《广西壮族自治区生态功能区划》；

(9) 广西壮族自治区人民政府（桂政发[2012]89 号）《广西壮族自治区主体功能区规划》；

(10) 《广西能源发展“十二五”规划》（2012 年 7 月）；

(11) 《龙胜各族自治县县城总体规划（2011—2030）》（2011 年）；

(12) 《桂林生态市建设规划（2010~2020）》（2010 年 12 月）；

(13) 龙胜各族自治县“十二五”环境保护工作计划（2012 年 5 月）。

2.1.3 采用的环评技术导则和规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2011）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(6) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

(7) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

(8) 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）；

(9) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

(10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）。

2.1.4 项目依据

(1) 《华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程 可行性研究报告》中国电力工程顾问集团中南电力设计院（2014.2）

(2) 《华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》钦州市水利电力勘测设计院（2014.4）；

(3) 中国计量科学研究院（NHem2013-0269）《华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程工频电磁场、无线电干扰及声环境现状检测》。

2.2 评价等级、范围、标准及评价因子

2.2.1 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.2.1.1 环境影响要素识别

(1) 生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要为风机基础开挖、升压站站场建设、场内道路建设造成的地貌改变、地表植被的破坏、土壤结构扰动、土地利用格局变化、农林业损失；临时弃土场、临时堆料场占用土地，水土流失和地表植被破坏。

(2) 地表水环境影响

①施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响；②施工场地汇水对周边地表水体的影响；③营运期升压站生活污水和含油废水对地表水环境的影响。

(3) 地下水环境影响

升压站生活污水渗透对地下水的污染。

(4) 大气环境

施工机械废气和施工扬尘。

(5) 声环境

①施工期施工机械噪声；②施工期运输噪声；③营运期升压站及风机运行噪声。

(6) 电磁环境

升压站电气设备、风机 35kV 变电箱及 110kV 架空线路运行产生的电磁场。

(7) 固体废弃物污染环境因素

①施工期产生的弃土（渣）；②施工垃圾；③运行期生活垃圾。

(8) 光污染

风机叶片在运转时在近距离内产生频闪阴影和频闪反射。

(9) 社会环境

①施工期车辆及施工道路修建对交通的影响；②工程建设对当地社会就业、社会经济的贡献；③工程建设对当地景观的影响。

本工程环境影响识别及环境影响要素识别见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程环境影响识别表

时段	环境要素	影响识别	影响特征
施 工 期	环境空气	施工机械尾气	短期
		挖填土方作业中产生扬尘	短期
		运输车辆扬尘	短期、流动
	地表水	施工人员生活污水	短期、可控
		施工生产废水	短期、可控
	噪声	施工机械噪声	短期
		运输车辆噪声	短期、流动
	固废	施工人员生活垃圾	短期、分散
		施工垃圾（包装物、焊条头等）	短期、分散
		施工临时弃土	短期、分散
	生 态 环 境	林地施工造成作业带上植被破坏	短期、可恢复
		风力发电场区、升压站、场内道路等永久占地改变用途	长期、不可恢复
		永久占地	升压站场、风机、场内道路
		临时占地	施工作业带、施工便道、堆料场、施工营地
		水土流失	施工活动扰动造成水土流失
		野生动物	施工活动影响野生动物栖息
	社会环境	施工车辆及施工道路修建影响当地交通	短期、可协调
营 运 期	地表水	升压站生活污水和含油废水对地表水环境的影响	长期、可控
	地下水	升压站生活污水处理系统破损时渗透对地下水的影 响	不确定
	噪声	升压站及风机设备运行噪声	长期、可削减
	固废	生活垃圾	长期、可控
	光	风机叶片在运转时在近距离内产生频闪阴影和频 闪反射	长期、分散
	电磁	升压站电气设备、风机 35kV 变电箱及 35kV 集电 线路运行产生的电磁影响	长期
	环境风险	升压站生活污水和含油废水、风机维修废油对当 地水质的影响。	短时、影响水质

2.2.1.2 环境影响评价因子

根据项目工程污染源分析识别出的环境影响因子、建设项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，筛选出的评价因子如下：

(1) 现状监测与分析评价

电磁环境：工频电场、工频磁场、无线电干扰值；

声环境：等效连续 A 声级；

其它因子：生态环境、大气环境、水环境等。

(2) 施工期

空气：TSP；

水体：施工人员生活污水中 COD 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、石油类；

声环境：等效连续 A 声级；

其它因子：生态环境影响、水土流失等。

(3) 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场、无线电干扰值；

声环境：等效连续 A 声级；

水环境：升压站运行期生活污水中的 COD 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ ；

光：风机运转产生的频闪阴影和频闪反射；

其它因子：生态环境影响、环境风险等。

表 2.2-2 评价因子一览表

阶段	影响类别	评价因子
现状	空气环境	SO_2 , NO_x , PM_{10}
	声环境	等效连续 A 声级
	水环境	pH 值、高锰酸钾指数、溶解氧、五日生化需氧量 氨氮、总磷、总氮、六价铬、硫化物、挥发酚、石油类、氟 化物、阴离子表面活性剂、氰化物等汞
	生态环境	动植物分布情况
施工期	空气环境	TSP
	声环境	施工及运输产生的噪声影响，等效连续 A 声级
	水环境	施工人员生活污水中 COD 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、石油类
	生态环境	植被破坏等
	水土保持	水土流失
运行期	声环境	等效连续 A 声级
	水环境	升压站运行期生活污水中的 COD 及 $\text{NH}_3\text{-N}$
	光	风机运转产生的频闪阴影和频闪反射
	环境风险	风机运行维修的废旧机油等产生的环境风险

2.2.2 评价标准

根据本工程的污染特点和所在区域的环境功能区划分情况，本工程环境影响评价中执行如下标准：

2.2.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气

施工期：执行《环境空气质量标准》(GB 3095-1996) 及其“修改单”中二级标准；

运行期：执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准。

(2) 地表水

工程区域范围内主要支沟执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(3) 地下水

执行《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-93) III类标准。

(4) 声环境

本工程场区位于乡村郊外，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，道路两侧村庄执行 2 类标准。

2.2.2.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) (无组织排放监控浓度限值：颗粒物周界外浓度 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$)；

《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) (最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化设备最低去除效率 75%)。

(2) 水污染物排放标准

本工程运行期无生产废水，升压站运行人员的生活污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。

(3) 噪声标准

施工期：执行《建筑施工场界噪声限值》(GB 12523-2011)；

运行期：升压站厂界及风电场区执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1 类标准。

(4) 工频电磁场限值

参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 推荐值。

(5) 无线电干扰

执行《高压交流架空线路无线电干扰限值》(GB15707-1995)，升压站外距围墙

20m 处（非出线方向），晴天条件下测试频率为 0.5MHz 的无线电干扰限值为 46dB(μ V/m)。

2.2.3 评价工作等级

（1）电磁

按照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）进行。

（2）生态

本工程不涉及生态敏感区域，为一般区域；占地面积为 96.99hm²（约 0.97km²），占地面积小于 2km²，场区内新建道路长度为 65.1km，在 50km~100km 之间。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本工程生态环境影响评价等级定为三级。

（3）空气

根据项目工程分析，本项目施工期主要空气污染因子为施工扬尘，经采取措施治理后其污染物排放量较少（施工结束后其扬尘污染消失），其最大地面浓度占标率 P_i 远小于 10%。风电场运营期无工艺废气产生，升压站食堂油烟废气对大气环境的影响很小，根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2008）中关于大气环境影响评价工作等级划分表的依据，可确定环境空气评价等级为三级，仅作一般性影响分析。

（4）噪声

本工程所在区域基本为乡村郊外，属于声功能区 1 类区域，评价范围内无噪声敏感点。根据《环境影响评价技术导则 声影响》（HJ2.4-2009），噪声影响评价等级定为二级。

（5）地表水

本工程运行期无污废水排放，废水排放量远小于 200m³/d。根据《环境影响评价技术导则 地面水影响》（HJ/T2.3-1993），本工程地表水环境影响评价等级低于三级，只作简单的环境影响分析。

表 2.2-1 评价等级划分依据

评价内容	工作等级	判 据	建设项目情况
生态环境	三级	依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011), 工程属于一般区域, 占地面积小于 2km^2 , 新建道路长度在 $50\text{km}\sim 100\text{km}$ 之间。	本工程不涉及生态敏感区域, 为一般区域; 占地面积为 96.99hm^2 (约 0.97km^2), 新建场内道路长 65.1km 。
空气	三级	$P_{\max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$	本项目主要空气污染因子为施工扬尘, 经采取措施治理后其污染物排放量较少 (施工结束后其扬尘污染消失), 其最大地面浓度占标率 P_i 远小于 10% 。
声环境	二级	建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 所规定的 1 类、2 类地区。	本工程所在区域基本为乡村郊外, 属于声功能区 1 类、2 类区域。
地表水环境	低于三级	依据《环境影响评价技术导则 水环境》(HJ/T2.3-93), 废水排放量远小于 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。	本工程运行期无污废水排放。

2.2.4 评价范围

(1) 工频电磁场

升压站: 以升压站为中心、半径 500m 范围区域内。

(2) 无线电干扰

升压站: 升压站围墙外 2000m 范围。

(3) 噪声

升压站: 升压站围墙外 200m 的范围内;

风机: 以风机为中心、半径 200m 范围区域内;

进场道路: 进场道路沿线 200m 范围区域内。

(4) 生态

项目建设活动 (包括场内道路、风力发电区、升压站、施工营地等) 的直接影响区和间接影响区。评价范围面积约为 13.42km^2 。

(5) 水环境

项目建设区域内平等河的主要支沟。

(6) 水土保持

项目建设区和直接影响区。

2.3 环境保护目标

风机发电场区及升压站 500m 范围内无村庄等居民点分布, 仅在改造进场道路沿线

200m 范围分布有少量零散居民点。本工程为清洁能源项目，运行期产生的污染物很少，根据本工程施工及运营特征，确定本项目环境敏感点为改造进场道路沿线 200m 范围内的居民点以及当地野生生物和生态环境。

2.4 评价工作重点

本次评价以工程污染源分析及工程所在地区的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分析为基础。

施工期评价重点为生态环境影响和生态恢复（包括土地植被保护、水土保持措施及施工期管理和防范措施）；运行期针对风机、升压站及相关敏感点进行生态、噪声、工频电磁场、无线电干扰及光污染等环境影响预测评价；项目运营过程中可能发生的环境风险事故对当地造成的影响。

在对本工程建设可能产生的环境影响进行分析和预测的基础上，提出合理可行的环境保护措施，消除或降低工程建设对环境或环境保护目标的不利影响，以满足国家相应环境标准的要求，并提出环境管理与监测计划，为工程的环境管理提供依据。

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称、性质和建设地点

项目名称：华电广西龙胜县平等100MW风电场工程

建设性质：新建

建设地点概述：广西龙胜县平等100MW风电场工程位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县平等镇和湖南传素乡交界处，地理坐标位于东经109°47′~110°01′之间，北纬25°13′~25°59′之间，距离龙胜县城约40公里，距桂林市中心约167公里，工程地理位置见附图1。本工程所在地主要由几条近似南北走向的山脊组成，包括强盗坪和六田山等，海拔800~1600m，山脊总长约20km。山顶平缓开阔，多为荒坡、天然草场等山地地形，周围没有自然保护区和文物保护单位，人烟稀少。风机布置区域植被较少，主要为低矮茅草，适合风机建设，山谷有松树、杉树等较高树种。

本工程已取得广西壮族自治区能源局开展前期工作的批复（详见附件2）。

3.1.2 工程建设内容和规模

本工程建设内容和规模如下：

（1）风力发电场区

项目拟安装风机轮毂高度80m，数量为50台单机容量2000kW风电机组，总装机容量为100MW。项目平均年上网电量约19407万kW·h，等效满负荷年利用小时数为1941h。本项目50台风机主要分布在800~1600m的地势较平缓的山包及山脊区域。

风电场风机布置方案详见附图2。

（2）110kV升压站

本风电场设置1座110kV升压站，位于风场中部26#风机西南侧较为平缓的山脊上。升压站站区主要分为两个区域：配电装置区及办公生活区。配电装置区布置在站区东北侧，主要包括电气楼、主变压器、SVG 控制室、SVG变压器、事故油池、GIS配电装置等建构筑物。110kV向东南方向出线。办公生活区布置在站区西南侧，主要包括综合楼、宿舍楼等。站区围墙内南北长90.5米，东西宽86.5米，围墙内占地面积为7828.25m²。站区设置一个出入口，布置在站区西南侧与场内道路连接。

110kV升压站平面布置图见附图3。

升压变电站电气主接线：风电场升压站设一台自冷三卷有载调压升压变压器。主变压器高压侧电压等级110kV，采用线路变压器组单元接线，送至220kV和平变。风电场升压站主变压器低压侧为风电场电源进线，电压等级35kV，接线按两段单母线设计。电缆馈线3+3回，馈线连接风电场风机集电线路。

（3）集电线路

本风电场升压站35kV母线采用两段单母线接线，按每7~9台风力发电机组一箱变并联至35kV集电线路，本风电场工程共装机50台，共有35kV风机线路6回。本风电场集电线路采用电压等级为35kV埋地电缆，集电线路电缆总长度约为134.6km。

（4）场内道路

风电场需新建的道路长约65.1km，其中改造进场道路10.8km，场内检修道路54.3km，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，运行期满足检修维护的需要，场内新建及改造道路设计标准：道路路基宽6.0m，路面宽4.5m，平曲线最小转弯半径需满足叶片的运输要求，转弯半径不小于30m，纵坡控制在10%以内，最小竖曲线半径为500m。

（5）辅助工程

施工电源：风电场施工用电主要包括施工工厂、临时生活区用电及基础施工用电两部分。施工期可从升压站附近接入一根10kV线路作为施工用电。考虑施工时可能额外增加用电设施，施工完毕后作为升压站备用站用电。为适应风电机组布置比较广的特点，风机基础施工还考虑配备移动式柴油发电机发电。

施工水源：设计在升压站附近地势低洼处打一个深150m左右的深井引水作为施工用水，为保证施工期间的用水量，考虑在施工现场附近设置一座200m³临时蓄水池。风机基础混凝土养护采用水车拉水。

施工营地：施工营地主要布置在升压站附近，设置材料仓库、施工工厂、机械配修等施工临建生产设施，以及临时办公室及宿舍等施工生活设施。本工程临时设施建筑面积约1800m²，占地面积约9000m²。

表3.1-1 龙胜平等风电场工程基本情况

序 号	工程类别	单项工程	主要建设内容
1	主体工程	风电机组	拟安装风机轮毂高度80m，数量为50台单机容量2000kW风电机组，总装机容量为100MW；每台风机配备一台箱式变电站。
2	配套工程	集电线路	配套建设约134.6km的35kV集电线路（采用直埋电缆的敷设方式）。
		升压站	配套新建1座110kV升压站，升压站内设置一台100MVA主变压器。
		场内道路	风电场需新建的道路长约65.1km，其中改造进场道路10.8km，场内检修道路54.3km，场内新建及改造道路设计标准：道路路基宽6.0m，路面宽4.5m。
3	辅助工程	施工电源	施工用电从升压站附近现有10kV线路T接，在施工区设立1台300kVA的10kV/0.38kV变压器，并配备移动式柴油发电机发电。
		施工供水	在升压站附近地势低洼处打一个深150m左右的深井引水作为施工用水。
		施工营地	布置在升压站附近，设置材料仓库、施工工厂、机械配修等施工临建生产设施，以及临时办公室及宿舍等施工生活设施。

3.1.3 项目投资

按2013年价格水平计算，华电广西龙胜县平等100MW风电场工程静态总投资87290.65万元，动态总投资89426万元。

3.1.6 风电场施工布置

3.1.6.1 施工布置原则

广西龙胜平等风电场建设具有投资大、工期紧、高空作业多、建设地点分散等诸多特点，遵循施工工艺要求和施工规范，保证合理工期，采用优选法及运筹学，施工总布置需按以下基本原则进行：

(1) 合理划分施工区域

风电场规模较大，风电机组布置范围较广，根据风电场风电机组的布置及交通条件，可分区、分期进行施工，合理安排施工期限和顺序。在每个施工分区中，根据施工交通及施工工艺，施工临时建筑物布置、风电机组基础、混凝土浇筑等工作也应合理安排工序交叉作业。

(2) 合理安排施工进度及施工用地

根据风电场分区施工的原则，协调供货与安装的时间，合理安排施工进度。针对施工区域广，且施工交通困难的特点，施工管理区、生活区、仓库、辅助工厂等施工设施采取集中与分散布置相结合的方式。

(3) 先进行道路、临时施工设施建设，后进行生产设施建设

首先修建风电场场区内的交通网，并与外界公路网对接。同时进行场区施工管理区、生活区的建设，满足管理和施工人员的生活需要。

本工程的施工总平面布置见附图2。

3.1.6.2 主要施工工艺及方法

a) 主体工程

1) 风力发电机组基础施工及设备安装

(1) 风机塔架基础施工

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1:1.25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 3cm ，并设置2%的排水坡度。

（2）箱式变电站基础施工

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

（3）风电机组安装

根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用两套起吊设备进行安装。主吊设备采用 500t 汽车式起重机，辅吊采用 70t 汽车式起重机。

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。

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，当风速超 10m/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。

（4）箱式变电站安装

安装前的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。

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、绕组和绝缘油的王箱体中的变压器，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。

b) 道路施工

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。

(1) 路面、路基工程

修筑道路分两步进行，第一步先修筑临时吊装道路，用推土机进行平整，第二步待吊装完毕后，在已平整的路面上再修筑施工维修道路，道路坡度考虑车辆长期行驶，不宜过陡。

根据边坡岩体的类型和风化程度，挖方路段坡率为 $1:1 \sim 1:0.5$ ，填方路段坡率为 $1:1.75 \sim 1:2$ 。依据实际地质情况参照相应规范调整，确保边坡稳定，路基分层压实。

(2) 路基防护

大部分路段采用喷锚护坡，少部分路段采用浆砌片石护坡，排水沟采用浆砌片石砌筑。为保持路基填方边坡的长期稳定，在路基放坡受限制的路段和陡坡路段坡脚设置浆砌石挡土墙进行防护。

(3) 路基排水

场内道路根据挖填情况并结合地形，合理设置截排水沟，使之自成排水系统，与道路两侧自然沟道衔接顺畅或引向低洼地带。挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟，在因坡顶汇水面积较大有可能影响挖方边坡处设置浆砌石截水沟。

c) 集电线路

风电场集电线路主要采用 35kV 埋地电缆的方式敷设，主要施工工艺如下：

(1) 准备工作

施工前应对电缆进行详细检查；规格、型号、截面电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损及漏油、渗油等现象。进行绝缘摇测或耐压试验。采用机械放电缆时，应将机械选好适当位置安装，并将钢丝绳和滑轮安装好；人力放电缆时将滚轮提前安装好。

电缆短距离搬运，一般采用滚动电缆轴的方法，滚动时应按电缆轴上箭头指示方向滚动。如无箭头时，可按电缆缠绕方向滚动，切不可反缠绕方向滚运，以免电缆松驰。电缆支架的架设地点应选好，以敷设方便为准，一般应在电缆起止点附近为宜。

（2）直埋电缆敷设

根据图纸开挖电缆沟道，清除沟内杂物，铺完底沙或细土。电缆敷设可用人力拉引或机械牵引。采用机械牵引可用电动绞磨或托撬（旱船法）。

（3）铺砂盖砖

电缆敷设完毕、应进行隐蔽工程验收，验收合格，电缆上下分别铺盖砂子或细土，然后用砖或电缆盖板将电缆盖好，覆盖宽度应超过电缆两侧5cm。及时回填土并进行夯实。

（4）埋标桩

电缆在拐弯、接头、交叉、进出建筑物等地段应设明显方位标桩，直线段应适当加设标桩，标桩露出地面以15cm为宜。

3.1.6.3 施工物料运输

（1）对外交通运输

风场周围最近的现有等级公路是南侧通往龙胜族自治县及桂林的国道G321，因此，对外交通运输方案采用设备厂——相关高速——桂林市——G321国道——瓢里镇——X147县道——风场。

（2）对内交通运输

风电场道路分为进场道路和场内道路。进场道路指场外公路至风电场风机布置区域一段道路，场内道路指连接各风机位的施工检修道路。本工程场内施工检修道路为泥结碎石路面。

改造进场道路将由X147乡道至风场中北部16#风机附近的现有道路作为进场道路，该道路需对路宽、转弯半径不足、坡度过大地段进行改造。路面宽度4.5m，局部扩宽至7m，满足错车要求。场内检修道路由改造进场道路终点引接，分别沿山脊向东西两侧连接各个风机位，路面宽4.5m，泥结碎石路面，坡度一般不大于14%，弯道半径不小于30m。

3.1.7 工程进度

施工准备工作内容包：征、通水通电、临建工程的施工，施工准备期2个月。施工工期以道路施工开始计算，总施工工期12个月。主体工程于第1年11月初开始，第2年6月底第一批风电机组具备发电条件，第2年10月底50台机组全部投产发电，工程完工。本工程施工进度详见表3.1-4。

表3.1-4 工程施工进度横道图

序号	工程项目	第一工作年				第二工作年									
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	施工准备														
2	场内道路及吊装平台														
3	升压站														
4	风电机组基础														
5	电力电缆、通信电缆														
6	风力发电机组的安装														

3.1.8 组织定员

本风电场工程定员标准为15人，其中：管理及生产辅助人员3人，运行人员12人。管理人员负责计划经营、经理、档案、会计、出纳等；运行人员主要负责风电机组巡视、日常维护和值班等，升压站内设置值班宿舍供值班人员休息。

3.1.9 风力发电机组选型及发电量估算

根据目前国际成熟的风力发电机组和国内的生产制造能力，以及风电场现场的综合条件等，经过技术经济比较，本工程推荐采用50台单机容量2000kW风力发电机组，装机容量100MW。

根据现有测风资料计算，本风电场预计年平均上网电量为194070MW·h，等效满负荷年利用小时数为1941h，容量系数为0.222。

3.2 工程特点及环境影响因子分析

3.2.1 工艺流程

(1) 施工工艺流程

风电场首先要进行道路、升压站施工、风机塔基基础及施工平台的土建施工，其次是施工工程主体部分电力、电气设备安装和给排水工程，再次是风机安装，施工工艺流程

程如图 3.3-1 所示：

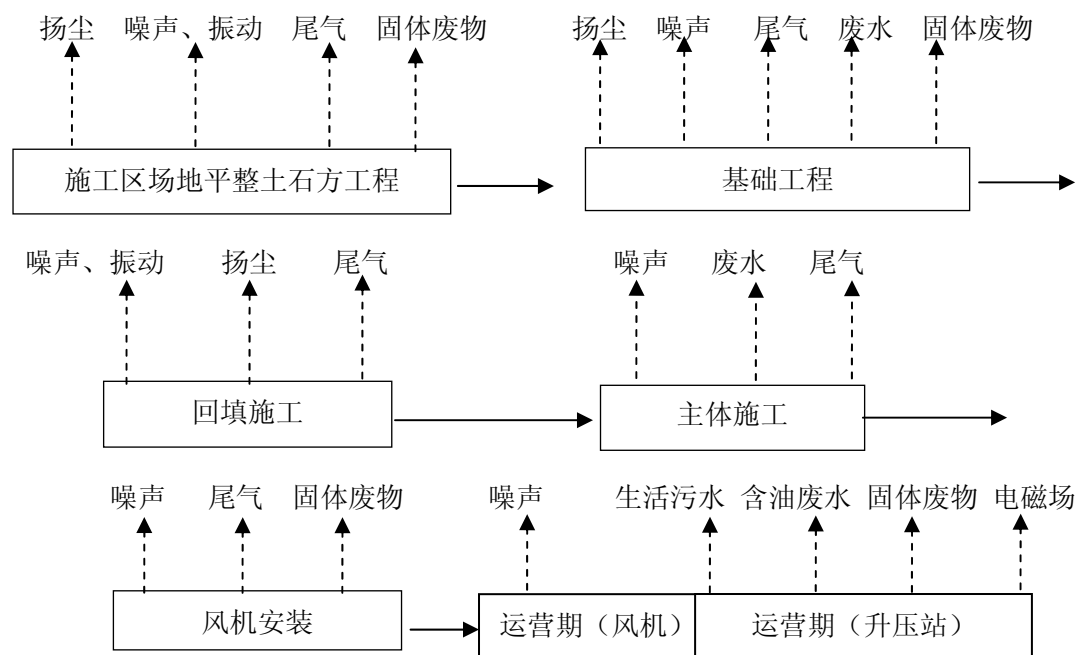


图 3.3-1 项目工艺流程及污染物产生节点示意图

（2）运行工艺流程

风力发电后经35kV埋地电缆传输至110kV风电场升压站，最后通过110kV线路并入城市电网消纳。风电场运行示意图如图3.3-2所示：

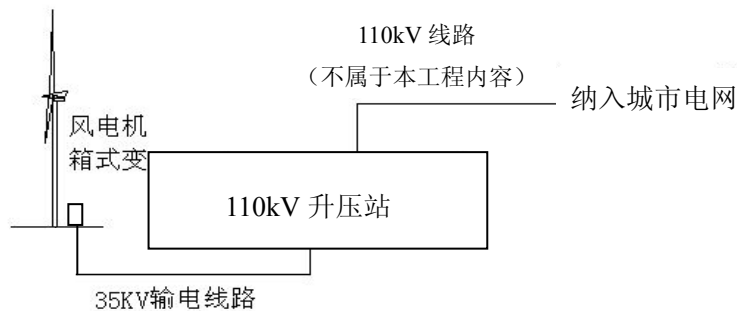


图 3.3-2 风电场运行工艺流程示意图

3.2.2 主要污染工序

（1）施工期

本工程施工期中产生环境污染的主要有：

① 生态环境影响

在风机塔基施工、施工平台基础施工、升压站施工、场内道路施工建设过程中会破坏地表植被，从而造成水土流失。工程建设占地范围内的植被将被破坏，对当地动植物

具有一定的影响，施工噪声对动物具有一定的惊扰作用。

② 废气

设备安装过程中汽车吊车产生的尾气和运输过程中运输车辆的尾气及扬尘。

③ 噪声

设备安装过程中产生的噪声及风电场设备和材料在运输过程中产生的交通噪声影响。

④ 生产废水和生活废水

因本工程采用外购商品混凝土，不设置混凝土拌合站，施工期产生的生产废水主要来源于施工机械清洗废水，生产废水量很少，约为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，平均施工时间按每月 20 天计算，风机基础和升压站施工约 12 个月，则施工期生产废水总量约 240m^3 。

本工程设有施工生活区，有洗浴室和食堂。施工期间，生活污水主要包括食堂、洗浴室排放的污水和其他生活污水。本风电场平均施工人数 150 人，平均施工时间按每月 30 天计算，总建设工期为 12 个月。施工期生活用水按 $0.1\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{天})$ 考虑，生活污水产生系数取 0.8，则施工期生活污水总量约为 4320m^3 ，日平均产生量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑤ 固体废弃物

施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工弃渣、生活垃圾、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等。

本工程将产生临时弃土 25.56万 m^3 ，场内道路、风机基础及吊装平台开挖的临时弃土放置于附近临时堆土场，回填并用于后期绿化覆土，线路塔基产生的少量弃土平铺至塔基连梁内；施工期间生活垃圾以每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，日平均产生量约为 75kg ，交由龙胜县环卫部门处理；各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等统一回收利用给废品收购站。

(2) 运行期

本工程运行期产生环境污染的主要有：

① 电磁场影响

由于稳定的电压、电流持续存在，高压线路、升压站电气设备附近产生工频电磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高电压、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电磁场。110kV 升压电站内电气设备火花放电和输电线路会引起无线电干

扰，以高频段（一般 30MHz 以上）干扰为主。

② 噪声影响

设备安装过程中产生的噪声及风电场设备和材料在运输过程中产生的交通噪声影响。施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式压路机、轮式装载机、推土机、铲土机、平地机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要施工设备噪声源强 单位: dB(A)

机械名称	距离 5m 处的等效声压级
轮式压路机	88.0
轮式装载机	89.0
推土机	95.0
铲土机	86.0
振捣机	86.0
起重机	70.0
切割机	95.0
运输汽车	85.0

③ 生产废水及生活污水

升压站在运行的过程中本身不产生生产废水。风电场 110kV 升压站定员编制为 12 人。员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱废水，生活用水按 120L/（人·天）考虑，生活污水产生系数取 0.8，则运营期生活污水总产生量约 1.15m³/d，年产生量共约 420t。生活污水经过处理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 的一级排放标准后回用于洒水降尘及绿化。生活污水流向主要如图 3.3-3 所示。

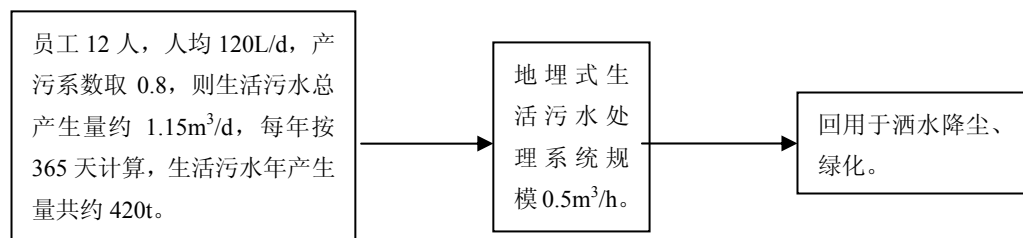


图 3.3-3 运行期生活污水流向情况

升压站设置有事故油池，发生事故时产生的含油污水经油水分离处理后，油大部分可回收利用，剩余的废油渣由有资质的危险废物收集部门进行处理，对环境无影响。110kV 升压站事故油的排放量约为 10t/次（约 11m³），风电场 110kV 升压站事故油池的设计容

积为 15m^3 ，可满足变压器发生事故时的收集容量。

④ 固体废弃物

原料废料：运行期间，固体废弃物主要是定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物，以及少量废旧机油（含废润滑油、废液压油）等。废旧玻璃钢，包装物将被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收；工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，由其带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

生活垃圾：风电场 110kV 升压站定员编制为 12 人，以每人每天产生活垃圾 0.5kg 计，日产垃圾共 6kg/d；每年按 365 天计算，年产垃圾 2.19t/a，生活垃圾分类后，将不可回收垃圾由升压站换班人员运至就近的垃圾集中转运站处理。

⑤ 废气

项目的运行期无生产废气的产生，职工食堂极少量的油烟废气通过抽油烟机引到食堂房顶外高空排放，对周围空气环境影响极小。

本工程运行期污染物排放情况汇总见表 3.3-1。

表 3.3-1 平等风电场运行期主要污染物排放情况汇总

污染源名称			主要污染物产生量及治理后排放量			排放及处置方式
			产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	
废气	油烟废气		极少	极少	极少	经油烟净化器处理后能达标排放
废水	生活污水	废水量	420	420	0	以地埋式污水处理系统处理，回用于洒水降尘及绿化
		COD _{Cr}	0.168	0.168	0	
		氨氮	0.0147	0.0147	0	
固体废物	生活垃圾		2.19	2.19	0	<u>生活垃圾分类后，将不可回收垃圾由升压站换班人员运至就近的垃圾集中转运站处理。</u>
	维修垃圾		少量	少量	0	由废品回收公司或厂家回收
噪声	噪声		风力发电机声压级：96~100dB(A)			经采取降噪措施后能达标排放
<u>工频电磁场</u>	<u>工频电磁场</u>		<u>工频电场：4kV/m</u> <u>工频磁场：0.1mT</u>			<u>经采取电磁防护措施后能升压站厂界可满足评价标准限值要求。</u>
<u>无线电干扰</u>	<u>无线电干扰</u>		<u>0.5MHz 下无线电干扰值：46dB(μV/m)</u>			

4 建设项目所在地区区域环境状况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌、地质

4.1.1.1 地形地貌

龙胜平等 100MW 风电项目主要位于几条近似南北走向的山脊上,包括强盗坪和六田山等,海拔 800~1400m,山脊总长约 20km,部分地势较为平坦。布机区域植被较少,主要为低矮茅草,适合风机建设,山谷有松树、杉树等较高树种,山脊主要为荒地,人烟稀少。场址区无规模较大的岩溶塌陷、滑坡体、危岩体、泥石流、采空区等不良地质现象分布,场地整体稳定性好。风电场部分风机场址地形地貌见图 4.1-1。



图 4.1-1 风电场场址地形地貌

4.1.1.2 地层岩性

场区出露地层由新至老依次为:第四系冲洪积层(Q^{al+pl})、第四系残坡积层(Q^{el+sl})粉质性土、含碎石粉质粘土;侏罗系(J)、寒武系(ϵ)、震旦系(Z)的碎屑岩;石炭系(C)、泥盆系(D)、奥陶系(O)的碎屑岩和泥质灰岩、灰岩互层。其工程地质特征分层描述如下:

(1) 第四系冲洪积层(Q^{al+pl})

粉质粘土：黄褐色、灰褐色、紫红色，很湿~湿，软塑~硬塑状态，上部含少量植物根茎，部分地段夹粉砂，仅分布于山间低洼地区及河流冲积平原，一般厚度不大。含粘性土碎石：灰黑色、紫红色、灰白色、褐黄色，颜色较杂，湿，稍密-中密，砂砾含量约30%，碎石含量约50%，粒径2~6cm，主要成分为砂岩。

卵石：卵石：褐黄色、棕黄色、灰白色，色杂，湿，中密，以卵石为主，亚圆状，磨圆度一般，粒径1-5cm，含少量砂砾。砂砾石：紫红色、灰白色、浅黄色，湿，中密，以砂砾为主，含约20%碎石，磨圆度较好，粒径一般2~6cm，最大约15cm，主要成分为砂岩。

(2) 第四系坡残积层(Q^{el+sl})

粉质粘土：黄褐色、棕黄色、紫红色，湿，可塑状态，一般土质均匀，偶见碎石，碎石成分为泥质砂岩、泥岩等风化碎屑。粉质粘土：黄褐色、棕黄色、紫红色，稍湿，硬塑状态，含少量碎石，碎石成分为泥质砂岩、泥岩等风化碎屑。含碎石粉质粘土：黄褐色、棕黄色、紫红色，稍湿，硬塑状态，孔隙较大，结构疏松，碎石成分以泥岩、泥质砂岩、砂岩风化碎屑为主。

(3) 侏罗系 (J)

主要为深紫、紫红色砂岩、粉砂岩，局部含泥质、炭质页岩，底部为块状角砾岩，以紫红色沙眼为特征。

(4) 寒武系 (Є)

岩性主要为砂岩、页岩及粉砂岩，颜色为灰色、灰白色等，薄层~中厚层状，裂隙较为发育，岩体破碎。

(5) 震旦系 (Z)

岩性主要为砂岩、页岩及泥岩等，颜色为灰色、灰白色等，薄层~中厚层状，裂隙较为发育，岩体破碎。

碎屑岩：碎屑岩成分较杂，沿线见到的碎屑岩有泥岩、泥质粉砂岩、钙质泥岩、粉砂岩，颜色较杂，以紫红色、褐灰色、灰绿色为主，泥质、粉粒结构，薄层-中厚层状构造，节理裂隙发育，裂隙多为褐色矿物浸染，岩芯大部分破碎成角砾状，部分碎石状，强风化为主，由于矿物成分的差异，往往见到强风化中夹全风化层。

泥质灰岩：灰白色、深灰色，隐晶-细晶结构，薄层-中厚层状构造，裂隙发育，岩心

破碎成碎石状，强风化。

灰岩：灰白色、深灰色，隐晶结构，中厚层状构造，岩心呈柱状，裂隙发育，多为方解石充填，见溶蚀面，呈凹坑状，深约3-6cm，中等风化。

（6）石炭系（C）

以碳酸盐岩建造为主，呈厚层中层状，夹薄层硅质页岩，燧石结核或条带等。

（7）泥盆系（D）

发育碳酸岩盐、碎屑岩，其中的融县组、桂林组、东岗岭组为灰岩、白云岩，呈厚层～块状构造；应堂组、信都组、石桥组为砂岩、粉砂岩、页岩，呈薄～中厚层状构造；榴江组以薄层状硅质岩为主，夹少量灰岩、硅质泥岩。

（8）奥陶系（O）

中上统以中～厚层状长石石英砂岩为主，夹页岩；下统的升平组为炭质页岩；黄隘组为砂岩夹页岩、白云岩；白洞组为碳酸盐岩建造的灰岩、白云岩、白云质灰岩夹页岩。

4.1.1.3 地质构造

广西龙胜风电场所在区域在大地构造位置上地处华南板块（华南裂陷槽）之桂中—桂东地块之桂东北隆起区，所在区域地层发育较全。风电场址区附近的主要断裂有寿城断裂④和龙胜—永福断裂⑤：

④寿城断裂：南由柳城县东泉，经鹿寨县屯秋、永福县寿城、龙胜各族自治县三门，向北进入湖南，区内长约180公里。断裂倾向北西西，倾角38—80度，北陡南缓，为逆冲断层。它一般与元古界及上古生界褶皱平行展布，中段与寒武系褶皱斜交。断距由南向北增大，自400—3300m不等。

⑤龙胜～永福断裂：南起武宣，向北经象州县桐木、鹿寨县四排、永福和龙胜各族自治县马堤向湖南黔阳一带延展。区内长260余公里。是桂北台隆和桂中—桂东台陷区内次级构造单元的分界线。

4.1.1.4 地震

场址所处区域处于桂东北低强震地震构造区，主要区域性活动断裂为寿城断裂、龙胜～永福断裂等，断裂带附近发生的历史地震震级小于5级，均为微弱全新活动断裂，区内近几百年来未发生过大的破坏性构造地震，估计区内今后发生中强震的可能性不大，

仅存在发生小震群的可能性。根据地震衰减规律，邻区地震对本区的影响强度未超过VI度。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，拟建线路路径区50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.05g，相应的地震基本烈度为VI度，反应谱特征周期为0.35s。

4.1.2 水文

4.1.2.1 地表水

项目区域属寻江水系，区域地表水体系龙胜县平等河上游冲沟。场址内冲沟发育，呈树枝状发育，冲沟中的地表水补给来源于地下水及大气降水，由于集雨面积小，流量不大，冲沟多为季节性冲沟，由北向南汇入平等河。

4.1.2.2 地下水

工程区地下水根据含水层性质分为孔隙水、基岩裂隙水两大类。

孔隙水：分布于第四系坡残积、冲洪积粘性土、卵石、卵砾石，含碎石（角砾）粘性土中，来源于大气降水、沟溪水及河水，水量不均匀，水位随季节变化较大，山区地势较高地段地下水位埋深大于5.0m。

基岩裂隙水：分布于基岩裂隙中，主要为雨水补给，水量一般不大。风机所处山顶、山脊等地段水位埋藏较深，对风机基础及施工影响不大。

4.1.3 气象

龙胜各族自治县位于广西壮族自治区东北部，地处越城岭山脉西南麓的湘桂边陲。县城龙胜镇与自治区首府南宁市直线距离 371 公里，公路里程 531 公里。与桂林直线距离 63 公里，公路里程 87 公里。是大桂林旅游圈内的旅游大县之一，广州至成都的国道 321 线从龙胜境内通过，是湘西南、黔东南与四川进入广西之咽喉与物资集散地。全境为山地，是一个典型的“九山半水半分田”的山区县，平均海拔 700~800 米，年平均气温 18.1℃，年无霜期 317 天，年均降水量 1544 毫米，冬无严寒夏无酷暑，属亚热带季风性气候，有丰富的林木和矿产资源。龙胜气象站近 20 年气象特征统计值见表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 龙胜气象站近 20 年气象特征统计值

项 目	全年
平均气温 (°C)	18.2
极端最高气温 (°C)	39.5
极端最低气温 (°C)	-4.8
平均气压 (hPa)	983.4
平均水汽压 (hPa)	18.4
平均降水量 (mm)	1550.0
最大日降雨量 (mm)	162.0
最大风速 (m/s)	28.0
平均风速 (m/s)	1.7
主导风向	西南偏南
平均雾天数 (d)	28
平均冰雹天数 (d)	0.7
平均雷暴天数 (d)	65

4.2 社会经济环境状况

龙胜各族自治县位于广西壮族自治区东北部，桂林市西北部，地处越城岭山脉西南麓的湘桂边陲，东临兴安、资源县，南接灵川、临桂县，西南与融安、三江县为邻，北毗湖南省城步，西北与湖南通道县接壤。龙胜各族自治县辖 3 个镇、7 个乡，全县总面积 2538km²，居住有彝族、白族、傣族、壮族、苗族等多个少数民族。

2012 年全县生产总值完成 40.6 亿元，同比增长 19%；全社会固定资产投资完成 37.79 亿元，增长 44.9%；规模以上工业完成 32.96 亿元，同比增长 36.9%；财政收入完成 4.13 亿元，同比增长 25.1%；城镇居民人均可支配收入 21368 元，同比增长 13.73%；农民人均纯收入完成 4602 元，同比增长 17.6%；金融部门各项储蓄存款、贷款余额分别为 36.03 亿元、21.57 亿元，分别增长 20.63%、12.9%。2012 年完成工业投资 13.29 亿元，同比增长 68.52%，全年工业总产值 39.5 亿元，增加值 17.15 亿元，分别增长 30.15%、24.6%。2012 年，全县粮食种植面积 16.1 万亩，粮食总产量 6.16 万吨。

2012 年，龙胜县共有幼儿园 16 所，其中民办幼儿园 4 所，在园儿童 4959 人，教职工 367 人（含民办）；完全小学 11 所，教学点 52 个，在校学生 9186 人，教职工 1135 人；初级中学 2 所，在校学生 4330 人，教职工 432 人；高中 1 所，在校学生 2002 人，教职

工 174 人。

龙胜旅游资源丰富，有“天下一绝”的国家一级景点龙脊梯田景观（距离本风电场约 50km），有位于国家级森林公园、省级旅游度假区内的堪称“华南第一泉”的温泉，还有距离旅游中心城市最近、并被列为国家级自然保护区的花坪原始森林保护区（距离本风电场约 90km）等。2012 年龙胜县全年接待游客 224.37 万人次，实现旅游总收入 19.04 亿元。

根据现场调查和区域矿产资料，场址区内不具有开采价值的矿产资源、不涉及风景名胜区。

4.3 水土流失现状

根据广西壮族自治区人民政府桂政发[2000]40 号《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》，工程所在地龙胜各族自治县属于水土流失重点预防保护区。本工程涉及区域水土流失面积见表 4.3-1。

表 4.3-1 龙胜各族自治县土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：km²

行政单位	土壤侵蚀强度分级			水土流失总面积
	轻度	中度	强烈度及以上	
龙胜县 (km ²)	55.53	14.20	0.97	70.70
所占比例 (%)	78.55	20.08	1.37	100

根据表 4.3-1，工程涉及的区域轻度水土流失面积占区域总水土流失面积的 78.55%，因此项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主。项目区属南方红壤区，植被覆盖较好，土壤侵蚀模数背景值为 500t/(km²·a)，土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。

4.4 区域环境现状及主要的环境问题

本项目属新建项目，风电场场址所在地目前为高山丘陵，属于人烟稀少地带，生态环境较好。本风电场场区属低山丘陵区，植被类型主要为马尾松林、杉木林，以及灌丛、满山红、五节芒、铁芒萁、飞机草草丛等灌草丛，除此之外还有人工植被如耕地植被和经济林（油茶和果园），耕地植被包括水田植被和旱地植被，水田主要种植水稻轮作蔬菜等；旱地主要是玉米、黄豆、花生、木薯等；经济林主要包括茶园。项目占地范围内未发现珍稀、濒危及保护的野生植物分布。

工程评价区域内野生动物种类贫乏，且种群数量较小，主要分布在人为干扰较小的密灌和林地中。经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为啮齿目、

雀形目、有鳞目、无尾目等较适应人类活动的种类。

场址环境空气、水、噪声质量现状均满足所在功能区环境质量标准，无重要环境问题。

5 环境质量现状调查及评价

5.1 空气环境质量现状

根据《2013 年桂林市环境状况公报》，龙胜县县城的环境空气质量年均值符合国家二级标准。广西龙胜平等风电场场址距离龙胜县城约 40km，场址范围内山顶及山坡地段主要为荒草地、灌木丛，区域内无工业污染源，空气环境质量良好。

5.2 水环境质量现状

根据《桂林市环境状况公报（2013 年度）》，2013 年寻江水质良好，污染物浓度处于较低水平，各项监测评价指标的达标率达到 100%。广西龙胜平等风电场范围内主要水体为寻江水系平等河的上游冲沟，工程区域内无工业污染源，水环境质量良好。

5.3 电磁场现状监测及评价

受我公司委托，中国计量科学研究院于 2014 年 3 月 27 日对平等风电场 110kV 升压站及风电场场区内部进行了电磁环境现状监测。

从监测结果可知，平等风电场各监测点的工频电场强度在 4.4~11.4V/m 之间，工频磁感应强度均低于检测限，0.5MHz 无线电干扰为 31.9~39.3dB(μ V/m)之间，均小于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）中的工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 的推荐值和《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995）中的 46dB(μ V/m)（0.5MHz）的标准限值，本工程建设区域电磁环境质量良好。

5.4 声环境现状监测及评价

场址内山顶及山坡地段主要为荒草、灌木，无固定噪声源，我公司委托中国计量科学研究院于 2014 年 3 月 27 日对华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程进行了声环境现状监测。

根据现场监测结果显示，龙胜平等风电场内各监测点位昼间噪声值在 45.7dB(A)~52.3dB(A) 之间，夜间噪声值在 42.2dB(A)~44.6dB(A) 之间，噪声监测结果达到 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类环境噪声标准限值。

5.5 区域生态调查及评价

1) 调查方法

(1) 资料收集

以收集区域已有调查成果为主，结合现场调查研究和分析工程区域植被的分布、植被区系组成、陆生动物种类组成以及区系特征等。

(2) 实地调查

为了解风电场区域生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员，于 2014 年 3 月对工程区域生态环境现状进行了实地调查，2014 年 5 月聘请广西大学动物科学技术学院的教授专家对工程项目区作进一步考察研究。

对一般植物进行沿途记录。对重要植物种类采集标本，并采取典型抽样的办法估计其数量。植被及植物群落类型的调查采用植被生态学方法进行植被群落调查，调查植物物种组成、多优度-群集度等级、层盖度、群落类型、结构、分布等。对项目区所有的施工区域，进行植物植被调查、记录和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状，对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量、生活力状况及物候因子进行调查和记录。

陆生动物调查主要是在资料的收集整理基础上，按照传统动物生态学方法进行调查。现场踏勘以访问和样线法相结合的调查方式进行调查。访问法的主要对象是当地群众，特别是有经验的猎人，对项目区物种的情况做一个直观判断，并了解影响动物生存的因素。这些访问获得的信息将作为调查依据。访问中辅以使用野生动物图鉴等工具，让群众指认。

样线法主要在施工区（包括进场道路、场内道路、风力发电区、升压站、施工营地等）及其周边外延 500m 设置样线，记录沿途观察到的野生动物（两栖类、爬行类、鸟类、兽类）种类、数量、分布生境等数据。

调查中，针对鸟类、大型兽类、小型兽类、两栖类、爬行类等不同陆生动物的特点选取数量统计法，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件。调查重点内容是珍稀濒危保护和狭域性分布动物种类、数量、分布范围、生态习性、历史变化情况及其原因等。

2) 调查范围

评价区域：施工区（包括场内道路、风力发电区、施工营地等）及其周边外延 300m 范围。

3) 调查内容

评价区内的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源。

5.5.1 区域生态完整性

1) 评价区土地利用现状调查与评价

龙胜平等风电场工程区域土地利用现状调查是在相关土地利用现状图图件收集和植被调查的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，土地类型主要分为林地、草地、耕地及未利用地，林地及草地是评价区内主要的土地利用类型。

工程主要涉及龙胜县平等镇，风电场影响范围内各类型的土地利用面积见表 5.5-1。

表 5.5-1 工程区域土地利用现状统计表

土地类型	林地	草地	耕地	未利用地	总计
面 积 (km ²)	6.45	5.90	0.67	0.40	13.42
比 例 (%)	48	44	5	3	100

2) 景观生态体系稳定性分析

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征 (Format, 1990)，它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

本工程位于一个受人类活动干扰较强的区域，其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。评价区域属于自然景观生态系统，主要由森林生态系统、农田系统以及村镇生态系统相间组成。整体上本评价区受人为活动干扰较强，生态环境保存一般。

本工程评价区内林地面积及拼块优势度明显，抗干扰能力和系统调控能力也比较强，为本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，评价区内林地及草地占有相对重要的地位，对生态环境质量起主导作用，总体上区域生态环境质量一般。

5.5.2 植被及植物

1) 评价区植被类型

根据《中国植被》可知该区域属于亚热带常绿阔叶林区域---中亚热带常绿阔叶林南部亚地带---南岭山地，栲类、蕈树林植被区。评价区范围内主要分布有中亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶混交林及亚热带针叶林，天然植被多以常绿阔叶林为主，森林演替属地带性典型的常绿阔叶林演替系列。评价区内原始植被较少，大部分为次生林，主要有马尾松林、杉木林、竹林等。次生落叶阔叶林分布也较普遍，主要为枫香、栓皮栎、麻栎等类型。按照《中国植被》中自然植被的分类系统，可将该地区的植被类型划分为：针叶林、阔叶林、竹林、灌丛、灌草丛以及人工栽培植被，自然植被共 4 个植被型组，11 个群系。

2) 评价区植被特征

1. 自然植被

(1) 针叶林

针叶林是指以针叶树为建群种所组成的各种森林群落的总称。它包括各种针叶纯林、针叶树种的混交林以及以针叶树为主的针阔混交林。针叶林是我国分布最广的一种植被型组，从寒温带的大兴安岭到热带的海南岛，从东部的平原到西部的高原和山地，除了湿度过低的干旱地带以及海拔超过林线的高寒地带外，几乎到处都有针叶林的分布。特别是在我国西南和东北地区，针叶林的建群树种和植被类型尤为丰富。

评价范围内针叶林面积较大，评价区内主要的针叶林为暖性针叶林。

① 暖性针叶林

暖性针叶林是主要分布在亚热带低山、丘陵和平地的针叶林，森林建群种喜温暖湿润的气候条件。分布广泛，具有一年四季常绿的群落外貌，多分布于低海拔的丘陵低山、中低山山地。其中的马尾松林常在向阳坡上发育，而杉木林则性喜温暖湿润，常生长在土层较厚、背风的山间洼地。

a) 马尾松群系 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松群系是我国亚热带地区分布最广，资源最大的森林群落。马尾松林分布在评价范围海拔 1000m 以下山坡中，是群落分布较分散的森林群落。马尾松树形高大、干直，对土壤要求不严，但需要温暖湿润气候才能生长良好，是极喜光的树种。

评价区内马尾松群系分布较广，乔木层郁闭度为 0.7-0.8，平均高约 15m，平均胸径

15cm，常伴生有细叶青冈（*Cyclobalanopsis myrsinaefolia*）、麻栎（*Quercus acutissima*）等。林下灌木平均高度 2m，盖度 40%，主要有翅柃（*Eurya alata*）、欒木（*Loropetalum chinense*）、白栎（*Quercus fabri*）、山柃（*Lindera reflexa*）、海金子（*Pittosporum illicioides*）等。草本层常见的有紫萁（*Osmunda japonica*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）淡竹叶（*Lophatherum gracile*）等。层外植物有穿龙薯蓣、菝葜（*Smilax china*）等。

b) 杉木群系（Form. *Cunninghamia lanceolata*）

杉木是我国亚热带地区特有树种，幼龄树较耐荫，后期较喜光，喜温凉、湿润的静风环境。萌芽力极强，即使百年老树被伐后，仍有萌芽更新能力，而且生长较快。树冠狭窄，常为塔形或狭卵形，郁闭度可达 0.6，层次分明。评价区内杉木林分布较广，有自然林，也有人工林，大小不一，最小的杉木胸径 1cm，为人工种植的树苗。

该群系乔木层为杉木组成单优势群落，平均高约 8-10m，平均胸径为 6-8cm，冠幅为 2mx2m，灌木层盖度较小，为 15%左右，灌木层主要的种类有紫金牛（*Ardisia japonica*）、算盘子、欒木（*Loropetalum chinense*）、短柄枹等。草本层盖度 75%，多以蕨类植物占优势，常见的有狗脊（*Woodwardia japonica*）、紫萁、扇叶铁线蕨（*Adiantum flabellulatum*）等，其他常见的草本植物有芒（*Miscanthus sinensis*）、淡竹叶和油点草（*Tricyrtis macropoda*）等。

（2）阔叶林

评价区阔叶林主要为落叶阔叶林，是指分布在北纬 30-50 度的温带地区，以落叶乔木为主的森林，落乔木树种都具有较宽的叶片，冬季落叶，夏季绿叶。我国的落叶阔叶林类型很多，根据优势种的生活习性和所要求的生境条件的特点，可分成三大类型：典型落叶阔叶林、山地杨桦林和河岸落叶阔叶林。评价范围内落叶阔叶林主要有枫香林。

a) 枫香林（Form. *Liquidambar formosana*）

评价区内落叶阔叶林主要有枫香林，主要分布于进场道路途径的沟谷地段，群落建群种为枫香。

枫香林可以分为三层，乔木层以枫香为优势种，高约 25m，平均胸径 25cm，伴生有马尾松、杉木、麻栎（*Quercus acutissima*）等。林下灌木层的盖度为 50%左右，高度为 1.5m，主要种类为枫杨小苗，槲木、绒毛胡枝子（*Lespedeza tomentosa*）、蚊母树（*Distylium racemosum*）、华南悬钩子（*Rubus hanceanus*）、醉鱼草等，由于乔灌层层盖度较大，草本层盖度及植物种类较少，主要有铁苋菜（*Acalypha australis*）、冷水花（*Pilea*

notata)、野牡丹等。

b) 栓皮栎林 (Form. *Quercus variabilis*)

栓皮栎林是广泛分布于暖温带和亚热带北部、中部山地丘陵的落叶阔叶林。栓皮栎的垂直分布幅度较大，但在评价范围内，主要分布在海拔 1000~1500m 的山地，且多为零星分布。群落结构较为简单，乔木层郁闭度约为 0.7，树高 5~8m，胸径 10~15cm，平均冠幅 2m×2m，以栓皮栎为建群种，此外常混生有麻栎、白栎等。灌木层发育较差，常呈斑块状分布，盖度为 10%~40%，高约 80cm。常见种类有盐肤木、铁仔、白栎幼苗、火棘、马桑、胡枝子、荚蒾 (*Viburnum* spp.)、算盘子、油茶、小果蔷薇等等。草本层较为稀疏，盖度为 20%~30%，高约 40cm。在向阳地段，常见白茅、野古草、黄背草；在阴湿处，常见香附子 (*Cyperus rotundus*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、沿阶草、蛇莓、天南星 (*Arisaema consanguineum*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*) 等。

c) 麻栎林 (Form. *Quercus acutissima*)

麻栎林广泛分布于温带、暖温带和亚热带地区。麻栎林在评价范围内分布较广，但是面积不大。多为次生性落叶阔叶林，在常绿阔叶林遭破坏后比较干燥的山顶、坡脊等处呈斑块状零星分布。麻栎林林分组成较单纯，由于受人为活动影响，林木较为稀疏，郁闭度约 0.4，乔木层树高 6~12m，胸径 10~12cm，平均冠幅 2m×2m，建群种为麻栎，常混生少量枫香、化香、响叶杨、马尾松等树种。灌木层发育较好，盖度可达 60%，平均高度为 55cm，主要种类有柃木、白栎、圆果化香、火棘、南天竹 (*Nandina domestica*)、马桑、悬钩子、湖北算盘子等。草本层发育差别较大，盖度为 30%~60%，常见种类有白茅、芒、黄背草、芒萁、薹草、荩草、五节芒、山蚂蝗 (*Desmodium oxyphyllum*) 等。层外植物可见多种菝葜。

(3) 竹林

评价范围内的竹林群落外貌整齐，一般终年常绿，林下灌木稀少，只有草本层尚可基本形成一个层次。林内植物种类较单纯，常见植物有野蔷薇、大青、满山红等；草本层植物有狗脊、鳞毛蕨 (*Lastrea* sp.)、五节芒及麦冬等。

评价区的竹林主要分布在村落附近。

a) 毛竹林 (Form. *Phyllostachys pubescens*)

毛竹林在评价区主要分布于村落附近，乔木层郁闭度约 0.6，胸径 5-6cm，树高 5-8m，

以毛竹为建群种，偶混生马尾松、樟树等；灌木层稀疏，盖度 5~20%，高度约 1m，主要种类有山莓 (*Rubus corchorifolius*)、大叶胡枝子、檣木、异叶榕等；草本层盖度约 20%，主要种类有苦苣苔 (*Conandron ramondoides*)、牛皮消 (*Cynanchum atratum*)、白茅、芒、求米草 (*Oplismenus undulatifolius*)、沿阶草、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、蕨等。

(4) 灌丛

灌丛指的是以灌木生活型植物为建群种的的植被类型，有些乔木由于生境所限难以长成乔木，相当长时间内呈灌木状，该类型亦列为灌丛。该类型高度一般在 5m 以下，盖度大于 40%。主要的种类有满山红灌丛。

a) 满山红灌丛 (Form. *Rhododendron mariesii*)

满山红灌丛一般在山地上分布较多，平均高度 2.5-3m，群落中伴生种较少，常见的有樟科、壳斗科的少数灌木，如木姜子 (*Litsea pungens*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*)、短柄枹栎等，草本层盖度较小，种类较少，主要为麦冬、淡竹叶、紫萁等。

(5) 灌草丛

灌草丛是以草本植物为优势种的群落类型，在评价区内主要的灌草丛的群系主要有五节芒灌草丛、铁芒萁草丛、飞机草草丛 3 种。

a) 五节芒灌草丛 (Form. *Miscanthus floridulus*)

该植被类型在评价区内大量分布，主要分布在 1000m 以上山坡上，群落高度在 1.5-2m，盖度较大，主要伴生种有狼尾草，车前、鱼腥草、水苦苣、白茅 (*Imperata cylindrica*)、蔓生莠竹 (*Microstegium vagans*)、荻草、野古草 (*Arundinella anomala*) 等。

b) 铁芒萁草丛 (Form. *Dicranopteris linearis*)

铁芒萁草丛主要分布在林下，铁芒萁为群落优势种，群落伴生种主要有扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、五节芒、刺苋 (*Amaranthus spinosus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*) 等。

c) 飞机草草丛 (Form. *Chromolaena odorata*)

飞机草草丛主要分布于沟谷空地、荒地上，群落高度在 0.6-0.8m，群落中主要的种类有牛筋草、小蓬草、牛膝、青葙、车前、鸡眼草等。

2. 人工植被

评价区内的人工植被主要有用材林、经济林、农作物三类。除了用材林面积较大外，经济林、农作物面积较小，主要分布在村落周边。

（6） 用材林

评价区内用材林主要有马尾松林和杉木林。

马尾松人工林一般高度在 15m 左右，胸径在 25cm，林下的灌木草本较少，主要的种类有短柄枹栎、山鸡椒、山榿、麦冬、沿阶草、淡竹叶等。

杉木人工林的高度一般在 8-10m，胸径在 15cm，林下灌木层植物较少，主要有算盘子、盐肤木、华南悬钩子等，草本层有铁芒萁、扇叶铁线蕨、蕨、五节芒、芒等。

（7） 经济林

在调查过程中发现，评价区内经济林面积较小，种类较少，调查发现油茶林，茶园。

3) 国家与地方重点保护野生植物

本项目评价区的植物种类较贫乏，评价区域内地带性原生典型植被保存不多，大面积的为次生植被和栽培植被，区域内植物区系具有明显的次生性质。

根据实地调查，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》及《国家重点保护植物名录（第一批）（1999）》及地方有关规定，评价区内未发现国家及地方重点保护野生植物，无古树名木。仅在进场道路靠近固洞村的路边人工种植有国家二级保护植物凹叶厚朴，胸径 6~9cm，8 株。



进场道路旁人工种植的凹叶厚朴照片

4) 生态公益林分布

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据《中华人民共和国森林法》，公益林中仅有名胜古迹和革命纪念地林木、自然保护区森林严禁采伐。

据调查，本工程风电场场区内没有公益林。

5) 评价区内的植物资源综合评价

综合起来，本工程项目区的植被和植被资源有以下特点：

从项目区的具体地理位置、气候、海拔、地形、土壤等自然因素分析，并从现在残存的少量原生植物及群落片段中看出，在项目区过去几十年间农业开发程度较高，平缓地段大多开垦为农田，丘陵山地上林木虽然分布广泛，但树种较为单一，主要为松树和杉树，季风常绿阔叶林等地带性植被保存得极少，林地次生性明显。

项目评价区的植被种类较为贫乏，工程评价范围内未发现国家或广西自治区级重点保护野生植物和古树名木。工程区域植被覆盖度较高，生态环境较好。

5.5.3 野生动物

1) 脊椎动物区系划分

根据《中国动物地理》（张荣组，科学出版社，2011）的中国动物地理区划，评价区内动物区划属于东洋界——华中区（VI）——西部山地高原亚区（VI_B）——黔桂湘低山丘陵省——低山丘陵亚热带林灌农田动物群（VI_{B4}）。

根据各种动物的区系成分，统计本工程项目地区陆生脊椎动物各纲的区系组成，其中鸟类只统计繁殖鸟，结果见表 5.5-3。其中一些种类既是留鸟，也有部分种群为夏候鸟或旅鸟，则按主要区系成分进行统计。

表 5.5-3. 陆生脊椎动物区系成分分析

动物地理区类别	种类及所占百分比（%）							
	华南区 华中区	华南区 华中区 西南区	华南区 西南区	华中区	华南区	西南区	广布种	合计
两栖纲	9 (60.0)	3 (20.0)		1 (6.7)			2 (13.3)	15
爬行纲	7 (41.2)	2 (11.8)		1 (5.9)	2 (11.8)		5 (29.4)	17
鸟纲	6 (9.0)	26 (38.8)		2 (3.0)	1 (1.5)		32 (47.8)	67

哺乳纲	6 (28.6)	4 (19.0)					11 (52.4)	21
合计	28 (23.3)	35 (29.2)		4 (3.3)	3 (2.5)		50 (41.7)	120

注：区系成分分区依据《中国动物地理》（张荣祖，1999）。

项目工程区位于东洋界，华中区，毗邻华南区。从区系成分上看，两栖类和爬行类的区系组成相似，以华南、华中区共有的成份最多，华南、华中和西南区三区共有的成分也较单独一个区的种类多一些。爬行类中还有一些广布种分布，均为蛇类。鸟类和兽类的活动能力和活动范围都较大，其区系组成与两栖、爬行类有所不同，特别是鸟类，这种差异更为明显。鸟类中广布种和华南、华中、西南区三区共有的成分均为主体；兽类则为广布种比例偏多，其次为主要分布于华南、华中区的种类。

综上所述，四大类陆栖脊椎动物中没有属于华南区和西南区共有、西南区的成分。广布种、华南与华中区共有、三区共有，构成了该区域动物种类上的主体。总体反映出具有华南区向华中区过渡的特点，这一情况与之处所处的地理位置是相符的。

2 野生动物现状

根据现场踏勘，并结合以往的调查记录和相关文献资料，工程所处、所经地区分布有陆栖脊椎动物 136 种，隶属于 4 纲 19 目 62 科。各类动物的目、科、种数量情况见附录。

表 5.5-4. 工程所在地陆生脊椎动物目、科、种数

纲	目	科	种
两栖纲	2	7	15
爬行纲	1	7	17
鸟纲	9	33	83
哺乳纲	7	15	21
合计	19	62	136

动物现状总体评价

工程评价区不涉及任何自然保护区或水源林保护区。随着经济开发程度的提高，人类活动强度增加，是一个受人类活动干扰较强的区域。该区域大力发展种植业，如种植水稻、人工林（马尾松、杉木、竹林），为主，原生植被基本被破坏殆尽，残存一些次

生林，总体上林地面积及拼块优势度明显，区域生态环境质量一般，对野生动物的栖息地造成很大影响。

评价区内的捕猎盗猎现象也长期存在。据访问调查获知，两栖、爬行类、鸟类多被捕捉食用，尤其是在春秋迁徙季节，有外来人员进山坳中灯诱捉鸟；而兽类除了啮齿类常见，大多因过度捕捉而难以见到。

总体而言，生境破坏、捕猎盗猎等人类活动严重导致评价区内的野生动物种群数量偏小，尤其是对国家级重点保护动物而言。国家Ⅱ级重点保护动物如小灵猫极少，大型偶蹄类野生动物更为罕见。即使是在离此处 200km 的动植物资源非常丰富在花坪国家级自然保护区，大型偶蹄类野生动物也很少，极难见到。评价区无地段特有的珍稀物种。鸟类种类最多且主要在空气中活动，是在不同保护级别中最受关注和保护的對象，可能受到工程建设的影响较其它动物大。

6 环境影响预测及评价

6.1 施工期环境影响分析

本工程施工期主要由于场地平整、基础开挖等造成水土流失对周围生态环境产生影响，其次是施工机械噪声、施工扬尘和施工区排水对周围环境也产生一定影响。

6.1.1 空气环境影响分析

6.1.1.1 施工扬尘影响分析

在基础施工、场地平整、废弃土石方堆放、风机设备及建筑材料运输等施工过程中会产生扬尘和少量机械、车辆废气。根据市政工程的类比分析，建筑工地内 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.5~2.0 倍，在平均风速 1m/s 的情况下，下风向影响范围为 100m 左右，设有围栏时对施工扬尘有明显改善，可使影响距离缩短 40%。由于龙胜县当地年平均风速为 1.7m/s，所以施工扬尘影响范围可能会超过 100m 的距离。由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部地区产生暂时影响。

本工程场址位于山顶地区，风机和 110kV 升压站周围 500m 范围内均无集中居民点，通过加强施工管理，采取一些临时防护措施，如在施工场地洒水，对临时堆放场加盖篷布等措施后，施工扬尘对当地环境的影响很小。

6.1.1.2 交通运输扬尘影响分析

工程弃渣的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而产生扬尘。

运输车辆行驶产生的扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关，在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P ——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

工程运输车辆以大型载重汽车为主，通过不同表面清洁程度的路面时，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位： $\text{kg/km}\cdot\text{辆}$

$P(\text{kg/m}^2)$ 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.2301	0.3869	0.5244	0.6507	0.7693	1.2938
10	0.4601	0.7739	1.0489	1.3015	1.5386	2.5876
15	0.6902	1.1608	1.5733	1.9522	2.3079	3.8813
20	0.9203	1.5477	2.0978	2.6029	3.0771	5.1751

由表 6.1-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据相关类比调查可知，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别为：0.45~0.50 mg/m^3 ，0.35~0.38 mg/m^3 ，0.31~0.34 mg/m^3 ，均超过《环境空气质量标准》二级标准日平均限值的要求，在距离 200m 范围外 TSP 方可达到大气环境质量二级标准。

本工程进场道路 200m 范围内分布有平等乡固洞村的零散居民点以及茶园工房等敏感点，运输扬尘对敏感点的空气质量会造成一定的影响。本工程运输的物料主要为商品混凝土以及风机部件，施工单位应针对实际情况，采取有效的防尘、降尘措施，以减轻扬尘对环境造成的污染。

6.1.2 水环境影响分析

6.1.2.1 地表水环境影响

(1) 生产废水

本工程施工生产废水主要集中产生在升压站附近的施工营地内，工程所需砂石料拟从风电场附近采石场直接购买，混凝土拟在县城购买商品混凝土，在本工程施工区内不设置砂石料加工系统以及混凝土拌合系统；因此本工程施工营地生产废水主要为施工机械跑、冒、滴、漏的油污及冲刷清洗施工机械后产生的废水，主要污染物是 SS 和石油类，施工营地生产废水量约 1 m^3/d ，经过收集隔油沉淀后可用于场地喷洒降尘。风机基

础采用商品混凝土搅拌车运送到达后直接浇筑，不在现场搅拌，因此风机施工场地生产废水产生量很小，混凝土养护用水在自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。

（2）生活废水

本项目施工临时生活区位于升压站附近的施工营地内。临时生活区内设有洗浴室和食堂。施工期间，施工人员生活在该区域，生活污水主要包括食堂、洗浴室排放的污水和其他生活污水。污染物主要为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等，根据项目规模，本风电场平均施工人数 150 人，平均施工时间按每月 30 天计算，总建设工期为 12 个月。施工期生活用水按 0.1m³/（人·天）考虑，生活污水产生系数取 0.8，则施工期生活污水总量约为 4320m³，日平均产生量为 12m³/d。施工生活污水统一排放至临时化粪池内处理收集后用作周边林业用水，施工结束后及时对其进行清理。生活污水不得排入临近的地表水体，不得与雨水混合后外排。

（3）施工场地汇水

本项目风机基础、箱变基础、场内道路、施工营地、风机吊装场的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥土随雨水进入地表水体，将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高，若进入小型沟渠中还可能会由于泥沙淤积堵塞沟渠。因此，在施工场地的雨水汇流处应设置二级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠和河流水体，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

6.1.2.2 地下水环境影响

由于风机多位于丘顶、丘坡上，地势较高，丘顶、丘坡地下水埋藏较深。本工程施工废、污水产生量较小，混凝土养护水在风电场施工场地自然蒸发后，不会对地下水产生影响；化粪池采用混凝土结构，防渗效果好，生活污水不会产生下渗，施工生活污水统一排放至临时化粪池内处理收集后用作林业灌溉用水，施工结束后及时对其进行清理。综上所述，施工期产生的施工废水及生活污水不会产生下渗，不会对地下水水质产生影响。

6.1.3 施工噪声影响分析

施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式压路机、轮式装载机、推土机、铲土机、平地机、混凝土搅拌机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查，各种施工机械在

距离为 5m 时其噪声等效声级见表 3.2-1。

6.1.3.1 施工噪声影响预测分析

a) 预测模式

工程施工采用的施工机械大部分为高噪声机械，本项目施工机械噪声对环境的影响采用如下模式进行预测。

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_1/r_0) - \Delta L \dots \dots \dots (\text{式 } 6.1-1)$$

式中： L_i ——距声源 r_1 处的声级 dB(A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

b) 预测结果和分析

采用上述模式预测，确定本工程各施工阶段的场界昼夜噪声排放情况，并与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）进行对比，结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 各施工阶段场界噪声预测结果 单位：dB (A)

机械名称		距施工点距离 (m)					建筑施工现场限值	
		50	150	200	300	400	昼间	夜间
土石方	轮胎压路机	62.0	52.5	50.0	46.4	43.9	70	55
	轮式装载机	63.0	53.5	51.0	47.4	44.9		
	推土机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9		
	铲土机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9		
结构装修	混凝土搅拌机	54.0	44.5	42.0	38.4	35.9	70	55
	振捣机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9		
	起重机	44.0	34.5	32.0	28.4	25.9	70	55
	切割机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9		

由表 6.1-2 的预测结果可以看出，昼间施工机械距场界大于 50m 时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间施工机械距场界大于 250m 时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。风机和 110kV 升压站周围 500m 范围内均无集中居民点，因此施工噪声对周边居民的生活影响很小。

6.1.3.2 交通运输噪声影响预测分析

在施工进场道路两侧 200m 范围内分布有零散居民点，因此运输车辆噪声对周边居

民的生活会造成一定影响。

a) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)附录 A 中推荐的道路交通运输噪声预测模式。

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中: $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级, dB(A);

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第*i*类车速度为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级,

dB(A);

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量, 辆/h;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i ——第*i*类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下列式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 总车流等效声级

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)大} + 10^{0.1Leq(h)中} + 10^{0.1Leq(h)小})$$

(3) 环境噪声等级计算

$$(L_{Aeq})_{环} = 10 \lg[10^{0.1Leq(T)} + 10^{0.1L_{Aeq背}}]$$

式中: $(L_{Aeq})_{环}$ ——预测点的环境噪声预测值, dB(A);

$Leq(T)$ ——预测点的交通噪声预测值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{背}$ ——预测点的环境噪声背景值, dB(A)。

b) 参数确定

根据本工程施工期的工程量及施工进度安排, 按运送总物料 1.22 万 m³ 商品混凝土以及其他主要物料, 运输车辆载重量按 10t/辆计, 折算得本工程施工高峰期内的重型运输车流量约为 5 辆/h, 小车流量约为 15 辆/h, 车流量很小。由于进场道路位于山区, 路况较差, 车速约为 20~40km/h。

c) 交通噪声贡献值预测

本工程物料运输均在昼间, 夜间没有噪声影响。根据本工程施工道路、运输道路路况及车流量情况, 本评价只考虑交通噪声距离衰减和地面吸收的衰减, 不考虑建筑阻隔噪声以及环境中的其它各种附加衰减, 对进场道路昼间的交通噪声贡献值进行预测, 预测结果见表 6.1-2。根据预测结果绘出噪声贡献值分布曲线, 见图 6.1-1。

表 6.1-3 项目周边敏感点声环境预测结果一览表

序号	敏感点名称	与进场道路中心线最近距离	进场道路噪声贡献值	环境噪声预测值	评价标准	超标情况
1	平等镇固洞村 1	20m	45.86	48.94	昼间 60dB(A)	达标
2	平等镇固洞村 2	4.5m	51.77	52.79		达标
3	平等镇固洞村 3	5m	52.37	53.23		达标
4	茶园工房	30m	43.27	47.41		达标

由表 6.1-3 预测结果可知: 平等镇固洞村分布的零散居民点以及茶园工房 4 处敏感点, 昼间噪声预测值均可满足《声环境质量标准》2 类标准要求。进场道路物料运输产生的噪声对周围环境的影响较小。

6.1.4 施工固体废物影响分析

施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工临时弃土、生活垃圾、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等。

工程土石方开挖量总计为 123.22 万 m^3 （包括表土剥离 25.56 万 m^3 ）；土石方总回填量为 86.32 万 m^3 ；产生弃渣总量 11.43 万 m^3 ，表土临时堆存 25.56 万 m^3 。项目土石方平衡情况见表 3.1-1。由于工程临时弃土主要来源于场内道路、风机基础及吊装平台施工，施工点较为分散，每处的弃渣量均较小，开挖的临时弃土放置于风力发电场区及场内道路附近临时堆土场，回填并用于后期绿化覆土，110kV 架空线路塔基产生的少量弃土平铺至塔基连梁内。为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，施工区临时堆土场应对表面进行压实并用塑料布覆盖，采取编织袋装土防护和苫布覆盖、并应设置临时排水导流系统，周围设临时排水沟和沉砂池，施工结束后需对其临时堆土场进行植被恢复。

本工程各片区道路开挖产生的弃渣均可通过场内已有道路运至弃渣场集中堆放。弃渣场位于沿场内已有道路边缘布置，根据本工程的施工特点和交通运输条件，共规划布置 2 个沟谷型弃渣场，总占地 2.01 hm^2 ，弃渣场容量 14.57 万 m^3 ，可满足工程弃渣要求。按照水土保持要求，各弃渣场设计了拦挡、排水等工程措施，实行“先挡后弃”，弃渣完成后对弃渣场边坡和顶面实施植被恢复，因此，工程弃渣可能产生的水土流失可得以有效控制。

施工期间生活垃圾收集后交龙胜县环卫部门处理。各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等统一回收利用给废品收购站。

6.1.5 对文物和矿产的影响分析

经现场踏勘，工程建设范围内地表未发现重要文物资源；由于本阶段仅对地表文物进行排查，地下文物埋藏情况不明，建设单位在今后施工过程中如发现文物，应立即停工，保护好现场并报告龙胜县文物管理所，按照相关规定进行处理。根据龙胜各族自治县人民政府《龙胜各族自治县人民政府关于确认华电龙胜县平等 100MW 风电项目场址用地范围的函》，建设单位应委托具有地质勘探资质的单位编制压覆矿产资源评估报告并签订相关框架协议，以保证本工程建设顺利进行。

6.1.6 道路建设环境影响分析

风电场修建场内道路总长 46km，路基宽度 6m，路面宽度为 4.5m，采用泥结碎石路面，在拐弯处根据需要增加宽度，并适当设置一些错车道以满足施工期车辆双向通行要求。

风电场处丘陵山地区域，为了节约投资和减少对植被的破坏，尽量利用现有的便道，新建或扩建连接各台风机的场内施工及检修道路。工程场区主要为林草地，风电场道路修建后，改善了当地交通条件，方便当地民众运输木材，道路可以作为公共道路使用。道路建设占地占项目建设总占地面积的 73.33%，道路建设占地范围内的植被将被破坏，容易造成水土流失，对当地生态环境产生一定的影响。

根据地形及运输需要，设计场内道路转弯半径 30~200m，在转弯处，路面要按规范及设备运输的要求加宽，路幅最大加宽至 8m。由于工程场地主要为山地丘陵，场内道路部分路段需进行大开挖，路基挖方、边坡一般采用 1:0.3~1:0.5，填方边坡一般均采用 1:1.5，该部分路段主要采用喷锚护坡，放坡较缓的路段主要采用浆砌片石护坡。通过采取有效的水土保持防护措施，大开挖和陡边坡部分路段能保持岩土结构稳定，保证工程施工和运行的安全。根据地质、地形情况，对于局部地质情况较差的路段可以适当放缓或辅以工程措施进行治理。

由于风电场场内道路施工规模大，范围广，应采取适当的生态恢复和水保措施。风电场内道路修建后改善了当地交通条件，道路可以作为公共道路使用，方便了当地群众，可减少当地居民再自行开辟无相关防护措施的小道的可能性。因此只要采取有效的水土保持等防护措施，场内道路的修建一定程度上有助于区域的水土保持。

6.1.7 社会环境影响

本工程建设永久用地和临时用地的土地，只涉及龙胜县的部分草地及林地，不涉及到耕地、人口、房屋及专业项目设施，对当地社会经济及居民的生产生活基本上不会造成影响。另一方面，工程建设向当地投入大量的建设资金，给当地农民就业及拉动农产品消费提供一定机会，为农民发家致富提供契机，有利于促进当地的经济发展。除此之外，风机群具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一定的有利影响。

根据龙胜各族自治县人民政府《龙胜各族自治县人民政府关于确认华电龙胜县平等

100MW 风电项目场址用地范围的函》，建设单位应委托具有地质勘探资质的单位编制压覆矿产资源评估报告并签订相关框架协议，以保证本工程建设顺利进行。

6.2 运行期环境影响预测及评价

6.2.1 大气环境影响分析

本风电场风机运行发电时无大气污染物产生，风电场 110kV 升压站的职工食堂厨房使用液化气作为燃料，液化气属于清洁能源，燃烧过程主要产物为水和二氧化碳，外排污染物量很小，对周围大气环境影响小。食堂厨房在灶头上方安装油烟净化器。将食物烹饪过程产生的饮食油烟集中收集进行净化处理后排放，使排放的油烟符合《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）表 2 中型标准（油烟浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，以避免餐饮油烟对厂区正常办公生活环境造成影响。

由此可知，本项目在运行期无生产废气的产生，职工食堂极少量的油烟废气通过抽油烟机引到食堂房顶外高空排放，对周围空气环境影响极小。

6.2.2 水环境影响预测及评价

6.2.2.1 地表水环境影响分析

升压站在运行的过程中本身不产生生产废水。常驻风电场的维护工作人员定员 12 名，均生活于平等风电场 110kV 升压站内，员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱废水，生活用水按 120L/（人·天）考虑，生活污水产生系数取 0.8，则运营期生活污水总产生量约 $1.15\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量共约 420.5t。生活污水经过一体化处理设施处理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 的一级排放标准后回用于洒水降尘及绿化，生活污水不得与雨水混合后外排。

升压站设置有事故油池，发生事故时产生的含油污水经油水分离处理后，油大部分可回收利用，剩余的废油渣由有资质的危险废物收集部门进行处理，对环境无影响。110kV 升压站事故油的排放量约为 10t/次，事故油的密度约 $0.9 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ，则事故油的排放量约 11m^3 ，事故油池的容积为 15m^3 ，可满足变压器发生事故时的收集容量。

可见，运行期产生于升压站内的生活污水和含油废水可在站内得到处理，对站外的水环境影响很小。

6.2.2.2 地下水环境影响分析

本工程不涉及地下水开采利用，正常情况下除升压站站区员工日常生活产生的生活污水外无其他废污水产生。升压站站区生活污水地埋式一体化污水处理设施为混凝土结构，防渗效果好，生活污水不会产生下渗，生活污水处理达标后定期清理，不向地下水排放。运营期产生的生活污水不会产生下渗，对地下水环境无影响。

本风电场 110kV 升压站区内事故油池、地埋式污水处理系统区、主变区等关键区域采用混凝土对地表进行硬化处理，在施工时碾压平整地基，然后铺设钢筋混凝土层基础，池内壁均采用防水水泥层抹面，各种管道接头处衔接紧密并采用密封措施，可有效防止站区内各种污废水及事故废水下渗到地下。

升压站的变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。当变压器发生事故时，会排出其外壳的冷却油。升压站内设有事故油池，变压器和高压电抗器下铺设一卵石层，四周设有排油槽与事故油池相连，事故油池容量满足变压器发生事故时的收集容量。在发生事故时产生的含油废水不会溢出或下渗，油水分离后剩于事故油池内的废油渣及时交由有资质的危险废物收集部门进行处理。在采取完善的防渗处理措施后，运营期发生事故时产生的含油废水对地下水无影响。

因此，本工程的建设及运营对项目地下水的影响很小。

6.2.3 光污染影响分析

本风电场拟安装 50 台单机容量为 2000kW 的风机，风机轮毂中心高度 80m。风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。

风机光影的影响范围主要有风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L=D/tgh_0 \quad (6.2-1)$$

式中：

L——阴影长度，m；

D——风机高度，m；

h_0 ——太阳高度角，°。

$$h_0=90-(1+23.5) \quad (6.2-2)$$

式中：

h_0 ——太阳高度角，°；

l ——风电场地理纬度，°。

据计算，风电场的太阳高度角为 46°，则阴影长度为 77.26m。本工程风机与周边居民点的最近距离超过 500m，因此拟建项目产生的光污染不会影响居民区。

6.2.4 电磁影响分析

风力发电机生产厂家已对产品采取金属壳屏蔽等防辐射措施，风机输出电压较低（690V），不会对生物造成辐射危害。本工程 35kV 变电箱为全封闭式设计，35kV 线路电压等级较低，产生的电磁场及无线电干扰对周围环境的影响很小。

本风电场新建一座 110kV 升压站，配备 1 台 100MVA 主变压器。由于升压站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，变电站内的电磁场空间分布难以用数学模式来计算，所以，本环评以 110kV 黄田变电站作类比进行电磁场环境影响预测及评价。本风电场新建的 110kV 升压站的电压等级均与黄田变电站相同，均为 110kV 户外变电站，且两变电站的主变容量、总平面布置相近，故黄田变电站的实测数据能反映本风电场 110kV 升压站投入运行后的情况，黄田变电站可作为类比变电站。两变电站主要指标对比如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 本风电场 110kV 升压站与 110kV 黄田变电站主要技术指标对照表

主要技术指标	风电场 110kV 升压站	110kV 黄田变电站
电压等级	110kV	110kV
布置方式	户外	户外
主变规模	1×100MVA	1×100MVA

根据区内 110kV 黄田变电站工程竣工环境保护验收工频电磁场监测数据（见附件 6），运行期间站区围墙外的电场强度为 4.2~215.2V/m 之间，磁感应强度为 0.02~0.25μT 之间，0.5MHz 无线电干扰为 29.3~32.5dB(μV/m)之间。由类比可知，本风电场 110kV 升压站产生的电磁场及无线电干扰均能满足规定的 4kV/m、0.1mT 及 46dB(μV/m)的标准限值要求，且本升压站对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封，对周围环境的影响较小。

综上所述，本风电场产生的工频电磁场强度均能满足规定的 4kV/m、0.1mT 的标准限值要求，对周围环境的影响很小。

6.2.5 声环境影响预测及评价

6.2.5.1 风电场 110kV 升压站

a) 噪声源

110kV 升压站运行噪声主要来自变压器、电抗器及屋外配电装置等电气设备。变压器噪声包括电磁性噪声和冷却风扇产生的空气动力噪声,噪声源强一般为 65dB(A)左右,配电装置的噪声源强一般为 55dB(A)左右,升压站本期建成后噪声源及源强见表 6.2-3。

表 6.2-3 变电站本期建成后噪声源情况 (距离 1m 处)

工程名称	性质	主要污染源名称	数量	声级 dB (A)
风电场 110kV 升压站	新建	主变压器	1 组	65
		110kV 配电装置	1 组	55

b) 噪声环境影响预测模型及参数选取

本工程采用的预测软件为《噪声影响评价系统(NoiseSystem)》，由石家庄环安科技有限公司开发。该预测软件以《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)推荐的模型为基础。

以升压站站区围墙西角作为坐标原点 (0, 0, 0)，平行南侧围墙围 X 轴，平行北围墙围 Y 轴建立坐标系，预测过程考虑站区内建筑的阻挡衰减。预测范围为升压站及周边环境 2000m×1000m 的区域，将预测范围网格化，每个网格边长 10m，预测点高度为 1.2m。本工程预测选取的参数详见表 6.2-4。

表 6.2-4 噪声影响预测参数

编号	参数名称	单位	参数值
1	温度 t	℃	17.0
2	相对湿度 RH%	%	79
3	气压 P	hpa	997
4	预测时段 T	S	60
5	衰减量 A (根据预测点距声源的距离 r 进行计算)	dB	2.5~6.0
6	建筑物隔声量	dB	20
7	建筑物吸声系数		0.2

d) 预测结果

经模式预测计算，可得出升压站四侧边界的噪声排放值，结果见表 6.2-5。绘出噪声贡献值分布曲线，见图 6.2-1。

表 6.2-5 升压站边界噪声排放预测结果表 单位: dB(A)

位 置	边界噪声 (贡献值)
风电场 110kV 升压站 (100MVA)	北墙最大值
	东墙最大值
	南墙最大值
	西墙最大值

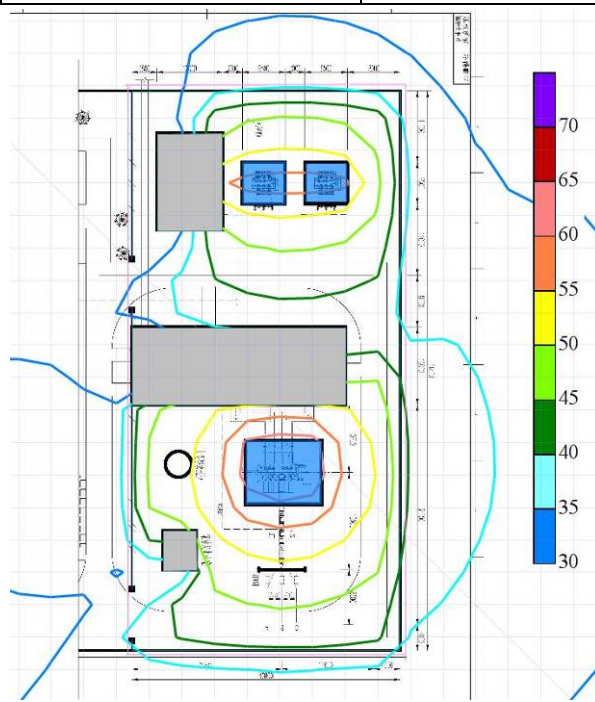


图 6.2-1 升压站噪声预测等值线分布图

由表 6.2-5 预测结果可知, 本风电场 110kV 升压站运营后对四周围墙外的噪声最大贡献值为 30.45~39.70dB(A), 均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准要求。

本风电场 110kV 升压站设备采购时选择符合国家标准低噪声变压器, 并采取减震措施, 通过站区植被及围墙的隔音降噪效果, 电气设备产生的噪声衰减快, 且传播距离短, 站区围墙外噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准, 因此, 本风电场 110kV 升压站运行期间噪声对周边环境影响较小。

6.2.5.2 风机

本工程运营后, 主要噪声源是风机转动噪声, 根据风机生产厂家提供的出厂数据, 风机噪声源强为 96~100dB(A), 由于相邻两台风机的距离至少有 300m, 噪声叠加作用较小, 因此风机噪声影响以噪声衰减模式进行单点预测, 采用《环境影响评价技术导则

声环境》（HJ2.4-2009）中的工业噪声预测计算模式：

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (6.2-3)$$

式中：

$L_A(r)$ ——点声源在预测点产生的 A 声功率级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

A ——可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带做估算，dB；

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (6.2-4)$$

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

（2）声级的计算

根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级(L_{Ai})等效感觉噪声级 (L_{EPN})

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right) \quad (6.2-5)$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB (A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

②预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (6.2-6)$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB (A) 。

③噪声环境影响预测模型及参数选取

本工程采用的预测软件为《噪声影响评价系统(NoiseSystem)》，本工程预测选取的参数详见表 6.2-1。

表 6.2-1 噪声影响预测参数

编号	参数名称	单位	参数值
1	温度 t	℃	20
2	相对湿度 RH%	%	70
3	气压 P	hpa	997
4	预测时段 T	S	60
5	衰减量 A	dB	根据预测点距声源的 距离 r 进行计算

本工程采用单机容量为 2000kW 风发力发电机组, 风机轮毂高度为 80m, 根据噪声衰减模式计算, 在昼间风机下方以及夜间距离风机 200m 处噪声水平均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值要求。距离本风电场风机最近的敏感点在 500m 以外, 风电场风机运行噪声对当地居民生活影响很小。

6.2.6 固体废弃物对环境的影响

运行期间, 固体废弃物主要是定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物, 以及少量废旧机油 (含废润滑油、废液压油) 等。废旧玻璃钢, 包装物将被回收给废品收购公司综合利用, 废轴承由厂家回收; 工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行, 废旧机油 (废润滑油、废液压油等) 的产生量较少, 由其带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

本风电场 110kV 升压站定员 12 人, 以每人每天产生活垃圾 0.5kg 计, 日产垃圾共 6kg/d; 每年按 365 天计算, 年产垃圾 2.19t/a。由于升压站距龙胜县城较远, 约 40km, 且县城和周边乡村的环卫服务设施尚不完善, 无法定期上门收集处理本升压站站内垃

圾。本工程将借鉴已建金紫山风电场对站内垃圾处置方法，即对生活垃圾进行分类，将不可回收垃圾由升压站换班人员运至就近的垃圾集中转运站处理。距离本工程最近的垃圾集中转运站位于平等乡。

因此本工程产生的固体废弃物都将得到妥善处理，对环境的影响很小。

6.2.7 风车维修与运行期润滑油对环境的影响分析

风车维修与运行期润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机每年的用油量约为10kg，用量较少。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）和《国家危险废物名录》，润滑油不属于易燃易爆有毒物质，亦不属于危险废物。当对风机的主要设备（如齿轮箱等）的润滑方式采取一定的防范措施后，能防止油脂落在地上，从而减少了风车维修与运行期润滑油对环境的影响。

风机自身的防范措施有：

（1）为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表。

（2）同时采用强制润滑方式，减少油脂洒落地面；

（3）润滑油采用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油；

（4）装有强迫风冷外循环水冷却器，可在 40℃的环境下使油的温度保持在 65℃以下，能够降低漏油现象；

（5）由于维修为间歇性操作，只有风机发生故障时才会去维修，而润滑剂更换期也较长，只要加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象，可以最大程度减少运行期润滑油对环境的影响。运维人员须及时妥善处置和处理维护过程中可能产生的少量落地油，及时进行彻底回收，可避免污染土壤和地下水。

（6）废旧机油的产生量较少，可临时贮存在原料桶中，由建设单位委托有资质的危险废弃物处置单位进行回收处理。

6.3 生态影响分析

6.3.1 工程对区域生态完整性影响分析

由于工程建设会占用一定面积的土地，使评价区范围内的各种拼块类型面积发生一

定变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，因此对本区域生态完整性具有一定影响。

6.3.1.1 评价区生物量损失

工程建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，将生产力较高的林地和草地改变成没有生产力的建设用地，使区域自然体系生产力有所降低。风电场建设永久占地 3.26hm^2 ，其中林草地等转变为无生产能力的建设用地的部分为 3.26hm^2 ，仅占评价区总面积的 3.59%，包括风机塔、箱式变压器、110kV 架空线路基础及新建场内道路。本工程建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，永久占地引起的生物量减少 51.85t，具体变化情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程评价区内生物量变化情况表

土地类型变化			平均生物量 (t/hm^2)	生物量变化 (t)
类型	面积 (hm^2)			
林 草 地	针叶林	-0.18	53.26	-9.59
	阔叶林	-0.1	41.21	-4.12
	灌丛及灌草丛	-2.98	12.8	-38.14
合计		-3.26	—	-51.85

新建场内道路和改建进场道路总占地 66.69hm^2 ，其中林地 22.81hm^2 ，草地 43.88hm^2 ，因道路路面为泥结石路面，在运行期间使用率低，可自行恢复一定程度的植被覆盖。场内道路工程建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，将生产量较高的林地和密灌改变成生产量较低的草地，使道路建设区的生物量明显降低。场内道路建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量减少 1269.02t。

工程建设对评价区内的生物量有一定的影响，使生物量有一定减少，生物量损失合计约 1320.87t，与评价区总生物量（34726.26t）相比，其影响不大，是能够承受的，但需采取生态补偿措施。

6.3.1.2 评价区自然体系的稳定状况

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对于干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味

着阻抗低，而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

a) 恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建成后，各种土地类型发生变化，林草地拼块类型的面积减少，无生产力的建筑面积增加 3.26hm^2 ，与评价区总面积 3258hm^2 相比微不足道，对景观的影响很小，各种植被类型的面积和比例与现状基本相当，模地依然是林草地，生态系统依然保持稳定。工程建设造成评价区生态系统生物量损失，建成后林草地面积等减少将使评价区的生物量损失约 1320.87t ，前后变化很小。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性未发生大的改变。

b) 阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里(景观或生态系统)对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的自然植被类型主要为林地，其生物组分异质性程度较高，工程建成和运行后，作为模地的林地面积发生变化不大。因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响很小。

6.3.2 工程对植被及植物资源影响分析

6.3.2.1 施工期对植被及植物资源影响分析

1) 新建风电场

(1) 施工期对植被的影响

本工程风电场总占地 96.99hm^2 ，其中永久占地 3.26hm^2 ，临时占地 93.73hm^2 ，占用土地类型：林地 31.9hm^2 、荒草地面积 58.82hm^2 ，直接影响区 89.48hm^2 。评价区内受工

程施工影响面积最大为荒草地，其次为林地。以受影响的植被面积占评价区内该类型植被总面积的比例表示某类型植被的受影响程度，则评价内受影响最大的是荒草地、针叶林。

本工程风机塔施工点分散，单基塔占地较小，其永久占地损坏的植被面积较小。施工营地、吊装平台、弃渣场等临时占地主要选用荒地，并尽量保持其原有植被，施工结束后及时清理。风机塔位于山岭上，需设置施工道路，为便于维护管理，需建设通向风机塔的场内道路，道路占地、施工人员过往及材料运输均会破坏道上的植被，施工道路及场内道路尽量利用原有的通道。本区的自然植被受人为长期干扰、破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。工程区域影响植被类型以人工种植的经济林为主，受影响的植被类型在工程直接影响区之外的大部分地区还广泛分布。

由上可知，根据风电场的工程特点及施工特性，其施工活动对工程区域植被的扰动较大，特别是场内道路的建设影响范围较大，但也无特别敏感或脆弱的生态系统，受本工程影响的植被主要为该地区的常见人工和次生类型，本工程位于南方多雨地区，场地土壤覆盖层较厚，利于植被发育，恢复难度较低，通过合理的生态保护措施，施工迹地能得到较好和较快的恢复。因此，本工程对评价区自然植被的影响是可接受的。

(2) 施工期对保护植物和名木古树的影响

工程的评价区内未发现国家及地方级重点保护野生植物和名木古树。因此，不存在工程施工对保护植物和名木古树的影响。

6.3.2.2 运营期对植被及植物资源影响分析

本工程在工程建设期结束后的运营期，对植物植被的影响主要有以下方面：

(1) 工程运营期，通过植被的人工恢复或者是自然恢复，使得在施工中被临时占用的自然植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复。这样，将使得在施工期植物植被受到影响的程度有显著的弥补作用。

在交通方便或靠近居民点的被临时占用的植被类型，由于这些地区人为影响大，通常只能通过人工造林的方式恢复被破坏的植被，注意选择当地的原生种类，而不用外来的种类进行植被恢复，同时注意造林后的管理和林地抚育。

在靠近场内道路居民点被临时占用的植被类型，由于这些地区人为影响大，通常只

能通过人工造林的方式恢复被破坏的植被，注意选择当地的原生种类，而不用外来的种类进行植被恢复，同时注意造林后的管理和林地抚育。在远离村庄的地区，可采取封山育林的方式来恢复被破坏的植被。这样恢复的植被，更接近原来的群落类型，更为自然，而且更为经济。

通过以上途径，施工临时占用破坏的各种自然植被类型在项目运行期将会得到逐渐恢复。

(2) 本工程运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复。在破坏的迹地上会先出现一些次生的草本植物，此后一些乔灌木种类会逐渐进入，成为次生林，逐渐接近破坏前的状态。

(3) 工程在施工期修建的道路增加了林区的通达程度，会使林区的管理增加难度，加大破坏林区内植被和植物资源的可能性。

4) 定期对风机塔进行巡视和维护时，相关工作人员会定期进入到林区作业。这样，难免会带入一些次生外来植物进入林区，会在局部空旷的林缘、林窗等小生境内成片分布，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响。

总之，在工程运营期，临时占地的自然环境植被和植物资源会得到一定程度的恢复，工程对当地自然环境的负面影响也将会明显减少。但是，由于施工道路和场内道路的修建及风机塔的定期维护，林区的人员流动会有所增加，这会对当地的森林植被、植物资源和植物区系结构带来一定的负面影响，但影响程度很小。

6.3.3 工程对野生动物资源影响分析

6.3.3.1 施工期对野生动物资源影响分析

本工程对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，施工占地和施工噪声等将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，使上述区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

1) 对野生动物栖息地的影响

施工期进行地面平整、填挖土石方、道路和升压站修建等需对植被进行清除。因上山运输道路是在原有进茶场的道路基础上进行修整和局部拓宽，受影响较大的主要是山顶连接风机塔之间的场内道路用地。进场道路生境主要是农区、林地（多为人工针阔林，部分次生林）；山顶海拔多在 1000m 以上，主要植被是荒草地和灌丛生境。施工时，植

被清除将导致生活在其中的动物栖息地丧失；施工区域及附近几十米范围内未受破坏生境中的野生动物也会因施工人员活动的增加而受到干扰。一些不能适应这些变化的动物将被迫离开原栖息地而迁往邻近区域。对于活动性较差的两爬类，将受到较大的影响；而对鸟类、哺乳类等活动能力较强的种类虽有影响，但它们可很快迁到邻近地区寻找可利用的生境，影响相对小一些。

比较常见、活动于施工区进场道路生境的动物主要是鸟类，比如山斑鸠、金腰燕、白鹡鸰、灰鹡鸰、领雀嘴鹛、白头鹛、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、红尾水鸲、灰林鸮、纯色山鸺鹠、棕头鸦雀、树麻雀等，还有些啮齿类，其他两栖、爬行和哺乳动物较少。山顶风机间的检修道生境中，观察到的物种更少，优势鸟种有强脚树莺、大山雀、大嘴乌鸦、多种鸱类等。这些常见鸟种食性杂，适应性较强。待项目竣工并采取植被恢复等措施进入运行期后，随着临时占地处植被的逐步恢复，部分动物也会慢慢适应而返回。

2) 噪声对野生动物的影响

很多动物通过探测并依靠声音来进行交流、飞行、躲避危险以及寻找食物。有数据显示，在紧挨道路、噪声水平高达 70dB (A) 和离公路数百米、噪声水平大约在 40dB (A) 之间的区域内，鸟类种群会减少，超出这一范围后没有发现鸟类再有明显响应。对听力较差的爬行类来说，探测地面振动尤为重要。在工程施工期间，由于运输车辆增加、挖掘、堆砌、施工人员活动频繁等因素使得各种施工噪声和振动增多，影响栖息于周边生物的正常生活和繁殖活动，对野生动物造成一定的惊扰。

本工程风机塔占地分散，两基塔间最近距离约 300m，施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设的噪声对野生动物影响范围不大且影响时间较短。随着施工期结束、运营期到来，施工噪声及其影响也随之终止。

3) 施工人员活动对野生动物的影响

施工人员的活动对动物的日常行为会产生一定的干扰，施工人员可能会捕捉野生动物用以食用，尤其是蛙、蛇类等两栖爬行动物和竹鼠、野猪等哺乳动物，常被作为食用对象，很容易造成种群数量的减少。

6.3.3.2 运行期对野生动物资源影响分析

1) 道路或生境丧失对野生动物的影响

工程建好后进入运营期时，道路，尤其是连接风机塔间的新道路会对动物的正常活动增加阻隔作用，使野生动物的栖息地片段化。大多数两爬、雉科鸟类、哺乳类等动物因道路导致栖息地片段化，当穿越道路时增加了被撞击风险。参考国外关于公路对野生动物影响的资料，发现大部分两栖动物、一部分爬行动物和哺乳动物、少量鸟类死于道路交通，使种群密度下降。啮齿类动物对道路的存在表现为不受影响或者受到正面影响。项目工程道路仅作风机检修用，车流量小，对道路的使用率较低，因此撞击或惊扰野生动物的影响较小。

工程永久占地导致野生动物原有栖息地面积的缩小，对活动能力相对差一些的两栖、爬行动物影响较大。至运营采取植被恢复后，项目区内的物种多样性会有所恢复，种类数与项目实施前相比变化不大，但种群数量比项目实施前略有减少。

2) 噪声对野生动物的影响

工程运行时，主要噪声源来自风机转动时产生的噪音。研究表明，鸟类中的许多鸣禽种群显出易受极低水平噪声抑制的特点。所有林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为 42dB (A)，草地鸟类开始下降的水平是在 48dB (A)。受噪声影响下，野生动物，尤其是鸟类，大多趋向于在远离噪声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。总体而言，运行期噪声对野生动物的种群密度产生一定的影响。

3) 风机场对鸟类的影响

在两栖、爬行、鸟、兽四类野生动物中，由于飞行动物有可能撞击到风机扇叶上，以及鸟类对风机转动产生的噪声和光影比较敏感，而且在不同保护级别中，受保护鸟类的种类也是最多的，因此着重分析风机场对鸟类的影响。

(1) 对繁殖鸟的影响

风电区及附近灌草丛生境所在海拔多为 1000m 以上，不是鸟类活动频繁的区域。主要的繁殖鸟多以雀形目小鸟为主，如树莺、鹪莺、鸚、鵲类等，还有一些雉科鸟类及少数几种猛禽。

对猛禽而言，它们喜欢在高空盘旋寻找食物，但山顶缺乏栖停生境，因此数量较少，而多见于山腰或山下开阔生境。风机的建设，从某种程度上说为猛禽提供了栖停点，起到吸引作用，正如野外经常发现猛禽停在电线或电线杆上一样。对雀形目小鸟而言，它们的种群密度小，而且日常活动的飞行高度多在风机叶片以下。雉科鸟类在草丛中觅食，

飞行高度更低。风机在转动时速度缓慢、有规律，而鸟类视觉敏锐，反应机警，因此撞击风机扇叶的几率很低。此外，根据科学家们 1998~1999 年在德国 WeserEms 地区四个比较大的风场内研究成果表明：运营初期，风机旋转等可能会对留鸟的栖息产生一定影响，随着留鸟对风机存在和运行的逐渐适应，不会造成长远的影响。

总体来说，本工程风电场对当地繁殖鸟（留鸟、夏候鸟）的影响较小，不会造成其种群数量和结构的明显变化。

还有研究发现风机间的传输电线也会对鸟类产生影响，导致较高的鸟类致死量。本工程集电线路采用地埋电缆的方法，因此可避免这一问题。

（2）对候鸟的影响

途径广西的候鸟主要集中于三个迁徙通道上，其中最重要的一支（北迁时）是从北部湾径直向北，经横县一带、桂中地区、大瑶山、湘桂走廊及两侧山坳口进入湖南（隆回、新邵、新化县等），然后再继续往北；还有一主要分支邻近项目区，即经桂中地区、融水一带进入云贵高原甚至抵达四川等西部地区。秋季南迁时则相反（见图 6.3-1）。本工程风电场区域位于这 2 条主要通道之间，但是因候鸟在秋季南下迁徙时的覆盖面较春季的更广，所以在工程所在地山与山之间的坳口仍会有候鸟经过。在现场调查和访问时，从当地群众提供的信息得知有捕猎者在春、秋季利用灯诱捕鸟，证实确有一部分候鸟经过此处。

广西境内的候鸟一般迁徙至北部湾，在广西境内的迁徙距离短，因此，过往候鸟仅为迁徙鸟；在天气良好情况下，候鸟从高空飞至北部湾，甚少在途中停留。风电场建设对迁徙候鸟的影响主要为候鸟撞机的风险。候鸟迁徙季节的迁飞高度一般超过 300 m，而风机的最高运行高度通常为 110m，因此，风机安装对多数候鸟迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁，致其可能撞在塔架或风机叶片上造成伤亡。美国鸟类专家罗格艾特埃奥尔的研究表明，鸟类在飞近风电场区域时，能够成功改变迁徙路线以避免塔柱和旋转的叶片，白天比夜晚更能精确地改变飞行方向。为警示过往的迁徙候鸟，采用有警示色的风机叶片可有效降低鸟类在白天与风机相撞的概率。

在不良的气象条件下，如大雾、降雨或强逆风时，大气能见度降低，鸟类会降低飞行高度，从而增加与风电机相撞的概率。而夜晚风电场区域的光源是影响夜间迁徙鸟类安全的一个非常重要的因素，特别在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚，鸟容易被光源吸引，向着光源飞行，这种趋光性极易造成鸟撞上光源附近的障碍物。北美风电场

有记录的夜间迁徙鸟类死亡数目最多的一晚有 27 只鸟类死亡，研究认为：变电站的钠蒸汽灯是吸引鸟类与风机相撞的主要原因。

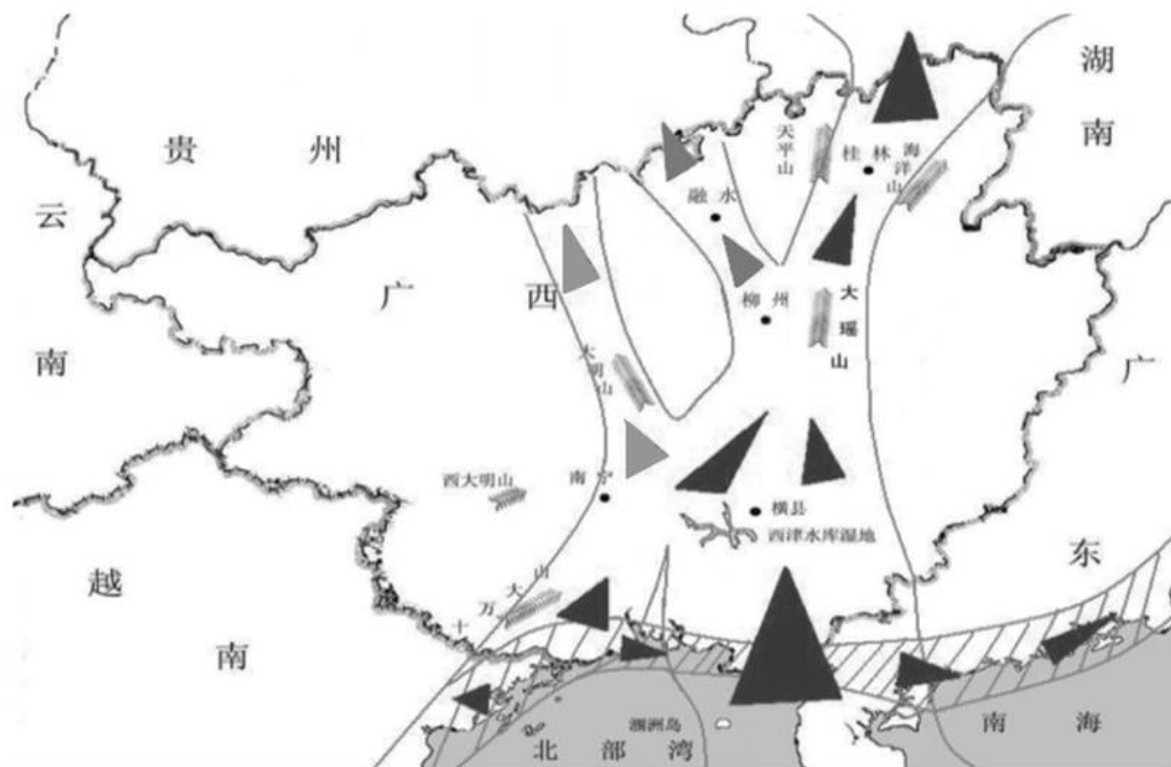


图 6.3-1 广西候鸟迁徙路线示意图

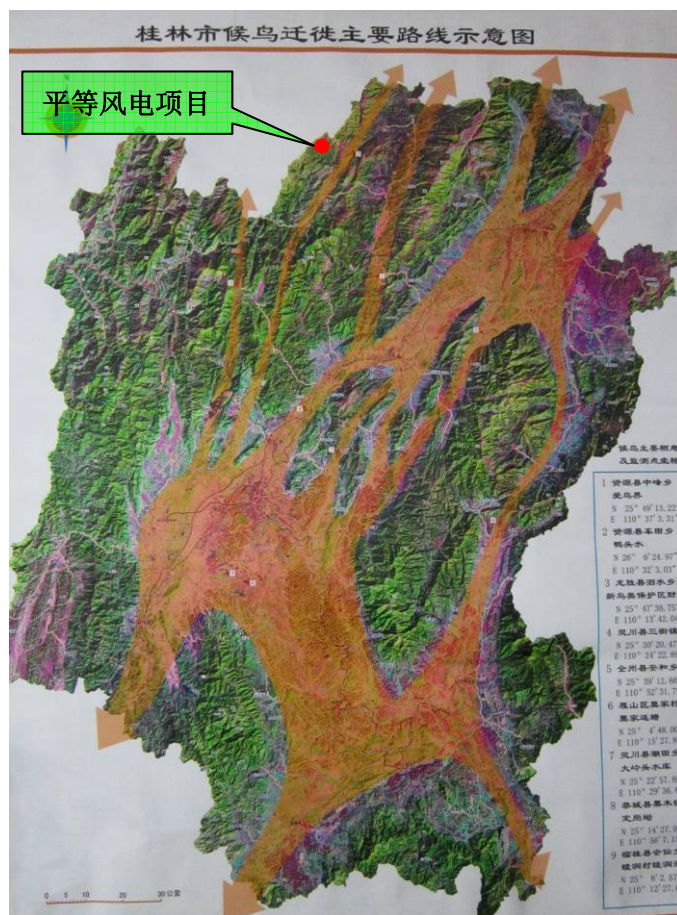


图 6.3-2 桂林候鸟迁徙路线示意图

在鸟类种类上，夜间迁徙物种的撞击死亡率较高，尤其是在遇到天气不好，鸟低空飞行或降落、起飞的时候。一些迁徙种，尤其是像鹭类、雀形目鸟类等基本选择在夜间迁徙，少部分猛禽也是如此，因此这些候鸟受到风机的影响较大，比较容易发生撞击。工程风机组拟建设在山顶而非半山腰或拗口处，而且风机间比较分散，至少相距 300m 以上，这种布设方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，减少对候鸟的影响。

在鸟类密度上，有研究表明离风机越近，草地活动鸟类的密度越低。风机安装区域的生境主要为草丛，少量灌木林，生境单一且海拔较高（1000-1300m 范围），鸟类种类不多并且没有发现大规模的集群活动点，因此对鸟类密度的影响较小。

鸟类是对光较为敏感的一类动物。夜间灯光有吸引途径此地鸟类的作用，因此可能增加了鸟的撞击概率。本工程位于在项目运营期应加强对候鸟迁徙情况的跟踪观察，了解鸟类迁徙的特点，同时采取相应的环保措施。

综上所述，本工程建设对评价区域鸟类生境的扰动较小，不会造成其种群数量和结构的明显变化；但风电场位于两支候鸟迁徙通道之间，需对工程区域候鸟迁徙情况进行

跟踪观察，如发现风机运行影响到的迁徙，则采取相应运行调整措施。

6.3.3.3 工程对保护野生动物的影响分析

项目工程区分布的动物中共有 12 种国家Ⅱ级重点保护野生动物，有鸟类 9 种、哺乳类 3 种。广西区和湖南省共计有重点保护动物 83 种，包括两栖类 13 种、爬行类 11 种、鸟类 48 种、哺乳类 11 种。

在国家重点保护野生动物中以鸟类居多，主要由地面活动的雉科鸟类和善于飞行的猛禽组成。工程施工对保护物种的主要影响一方面是生境破坏，另一方面是噪声影响。生境丧失和噪声干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，待施工结束采取植被恢复和步入运行期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。前面提及，风机建好之后由于可提供高处停歇点，有吸引猛禽的可能性。但猛禽多在白天迁徙，且视力敏锐，撞到风机的几率极小。

广西区和湖南省重叠的重点保护动物中，鸟类种类也是最多的，占 57.8%。由于进场道路和山顶风机检修道路上的两栖、爬行和哺乳类动物较少，工程建设的主要影响对象还是鸟类。保护鸟类中又以雀形目种类居多，它们的迁移能力强，施工期噪声及人类活动将迫使其远离风电场建设区和进场道路，退缩到邻近生境活动，影响不大。另一方面，两栖、爬行、哺乳类，鸟类中已地面活动为主的种类，如雉科，受到的捕捉风险比其他生境、噪声等的影响会大一些。除了食用和经济价值，爬行类中的大部分蛇类还具有药用价值，因此需特别注意采取保护措施。

具体分析如下：

(1) 鹰隼类猛禽

中小型猛禽。工程区共分布雀形目猛禽 3 种：赤腹鹰、松雀鹰、红隼，国家Ⅱ级重点保护动物。其中松雀鹰、红隼为留鸟；赤腹鹰为夏候鸟，部分为旅鸟。

这些猛禽种群数量虽不多，但活动范围广，分布于工程区内各处。偶尔可见赤腹鹰、松雀鹰在森林或开阔林区上空盘旋，有时也到农田地带或河边活动。红隼适应能力较强，食性也较杂，主要活动于农田耕地区和居民区，是广西最常见的猛禽之一。由于施工活动的影响，红隼将会减少在耕地的觅食活动，或者改换到其它地方觅食，这对原来活动于此的红隼及其觅食活动确实有不利影响，但影响不大。其他鹰隼类猛禽活动范围一般都比较小，工程对其影响甚微。由于白昼活动且视觉敏锐，运行期间猛禽撞到风机的几率极小。

（2）鸮形目猛禽

现已知在该地区分布的鸮类猛禽有领鸮、斑头鸮 2 种，均为留鸟，国家 II 级重点保护动物。

鸮类为夜行性猛禽，在低地及丘陵的小片林地中分布，数量不多但也不罕见。斑头鸮常光顾庭院、村庄、原始林及次生林；山地灌草丛极少分布。工程施工及进场主要利用原有道路扩建，对林地破坏面积不大，施工期噪声或有驱散作用，但待工程结束后可逐渐恢复，对种群影响不大。

（3）鸡形目鸟类

红腹锦鸡、红腹角雉、白鹇均为国家 II 级重点保护动物。红腹锦鸡分布区的海拔高度跨度较大，从海拔 450m 至 2500m 均有分布。常栖息于阔叶林、针阔叶混交林和林缘疏林灌丛地带，也出现于陡坡的矮树丛和竹丛地带。红腹角雉主要生活于亚高山林的林下，在广西分布于越城岭、天平山一带，集中分布区是资源、龙胜、兴安三县交界的猫儿山与龙胜花坪自然保护区。这两种是比较少见的鸟类。白鹇分布于山地林区的阔叶林和一些次生的针阔叶混交林中，是广西最常见的山林雉类。

灰胸竹鸡、环颈雉为广西区和湖南省重点保护动物。中华鹧鸪、鹌鹑为湖南省重点保护动物。相较于上面 3 种雉类，这些物种的种群数量稍多。

这些雉类均是当地村民的主要狩猎对象。由于狩猎过度以及栖息地的破坏和片段化，已经导致数量锐减。施工带来的影响主要是人类捕捉的风险较高，其次是生境破坏和噪音等影响。

（4）褐翅鸦鹃

国家 II 级重点保护动物。典型的灌丛鸟类，栖息活动在疏林灌丛生境，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带。捕食各种昆虫、蛙、蜥蜴、蚯蚓和小蛇。它们的适应能力很强，反应敏捷，稍感威胁即钻入密灌丛中躲匿。以前，在我国华南地区是比较多的，由于这种鸟飞行能力较弱，易于被捕捉，并有作为毛鸡酒的传统，数量一直处于锐减状态中。施工带来的影响也主要是人类捕捉的风险；施工对鸦鹃喜好的灌丛疏林生境有一定的破坏，使其活动空间有一定压缩，但由于这种鸟的活动能力和适应能力都较强，工程完工逐渐恢复后又重新回来。因此，对于整个鸦鹃种群而言，这种影响很轻微。

（5）猕猴

国家 II 级重点保护动物。又名广西猴、黄猴、恒河猴，属灵长目猴科猕猴属。

广布种，是一种适应能力和活动能力都很强的灵长类动物，广西大部分县和湖南均有较多数量。栖息于森林、林地、有灌丛和树木的岩石地区，觅食果实、叶子、芽、昆虫、鸟卵等，偶尔偷食农作物。群居，主要是地栖，晚上在林地树上栖息过夜，白天外出四处活动，活动范围较大。项目建设对其种群影响极小。

(6) 小灵猫

国家Ⅱ级重点保护动物。俗称七间狸。中小型肉食动物。

主要栖息在灌丛、草地，也常见于农区和村庄附近。不时可在溪流边和小路旁发现小灵猫的粪便。虽在广西广泛分布，较为常见，但就全国范围而言，仅分布于西南少数几个省区，仍算是分布区较小的。目前数量不多，偶有发现。

肉食性，昼伏夜出，捕食各种小动物，有时也吃一些昆虫。食性广，对环境的适应性、活动能力都较强，因此工程施工对其影响甚微，主要影响是道路对其栖息地的分割作用。

(7) 中华鬣羚

国家Ⅱ级重点保护动物。别名鬣羚、野山羊，属偶蹄目牛科。

中华鬣羚是东洋界的广布种，在国内广布于中部和南部，陕西、甘肃、四川、西藏和湖北以南的各省区均有分布。常活动栖息于崎岖陡峭多岩石的丘陵地区，特别是石灰岩地区，而爱隐蔽于悬崖巨石之处或洞穴内。以植物嫩叶、枝及车前草、苔藓等植物为食。中华鬣羚是牛科大型野生动物，即使是分布于自然保护区内的种群数量也极小。在工程区有分布，但近几年没有发现记录。

6.3.4 工程对生态敏感目标的影响分析

经调查，本风电场工程评价范围内均不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，因此，工程建设不会对上述生态敏感区域产生影响。

6.3.5 景观影响分析

施工期景观影响主要为风机塔开挖、场内道路开辟等产生的裸地、施工人员的活动等可能带来一定的视觉差异冲击；投运后对景观的影响主要表现为建成的风机塔和场内道路与当地景观不协调，使得原有的景观产生一定的破碎化，降低了审美价值。

首先，本工程风电场不涉及风景名胜区，风电场范围内无重要的景观资源。其次，本工程风机塔布设的山体，其背景斑块主要为人工林和山顶草坡，较为单调，欣赏价值很小。本工程规模较小，从其占地面积上来看，对当地景观斑块的改变很小。同时风机

塔架设较为分散，不会产生大的视觉冲击；场内道路在林木等植被的遮盖下不会太明显。因此风电场的建设不会造成原有景观的破碎，反而会产生多元化的景观效果，可以构成具有一定欣赏性的人工景点。

由上可知，风电场的建设对景观的影响很小。

6.3.6 进场及场内道路施工生态影响分析

6.3.6.1 工程占地影响分析

本风电场需新建的道路长约 65.1km，其中改造进场道路 10.8km，场内检修道路 54.3km，场内道路按临时占地修建，道路永久使用。场内施工及检修道路采用宽 4.5m 的级配石路面。本工程进场及场内道路布置情况详见附图 2。进场及场内道路总占地 66.69hm²，其中林地 22.81 hm²，草地 43.88 hm²，其中草地占总占地面积的 65.8%，草地占总占地面积的 34.2%。建议在下阶段微观选址设计中，应尽量优化设计方案，进一步减少对林地的占用。

6.3.6.2 对陆生植物的影响分析

(1) 植被生物量损失估算

新建场内道路和改建进场道路总占地 66.69hm²，其中林地 22.81 hm²，草地 43.88hm²，因道路路面为泥结石路面，在运行期间使用率低，可自行恢复一定程度的植被覆盖。场内道路工程建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，将生产量较高的林地和密灌改变成生产量较低的草地，使道路建设区的生物量明显降低。场内道路建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，具体变化情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 场内道路工程各部分占地生物量损失情况

	工程占地	占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
建设前	针叶林	17.11	53.26	911.28
	阔叶林	5.7	41.21	234.90
	灌丛及灌草丛	43.88	12.8	561.66
	小计	66.69	—	1707.84
建设后	草丛	66.69	6.58	438.82
进场及场内道路施工造成的生物量损失合计				1269.02

从表 6.3-1 可以看出，工程建设完成和运行后，由于工程建设后土地利用类型发生变化，林地和密灌丛均变成覆盖度较低的草地。生物量明显减少，共减少 1269.02t。虽然工程

建设对评价区内的生物量有一定的影响，使生物量有一定减少，但与评价区总生物量（34726.26t）相比，其影响不大，是能够承受的，但仍需采取生态补偿措施。

工程建设使植被生物量减少和丧失是道路工程产生的主要负面影响之一，加之道路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失，是本工程建设中需要十分重视的问题。严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，对路基边坡用地将进行植被恢复，道路两旁种植乔木，有效减缓道路建设对植被产生的影响。由于植被损失面积和评价区相比是较少的，而道路绿化和生态恢复又在一定程度上补偿了部分损失的植被，因此，拟场内道路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态完整性产生影响。

（2）对生态公益林的影响分析

根据现场调查及资料收集，以及向当地林业主管部门咨询，场内道路用地均不涉及生态公益林。场内道路施工对生态公益林没有影响。

（3）外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会无意的将外来物种带进该区域，由于外来物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量的减少和衰退。

在现场调查过程中，发现评价范围内已有大量外来入侵有害物种飞机草等成片分布。外来物种侵入并形成单优种群落，将影响当地植物群落的自然演替，降低区域的生物多样性。

6.3.6.3 对野生动物的影响分析

（1）对两栖动物的影响分析

评价区的两栖类，受拟建道路施工影响时可以顺利转移到评价区内邻近生境。工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁徙它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。总体而言，拟建公路的建设对两栖动物影响不大。

（2）对爬行动物的影响

评价区的爬行动物生境较广泛，尤以灌草丛生境中种类最多，它们受拟建道路施工影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。由于道路施工建设、施工人员的进入，爬行

类动物必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于进场及场内道路建设规模小，影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

(3) 对鸟类的影响预测

比较常见、活动于进场道路沿线生境的动物主要是鸟类，比如山斑鸠、金腰燕、白鹡鸰、灰鹡鸰、领雀嘴鹛、白头鹛、棕背伯劳、红嘴蓝鹛、红尾水鹛、灰林鸮、纯色山鸫、棕头鸦雀、树麻雀等；场内道路沿线生境中，常见种类有强脚树莺、大山雀、大嘴乌鸦、多种鸱类等。这些常见鸟种食性杂，善飞翔，适应性较强，受施工噪声影响会离开施工区，在施工结束后回来。总之，评价范围内鸟类生境多样，受拟建道路施工影响轻微。

(4) 对兽类的影响预测

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对评价范围南部森林植被的破坏和林木的砍伐，施工噪声，弃渣、采石取土点等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于低海拔灌草丛的小型兽类，如黄鼬、猪獾等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目如小家鼠、褐家鼠、大足鼠等，其种群数量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

6.3.7 生态影响评价结论

根据 2012 年 10 月投产运行的金紫山风电场二期工程竣工环保验收调查成果，工程采取的生态保护措施行之有效，工程建设和运行对环境的实际影响较小。

本工程区域长期受人为干扰，生物多样性程度以及生态价值已经大大降低，未发现受保护的珍稀野生动植物，也无特别敏感或脆弱的生态系统。由于本工程施工规模较小，对植被等生态因素的扰动也较小，因此工程建设对评价区域自然体系生产能力的改变很小，对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力的影响也很小，工程建设造成的生态

负面影响很小。

6.4 水土流失及水土保持

2014 年 7 月,由钦州市水利电力勘测设计院编制完成《华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》。本环评报告中水土保持部分相关水保措施和结论主要采用工程水土保持方案报告书中的相关内容。

6.4.1 水土流失防治责任范围

根据“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则,凡在生产建设过程中造成的水土流失,都必须采取有效的防治措施进行治理。

通过对工程设计文件的分析研究,确定该项目水土流失防治责任范围主要由项目建设区和直接影响区两部分组成,其中项目建设区主要指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围;直接影响区指项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接影响的范围。

6.4.2 水土流失影响

本工程的建设将改变土地的利用方式,改变了土体结构和原地貌,扰动地表植被,损坏土地原有水土保持功能。水土流失影响主要表现在以下几个方面。

(1) 影响塔基稳定,危害工程安全

风电场建设具有风机塔架点分散的特点,有些地段会产生挖填边坡,如不采取有效护坡措施,雨水冲刷后可能会使边坡失稳,危及塔基;对于下边坡如不及时设置挡土墙,可能会基座失稳,甚至使风机塔架倾倒而产生工程安全问题。施工道路修筑时,如不及时设置护坡、挡土墙,也可能会诱发一些小型崩塌、滑坡等,影响主体工程安全运行。

(2) 降低水域功能,直接影响水质

伴随着水土流失现象的发生,地表径流夹带进入周边冲沟的悬浮物及其它有机、无机污染物质数量增加,从而使区域水环境功能下降。

(3) 损坏土地资源,降低土壤肥力

工程建设扰动地表,破坏了占用土地的植被,使裸地面积增加,加剧水土流失,致使裸露的表土在雨水的冲刷下产生侵蚀,导致土层变薄,肥力下降,进而贫瘠荒地化,影响当地放牧养殖和茶叶种植。

（4）影响生态环境

由于毁坏了原地貌及植被，减少植被覆盖度，导致水土流失加剧，土地生产力减退、影响当地景观和生态环境。

6.5 工程对湖南省界环境影响分析

6.5.2 施工期对湖南省界环境影响分析

6.5.2.1 施工对湖南省界水环境影响分析

本工程施工生产废水和生活污水均主要集中产生在升压站附近的施工营地内，施工营地距离省界较远，且位于省界分水岭的广西侧，因此本工程集中的施工生产生活废水不会对湖南省界的水环境造成影响。

本项目有部分风机基础、箱变基础、场内道路、风机吊装场距离湖南省界较近，施工作业面的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。以上场地从施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥土随雨水进入地表水体，可能会导致省界附近地表水体中悬浮物浓度升高。因此，在临近省界广西侧的施工场地雨水汇流处应设置二级沉淀池，使场地汇水对附近地表水体的影响降至最低，雨水经沉淀后仍排入分水岭广西侧附近沟渠。

6.5.2.2 施工对湖南省界大气环境影响分析

在临近省界的风机基础施工、场地平整、风机设备及建筑材料运输等施工过程中会产生扬尘和少量机械、车辆废气。由于扬尘源分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对省界周围局部地区产生暂时影响。但由于各风机施工时间短，施工期产生的扬尘以及废气随施工期的结束而消除，因此本工程施工期对省界周边大气环境的影响较小。

6.5.2.3 施工对湖南省界声环境影响分析

由表 6.1-2 的预测结果可知，昼间施工机械距场界大于 50m 时，夜间施工机械距场界大于 250m 时，施工机械噪声均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。由于临近省界的风机和施工道路位于山脊顶部，人迹罕至，附近 1km 范围内没有居民点，因此，本工程施工噪声不会对省界居民的声环境造成影响。

6.5.2.4 施工固体废弃物对湖南省界环境影响分析

在省界附近的场内道路、风机基础及吊装平台的施工开挖将产生工程临时弃土，由于施工点较为分散，每处的弃渣量均较小，开挖的临时弃土放置于就近的临时堆土场，回填以及用于后期绿化覆土。按水土保持要求，为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，施工区临时堆土场应对表面进行压实并用塑料布覆盖，采取编织袋装土防护和苫布覆盖、并设置临时排水导流系统，周围设临时排水沟和沉砂池，施工结束后对其临时堆土场进行植被恢复。

施工期间生活垃圾收集后交龙胜县环卫部门处理。各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等统一回收至废品收购站。施工产生的固体废弃物在采取妥善处理后，不会对省界湖南的环境造成不利影响。

6.5.2.5 施工对湖南省界生态环境影响分析

临近省界的风机塔施工点分散，单基塔占地较小，其永久占地损坏的植被面积较小。省界附件的吊装平台、施工道路等占地为临时占地，施工结束后应及时进行植被恢复。本工程施工占地均位于广西壮族自治区境内，施工征占地不涉及湖南省省界，对湖南省界的植被没有直接影响。本地区的自然植被受人为长期干扰、破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。工程区域影响的植被类型以密灌草丛、人工种植的经济林为主，受影响的植被类型在工程直接影响区之外的大部分地区还广泛分布。因此，本工程对省界湖南一侧的自然植被和植物资源的影响很小。

由于本工程的部分施工道路以及施工场地临近湖南省界，运输车辆以及挖掘、堆砌、吊装等施工噪声将影响栖息于省界附近生物的正常生活，对野生动物造成一定的惊扰。一些不能适应这些变化的动物将被迫暂时离开原栖息地而迁往邻近区域。本工程施工时间短，随着施工期结束，施工噪声及其影响也随之消除。

6.5.3 运行期对湖南省界环境影响分析

6.5.3.1 运行期对湖南省界水环境影响分析

本工程在运行的过程中本身不产生生产废水。生活污水主要来源于常驻风电场的维护工作人员，生活污水经过一体化处理设施处理达标后回用于升压站内洒水降尘及绿化，生活污水不得与雨水混合后外排。由于升压站距离省界较远，且位于省界分水岭的

广西侧，本工程运行期的生活污水不会对湖南省界的水环境造成影响。

6.5.3.2 运行期对湖南省界大气环境影响分析

本项目在运行期无生产废气的产生，仅有位于升压站职工食堂极少量的油烟废气通过抽油烟机引到食堂房顶外高空排放，升压站距离省界较远，对省界周围空气环境没有影响。

6.5.3.3 运行期对湖南省界声环境影响分析

本工程采用单机容量为 2000kW 风力发电机组，风机轮毂高度为 80m，根据噪声衰减模式计算，在昼间风机下方以及夜间距离风机 200m 处噪声水平均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准限值要求。由于临近省界的风机位于山脊顶部，附近 500m 范围内没有居民点，因此，风电场风机运行噪声不会对省界附近居民生活造成影响。

6.5.3.4 运行期固体废弃物对湖南省界环境影响分析

运行期间，固体废弃物主要是定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物，以及少量废旧机油（含废润滑油、废液压油）等。废旧玻璃钢，包装物将被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收；工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，由其带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

本风电场 110kV 升压站维护人员产生的生活垃圾分类后，不可回收垃圾由升压站换班人员运至就近的垃圾集中转运站处理。

因此本工程产生的固体废弃物都将得到妥善处理，对省界环境的影响很小。

6.5.3.5 运行期对湖南省界生态环境影响分析

工程运营期，通过植被的人工恢复或者是自然恢复，使得在省界附近被临时占用的自然植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复。

工程运营期时，由于部分风机分布在省界附近，检修道路利用原施工道路也临近省界，省界附近的两爬、雉科鸟类、哺乳类等动物会因道路分割导致栖息地片段化，在穿越道路时增加被撞击风险，对野生动物的正常活动增加阻隔作用。但本项目区内的道路仅在风机检修时使用，道路的使用率较低，因此撞击或惊扰野生动物的影响较小。

工程运行时，在来自风机转动产生的噪声影响下，野生动物，尤其是鸟类，大多趋向于在远离噪声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。

总体而言，运行期噪声会对湖南省界附近野生动物的种群密度会产生一定的不利影响。

7 风险分析

根据国家环境保护总局“关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知”（环管字[1990]057 号文）精神，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）、《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发[2005]152 号）及《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56 号），对本项目进行环境风险评价。拟通过本项目中物质危险性分析和功能单元重大危险源判定结果，划分评价等级，识别项目中的潜在危险源并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1 评价目的及重点

通过环境风险评价，分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的人身安全与环境影响和损害，进行评估，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作的重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害和环境质量的恶化影响，环境风险评价与安全评价的主要区别为：环境风险评价的关注点是事故对厂(场)界外环境的影响。基于环境风险与安全风险一般具有相同的源头，故在条件允许的情况下，可利用安全评价数据开展环境风险评价。

7.2 风险源识别及评价工作等级

（1）物质危险性分析

本项目在运行过程中使用的主要危险、有害物质有润滑油、液压油、变压器油、六氟化硫等。根据《危险化学品名录（2002）》（国家安全生产监督管理局公告〔2003〕第 1 号），六氟化硫为危险化学品，危规号/UN 号为 22021 / 1080。根据《国家危险废物名录》，检修或者事故情况下产生的废润滑油、废液压油和废变压器油都是危险废物，类别为 HW08；废抹油布也属于危险废物，类别为 HW49。

（2）重大危险源辨识

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)“长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质,且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元”定为重大危险源。

重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及数量。单元内存在危险物质的数量等于或超过危险物质规定的临界量,即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况:

①单元内存在的危险物质为单一品种,则该物质的数量即为单元内危险物质的总量,若等于或超过相应的临界量,则定为重大危险源。

②单元内存在的危险化学品为多品种时,各种危险化学品的数量与其相应临界量的比值之和大于等于 1 时,则定为重大危险源。

项目所涉及的主要化学物品为六氟化硫,根据《危险货物品名》(GB12268-2012)中的有关规定,六氟化硫为危险性属于 2.2 项非易燃无毒气体且次要危险性为 5 类的气体。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009),未列入重大危险源目录。

本工程变压器油、润滑油、液压油闪点远大于 60℃,不属于重大危险源范围,也不属于重大危险源。由此可见,本项目不存在重大危险源。

(3) 环境敏感地区辨识

本项目所在地不属于《建设项目环境影响分类管理名录》中规定的需特殊保护区、生态敏感与脆弱区、社会关注区等环境敏感地区。

(4) 环境风险评价工作等级确定

通过对建设项目的物质危险性、重大危险源、环境敏感区的辨识,依据评价级别划分的判定标准,划分本项目环境风险评价级别,见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境风险评价工作级别划分标准

类别	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据环境风险评价级别划分标准判定表,依据物质危险性、重大危险源、环境敏感地区的辨识结果,本项目不存在重大危险源,所在区域亦非环境敏感地区,因此风险评

价等级定为二级。本项目环境风险评价级别定为二级。

7.3 风险识别及防护措施

本项目所涉及的化学物品有：SF₆、事故变压器油和风机维修与运行期润滑油。其性质及主要防护措施如下：

1) SF₆

SF₆ 气体具有优异的绝缘性能和灭弧能力，具有无毒无害、不易燃等特性，在我国中高压、超高压等各电压等级电气设备的应用已相当普遍，尤其是城市电网建设，为了节约土地资源，大量安装 SF₆ 全封闭组合电器（GIS），把母线、隔离开关、电流互感器、电压互感器、断路器、接地开关和高压套管等全部封闭在一个接地的金属外壳中的若干个气隔内，气隔内充以一定压力的 SF₆，用以绝缘或灭弧。其理化性质见下表。

表 7.3-1 SF₆ 的理化性质

1、物理和化学特性							
化学成分	外观	熔点	沸点	燃点	临界压力	溶解性	稳定性
纯 SF ₆	无色无臭气体	-50.8℃	45.6℃	不可燃	3.37Mpa	微溶于水、乙醇、乙醚	稳定，避免接触高温
2、危险性概述（包括危害类别、侵入途径、健康危害、环境危害、燃爆信息等）：							
侵入途径：吸入；							
健康危害：纯品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢特别是十氟化硫时，则毒性增强。 因为 SF ₆ 密度是空气的 5.1 倍，一旦发生泄漏，泄露气体将在电缆层（隧道）等低洼处沉积，将空气中的氧气排出，人员在此环境中可能有窒息危险。							
环境危害：在 1997 年防止全球变暖的京都议定书中，将包括 SF ₆ 气体在内的 6 种气体列为温室效应气体，它们对温室效应的影响依次为 CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC, SF ₆ 。其中 CO ₂ 气体对温室效应的影响最大，占 64%，而 SF ₆ 气体的影响为最小，仅占 0.07%。							
燃爆信息：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。							

防护措施：

（1）用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。

（2）密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须

有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

（3）远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

（4）配备泄漏应急处理设备。

（5）远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。

2) 变压器油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，主要一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。主要由三种烃类组成，主要成分为环烷烃（约占 80%），其它的为芳香烃和烷烃。

随着技术的进步和管理的科学化，升压站(变电站)变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

防治措施：

（1）变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣及检修产生的废抹油布由危险废物部门回收。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

（2）事故油池的容量（15m³）完全能保证事故排油不外排，且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。升压站事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

（3）站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现
问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

3) 风机维修与运行期润滑油

风机维修与运行期润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机每年的用油量约为 10kg，用量较少。

防治措施：

(1) 运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；

(2) 风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。

(3) 风电场设备的检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，检修人员将其收集带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

7.4 环境污染应急预案

本项目可能发生的环境风险事故为：SF6 泄漏事故、事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒。发生 SF6 泄漏事故，可能会危及对人身健康；事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，可能会对周围水环境产生影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T1611-2004）中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见表 7.4-1。

表 7.4-1 环境污染应急预案内容

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标：升压站站内事故排油池、电气设备 SF6 所在区及风机设备润滑油所在部位
2	应急组织机构、人员	升压站内运行维护人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场控制和清除污染措施及相应设备
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康

9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施
10	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与巡视

7.4.1 应急处理组织机构及职责分工

站长是突发环境事件上报主要负责人，当升压站出现突发环境事件时，升压站运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导。

7.4.2 应急保障及物质

公司需具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，由运行维护人员负责储备、保管和维护。

除此之外，公司还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。如应对油污染事故，应配备一些溢油防治设备，如围油栏，吸油毡和收油机。此外储存临时漏油的一些容器。应对SF₆污染事故，配备泄漏应急处理设备及排风装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。

7.4.3 预案分级相应条件及响应处理方案

本项目事故发生概率低，预案为一级预案，即发生的事故为升压站内及风机设备内对周边地区影响较小，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

7.4.4 预案响应措施及程序

1) 站长是突发环境事件上报主要负责人，当升压站出现突发环境事件时，升压站运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导；

2) 在专业事故抢险、救援队伍到达现场前，现场人员在保证自身安全的同时，应尽可能采取应急措施，并及时设立隔离区；

3) 在接到事故报警后，相关部门应尽快安排各种专业组（如消防、保卫、检修等）赶赴现场，按照事故应急措施，各司其职，力争使各种损失降低到最小程度。

7.4.5 应急救援预案

一般发生六氟化硫泄漏事故时，才会对人产生一定的健康危害。对六氟化硫泄漏事

故时，采取的事故应急救援措施如下：

1) 抢救人员（进入事故现场）一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。或自给式呼吸器。

2) 中毒急救：因六氟化硫不含氧气，吸入少量会感觉身体不适，吸入量大会导致头晕、胸闷气紧，甚至窒息。应迅速将中毒者转移到脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通。呼吸困难时给予输氧，呼吸及心跳停止的，应立即进行人工呼吸和心脏复苏按摩，并立即就医。

3) 环境处理：建议应急人员戴防尘口罩，除堵漏外，泄漏气体、油类物质收集后，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。

7.4.6 事故应急救援预案

1) 发生油污污染事故时，首先应找到油污源头，如变压器本体、油池漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集；如漏油随水体排放到外环境，应立即在排放口溢油现场布放围油栏，包围水面溢油，防止溢油扩散，减少污染面积；当溢油被密封圈聚拢后，根据水面油的厚度，如油量大，用收油器来收取溢油，少量的用吸油毡吸附；吸油毡吸满油后，将其打捞到容器内；若发生漏油量较大时，应在第一时间通知有资质的油回收处理部门处置；

2) 发生 SF₆ 气体泄漏事故时，密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。SF₆ 气体用专门的设备回收，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。

3) 发生风机维修与运行期润滑油滑油、废液压油跑冒滴漏时，检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，检修人员将其收集带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。风电场设备的。

4) 对于水体油污染，进行处理后，应联系环境监测部门对处理后水体含油量进行检测，能否达到国家标准；

5) 泄露事故后应及时消除设备的泄露缺陷，以防事故再次发生；

7.4.7 应急培训及巡视计划

1) 站内安全员是事故的主要负责人，负责定期检查设备良好，监督站内值班人员巡视维护工作；

2) 值班人员须每天对变电站事故油池进行巡视，对电气设备中的 SF₆ 气体在线监测设备进行监视，定期对风机设备进行维护，做好记录，发现问题及时上报；

3) 巡视主要包括：事故油池场地无摆放杂物，油池地面及附近绿化保持完好，入口盖板无塌陷，无损坏；事故油池密封良好，入口盖板无缝隙；SF₆ 气体压力表计、氧量仪、SF₆ 气体泄漏报警仪等装置的运行情况正常等；风机设备是否存在滑油滑油、废液压油跑冒滴漏。

7.5 小结

本项目评价重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害和环境质量的恶化影响。根据《重大危险源辨识》(GB18218-2000)，项目为非重大危险源，本项目环境风险评价级别为二级。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：本项目可能发生的环境风险事故为：SF₆ 泄漏事故、事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒。发生 SF₆ 泄漏事故，可能会危及对人身健康；事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，可能会对周围水环境产生影响。采取一定的防范措施，可以使事故发生的概率降低，减少损失，因此采取切实可行的防范措施和建立有效的风险应急预案是降低风险和减轻风险后果的有效途径。

通过采取本评价提出的各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的影响，环境风险在可接受范围内。

8 环境保护措施

8.1 污染防治措施

8.1.1 施工期

本工程的施工会给当地环境带来局部的短暂影响，本工程在施工中对噪声、扬尘及生产生活中各种废污水采取以下治理措施。

8.1.1.1 施工噪声防治措施

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

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

(2) 合理安排施工时间、合理规划施工场地。

(3) 加强施工运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少运输车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

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

8.1.1.2 空气影响防治措施

为了降低施工机械设备和运输车辆产生的废气及扬尘对周围环境的影响，具体措施如下：

(1) 施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护，如覆盖薄膜等，减少扬尘产生及其影响。

(2) 施工场地及运输道路沿线定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次。运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，防止产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

(3) 运输粉状物质时必须使用毡蓬布等覆盖，避免在运输过程中的飞扬、抛洒现象；

(4) 加强对施工机械，运输车辆的维修保养。施工车辆应安装尾气处理器，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入施工区。

8.1.1.3 地表水环境影响防治措施

a) 施工期生活污水和生产废水治理措施

工程施工生产废水产生量较小，施工营地产生的冲洗废水水量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，可经隔油沉淀后用于场地喷洒降尘。在风电场施工场地主要是少量的混凝土养护水，自然蒸发后，不会对地下水产生影响。

施工生活污水统一排放至临时化粪池内处理收集后用于场区内林木浇灌，施工结束后及时对其进行清理。

b) 施工期冲刷雨水处理措施

为减少水土流失，减轻雨水冲刷施工场地对周边水体水质的影响，在施工中采取相应的防护措施，主要有：

(1) 风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉沙池，池壁和池底压实，表面铺土工膜。

(2) 场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置临时排水沟，临时排水沟与浆砌石排水沟采用永临结合的方式设置；在沿线排水沟末端设置土质沉沙池。

(3) 集电线路埋地电缆分段施工，及时回填，开挖后产生的临时弃土采用密目网苫盖。

(4) 施工结束后及时清理、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

8.1.2 运行期

8.1.2.1 本风电场 110kV 升压站

(1) 生活污水

龙胜平等风电场运行后，本风电场 110kV 升压站定员编制为 12 人，升压站员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱废水，总产生量约 $1.15\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量共约 420.5t。

本风电场 110kV 升压站设置一体化生活污水处理设施，位于升压站西南角，生活污水处理设施处理设计规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，能满足本工程的要求，值班员工生活污水经过处

理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 的一级排放标准后回用于洒水降尘及绿化，生活污水不得与雨水混合后外排。生活污水处理设备处理工艺流程见图 8.1-1。

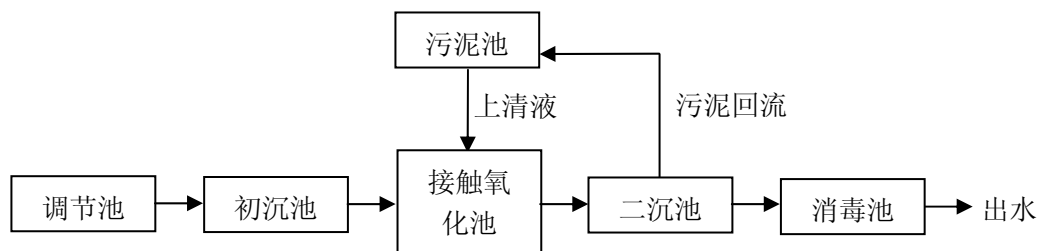


图 8.1-1 生活污水处理设备工艺流程图

主要设计工艺如下：

调节池：由于废水量及排入废水中杂质的不均匀性，使废水的流量或浓度在昼间有剧烈的变化，为使处理构筑物正常工作，不受废水高峰流量或浓度变化的影响，设调节池以调节水量和浓度；

初沉池：初沉池为竖流式沉淀池，污水在深沉池的上升流速为 0.6-0.7 毫米/秒；

接触氧化池：初沉后水自流至接触池进行生化处理，接触池分三级，总停留时间为 1 小时以上。填料为新颖填料，易结膜，不堵塞。填料比表面积为 160m²/m³，接触池气水比在 12: 1 左右。

二沉池：污水虽然经过水解和微氧处理，大部分的有机物和无机颗粒得以去除。但污水中仍有悬浮颗粒以及脱落的生物膜，为了出水能达标排放，必须采用沉淀分离将这些悬浮物去除。二沉池采用二只竖流式沉淀池，它们并联运行。上升流速为 0.3~0.4 毫米/秒。排泥采用空气提升至污泥池。

消毒池及消毒装置：消毒池按《室外排水设计规范》（TJ14-74）标准为 40min，消毒采用固体氯片接触溶解的消毒方式。

污泥池：初沉池、二沉池的所有污泥均用空气提至污泥池内进行好氧消化，污泥池的上清液回流至接触氧化池内进行再处理，消化后剩余污泥很少，一般 1~2 年清理一次，清理方法为用吸粪车从污泥池的检查孔伸入污泥池底部进行抽吸并用作农田肥料。

风机房、风机：风机房设在消毒池的上方，风机房进口采用双层隔音，进风口有消音器、风机过滤器，因此运行时噪音较低。

生物接触氧化池是由传统的生物膜和活性污泥法结合而成，兼具两种方法的优点，对废水中的有机污染物成份有较高的降解能力。同时，生物接触氧化池中填料里的微生物不易流失，挂膜迅速，可以间歇运行，使其运行管理较简单。“生物接触氧化”处理工艺作为一项成熟的生活污水处理技术，已在国内各地区广泛应用，具有耐冲击负荷、出水水质稳定、运行管理方便、处理成本较低的优点，同时可设计为埋地式，可节约占地。本项目的生活污水经污水处理设施处理后出水可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，对项目周边水环境影响较小。

（2）事故排油

升压站内设一座容积为 15m^3 的事故油池，事故油池容积能满足本期主变扩建后事故排油的需要。当主变发生事故时，事故排油经排油管道分别进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，油可以大部分回收利用，剩余少量废油由有资质的电力运营维护专业公司收集后交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响当地水质。

（3）固体废物

主要是升压站生活垃圾处理。本工程将借鉴已建金紫山风电场对升压站内垃圾处置方式，即生活垃圾分类将不可回收垃圾运至较近的平等乡垃圾集中转运站处理。

本工程拟在升压站内设置垃圾分类箱，将生活垃圾分为可回收垃圾（如废纸、废瓶子、废塑料等）、厨余垃圾及不可回收垃圾三大类。其中厨余垃圾主要剩菜剩饭、菜根菜叶、果皮等食品类废物，较易降解，可就地堆肥处理，作为站内或场区内道路绿化用肥；可回收垃圾和不可回收垃圾由升压站换班人员运至平等乡，废旧玻璃钢，包装物将被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收，不可回收垃圾则运至垃圾集中转运站处理。

（4）防噪措施

a) 在设备订货时合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

b) 加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

8.1.2.2 风机维修与运行润滑油外排对环境影响防范措施

(1) 为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表；

(2) 使用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油；

(3) 安装强迫风冷外循环水冷却器，降低油温，减少漏油现象；

(4) 加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、漏油现象；

(5) 风电场设备的检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，检修人员会将其收集带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

8.1.2.3 其它

(1) 加强日常巡查工作，尽量避免附近居民在升压站围墙外及风机附近或出线区域选址建房。

(2) 制定风险事故应急制度，如发生主变故障排油等事故，避免对环境造成污染。

(3) 运行维护人员应严格遵守水源保护区的有关管理规定，在饮用水源保护区内的风机塔及场内道路等工程设施地段，设立警示牌。

(4) 根据需要对工作人员及附近居民进行宣传教育，传播风电场方面的环保知识，减少误会及投诉等事件。

8.2 生态保护措施

8.2.1 植被保护措施

8.2.1.1 避让措施

生态影响的避免就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免不利的生态影响。生态影响的避免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，以及变更项目内容或规模等手段避免项目造成难以挽回的环境损失。根据本工程特点，建议以下生物影响的避免措施：

(1) 优化施工道路的布设，施工便道尽量不要从成片的林地中或植被较好的区域穿过。

(2) 施工活动要保证在征地红线范围内进行，施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。

(3) 施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

(4) 工程临时堆土场、施工营地、材料堆场等临时占地应当尽量选在荒地，以减少对林地的损害。

8.2.1.2 减缓措施

生态影响的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。生态影响的削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施。

(1) 拟建工程位于海拔较高的山头，修施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建尽量永临结合，减少通道的开辟。

(2) 尽量利用植被条件较差的区域，在借土填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。

(3) 就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，如就近没有挖方可以利用，也可选择植被比较稀疏、运输又较为方便的山坡、低丘等地，采取集中取土的措施，把修路造地和平整土地较好地结合起来。

(4) 场内道路穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

(5) 在山体易滑坡的地段，以及坡度较陡且表层土较薄的山坡，种植一些根系发达的物种或者建好防护坡，以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。

8.2.1.3 恢复与补偿措施

(1) 注意保存开挖表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复耕。

(2) 对于临时占地，在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，在山丘区可采取人、畜力翻松。

(3) 对被工程占用的林地，建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助业主单位进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。

8.2.1.4 管理措施

(1) 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。在“适地适树、适地适草”的原则下，选择绿化树种、草种，以达到水土保持和绿化的作用。同时还可以适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

(2) 要采取有效措施预防森林火灾，在工程建设期，更应加强防护。在施工区、施工营地及场内道路旁等竖立防火警示牌，严格控制用火；设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生。

(3) 由于场内道路的设置增加了林区的通达程度，因此风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

8.2.2 动物资源保护措施

8.2.2.1 避让措施

(1) 施工场地设置尽量避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。

(2) 施工活动尽量避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。

8.2.2.2 减缓措施

(1) 通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

(2) 夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，并派专人进行夜间巡视。

(3) 运行期如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，尽量不要长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施。

(4) 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，避免白天鸟类撞击风机。

(5) 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，尽量避免夜间施工。

(6) 施工期间加强堆料场、临时弃土场防护，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。

8.2.2.3 补偿与恢复措施

(1) 工程完工后尽快做好周边生态环境的恢复工作，适当弥补生境破坏对动物造成的不利影响。

(2) 每个风机塔施工完成后，也要及时在临时占地及其附近开展合理绿化，尽快

恢复动物生境。

(3) 选择本地植物进行植被恢复，避免引种外来物种。

(4) 项目工程运营初期开展至少 3 年的动物监测和巡护工作，如发现风机运行严重影响到动物（主要是鸟类）的生存，则必须及时采取调整措施。

8.2.2.3 管理措施

(1) 在施工现场，应树立宣传保护环境和保护野生动物的宣传牌。

(2) 加强野生动物保护宣传教育，提高施工人员和运行维护人员的保护意识，严禁捕捉、伤害野生动物。

(3) 在工程运营期应加强对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察。

8.3 水土保持措施

8.2.1 水土保持措施

工程主体设计考虑了风力发电场区的表土剥离、边坡防护等较完善的水土保持措施，道路建设区考虑了表土剥离、边坡防护、排水等措施。

8.2.3.1 风力发电场区

(1) 工程措施

对于风机机组吊装平台，地表扰动相对较轻，部分还有一定土壤或为碎石土及岩石强风化料，施工结束后，应进行场地清理，拣去大石块等杂物，通过全面整地使场地基本平整、地表层基本疏松，对于部分土壤匮乏，立地条件差的场地覆土 30cm 后恢复植被，适当浇水，覆土厚度约 30cm，风力发电场区约需覆土 2.96 万 m³。覆土取自吊装平台一角临时堆土场堆放的表土。

(2) 植物措施

在施工结束后，对风力发电场区风机吊装平台进行清理后进行绿化覆土，由于在风力发电场区栽植高大乔木有可能对风机发电效率造成不利影响。主体工程设计施工前对风力发电场区草皮进行移植，施工结束后草皮回铺。

(3) 临时措施

1、临时截排水沟

在风机施工区周边设置临时截排水沟，截排水沟顺接周边自然排水沟道，防治降雨

对施工区冲刷以及雨水四溢,冲刷边坡。临时截排水沟采用梯形断面,规格为:底宽 0.3m,沟深 0.3m,边坡 1:1。共开挖截排水沟 5200m,土方开挖量 936m³。

2、临时覆盖

本区域海拔较高,立地条件稍差,山顶附近风力较大,土壤水分容易蒸发,因此山顶附近风机吊装平台迎风的区域直播种草或草皮回铺后用无纺布覆盖,加强植物措施的保水、防风。无纺布周边用较大的碎石压盖。

根据统计,风力发电场区需无纺布临时覆盖 24300m²。

8.2.3.2 升压站区

(1) 工程措施

升压站区施工前期进行了表土剥离,后期为更好的恢复植被,拟对升压站区后期植被绿化区进行整治覆土,由于升压站区前期剥离表土量大,升压站覆土面积约 1700m²,覆土厚度较厚,约需覆土 4100m³。覆土取自升压站区一侧临时堆土场堆放的表土。

(2) 植物措施

主体对于升压站区进行了绿化设计,同时对场地平整过程中形成的边坡采取边坡铺植草皮防护措施,场区绿化 1500m²,边坡草皮绿化 740m²。

(3) 临时措施

为防止降雨汇流引发场内施工区的水土流失,本方案设计在场区上边坡开挖临时截水沟(后期修改为主体设计浆砌石截水沟),同时为防止建筑材料如砂浆、碎石随径流进入沟道,增加河道下游的泥沙淤积,在排水沟末端设置相应沉沙池,沉沙池定期清掏,并将沙石妥善处理。排水沟为土质梯形结构,断面尺寸 0.3m×0.3m,内坡比 1:1;沉沙池尺寸为长 2m×宽 1.5m×深 1.0m,内坡比 1:1。排水沟及沉沙池均内壁夯实,不加衬砌,施工简单且易于回填。经估算,升压站区需修筑排水沟长 650m,配套沉沙池 4 个。

8.2.3.3 电缆建设区

(1) 工程措施

电缆建设区施工前期进行了表土剥离,后期为更好的恢复植被,拟对施工迹地进行整治覆土,覆土厚度 30cm,需覆土 18900m³。覆土取自电缆建设区沿线堆放于开挖管线一侧的表土。

（2）植物措施

电缆建设区可恢复植被区域主要为回填后的电缆沟临时占地区域，为避免植物根系生长对电缆造成影响，电缆建设区施工迹地不宜种植乔灌木，拟采用直播种草的方式进行植被恢复。

主体工程设计施工前对电缆建设区部分草皮进行移植，施工结束后草皮回铺，考虑到草皮移植量跟电缆建设区植被恢复面积有一定差距，将有部分场地裸露，为避免地表裸露，本方案设计电缆建设区裸露地采取直播种草的方式进行绿化。根据立地条件，草种拟采用结缕草草籽，直播种草面积 4.72hm^2 ，按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 密度进行直播种草，需结缕草草籽约 377.6kg 。

（3）临时措施

电缆建设区施工过程中开挖面裸露，土体松散，在大风天及雨天为避免雨水冲刷，拟用彩条布加以覆盖，结合彩条布的可重复利用，经统计，电缆建设区共需彩条布约 11100m^2 。

由于山顶附近风力较大，土壤水分容易蒸发，因此山顶附近电缆建设区迎风的区域直播种草或草皮回铺后用无纺布覆盖，增强防寒、保水，减少土壤水分的蒸发及低温对种子成活率的影响。根据统计，电缆建设区后期植被恢复时需无纺布临时覆盖 3100m^2 。

8.2.3.4 道路工程区

（1）工程措施

1、土地整治覆土

道路工程区施工前期进行了表土剥离，后期为更好的恢复植被，拟对施工迹地进行整治覆土，覆土厚度在 50cm 以上，约需覆土 20.03 万 m^3 。覆土取自道路工程区沿线临时堆土场堆放的表土。

2、排水顺接工程

主体设计已对道路工程设计有浆砌石截排水沟，但是道路工程设计未充分考虑道路排水体系与自然水系的衔接问题，为防护路基边坡稳定，使场内道路排水顺畅，本方案拟开挖部分排水沟，使得与路基工程区内的边沟相连接。根据项目区地形及周边环境，将道路范围内汇流的雨水排入道路沿线附近的水系及河道内。

根据道路沿线情况，在部分挖方边坡坡脚、填方路基坡脚护坡道外侧，排水沟与自然冲沟顺接处增设浆砌石排水沟。排水沟拟采用矩形结构，尺寸为 40cm×40cm，浆砌石墙身，砌石厚 30cm。

为避免雨水携带泥沙进入周边自然水系，应在顺接排水沟处增设沉沙池，用于沉淀泥沙，沉沙池长 3m，宽 2m，深 1.5m，池壁直立，砖砌衬砌厚 0.24m。

经统计，排水顺接工程共需修筑排水沟 5920m。挖土方 4144m³，浆砌片石 3196m³。需修筑沉沙池 30 座，开挖土方 450m³，砌砖 180m³。

3、边坡防护工程

为保持边坡稳定，防止挖填边坡受雨水冲刷产生水土流失，对场内道路挖填高大于 5m 的挖填边坡采用草皮骨架护坡进行防护。框格采用“方格形骨架支护”骨架间铺种草皮，方格长宽 200cm，骨架宽 40cm。经统计，道路工程需布设骨架护坡长度 2164m，防护面积约 13420m²，M7.5 浆砌石工程量为 2428m³。

(2) 植物措施

在主体设计中对道路工程两侧边坡及施工便道迹地进行草皮回铺。

(3) 临时措施

1、临时排水沉沙

为防止降雨汇流引发场内道路区的水土流失，本方案设计在路堑上边坡开挖临时截水沟（采取永临结合的方式，后期修改为主体设计路堑截水沟），规格为沟深 0.3m，底宽 0.3m，边坡 1: 1。该区共需开挖土质截水沟 4540m，土方开挖量为 817m³。

2、临时拦挡

道路工程路基填方段施工过程中，为防止施工期间路基土石滚落，损坏下边坡地表植被等，填方坡脚布设临时拦挡。临时拦挡为编织袋装土挡墙，将编织袋装土堆砌成顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1.0m 的梯形断面。经统计，路基边坡临时防护长度约为 17600m。待主体设计的路基边坡防护措施施工完毕后再拆除编制袋装土拦挡，拦挡填充物可采用施工前期剥离表土，拆除后可以直接平铺于路基边坡上。

经统计道路工程区编织土袋挡墙长 17600m，需编织土袋填筑、拆除为 13200m³。

3、临时覆盖

道路工程路基施工过程中，由于挖填产生的坡面较为松散，如不能及时进行边坡防护工程，遇雨季可采用彩条布对路基边坡进行覆盖，以防降雨径流对路基边坡形成冲蚀。根据对沿线路基边坡路段调查统计（考虑彩条布可重复利用及施工时段的不同），道路工程区共需彩条布约 25100m^2 。

由于项目区附近风力较大，土壤水分容易蒸发，因此道路工程区迎风的区域直播种草或草皮回铺后用无纺布覆盖，增强防寒、保水，减少土壤水分的蒸发及低温对种子成活率的影响。根据统计，道路工程区后期植被恢复时需无纺布临时覆盖 12000m^2 。

8.2.3.5 施工生产生活区

（1）工程措施

施工生产生活区在平整施工前，为了利于后期恢复，将场地需硬化范围内的表土进行剥离，堆放于施工生产生活区的一角的临时堆土场内。施工后期施工迹地场地平整后，再回覆表土。经统计，施工生产生活区后期覆土面积约 9000m^2 ，表土剥离及后期覆土厚度在 30cm 左右。施工生产生活区共计剥离、回覆表土 2700m^3 。

（2）植物措施

施工生产生活区占用地类为草地，在施工临时建筑拆除后，地表一般较为平整，但土壤多被压实，且地表多有杂物、石块，通过全面整地，清理地表，疏松土壤，覆土 30cm 后进行进行植树造林，林下直播种草。

根据立地条件，施工生产生活区绿化选用植物乔木为大叶栎、灌木为胡枝子和草种为结缕草。树种采用行间混交方式，株距 2m ，行距 2m ；林间撒播草籽。

经统计施工生产生活区植被恢复 0.90hm^2 ；需直播种草 0.90hm^2 ，结缕草草籽 72kg ，大叶栎 1125 株，胡枝子 1125 株。

（3）临时措施

1、临时排水工程

为了快速排除场地内雨水，在场地使用前，沿周边开挖截排水沟，将雨水及其生产用水全部顺畅地引入周边已有的天然排水通道。同时为防止建筑材料如砂浆、碎石随径流进入沟道，增加河道下游的泥沙淤积，在排水沟末端设置相应沉沙池，沉沙池定期清掏，并将沙石妥善处理。排水沟为土质梯形结构，断面尺寸 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，内坡比 $1:1$ ；

沉沙池尺寸为长 2m×宽 1.5m×深 1.0m，内坡比 1:1。排水沟及沉沙池均内壁夯实，不加衬砌，施工简单且易于回填。经估算，施工生产生活区需修筑排水沟长 420m，配套沉沙池 2 个。

2、临时覆盖

堆料场等堆放的砂石料汛期遇暴雨时，松散的砂石极易被雨水冲刷，随地表径流向周边扩散，最终导致水土流失。本方案拟在砂石料体表面用彩条布进行临时遮盖，以防冲刷。根据堆料区规模进行估算，料体表面需覆盖彩条布 450m²。

3、临时拦挡

为避免砂石料堆放使用过程中四处散落，进而导致水土流失的发生，本方案设计在砂石料堆放场地使用前先修筑临时挡土墙，防止砂石料洒落影响周边。临时拦挡为编织袋装表土挡墙，将编织袋装土堆砌成顶宽 0.5m，高 1.0m，坡比 1:1 的梯形断面。施工结束后拆除编织袋，表土用于施工生产生活区绿化。经统计，施工生产生活区需修筑临时挡墙 120m。

8.2.3.7 弃渣场区

(1) 工程措施

1、表土剥离

在堆渣前，分别对 2 个渣场进行表土剥离，剥离厚度 20~40cm 左右，共剥离表土 6030m³，分别临时堆存于各渣场上游临时堆土场内，以用作后期绿化覆土。

2、土地整治覆土

弃渣结束后，为使损毁的土地恢复到可利用的状态，场地平整后覆种植土，覆土来源于施工前期弃渣场区剥离的表土，弃渣场区后期需覆土面积约 18900m²，后期覆土厚度在 30cm 左右。共计覆土 6030m³。

3、浆砌石挡墙

本工程设计的 2 个堆渣场均位于沟道，在施工准备期，需在渣场沟口处布置浆砌石挡渣墙进行拦挡防护。

挡渣墙断面尺寸：墙身高 1.8m，顶宽 0.6m，墙背垂直，墙面坡 1:0.3，墙趾台阶宽 0.3m，高 0.4m，墙底斜坡斜率 0.15:1，基础开挖深 0.4~0.8m。挡渣墙墙身布置 10cm×10cm

排水孔，孔距 2m；沿墙线方向隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 3cm，缝内填塞涂沥青木板或棉絮。

4、截排水沟

弃渣场排水措施主要考虑排除周边坡面汇水，防止雨水冲刷而产生泥石流及滑塌，弃渣场在使用前，应先沿弃渣场上游边缘设置截水沟，将上游坡面汇水引入渣场下游沟道。本项目弃渣场采用浆砌石截排水沟。截水沟设计采用边坡 1:0.5 的梯形断面，浆砌石衬砌，衬砌厚度为 30cm，截排水沟安全超高 20cm。

在弃渣场坡脚两侧修建沉沙池（兼做消力池），将收集的截排水的汇水进行沉降后再排入附近天然排水沟道。弃渣场沉沙池长 3m，宽 2m，深 1.5m，池壁直立，砖砌衬砌厚 0.24m。

经统计，1#弃渣场需修截排水沟 610m；2#弃渣场需修截排水沟 550m。每座弃渣场布设沉沙池 2 座。

5、弃渣场台面及边坡平台排水工程

为及时将弃渣台面汇水排除，弃渣台面内设置横纵向排水沟；弃渣场台面及边坡平台排水沟末端接入弃渣场周边截水沟；排水沟采用矩形浆砌片石排水沟，下底宽 0.3m，高 0.3m，顺接两侧截排水沟，1#弃渣场需修台面排水沟总长约 225m；2#弃渣场需修台面排水沟 230m。

（2）植物措施

各渣场堆渣结束后均进行植被恢复，工程区渣场占地类型为草地，堆渣完毕后，在工程措施防护的基础上，用推土机平整渣面。对渣体边坡进行修整，覆土后进行植被恢复。为与尽快实现植物措施的水土保持功能，施工结束后对各渣场进行植草和种树绿化。渣场坡面直播种草，堆渣台面种树绿化。

根据立地条件，弃渣场区台面绿化选用植物为大叶栎、胡枝子和结缕草。树种采用行间混交方式，株距 2m，行距 2m；林间撒播草籽。坡面直播种草草种选用结缕草。

工程区雨热条件较好，林草生长困难不大，为节约工程投资，渣场区植被不做移栽处理。

经统计弃渣场区植被恢复 1.89hm^2 （坡面植被恢复 0.11hm^2 ，台面植被恢复 1.78hm^2 ）；

需直播种草 1.89hm^2 ，结缕草草籽 151kg ，大叶栎 2225 株，胡枝子 2225 株。

8.2.3.8 临时堆土场区

(1) 工程措施

为尽可能地保护原有生态环境，更好地恢复施工区植被，临时堆土场区占用草地的在进行堆放表土前，先将临时堆土区的草皮剥离，堆放至场区一侧，待堆土完成后将草皮堆放于临时堆土表面暂时铺存，并做好相应保护。待施工结束后，再用于临时堆土场区绿化。经统计，临时堆土场区移植草皮约 6.97hm^2 。

(2) 植物措施

施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，并结合该区域原土地利用情况恢复植被。根据立地条件，临时堆土场区占用草地的施工迹地将施工前期移植的草皮进行回铺；占用林地的施工迹地采取乔灌木结合植被恢复的方式进行绿化，选用植物为大叶栎、胡枝子和结缕草。树种采用行间混交方式，株距 2m ，行距 2m ；林间撒播草籽。经统计，临时堆土场区回铺草皮 6.97hm^2 ，需直播种草 3.02hm^2 ，结缕草草籽 241.6kg ，大叶栎 3775 株，胡枝子 3775 株。

(3) 临时措施

1、临时拦挡工程

根据施工经验，临时堆土场采用 1:2 的边坡自身可达到稳定状态。为防止表土四处撒落或受降雨径流冲刷影响周围环境，采用编织袋装表土堆砌成梯形断面挡土墙，对边坡坡脚进行临时拦挡，本方案拟采用编织袋装表土拦挡，梯形断面：底宽 1.0m ，顶宽 0.5m ，高 1.0m ，据统计，临时堆土场共需修建临时挡土墙 4324m 。

2、临时排水工程

为防止雨水冲刷而产生泥石流及滑塌，临时堆土场使用前，应先沿堆土场上游或边缘设置截水明沟，以引导地表径流，坡脚的排水沟适当延长与天然沟道相连。拟定截、排水沟断面形式为梯形，土质结构修边整地夯实表面，内坡比 1:1。开挖产生的土方堆放在临时堆土场内。考虑到本工程临时堆土分散堆放，每处堆土场占地面积较小，其汇水面积不大。本方案设计排水沟断面规格为：底宽 0.3m ，沟深 0.3m ，边坡 1:1。经统计，临时堆土场区需布设临时排水沟约 6486m 。

3、临时覆盖

考虑到本区域海拔较高，立地条件稍差，山顶附近风力较大，土壤水分容易蒸发，因此布设于山顶或山脊附近迎风侧的临时堆土场在植被恢复过程中用无纺布覆盖，加强植物措施的保水、防风，提高植物成活率。无纺布周边用较大的碎石压盖。

根据统计，临时堆土场区需无纺布临时覆盖 2100m^2 。

8.3.2 水土保持措施实施效果分析

(1) 扰动土地整治率和水土流失总治理度

工程施工结束后，除永久建（构）筑物覆盖外，各开挖面、填筑面均采取工程措施和植物措施进行了治理，由工程建设造成的水土流失得到了有效的治理和改善，施工结束后进行土地平整、绿化，工程扰动土地整治率 99.90%，水土流失总治理度 99.79%。

(2) 土壤流失控制比

本工程所在区域的土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，由于项目建设，如不采取水土保持措施，水土流失将成倍增长。通过实施主体工程设计和水土保持方案所提出的各项水土保持措施，随着各项措施效益的逐步发挥，工程扰动区域的土壤侵蚀模数可降到约 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比均达到 1.0，拦渣率达到 99.97%。

(3) 林草植被恢复率与林草覆盖率

通过主体工程设计和水土保持方案采取的各种绿化措施，水土流失防治责任范围内基本上的林草覆盖率得到很大的恢复和提高，工程林草植被恢复率 99.93%，林草覆盖率 49.38%。

通过方案的实施，使工程区扰动土地整治率达到 99.90%，水土流失总治理度达到 99.79%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率达到 99.97%，林草植被恢复率达 99.93%，林草覆盖率 49.38%。各项防治指标达到预期防治目标值，能够有效防治本项目建设新增水土流失及所带来的危害，维护和改善建设区及周边生态环境。

8.3.3 水土保持投资

按 2013 年第 3 季度价格水平，华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程新增水土保持投资为 1626.95 万元，其中工程措施 898.10 万元，植物措施 46.16 万元，临时措施 393.84 万元，独立费用 154.06 万元，基本预备费 89.53 万元，水土保持补偿费 45.26 万元。

9 环保投资估算及经济损益分析

9.1 环保投资估算

本项目总投资 89426 万元，其中环保投资 1833.95 万元，占项目总投资的 2.05%。各项环保措施简单可行，在其他类似工程都已得到运用，效果良好。

9.2 环境效益分析

工程投产运行后，与同等装机规模的火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO₂、烟尘、NO_x 等污染物的排放。本工程投产运行后，预计代表年的上网电量约为 194070MW·h，按照 2012 年国产火电机组广西供电标煤耗量为 326 克/千瓦时计算，本工程可节约标准煤 6.33 万 t/a。按硫含量为 1%；C 转化 CO₂ 的比率约为 1: 2.841；灰分按 20%计算，6.33 万 t/a 的标煤可减少 SO₂、NO_x、CO₂ 和灰渣排放量分别为 1012.8t/a、793.9t/a、143969.2t/a、12660t/a，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

表 9.2-1 华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程节煤及污染物减排情况

上网电量 (MW·h)	供电标煤耗 (g/kW·h)	节煤量 (×10 ⁴ t/a)	污染物减排量 (t/a)			
			SO ₂	NO _x	CO ₂	灰渣
194070	326	6.33	1012.8	793.9	143868.2	12660.0

9.3 社会经济效益分析

9.3.1 社会经济效益

a) “十二五”期间桂林经济将进入高速发展期，地方经济将高速发展，对电力的需要又越来越大，华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程的建设将有利于缓解桂林电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

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

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

d) 工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输、基础施工、土建施工），实际上给当地创造了就业机会，这促

进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。

e) 风机群具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一定的有利影响。

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

9.3.2 社会、经济及环境代价

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

综合分析，本工程总体上对当地社会、经济产生积极影响，其社会效益、经济效益是十分可观的，通过采取适当的防护措施，工程建设对环境的影响很小。

10 清洁生产分析

《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗小、污染物产生量小的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏”；国家环保局[环控（1997）232 号]《关于印发国家环保局关于推行清洁生产若干意见的通知》中，明确提出建设项目的环评应包含清洁生产的内容。

清洁生产分析是基于对生产全过程废物减量化、资源化、无害化的技术、措施或方案分析。分析的基础是对工程物料平衡和水平衡分析。指标评价时不仅要考虑污染物浓度，还要考虑携带污染物的介质形态和数量。其评价对象着重在生产过程，而非生产末端。

本工程通过风机把风的动能转变成机械动能，再把机械能转化为电力动能，最后通过升压站往外输送电能。风能是清洁的、储量极为丰富的可再生能源，风力发电是新能源开发领域中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。近年来，世界各国对环境保护、能源短缺及节能等问题的日益关注，认为开发风能资源是减少空气污染、减少有害气体排放量的有效措施之一，风能资源的开发利用对调整能源结构、缓解环境污染等方面有着重要的意义。为加快我国可再生能源发展，更好地满足经济社会可持续发展的需要，国家于 2006 年颁布了《可再生能源法》，同时制定了《可再生能源中长期发展规划》和《可再生能源发展“十二五”规划》等一系列的规划和政策。

风力发电是可再生能源，它不同于火电项目，不用消耗任何燃料；不同于水电项目，不需要建设大面积的水库做调峰使用，它只需要利用当地的风能资源，就可以将风能转变为电能，而整个生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。本工程投产运行后，与同等装机规模的火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、烟尘、 NO_x 等污染物的排放。

综上所述，本工程的建设符合国家产业政策的要求，不存在制约工程建设的重大环境因素，不会制约当地环境资源的永续利用和生态环境的良性循环，只要采取防、治、管相结合的环保措施，工程建设对环境的不利影响将得到有效控制，属于清洁能源项目。

11 环境管理与监测计划

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

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理机构

本工程原则上不单独设立环境监测站，建设单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

11.1.2 施工期环境管理与职能

本工程的施工均采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间应有专人负责环境监理管理工作，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查。

施工期环境监理的职责和任务如下：

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

g) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

h) 监督施工单位，保证在主体工程施工完成时水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

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

工程环境监理的内容和项目见表 11.1-1。

表 11.1-1 环境监理内容一览表

阶 段	监 理 内 容
施工前期	(1) 核查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置及环保措施是否发生重大变动； (2) 根据项目特点，审核施工工艺中“三废”的排放环节、主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。 (3) 审核施工承包合同中环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境污染的影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核； (4) 编制环境监理工作规划和实施细则，报业主审批。
施工期	施工时，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。 (1) 检查工程水土保持措施是否达到设计规定的要求及其效果，重点监督施工弃土石方到点倾倒，避免水土流失和景观破坏。 (2) 监督检查施工过程排放中的大气污染物是否按有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复进行妥善处理，对施工区的大气污染源（粉尘、废气）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。 (3) 监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复控制噪声污染，重点是对施工行为进行监理。 (4) 监督检查施工营地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。 (5) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求；监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。 (6) 监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好使用状态。 (7) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。 (8) 监督环评报告及其批复中所提出的营运期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行有效落实，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。 (9) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。 (10) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。 (11) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。

阶 段	监 理 内 容
竣工后	工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。 (1) 监督竣工文件的编制。 (2) 组织初验。 (3) 协助业主组织竣工验收。 (4) 编制工程环境监理总结报告。 (5) 整理环境监理竣工资料。

11.1.3 运行期环境管理与职能

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

环境管理的职能为：

a) 制定和实施各项环境管理计划。

b) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。

c) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

d) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

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

f) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

11.1.4 环境管理计划

项目施工期、营运期环境管理计划分别见表 11.1-2、表 11.1-3。

表 11.1-2 施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
1	征地	·至少提前半个月向工程选址周边的公众公开项目建设内容和征地拆迁信息，并提供联系人和联系电话，以便公众反馈意见； ·按不同补偿标准对征地拆迁进行补偿。	施工单位	建设单位、桂林市环境保护局、龙胜县环境保护局
2	施工扬尘污染	·土石方开挖、场地平整实行湿式作业，定期洒水，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 ·加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 ·运送物料的车辆用采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 ·堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。		
3	水环境污染	·加强环境管理，开展环保教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒进入水体。 ·施工人员粪便污水经一体化生活污水处理设施用做场内绿化，不得外排，生活垃圾集中堆放，定期交由环卫部门处理。 ·施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。		
4	施工噪声污染	·选用低噪声施工机械及施工工艺，加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。		
5	固体废物	·施工废料、弃渣、生活垃圾分类收集处置。		
6	生态环境保护	·尽量减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑。 ·筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 ·妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。		
7	水土流失	·建筑材料、弃方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 ·雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 ·临时堆土场周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 ·加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。		
8	景观保护	·临时堆土场、道路边坡、风机及箱变场地及时进行绿化。		
9	文物保护	·施工中如发现文物应立即停止施工，并通知当地文物保护部门，保护现场，待文物主管部门处理后再进行施工。在文物主管部门结束文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得进行。		
10	施工安全	·施工区设安全监督员，设明显警戒标志及夜间标志灯。 ·道路交通高峰时间停止或减少建筑材料运输车辆，减少道路拥挤度，防止交通事故。		
11	道路交通	·制订合适的物料运输计划，避开现有道路交通高峰，尽量避免影响现有的交通设施，减少扬尘和噪声污染。 ·运输车辆设篷盖，禁止沿途散落污染周边道路；施工期损坏的道路，施工结束及时修复。		

表 11.1-3 营运期环境管理计划一览表

序号	环保工作	主要工作内容	执行部门	管理部门
1	水土保持	·施工营地、堆料场、施工道路等临时用地整治，恢复植被。 ·临时堆土场、弃渣场整治，恢复植被。	建设单位	桂林市水利局、 龙胜各族自治县水利局
2	景观保护	·路基和边坡的绿化防护。 ·风机及箱变场地按结合当地植被进行绿化。		桂林市环境保护局、龙胜各族自治县环境保护局
3	环境风险	·升压站厕所类生活污水在处理后用于定期清运，洗刷洗漱类生活污水经过处理后用于回用于洒水降尘及绿化，禁止外排。 ·设置足够容量的事故油池，主变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，油可以大部分回收利用，剩余废油交由有资质的危险废物收集部门妥善处置。 ·运行期维护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对洒落的油要及时进行彻底回收。		
4	地方规划	·从长远考虑，在拟建项目区域规划中，根据噪声、电磁、光等预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。	桂林市人民政府	桂林市规划管理局、桂林市环境保护局、龙胜各族自治县环境保护局
5	水环境保护	定期进行水质监测。		

11.1.5 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局第 13 号令）等有关规定，为核实工程施工建设过程中对设计文件和环境影响报告书所提出环保措施及建议的落实情况，调查施工及试运行期已产生的实际环境影响以及潜在环境影响，给工程竣工环保验收提供依据，以便采取有效的补救和减缓措施，需在本工程正式投产前进行竣工环境保护验收调查，编制竣工环境保护验收调查报告。根据本工程的特点，其验收调查的主要内容见表 11.1-4。

表 11.1-4 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	工程的可研、初设批复以及环评报告书的批复等。
2	工程建设情况	查阅施工图、竣工图等资料，调查工程实际建设内容与环评阶段相比有何变化，例如风机布置、建设规模、系统接入方式、场内道路长度宽度、集电线路敷设型式、工程主要技术经济指标、总投资及环保投资等。
3	环保措施落实情况	调查设计文件、环评文件和环评审批文件中所提出的环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因，主要包括：施工期生活污水和生产废水处理措施、施工期噪声防治措施；场内道路、风机及箱变基础护坡、挡土墙和排水沟等水土保持工程措施，场内绿化及施工临时占地恢复等水土保持植物措施，土方处置及建筑垃圾清运等施工管理措施；升压站电磁场影响防护措施、生活污水处理设施情况及事故油池设置、风机维修与运营润滑油防止油洒落及回收措施等。
4	实际污染影响	主要是对升压站及风机的运行产生的噪声和电磁场影响进行监测。监测内容包括升压站厂界及风机场界，以及周边环境敏感点。
5	环境敏感点影响	核实工程与环境敏感点的相对位置关系、调查是否有新增敏感点。通过监测说明工程运行对环境敏感点的实际影响，特别注意在验收阶段新增的和有变化的敏感点、公众意见较大的敏感点，以及环评预测超标的敏感点。
6	生态影响	主要调查占地、土石方平衡、林木砍伐等工程指标；工程建设对区域动植物的影响；临时占地恢复情况；水土流失及水土保持措施实施情况；工程建设对农业生产的影响。
7	风险防范及应急措施	主要是升压站污水处理设施贮存池容积、事故排油去向、主变事故排油量及事故油池容积，风机维修与运营润滑油去向以及事故应急预案和管理措施。
8	公众意见调查	通过走访、发放问卷等形式广泛收集受工程影响人群意见，主要调查施工期污水噪声扬尘影响、占地补偿和拆迁安置、运行期噪声、电磁场和光污染影响等方面的情况，并了解被调查者对工程环保措施是否满意。同时向当地环保部门了解工程建设过程中的环境管理情况，以及是否有投诉等。

11.2 环境监测

本工程的环境监测工作，可委托具有相应资质的环境监测单位完成。

11.2.1 噪声、工频电磁场和无线电干扰监测

11.2.1.1 监测点布置

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

噪声监测：在升压站四周厂界外 1m 处每隔 50m~100m 设置一昼夜噪声监测点；

在风机场界四周设置一昼夜噪声监测点。

工频电场、磁场强度和 0.5MHz 无线电干扰水平监测：按 HJ/T24—1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》监测。

选择环评中确定的环境保护目标及新增等环境保护目标进行点式监测。

11.2.1.2 监测项目与周期

监测项目：等效连续 A 声级 (dB(A))、工频电场强度 (kV/m) 和磁感应强度 (mT)、0.5MHz 无线电干扰水平 (dB(μV/m))。

监测周期：投运后的第一年内监测一次，工况发生较大变化时应补充监测一次。

11.2.1.3 监测方法

监测方法执行国家相关规定，见表 11.2-1。

表 11.2-1 环境监测方法一览表

监测项目	监测方法	规 范 或 标 准
环境噪声	仪器法	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
磁场强度 电场强度	仪器法	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》 (HJ/T10.2-1996) 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》 (HJ/T24-1998)
无线电干扰	仪器法	《高压架空输电线、变电站无线电干扰测量方法》 (GB/T7349-2002)

11.2.2 生态环境

本工程生态环境监测内容为工程区域附近植被分布情况，野生动植物的种类、数量以及施工前后树木砍伐、植被破坏及其恢复状况；走访人群活动相对频繁的工程地段，调查工程建成投运前后生态环境受影响的变化情况，确保工程建设不会造成不可逆的影响。在竣工环保验收时进行一次。

11.2.3 土地占用与拆迁安置

监控土地占用和拆迁安置情况，确保按国家的有关政策对永久和临时占用的土地、损坏的地表植被和拆迁的地面建筑物进行赔偿，有关费用能够落实到受影响人群的手里，使相关人员的生活水平不会因本工程的建设而下降。

12 公众参与

12.1 公众参与目的和意义

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第五条“国家鼓励有关单位、专家和公众以适当方式参与环境影响评价”、第二十一条“除国家规定需要保密的情形外，对环境可能造成重大影响、应当编制环境影响报告书的建设项目，建设单位应当在报批建设项目环境影响报告书前，举行论证会、听证会，或者采取其他形式，征求有关单位、专家和公众的意见”等要求，环境影响评价应具有公众参与的内容。其目的是使公众具有知情权、监督权和议事权，通过公众意见调查，将更恰当地了解工程施工和运行期造成的环境影响，使公众得以反映其对工程建设影响的意见和看法，增强公众环保意识。同时，让公众更加积极地参与进来，发现工程施工、运行期间存在的环境问题，从而采取相应的环境保护措施，减缓工程建设造成的环境影响。

通过公众参与，充分发挥公众对环境保护工作的参与和监督作用，并得到公众体谅和支持，从而使项目建设产生大矛盾得到解决和缓和，达到工程环境、经济和社会效益的协调统一。同时，吸收公众参与建议的环境决策，有利于提高环境影响评价的质量，保证评价的可信度。

12.2 公众参与形式和对象

为增加公众对该工程的了解，更广泛收集公众对本工程建设的意见和建议，提高公众对经济与环保协调发展的参与意识，在本工程环评的过程中按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求进行公众参与工作。公众参与包括环境影响评价信息公示和公众意见调查等内容和方式。

本次公众参与的对象主要包括风电场区域的乡村居民和相关团体单位。

12.2.1 环境影响公众参与信息公告

自 2014 年 3 月 4 日接受本工程环评委托后，我公司环评人员于 2014 年 3 月 10 日在风电场区域的平等镇、固洞村以及新元村委会张贴了本工程环境影响评价公众参与一次公告。

公告内容包括建设工程名称及概况、建设单位及环评单位的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项和公众提出意见的主要方式等。

广西龙胜平等 100MW 风电场工程环境影响评价公众参与一次公告

我公司于 2014 年 3 月受华电集团发电运营有限公司广西龙胜项目筹备处委托编制《广西龙胜平等 100MW 风电场工程环境影响报告书》，为使广大公众了解本工程的建设情况和可能造成的环境影响，并在环境保护方面提出宝贵意见和建议，根据国家环保总局《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，对本工程的有关情况进行公告，希望广大群众在了解有关情况后，采用适当的方式对该风电项目的建设提出自己的意见和建议。



一、建设项目概要

本风电场位于桂林市龙胜各族自治县平等乡和湖南传素乡交界处，风机布置于强盗坪和六田山等几条南北走向的山脊上，工程场址区总体面积约 20km²，本阶段拟采用 50 台单机容量为 2000kW 的风电机组，风机轮毂高度为 80m，装机容量为 100MW，年平均上网电量约 19407 万 kW·h，等效满负荷年利用小时数为 1941h。

二、项目建设单位

建设单位：中国华电发电运营有限公司广西龙胜项目筹备处

地址：南宁市青秀区金湖路 63 号金源 CBB 写字楼 1639 室

联系人：罗 鹏

联系电话：0771-5561592

三、环境影响评价单位

环境影响评价单位名称：广西泰能工程咨询有限公司

地址：广西南宁市建政路 10 号 联系人：郑 玮 联系电话：0771-5699454

四、环境影响评价的工作程序和主要工作内容

评价工作程序：环境影响评价的主要工作程序为接受评价委托、进行项目概况调查、对项目周边环境质量状况进行现场勘察、监测，编制环评报告书。

主要工作内容：在对项目建设场地周围环境现状质量状况的调查基础上，对项目建设可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，制定跟踪监测的方法和制度。

五、征求公众意见的对象及主要事项

公众参与对象：项目所在地周边受影响的居民和单位。

主要事项：①公众对拟建项目的主要态度；②认为现有的主要环境问题；③项目施工期及建成运行后主要的环境影响；④希望以何方式减缓项目产生的电磁场、噪声等环境影响。

六、公众提出意见的主要方式

1、现场调查、填写公众参与调查表

2、电话或通讯方式

建设单位地址：中国华电发电运营有限公司广西龙胜项目筹备处，南宁市青秀区金湖路 63 号金源 CBB 写字楼 1639 室

联系人：罗 鹏 邮编：530023 联系电话：0771-5561592

环评单位地址：广西泰能工程咨询有限公司，广西南宁市建政路 10 号

联系人：郑 玮 邮编：530023 联系电话：0771-5699454

3、发送电子邮件至：20538667@qq.com



图 12.2-1 平等风电场环评信息一次公告

环境影响评价公众参与一次公告自张贴之日起 10 个工作日内，建设单位和环评单位均未收到公众对于本工程环境保护方面的意见和建议。

本工程环境影响报告在报送环境保护主管部门（广西环保厅）审批前，于 2014 年 4 月 20 日在龙胜各族自治县人民政府门户网（<http://www.glls.gov.cn/Index.html>）上进行了工程环境影响评价公众参与二次公示，并公布环境影响报告书简本。

公告的内容包括工程基本情况、工程可能造成的环境影响、工程拟采取的环境保护措施、环评主要结论、公众查阅环评报告书简本及索取补充信息的方式和期限、征求公众意见的具体形式等。

环境影响评价公众参与二次公示及环境影响报告书自公布之日起 10 个工作日内，建设单位、环评单位均未收到公众对于本工程环境保护方面的意见和建议。

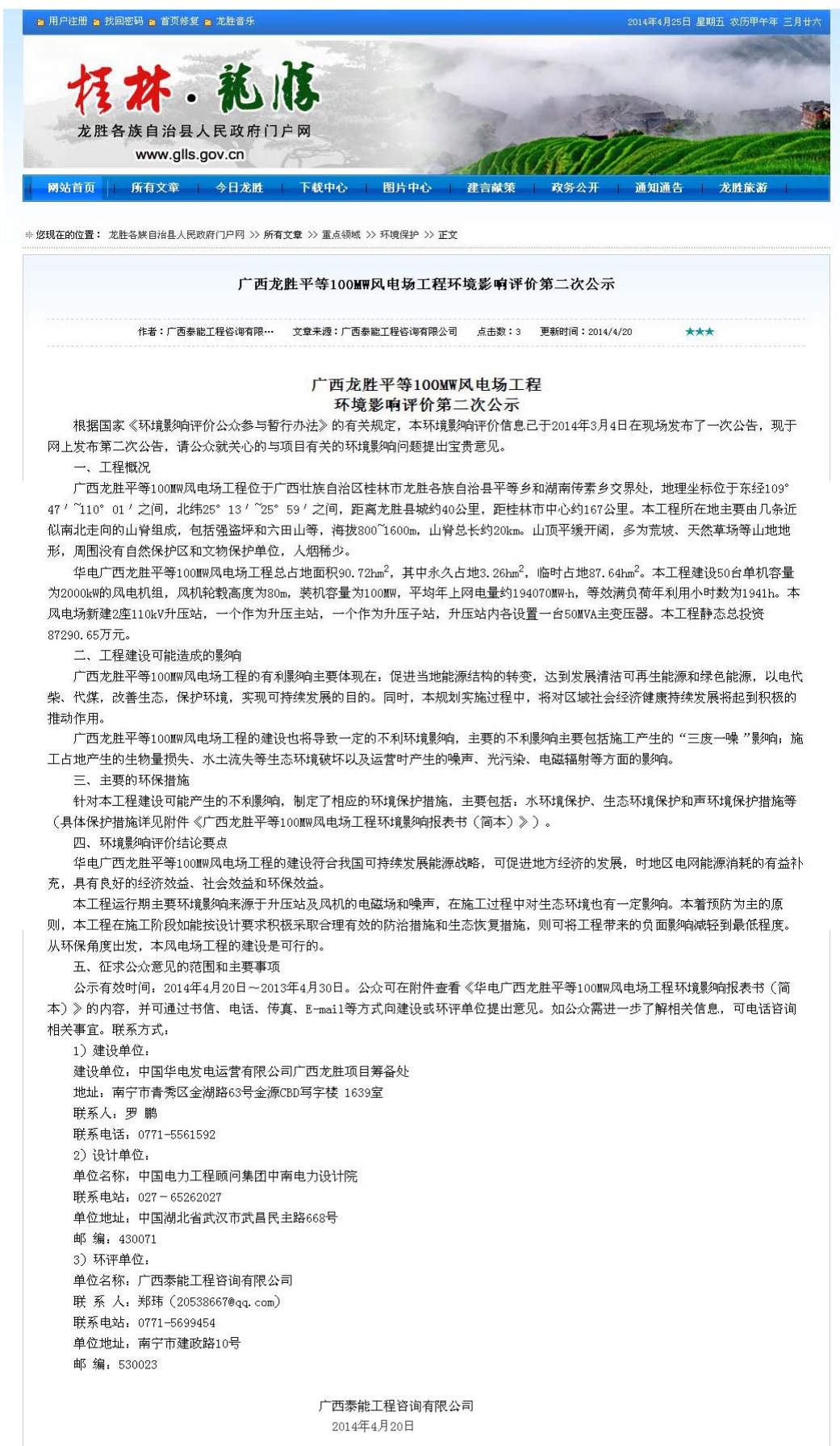


图 12.2-3 平等风电场环评信息二次公示网上发布

12.2.2 公众意见调查

a) 调查方式

发放调查表：在我公司调查人员介绍本工程基本情况基础上，由被调查者自主填写。

b) 调查范围及对象

本工程公众意见调查对象主要为工程区域的乡村居民和相关团体单位。

12.3 调查结果统计分析

12.3.1 团体调查

在公众参与过程中，征求了龙胜县人民政府、发改委、工信局、住建局、投资促进局、环保局、水利局、平等镇人民政府等相关部门的意见，被调查的各团体单位均认为本工程的建设有利于推动当地经济发展，对本工程的建设表示支持，具体见表 12.3-1 及附件 8。

表 12.3-1 公众意见调查团体情况一览表

序号	单位名称	与工程关系	态度
1	龙胜各族自治县人民政府	相关部门	支持
2	龙胜各族自治县发展和改革局	相关部门	支持
3	龙胜各族自治县工业和信息商贸局	相关部门	支持
4	龙胜各族自治县住房和城乡建设局	相关部门	支持
5	龙胜各族自治县投资促进局	相关部门	支持
6	龙胜各族自治县环保局	相关部门	支持
7	龙胜各族自治县水利局	相关部门	支持
8	龙胜各族自治县平等镇人民政府	工程所在地涉及的乡镇	支持

12.3.2 个人调查

为了解拟建工程受影响居民对该工程的基本态度和要求，2014 年 3 月 20 日~3 月 21 日走访了风电场区域的部分村庄，进行了随机抽样问卷调查，共走访近 50 余人，共发放调查表 50 份，收回有效调查表 45 份。

44 表 12.3-5 公众调查内容及结果统计表

序号	问卷项目	选项	回答人数	所占比例 (%)
1	工程的建设是否有利于当地经济的发展	有利于	45	100.00
		作用较小	0	0.00
		不利于	0	0.00
2	工程所处区域的主要环境问题	噪声	1	2.22
		施工扬尘	3	6.67
		生态影响	12	26.67
		地下水污染	1	2.22
		地表水污染	8	17.78
		水土流失	23	51.11
3	本工程建设期会产生的环境影响	噪声污染	4	8.89
		扬尘	7	15.56
		水土流失	17	37.78
		地表水污染	10	22.22
		影响林场运营	0	0.00
		影响候鸟迁徙	5	11.11
		影响景观	5	11.11
		影响野生动植物	17	37.78
4	本工程运营期会产生的环境影响	噪声污染	3	6.67
		地表水污染	4	8.89
		固体废弃物	2	4.44
		生态影响	12	26.67
		影响林场运营	0	0.00
		环境风险	6	13.33
		电磁场	32	71.11
5	对本项目的态度	支持	45	100.00
		不支持	0	0.00

通过本次公众参与调查,我们向工程建设区域的部分居民及团体介绍了本工程建设必要性,建设地点及建设内容,同时说明了本工程建设可能产生的环境影响,让公众明确工程建设情况,正确理解和认识工程可能产生的正面和负面的环境影响及社会影响,了解本工程将采取的环境保护措施及其防护效果等。

被调查者均为华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程周边区域的居民,以 30~50 岁为主;学历大部分为初中及小学文化程度。主要的公众意见如下:

1) 关于本工程建设是否有利于当地经济的发展,所有的被调查者均认为本工程有利于当地经济的发展。

2) 对于本地的主要环境问题, 分别有 51.11% 的被调查者 (23 人) 认为存在水土流失现象, 26.67% 的被调查者 (12 人) 认为是生态影响问题, 17.78% (8 人) 被调查者认为存在有地表水污染; 6.67% (3 人) 被调查者认为是施工扬尘; 各有 2.22% (1 人) 被调查者认为存在噪声或地下水污染。

3) 对于本工程施工期可能产生的环境影响, 分别有 37.78% 的被调查者 (17 人) 认为存在水土流失现象或影响野生动植物, 22.22% 的被调查者 (10 人) 认为会影响地表水, 15.56% 的被调查者 (7 人) 认为会有施工扬尘, 认为会影响候鸟迁徙和景观的被调查者均为 11.11% (5 人), 认为会有噪声影响的被调查者为 8.89% (4 人)。

4) 对于本工程运行期可能产生的环境影响, 71.11% 的被调查者 (32 人) 认为工程的建成会产生电磁场影响, 26.67% 的被调查者 (12 人) 认为风机的运行会影响当地的生态, 认为可能造成环境风险的被调查者均为 13.33% (6 人), 认为可能造成地表水污染、噪声污染、固体废弃物影响的被调查者分别有 8.89% (4 人)、6.67% (3 人) 和 4.44% (2 人)。

5) 对本项目的态度, 100% 的被调查者 (45 人) 支持本项目, 无人表示不支持。

调查过程中, 民众除对本工程的建设可能带来的环境影响有一定程度的担心, 还主要关心的是本项目建设能否提供就业机会。

在环境保护方面的意见和建议中, 主要提出如下几点:

- 1) 施工前做好与村民的沟通协调工作;
- 2) 做好施工管理, 减少水土流失情况及避免造成对环境污染;
- 3) 加强运营管理及巡检, 避免造成环境风险事故。

本环评对于被调查者关心的环境问题, 在现场进行了解释说明, 主要内容有: 施工期影响主要表现在对土地植被和动物生境的扰动方面, 产生水土流失, 同时施工活动和材料运输等产生噪声、扬尘、施工污废水等影响。通过采取合理有效的施工管理和水土保持等措施, 可减小施工影响。风电场运营期间, 风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射, 并产生噪声, 由于风机一般距离居民点较远, 因此风机运行时的光影和噪声影响较小。

13 与相关规划相符性及场址选择合理性分析

13.1 工程与产业政策相符性分析

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

根据国家发改委《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修订），本项目不属于限制类项目。广西壮族自治区能源局于 2013 年 12 月 13 日批复同意开展本项目的前期工作（详见附件 2）。

13.2 与相关规划相符性分析

（1）《广西能源发展“十二五”规划》和《广西陆域风电场工程规划修编报告》

根据《广西能源发展“十二五”规划》，广西将大力发展核能、生物质能、风能、太阳能、地热能、海洋能等清洁能源和可再生能源，加快构建清洁能源和可再生能源体系。同时加快风电实施，抓好风电配套送出工程和电网调节能力建设，实现风电开发与电力系统的协调发展，确保全额消纳风电电量，保障风能资源得到充分利用。到 2015 年底，全区风电装机达到 150 万千瓦。

根据《广西陆域风电场工程规划修编报告》，龙胜县拟规划建设共 3 个风电场项目（不含已建南山一期、二期内容），合计装机容量为 129MW。

本工程为龙胜平等风电项目，建设 50 台单机容量为 2000kW 的风电机组，风机轮毂高度为 80m，装机容量为 100MW，建成后并入桂林电网，为当地提供电源，平均年上网电量约 194070MW·h，等效满负荷年利用小时数为 1941h，有效优化调整当地能源和电力结构。本工程的建设符合《广西陆域风电场工程规划修编报告》和《广西能源发展“十二五”规划》。

（2）《广西壮族自治区生态功能区划》

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障等 3 类一级生态功能区。在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。其中生态调节功能区包含其中 4 个二级生态功能区：水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区。同

时以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了 9 个重要生态功能区。

项目所在龙胜县属于生态功能调节区中的水源涵养与生物多样性保护功能区，同时列入了 9 个重要生态功能区之列，属于桂北山地水源涵养与生物多样性保护重要生态功能区（见附图 7 广西重要生态功能区分布图），其主导生态功能为水源涵养和生物多样性保护。该功能区生态保护和建设的重点为加强自然植被特别是水源涵养林的保护和恢复，保护生态系统的完整性，提高水源涵养生态服务功能；继续开展退耕还林、封山育林和水土流失治理；加强自然保护区建设和管理，加大建设基金的投入，保护生物多样性；积极防治地质灾害；加大城镇生活污染治理力度；控制森林资源开发利用强度；调整产业结构与生产布局，发展生态旅游、绿色食品、有机食品等生态产业，严格限制导致水体污染的产业。

本工程风电场属于清洁能源开发，不仅可提供电力能源优化当地能源结构，而且又节约了煤炭等一次能源和水能资源。风电场运行过程中无工艺废水和工艺废气产生，从源头削减污染物，大大减轻了大气环境和水环境的污染，属于清洁能源、环境友好型项目。

本工程不涉及自然保护区、森林公园等敏感区域。工程建成后，各种土地类型发生变化，无生产力的建筑面积增加 3.26hm^2 ，建成后林草地面积等减少将使评价区的生物量损失约 1320.87t，与评价区总面积相比微不足道，生态系统依然能够保持稳定；风机运行期间对野生动物的影响主要还是对种类和数量均较多的鸟类物种上。十万古田风电场不涉及主要的鸟类迁徙通道，风机建设地点选在山顶上且分散布设的方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，所以本工程建设对评价区域鸟类生境的扰动较小，不会造成其种群数量和结构的明显变化；通过采取相应的避让、减缓、补偿及管理措施，本工程不会对区域周边的生物多样性产生影响。

在水土流失方面，通过采取严格水保措施后（具体见第六章），工程扰动土地整治率 99.90%，水土流失总治理度 99.79%，水土流失得到有效控制，不会对该区域水源涵养功能产生不利影响。

因此，本项目与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的。本项目与广西壮族

自治区生态功能区的位置关系见附图 6，与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系见附图 7。

（3）与《桂林生态市建设规划（2008～2020）》相符性分析

根据《桂林生态市建设规划（2008～2020）》，桂林市生态功能区划是在桂林市生态环境现状、生态脆弱性和生态服务功能重要性全面评价的基础上，从现有城市空间布局结构和区域环境特征出发，从宏观和微观进行城市生态空间科学划分，构建保障城市快速、可持续发展的城乡一体化生态安全格局，形成区域特色鲜明、功能布局合理的空间组织形态，保障生态环境与经济社会的协调发展。

根据生态功能管制区规划方案，项目占地区域属于生态维护与引导开发区，区域控制要求主要为，限制对生态环境有重大影响的城镇及产业建设，引导发展和生态保护协调的生态林业、生态农业及观光旅游业；禁止从事不符合生态功能定位的开发建设活动。

本工程风电场属于清洁能源项目，对区域节能减排、环境保护有相当的贡献，符合桂林市环境保护计划的要求。综上所述，本工程的建设与《桂林生态市建设规划（2010～2020）》是相符的。

（4）与《龙胜各族自治县县城总体规划（2011～2030）》相符性分析

根据《龙胜各族自治县县城总体规划（2011～2030）》，龙胜县的产业结构调整方向为：坚持“优化调整农业、提升壮大工业、大力发展第三产业”的原则进行产业结构调整，农业以优化调整为主，向多样化、商品化、产业化方向发展，积极发展热带亚热带水果、蔬菜、林产和养殖业，大力发展电力产业（主要是火电、风电）争创全国能源县；第三产业发展应利用丰富的旅游资源优势和邻接区位优势，大力发展商贸和文化旅游业。

本工程风电场位于风电新能源产业区，因此本工程的建设符合《龙胜各族自治县县城总体规划（2011～2030）》。

（5）《龙胜各族自治县“十二五”环境保护工作计划》

根据《龙胜各族自治县“十二五”环境保护工作计划》，“十二五”龙胜县环境保护工作的总体要求主要有：围绕建设生态文明示范区，全力推进污染减排、生态县建设和农村环境综合整治等重点工作，全面提高环境保护监督管理水平，防范环境风险，改善环境质量，着力解决影响科学发展和损害群众健康的突出环境问题。

总体目标主要有：环境影响评价制度和环保“三同时”制度执行率达 100%；全面完

成污染减排工作任务；扎实推进生态县建设工作，各项指标基本达到生态县建设阶段要求；积极抓好农村环境连片整治工作，为有条件的村申报生活污水、生活垃圾建设项目，解决生活污水、垃圾治理补助资金；加强环境监管确保县城环境空气质量、交界河流断面水质符合城考要求。

本工程风电场属于清洁能源项目，对区域节能减排、环境保护有相当的贡献，符合龙胜县环境保护计划的要求。

13.3 工程选址合理性分析

13.3.1 风力资源分析

13.3.2 环境合理性分析

风能资源属于可再生能源清洁能源，只需利用当地的风能资源，将风能转变为电能，生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。本工程投产运行后，与火电相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、烟尘、 NO_x 等污染物的排放。工程的建设能尽快满足负荷需求，实现区域经济效益、环境效益与社会效益的双赢。

本工程场址远离自然保护区等主要生态敏感区域，本工程风电场场址选址已取得龙胜县人民政府及相关政府部门同意。

工程附近有县道通至固洞村，交通便利，改造已有的进场道路，可减少本工程道路占地和建设，降低对生态环境的影响。

总体来说，拟建场址的用地、选址得到了相关部门的批准，场址符合当地的土地利用规划，不占用基本农田，工程评价范围内无风景名胜区及自然保护区，场址区域内无特殊保护生物种类，也没有国家重点保护的文物古迹及具有工业开采价值的矿产资源分布，场址评价范围内无居民集中区，风力资源优越，因此，本工程场址选址从环保的角度考虑是合理可行的。

13.4 总平面布置合理性分析

本工程风电机组布置范围较广，根据风电场风电机组的布置及交通条件，风电场在每个施工分区中，根据施工交通及施工工艺，施工临时设施、风电机组基础处理、混凝土浇筑等工作应合理安排工序交叉作业。根据风电场分区施工的原则，协调供货与安装的时间，合理安排施工进度。针对施工区域广，施工管理区、生活区、仓库等施工设施

采取集中布置的方式。本风电场场区地形起伏较大，风机布置于山脊之上，50台风机布置比较分散，结合进场道路和施工检修道路的布置，布置一处施工营地及施工临时设施；施工营地考虑位于110kV升压站附近的缓坡，紧邻进场道路。从上述布置来看，本工程总平面布置合理。

工程土石方开挖量总计为 123.22 万 m^3 （包括表土剥离 25.56 万 m^3 ）；土石方总回填量为 86.32 万 m^3 ；产生弃渣总量 11.43 万 m^3 ，表土临时堆存 25.56 万 m^3 。本工程结合弃渣特点和交通运输条件，布置了 2 个弃渣场。弃渣场现场照片见图 13.4-1



图 13.4-1 1#弃渣场

2#弃渣场

1#弃渣场：位于 17#及 18#风机之间一处沟谷地中，地类为林地，占地面积 1.09 hm^2 ，总容量 7.63 万 m^3 ，弃渣量 6.22 万 m^3 ，主要承担 1#~24#风力发电场、场内道路等弃渣的堆放。在弃渣场一角设一处临时堆土场，承担 1#弃渣场剥离表土的堆放。本渣场运渣道路顺接场内道路，最远运距是渣场至 1#风机，约 4.20km。

2#弃渣场：位于 35#风机东侧场内新建道路下方沟谷中，地类为林地，占地面积 0.92 hm^2 ，总容量 6.94 万 m^3 ，弃渣量 5.31 万 m^3 ，主要承担 24#~33#风力发电场区及该段场内施工道路等弃渣的堆放。在弃渣场一角设一处临时堆土场，承担 2#弃渣场剥离表土的堆放。本渣场运渣道路最远运距是渣场至 24#风机，约 3.8km。

2 个弃渣场根据风机塔位、场内道路分布等情况，考虑弃渣量、运距等因素，分别设置在场地的北部、中部和南部；2 个弃渣场均紧邻场内道路，既便于工程弃渣沿场内道路运至附近的弃渣场堆放，也缩短了本工程所需新建的道路长度，减少了工程道路施工所产生的环境影响；2 个渣场的弃渣运距均在 5km 以内，较短的弃渣运距有效减少弃渣运输过程中所产生的环境影响。

2个弃渣场地貌为沟谷地，占地类型为疏木林灌草地，不占用基本农田，不涉及居民拆迁，不占用河道。弃渣场区域地质条件稳定，堆渣区域开阔，场地周边山坡稳定性较好；弃渣场区及其周边无居民点分布，弃渣过程所产生的噪声、扬尘等不会对敏感点产生环境影响；在弃渣过程中应加强水土保持管理工作，在弃渣场周边设置排水沟和挡土墙，临时堆土坡脚麻袋挡护，减小其产生的水土流失对周边环境的影响。施工结束后，弃渣场根据当地条件，选用白刺花、小叶女贞和结缕草进行绿化，恢复生态环境。

从主体设计、水土保持和环保角度考虑，本工程弃渣场的布置是合理的。

14 结论

14.1 工程建设必要性

华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程的建设符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，地区电网能源消耗的有益补充，同时，该区域具有开发建设风电场的有利条件和资源优势，且经济效益、社会效益、环保效益显著；另外，本场址不涉及自然保护区等敏感区域，亦无重要压覆矿产、军事设施等，场址区域地震基本烈度不大于 VI 度，无大的工程地质问题，因此，建设华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程是十分必要和切实可行的。

广西壮族自治区能源局于 2013 年 12 月 13 日批复同意开展本项目的前期工作。

14.2 工程建设内容及规模

华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程位于广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县平等镇和湖南传素乡交界处，工程总占地面积 96.99hm²，其中永久占地 3.26hm²，临时占地 93.73hm²。本工程建设 50 台单机容量为 2000kW 的风电机组，风机轮毂高度为 80m，装机容量为 100MW，平均年上网电量约 194070MW·h，等效满负荷年利用小时数为 1941h。本风电场新建 1 座 110kV 升压站，站内建设一台容量为 100MVA 的变压器及相应的配电装置，本项目总投资 89426 万元，其中环保投资 1833.95 万元，占项目总投资的 1.72%。

本工程计划第 1 年 11 月初开始，第 2 年 6 月底第一批风电机组具备发电条件，第 2 年 10 月底 50 台机组全部投产发电，总施工工期 12 个月。工程土石方开挖量总计为 123.22 万 m³（包括表土剥离 25.56 万 m³）；土石方总回填量为 86.32 万 m³；产生弃渣总量 11.43 万 m³，表土临时堆存 25.56 万 m³。在场区设置 2 个弃渣场可满足弃渣需求。

14.3 环境现状及主要环境问题

本工程风电场所在区域无工业污染源，环境空气质量良好。

本工程范围内主要水体为寻江水系平等河的上游冲沟，工程区域内无工业污染源，水环境质量良好。

根据现状监测结果，平等风电场各监测点的工频电场强度在 4.4~11.4V/m 之间，工频磁感应强度均低于检测限，0.5MHz 无线电干扰为 31.9~39.3dB(μV/m)之间，均小于

《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 中的工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 的推荐值和《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995) 中的 46dB(μ V/m) (0.5MHz) 的标准限值, 本工程建设区域电磁环境质量良好。

根据声环境现状监测结果, 龙胜平等风电场内各监测点位昼间噪声值在 45.7dB(A) ~52.3dB(A) 之间, 夜间噪声值在 42.2dB(A) ~44.6dB(A) 之间, 噪声监测结果达到 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类环境噪声标准限值, 噪声监测结果达到 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类环境噪声标准限值。

工程评价区域内, 平缓地段大多开垦为梯田, 丘陵山地上主要为林地和草地, 但树种较为单一, 主要为松树和杉树, 季风常绿阔叶林等地带性植被保存得极少, 林地次生性明显。植被种类较为贫乏, 工程评价范围内未发现国家或广西自治区级重点保护野生植物和古树名木。工程区域植被覆盖度较高, 生态环境较好。

工程所处所经地区动物种类少, 且种群数量较少, 工程评价区内大型野生动物罕见, 经实地调查和查阅相关研究资料, 12 种国家重点保护野生动物, 均为国家 II 级重点保护动物, 包括 9 种鸟类和 3 种哺乳类。广西区重点保护动物 56 种, 其中两栖类 11 种, 爬行类 4 种, 鸟类 31 种, 哺乳类 10 种。湖南省重点保护动物 74 种, 其中两栖类 12 种, 爬行类 11 种, 鸟类 41 种, 哺乳类 10 种。

工程评价区域内环境空气、水、噪声质量现状均满足所在功能区环境质量标准, 无重要环境问题。

14.4 环境影响预测与评价结论

14.4.1 大气环境影响预测评价结论

本项目在运行期无生产废气的产生, 升压站内职工食堂极少量的油烟废气通过抽油烟机引到食堂房顶外高空排放, 对周围空气环境影响极小。

14.4.2 水环境影响预测及评价结论

(1) 地表水

风机运行无废污水产生, 仅有少量的 110kV 升压站值班员工生活污水约 1.15m³/d, 经过一体化生活污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 的一级排放

标准后回用于站内绿化，生活污水不得与雨水混合后外排。升压站内设一座容积为 15m^3 的事故油池；事故油池容积能满足本期主变扩建后事故排油的需要。升压站运行对周边的地表水环境影响很小。

（2）地下水

升压站站区内事故油池、地埋式污水处理系统区、主变区等关键区域采用混凝土对地表进行硬化处理，在施工时碾压平整地基，然后铺设钢筋混凝土层基础，池内壁均采用防水水泥层抹面，各种管道接头处衔接紧密并采用密封措施，可有效防止站区内各种污废水及事故废水下渗到地下。

因此，本工程对项目地下水的影响很小。

14.4.3 光污染和电磁场影响预测评价结论

风电场运营期间，风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，由于风机一般距离居民点较远，因此风机运行时的光影和噪声影响较小。风机运行初期对鸟类有驱赶和惊扰效应，经过一段时间区域内鸟类对风机转动也会逐渐适应，风机运行对鸟类的影响也将进一步减小。

在运行期，110kV 升压站围墙外的工频电磁场强度和无线电干扰强度较低，影响范围小，根据类比分析，本风电场升压站产生的电磁场均能满足规定的 4kV/m 、 0.1mT 的标准限值要求均达到国家规定的标准限值。

14.4.4 噪声影响分析预测评价结论

根据预测分析，本风电场 110kV 升压站运营后对四周围墙外的噪声最大贡献值为 $27.8\sim 37.8\text{dB(A)}$ ，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

本工程采用单机容量为 2000kW 风发力发电机组，风机轮毂高度为 80m，根据噪声衰减模式计算，在昼间风机下方以及夜间距离风机 200m 处噪声水平均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准限值要求。距离本风电场风机最近的敏感点在 500m 以外，风电场风机运行噪声对当地居民生活影响很小。

14.4.5 固体废弃物对环境的影响

运行期间，固体废弃物主要是生活垃圾、定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻

玻璃钢材料、废轴承和废旧机油等。废旧机油的产生量较少，可临时贮存在原料桶中，由建设单位委托有资质的危险废弃物处置单位进行回收处理；升压站主变发生事故时含油废水排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的废油渣由有资质的危险废物收集部门进行处理。废旧玻璃钢，包装物将被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收。生活垃圾分类后，将不可回收垃圾由升压站换班人员运至就近的垃圾集中转运站处理。

14.4.6 风机维修与运行期润滑油对环境的影响

运维人员须及时妥善处置和处理维护过程中可能产生的少量落地油（均落在风机塔筒内），及时进行清理回收，以免污染土壤和地下水。工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，由其带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置，对环境的影响很小。

14.4.7 生态影响分析

本工程的场内道路的设置对植被及生态环境的扰动较大，但工程区域长期受人为干扰，生物多样性程度以及生态价值已经大为降低，受影响的植被为工程区域的常见类型，当地土壤和气候条件利于植被发育，施工迹地较易恢复。因此，本工程建设对评价区域自然体系生产能力的改变较小，工程建设造成的生态影响是可接受的。

14.5 环境保护措施

14.5.1 施工期

本工程在施工过程中将采取严格的环保和水保措施，如施工时合理开挖，在施工场地内及附近路面洒水、喷淋，对表土堆放场加以遮盖以尽量减少扬尘的产生；施工过程中通过合理布局各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫等措施减少噪声影响；同时采用设置截排水沟、临时弃土挡护及施工迹地及时绿化等水土保持措施。通过工程措施、植物措施与临时防护措施相结合的方式构成完善的水土流失防治体系，因而施工产生的扬尘、噪声、污废水、水土流失等对环境影响较小。

14.5.2 运行期

14.5.2.1 本风电场 110kV 升压站

（1）生活污水处理措施

本风电场 110kV 升压站员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱废水。生活污水经规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 的一体化生活污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 的一级排放标准后回用于洒水降尘及绿化，生活污水不得与雨水混合后外排。

（2）事故排油措施

升压站内设一座容积为 15m^3 的事故油池，事故油池容积能满足本期主变扩建后事故排油的需要。当主变发生事故时，事故排油经排油管道分别进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，油可以大部分回收利用，剩余少量废油交由有资质的危险废物收集部门妥善处置。同时加强升压站场地内用油管理，升压站内只允许存放每日使用的油量，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响当地水质。

（3）防噪措施

在设备订货时合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

（4）固体废物

风机维修产生的废旧玻璃钢及包装物将被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收。升压站站内生活垃圾分类后，将不可回收垃圾由升压站换班人员运至就近的垃圾集中转运站处理。

14.5.2.2 风机维修与运营润滑油外排对环境影响防范措施

（1）为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表；

（2）采用强制润滑方式，减少油脂洒落地面；

（3）使用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油；

（4）安装强迫风冷外循环水冷却器，降低油温，减少漏油现象；

（5）加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；

（6）对风机维护过程中塔筒内可能产生的极少量落地油及时进行彻底清理收集，工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，由其带走并负责交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

14.5.2.3 其它

- (1) 合理运行，尽量避免过载、超载等不良运行情况引起电磁场大的波动。
- (2) 避免短路故障，减少产生大电流的各种暂态过程。
- (3) 加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。
- (4) 加强日常巡查工作，尽量避免附近居民在升压站围墙外及风机附近或出线区域选址建房。
- (5) 定有风险事故应急制度，如发生主变故障排油等事故，能保证不对环境造成污染。

14.5.3 生态保护措施

14.5.3.1 植被保护措施

- (1) 优化施工道路的布设，施工便道尽量不要从成片的林地中或植被较好的区域穿过。
- (2) 施工活动要保证在征地红线范围内进行，施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。
- (3) 施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。
- (4) 工程临时弃土场、施工营地、材料堆场等临时占地应当尽量选在荒地，以减少对林地的损害。
- (5) 拟建工程位于海拔较高的山头，修施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建尽量永临结合，减少通道的开辟。
- (6) 尽量利用植被条件较差的区域，在借土填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。
- (7) 就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，如就近没有挖方可以利用，也可选择植被比较稀疏、运输又较为方便的山坡、低丘等地，采取集中取土的措施，把修路造地和平整土地较好地结合起来。
- (8) 线路穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

(9) 在山体易滑坡的地段，以及坡度较陡且表层土较薄的山坡，种植一些根系发达的物种或者建好防护坡，以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。

(10) 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。在“适地适树、适地适草”的原则下，选择绿化树种、草种，以达到水土保持和绿化的作用。同时还可以适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

(11) 要采取有效措施预防森林火灾，在工程建设期，更应加强防护。在施工区、施工营地及场内道路旁等竖立防火警示牌，严格控制用火；设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生。

(12) 由于场内道路的设置增加了林区的通达程度，因此风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

14.5.3.2 动物资源保护措施

(1) 施工场地设置尽量避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。

(2) 施工活动尽量避让溪流、湿地等两栖动物的栖息地。

(3) 通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

(4) 夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，并派专人进行夜间巡视。

(5) 运行期如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，尽量不要长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施。

(6) 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，避免白天鸟类撞击风机。

(7) 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，尽量避免夜间施工。

(8) 施工期间加强堆料场、弃渣场防护，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。

(9) 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。每个风机塔施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，尽快恢复动物生境。

(10) 制定相关规则，遵守林区管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。

14.6 项目与相关规划相符性及选址合理性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修订），本项目不属于限制类项目。广西壮族自治区能源局于 2013 年 12 月 13 日批复同意开展本项目的前期工作，本工程建设符合《广西能源发展“十二五”规划》、《广西陆域风电场工程规划修编报告》和《广西壮族自治区生态功能区划》，并符合龙胜县县城总体规划。风电场避让了自然保护区、风景名胜区等敏感区，在采取必要的环保措施后，项目选址与对当地的影响较小。

14.7 公众参与

在公众参与调查过程中，主要通过以下几种方式公布公众参与信息：在工程区域张贴环评信息公告，并在网上公布环评信息。当公众得知本工程公众参与信息后，可通过电子邮件、电话、信函等方式发表关于本工程建设及环评工作的意见和看法。同时，还以发放问卷调查表及交谈了解的方式调查了相关单位、团体及居民对本工程建设的意见。在公众参与过程中，征求了龙胜县人民政府、发改委、工信局、住建局、投资促进局、环保局、水利局、平等镇人民政府等相关部门，以及工程所在区域村委会对工程建设的意见，被调查的各团体单位均认为本工程建设有利于推动当地经济发展，对本工程的建设表示支持。根据公众问卷调查结果，100%的被调查者支持本项目，无人表示不支持。

14.8 评价结论

华电广西龙胜县平等 100MW 风电场工程的建设符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的经济效益、社会效益和环保效益。

本工程运行期主要环境不利影响来源于升压站及风机的电磁场和噪声，在施工过程中对生态环境也有一定不利影响。本着预防为主的原则，本工程在施工阶段如能按设计要求积极采取有效的防治措施和生态恢复措施，可将工程带来的负面影响减轻到最低程度。从环保角度出发，本风电场工程的建设是可行的。