

河池南丹山口 200MW 风电项目  
**环境影响报告书**  
(公示本)

建设单位：南丹华电福瑞新能源有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

编制时间：2022 年 12 月

# 目 录

1	概述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	建设项目特点.....	2
1.3	环评工作过程.....	3
1.4	分析判定相关情况.....	3
1.5	关注的主要环境问题.....	4
1.6	主要报告结论.....	5
2	总则.....	6
2.1	编制依据.....	6
2.2	环境功能区划.....	13
2.3	环境影响要素识别和评价因子筛选.....	14
2.4	评价工作等级及评价范围.....	18
2.5	评价工作重点.....	23
2.6	环境保护目标调查.....	23
2.7	评价标准.....	28
2.8	评价工作程序.....	31
2.9	工程环境合理性分析.....	32
3	建设项目概况及工程分析.....	56
3.1	项目概况.....	56
3.2	工程分析.....	68
4	环境现状调查与评价.....	89
4.1	自然环境现场调查与评价.....	89
4.2	生态环境质量现状调查与评价.....	93
4.3	水环境质量现状监测与评价.....	95
4.4	环境空气质量现状调查与评价.....	96
4.5	声环境现状监测与评价.....	98
4.6	电磁环境现状监测与评价.....	98
4.7	区域污染源调查.....	99
5	环境影响预测及评价.....	100
5.1	生态影响分析.....	100

5.2	环境空气影响分析 .....	125
5.3	地表水环境影响分析 .....	128
5.4	声环境影响分析 .....	131
5.5	固体废物环境影响分析 .....	139
5.6	光污染和电磁场影响分析 .....	141
5.7	风机维修与运行期润滑油对环境的影响分析 .....	143
5.8	饮用水水源保护区影响分析 .....	144
5.9	环境风险分析 .....	152
6	环境保护措施及其可行性论证 .....	167
6.1	生态保护措施 .....	167
6.2	污染防治措施 .....	175
6.3	其他环保措施 .....	190
7	环境影响经济损益分析 .....	191
7.1	社会经济效益分析 .....	191
7.2	环境损失分析 .....	191
7.3	环保投资分析 .....	192
7.4	环境效益分析 .....	193
8	环境管理与监测计划 .....	194
8.1	环境管理 .....	194
8.2	环境监测计划 .....	205
8.3	污染物排放清单 .....	207
9	环境影响评价结论 .....	210
9.1	工程建设内容及规模 .....	210
9.2	环境质量现状评价结论 .....	210
9.3	环境影响评价结论 .....	212
9.4	主要环境保护措施 .....	217
9.5	选址合理性评价结论 .....	223
9.6	公众意见采纳情况说明 .....	224
9.7	环境经济损益分析结论 .....	224
9.8	综合评价结论 .....	224



# 1 概述

## 1.1 项目由来

在一次能源中，广西煤、气、油等资源匮乏，水能资源较丰富，但广西大中型水电站基本开发完毕。根据《国家可再生能源中长期发展规划》，“五、发展目标（一）总体目标 1、提高可再生能源比重，促进能源结构调整。加快发展水电、生物质能、风电和太阳能，大力推广太阳能和地热能在建筑中的规模化应用，降低煤炭在能源消费中的比重，是我国可再生能源发展的首要目标。（二）具体发展目标 1、充分利用水电、沼气、太阳能热利用和地热能等技术成熟、经济性好的可再生能源，加快推进风力发电、生物质发电、太阳能发电的产业化发展，逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例。六、重点发展领域（四）太阳能 1、太阳能发电为促进我国太阳能发电技术的发展，做好太阳能技术的战略储备，建设若干个太阳能光伏发电示范电站和太阳能热发电示范电站。”

根据《广西陆上风电中长期发展规划》，广西壮族自治区发展和改革委员会，2022年7月，河池市规划风电场场址48个，总装机容量约690万千瓦，其中尚有可供开发的装机容量565万千瓦；河池南丹山口200MW风电项目已经纳入广西全区陆上风电场规划场址中。同时，河池南丹山口200MW风电项目为广西壮族自治区能源局下发《广西壮族自治区能源局关于印发2021年保障性并网陆上风电和光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2021〕14号）2021年度保障性并网陆上风电项目建设方案项目表中的项目之一。于2022年11月7日，河池南丹山口200MW风电项目取得了广西壮族自治区发展和改革委员会的核准批复（桂发改新能〔2022〕1161号）。

综上所述，河池南丹山口200MW风电项目的建设符合《国家可再生能源中长期发展规划》、《广西陆上风电中长期发展规划》、《河池市生态环境保护“十四五”规划》，有利于缓解地区电网供需矛盾，满足地区电网电力负荷增长的要求，促进当地经济发展；同时风电资源的开发可节约常规能源资源的消耗，减少煤炭燃烧产生的污染排放量。因此，本风电场工程建设是十分必要的。

在项目前期选址意见咨询过程中，河池南丹山口200MW风电项目的建设单位名称

为华电福新能源有限公司广西分公司，华电福新能源有限公司广西分公司是华电福新能源有限公司区域子公司；在本项目环评前期开展过程中，建设单位名称为福建华电福瑞能源发展有限公司（核准文件中项目单位），福建华电福瑞能源发展有限公司委托我公司开展项目环评；在本项目环评编制后期，建设单位名称为华电福新南丹新能源有限公司（向南丹县人民政府申请办理利用水源地二级保护区内道路的文件中使用的名称；在本项目环评报送阶段，南丹华电福瑞新能源有限公司成立，南丹华电福瑞新能源有限公司是福建华电福瑞能源发展有限公司下属全资子公司，从 2022 年 11 月 20 日起，河池南丹山口 200MW 风电项目的全部合同项下的权利义务均转移至南丹华电福瑞新能源有限公司。因此，本项目环评最终以南丹华电福瑞新能源有限公司作为建设单位。

## 1.2 建设项目特点

河池南丹山口 200MW 风电项目位于广西河池市南丹县西面和北面山地上，建设地点涉及南丹县六寨镇、城关镇、芒场镇、罗富镇、里湖瑶族乡等区域，拟安装 40 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量 200MW，平均年上网电量为 337912MW·h，等效满负荷年利用小时数为 1675h。各风电机组以 35kV 集电线路接入新建的 220kV 南丹升压站，升压站本期规模为 1×200MVA。为满足施工及运营维护的需要，风电场新建道路长度约 65.152km，改扩建道路约 32.886km。

工程总用地面积 163.61hm<sup>2</sup>，其中永久性用地面积 3.27hm<sup>2</sup>，临时占地面积 160.34hm<sup>2</sup>。项目总投资 117192.86 万元，其中环保投资 844.02 万元，约占项目总投资的 0.72%。

本项目建设规模共有 40 台风机，共分为 5 个风电场区。1 号风电场区的进场道路改扩建段生态评价范围内有广西九龙沟自治区级森林公园，本次评价将其列为生态环境敏感目标。

风电场周边主要的集中式饮用水水源保护区有河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区（地下水型），共 3 个集中式饮用水水源保护区。其中项目 1 号风电场进场道路改扩建段涉及河边场水库饮用水水源保护区和火幕水库饮用水水源保护区的二级陆域范围；项目 3 号风电场进场道路改扩建

段及 108#风机的新建场内道路段涉及芒场镇鸽子室饮用水水源保护区（地下水型）的二级陆域范围。

### 1.3 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，受福建华电福瑞能源发展有限公司（原委托单位，现为南丹华电福瑞新能源有限公司）委托，广西泰能工程咨询有限公司承担本工程的环境影响评价工作。本工程总装机容量为 200MW，评价范围内涉及村庄、集中式饮用水水源保护区二级陆域、广西九龙沟自治区级森林公园等环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，风电场工程总装机容量超过 50MW 且涉及环境敏感区的应编制环境影响评价报告书。

我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关工程技术人员收集工程所在区域环境敏感区分布情况相关资料，并对区域敏感区进行核实，同时对沿线区域的自然环境、生态环境、敏感目标等情况进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目排污特征和周边环境敏感点分布，以及区域相关规划情况，从环境保护的角度出发向建设方提出相应的设计优化；在确定环境影响评价工作等级的基础上，制订了项目环境质量现状监测方案，并委托检测单位对工程区域地表水环境质量现状及区域声环境和电磁环境现状进行了监测。

在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、征求当地主管部门意见的基础上，结合本工程的实际情况，本次评价根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《河池南丹山口 200MW 风电项目环境影响报告书》。

### 1.4 分析判定相关情况

拟建河池南丹山口 200MW 风电项目为广西壮族自治区能源局下发《广西壮族自治区能源局关于印发 2021 年保障性并网陆上风电和光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2021〕14 号）2021 年度保障性并网陆上风电项目建设方案项目表中的项目之一；本工程风机、道路、升压站、施工临建区、弃渣场、临时堆土场等设施用地均不占

用世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、风景名胜区等环境敏感区域，不占用基本农田、生态保护红线、天然乔木林、生态公益林，不占用水源保护区一级保护区，本工程与《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号）、《河池市生态环境保护“十四五”规划》是相符合的；根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），本工程不属于限制类或淘汰类，项目建设符合当前国家产业政策。

## 1.5 关注的主要环境问题

### （1）施工期污染影响

①风电场施工点分散、施工规模较小、时间短。本工程道路沿线分布有多个居民点，受道路施工扬尘的影响较为显著，施工过程应该严格落实水土保持措施，施工开挖的临时弃土集中堆放，做好拦挡、遮盖，采取洒水降尘等环保措施，施工扬尘对当地大气环境的影响较小；场内道路施工点分散、施工规模较小，施工期间应在临近居民点的施工段道路两侧设立临时挡墙等措施，降低施工噪声对周边居民产生的影响，采取上述措施后，施工噪声对当地声环境产生的影响在可接受范围之内。

②施工生产废水经过收集沉淀后可用于场地喷洒降尘，对周边水体的影响很小。

③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，对表土堆放场加以遮盖以减少扬尘的产生；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。

④本工程建设对饮用水水源保护区的影响方式、范围及程度。

### （2）运营期污染影响

①本工程运营期不会产生大气污染物，对环境空气质量无影响。

②根据预测分析，升压站运行后厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。风电场各风机周边无集中居民点分布，风机运行和升压站噪声对当地居民生活影响很小。

③升压站设置化粪池和地埋式一体化污水处理设施，生活污水经处理达《污水综合



排放标准》（GD8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化不外排；升压站设置有事故油池，发生事故时产生的废油及时交由有资质的危险废物收集部门进行处理，对水环境的影响很小。

④场区风机距离周边集中居民点较远，其噪声和光影污染的影响很小。

### （3）生态环境影响

①工程建设期，特别是场内道路的修建对植被及生态环境的扰动较大。风电场场区内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较利于植被发育，施工迹地比较容易恢复。

②根据区域现状调查成果，项目区及其 5km 范围内无明显集群的迁徙候鸟，从微环境上看，不在鸟类的主要迁徙通道上，迁徙鸟类种类和数量较少。

本工程在采取完善的水保、环保措施后，各项污染物排放均满足相应的排放标准及相关环境功能区域的要求，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。

## 1.6 主要报告结论

河池南丹山口 200MW 风电项目的建设符合国家当前的产业政策，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，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。

本工程建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，主要表现为工程占地对生态环境的影响，运营期主要环境影响来源于升压站及风机的电磁、噪声影响。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护 and 恢复措施、污染防治措施、事故预防措施，工程建设和运营不会对沿线环境造成大的不利影响，可为环境所接受。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

在报告书的编制过程中，得到了河池市人民政府、河池市生态环境局、南丹县人民政府、南丹县生态环境局、南丹县林业局、南丹县自然资源局、南丹华电福瑞新能源有限公司、广西特立资源综合利用检测服务有限公司等单位 and 部门的大力支持和帮助。在此，表示衷心感谢！

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律法规和管理办法

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月修订施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订施行；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起试行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日起修订施行；
- (5) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月修订；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日修订；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日修订；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月修正；
- (11) 《中华人民共和国森林法》，中华人民共和国主席令第 3 号，2019 年 12 月 28 日修订；
- (12) 《中华人民共和国森林法实施条例》，2016 年 2 月修订；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月修订；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日；
- (15) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月修正；
- (16) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日第二次修订；
- (17) 《森林公园管理办法》，2016 年 9 月 22 日国家林业局令第 42 号修改；
- (18) 《电力设施保护条例实施细则》，2011 年 6 月 30 日；
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日；

- (20) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37号，2013年9月10日；
- (21) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号，2016年5月28日；
- (22) 《危险化学品安全管理条例》，中华人民共和国国务院令第645号，2013年12月7日；
- (23) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，2021年3月13日；
- (24) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国发〔2017〕687号，2017年10月7日；
- (25) 《中华人民共和国可再生能源法》，中华人民共和国主席令第二十三号，2016年1月1日起施行；
- (26) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日中华人民共和国主席令第八号公布，自2019年1月1日起施行；
- (27) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日国务院第666号修订；
- (28) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》，2018年1月1日实施；
- (29) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月7日修订；
- (30) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，国务院于2018年6月24日发布；
- (31) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修订），2010年12月22日修正；
- (32) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）。

### 2.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》，生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行，2020年11月5日修订；

- (2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）；
- (3) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》，国家林业局令第 35 号，2015 年 1 月 1 日起施行，2016 年 9 月 22 日修订；
- (4) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《国家重点保护野生植物名录》，国家林业和草原局 农业农村部 2021 年公告第 15 号；
- (6) 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局、农业农村部 2021 年公告第 3 号；
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日；
- (8) 《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》，国家林业和草原局（林资发〔2019〕17 号）；
- (9) 《国家发展改革委关于印发<可再生能源发电有关管理规定>的通知》，发改能源〔2006〕13 号，2006 年 1 月 5 日；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 07 月 03 日；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发〔2012〕98 号，2014 年 03 月 10 日；
- (12) 《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》2012 年 3 月 31 日施行；
- (13) 《环境保护部办公厅关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》，2010 年 9 月 26 日施行；
- (14) 《突发环境事件应急管理办法》，2015 年 6 月 5 日施行；
- (15) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，2015 年 1 月 8 日印发；
- (16) 《中国物种红色名录》，2021 年 9 月；
- (17) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）。

### 2.1.3 地方法规、规章及规范性文件

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》，2019年7月修订；
- (2) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2012年修订）；
- (3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日第四次修正；
- (4) 《广西重点保护野生动物名录》，广西壮族自治区林业局、广西壮族自治区农业农村厅公告 2022年第4号，2022年9月16日；
- (5) 《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》桂政发〔2021〕11号，2021年4月19日；
- (6) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》，桂政发〔2010〕17号，2010年3月30日；
- (7) 《广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》，桂政办发〔2012〕103号，2012年4月17日；
- (8) 《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发〔2008〕8号，2008年2月14日；
- (9) 《广西壮族自治区主体功能区规划》，桂政发〔2012〕89号，2012年11月21日；
- (10) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》（2022年修订），桂环规范〔2022〕9号；
- (11) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017年6月1日；
- (12) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017年1月18日；
- (13) 《广西壮族自治区环境保护厅办公室关于贯彻落实建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》，桂环办函〔2013〕644号；
- (14) 《广西能源发展“十四五”规划》（2021年6月）；
- (15) 《广西陆上风电中长期发展规划》，广西壮族自治区发展和改革委员会，2022年7月；
- (16) 《广西生态保护红线管理办法（试行）》，（桂政办发〔2016〕152号），2016

年 11 月 23 日；

- (17) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》，2012 年修订；
- (18) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (19) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》，2014 年 7 月 1 日施行；
- (20) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》（2010 年修正）；
- (21) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（2019 年修正）；
- (22) 《广西壮族自治区水功能区监督管理办法》，2018 年 1 月 9 日施行；
- (23) 《广西第二批重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》，2017 年 12 月施行；
- (24) 《中共广西壮族自治区委员会广西壮族自治区人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，2018 年 7 月 21 日施行；
- (25) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》，2021 年 8 月 4 日施行；
- (26) 《广西壮族自治区水污染防治条例》，2020 年 5 月 1 日施行；
- (27) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》，2022 年 7 月 1 日施行；
- (28) 《自治区生态环境厅关于印发<广西 2021 年度大气污染防治攻坚实施计划>的通知》（桂环发〔2021〕11 号）；
- (29) 《自治区生态环境厅关于印发 2021 年广西生态环境工作要点的通知》（桂环发〔2021〕2 号）；
- (30) 《自治区生态环境厅关于印发广西 2022 年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2022〕16 号）；
- (31) 《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》（桂环发〔2022〕27 号）；
- (32) 《古树名木保护技术规范》（DB45/T 2310-2021）；
- (33) 《广西壮族自治区环境保护厅关于印发陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，桂环函〔2018〕2241 号，2018 年 9 月 26 日；
- (34) 《河池市人民政府办公室关于印发河池市生态环境保护“十四五”规划的通知》

(河政办发〔2022〕48号)；

(35) 《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(河政发〔2021〕17号，2021年8月27日；

(36) 《河池市人民政府关于印发河池市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单(试行)的通知》(河政发〔2022〕14号)；

(37) 《河池市人民政府关于印发河池市生态功能区划的通知》，河政发〔2011〕32号，2011年6月17日。

#### 2.1.4 技术导则和规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》(DB45/T 1577-2017)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (11) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ 710.4-2014)；
- (12) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6—2014)；
- (13) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5-2014)；
- (14) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3-2014)；
- (15) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；
- (16) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)；
- (17) 《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版)；
- (18) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)；

- (19) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (20) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

### 2.1.5 项目依据

- (1) 环评委托书；
- (2) 中国水利水电建设工程咨询贵阳有限公司《广西华电河池南丹山口 200MW 风电项目可行性研究报告（收口版）》，2022 年 6 月；
- (3) 项目建设单位提供的其它有关设计资料。



## 2.2 环境功能区划

### 2.2.1 环境空气功能区划

本工程位于广西壮族自治区河池市南丹县境内，项目所在区域未进行环境空气功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），环境空气功能区分为二类：一类为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。根据现场调查，项目所在区域主要为农村地区，区域环境空气功能区为二类区；广西九龙沟自治区级森林公园属于需要特殊保护的区域，该森林公园的环境空气功能区为一类区。

### 2.2.2 水环境功能区划

本工程所在区域地表水体主要为穿洞河、龙蜡河、打牛河、央哨河、罗富河及山谷冲沟水，根据《河池市水功能区划报告（报批稿）》，穿洞河、龙蜡河、打牛河、央哨河、罗富河的水环境功能区划情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 水环境功能区划情况一览表

水体	范围	长度(km)	功能区名称	水质目标
穿洞河	起始断面南丹县六寨镇银寨村，终止断面天峨县坡结乡介里村。开发利用程度较低。	48.7	穿洞河南丹保留区	Ⅲ类
龙蜡河	起始断面南丹县六寨镇帮里村委会龙腊河源头，终止断面南丹县罗富乡龙腊村委会龙腊河汇入吾隘河口。开发利用程度较低。	17	龙腊河南丹保留区	Ⅲ类
打牛河	上起南丹县芒场镇巴平村委会打牛河源头，下至南丹县罗富乡黄黑村委会打牛河汇入吾隘河口，功能排序为工业、农业。	36.9	打牛河南丹开发利用区——打牛河芒场-罗富工业用水区、农业用水区	Ⅲ类
央哨河	上起南丹县城关镇更垌村委会央哨河源头，下至南丹县罗富乡黄黑村委会央哨河汇入吾隘河，功能排序为农业、工业	21.7	央哨河南丹开发利用区——央哨河城关-罗富农业、工业用水区	Ⅲ类
罗富河	上至南丹县城关镇山口林场罗富河源头下游 3.6km，下至广西河池市南丹县罗富乡六内村委会。饮用、农业用水。	19.6	罗富河南丹开发利用区。	Ⅲ类

### 2.2.3 声环境功能区划

本工程位于广西壮族自治区河池市南丹县境内，项目所在区域未进行声环境功能区划。根据现场调查，项目所在区域主要为乡村郊外，农村区域为 1 类声环境功能区。

## 2.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 2.3.1 环境影响要素识别

本工程在施工期风机基础开挖、集电线路塔基开挖、升压站及场内道路施工时将产生一系列的生态影响和“三废”污染影响；工程建成后风机运行过程将产生一定的噪声污染、光污染等。

#### (1) 生态环境影响

施工期生态环境影响要素主要为风机、集电线路基础开挖、改扩建进场道路、升压站及场内道路建设等造成的地貌改变、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；弃渣场、吊装平台等临时占用和扰动土地，造成水土流失。工程建设对广西九龙沟自治区级森林公园的影响；工程施工对迁徙鸟类的影响。

运营期生态环境影响因素主要为风机噪声对野生动物的驱赶，多雾、阴雨或大风等天气条件时对鸟类及其迁徙产生影响。

#### (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运营期升压站运行人员生活污水及含油废水对地表水环境的影响；
- ④工程建设和运营对场址附近水源保护区的影响。

#### (3) 大气环境

- ①施工机械废气和施工扬尘；
- ②运营期升压站厨房油烟废气。

#### (4) 声环境

- ①施工期施工机械噪声、道路交通噪声；
- ②运营期风机运行噪声。

## (5) 电磁环境

升压站电气设备运行产生的电磁场。

## (6) 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运营期升压站运行人员生活垃圾及废变压器油、废润滑油、废弃含油抹布、废蓄电池等。

## (7) 光污染

风机叶片运转时在近距离内产生频闪阴影和频闪反射。

本工程环境影响表征识别及环境影响要素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程环境影响识别

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	
			施工对饮用水源保护区的影响	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	
			永久弃渣	长期、可控	
	生态环境	植被影响		林地段施工造成作业带上植被破坏	短期、可恢复
				施工期间可能对广西九龙沟自治区级森林公园造成影响	短期、可恢复
				施工期有可能对生态红线造成一定程度的影响	短期、可恢复
				风力发电场区、道路等永久占地改变用途	长期、不可恢复
		永久占地		风机、道路、集电线路塔基	长期、不可恢复
临时占地			施工作业带、施工便道、堆料场、弃渣场、施工临建区	短期、可恢复	
水土流失			施工扰动土地造成水土流失	短期、可控	
野生动物		施工活动影响野生动物栖息	短期		
运营	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	
	环境空气		升压站厨房油烟	长期、可控	

时段	环境要素	影响识别	影响特征	
期	噪声	风机设备运行噪声	长期、可削减	
	电磁	升压站电气设备运行产生的电磁影响	长期	
	固废	生活垃圾、一般工业固体废物（废旧玻璃钢材料、废轴承）、危险废物（废变压器油、废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布）	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	
	生态环境	兽类	风机噪声对野生动物的驱赶	长期、可控
		鸟类	阴雨或大风等天气条件时对鸟类迁徙产生影响	长期、可控
	环境风险	变压器事故情况下产生的含油废水、风机维修废油在事故情况下对地表水环境的影响	短期、影响水质	

### 2.3.2 环境影响评价因子筛选

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：

表 2.3-2 评价因子一览表（不含生态评价因子）

阶段	影响类别	评价因子
现状	空气环境	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP
	声环境	等效连续 A 声级
	电磁环境	工频电场、工频磁场
	水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类等
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、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N
	水土保持	水土流失
运营期	声环境	等效连续 A 声级
	电磁环境	电场强度、磁感应强度
	水环境	升压站运行期生活污水中的 COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N
	环境空气	升压站运行期的食堂油烟
	光	风机运转产生的频闪阴影和频闪反射

表 2.3-3 生态影响评价因子筛选表

时段	环境要素	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	生态环境	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	升压站、风机永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期、不可逆	弱
				升压站、风机施工场地、弃渣场、施工道路区等临时占地造成植被破坏，产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
				施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	短期、可逆	弱
		生境	生境面积、质量、连通性等	施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
		生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，项目塔基建设改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
				施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
		生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
		生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、不可逆	弱		
运营期	生态环境	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期在沿线林区开辟的施工道路增加了林区的通达程度，加大破坏林区内植被和植物资源的可能性，并使外来物种入侵成为可能；直接影响	长期、不可逆	弱
		生境	生境面积、质量、连通性等	风机为点状分布，不会对生境造成线性切割，不会对迁移两栖爬行及兽类的生境和活动产生明显的阻隔；线路阻隔的影响主要表现为鸟类在飞行中可能会撞到风机而受伤；间接影响	长期、不可逆	弱
		生物群落	物种组成、群落结构等	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；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、不可逆	弱

时段	环境要素	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
		生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	升压站、风机运行时产生噪声，升压站产生电磁场但影响很小，永久占地会导致土地利用格局的改变，但塔基为点状分布，占用面积很小，对生态系统格局的影响很小；直接影响	长期、不可逆	弱
		生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程建设导致部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；直接影响	长期、可逆	弱
		自然景观	景观多样性、完整性等	项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；直接影响	长期、不可逆	弱

## 2.4 评价工作等级及评价范围

### 2.4.1 评价工作等级

#### (1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价等级确定原则，评定本项目评价等级，见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态环境影响评价工作等级确定表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	工程进场道路评价范围内涉及广西九龙沟自治区级森林公园，属于自然公园，即涉及生态敏感区。	涉及森林公园的区域，其生态评价等级为二级。
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本工程不涉及生态保护红线	不涉及
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ2.3，本项目不属于水文要素影响型	不涉及

序号	评价等级确定原则	建设项目情况	评价等级
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	在地下水和土壤影响方面，本工程项目类别均为IV类，不进行相关的影响评价，在地下水和土壤方面不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标的影响	不涉及
6	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定	永久占地和临时占地总面积为 163.61hm <sup>2</sup> ，工程占地规模小于 20km <sup>2</sup>	/
7	上述情况以外，评价等级为三级	本工程涉及以上第二项，涉及自然公园，评价等级为二级	除了评价范围内涉及自然公园外，本项目其他区域的生态评价等级为三级评价。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，线性工程可分段进行评价，1号风电场区的5#-8#风机及进场道路、场内道路临近森林公园区段评价等级列为生态二级评价，其他不涉及生态敏感区的区域，其生态评价等级为三级评价。

#### (2) 声环境

本工程所在区域基本为乡村郊外，属于声功能区1类区域，本工程项目建设后评价范围内声环境敏感点噪声增高量达3~5dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，噪声影响评价等级定为二级。

#### (3) 地表水环境

本工程运行期无生产废水排放，仅有升压站站内值班人员很少量的生活污水，经地理式污水处理设施处理达标后用于升压站内的绿化用水，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本工程地表水环境影响评价等级为三级B，只作简单的环境影响分析。

#### (4) 环境空气

根据项目工程分析，本工程施工期主要大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，且施工结束后其扬尘污染消除。风电场运营期无工艺废气产生，运营期废气主要为升压站运行人员产生极少量厨房油烟废气以及运营巡检车辆产生的尾气和扬尘。升压站食堂油烟废气其最大地面浓度占标率Pi远小于1%，对大气环境的

影响很小。根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018），本工程环境空气评价等级为三级，仅作一般性影响分析。

#### （5）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

#### （6）电磁环境

本工程新建 1 座 220kV 升压站，主变压器采用户外布置，配套 220kV 送出线路工程不属于本工程建设内容。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价等级定为二级。

#### （7）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A，风力发电项目属于土壤环境影响评价项目类别中的 IV 类建设项目，不开展土壤环境影响评价。

#### （8）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，建设项目环境风险评价按照建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，根据下表确定评价工作等级。

**表 2.4-1 环境风险评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

矿物油的临界量为 2500t，SF<sub>6</sub>的临界量为 200t。本项目各风险物质量与其临界量的比值  $Q=(50+1.2+0.15)/2500+1/200=0.03<1$ ，项目环境风险潜势为 I，根据表 2.4-1 可知，本项目环境风险评价等级为简单分析。

综上所述，项目环境影响评价各专项评价工作等级确定详见表 2.4-2。

**表 2.4-2 评价等级划分依据**

内容	等级	划分依据	本项目实际情况
生态影响	二级	依据 HJ19-2022 中 6.1 评价等级，涉及自然公园时评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二	本工程占地不涉及生态敏感区域，不涉及生态保护红线，但影响范围内有广西九龙沟自治区级森林公园，根据《环境影响评价技术



内容	等级	划分依据	本项目实际情况
		级。	导则《生态影响》(HJ19-2022)，线性工程可分段进行评价，1号风电场区的5#-8#风机及进场道路、场内道路临近森林公园区段评价等级列为生态二级评价，其他不涉及生态敏感区区域为三级评价。
声环境	二级	依据 HJ2.4-2021, 建设项目处于 1 类、2 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A) (含 5dB(A))，且受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。	本工程位于 1 类声环境功能区，项目建设后评价范围内声环境敏感点噪声增高量达 3~5dB(A)，评价等级为二级。
地表水环境	三级 B	依据 HJ2.3-2018，污水为间接排放的，按三级 B 评价。	本工程升压生活污水经处理达标后用于站内绿化不外排，评价等级为三级 B。
地下水环境	/	依据 HJ610-2016, IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。	依据 HJ610-2016 附录 A，风力发电项目属于 IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018，最大地面质量浓度占标率 $P_{max}<1\%$ ，按三级评价。	运营期风电场无废气产生，升压站食堂油烟很少，最大地面浓度占标率 $P_{max}$ 远小于 1%，评价等级为三级。
电磁环境	二级	依据 HJ24-2020，220kV 户外站评价等级为二级。	本工程 220kV 升压站主变压器采用户外布置，评价等级为二级。
土壤环境	/	依据 HJ964-2018 第 4.2.2，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。	依据 HJ964-2018 附录 A，风力发电项目属于 IV类建设项目，不开展土壤环境影响评价。
环境风险	简单分析	根据 HJ169-2018, 项目环境风险潜势为 I 级，评价工作等级为简单分析。	运营期本工程的各危险物质最大存在量为： (1) 矿物油中包括： ①升压站内主变变压器油约 50t； ②40 台风机机油（每台 20kg 液压油、10kg 润滑油），共 $(10+20) \times 40/1000=1.2t$ ； ③危废暂存间中暂存周期内有废机油 0.15t；矿物油临界量 2500t。 (2) SF <sub>6</sub> 最大存在量 1t/a，临界量为 200t，本项目各风险物质量与其临界量的比值 $Q=(50+1.2+0.15)/2500+1/200=0.03<1$ ，环境风险潜势为 I 级，评价等级为简单分析。

### 2.4.2 评价范围

根据各专项环境影响评价技术导则的要求，结合工程性质和工程所在地的环境特征，确定项目评价范围为：

### (1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。本项目工程风机位置、升压站、场内道路及进场道路等均未穿越生态敏感区，因此，本工程项目环评的生态评价范围如下：

植物植被评价范围：场内道路区、进场道路区、集电线路施工区界、风机、升压站、施工临建区等占地及其周边外延 300m 范围；1 号风电场区的进场道路改扩建段南侧 10m 外有广西九龙沟自治区级森林公园，本次评价考虑将 1 号风电场进场道路向两侧外延 500m 作为生态调查范围。本项目陆生植物、植被评价面积约为 3740hm<sup>2</sup>。

动物评价范围：鸟类评价范围为风电场区及其周边 5km 范围；两栖、爬行、哺乳类评价范围主要为风电场区范围。

### (2) 地表水环境

项目征占地（包括场内道路、风机、升压站、集电线路、施工临建区等）及其施工活动可能影响到的水体，主要为河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区及山谷冲沟水。

### (3) 环境空气

本项目运营期只有升压站食堂少量油烟，在施工期道路、风机及升压站等建设活动中产生少量施工扬尘，环境空气评价等级为三级，无需设置环境影响评价范围。

### (4) 声环境

升压站：升压站围墙外 200m 的范围内；

风机：根据噪声预测结果，在距风机昼间水平距离 160m 外、夜间水平距离 350m 外的噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，因此，本项目风机的声环境评价范围以风机为中心、半径 350m 范围区域；

场内道路：场内道路中心线两侧 200m 范围内。

### (5) 电磁环境

升压站：升压站站界外 40m 范围区域内。

## 2.5 评价工作重点

本项目属生态类建设项目，根据工程特征与工程所在地的环境特征，以及工程环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：

(1) 重点分析项目主体设施及临时设施选址、选线的合理性；

(2) 在深入分析工程选址、选线方案及施工组织等基础上，重点分析项目施工期施工活动对所在区域植被生物量、物种多样性、完整性影响，以及对广西九龙沟自治区级森林公园的影响；

(3) 重点分析工程建设和运行对饮用水水源保护区的环境影响、环境风险，并提出相应的水环境保护和风险防范措施；

(4) 重点分析运营期风机运行对区域鸟类迁徙的影响，并提出相应的保护措施。

(5) 在深入进行工程分析及污染防治对策分析基础上，重点分析“三废”污染防治措施的可行性，特别是废水污染防治措施的可行性，同时注重对产生扬尘、噪声以及汽车尾气等的分析预测。重视项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。

## 2.6 环境保护目标调查

### 2.6.1 生态环境保护目标

#### (1) 生态敏感区

经现场调查及咨询南丹县林业局、自然资源局、南丹山口林场，本工程占地不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、生态公益林、生态红线等生态敏感区。

广西九龙沟自治区级森林公园位于甲界至 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）改扩建进场道路的南侧 10m，距离较近，本次环评将广西九龙沟自治区级森林公园位列为生态保护目标。广西九龙沟自治区级森林公园距离最近的拟建风机为 6#风机，最近距离 350m。

广西九龙沟自治区级森林公园于 2006 年取得广西壮族自治区林业局《关于同意建立广西九龙沟自治区级森林公园的批复》（桂林用发〔2006〕81 号），森林公园占地面积 267.50hm<sup>2</sup>，森林公园保存有大面积的天然次生阔叶林，森林植被资源丰富，林相保

存完好。据收集到的资料显示，目前公园已知天然分布的植物种类有 40 科 500 多种，乔木树种主要有樟科、壳斗科、槭树科、山茶科，主要包括栲树、青岗栎、麻栎、枫香、白花木、桦木、楠木、白椎等；伴生有盐夫木、木姜子、杨梅、拟赤杨、檫木、枫香木等。灌木有番石榴、黄荆等。人工栽培树种有杉木、马尾松、秃杉、板栗、毛竹、八角。复杂的自然地理环境和保存完好的森林植被，造就了种类繁多的野生动物资源，资料显示，森林公园内的野生动物主要有：红腹锦鸡、眼镜蛇、白鹭、竹鸡等。

根据现场调查了解，广西南丹拉希国家湿地自然公园位于南丹芒场镇西面 4.5km 外，距离本项目 3 号风电场区的 61# 风机最近直线距离约 2.30km、距离 4 号风电场区的 98# 风机的最近直线距离约 2.64km，由于距离较远，且本项目工程建设及施工活动不会对湿地自然公园造成不利影响，因此，广西南丹拉希国家湿地公园将不作为本次生态环境保护目标。项目与广西南丹拉希国家湿地公园的相对位置关系见下图。

#### (2) 重点保护野生植物和古树名木

根据本次环评现场调查，区域由于人为干扰强烈，评价区内已无原生植被，大面积的为人工植被和次生植被，人工植被主要为杉木、马尾松、柳杉、毛竹、油茶、八角等，次生植被主要有木荷、栲树、枫香、拟赤杨、箭竹等。根据《中华人民共和国野生植物保护条例》及《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《广西壮族自治区古树名木保护条例》及地方有关规定，评价区域内未发现古树名木；评价范围内未发现广西自治区级重点保护野生植物、珍稀濒危植物和极小种群。

#### (3) 生态公益林

根据国家林业和草原局《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》：“风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地”。

根据南丹县林业局复函，本工程项目选址符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》国家林业和草原局（林资发〔2019〕17 号）文件的规定，不涉及占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。

#### (4) 重点保护野生动物

### ①重点保护鸟类

经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区未调查到国家I级重点保护鸟类；有国家II级重点保护鸟类3种，分别为松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、小鸦鹃（*Centropus bengalensis*）和红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）；广西自治区重点保护野生鸟类有17种，它们是池鹭（*Ardeola bacchus*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、八声杜鹃（*Cacomantis merulinus*）、红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、白喉红臀鹎（*Pycnonotus aurigaster*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythrorhyncha*）、大山雀（*Parus major*）、长尾缝叶莺（*Orthotomus sutorius*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、乌鸫（*Turdus merula*）、白颊噪鹛（*Garrulax sannio*）、棕颈钩嘴鹛（*Pomatorhinus ruficollis*）、绿翅短脚鹎（*Hypsipetes mccllellandii*）。

### ②两栖类动物

根据本次调查结果和参考历史文献记录数据，本项目风电场区及附近共记录两栖动物有1目4科8种，依据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估濒危（EN）级别有1种为虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*），其余为无危（LC）级别共有7种；无国家特有种。其中列入国家II级重点保护野生动物1种，虎纹蛙；列入广西重点保护野生动物4种，分别为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙。

### ③爬行类动物

根据本次调查结果和参考历史文献记录数据风电场区及附近区域共记录爬行类动物有1目5科11种，依据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估濒危（EN）级别有4种，分别为滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、金环蛇（*Bungarus fasciatus*）和银环蛇（*Bungarus multicinctus*）；易危（VU）级别有2种，分别为灰鼠蛇（*Ptyas korros*）和舟山眼镜蛇（*Naja atra*）；其余为无危（LC）级别共有5种。1种国家特有种为蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*）。无国家级重点保护野生动物；列入广西重点保护野生动物7种，分别为变色树蜥（*Calotes versicolor*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、金环蛇（*Bungarus fasciatus*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）。

#### ④哺乳动物

根据本次调查结果和参考历史文献记录数据共记录哺乳类有 5 目 7 科 11 种，依据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估易危（VU）级别有 1 种，为臭鼩（*Suncus murinus*），其余 10 种都为无危（LC）级别；无国家特有种。无国家级保护野生动物；列入广西重点保护野生动物 3 种，分别为华南兔（*Lepus sinensis*）、中华竹鼠（*Rhizomys sinensis*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）。

#### （5）鸟类迁徙通道

风电场场址区域无明显集群迁徙的候鸟通过，调查范围内迁徙鸟类种群和数量相对较少，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。项目区未处于鸟类主要迁徙路线上。

## 2.6.2 水环境保护目标

### 2.6.2.1 地表水体

工程评价区域内的地表水环境保护目标主要为场址范围内的季节性冲沟水。

根据广西区人民政府《关于南丹县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2011〕290 号），项目所在区域周边划定的县级水源保护区有：河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区；根据广西区人民政府《关于同意河池市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕230 号），项目所在区域周边划定的乡镇级水源保护区有：芒场镇鸽子室饮用水水源保护区（地下水型）、南丹县巴平水库饮用水水源保护区，其中，根据河池市人民政府《河池市人民政府关于撤销南丹县巴平水库饮用水水源保护区的批复》（河政函〔2022〕10 号），南丹县巴平水库饮用水水源保护区已被撤销。根据河池市人民政府《关于同意河池市农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（河政函〔2017〕194 号），本项目工程不涉及千人村屯饮用水水源保护区。

## 2.6.3 声环境、电磁环境、环境空气保护目标

根据本工程特点，拟定大气环境敏感点为升压站、风机、架空线路杆塔以及施工临建区占地边界周边 200m 和新、改扩建道路沿线两侧 200m 范围内的村庄、学校、医院等人口集中分布区；声环境敏感点为以风机为中心，半径 350m 范围区域，以及升压站、

架空线路杆塔、施工临建区占地边界周边 200m 和新、改扩建道路沿线两侧 200m 范围内的村庄、学校、医院等人口集中分布区；电磁环境敏感点为升压站围墙外 40m 范围内的村庄、学校、医院等敏感点。

据现场踏勘，施工临建区、升压站、弃渣场评价范围内无大气、声环境敏感点；升压站评价范围内无电磁环境敏感点。新、改扩建道路评价范围内环境敏感点共有 20 处，具体情况见表 2.6-3。

表 2.6-3 评价范围内大气、声环境敏感点情况一览表

环境要素	主要保护目标	与本工程位置关系	保护目标概况	主要影响因素
声环境、大气环境	1、干田湾民房	改扩建进场道路东侧，最近距离约 5m；	10 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	2、柳水塘散户	改扩建进场道路两侧，最近 10m；5#风机西面 323m。	3 户，1~2 层	施工噪声、扬尘；运营风机噪声
	3、大屋基屯民房	改扩建进场道路两侧，最近距离约 5m	7 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	4、拉力屯民房	新建场内道路西侧，最近距离约 50m	8 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	5、甲界民房	改扩建进场道路南侧，最近距离约 5m	26 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	6、南丹县山口林场山口分场办公楼	改扩建进场道路东侧，最近距离约 5m	4 层办公楼	施工噪声、扬尘
	7、下更瑶	改扩建进场道路两侧，最近距离约 5m	5 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	8、南丹县城关镇人工影响天气标准化作业站	改扩建进场道路东侧，最近距离约 10m	1 层	施工噪声、扬尘
	9、四海屯民房	改扩建进场道路东侧，最近距离约 160m	30 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	10、那邕	改扩建进场道路西侧，最近距离约 90m	5 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	11、上高桥屯民房	升压站西南面 600m，改扩建场内道路两侧，最近距离约 5m	24 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	12、下高桥屯民房	改扩建场内道路两侧，最近距离约 15m	30 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	13、板尧屯民房	改扩建场内道路东侧，最近距离约 65m	6 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	14、甲棒散户民房	改扩建进场道路南北两侧，最近距离约 40m	3 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
	15、拉亮屯民房	改扩建场内道路东侧，最近距离	10 户，1~3 层	施工噪声、扬尘

		约 15m		
16、鸽子石屯民房	改扩建进场道路东侧，最近距离约 10m		30 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
17、龙马村民房	改扩建进场道路两侧，最近距离约 5m		50 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
18、更亮民房	改扩建进场道路东、西侧，最近距离约 5m		30 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
19、拉塘屯民房	新建道路西侧，最近距离约 15m		40 户，1~3 层	施工噪声、扬尘
20、蛮卷民房	新建道路北侧，最近距离约 20m		20 户，1~4 层	施工噪声、扬尘

## 2.7 评价标准

### 2.7.1 环境质量标准

#### 2.7.1.1 环境空气

广西九龙沟自治区级森林公园的大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的一类标准，其余区域大气环境质量标准执行二级标准。详见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	浓度标准限值	
		一级	二级
SO <sub>2</sub>	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	60
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	150
	1 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150	500
NO <sub>2</sub>	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	40
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80	80
	1 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	200
CO	日最大 8 小时平均 $\text{mg}/\text{m}^3$	4	4
	小时平均 $\text{mg}/\text{m}^3$	10	10
臭氧	日最大 8 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	160
	小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160	200
TSP	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80	200
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	300
PM <sub>10</sub>	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	70
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	150
PM <sub>2.5</sub>	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15	35
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	75

#### 2.7.1.2 水环境



地表水饮用水水源一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，二级保护区及其余地表水体执行III类标准，见表 2.7-2-1；地下水饮用水水源保护区水质执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，详见表 2.7-2-2。

表 2.7-2-1 地表水环境质量标准

单位：mg/L（pH 值除外）

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	石油类
II类标准	6~9	≤4	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤25	≤0.5
III类标准	6~9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤30	≤0.05

注：SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的相应标准。

表 2.7-2-2 地下水环境质量标准

单位：mg/L（pH 值除外）

项目	pH 值	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	耗氧 量	溶解性 总固体	氨氮	亚硝酸盐 氮	硝酸 盐氮	总大肠菌群 (MPN/L)
III类 标准	6.5~8.5	450	3.0	1000	0.50	1.00	20.0	3.0 MPN/100mL

### 2.7.1.3 声环境

本工程场区位于乡村郊外，评价区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，具体限值见表 2.7-3。

表 2.7-3 声环境质量标准

单位：dB(A)

标准类别	昼间	夜间
1类	55	45

### 2.7.1.4 工频电磁场

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），见表 2.7-4。

表 2.7-4 电磁场标准限值一览表

污染物名称	评价标准	标准来源
电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
磁感应强度	100μT	

## 2.7.2 污染物排放标准

### 2.7.2.1 废气

项目施工过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值（颗粒物周界外浓度<1.0mg/m<sup>3</sup>）。

运行期，升压站内厨房拟设 1 个灶头，饮食单位规模为小型，厨房烟气排放参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。具体限值见表 2.7-5。

表 2.7-5 大气污染物排放标准值一览表 单位：mg/m<sup>3</sup>

项目	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准
施工废气	颗粒物	1.0
		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)周界外浓度最高点限值
厨房烟气	最高允许排放浓度	2.0
	净化设备最低去除效率	60%
		《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)

### 2.7.2.2 废水

施工废水经隔油、沉淀后回用于洒水降尘，不外排；施工人员生活污水经化粪池收集处理后用作农肥。

运营期，风机运行过程中无废水产生，废水主要来自升压站运行人员产生的生活污水，生活污水经站内化粪池和地理式一体化污水处理设施处理后用于站内绿化，标准参照执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求，见表 2.7-6~表 2.7-7。

表 2.7-6 《污水综合排放标准》 单位：mg/L

项目	pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	石油类	动植物油
一级标准	6~9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤5	≤10

表 2.7-7 《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》 单位：mg/L

项目	pH 值	色度	溶解性总固体	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N
标准限值	6.0~9.0	≤30	≤1000	≤20	≤20

### 2.7.2.3 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 2.7-8。

表 2.7-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

运营期，升压站厂界噪声及风机占地边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，见表 2.7-9。

表 2.7-9 厂界噪声评价执行标准

单位：dB(A)

标准类别 \ 标准限值	昼间	夜间
1 类标准	55	45

### 2.7.2.4 固体废物

项目产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

## 2.8 评价工作程序

项目环境影响评价工作程序见图 2.8-1。

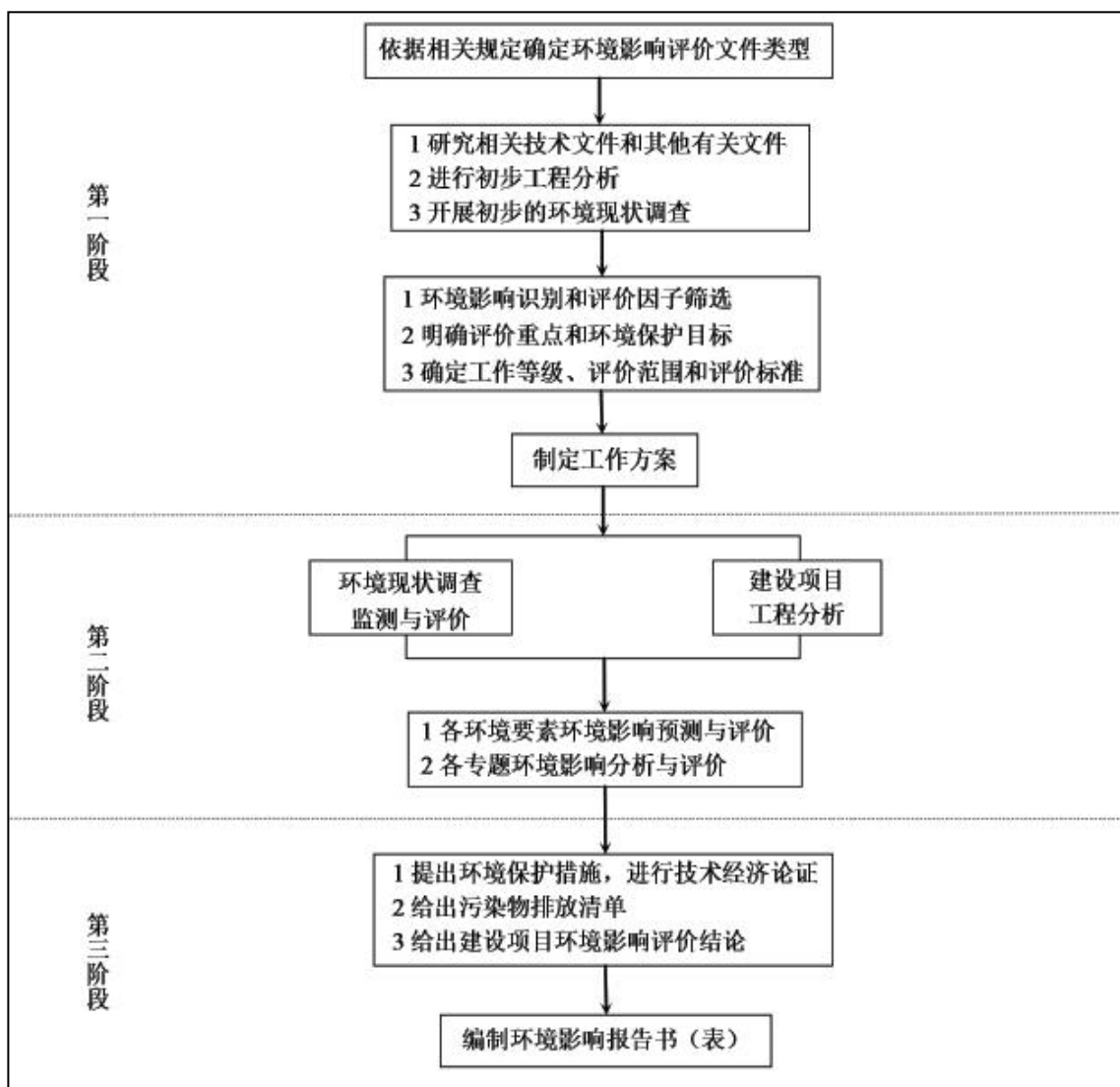


图 2.8-1 环境影响评价工作程序图

## 2.9 工程环境合理性分析

### 2.9.1 与国家产业政策和行业规划的符合性分析

本工程为风力发电项目，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），本工程不属于限制类或淘汰类，项目建设符合当前国家产业政策。

2021 年 8 月 27 日，广西壮族自治区能源局下发《广西壮族自治区能源局关于印发 2021 年保障性并网陆上风电和光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2021〕14 号），将本项目列入 2021 年度保障性并网陆上风电项目建设方案项目表，规划建设规模 200MW。本工程装机容量为 200MW，与规划容量一致。

因此，本工程的建设与国家产业政策及行业规划是相符的。

### 2.9.2 与《河池市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的相符性分析

根据《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17 号），河池市全市共划定环境管控单元 130 个；分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

#### （1）环境管控单元划分

河池市全市划定优先保护单元 74 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域；全市划定重点管控单元 45 个，主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域以及环境问题相对集中的区域；全市划定一般管控单元 11 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元。

#### （2）环境管控单元生态环境准入及管控要求清单制定

在优先保护单元内，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生

态系统服务功能。

在重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

在一般管控单元内，主要落实生态环境保护的基本要求。

### (3) 与“三线一单”生态环境分区管控的意见的相符性

项目位于南丹县环境管控单元的优先保护单元（河边场水库饮用水水源保护区一般生态空间、火幕水库饮用水水源保护区一般生态空间、南丹县其他优先保护单元）、重点管控单元（南丹县其他重点管控单元）、一般管控单元（南丹县一般管控单元）。本工程不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不涉及生态保护红线。

2021年4月，在项目前期咨询阶段，建设单位向南丹县自然资源局、南丹县林业局、南丹县生态环境局去函，当时框定的风电场范围较现在确定下来的风电场范围要广阔（山口风电场 ABCD、芒场风电 ABCD、六寨 ABCDE 等），南丹县自然资源局已复函明确工程用地均不涉及永久基本农田、生态保护红线；南丹县林业局已复函明确工程项目选址符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）文件的规定；南丹县生态环境局复函明确项目位置点位坐标，均不属于南丹县饮用水水源保护区坐标内点位。在项目设计阶段，在前期咨询框定的风电场范围的基础上，不断筛选良好的风机位置，最终确定下来的风机点位 40 座，风机范围比原来框定的范围要小得多。

2022年10月，建设单位取得了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 450000202200186 号，广西壮族自治区自然资源厅）。根据项目用地预审，本项目拟用地面积 3.2684 公顷，不涉及占用耕地和永久基本农田。

根据区域生态红线、公益林、水源地划分等资料，本工程风电场区不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区；1号风电场区的改扩建进场道路、3号风电场区的改扩建进场道路及 108#风机的新建进场道路涉及饮用水水源保护区二级陆域，均不涉及保护区的水域范围。于 2022 年 12 月 1 日，项目取得《南丹县人民政府关于同意河池南丹县

山口 200MW 风电项目利用饮用水水源二级保护区内道路的批复》（丹政函〔2022〕188 号））。

项目施工期严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围，禁止越界施工；不在饮用水源保护区范围及保护区汇水范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场、砂石料堆放点等，不在保护区范围内挖沙、取土；加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，不得损坏水源保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施；道路基础施工开挖避开雨天；道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷；雨天后及时对截排水沟进行淤泥清理，避免排水沟阻塞；在施工结束后及时对道路两侧进行生态恢复。建设单位在采取以上对饮用水水源保护区的保持措施后，项目工程施工期对饮用水水源保护区的影响不大。

本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；评价范围内主要为人工种植的杉木、马尾松林和次生的灌草丛，这些植被类型较为常见，工程占地面积较小，并会及时进行植被恢复工程施工对植物多样性的影响较小；在风电场场址或周边山地中动物的相似栖息地较多，工程建设时采取驱赶等方式，可减少当地动物的扰动，因此工程建设对评价区生物多样性的影响较小，未损害区域的生态服务功能和生态产品质量，符合管控意见中的生态环境准入及管控要求。

综上分析，本工程与《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》是相符合的。本工程与河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析见表 2.9-1。

表 2.9-1 本工程与河池市生态环境准入及管控要求的符合性分析一览表

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>1. 自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林、水产种质资源保护区等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。</p>	<p>符合。本工程风电场区不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、水源保护区、公益林、天然林、水产种质资源保护区等各类保护地；不涉及基本农田、生态保护红线、自然保护地。</p> <p>1 号风电场区的进场道路改扩建段南侧 10m 范围外有广西九龙沟自治区级森林公园，项目占地不涉及森林公园。</p> <p>1 号风电场区的改扩建进场道路部分路段和 108# 风机的新建进场道路涉及饮用水水源保护区二级陆域，项目永久占地均不涉及饮用水源保护区。</p>
	<p>2. 广西凤山岩溶国家地质公园依据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《地质遗迹保护管理规定》等相关规定进行管理，任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动；未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石；不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施；对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁；对已经造成污染或破坏的违规采矿、违规开发房地产、蓄意调规的行为进行及时整改。</p>	<p>符合。本项目位于南丹县境内，不涉及广西凤山岩溶国家地质公园。</p>
	<p>3. 新建、扩建的“两高”项目应按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。新建、改建、扩建重点行业建设项目必须符合国家 and 自治区产业规划和规划环评要求；必须采用国际国内行业先进或领先的生产工艺与装备，能耗及污染物排放指标要达到国内同行业领先水平或国际先进水平；必须按高深精方向延伸产业链，提高产品附加值；必须做到清洁生产、综合利用、循环发展；符合行业准入条件环境保护要求和环境保护选址防护距离要求；符合国家和自治区化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物和重金属污染物减排要求。</p>	<p>符合。本项目为风电场建设，不属于“两高”项目。</p>

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
	<p>4. 天峨县、凤山县、东兰县、巴马瑶族自治县、都安瑶族自治县、大化瑶族自治县、罗城仫佬族自治县、环江毛南族自治县执行《关于印发〈广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）〉的通知》（桂发改规划〔2016〕944 号）和《关于印发〈广西第二批重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）〉的通知》（桂发改规划〔2017〕1652 号）中相应的国家重点生态功能区产业准入负面清单。</p>	<p>符合。本项目位于南丹县境内，属于风电场项目，未纳入广西第一批和第二批重点生态功能区县产业准入负面清单中的禁止类、限制类、淘汰类产业。</p>
	<p>5. 除受上述空间布局约束外，应遵循河池市整体规划和国土空间规划要求。</p>	<p>符合。项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 450000202200186 号，广西壮族自治区自然资源厅），不涉及占用耕地和永久基本农田。</p>
<p>污染物排放管控</p>	<p>1. 加强对入河排污口的管理，对排污量已经超出水功能区限制排污总量的地区，限制审批新增取水和入河排污口。对目前纳污能力难以满足水质现状要求的南丹河（铜江河）农业用水区、巴马河巴马镇景观娱乐用水区、巴马河巴马镇排污控制区，在入河污染物量削减到纳污能力之前应严格限制新设排污口。</p>	<p>符合。项目风机运营区无废水排放；升压站的生活污水经一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站区内绿化。项目污染物不涉及排往超出水功能区限制排污总量的地区。</p>
	<p>2. 实施重金属重点污染物特别排放限值执行标准，严格执行《自治区环境保护厅关于在矿产资源开发利用集中区域执行重点污染物特别排放限值的公告》，在河池市金城江区、南丹县和环江毛南族自治县辖区内开展矿产资源开发利用的有色金属采选冶企业严格执行《铅、锌工业污染物排放标准（GB25466-2010）》《铜、镍、钴工业污染物排放标准（GB25467-2010）》《锑、锡、汞工业污染物排放标准（GB30770-2014）》中总锌、总铜、总铅、总镉、总砷、总汞、总镍、总铬等 7 种重点污染物特别排放限值。</p>	<p>符合。本项目不涉及排放重金属污染物。</p>



管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
	<p>3. 严格落实含重金属废水清污分流、雨污分流、分质处理要求，提高尾矿库渗滤液、采矿企业矿井水和选矿企业选矿废水收集处理率。加强有色冶炼企业除尘设施改造和废气污染治理，做好污酸处理和综合利用，减少重金属排放。加强有色金属冶炼、镍铁合金等行业无组织排放污染治理，锑冶炼企业烧结工序须在密闭空间内作业，并配备集气及处理设施。全面推进落实排污企业自行监测制度，涉重金属企业应制定监测方案，按照监测技术规范和质量控制规定对重金属污染物达标排放情况开展自测。新建有色金属矿采选和有色金属冶炼项目要按照规定建设规范化的尾矿库和废渣场，严禁尾砂、废渣等随意堆放或外排，鼓励大中型有色金属冶炼企业利用现有设施处理废杂铜、铅膏、含铅冶炼废渣、锌氧化矿及含锌废料等二次资源。</p>	<p>符合。本项目不涉及排放重金属污染物。</p>
	<p>4. 全市所有城镇具备生活污水集中处理能力，城市、县城污水处理设施污水处理率总体分别达到 95% 和 85% 以上，全市城市建成区污水基本实现全收集、全处理。对已投入运行的市级污水处理厂进行提标改造，设区市建成区污水处理设施需达到一级 A 排放标准。全市新建（扩建）的县（区）级及以上污水处理设施必须达到一级 A 排放标准。</p>	<p>符合。本项目升压站内设置地埋式一体化污水处理设施收集处理站内工作人员产生的生活污水。</p>
环境风险防控	<p>1. 推进固体废物安全处理处置。鼓励开发、推广有利于减少固体废物产生的清洁生产技术，将产生固体废物的重点企业列入清洁生产审核计划。强化工业固体废物资源综合利用。实施工业固体废物资源综合利用设施建设工程，推进固体废弃物综合利用循环产业链建设。强化白色污染治理。开展塑料垃圾专项治理，重点解决城乡结合部、环境敏感区、道路和江河湖泊、坑塘沟渠等处生活垃圾随意倾倒堆放导致的塑料污染问题。</p>	<p>符合。本项目产生的主要固体废物为废弃土石方、生活垃圾及危险废物。废弃土石方运至弃渣场处置；升压站内主变事故排油采用事故油池收集；在升压站内拟设置一座危废暂存间，用于废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布等危险废物的临时贮存，并定期及时交给具有相应资质的单位进行处置；生活垃圾经垃圾桶集中收集后并定期清运至附近乡镇垃圾转运站进行处置。</p>
	<p>2. 提高危险废物安全处置水平，提升危险废物处理处置能力，提升医疗废物处置与应急能力。开展医疗机构废弃物专项整治行动及医疗废物集中处置设施收集效能评估，规划新建具有辐射作用的医疗废物集中处置设施，缩小医疗废物收集半径。</p>	<p>符合。本项目危险废物主要为废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布等。在升压站内拟设置一座危废暂存间，用于危险废物的临时贮存，并定期及时交给具有相应资质的单位进行处置。</p>

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
	3. 强化危险化学品监管与风险防控，加强化学品排查与防控。开展重点行业、重点区域化学品风险排查，提高危险化学品风险防控与应急能力。加强园区风险管理。	符合。项目不涉及使用危险化学品。
	4. 推进城镇生活垃圾治理能力建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	符合。项目不涉及城镇生活垃圾处理。
	5. 完善环境风险管控体系，完善环境风险管理制度，加强风险预警和应急能力建设。强化环境与健康调查、监测和风险评估。建立环境事故处置和损坏赔偿制度。	符合。项目建设单位编制防范突发环境风险事故的应急预案和相应管理办法，配套应急物资。
	6. 深化重金属及尾矿库风险管控，持续开展重点行业重金属污染综合治理。加强尾矿等矿山污染治理。	符合。本项目不涉及排放重金属污染物及尾矿库建设。
资源开发效率要求	1. 水资源利用总量及效率要求：根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（桂政办发〔2013〕100号），严格执行自治区下达的管控指标要求。	符合。本项目为风电场建设项目，不属于水资源开发、利用项目。
	2. 地下水开采要求：对于地下水开发利用应严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源扩大开采，对于新增地下取水许可应严格论证和审批。	符合。项目不涉及地下水开采。
	3. 土地资源利用总量及效率要求：按照《河池市土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案（2015年调整）》的规划目标，整合矿产资源，取缔小型粗放型采矿企业，提高矿山资源利用率，推进绿色矿山建设，提升矿产资源综合开发利用水平。加强土壤污染源头防控，在矿产资源开发集中区域全面执行重点行业重点重金属污染物特别排放限值。	符合。本项目不属于矿山开采行业。
	4. 能源利用总量及效率要求：严格执行能耗“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。落实国家碳排放碳达峰行动方案，降低碳排放强度。	符合。项目升压站使用电、液化气等清洁能源，采购符合国家要求的高能效燃气灶和电器。
	5. 禁燃区要求：在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的项目和设备。现有燃用高污染燃料设备在拆除或改造之前，有关单位和个人应当采取措施，确保排放的大气污染物达到国家规定的大气污染物排放标准。	符合。本项目不涉及使用高污染燃料。

### 2.9.3 与《森林公园管理办法》的相符性分析

本工程生态评价范围内有广西九龙沟自治区级森林公园，森林公园位于甲界至1号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧10m。广西九龙沟自治区级森林公园于2006年取得广西壮族自治区林业局《关于同意建立广西九龙沟自治区级森林公园的批

复》（桂林用发〔2006〕81号），森林公园占地面积 267.50hm<sup>2</sup>，森林公园保存有大面积的天然次生阔叶林，森林植被资源丰富，林相保存完好。

本工程与《森林公园管理办法》的符合性分析见表 2.9-2。

**表 2.9-2 本工程与《森林公园管理办法》的符合性分析**

相关法律法规要求		本工程符合情况
《森林公园管理办法》相关要求	第十条 在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。	<p>本项目 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧 10m 处为广西九龙沟自治区级森林公园。该段工程为场外交通道路的改扩建路段，即对现有公路进行改扩建。</p> <p>本风电场风机、升压站、场内道路、弃渣场等设施用地均不涉及森林公园的规划范围；进场道路距离森林公园边界最近直线距离为 10m；风机平台距离森林公园边界最近直线距离为 330m。</p> <p>工程施工过程中严格控制施工作业范围，严格执行相关水土保持和生态措施，避免施工扬尘、水土流失等形成视觉污染，对森林公园影响较小。符合。</p>
	第十一条 禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。	
	第十二条 占用、征收、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征收、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用。	

## 2.9.4 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，河池市南丹县属于“省级限制开发区域（农产品主产区）”，其发展方向是以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，重点提高农业综合生产能力。严格保护耕地，增强粮食安全保障能力，加快转变农业发展方式，发展现代农业，增加农民收入，加强社会主义新农村建设，提高农业现代化水平和农民生活水平，确保粮食安全和农产品供给。按照集中布局、点状开发原则，以县城和重点镇为重点推进城镇建设和工业发展，引导农产品加工、流通、储运企业集聚，避免过度分散发展工业导致过度占用耕地。

本工程建设不占用耕地，占地类型主要为林地和草地，对当地农产品产出影响很小。风力发电为清洁新能源项目，开发当地丰富的风能资源，有助于优化结构、提高效益、降低消耗、节约资源、壮大经济总量。因此本工程主体功能区规划要求是相协调的。

### 2.9.5 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

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、土壤保持功能区等 4 个二级生态功能区，产品提供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区为中心城市功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。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。

本工程风电场所处区域属于生态调节功能区-土壤保持功能区-南丹-环江-金城江岩溶山地土壤保持功能区。

土壤保持功能区的主要特征和保护方向如下：

全区有土壤保持生态功能三级区 5 个，面积 3.08 万平方公里，占全区土地面积的 12.97%。分布在桂西北和桂中的岩溶山区，石山平地少，石头多土壤少，耕地资源极缺，生态系统极为脆弱。土壤侵蚀敏感性和石漠化敏感性极为敏感，土壤保持服务功能极为重要。

主要生态问题：不合理的土地利用、毁林开垦、过度放牧造成自然植被严重破坏，森林覆盖率较低，生态系统服务功能退化，水土流失、石漠化严重；坡耕地面积比重大，土地生产力低；岩溶洼地易旱易涝；矿业开发造成局部区域环境污染和生态破坏，有色金属冶炼污染问题突出。

生态保护主要方向与措施：调整产业结构，加速城镇化进程，加快农业人口转移，降低人口对土地的压力；全面实施石漠化综合治理，通过封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力；严禁陡坡垦殖和过度放牧，严禁乱砍滥伐树木；开展有色金属矿业及冶炼业的污染防治和废物综合利用，治理矿区环境污染，推进矿区生态恢复与重建。

本工程所在区域不属于重要生态功能区。

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。

本工程在严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化确定前提下，项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响较小。

因此，本工程与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的，与项目区生态保护功能是协调的。

### 2.9.6 与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》相符性分析

项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》（桂林发〔2016〕19号）符合性分析见表 2.9-3。

表 2.9-3 与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》符合性分析

内容		符合性分析
加强陆上风电规划和项目选址	陆上风电项目规划选址应避免I级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、候鸟栖息地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。	①本风电场不涉及I级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区、重要湿地、生态脆弱区等。 ②经实地调查及当地访问调查并结合资料记录，风电场拟建区域内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道。
	项目建设要尽量少占、不占生态公益林。	根据南丹县林业局关于项目选址的意见，本项目的选址符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019〕17号文件规定。
	项目建设涉及风景名胜区、自治区森林公园时，应做好与旅游总体规划、自治区级森林公园规划、地质公园规划的衔接工作。	本风电场不涉及风景名胜区、地质公园。本项目工程1号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧为广西九龙沟自治区级森林公园，项目工程占地不涉及森林公园。
	综合结论	项目符合《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》的相关要求。

## 2.9.7 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》相符性分析

项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（桂林发〔2016〕19号）符合性分析见表 2.9-4。

**表 2.9-4 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析**

内容		符合性分析
风电场建设使用林地禁建区域	自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	<p>①本风电场不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、湿地公园、地质公园、风景名胜以及沿海基干林带和消浪林带。本项目工程 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧为广西九龙岗自治区级森林公园，项目工程占地不涉及森林公园，项目 1 号风电场区的进场道路在生态敏感区边缘地带，不占用生态敏感区规划范围，不会造成森林公园完整性的破坏，不会对景观的连续性、完整性产生影响。</p> <p>②经实地调查及当地访问调查并结合资料记录，风电场拟建区域内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道。</p>
风电场建设使用林地限制范围	禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。	南丹县林业局复函，本工程项目选址符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》国家林业和草原局（林资发〔2019〕17号）文件的规定，不涉及占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地，《与国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》相符。
综合结论	项目符合《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》的相关要求。	

## 2.9.8 与《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》相符性分析

根据《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》，本项目作为风力发电项目，根据目录属于“十二、电力类”，不属于其限制类、改造类、禁止类。

由于目录中鼓励类产业原则上只列国家产业结构调整目录和西部地区鼓励类产业目录之外，符合广西实际、迫切需要的非限制类和淘汰类产业。限制和淘汰类原则上与国家目录不重复，并严于国家的要求。参照国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于鼓励类，与国家产业政策相符、与《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》相符。

## 2.9.9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析如下：

表 2.9-5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求对照表

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求	落实情况	相符性
1	输变电建设项目选址选线应符合生态红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限值无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程为风电项目，配套建设一座 220kV 升压站和 8 回 35kV 集电线路。经核实，拟建的 220kV 升压站和集电线路均不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜等，符合生态红线管控要求。	符合
2	户外变电工程及规划架空进出线选址时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程建设内容不包含 220kV 接入电网系统线路工程。本工程 35kV 集电线路电压等级较低，产生的电磁场对周围环境的影响很小，属于电磁环境影响豁免管理行列。根据本风电场总体布置，拟建的 220kV 升压站周边 600m 范围内无村庄、学校、医院等敏感点分布，因此，升压站产生的电磁场对周围环境影响很小。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	经核实，拟建的 220kV 升压站和集电线路均不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等方式，减少新开辟走廊，	项目不涉及送电工程。	符合

	优化线路走廊间距，降低环境影响。		
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本工程位于农村区域，评价区域声环境功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区，不在 0 类声环境功能区。	符合
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	拟建 220kV 变电站位于 2 号风电场区北部的缓坡平台上，地表植被主要为乔木林地，围墙内占地面积 7566m <sup>2</sup> 。升压站选址已综合考虑减少占地、植被砍伐和弃土弃渣的综合影响。项目建成后，通过在升压站内办公综合楼周边、进站道路等增加绿化，补偿对生态环境的不利影响。	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程集电线路采用架空走线，沿线不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不涉及穿越集中式饮用水水源保护区。线路路径基本沿风机布设方向走线，减少了线路长度从而减少塔基数量，减少因塔基开挖对生态环境的破坏。	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程评价范围内不涉及自然保护区。	符合

### 2.9.10 与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》的相符性分析

2018 年 9 月，广西壮族自治区环境保护厅发布了《广西壮族自治区环境保护厅关于陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（林环函〔2018〕2241 号），明确了广西陆域风电建设项目环境影响评价文件的审批规定，本工程与相关规定符合性分析结果见表 2.9-6。经对比分析，本工程基本满足《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》相关要求。

表 2.9-6 与陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则有关要求对照表

序号	审批原则	相符性分析	评价
1	第二条【产业与环境政策】符合国家环境保护相关法律法规和国家产业政策。	风力发电是优质的清洁的可再生能源，本项目符合国家产业政策。	符合
2	第三条【规划选址】与广西陆上风电场建设规划及年度建设方案、广西主体功能区划、生态环境功能区划、广西国土空间规划、土地利用总体规划等规划相协调。项目选址、施工布置涉及广西生态保护红线范围和法定保护区域，升压站、办公生活区在饮用水水源保护区内有排放污染物的原则上不予审批；涉及输变电路要优化调整选线、主动避让，确实无法避让的，重点审查相应专题的法律法规相符性和环境影响分析结论，要求建设单位采取无害化穿（跨）越	本工程已纳入《广西壮族自治区能源局关于印发 2021 年保障性并网陆上风能和光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2021〕14 号）中；本工程与广西主体功能区划、生态环境功能区划等相符合；项目已取得用地预审与选址意见书，项目符合国土空间用途管制要求；项目升压站、风机选址、施工布置等均不涉及生态红线；升压站、办公生活区、集电线路等均不在饮用水水源保护区内；进场道路改扩建及新建部分场	符合



	方式,或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。	内道路涉及饮用水水源地二级陆域,已进行了充分论证,并取得政府部门的同意复函。	
3	第四条【规划环评】相关风电规划依法开展了环境影响评价,规划环评结论及审查意见应作为项目审批的重要依据。	根据《广西陆上风电中长期发展规划》,广西壮族自治区发展和改革委员会,2022年7月,河池市规划风电场场址48个,总装机容量约690万千瓦,其中尚有可供开发的装机容量565万千瓦。该规划未进行规划环评。本工程为广西陆上风电场建设规划风电场场址之一,且广西壮族自治区能源局将本项目列入2021年度保障性并网陆上风电项目建设方案项目表,本工程建设与《广西陆上风电场建设规划》是相符的	符合
4	第五条【环境现状调查—生态】给出了评价区的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源等调查内容,并重点调查了生态敏感区、保护物种分布情况。位于广西鸟类主要迁徙通道的项目,开展了鸟类资源专项调查,明确了项目区与鸟类迁徙活动区(包括飞行区、停歇地等)的位置关系。	本项目生态评价中,重点对九龙沟森林公园及周边生态环境进行了调查;通过对项目区域鸟类专项调查,风电场场址区域无明显集群迁徙的候鸟通过,调查范围内迁徙鸟类种群和数量相对较少,未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。项目区未处于鸟类主要迁徙路线上。	符合
5	第六条【环境现状调查—水、声、电磁环境】重点调查了风机周边、升压站场区和道路沿线的居民点分布情况,可能受项目建设、运营影响的饮用水水源保护区和水源地,以及升压站排污的接纳水体水环境质量现状。	本次评价重点调查了风机周边、升压站场区和道路沿线的居民点分布情况,对区域大气、噪声和电磁环境进行监测;可能受项目建设、运营影响的饮用水水源保护区和水源地进行水质监测。	符合
6	第七条【区域综合评价】对区域现有(含已建、在建)风电场进行了回顾性影响调查和评价,明确了环保措施落实情况及实施效果,分析了区域风机群对迁徙鸟类的叠加影响,提出了“以新带老”环保措施。	本项目区域附近20km范围内未分布在投运及拟建的风电场项目;周边拟建的其他风电场有:河池东兰弄好岭风电场,距离42km;河池凤山那兵风电场和不老山风电场,距离45km。距离较远,本项目建设对鸟类迁徙无明显叠加影响。	符合
7	第八条【环保措施-布局和设计优化】根据环境保护目标分布情况、环境现状调查、环境影响预测结果对风电场选址、风机机位布设、道路、输电线路路径、施工生产生活区、弃渣场、取土场等布局进行了优化,提出了工程设计、景观塑造等具体可行的优化措施。涉及鸟类活动区的,提出了相关警示措施以避免鸟类撞击风机。对珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被造成影响的,采取了工程避让、异地移栽等措施;对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的,提出了驱离、救助、必要时构建类似生境等措施。	本工程从可研阶段开始,就对风机点位、升压站、集电线路等选址选线进行严格筛选,对风机位、进场道路、施工布置等进行了多轮优化设计,业主单位内部对项目选址选线也进行了多次讨论,各专题也都召开了内部审查会,对项目的工程质量和专题质量进行严格把控。关于对鸟类的保护,本工程提出了相关警示措施以避免鸟类撞击风机。本项目所在区域无珍稀濒危野生动物,对于其他的动物,本次评价也提出了相关的保护措施。	符合
8	第九条【环保措施-施工期】施工布局方案具有环境合理性,提出了及时进行植被恢复、优先选择当地原生物种、禁止使用外来入侵物种等措施。提出了施工期生产生活废水、	本项目拟设置2处施工营地,施工营地不涉及饮用水水源保护区、自然保护区等生态敏感区,设置合理可行;项目施工结束后,临时用地及时进行植被绿	符合

	大气、噪声、固体废物等防治或处置措施，重点关注场地汇水对水源地、湿地等敏感区的影响及保护措施的针对性。	化，优先选择当地原生物种播撒措施；对施工期可能产生的污染，均提出了相应的预防和防止措施；重点对饮用水水源保护区、进场道路侧的居民点进行了影响分析和提出了针对性的措施。	
9	第十条【环保措施-固体废物】对运营期产生的废机油、升压站事故油、废铅酸蓄电池等提出的处置措施符合危险废物管理要求。	运营期产生的废机油、废铅酸蓄电池等危废，在危废暂存间内暂存，定期交由有资质的单位处理；主变压器发生事故或泄露变压器油的，经事故油池收集后，及时交给有危险废物处置资质的单位回收处置，符合危险废物管理要求。	符合
10	第十一条【环境监测】临近鸟类迁徙通道或鸟类栖息地的风电项目，提出在风电场建成后3年内对本区域鸟类活动情况进行持续跟踪观测，并将调查报告报当地环保局备案，同时做好鸟类迁徙期的巡护工作等要求。	本工程不在广西候鸟集中迁徙通道范围内，现场调查未发现较集中的鸟类繁殖地和觅食地，未见集群迁徙的候鸟，本环评报告提出了做好运营期巡护和鸟类救助工作等要求，并预留了相应的环保措施、鸟类跟踪观测等投资。	符合
11	第十二条【环境管理】根据需要对涉及敏感区或鸟类迁徙通道的项目提出环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理（如鸟类迁徙期巡护、及时停运严重影响鸟类生存的风机等）、适时开展环境影响后评价等要求。	本工程环评报告根据区域鸟类迁徙通道的分布情况，提出开展施工期环境监理、施工期和运营期环境监测、运营期生态监测等要求，提出了运营期迁徙季节每天巡护，若发现风机运行影响到迁徙鸟类的生存，开展候鸟迁徙观测等管理要求。	符合
12	第十三条【公众参与】按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	本次评价已严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》，采取现场张贴公告、网站和报纸发布的形式进行了一次公示和二次公示，编制公众参与说明。	符合
13	第十四条【环评质量】环评文件编制规范，符合资质管理规定和环境影响评价技术导则要求。	本次评价按照资质管理规定和环境影响评价技术导则的要求进行。	符合

### 2.9.11 与《河池市生态功能区划》的相符性分析

根据《河池市生态功能区划》，全河池市划分为生态调节、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，依据生态系统类型和生态服务功能类型划分为7类二级生态功能区。即生态调节功能区包括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，产品提供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区包括中心城市功能区和重点城镇功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态服务功能的重要性、生态环境敏感性以及生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用组合和主导功能划分为29个三级生态功能区。

本工程风电场所在区域属于河池市生态功能区划中的I-4-1 凤凰山岩溶山地土壤保持功能区和III-2-3 南丹重点城镇功能区。

I-4-1 凤凰山岩溶山地土壤保持功能区：主要分布在南丹北部、东部和南部岩溶山地。其主导生态功能为土壤保持。该功能区为石漠化和土壤侵蚀极敏感区，石漠化和水土流失严重。该功能区内以石灰岩峰丛洼地为主，岩溶多，渗漏大，易涝易旱，水源奇缺，耕地少，交通不方便，经济比较落后，贫困面广，是土壤侵蚀敏感性和石漠化敏感性极高、生态环境极脆弱的区域。

III-2-3 南丹重点城镇功能区：该功能区是农业、农村、农民的公共服务和市场服务集散地，主导生态功能为城镇居民居住环境保障。

本工程所在区域不属于水源涵养与生物多样性等重要生态功能区。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。

本工程在严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化确定前提下，项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响较小。

因此，本工程与《河池市生态功能区划》是相符合的，与项目区生态保护功能是协调的。

### 2.9.12 与《河池市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《河池市人民政府办公室关于印发河池市生态环境保护“十四五”规划的通知》（河政办发〔2022〕48号）提出：“第四节 调控资源能源利用 继续推动能源结构优化。鼓励开发利用可再生能源，加快发展清洁能源和新能源，深度开发利用红水河、龙江等河流水电资源，因地制宜发展小水电，加快推进风光水（火）储一体化项目，煤炭消费增长得到合理控制，提高非化石能源占一次能源消费比例比重，到2025年非化石能源占一次能源消费比例达到自治区考核要求。”“专栏3 绿色发展与结构调整工程 在全市范围布局系列清洁能源项目，包括风力发电、光伏发电、风光水火储氢综合能源项目等。”

本项目拟在广西河池市南丹县西面和北面山地上，安装 40 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量 200MW，平均年上网电量为 337912MW·h，本项目为风力发电项目，属于《河池市生态环境保护“十四五”规划》中的调控能源利用及绿色发展与结构调整工程中的鼓励及加快发展工程内容之一。因此，本项目的建设符合《河池市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

### 2.9.13 与饮用水水源保护区的相符性分析

根据《关于南丹县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2011〕290号）、《关于同意河池市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕230号）、《河池市农村集中式饮用水水源保护区划定方案》，结合风电场的总平面布置图，本项目 1 号风电场进场道路改扩建段涉及河边场水库饮用水水源保护区和火幕水库饮用水水源保护区的二级陆域范围；项目 3 号风电场进场道路改扩建段及 108#风机的新建场内道路涉及芒场镇鸽子室饮用水水源保护区（地下水型）的二级陆域范围。本项目工程不涉及其它饮用水水源保护区。

根据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的要求，“在饮用水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。在饮用水源二级保护区内，禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止设置固体废物贮存、堆放场所，禁止设置畜禽养殖场，禁止在水体清洗车辆，禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的容器和包装器材，禁止冲洗船舶甲板及向水体排放船舶洗舱水、压舱水和生活污水，禁止向水体排放其他各类可能污染水体的有毒有害物质。”

本工程不在饮用水保护区一级保护区的水域和陆域范围内，不在二级保护区水域范围。涉及二级保护区陆域的工程建设内容，项目施工期将采取严格的环保措施，确保不会对饮用水水源保护区造成不良影响，相关措施如下：

（1）不设砂石加工系统，工程所需砂石料在附近采石场购买；砂石料堆场和混凝土拌和站在 1#施工临建区内，均不涉及饮用水水源保护区；

(2) 拟建施工临建区内设置施工营地，不涉及饮用水水源保护区，施工人员产生的生活污水经营地内的临时化粪池处理后用作农肥；生活垃圾收集后定期清运至附近乡镇垃圾转运站处置；

(3) 尽量安排在非雨季进行施工，在施工场地沿线设置截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，雨季地表径流被截（排）水沟截留，汇入沉淀池处理。同时，施工期间加强临时弃土和弃渣的管理，严格限制施工活动范围，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，及时进行施工迹地恢复；

(4) 加强施工管理，开展对施工人员的环境保护培训和宣传教育工作。施工期设置施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

(5) 108#风机距离芒场镇鸽子室水源保护区较近，有 500m 的新建场内道路和 480m 改扩建道路位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级陆域位于水源保护区二级陆域内。芒场镇鸽子室水源保护区为地下型水源地，项目施工注意控制施工作业面，应合理开挖，不得向水源地内排放污染物。施工结束，立即恢复场内道路侧的植被绿化及风机平台的植被绿化。

(6) 运营期，风机运行过程中没有废气、废水、固废产生；本工程新建 1 座 220kV 升压站，升压站内生活污水经地理式污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排，同时加强升压站内用油管理，严防升压站漏油事故。升压站运行不会对饮用水源保护区水质造成影响。

综上所述，本项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，项目施工期和运行期在采取以上环保措施后对饮用水源保护区水环境影响较小。

### 2.9.14 风电场选址合理性分析

根据风能资源分析成果，通过对工程区域内外 4 座测风塔风能资源分析，本风电场风功率密度等级评定为 D-1~D-2 级，风能资源具有一定的开发价值。

本风电场风能资源条件相对较好，考虑到广西煤、气、油匮乏，水电资源开发程度较大，受资源条件限制，新能源将是广西今后能源发展的新方向，从长远节能减排、实现可持续发展来看，本风电场具有一定开发价值。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<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub> 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。

本项目占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区等敏感目标。运行期风电场无废水、废气产生，新建 1 座 220kV 升压站，站内产生的生活污水通过一体化污水处理设施进行处理达标后用于站内绿化，不外排。在不考虑地形因素等条件下，距离风机 350m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。本工程风机点位与集中居民点的距离大都超过 350m，风机运行噪声对周边居民生活影响较小。

综上，在采取本报告提出各项环保措施的前提下，本工程场址选址从环保的角度考虑是合理可行的。

### 2.9.15 风机布置合理性分析

#### （1）风机布置环境合理性原则要求

- ①坚决避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区的原则。
- ②生态优先原则：尽量减轻对植被的破坏；不将风机布置在鸟类迁徙通道上。
- ③集中连片布置原则：同一支线上，适当增加部分拟开发脊上的风机机组数量，在减少植被破坏的前提下，充分利用风资源，尽可能维持工程的经济效益。
- ④居民点环境达标原则：尽量使风机远离居民点进行布置，确保受风机建设影响的居民点在风机运行期间不受噪声、光污染等干扰。

#### （2）风机布置环境合理性分析

本工程拟设置 40 台风机，风机点位均不涉及自然保护区、地质公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。本项目工程 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进

场道路南侧为广西九龙沟自治区级森林公园，项目工程占地不涉及森林公园，项目 1 号风电场区进场道路在生态敏感区边缘地带，不占用生态敏感区规划范围，不会造成森林公园完整性的破坏，不会对景观的连续性、完整性产生影响。

为了更好的地利用当地的风能资源，风机布置于山脊之上。本工程风机点位与集中居民点的距离大都超过 350m，居民点处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，风机运行噪声对当地居民生活影响较小。

根据区域已有调查成果及实地调查，本风电场场址区域无明显集群迁徙的候鸟通过，调查范围内迁徙鸟类种群和数量相对较少，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。

综上，从环境角度上看，在采取相应的环境保护措施后，本工程风机机位布置基本合理。

### 2.9.16 道路选线合理性分析

#### （1）道路布置环境合理性原则要求

①坚决避让自然保护区、风景名胜区等环境敏感区的原则。

②生态优先原则：尽量减轻道路建设对区域植被的占用及破坏，尤其注重保护区域次生常绿阔叶林。

③尽量利用原有道路，减少新建道路长度的原则：本工程道路大多位于山区地带，道路建设开挖和弃渣对生态影响的较大，因此在利用原有道路的基础上进行场区道路的修建，可有效减少道路建设的环境影响。

④避免跨越地表水体原则：避免道路跨越地表水体可减少道路建设对地表水水质的影响，也减少了运行期的环境风险。

⑤对道路沿线居民点环境影响最小化原则。

#### （2）道路布置环境合理性分析

本工程道路在满足风机塔筒和叶片运输最低路面宽度要求基础上，道路路基宽度设置为 5.5m，减少了施工开挖面，减少对生态环境的破坏。另外，道路坡度严格按照设计规范要求进行设计与施工，减少因坡度太大导致路堤过高而增加开挖量。

本工程道路选线时已尽量避免跨越工程所在区域河流、冲沟等地表水体，从而减少

了道路施工和交通运输过程中可能对地表水体产生的影响。

本工程道路不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。由于施工期风机等大件设备运输对道路坡度、道路平曲线半径、路基宽度有一定要求，不宜过陡、过弯、过窄，否则风机等大件设备无法往各风机所在山顶运输。因此，根据本工程风电场地形、高程、天然林公益林、基本农田、饮用水源保护区分布、对外公路情况，本项目 1 号风电场进场道路改扩建段涉及河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区的二级保护区陆域，项目 3 号风电场进场道路改扩建段及 108#风机的新建场内道路涉及芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级保护区陆域，均不涉及保护区的水域范围。

本工程 1 号、3 号风电场区的进场道路改扩建段是对现有乡村道路进行改造，以满足运输风机大件设备运输的需要，无法避免。由于 108#风机所在的山体为独立山体，西南侧为芒场镇鸽子室饮用水水源保护区，除西南侧相对高差较小外，其他三面相对高差达到 156m。若选择从西南侧上山，则新建道路进入水源保护区路径长达 950m，而选择从南侧上山结合环山道路方案，则涉及水源地的线路将减少至 500m。因地形条件限制，本项目采取从南侧上山结合环山道路方案已是最优方案，线路方案唯一。

为了保证道路施工不会对水源保护区产生影响，环评要求项目尽量安排在非雨季进行施工，在施工场地沿线设置截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，雨季地表径流被截（排）水沟截留，汇入沉淀池处理。同时，施工期间加强临时弃土和弃渣的管理，严格限制施工活动范围，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，及时进行施工迹地恢复；加强施工管理，开展对施工人员的环境保护培训和宣传教育工作。施工期设置施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

本工程进场道路均由原来已有的村道进行改扩建，最大限度的利用了原有的道路；场内新建道路工程施工期间将加强临时弃土和弃渣的管理，严格限制施工活动范围，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，及时进行施工迹地恢复，最大程度减少本工程对生态的影响。

本工程进场道路及场内道路均已尽量避免跨越工程所在区域河流、冲沟等地表水体，从而减少了道路施工和交通运输过程中可能对地表水体产生的影响；本工程进场道路及场内道路尽量避开村庄等敏感点，道路施工过程中严格落实降噪、降尘等环保措施，



将对沿线居民点的影响降至最低。

广西九龙沟自治区级森林公园位于甲界至 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）改扩建进场道路的南侧 10m（改扩建道路现状如下图所示）。改扩建道路现状为乡村道路部分原有道路，现有道路宽度约为 2~4m，且弯道处转弯半径不满足 25m，因此需对原有道路进行加宽改造。根据设计要求，道路设计路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，施工完毕后保留 4.5m 宽的永久检修道路，故需对现有道路从 2~4m 扩宽至 5.5m。现阶段尚未编制对现有道路进行扩建的设计方案，本次评价要求，临近森林公园这段道路应往远离森林公园的一侧拓宽。对现有道路进行改扩建后，扩建道路未进入森林公园范围。



图 2.9-4 1 号风电场区进场道路改扩建段现状

综上，本工程道路选线是合理的。

### 2.9.17 集电线路选线合理性分析

本工程集电线路采用架空走线，沿线不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不涉及穿越集中式饮用水水源保护区。线路路径基本沿风机布设方向走线，减少了线路长度从而减少塔基数量，减少因塔基开挖对生态环境的破坏。

因此，本工程集电线路选线合理可行。

### 2.9.18 施工临建区布置合理性分析

本工程风电机组布置范围较广，且较为分散，根据风电场风电机组的布置及交通条件，风电场在施工分区中，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。本工程设 2 处施工临建区，其中 1#施工临建区位

于 2 号风电场区北部，在升压站西面约 150m 处，布置有施工营地、混凝土拌和站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，占地面积约 12000m<sup>2</sup>。2#施工临建区位于 5 号风电场内 45 号风机西南面约 200m 处，拟布置施工营地、材料堆放场和车辆停放区等，占地面积约 7000m<sup>2</sup>。施工临建区周边 400m 范围内均无居民点分布。

施工临建区占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，占地类型为荒草地和人工林地，均为当地常见种，施工结束后对施工临建区进行生态恢复，对区域生态环境影响较小。

综上所述，从环境角度上看，本工程施工临建区的选址是可行的。

### 2.9.19 弃渣场布置合理性分析

#### (1) 弃渣场选址环境原则要求

- ①避让饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。
- ②弃渣场所在区域地质稳定，不存在滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。
- ③集中弃渣，弃渣场容量满足工程弃渣量的需求。
- ④弃渣场位置要考虑运输可达性和运距合理性。
- ⑤尽量选择汇水面积较小的弃渣场，弃渣场位置应避开地表水体，满足防洪要求。
- ⑥尽量避免占用生态公益林等植被丰富的地区，减少弃渣产生的环境影响。
- ⑦弃渣场对周边居民点环境影响最小化原则。

#### (2) 弃渣场选址环境合理性分析

根据项目水土保持方案（报批稿），本工程规划设置 40 个弃渣场，因区域地形条件限制，每个弃渣场堆渣量不大，尽量不另外开辟道路等。按照集约要求及少占土地原则，本次评价建议减少弃渣场的个数，并优化弃渣场设置位置。

本工程规划的弃渣场地不涉及河道，周边无大的河流干扰。各渣场均布置在山脊下方的规划道路下侧，不受洪水威胁。工程在弃渣过程中严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，可避免雨季地表冲刷渣场而造成水土流失，而且渣场布置在山脊下方的规划道路下侧，上游汇水面积不大，不受洪水威胁，主体工程设计的道路截排水措施也对雨水起到一定拦截作用，避免了上游汇流冲刷侵蚀引起的水土流失，对风电场场址周边

地表水体的影响较小。

规划渣场占地不涉及生态公益林。渣场堆渣将占压和破坏部分乔灌木植被、草地，可在堆渣结束后采取植被恢复措施减缓其影响。

本工程拟设置的渣场周边 200m 范围内均无居民点分布。弃渣场下游不存在民房、厂矿企业，弃渣不会对基础设施和人民生命财产安全造成威胁。

综上所述，弃渣过程中加强水土保持管理工作，其产生的水土流失对周边环境的影响较小。从主体设计、水土保持和环境保护等角度考虑，本工程弃渣场的布置是合理的。按照集约要求及少占土地原则，本次评价建议减少弃渣场的个数，并优化弃渣场设置位置。

## 3 建设项目概况及工程分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目基本情况

项目名称：河池南丹山口 200MW 风电项目

建设单位：南丹华电福瑞新能源有限公司

建设地点：本工程位于广西河池市南丹县西面和北面山地上，地理坐标介于东经 107°19'34"~107°35'15"、北纬 24°52'26"~25°17'45"之间，海拔高度 800m~1200m。建设地点涉及南丹县六寨镇、城关镇、芒场镇、罗富镇、里湖瑶族乡等区域。

项目性质：新建

项目投资：117192.86 万元

建设工期：18 个月。预计 2023 年 1 月开工建设。

#### 3.1.2 项目建设内容和规模

##### 3.1.2.1 项目基本组成

本工程拟安装 40 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量 200MW，平均年上网电量为 337912MW·h，等效满负荷年利用小时数为 1675h。各风电机组以 35kV 集电线路接入新建的 220kV 南丹升压站，升压站本期规模为 1×200MVA，以 1 回 220kV 架空线路接入 220kV 车河站（220kV 送出线路不属于本工程建设内容）。为满足施工及运营维护的需要，风电场新建道路长度约 65.152km，改扩建道路 32.886km。

项目基本组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成表

工程组成		主要建设内容
主体工程	风电机组	安装40台单机容量5000kW的风力发电机组，总装机容量200MW。
	机组箱式变压器	每台风机配1台35kV箱式变压器，共40台箱式变压器。采用箱变上置方式，为干式变压器。
	风机吊装平台	吊装平台为55m×40m的矩形场地，共40个风机吊装平台。
配套工程	升压站	新建220kV南丹升压站，升压站本期规模1×200MVA，采用双绕组分裂变压器。设置主变容量1×200MVA，布置于站内户外主变场地；220kV配电装置采用户外GIS设备，布置于站内户外220kV配电装置场地；35kV配电装置采用户内开关柜设备，布置于配电楼35kV配电装置室内；无功补偿装置采用SVG，布置于户外。
	集电线路	共8回35kV集电线路，采用单、双回架空+电缆敷设混合方式，架空线路长度47.5km(单回架空)+52.5km(双回架空)=100km；电缆线路长度15.5km。
	道路工程	省道S243、国道G210穿过场区，有多条乡村路通至场区，对外交通便利。本风电场进场道路直接利用村道，对村道进行加宽改造，基本可以满足风电场运输要求，改扩建道路约32.886km；新建施工检修道路从现有村道上引接，新建道路长度约65.152m。
辅助工程	施工临建区	其中1#施工临建区位于2号风电场区北部，在升压站西面约150m处，布置有施工营地、混凝土拌和站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，占地面积约12000m <sup>2</sup> 。2#施工临建区位于5号风电场内45#风机西南面约200m处，拟布置施工营地、材料堆放场和车辆停放区等，占地面积约7000m <sup>2</sup> 。施工临建区周边400m范围内均无居民点分布。
	施工电源	施工电源从附近10kV线路T接。
	施工供水	施工用水考虑从临近的村庄拉水，距离施工营地约1km。为保证用水的连续性，在拌和站附近设容积为100m <sup>3</sup> 蓄水池1座，供混凝土拌合及其他生产用。
	砂石料供应	本工程所需砂石料采用外购方式，拟从风电场区周边乡镇的采石场购买。
环保工程	废气处置设施	施工期，在各施工场地、堆土场进行洒水、围挡等措施；施工临建区内砂石料临时堆放区定时洒水，混凝土拌合系统配套安装除尘设施；采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施；来往车辆运输加盖篷布。
		运营期，升压站厨房中安装油烟净化处理装置，处理后的油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准。
	废水处置设施	施工临建区内设置临时化粪池，施工人员生活污水经化粪池处理后作农肥，并在施工结束后及时对化粪池进行清理、掩埋。
		运营期，升压站内工作人员生活污水经化粪池+地理式污水处理系统（处理能力0.5m <sup>3</sup> /h）处理后回用于站内绿化用水，不外排。
	固废处置设施	施工开挖的临时表土堆放在施工区内的临时堆土场，用于回填及后期绿化覆土。
		永久弃渣堆置弃渣场，共规划建设40个弃渣场，基本靠近现有土路以及场内道路布设。
施工临建区内设置垃圾桶，集中收集施工人员的生活垃圾，由施工单位定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置。		
运营期升压站内设置垃圾箱，工作人员的生活垃圾经垃圾箱集中收集后，并定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置。		
	升压站内拟建一座事故油池（有效容积65m <sup>3</sup> ），收集主变压器发生事故时产生的废变压器油，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置。	
	升压站内设置危废暂存间约24m <sup>2</sup> （3.84m×6.24m），用于运营期产生的废旧机油、废抹油布、废铅蓄电池等危险废物的临时贮存，并定期交由有危险废物处置资质	

工程组成		主要建设内容
		的单位进行处置。
	噪声处置设施	施工期，在临近居民点的施工段设置围挡，减少施工噪声的影响，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置。
		升压站内主变压器、配电装置、无功补偿装置等设备选用低噪声设备、低噪声运行工艺，加强管理和维护，确保设备运行良好。对于风机设备，建设单位应做好风机运营维护管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑等措施。

注：本工程建设内容不包含 220kV 接入电网系统线路工程。

### 3.1.2.2 主体工程

#### (1) 风机机组

本工程拟安装 40 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量 200MW。风机轮毂高度为 36 台 110m（采用 193m-110m-5.0MW 机型）、4 台 104m(5#、6#、13#、69# 风机采用 183m-104m-5.0MW 机型)。

本项目风电场区主要分为 5 个区域，分别是 1 号场区、2 号场区、3 号场区、4 号场区、5 号场区。其中 5 号场区包含 41#、43#、44#、45#、49#、51#、54#、55#、58# 共 9 台风机机位；4 号场区包含 98#、101#、102# 共 3 台风机机位；3 号场区包含 61#、63#、65#、66#、106#、108# 共 6 台风机机位；2 号场区包含 67#、68#、69#、70#、71#、72#、75#、76#、79#、80#、81#、82# 共 12 台风机机位；1 号场区包含 1#、2#、4#、5#、6#、8#、9#、10#、12#、13# 共 10 台风机机位。

风机的技术参数见表 3.1-2。各风机机位点坐标见表 3.1-3。

表 3.1-2 本工程风机技术参数表

序号	项目	单位	风机
1	风机机型	/	193m-110m-5.0MW 机型 183m-104m-5.0MW 机型
2	单机容量	kW	5000
3	叶片数	片	3
4	风轮直径	m	193m/183m
5	扫风面积	m <sup>2</sup>	29255/26302
6	切入风速	m/s	3
7	额定风速	m/s	9.5/10.1
8	切出风速	m/s	22
9	轮毂高度	m	110/104
10	发电机额定功率	kW	5000
11	输出电压	V	690

表 3.1-3 风机机位坐标表（2000 坐标）

机位编号	坐标	
	X	Y
1#	36446636.96	2771482.167
2#	36447141.52	2771461.58
4#	36447200	2770238
5#	36448483.65	2769813.867
6#	36448115.97	2769253.344
8#	36446603	2767801
9#	36446361.03	2766160.543
10#	36446688	2766274
12#	36447352.03	2766378.073
13#	36446840.63	2764745.02
41#	36433735.32	2795473.849
43#	36434316.7	2795238.122
44#	36434271.58	2794576.137
45#	36434999	2795090
49#	36436963	2794012
54#	36438318.5	2797827
55#	36437892.79	2797045.881
58#	36439129	2794365
61#	36447829.34	2787622.58
63#	36448399	2788555
65#	36448805.69	2788764.048
66#	36449317.49	2788413.839
68#	36452438.31	2777450.512
69#	36453555.66	2777726.967
70#	36455114.62	2778111.867
71#	36454695.44	2778516.987
72#	36454181.86	2778140.88
75#	36452721.8	2778899.021
76#	36453460.62	2779338.932
79#	36453033.78	2780730.259
80#	36455700.8	2780881.392
81#	36456515.89	2780877.373
82#	36456796.56	2779969.801
98#	36442228.2	2789245.833
101#	36442113.7	2790471.114
102#	36442593.32	2790302.778
106#	36448147.5	2788135.7

108#	36447872.72	2789295.658
51#	36437212	2794800
67#	36451956	2778392

### (2) 风机基础

本工程风机基础采用重力式圆形钢筋混凝土扩展基础，基础一次浇筑成型。基础底板直径 21.2m，翼缘高度 1.0m；中部台体高 1.8m；上部台柱直径 7.4m，台柱高度 1.2m；基础埋深 3.7m，开挖边坡 1:0.5。基底铺 150mm 厚 C20 素混凝土垫层，垫层上浇筑主体基础钢筋混凝土，强度等级 C40。单台风机基础开挖量为 2000m<sup>3</sup>，回填量为 1300m<sup>3</sup>，C40 混凝土量为 680m<sup>3</sup>，C20 混凝土量为 70m<sup>3</sup>，钢筋量为 72.2t。

基础浇筑完毕后，四周侧回填碎石土并夯实，并向外侧放坡，以利于基础表面的排水，以免风机基础受到地面积水的影响。

风机塔筒与基础采用预应力锚栓组件连接方式。

### (3) 风机吊装平台

在每台风机旁设置一个吊装平台为 55m×40m 的矩形场地，共 40 个。

### (4) 箱式变压器

本工程风电场共选用 40 台容量为 5500kVA 的箱式变压器，为干式变压器，采用上置箱变的方式，即每台箱式变压器上置机舱，属于行业领先的智能控制方式。箱变上置方案具有以下优势：

- ①动力电缆进入变压器距离较短，减少电缆长度，节省电缆成本；
- ②采用箱变上置方案无需征地和土建施工，可减少占地面积，降低基础施工造价，并缩短施工养护周期；
- ③箱变上置可减少动力电缆根数，减少线损，提升发电性能；
- ④地面油浸式变压器怕潮、易燃、不防火、需经常维护，并对环境会造成一定污染；而机舱的干式变压器具有耐候性和抗短路能力，可靠性高。
- ⑤在发生结冰、暴雪、冰雹等自然灾害时，地面的箱变容易被砸坏，导致风机不能发电，还可能发生安全事故；而箱变上置可避免这些风险。
- ⑥采用干式箱式变压器，非油浸变压器，无矿物质油漏油等风险。

#### 3.1.2.3 配套工程



### (1) 升压站

本工程新建 1 座 220kV 升压变电站，本期规模 1×200MVA（另考虑 1×150MVA 的后期预留），升压站位于 2 号风电场区北部的缓坡平台上。综合考虑生产、生活布置紧凑、管理便利及地形地貌等因素，升压站长 97m，宽 78m，围墙内占地面积 7566m<sup>2</sup>，房屋总建筑面积 1957.8m<sup>2</sup>。升压站四周围墙为实体围墙，大门为电动伸缩门。升压站内布置的主要建（构）筑物包括：综合楼、配电楼、危废间、构架及其他辅助设施等。

升压站内工作生活区和作业区功能分区明确。升压站入口的西北面为停车库和综合楼，综合楼北面为一体化消防水箱和地埋式污水处理系统。升压站入口的东南面为作业区，主变位于升压站中央，主变东北侧为 SVG 集装箱，主变东南侧为接地变及出线，主变西侧为配电室，主变东南角为事故油池和危废暂存间。

### (2) 集电线路

本工程风电机组与箱变采用一机一变单元接线方式，每台风机箱变高压侧出线后即电缆上塔，根据风机分布依次连接，最终接至升压站。本工程场区共 8 回 35kV 架空集电线路，采用单、双回架空方式架设，架空线路长度 47.5km(单回架空)+52.5km(双回架空)=100km；电缆线路长度 15.5km。导线采用钢芯铝绞线。

### (3) 道路工程

本风电场的道路工程包括新建场内道路和改扩建进场道路两部分。

#### ①改扩建进场道路

本工程场区较为分散，工程位于河池市南丹县西面和北面山地上，工程规划总装机容量 200MW。场址距南丹县最近直线距离约 7.0km，距河池市直线距离约 68.5km，距南宁市直线距离约 280km，兰海高速（G75）距场区东面约 7km，省道 S317、国道 G210 分别穿过场区和场区东侧经过，有多条乡村路通至场区，对外交通便利。本风电场进场道路直接利用村道，对村道进行加宽改造，基本可以满足风电场运输要求。本工程进场道路均由原来已有的村道进行改扩建，改造进场道路长度约为 32.886km。

#### ②新建道路

本风电场的施工检修道路从现有村道上引接。新建施工检修道路根据风机布置及地形条件设计，沿山脊、等高线修建，新建道路长度约 65.152m，新建道路基本位于风电

场场区内。

本阶段道路设计路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，施工完毕后保留 4.5m 宽的永久检修道路。参照道路设计规范中的风电场工程道路设计规范设计，道路为泥结碎石路面，路面结构采用 20cm 泥结碎石面层，路拱横坡 2.0%。道路的圆曲线一般最小半径 35m（极限最小半径 25m），主线最大纵坡 14.0%（受地形条件限制支线直线段 18%）。

#### 3.1.2.4 辅助工程

##### （1）施工临建区

本工程拟设 2 处施工临建区，其中 1#施工临建区位于 2 号风电场区北部，在升压站西面约 150m 处，布置有施工营地、混凝土拌和系统、砂石堆料场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，占地面积约 12000m<sup>2</sup>；2#施工临建区位于 5 号风电场内 45 号风机西南面约 200m 处，拟布置施工营地、材料仓库、机械停放场等，占地面积约 7000m<sup>2</sup>。

施工临建区现场不设砂石料加工系统，所有砂石料在附近市场外购；现场设混凝土拌合系统，生产能力满足浇筑强度要求。管理生活区设临时办公、生活建筑，满足现场人员的生产生活办公需求。施工临建区周边 400m 范围内无居民点分布，占地类型为荒草地和人工林地。

##### ①混凝土拌和系统

根据项目可研资料，本风电场主体工程混凝土浇筑总量约 3.88 万 m<sup>3</sup>，大部分混凝土为二级配，单块大体积混凝土浇筑为风机基础，单台风机基础混凝土浇筑量为 680m<sup>3</sup>。拟在 1#施工临建区配备 HZS120 型混凝土拌和站 1 套，设备单机铭牌产量 120m<sup>3</sup>/h，拟设置 6 套混凝土拌和系统，每套混凝土拌合系统均配 3 个 150t 的散装水泥罐和 1 个 100t 的粉煤灰罐。

##### ②砂石堆料场

本工程不设砂石加工系统，工程所需砂石料在附近采石场购买。工程共需购买 8.76 万 t 成品砂石骨料，其中石子约 5.25 万 t，砂子约 3.51 万 t。外购的成品砂石骨料堆放在砂石堆料场内，砂石堆料场占地面积约 1000m<sup>2</sup>，采用 10cm 厚 C15 混凝土地坪，下设 10cm 厚碎石垫层，砂石料场设 0.5%排水坡度，坡向排水沟。砂石堆料场与混凝土拌和站集中布置在一起。

### ③机械修配及综合加工厂

施工场区设机械修配场，主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理考虑委外解决，送至工程区附近地方相关厂家进行加工与维修。

根据施工需要，在现场设置综合加工系统（包括钢筋加工厂、木材加工厂）。

### ④仓库布置

仓库集中布置在施工临时设施场地内，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、机械停放场及综合仓库。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混凝土拌和系统及相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等。

### ⑤设备堆存场和机械停放场

为加快风电机组的安装进度，减少二次转运费及堆场租用费，节省投资，风机设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接在风机安装平台卸货，不再单独设置风机设备的堆存场；仅考虑部分零星设备的堆存场地。

### ⑥施工营地

施工营地为施工企业的施工管理及生活区。本工程施工期的平均人数约 450 人，高峰人数约 600 人。

#### （2）施工电源

施工电源可从附近 10kV 线路 T 接，用电条件便利。

#### （3）施工水源

本工程施工用水考虑从临近的村庄拉水，距离施工营地约 1km。为保证用水的连续性，在拌和站附近设容积为 100m<sup>3</sup> 蓄水池 1 座，供混凝土拌合及其他生产用。风机基础施工用水采用水罐车直接拉水分别送至各风机基础点，供基础浇筑、基础养护等用。

#### （4）砂石料供应

本工程施工所需砂石料采用外购方式，拟从风电场区周边乡镇的采石场购买。

### 3.1.3 建设占地

工程施工占地主要包括风力发电场区、升压站建设区、道路及电缆建设区、杆塔施工区、施工生产生活区和弃渣场占地等，总占地面积 163.61hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.27hm<sup>2</sup>，临时占地 160.34hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-5。

表 3.1-5 工程占地面积表

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项目	占地性质		乔木林地	灌木林地	其他林地	其他园地	其他草地	农村道路	合计
		永久	临时							
1	风力发电场区	永久	1.41	0.71	0.27	0.19	0.04	0.20	0.01	10.00
		临时	8.59	8.59	8.59					
2	升压站建设区	永久	1.23	1.23						1.23
3	道路及电缆建设区	临时	119.14	50.65	15.51			12.58	40.40	119.14
4	杆塔施工区	永久	0.63	0.48	0.15					1.78
		临时	1.15	0.73				0.42		
5	施工生产生活区	临时	1.20	1.20	1.20					1.20
6	弃渣场	临时	30.26	27.76				2.50		30.26
合计		永久	3.27	91.35	53.49	0.19	0.04	15.70	40.41	163.61
		临时	160.34							

注：道路及电缆建设区包括主体设置的道路及电缆，同时包括通往施工生产生活区及弃渣场的施工便道。

### 3.1.4 土石方工程量

本工程土石方总挖方量 315.02 万 m<sup>3</sup>（表土剥离 18.88 万 m<sup>3</sup>），填方量为 110.40 万 m<sup>3</sup>（表土回覆 18.88 万 m<sup>3</sup>），产生永久弃渣 204.62 万 m<sup>3</sup>（运至弃渣场）。工程建设不涉及拆迁安置及专项改建项目。

表 3.1-5 工程土石方平衡计算表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目名称	挖方			填方			弃方	
		表土	其它土石方	小计	表土	其它土石方	小计	数量	去向
一	风力发电场区	1.50	70.50	72.00	1.50	11.20	12.70	59.30	
1	1#、2#、4#、5#、6#、8#、9#、10#、12#、13# 风机	0.38	17.63	18.01	0.38	2.80	3.18	14.83	1-8#渣场, 32-35#渣场
2	67#、68#、69#、70#、71#、72#、75#、76#、79#、80#、81#、82# 机位	0.41	19.39	19.80	0.41	3.08	3.49	16.31	9-18#渣场,36-37#渣场
3	61#、63#、65#、66#、106#、108#风机	0.23	10.58	10.81	0.23	1.68	1.91	8.90	19-23#渣场
4	98#、101#、102#风机	0.11	5.29	5.40	0.11	0.84	0.95	4.45	25#渣场
5	41#、43#、44#、45#、49#、51#、54#、55#、58#机位	0.37	17.61	17.98	0.37	2.8	3.17	14.81	24#, 26-31#渣场, 38-40#渣场

序号	项目名称	挖方			填方			弃方	
		表土	其它土石方	小计	表土	其它土石方	小计	数量	去向
二	升压站	0.18	3.37	3.55	0.18	1.33	1.51	2.04	15#渣场
三	道路及电缆建设区	10.33	218.49	228.82	10.33	75.21	85.54	143.28	
1	1#、2#、4#、5#、6#、8#、9#、10#、12#、13# 风机之间道路	4.42	83.86	88.28	4.42	40.58	45.00	43.28	1-8#渣场, 32-35#渣场
2	67#、68#、69#、70#、71#、72#、75#、76#、79#、80#、81#、82# 风机之间道路	4.06	62.38	66.44	4.06	13.05	17.11	49.33	9-18#渣场, 36-37#渣场
3	61#、63#、65#、66#、106#、108#风机之间道路	0.40	25.39	25.79	0.40	9.81	10.21	15.58	19-23#渣场
4	98#、101#、102#风机之间道路	0.20	5.89	6.09	0.20	2.51	2.71	3.38	25#渣场
5	41#、43#、44#、45#、49#、51#、54#、55#、58#之间道路	1.16	39.07	40.23	1.16	7.36	8.52	31.71	24#、 26-31#渣场, 38-40#渣场
6	升压站进场道路		0.04	0.04		0.04	0.04		
7	施工生产生活区及弃渣场道路	0.09	1.86	1.95	0.09	1.86	1.95		
四	杆塔施工区	0.27	1.38	1.65	0.27	1.38	1.65		
五	施工生产生活区	0.25	2.40	2.65	0.25	2.40	2.65		
六	弃渣场区	6.35		6.35	6.35		6.35		
合计		18.88	296.14	315.02	18.88	91.52	110.40	204.62	

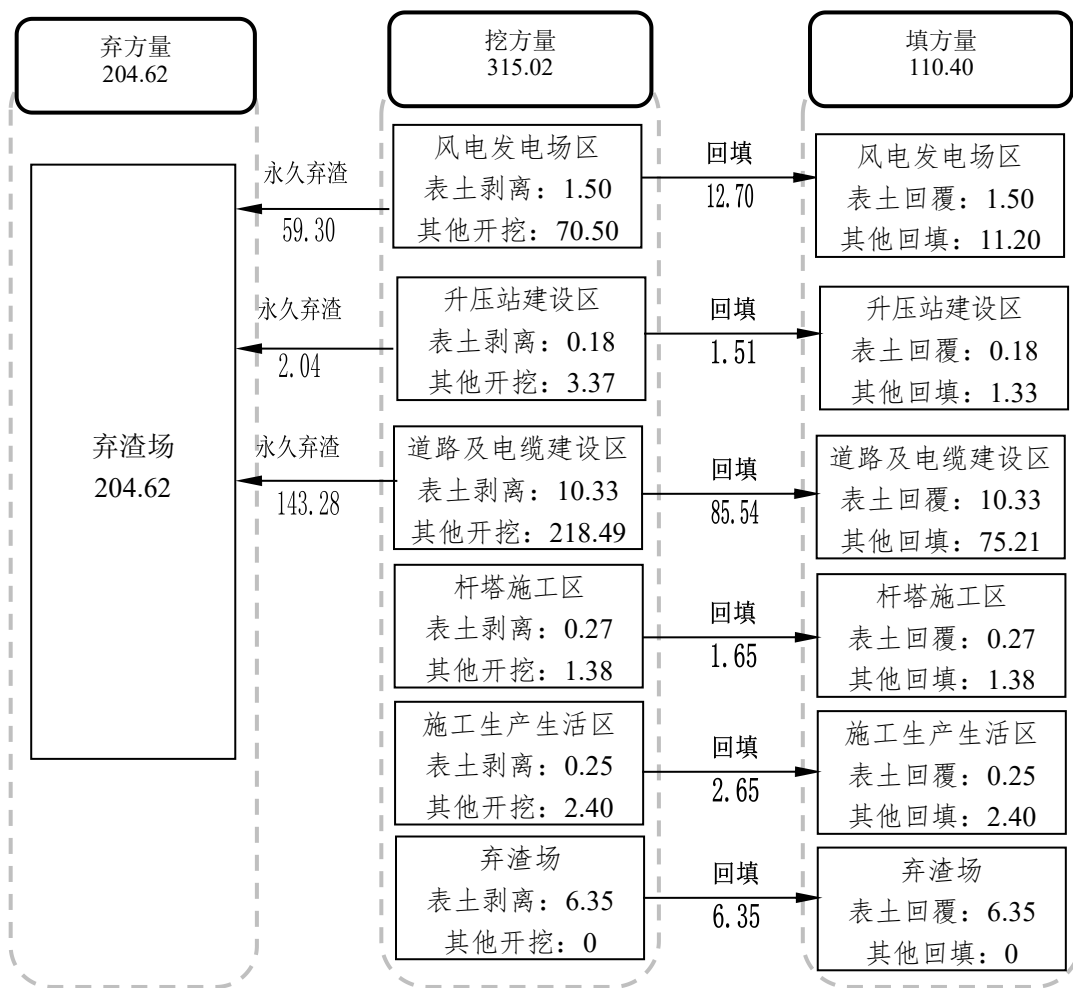


图 3.1-1 土石方流向平衡框图

单位: 万 m<sup>3</sup>

### 3.1.5 弃渣场及临时堆土规划

#### (1) 弃渣场规划

本工程弃方来自风力发电场区、升压站建设区、道路、架空线路杆塔及电缆建设区开挖土方，经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 204.62 万 m<sup>3</sup>（自然方）。根据本工程的施工特点和交通运输条件，共规划布置 40 个弃渣场，工程弃渣沿场内道路运至附近的弃渣场堆放。弃渣场总占地面积 30.26hm<sup>2</sup>，总容量 331.32 万 m<sup>3</sup>，弃渣量 204.62 万 m<sup>3</sup>（松方），满足工程弃渣要求。

#### (2) 临时堆土规划

本工程共剥离表土 18.88 万 m<sup>3</sup>，主要是风力发电场区、升压站建设区、道路及电缆建设区、杆塔施工区、施工生产生活区和弃渣场开挖的表土，施工后期用作绿化覆土。

风机塔架具有点分散的特点，拟将各吊装平台开挖的表土集中堆放于各吊装平台的一角，方便于后期植物措施覆土。风力发电场区剥离表土 1.50 万 m<sup>3</sup>（松方：1.79 万 m<sup>3</sup>），平均堆高约 2.8m，风力发电场区临时堆土总占地面积约 0.54hm<sup>2</sup>。

升压站建设区开挖表土 0.18 万 m<sup>3</sup>（松方：0.21 万 m<sup>3</sup>），集中堆放在升压站内东侧的空地，表土平均堆高为 2.5m，占地 0.07hm<sup>2</sup>。

道路及电缆建设区剥离表土 10.33 万 m<sup>3</sup>（松方：12.29 万 m<sup>3</sup>），表土集中堆放在道路用地红线范围内一侧较为平缓的地带。场内道路较长，分段建设，每隔约 3km 结合错车平台择一较为平缓的地带设置一个集中临时堆土点，道路沿线共设置 35 个临时堆土点，表土平均堆高约 2.7m，道路及电缆建设区临时堆土总占地面积约 3.83hm<sup>2</sup>。

杆塔施工区剥离表土 0.27 万 m<sup>3</sup>（松方：0.32 万 m<sup>3</sup>），开挖的表土集中堆放在杆塔施工区内一角，表土平均堆高为 2.5m，占地 0.11hm<sup>2</sup>。

施工生产生活区开挖表土 0.25 万 m<sup>3</sup>（松方：0.30 万 m<sup>3</sup>），表土集中堆放在各施工生产生活区内，表土平均堆高为 2.5m，占地 0.10hm<sup>2</sup>。

弃渣场剥离表土 6.35 万 m<sup>3</sup>（松方：7.62 万 m<sup>3</sup>），剥离的表土临时堆放在弃渣场一角。表土平均堆高为 2.5m，占地 2.12hm<sup>2</sup>。

临时堆土占地已纳入各防治分区占地面积。临时堆放的表土坡脚采用装土生态袋拦挡，表面采用密目网苫盖。各临时堆土场布置详见下表 3.1-7 所示。

表 3.1-7 临时堆土场布置一览表

序号	项目	占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地类型	堆土量(万 m <sup>3</sup> )		平均堆高(m)	个数	堆放地点
				自然方	松方			
1	风力发电场区	(0.54)	林地、草地	1.50	1.79	2.8	40	吊装平台一角
2	升压站建设区	(0.07)	林地、草地	0.18	0.21	2.5	1	升压站一角
3	道路及电缆建设区	(3.83)	林地、草地、农村道路	10.33	12.29	2.7	20	道路一侧
4	杆塔施工区	(0.11)	林地、草地	0.27	0.32	2.5	510	杆塔施工区一角
5	施工生产生活区	(0.10)	林地、草地	0.25	0.3	2.5	2	施工生产生活区内
6	弃渣场	(2.12)	林地、草地	6.35	7.62	3.0	31	弃渣场一角

合计	(6.77)		18.88	22.5 3		604	
注：（）代表面积不重复计列							

### 3.1.6 工程进度

本工程总工期共 18 个月。

场内道路及吊装平台施工从第 2 个月底开始，至第 8 个月底结束。

升压站土建工程施工从第 4 个月初开始，至第 9 个月底结束，工期为 6 个月。升压站内电气设备安装及调试从第 7 个月底开始，至第 11 个月底结束，到第 11 个月底升压站工程具备送电条件。升压站工程总工期约为 8 个月。

风机施工从第 4 个月中旬开始，第 14 个月底最后一台风机基础施工完毕，总工期约 10 个半月。

电力电缆、通信电缆的敷设从第 4 个月底开始施工，至第 16 个月底结束。

风电机组的安装从第 7 个月初开始，至第 17 个月底结束，第 18 个月底全部调试完成。第 16 个月底首批机组发电，第 18 个月底全部机组并网发电。

在现阶段，尚未能确定各个风电场片区的施工时序，可能 2~3 个风电场同时开展。

### 3.1.7 组织定员

本风电场定员为 14 人。

### 3.1.8 项目投资

本工程总投资 117192.86 万元，其中环保投资 844.02 万元，约占项目总投资的 0.72%。

## 3.2 工程分析

本工程建设对环境的影响分为施工期和运行期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，运行期的影响主要是风机噪声等对水和声环境的影响，以及风机运行对生态环境的影响。

### 3.2.1 施工组织及施工工艺

#### 1、风电机组基础施工



风机基础的施工顺序为：定位放线→基坑开挖→基槽验收→地基处理→基础垫层混凝土浇筑→放线→基础环安装→基础钢筋绑扎→预埋管、件安装→支模→验收→基础混凝土浇筑→混凝土养护→拆模→土石方回填。

(1) 风机基础开挖：基坑开挖最大深度为 3.85m，开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1m，为防止脱落土石滑入基坑影响施工，开挖按 1:0.5 放坡。采用机械开挖并辅助以钻爆法施工，出渣就近堆放，待基础回填结束后，剩余弃渣就近填于低洼处或运至渣场集中堆放。

(2) 风机基础浇筑：基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度 150mm 的 C15 垫层混凝土。在其上进行风机基础混凝土施工，混凝土强度为 C40，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须严格按照设计图纸进行。

风机基础混凝土均由混凝土拌和站生产，然后采用 6m<sup>3</sup> 混凝土搅拌车直接入仓。混凝土浇筑要求在 12h 左右一次完成，不允许有施工接缝。底板和垫层的混凝土由平板及插入式振捣器振捣密实。浇筑施工过程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±2mm 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须立即遮盖养护，防止表面出现裂缝。混凝土凝固后方可回填土石料，回填时要求压实容重大于 1.8t/m<sup>3</sup>，填至风机基础顶面下 50mm 时向四周摊平，并设置 0.5% 的排水坡度。

(3) 防裂措施：为防止裂缝在混凝土内掺抗裂纤维材料，纤维断裂强度≥1500MPa，掺入量不少于 0.9kg/m<sup>3</sup>。基础混凝土内外温差及基础表面与空气的温差应小于 25℃。

(4) 温控措施：a.选择水化热较低的水泥，掺加高效缓凝减水剂，推迟水化热峰值出现，减小水泥用量，从而降低水化热；b.优化混凝土配合比设计，增大骨料用量，减小砂、石中含泥量，以减小水泥和水用量，以降低混凝土水化热；c.降低混凝土入仓温度；d.应加强对混凝土的保养，及时用塑料薄膜覆盖混凝土表面，来封闭混凝土中多余拌和水，防止水分蒸发，以实现混凝土自身养护。终凝后覆盖篷布和草袋，篷布和草袋的覆盖层数应根据实测温差情况及时进行增减，使混凝土内外温差小于 25℃。f.做好混凝土的保温和保湿，目的是减少混凝土表面热扩散，延长散热时间，减少混凝土表面温度梯度，防止表面裂缝，保证温度缓慢升降，充分发挥混凝土徐变特性，降低温度收缩应力，混凝土洒水养护不少于 14 天。

(5) 基础环安装调平及支撑件安装：支撑件的安装应根据厂家提供的预埋件，进行测量放样并复核，根据预埋件的高差、基础环顶面设计高程调节支撑调节杆，使安装后的上平处于同一高程上。

(6) 施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土。混凝土浇筑后须进行洒水保湿养护，待混凝土强度达到设计强度方可安装机组塔架。

## 2、箱变安装

本项目采用上置箱变，即将箱式变压器上置机舱，为行业领先的智能控制方式。采用箱变上置方案可减少占地面积，降低基础施工造价，并缩短施工养护周期，无需单独征地和土建施工。

## 3、风机安装平台施工

本工程风机安装平台根据各机位地形及道路布置合理确定位置，保证吊装机械通行顺畅。开挖方法可根据各机位地质条件采用爆破整平或推土机推平并碾压。

安装平台多数地处山顶，平台挖方区以泥岩、砂岩为主，边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用 1:0.5，填方边坡坡率采用 1:1.5；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，可根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。

严格按照设计边坡坡率进行开挖，开挖后的边坡岩土（石）表面应干净、粗糙，保证不受扰动。所有松散岩土（石）均应予以清除。

## 4、风力发电机组安装

### (1) 主要吊装机械选择

本风电场工程共安装 40 台单机容量为 5000kW 的风电机组，吊装最重件为机舱，约 93t，最长件为风机叶轮，叶轮直径为 193m，安装起吊的最大高度约 110m。

根据现场情况及施工检修道路状况，参考同类型风电机组使用的大型机械资料，建议使用 1800t 汽车吊。

另外配置 200t 汽车吊作为辅助吊车，可辅助主吊车抬吊立起部件、抬吊卸车大件设备等工作。

### (2) 吊装平台布置

吊装平台按根据地形呈不规则多边形布置，紧邻风机基础布置，满足吊装机械

的操作。

### (3) 塔架安装

风力发电机组的塔架高度约为 110m。塔架采用钢管塔架，有 4 段组成，最重段约 90t。架立时可采用 1800t 汽车吊配合 200t 汽车吊将塔架逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。每个风机的塔筒分四节制造、起吊和拼装。

塔架吊装前先将吊装用的架子在地面与塔架的底法兰和上法兰用高强螺栓进行连接，用力矩扳手紧到规定力矩，用一台 200t 汽车吊车吊住塔架的底法兰处，用 1800t 汽车吊吊住塔架的上法兰处，两台吊车同时起钩离开地面 30cm 后，汽车吊起钩并旋转大臂，当塔架起吊到垂直位置后，解除 200t 吊车的吊钩，然后用汽车吊将塔架就位到基础预埋螺栓上，进行塔架调平、测量塔架的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉 1800t 汽车吊的吊钩。

### (4) 风力发电机组安装

风力发电机组的机舱、轮毂及叶片的吊装，使用 1 台 1800t 汽车吊和 1 台 200t 汽车吊配合完成。安装应选择在风机安装允许的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风机的机舱和轮毂，在风速超过 12m/s 时不允许安装风机的塔筒部分。

根据汽车吊的起吊能力，机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定，汽车吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，以防止地面下陷。

机舱的起吊重量为 73t，在安装过程中要严格控制设计图纸和安装说明书和要求及安装规程进行，对每一条连接螺栓都要进行设计参数的检查；吊装过程中不能碰伤和损坏设备；并按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。

发电机组设备采用 1800t 汽车吊进行吊装。用特制的架子兜住设备的后底部并用“U”型卡环与设备底部的架子和钢丝绳两点连接，另一点用设备自带的吊装机具与发电机的前部大轴用钢丝绳连接。设备的三点连接固定好后与吊车的起点挂钩连接。准备好后先进行试吊，在吊离地面 20cm 时，检查各连接点的可靠程序，在确信绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊的过程中，设备的四角分别用四根绳索控制设备的旋转方向。当设备起吊到塔架顶部高度后，缓慢地将设备与塔架顶部的螺栓孔就位并按设计要求将每一螺母紧固到设计力矩，然后吊车开始松钩和脱钩。

转子（叶片及轮毂）的吊装：根据设备的安装要求情况，叶片要在地面组装在轮毂上，组合后总重量约 65.5t、直径为 193m。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用 1800t 汽车吊与 200t 汽车吊缓慢吊起至 30m 左右，汽车吊慢慢放开，使转子由水平慢慢竖起。同时，牵引绳也要控制叶片不要摆动，直至叶片垂直，此时要确认吊具可靠，安装方式没有问题后，再将转子提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有的连接螺栓紧固到设计力矩。

#### （5）机组变压器（采用箱变上置方式）

风电场于每台风电机组内部设置 1 台干式升压变电站作为机组变压器，将发电机电压由 0.69kV 升高后接入新建升压站主变低压侧 35kV 母线。风电机组和内置式干式升压变之间采用一机一变单元接线方式。

#### （6）升压站电气设备安装

电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏，屋内地面的基层施工完毕。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。

变压器安装前要认真阅读施工图和厂家说明书，编制变压器具体细致的作业指导书，并进行技术交底，准备好施工所用机械和材料等。安装过程中要严格按照规范、规程以及作业指导书进行施工。

变压器到货后，要做好检查和保存工作，首先要检查冲撞记录仪，判断运输中是否良好。充气运输的要检查充气压力是否在正常范围内。安装前，要定时观察充气压力值；做好变压器油的到货接收，保证质量，清点附件、备件、专用工具及技术资料是否齐全。并填写开箱记录，如有设备缺陷，还应填写顾客财产丢失、损坏缺件及不适用情况报告单。

变压器的就位：采用 100t 吊车一次就位。

安装时要合理安排工序，提高工作效率，以减少暴露时间，安装中要注意密封，器身检查时必须严格按规范及厂家指导书要求进行。所用工具登记注册，由专人管理，工

作结束后全部收回，特别要注意定位紧固螺丝和易损部位的检查。在芯部检查等关键工序完工后，及时填写隐蔽工程检查记录和关键工序控制点。

做好变压器油及附件器身试验，安装后还要进行密封性试验、电抗器的整体试验和局放试验，注油完毕后，还应填写“绝缘油控制点记录”。

变压器安装时要认真检查附件的完好性。避免不必要的返工，套管吊装时应采取有效措施，防止瓷套和引线损伤。

绝缘油处理是变压器安装中的一个重要环节，绝缘油过滤的好坏直接影响变压器、高抗的最终运行质量，必须加以重视。在安装过程中要注意管道、冷却装置、油枕的清洁和整个管路的密封。

变压器试验合格后，并做好套管的封堵，要求防火、屏蔽、密封且在单个套管穿墙处不能有磁闭合回路。

#### (7) 场内道路施工

场内道路严格按照技术规范 and 设计要求组织施工，确保路基宽度、高度、分层厚度，平整度、压实度、边坡坡度等符合设计要求。对特殊不良地质路段，要按设计进行特殊处理，确保路基的稳定可靠。路基填方段应清除填方范围内的草皮，树根，淤泥，积水，并翻松，平整压实地基后，方能上土填筑路基。路基挖方段以机械开挖为主，爆破为辅。路基整平压实后，面层采用填隙碎石，用压路机碾压密实。

#### (8) 集电线路施工

场内集电线路采用直埋电缆敷设加架空的方式，直埋电缆沟长约 15.5km。

架空线路施工分四个阶段：施工准备→基础施工→塔杆施工→架线。

### 3.2.2 施工期环境影响源分析

#### 3.2.2.1 施工期工艺流程

风电场要进行道路的修筑，风机的平整，同时建设临时性工程，然后进行升压站主体工程、风机塔基基础及施工平台的土建施工，集电线路架设等，最后是风机安装，工程主体电力、电气设备安装，施工工艺流程见图 3.2-1。

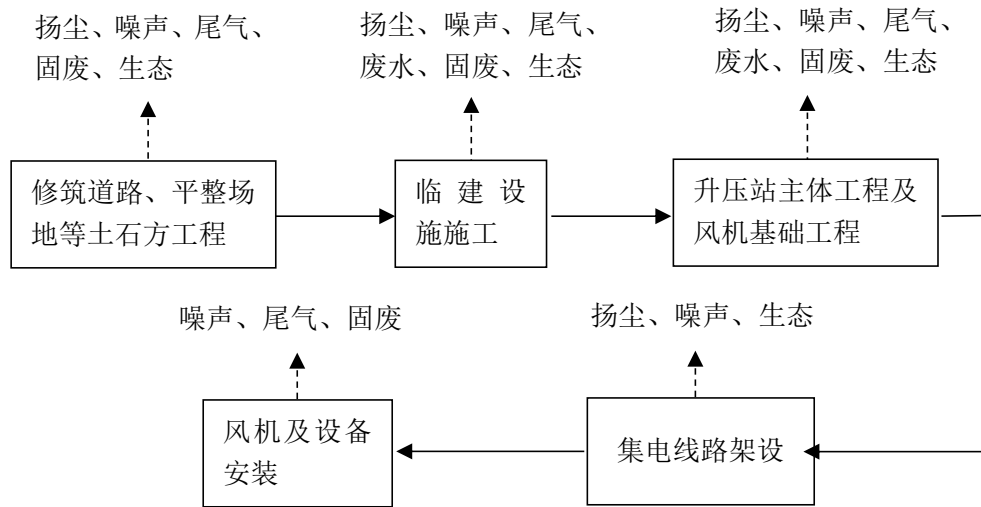


图 3.2-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

### 3.2.2.2 施工期环境影响源分析

#### (1) 生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

##### ①对土地利用性质和农林业生产的影响

本工程升压站、风机塔基、集电线路塔基开挖以及场内道路和进场道路建设将占用一定数量的土地，主要为林地、草地。本工程施工改变了土地的原有用功能，将其转换为工业用地和道路用地，会对林业生产造成一定的影响。另外，工程施工过程中产生的施工扬尘、运输扬尘也会影响周围林地的生长。

##### ②对区域动、植物的影响

升压站站址施工、风机塔基施工、施工平台基础施工、场内道路建设、集电线路杆塔塔基开挖等施工建设，以及施工机械和车辆碾压等过程中会使施工范围内永久征地、临时占地区及周边的原有植被遭到破坏，施工范围内的土壤可能受到扰动，将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，从而影响植被的恢复。

工程施工过程中清理了占地范围内的原有植被，对区域野生动物生存环境造成一定的影响。施工机械作业产生的施工噪声使野生动物受到惊吓，迫使施工区周围动物被迫暂时迁移到适宜的环境中栖息和繁衍，将导致工程用地区内野生动物活动的减少，对评价区生态环境带来一定不利影响。

##### ③水土流失

施工期间风机、道路施工挖填方、作业场地清理等使征地范围的植被遭到破坏，施工人员活动也会对施工生活区周边的植被造成破坏，施工生产区用地导致部分林地、草地被占用，造成植被破坏、地表裸露，在降雨期间被雨水冲刷将造成水土流失。另外，施工过程中产生的废弃土石方、施工物料堆放过程中未采取覆盖、遮挡措施，遇雨季易被雨水冲刷，造成水土流失。

(2) 大气污染源

①施工扬尘

本工程施工过程中扬尘主要来自土方的开挖、回填、清运和建设材料（如水泥、白灰、砂子等）装卸、堆放产生的扬尘，水泥搅拌过程中产生的粉尘以及运输车辆行驶过程中引起的扬尘。

a、本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 3.2-1。

表 3.2-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

车速(km/h)	P(kg/m <sup>2</sup> )					
	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，运输车辆所经道路距离 200m 范围外 TSP 方可达到《环境空气质量标准》二级标准的要求。

b、由于施工的需要，一些建材需要露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。这类风力扬尘的主要特点是与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制指南》（试行），施工扬尘源中颗粒物排放量的总体计算公式如下：

$$W_{Ci}=E_{Ci} \times A_c \times T$$

$$E_{Ci}=2.69 \times 10^{-4} \times (1-\eta)$$

式中： $W_{Ci}$ ：为施工扬尘源中  $P_{Mi}$  总排放量，t/a。

$E_{Ci}$ ：为整个施工工地  $P_{Mi}$  的平均排放系数，t/（m<sup>2</sup>·月）。

$A_C$ ：为施工区域面积，m<sup>2</sup>。

$T$ ：为工地的施工月份数，一般按施工天数/30 计算。

$\eta$ ：为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，各类控制措施的控制效率见表

3.2-2。多种措施同时开展的，取控制效率最大值。

**表 3.2-2 施工扬尘控制措施的控制效率**

控制措施		TSP 控制效率 (%)
路面铺装和洒水	铺装混凝土，洒水强度 (W) =0.6mmH <sub>2</sub> O/hr	96
防尘网	尼龙塑胶网网径 0.5mm，网距 3mm	24
	尼龙塑胶网网径 1mm，网距 5mm	12
覆盖防尘布	高强度纤维织布密闭覆盖	32
	尼龙塑胶网网径 1mm，网距 5mm	20
化学抑尘剂		89
围挡	2.4m 硬质围挡	18
	1.8m 硬质围挡	12

项目施工扬尘主要排放污染物为 TSP，拟对施工场地进行洒水降尘，围墙阻截。

②水泥混凝土拌和系统粉尘

本工程使用的水泥混凝土拌和过程中将产生粉尘，主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。根据类似工程监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 8.849mg/m<sup>3</sup>，100m 处 1.703mg/m<sup>3</sup>，150m 处 0.483mg/m<sup>3</sup>，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。故扬尘影响范围主要位于站点下风向 200m 范围内。

③交通运输扬尘

施工期间，运输车辆行驶过程中将产生道路扬尘，主要污染物为 TSP。本工程场内道路采用碾压石渣路面，为未铺装道路，道路扬尘排放量计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times \left(1 - \frac{n_r}{365}\right) \times 10^{-6}$$

$$E_{Pi} = \frac{k_i \times (s/12) \times (v/30)^n}{(M/0.5)^b} \times (1 - \eta)$$



式中： $W_{Ri}$ ——道路扬尘源中颗粒物的总排放量，t/a；

$E_{Ri}$ ——道路扬尘源中颗粒物的平均排放系数，g/(km·辆)；

$L_R$ ——道路长度，km；

$N_R$ ——一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a；

$n_r$ ——不起尘天数，通过实测（统计降水造成的路面潮湿的天数）得到；在实测过程中存在困难的，可使用一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示，取 130d。

$k_i$ ——产生的扬尘中颗粒物的粒度系数，TSP 的 k 为 1691.4g/km，a 为 0.3，b 为 0.3；

s——道路表面有效积尘率，%，取 40%；

v——平均车速，km/h，取 20km/h；

M——道路积尘含水率，%，取 35%；

$\eta$ ——污染控制技术对扬尘的去除效率，%，本工程对道路采取限速（40km/h 以下）、地面洒水等降尘措施，扬尘去除效率约为 66%。

本工程施工高峰期内的运输车流量约为 20 辆/h，车速约为 20km/h。根据上式计算得出 TSP 排放系数为 15.25g/km，运输车辆行驶 1km 产生的 TSP 排放量为 0.196kg/h。

#### ④燃油机械废气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO<sub>2</sub>、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

### （3）噪声

设备安装过程中产生的噪声及风电场设备和材料运输过程中产生的交通噪声影响。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 3.2-3。

表 3.2-3 施工设备噪声源强

单位: dB(A)

序号	机械名称	距离 5m 处的等效声压级
1	压路机	88
2	起重机	80
3	挖掘机	84
4	搅拌机	65

序号	机械名称	距离 5m 处的等效声压级
5	自卸车	78
6	振捣器	86
7	钢筋切断机	84
8	推土机	86
9	轮式装载机	90

#### (4) 地表水污染源

##### ①施工废水

由于本工程施工机械修理维护将依托周边城镇现有企业进行，施工场地内不设置修理厂，因此没有机械冲洗、保养等含油废水产生。

本工程拟在 1#施工临建区内设置 1 套混凝土拌和系统，产生冲洗废水约 1m<sup>3</sup>/d，按道路建设、风机基础等施工约 12 个月，平均施工时间每月 20 天计算，则施工期拌合系统冲洗废水产生总量约为 240m<sup>3</sup>，主要污染物为悬浮物，设置沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘。

风机基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水保湿进行养护，极少量的混凝土养护废水自然蒸发，基本不会产生施工废水。

另外，施工基础开挖和土方处理过程中若处理不当，未能及时防护被雨水冲刷后，泥沙随雨水流入水体会对水体水质产生一定影响。

##### ②生活污水

本工程设 2 处施工生产生活区，施工人员生活产生生活污水，主要为粪便污水和洗漱污水。本风电场平均施工人数 450 人，生活用水量按 120L/人·d 计，生活污水量按用水量的 80%计，则生活污水总量约为 43.2m<sup>3</sup>/d。工程总建设工期为 18 个月，按每月 30 天计算，则施工期生活污水总量约为 23328m<sup>3</sup>。生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS，本工程施工期生活污水产生情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 施工期生活污水和污染物产生情况一览表

废水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD		BOD <sub>5</sub>		NH <sub>3</sub> -N		SS	
	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)
43.2	400	17.28	200	8.64	35	1.51	220	9.50

施工营地产生的生活污水统一收集、排放至营地内的临时化粪池，处理后用作农肥。

### (5) 固体废弃物

施工期间固体废物主要包括土石方挖填产生的施工弃渣，施工人员产生的生活垃圾，以及各类建材包装箱袋和设备安装包装物等。

#### ①工程弃渣

本工程施工过程中风力发电场区和道路建设区、施工临建区等开挖的表土临时放置于附近临时堆土场，用于回填及后期绿化覆土；本工程产生永久弃渣集中堆放于弃渣场。

#### ②生活垃圾

本风电场平均施工人数 450 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则施工人员生活垃圾产生量约为 225kg/d，集中收集后由施工单位定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置。

#### ③废弃包装物

风电机组、箱变、主变、电缆、架空线路导线等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋），统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

## 3.2.3 运行期环境影响源分析

### 3.2.3.1 运行期工艺流程

风机发电后经 35kV 集电线路传输至 220kV 升压站，然后通过 220kV 线路送出，接入当地电网系统。风电场运行示意图见图 3.2-2。

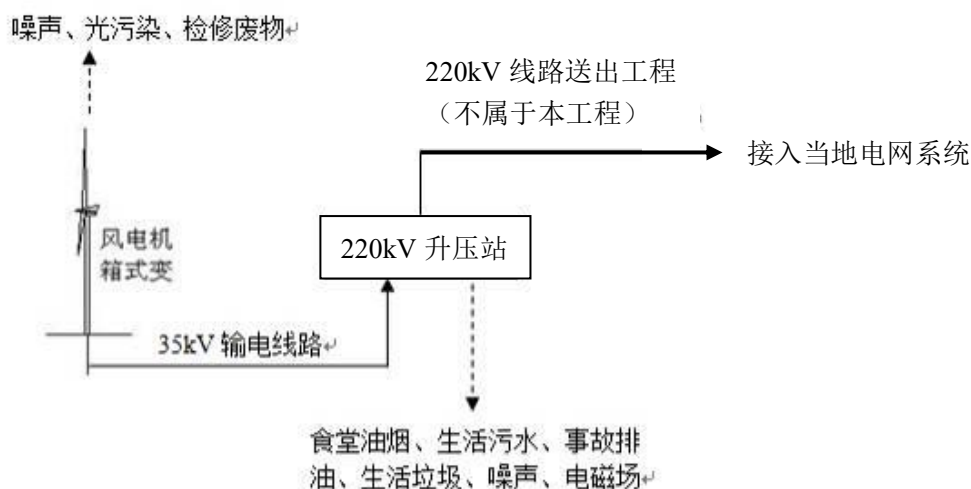


图 3.2-2 运行期风电场运行工艺流程及产污环节示意图

### 3.2.3.2 运行期环境影响源分析

### (1) 生态环境影响

工程运行期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

#### ①对野生动物生境的影响

本工程永久征地会导致野生动物原有栖息地面积的缩小，连接风机塔间的场内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。

#### ②噪声对野生动物的影响

风机转动产生的噪声、升压站设备运行噪声使野生动物受到惊扰，将导致工程用地区内野生动物活动的减少，对评价区生态环境带来一定不利影响。

#### ③风机运行对鸟类迁徙的影响

本工程安装 40 台风电机组，压缩了鸟类的觅食空间，而且区域留鸟或迁徙鸟类在飞行过程中可能与风机叶片发生碰撞，对鸟类的飞行、迁徙等将产生一定的不利影响。

### (2) 电磁场影响

由于稳定的电压、电流持续存在，输电线路、升压站电器设备（变电站产生工频电磁场的电器设备主要有主变压器、电抗器、母线等大电流导体）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）的高压电、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电磁场。在正常运行工况下，变电站内主变压器旁、配电区内的电磁场较大，但由于工频电磁场随距离的衰减很快，在围墙外的电磁场强度已很弱。

### (3) 光污染影响

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。

### (4) 噪声影响

本工程的噪声源主要是风机转动产生的噪声和升压站噪声。升压站噪声主要来自变压器、电抗器及配电装置等电气设备。风机单机噪声值在 96~104dB(A)左右，升压站电气设备噪声值在 50~65dB(A)左右。

### (5) 生产废水及生活污水

风机运行过程中无废水产生，运营期水污染源主要为升压站内值守人员产生的生活污水、变压器发生故障时排出的变压器油。

### ①生活污水

升压站值班员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱用水两部分，生活用水按  $0.12\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{天})$  考虑，生活污水产生系数取 0.8。本工程拟定员 14 人，则运营期生活污水量约  $1.344\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生总量约  $490.56\text{m}^3$ 。升压站内规划建设 1 座化粪池和一套处理能力为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$  的地理式一体化污水处理设备，污水处理能力满足污水处理量的要求。生活污水经污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排。升压站生活污水产生情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 运行期升压站生活污水产生量及污染物产生量汇总表

本工程运行人员产生废水量( $\text{m}^3/\text{a}$ )		COD		BOD <sub>5</sub>		NH <sub>3</sub> -N		SS	
		浓度 ( $\text{mg/L}$ )	产生量 ( $\text{kg/a}$ )	浓度 ( $\text{mg/L}$ )	产生量 ( $\text{kg/a}$ )	浓度 ( $\text{mg/L}$ )	产生量 ( $\text{kg/a}$ )	浓度 ( $\text{mg/L}$ )	产生量 ( $\text{kg/a}$ )
处理前	490.56	400	196.22	200	98.11	35	17.17	220	107.92
处理后	490.56	100	49.06	20	9.81	15	7.36	70	34.34

### ②主变压器事故排油

升压站内设有变压器事故排油坑及专用事故油池，事故油池有效容积为  $65\text{m}^3$ ，可满足升压站内主变事故排油需要。主变压器和其它设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池，事故废油及时交给有危险废物处置资质的单位回收处置。

### (6) 固体废弃物

运营期固体废弃物主要包括员工生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

#### ①生活垃圾

本工程升压站运行人员拟定员 14 人，以每人每天产生活垃圾  $0.5\text{kg}$  计，升压站日产垃圾总共  $7.0\text{kg}$ ；每年按 365 天计算，升压站年产生垃圾总量约为  $2.56\text{t}$ ，设置垃圾桶集中收集后，由站内工作人员定期清运至附近乡镇垃圾转运站进行处置。

#### ②一般工业固体废物

一般工业固体废物主要为运营期间报废的设备和配件等检修废物，量很少。检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

#### ③危险废物

#### a. 废变压器油

本项目升压站内主变选用油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质，只有发生事故时才会排油。

本工程升压站内建设 1 台 200MVA 主变压器，参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。升压站内主变压器油重约为 50t，变压器油常温下密度约 0.89t/m<sup>3</sup>，发生事故时排油体积约 56.18m<sup>3</sup>/次。

本工程在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油重的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。在主变压器东南角设置有一座事故油池，有效容积为 65m<sup>3</sup>，可满足主变事故排油需要。当主变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，产生的废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-220-08，及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

本工程风电场共选用 40 台容量为 5500kVA 的箱式变压器，为干式变压器，采用上置箱变的方式，非油浸变压器，无矿物质油漏油等风险。

#### b. 废机油

本项目风机使用的机油，包括润滑油和液压油，一般情况下 4~5 年更换一次，类比同等规模风电场项目，风电场废机油的最大产生量约为 150kg/a。根据《国家危险废物名录（2021 年）》，废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-217-08，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存，并及时交给有危废处置资质的单位进行处理。

#### c. 废铅蓄电池

本项目采用免维护铅蓄电池作为系统后备电源，使用寿命约 5 年，即 5 年更换一次，产生量约为 1t/次。根据《国家危险废物名录（2021 年）》，废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物中“非特定行业 900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、

废铅膏和酸液”，应按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求，退役的蓄电池存放于升压站内建设的危废暂存间内，由有资质的单位定期运走处理。

本项目退役铅蓄电池由有资质的单位统一回收。废旧铅蓄电池回收需报当地环保局备案。集中运送必须严格执照《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）的要求，每次回收工作前应到环保部门申请、备案，并按相应的程序开展工作。根据《国家危险废物名录》（2021 版）豁免单，未破损的废铅蓄电池在运输过程中，在运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求的情况下，可不按危险废物进行运输；如出现废铅蓄电池破损，需严格按照《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）的要求进行转移和运输，并履行相关登记手续和台账记录，标明日期、危废种类、出库量、回收单位和负责人及回收去向。

本环评报告要求升压站设置单独的危废暂存间。危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单设计，做好防风防雨、防渗、防腐等措施。危险废物需按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行管理，还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定：

- 1) 储存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- 2) 用以存放装在液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- 3) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
- 4) 盛装废润滑油的容器材质和衬里要与废润滑油相容（不相互反应）。
- 5) 装载废润滑油容器内需留足够的空间，容器顶部与液面之前保留 100mm 以上空间。
- 6) 对危险废物的容器和包装物以及危险废物储存室，必须设置危险废物识别标志；
- 7) 尽量远离火源、热源、以防发生意外事故。
- 8) 危险废物最终交由有危险废物处理资质的单位处置。
- 9) 危险废物的产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本

项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

#### d. 废弃含油抹布

营运期，升压站主变因维护会产生少量废弃含油抹布。根据《国家危险废物名录（2021年）》，废弃含油抹布属于HW49其他废物中“非特定行业900-041-49含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，分类收集后按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本工程危险废物基本情况详见下表：

表 3.2-6 危险废物汇总表

序号	1	2	3	4
危险废物名称	废变压器油	废机油	废铅蓄电池	废弃含油抹布
危险废物类别	HW08 废矿物油与矿物油废物	HW08 废矿物油与矿物油废物	HW31 含铅废物	HW49 其他废物
危险废物代码	900-220-08	900-217-08	900-052-31	900-041-49
产废周期	突发事故或泄漏	4~5 年/次	5 年/次	检修、维护
产生量	50t/次	150kg/a	1t/次	少量
产生工序及装置	升压站内变压器	风力发电机组	升压站主变、风机箱变	检修、维护
形态	液态	液态	固态	固态
主要成分	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	基础油+添加剂	电解液、元件及盛装它们的容器	废润滑油
有害成分	多环芳烃、苯系物、重金属等	烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物	酸、铅及镉、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质	烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物
危险特性	毒性、易燃性	毒性、易燃性	毒性	毒性、易燃性
污染防治措施	经事故油池收集后，及时交给有危险废物处置资质单位回收处理。	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处理	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处理	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处理



表 3.2-7 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	贮存方式
1	事故油池	废变压器油	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-220-08	事故油池	突发事故，经事故油池收集后，及时交由有危险废物处置资质的单位回收处置。
2	危险废物暂存间	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	危废暂存间内分区设置	油桶灌装
3		废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31		塑料箱暂存
4		废弃含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49		塑料箱暂存

## (7) 废气

风电机组运行期无废气产生，运行人员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。

升压站运行期定员为 14 人，均在食堂就餐。升压站厨房灶头数按 1 个计，按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），属于小型规模，排风量按 1500m<sup>3</sup>/h，每天排放时间约 3 个小时，根据类比调查和有关资料显示，每人每天食油耗量为 30g，在炒作时油烟的挥发量约为 3%，油烟产生浓度约为 2.8mg/m<sup>3</sup>，根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，食堂加装油烟净化器，净化效率达到 60%以上，食堂油烟排放浓度为 1.12mg/m<sup>3</sup>，引至综合楼顶高空排放，能够满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求（≤2mg/m<sup>3</sup>），经计算食堂油烟产生量为 4.60t/a，排放量为 1.84t/a。食堂油烟产生和排放情况见表 3.2-8。

表 3.2-8 食堂油烟产生和排放源强一览表

项目	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量	
			(g/d)	(t/a)		(g/d)	(t/a)
食堂油烟	1500	2.80	12.60	4.60	1.12	5.04	1.84

## (8) 小结

工程运行期污染物排放情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 工程投运后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	削减量	排放量	

废气	食堂油烟废气	4.60t/a	2.76t/a	1.84t/a	经油烟净化器处理后能达标排放	
废水	生活污水	废水量	490.56t/a	490.56t/a	0	升压站内设 1 座化粪池和一套处理能力为 0.5m <sup>3</sup> /h 的地理式一体化污水处理设施，污水经处理达《污水综合排放标准》(GD8978-1996) 一级排放标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) 中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排。
		COD <sub>Cr</sub>	49.06kg/a	49.06kg/a	0	
		氨氮	7.36kg/a	7.36kg/a	0	
		BOD <sub>5</sub>	9.81kg/a	9.81kg/a	0	
		SS	34.34kg/a	34.34kg/a	0	
固体废物	生活垃圾	2.56t/a	2.56t/a	0	集中收集后运往附近乡镇垃圾转运站	
	废变压器油 (突发事件)	50t/次	50t/次	0	事故油池收集后及时交由有危废处置资质的单位进行处置	
	废机油	150kg/a	150kg/a	0	在升压站内设置一座危废暂存间进行临时贮存，定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置	
	废铅蓄电池	1t/次	1t/次	0		
	废弃含油抹布	少量	少量	0		
噪声	噪声	风力发电机声压级：96~104dB(A) 电力设备：50~65dB(A)			经采取降噪措施后能达标排放	
工频电磁场	工频电磁场	电场强度：<4000V/m 磁感应强度：<100μT			经采取电磁防护措施后升压站厂界可满足评价标准限值要求。	

### 3.2.4 生态影响途径及评价因子分析

风电基础、道路、升压站等施工时的永久占地及临时占地会损坏沿线植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中栖息和繁衍，同时，施工人员有可能捕捉或伤害野生动物。

风电场运营期，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，但施工期开挖的道路增加了林区的通达程度，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；同时，风电场的运行维护人员难免会带入一些伴人的次生外来植物，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响。工程完工后，虽然部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，野生动物种群数量比工程建设前略有减少；风电场运行维护人员也有可能捕捉或伤害野生动物。生态影响评价因子筛选表见 3.2-10。

表 3.2-10 生态影响评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	风机、升压站等永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期、不可逆	弱
			风机施工场地、集电线路、道路施工等临时占地造成植被破坏，产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	风机基础施工、升压站施工、道路施工区等占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，项目风机、升压站等建设改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期新建道路增加了林区的通达程度，加大破坏林区内植被和植物资源的可能性，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	风机为点状分布，不会对生境造成线性切割，不会对迁移两栖爬行及兽类的生境和活动产生明显的阻隔；风机运行期的影响主要表现为鸟类在飞行中可能会撞到转动的风机而受伤；间接影响	长期、不可逆	弱

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	生物群落	物种组成、群落结构等	风电场运营期，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；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	风电场正常运行时风机会产生一定程度的噪声影响，升压站运行产生的噪声、电磁场的影响较小，永久占地会导致土地利用格局的改变，但风机为点状分布，占用面积很小，对生态系统格局的影响很小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程建设导致部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	风电场项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；间接影响	长期、不可逆	弱

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现场调查与评价

#### 4.1.1 地形地貌、地质

##### 4.1.1.1 地形地貌

南丹县境内地貌以山地为主，丘陵次之，平原很少。全县海拔在 500m 以上的山地面积占全县面积 86.4%。其中海拔 800m 以上的中山山地占全县面积的 43.64%，500~800m 低山山地占 42.76%。这些中山山地多是土山，石山山地次之，少部分石山难以开发利用。东部、东北部中山山峰多为石山，40% 山峰为天然林灌草植被，60% 为蕨草类植被，60 年代后森林植被多被人为破坏，80 年代后覆盖率降为 10% 左右。这些山峰均是七分石头三分土，且土层薄，石沙质性，不利开发利用。南、西、西南部中山山峰多为土山，多为黄、红沙土壤，土质松、肥，宜林和旱作物。

南丹山口风电场场区山脊走向呈西北~东南及东北~西南向，2 号风电场区~5 号风电场区整体呈西北~东南展布，场址区呈梯形状，北西~南东方向长约 6.74km，北东~南西约 6.4km，总面积约 42.70km<sup>2</sup>，场区大部分地区海拔高程在 760~1150m 之间，相对高差为 390m，总体属侵蚀、溶蚀低山、低中山。1 号风电场区也呈北西~南东展布，场址区呈不规则四边形，北西~南东方向长约 19.75km，北东~南西约 6.65km，总面积约 126km<sup>2</sup>，场区大部分地区海拔高程在 620~1150m 之间，相对高差为 500m，总体属侵蚀、溶蚀低山、低中山。

2 号风电场区~5 号风电场区整体上，地形高差较大，场区地势整体北西、北东侧较高，南东角较低，中部分布较高的山包。场区山体较宽厚，自然坡度 10°~21°，区内多见冲沟发育。场址区覆盖层分布广泛，沿山体斜坡及冲沟不连续分布于整个场区，多为残坡积层，表层植被发育良好。

1 号风电场区地形高差较大，场区地势整体北西、北东侧较高，南东角较低，中部分布较高的山包，最高点位于场区西部峰顶（海拔 1150m），最低处位于场区东侧洼地处（海拔 620m）。场区山体较宽厚，自然坡度 13°~18°，场区受地质构造及地层岩性的影响，区内多见冲沟发育，场址区局部山脊顶部见基岩出零星露，覆盖层分布广泛，

沿山体斜坡及冲沟不连续分布于整个场区，多为残坡积层，表层植被发育良好。

#### 4.1.1.2 地层岩性

工程区域出露的地层主要有：泥盆系下统莲花山组(D<sub>1l</sub>)、那高岭组(D<sub>1n</sub>)、郁江组(D<sub>1y</sub>)、泥盆系中统东岗岭组(D<sub>2d</sub>)、泥盆系上统榴江组(D<sub>3l</sub>)、同车江组(D<sub>3t</sub>)；石炭系下统岩关组(C<sub>1y</sub>)、大塘组(C<sub>1d</sub>)石炭系中统(C<sub>2</sub>)、石炭系上统(C<sub>3</sub>)；二叠系中统栖霞组(P<sub>2q</sub>)、中统茅口组(P<sub>2m</sub>)、三叠系下统(T<sub>1</sub>)、三叠系中统(T<sub>2</sub>)、三叠系上统(T<sub>3</sub>)以及第四系全新统(Q)。前泥盆纪为地槽型沉积，泥盆纪—中三叠世为准地台型沉积，晚三叠世—第四纪为陆缘活动带盆地型沉积。岩性主要为灰岩、白云质灰岩白云岩砂岩泥岩及硅质岩等；第四系主要为残坡积、崩积层和河流冲积层。第四系全新统(Q)与下伏地层之间为角度不整合接触，二叠系中统栖霞组(P<sub>2q</sub>)与下伏地层石炭系上统(C<sub>3</sub>)、中统茅口组(P<sub>2m</sub>)与上覆地层三叠系下统(T<sub>1</sub>)为平行不整合接触，其余地层之间均为整合接触。

#### 4.1.1.3 地质构造及稳定性

工程场地处于一级构造单元华南板块、二级构造扬子陆块单元(I)、三级构造单元桂北地块(1<sub>1</sub>)、四级构造单元(1<sub>1</sub><sup>1</sup>)九万大山隆起。于新第三系该区新构造运动总体表现为整体抬升为主，新构造运动无明显的断块差异，工程近场区 25km 范围内有微弱全新活动断裂，位于项目区北东侧，最近距离约 0.5km。新生代以来有一定活动，是继承性活动断裂。沿断裂的有小地震发生，最大震级小于 4.0 级。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场址地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度，相应地震动反应谱特征周期为 0.35s。工程区区域构造稳定性好。

### 4.1.2 地表水

南丹县内河流属珠江流域西江水系，主要河流有红水河、拉平河、吾隘河、八打河、先堂河、车河河、拉么河、打狗河等。

吾隘河，曾名南丹河，又名清水河，红水河左岸 1 级支流，发源于南丹县六寨镇者来村，西南流，经者远村，罗富乡，至龙腊村纳坝屯转向南流，再经黄江、黄黑村和吾隘乡同贡村，于吾隘圩汇入红水河。沿河两岸山多、农田少，干流长 100km，平均坡降 5.19‰，流域面积 1078km<sup>2</sup>，有龙腊、打牛、央哨、罗富、牛桥等 5 条支流，干、支流总长 229.9km，河网密度 0.213km/km<sup>2</sup>，年降水量 1300mm，年径流深约 550mm。

穿洞河，又名纳益河，红水河左岸 1 级支流，发源于南丹县六寨镇银寨村麻孔屯东北 800m，西南流，经巴定乡和天峨县坡结乡的鱼翁、玉里、坡结、龙凤、纳构村，至百友渡汇入红水河，干流长 76.7km，其中南丹县境内 46.7km，天峨县境内 30.0km，平均坡降 7.51%，流域面积 664km<sup>2</sup>，其中南丹县境内 367km<sup>2</sup>，天峨县境内 297km<sup>2</sup>，有甲尧、坡结 2 条支流，干、支流共长 117.9km，河网密度为 0.178km/km<sup>2</sup>，年降水量 1200mm，年径流深约 500mm。穿洞河，南丹县境内河段称八贯河，流至天峨县境内称纳益河，又因流至穿洞屯旁的大石山穿洞而过，“穿洞河”因之得名。

本工程所在区域地表水体主要为吾隘河及其支流罗富河、打牛河、龙蜡河等，以及穿洞河。场区地表水多见于沟谷及河流，风机均布置于山脊或山峰较高位置。

### 4.1.3 地下水

场区地下水按含水层性质可分为：岩溶水、裂隙水、孔隙水三大类。

**岩溶水：**可溶岩在场区与非可溶岩相间或呈互层状出现。场区地下水埋藏总体较深，可溶岩与非可溶岩相间分布区局部存在多层含水层。可溶岩与非可溶岩相间分布区可溶岩中地下水以基岩裂隙水和局部岩溶管道水为主；裂隙水可分为风化溶蚀裂隙水和构造裂隙水两大类，分别赋藏于风化带溶蚀裂隙和构造破碎带内，其补给源主要为大气降水和上部覆盖层内孔隙水，最终向深部管道和低处沟谷排泄；岩溶管道水补给源为上部基岩裂隙水、覆盖层中的孔隙水及大气降水通过落水洞等直接入渗补给，最终向低处沟谷或小溪排泄。

**基岩裂隙水：**非可溶岩以黏土岩、泥质粉砂岩、砂岩、粉砂岩为主，地下水类型以基岩裂隙水为主，赋藏于风化裂隙和构造破碎带内，其补给源主要为大气降水及上部基岩裂隙水，最终向低处可溶岩管道、沟谷及小溪排泄。

**孔隙水：**分布于场区第四系松散堆积层中，为残坡积层，成分为砂质粘土夹碎石及块石，地下水类型以孔隙水为主，其补给源主要为大气降水及高处基岩裂隙水，最终向低处沟谷、小溪及泉的形式排泄。为地下水补给河水。

### 4.1.4 气候

本工程所在地南丹县属亚热带季风气候区，气候温和，无霜期长、四季分明、光照

充足、雨量充沛。

#### 4.1.5 生物资源

南丹县境内植被属中亚热带常绿阔叶林区山地丘陵植被。原生植被以天然常绿阔叶林和落叶散生林等 1 门多个林种为主，茶科的木荷、壳头科的栲树、漆树科的酸枣等；次生植被主要以生长在常绿阔叶林下或荒地上的各类蕨类植物、藤本植物和草本植物等 150 多个草种为主，常见的有芸箕、五节芒、大芭芒、狗尾草、牛鞭草、黄茅、纤毛、鸭嘴草、牛筋、龙须草等；人工植被主要是以农作物和杉木、马尾松、油桐、油茶、竹子、板栗、水果为主。

根据现场调查，本区域在山坡地带进行了大面积的营林工程，以杉木林占绝对优势，其次为少量毛竹林、马尾松林和油茶林。草坡广泛分布于山顶及山坡区域，主要种类有芒萁、五节芒、芒、光里白、高羊茅、牛筋草、乌毛蕨、蕨等；灌丛主要分布于山顶区域及草坡下缘地带，主要种类有粗叶悬钩子、南方荚蒾、木姜子等。木荷、栲树、枫香等次生林分布于局部山坡及沟谷地带；村落附近平地区域分布有水稻、玉米、木薯、红薯等农作物。

评价区现有的野生动物主要受到种植业发展导致的生境丧失等人为因素影响。根据本次调查结果和参考历史文献记录数据，评价区无国家 I 级重点保护动物；列入国家特有种的爬行类动物 1 种，为蹼趾壁虎；列入国家 II 级重点保护野生动物有 4 种，包括 3 种鸟类和 1 种两栖类，分别是：松雀鹰、小鸦鹃、红嘴相思鸟、虎纹蛙；列入广西区级重点保护野生动物 31 种，包括两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 17 种。野生动物以鸟类最多，优势种和常见种主要是雀形目鸟类。根据本次调查结果和参考历史文献记录数据评价区无大型类野生动物，两栖和爬行类相对较少，兽类除了啮齿类常见大多难以见到，野生动物以鸟类最多。

#### 4.1.6 土壤

南丹县内土壤有 10 个土类，22 个亚类，44 个土属，105 个土种成土母质为砂页岩、石灰岩、花岗岩及第四季拱积物和冲积物。土壤类型：（1）自然土壤分红壤类、黄壤类、石灰岩土类、红色石灰土类和紫色土类等 5 个土类；（2）水稻土分淹育性水



稻土、储育性水稻土、浅育性水稻土、沼泽性水稻土、盐渍性水稻土和矿毒性水稻土等 6 个亚类；（3）早作土分红壤土、黄壤土、石灰岩土和冲击上等 4 个土类。

#### 4.1.7 矿产资源

南丹县矿产资源丰富，目前已查明的有锡、锑、铅、铜、银和铟等 20 个矿种，储量超过  $1000 \times 10^4 \text{t}$ ，是罕见的富矿区，有“有色金属之乡”之称。其中，锡矿储量居全国之首，铅、锌矿保有储量在全国也是占有重要地位。

### 4.2 生态环境质量现状调查与评价

#### 4.2.1 调查方法与调查范围

##### 4.2.1.1 调查方法

###### （1）资料收集

依据《中国植被》（科学出版社，1980 年）、《广西植物志》（第一卷、第二卷，第三卷，广西科学技术出版社，1991-2011 年）、《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010 年）、《广西天然植被类型分类系统》（苏宗明，1997 年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014 年）、《中国动物志》（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲），科学出版社，1978-2006 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》（科学出版社，2011 年）、《广西陆生脊椎动物分布名录》（周放，2011 年）、《广西凤山那兵风电场工程项目环境影响评价报告表》（广西泰能工程咨询有限公司，2022 年）、《东兰县弄好岭风电场环境影响评价鸟类专题调查报告》（2022 年 6 月）等相关调查研究资料，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、工程建设对迁徙候鸟的影响等。

###### （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 2022 年 4 月对工程区域生态环境现状进行了实地调查。陆生植物及植被调查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。

陆生动物调查按照传统动物生态学方法进行，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。其中鸟类调查参照《生物多样性观测技术导则—鸟类》（HJ 710.4-2014），以样线法为主，该方法为鸟类种类和数量的一种相对统计方法，并结合样点法和访问调查法。重点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。根据本工程实地调查，评价范围内不存在生态问题。

### （3）植被及植物群落类型的调查方法

①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。

②利用 3S 技术，采用线路调查和样方调查相结合的方法进行植物植被实地调查，并尽量采集标本。

③线路调查：对项目区所有的施工区域，进行植物植被调查、记录、植被绘图和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状。

④样地调查：选取典型群落布设样方，分别对群落的灌木层、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。

样方布设遵循以下基本原则：

a. 尽量在工程范围内成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

b. 选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

c. 样方面积符合相关规定，森林类型的样方面积一般为  $400\text{m}^2$ （ $20\text{m}\times 20\text{m}$ ），抚育痕迹明显、物种组成简单的人工植物群落，则设置面积为  $100\text{m}^2$ （ $10\text{m}\times 10\text{m}$ ）；灌丛类型样方面积为  $25\text{m}^2$ （ $5\text{m}\times 5\text{m}$ ）；草丛类型样方面积为  $4\text{m}^2$ （ $2\text{m}\times 2\text{m}$ ）。记录样方内的乔的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，灌木和草丛则记载其组成种类、盖度、

多度及平均高度。本评价重点在广西九龙沟自治区级森林公园二级生态评价范围内进行样方的调查，二级生态评价范围内主要植被为杉木林、马尾松林、毛竹林，各设置样方 3 个；其余不涉及生态敏感区的区段主要采用样线法调查植物物种，并选取一定典型植被类型设置样方。根据上述原则，本次评价共设置了代表性样方 20 个。

#### 4.2.1.2 调查范围

项目建设全部活动（包括场内道路、风机、升压站、施工生产生活区等）的直接影响区和间接影响区。植物调查范围：场内道路区、进场道路区、集电线路施工区界、风机、升压站、施工临建区等占地及其周边外延 300m 范围；通往 1 号风电场区的进场道路改扩建段 10m 外有广西九龙沟自治区级森林公园，本次调查考虑将 1 号风电场进场道路向两侧外延 500m 作为生态调查范围。陆生植物、植被评价区面积 3740hm<sup>2</sup>。动物调查范围：鸟类调查范围为项目风电场场址及周边 5km 范围；两栖、爬行、哺乳类调查范围主要为风电场区范围。

#### 4.2.1.3 调查内容

评价区内的土地利用、生态完整性、植被、陆生动植物资源等。

### 4.2.2 区域生态完整性

（略）。

## 4.3 水环境质量现状监测与评价

我公司委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2022 年 02 月 12 日-02 月 14 日、2022 年 03 月 04 日-03 月 06 日，对本工程评价范围内饮用水水源保护区（河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区）的取水口分别进行了水质监测。

（1）监测点位

（2）监测项目

地表水：水温、pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、溶解氧、总磷、石油类、高锰酸盐指数，共 9 项。

地下水：pH 值、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总

大肠菌群，共 8 项。

### (3) 监测频率及方法、仪器

#### ①监测频率

地表水：监测 3 天，每天采样 1 次。

地下水：监测 1 次。

#### ②监测方法及仪器设备

### (4) 监测结果

### (5) 监测结果评价

监测结果表明，河边场水库饮用水水源保护区取水口、火幕水库饮用水水源保护区取水口、长湾水库饮用水水源保护区取水口各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准；鸽子室饮用水水源保护区取水口除总大肠菌群外，其余各监测因子的监测值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准限值要求。

项目区域水环境质量现状良好。

## 4.4 环境空气质量现状调查与评价

### 4.4.1 污染源调查

工程位于河池市南丹县，项目附近以乡村地区为主，周边大气污染源主要为少量居民生活排放的油烟废气以及附近公路来往车辆尾气和扬尘。

### 4.4.2 项目所在区域环境空气质量达标情况

#### (1) 区域环境空气质量达标情况

本项目位于河池市南丹县境内，区域大气环境现状主要引用环保主管部门发布提供的环境质量数据。本次评价引用自治区生态环境厅《关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，评价指标包括二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>）六项基本污染物。从监测数据来看，2021 年南丹县年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ

2.2-2018) 相关要求, 项目所在区域为达标区。

## (2) 补充污染物环境质量现状评价

### ①监测布点及监测因子

根据项目周边环境情况, 本次在广西九龙沟自治区级森林公园补充监测环境空布点及监测因子 TSP、PM<sub>2.5</sub>, 共 2 项。

### ②监测时间及频率

本次评价委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司负责监测, 监测时间为 2022 年 08 月 17 日~08 月 23 日。监测频率如下:

PM<sub>2.5</sub>、TSP, 监测日均值, 连续 24h 采样, 连续监测 7 天。

### ③监测采样及分析方法

按《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ194-2017) 及修改单中的有关要求。监测分析方法采用国家环保局《空气和废气监测分析方法》。

### ④评价标准

广西九龙沟自治区级森林公园为一类环境空气功能区, 环境空气控制目标为《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其修改单一级标准。监测因子评价标准见表 2.7-1 所示。

### ⑤评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中的规定, 补充监测数据的现状评价内容, 分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价, 对于超标的污染物, 计算其超标倍数和超标率。

采用单项质量指数法进行评价。单因子指数法计算公式为:

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中:  $I_i$  ——某污染物的单项质量指数, %;

$C_i$  ——某污染物的实测浓度,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{oi}$  ——某污染物的评价标准限值,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

当  $I_i \geq 1$  时, 表示 i 污染物超标,  $I_i < 1$  时, 表示 i 污染物未超标。超标率按下式计算:

超标率=超标数据个数/总监测数据个数×100%。

#### ⑥监测结果

根据补充的监测结果可知，广西九龙沟自治区级森林公园补充监测的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>，共 2 项基本因子均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单一级标准中相应标准的要求。

## 4.5 声环境现状监测与评价

我公司委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2022 年 02 月 12 日-02 月 13 日对本项目风电场进行了声环境现状监测。

### （1）监测布点

在本工程拟建升压站站址、风电场拟建机位以及场址周边的四海屯民房等敏感点处，共布设 22 个监测点。

### （2）监测项目

等效连续 A 声级。

### （3）监测时间及频率

在无雨、无雾、无雪的好天气条件下监测，昼、夜各测一次，每个监测点监测 1 天。

### （4）监测方法及仪器

### （5）监测结果

### （6）声环境现状评价

从监测结果可知，本工程各监测点位声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)。

## 4.6 电磁环境现状监测与评价

我公司委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2022 年 02 月 13 日对本工程拟建升压站站址、风电场拟建机位处进行了电磁环境现状监测。

### （1）监测布点

对 220kV 升压站拟建站址及风电场机位处进行电磁环境现状监测，共布设 2 个监测点位。

### （2）监测项目

监测点离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度。

(3) 监测时间和频率

在无雨、无雾、无雪的好天气条件下测量一次。

(4) 监测方法及仪器

(5) 监测结果

(6) 电磁场环境现状评价

从监测结果可知，本工程 220kV 升压站拟建站址及风电场机位处的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值。项目建设区域电磁环境质量良好。

## 4.7 区域污染源调查

经实地调查，项目评价区域内为林业生态系统，以人工林地为主，无排污企业分布，风电场场址区域大气、噪声质量现状、水环境现状均满足所在功能区环境质量标准。

## 5 环境影响预测及评价

### 5.1 生态影响分析

#### 5.1.1 工程对区域生态稳定性影响分析

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。

##### （1）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，但减少的面积占评价区总面积的比例很小对景观的影响很小，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。

##### （2）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，作为模地的林草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。

## 5.1.2 工程对植被及植物资源影响分析

### 5.1.2.1 施工期对植被及植物资源影响分析

#### (1) 工程占地植被类型分析

本工程占地主要为林地、草地、交通道路。

工程永久征用的植被类型主要为杉木林、马尾松林等人工林，以及灌草丛。灌草丛植被主要种类有粗叶悬钩子灌丛、野桐灌丛、野牡丹灌丛、五节芒、芒草丛等。本工程永久征用占地不涉及常绿阔叶林。

植被总生物量 171333.08t，其中杉木、马尾松等为主的用材林占评价区总生物量的 74.67%，为区域内最重要的生态系统；油茶、板栗等经济林占评价区总生物量的 8.11%，木荷、栲树等阔叶林占评价区总生物量的 6.31%，两者维持区域生态平衡方面具有重要意义；竹林、灌丛、草丛、农作物分别占评价区总生物量的 4.53%、3.61%、2.35%、0.42%。

本工程新建道路长度约 65.152km，改扩建道路约 32.886km。道路设计路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，施工完毕后保留 4.5m 宽的永久检修道路。道路为泥结碎石路面，路面结构采用 20cm 泥结碎石面层，路拱横坡 2.0%。道路和电缆建设区总占地 119.14hm<sup>2</sup>，占用林地多以占用杉木林、马尾松林为主，还有草地和农村道路，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。

#### (2) 施工期对植被的影响

项目施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。本工程总占地面积 163.61hm<sup>2</sup>，其中永久性用地面积为 3.27hm<sup>2</sup>，临时用地面积 160.34hm<sup>2</sup>。占用土地类型：林地、草地、园地、农村道路等。

本工程风机塔施工点分散，单基塔占地较小，其永久征地损坏的植被面积较小。吊装平台、弃渣场等临时占地主要选用灌草丛，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干扰和破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经有所降低，工程区域受影响植被类型以杉木林、马尾松林、毛竹林等人工林和灌草丛为主，且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，但由于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次生灌丛和常见人工类型，项目位于南方多雨地区，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，不论是永久影响，还是临时影响，不论是绝对影响的面积还是相对影响的程度都是可接受的。

### (3) 生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本次评价只估算永久占地生物量损失量；经计算，项目永久占地区生物量损失详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目永久占地生物量损失一览表

类型	植被类型	代表植物	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	占评价区总生物量 (%)
自然植被	灌丛	粗叶悬钩子灌丛、野桐灌丛、野牡丹灌丛等	0.89	19.1	16.999	11.74
	草丛	五节芒、芒萁草丛等	0.53	8.3	4.399	3.04
人工植被	用材林	马尾松林、杉木林等	1.85	66.71	123.414	85.22
合计			3.27	/	144.812	100.00

根据现场调查，工程影响范围内的杉木林、马尾松林在群落中种群数量大，分布范围较广，亦多为常见种；其余涉及的物种均为区域常见种，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。施工沿线具有多年形成的较稳定的森林生态系统和农业生态系统，其工程影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，而道路绿化又将弥补部分损失的生物量，因而，施工不会影响评价区生态系统的稳定性和完整性。

### (4) 对野生重点保护植物和名木古树的影响

根据现场调查,评价区域内未发现古树名木;评价范围未发现国家级重要保护植物、未发现广西壮族自治区重点保护野生植物、珍稀濒危植物和极小种群。

#### (5) 道路施工对植物的影响分析

##### ①对一般植物的影响分析

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(如白花鬼针草、胜红蓟、马缨丹等)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。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。根据现场踏勘,本项目沿线区域已存在外来物种的分布,本项目的建设过程中无意引入的外来物种,对区域物种群落、生物多样性的影响不大。

道路建设全部采用机械化施工,如开挖时直接利用推土机进行道路平整,弃渣未能及时、合理堆放,且不及时设置排水沟、护坡、挡土墙,有可能会诱发滑坡等,从而造成严重的水土流失。沿坡面流失的渣土还将压埋低矮的地表植被,引发生物量减少。地表植被被压埋还会导致连续绿色生物景观被渣土造成的灰黄斑块和绿色生物景观所替代,引发自然景观变差。

为减缓道路建设对环境的破坏,项目拟采取①施工前进行表土剥离;②道路两侧布置临时排水沟;③高陡的挖方边坡坡面采用浆砌石(框格)护坡,高陡的填方边坡坡脚设浆砌石挡土墙,较缓的挖填方边坡坡面和高陡填方边坡坡面播撒灌木和草籽绿化;④挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟,坡顶设浆砌石截水沟,截(排)水沟与自然冲沟顺接处

设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；⑤施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化等多项水土保持防治措施，采取措施后道路建设可能造成水土流失量可得到了有效控制。

同时，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减少。通过采取水土保持措施后，工程引发的水土流失得到有效控制，由渣土压埋地表植被引起的植被破坏和生物量减少可得到一定程度缓解和恢复。

另外，因大件运输需要，部分路道转弯半径要求高，局部弯道处临时占地面积较大，在大件运输结束后须及时对该部分临时占地进行恢复，按照运行后检修路面宽度进行恢复，临时占地通过撒播草籽等进行植被恢复。

#### 5.1.2.2 运营期对植被及植物资源影响分析

本工程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。

在交通不便或远离村庄的地区，由于施工困难或者人为干扰不大，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，在项目运营期，施工临时占用的各种自然植被类型将会得到逐渐恢复。

(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。首先，在破坏的迹地上会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) 工程运营期在施工期修建的一些临时施工道路不可能在短期内废置，由此增

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，难免会带入一些伴人的次生外来植物进入林区，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响，但影响的面积很小，伴人而入的次生外来植物只会在局部空旷的林缘、林窗等小生境内生存，不会形成大面积的次生群落，对区域原生植物资源的影响不大。

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。

### 5.1.3 工程对野生动物资源影响分析

#### 5.1.3.1 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) 对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基和场内道路占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的负面影响；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声干扰，会引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。施工期间，临时征地区域，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，鸟类和兽类受到施工噪声的惊吓，也将被迫离开原来的栖息地。

本工程风机塔占地分散，施工方法为间断性的，单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，对动物不会造成大的影响，当施工结束后，它们仍可回到原来的领域。虽然风电场内修建有通向风机塔的道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对野生动物的惊扰也较小，

大部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。

以上分析表明，本工程施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对区域野生动物的生境扰动较小，工程占地不会影响其整体的生态功能及动物生境，工程区域未发现有较封闭、集中的野生动物栖息地。因此本工程建设对野生动物的影响较小，同时随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解。

## （2）对鸟类的影响

随着施工道路修建，施工机械、施工人员陆续进场，工程的开工后施工占地和施工噪声等将破坏和改变新修道路两侧和施工区原有鸟类的栖息环境，使上述区域的鸟类被后退或迁移到其它适宜的生境中去。

工程施工期对工程区内的鸟类影响主要表现在三个方面：

①场内道路修建占地和工程塔基占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，从而对鸟类的生存产生一定的负面影响。

②施工噪声（包括施工机械、车辆及施工人员的噪声）干扰，会导致鸟类的避退和迁移，使得工程范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

③人类活动强度和频度提高，原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）可到达性增加，以及施工区产生的扬尘造成局部周边环境污染，都降低了原来的鸟类栖息地质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。

以上3方面主要影响当地的繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟），尤以林地灌木生境的留鸟所受影响更甚。这些繁殖鸟中常见种包括白鹇、白头鹎、白喉红臀鹎、黑卷尾、发冠卷尾、大山雀、长尾缝叶莺等鸟类。施工期间将会干扰鸟类的正常活动、导致鸟类回避或转移，但不会直接造成物种在该地区的消失。随着施工的结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

④可能导致的偷猎。由于道路修建使得山顶可到达性增加，以及施工人员的进入和分散活动，有可能发生对鸟类进行捕猎，如大山雀、褐翅鸦鹃、画眉等，都有可能是偷猎对象。对这种影响，在落实严格的管控措施前提下是可控的。

⑤对鸟类迁徙的影响。

在阴天和雾天夜间，鸟类在迁徙过程中常表现出较强的趋光性，风电场区从微观尺度上有少量分散的春、秋季候鸟迁徙路过，因此，如果在鸟类迁徙季节的夜间施工，夜晚施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害。这种趋光性的影响如能采取措施，严格控制鸟类迁徙季节的夜间施工时间，则可减缓。

本工程风机塔占地分散，两风机塔间会保持一定的距离，并进行间断性的施工。单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，对鸟类不会造成大的影响。当施工结束后，原来退避的鸟类大部分仍可回到原来的区域。风电场内修建的通向风机塔施工道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对鸟类的惊扰也较小，大部分种类也可随施工结束后的生境恢复而逐渐回到原处。

#### (4) 对兽类的影响

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，包括对评价范围森林植被的破坏和林木的砍伐，施工噪声，弃土等作业，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、褐家鼠等，其种群数臭鼬量会有所增加，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。

以上分析表明，本项目施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对施工区的生境扰动较小，风电场建设不会对这些动物造成身体伤害，只会对其栖息地造成局部的影响，工程占地不会影响当地鸟类生境整体的生态功能，工程区域未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。因此本工程施工期对鸟类造成的影响是可控的，随着施工的和临时占地植被的恢复而逐渐缓解。

### 5.1.3.2 运行期对野生动物资源影响分析

#### (1) 对野生动物的一般影响情况

##### 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，场内道路尤其是连接风机塔间的新建的场内道路会对动

物的正常活动增加阻隔作用，使野生动物的栖息地片段化。大多数两栖类、爬行类、哺乳类等动物因道路阻隔导致栖息地片段化，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，因此撞击概率较低，运营期对野生动物的惊扰影响较小。

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声。一般而言，距离风机底部5m处的噪声值在75dB(A)左右，在距离风机350m外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准的要求，即昼间55dB(A)、夜间45dB(A)的要求。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污染物对野生动物的影响

运行期产生废水地点主要为升压站，废水类型主要为生活污水、主变事故含油废水，后者发生概率极低。本项目运营期产生的生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于站内绿化，主变事故废油交由有资质的单位处置，故本项目产生废水不会污染周围水环境和野生动物。

综合考虑工程建设对野生动物生境的影响程度，以及动物对环境的适应能力和避让能力，本工程运营期间，区域内的野生动物种群结构及资源会逐渐恢复，不会产生明显不利影响。

## (2) 对鸟类的影响分析



### ①生境质量降低对鸟类的影响

工程永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少。风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分鸟类的活动栖息地、觅食地。项目竣工后，新修的道路会对鸟类的正常活动增加阻隔作用，使鸟类栖息地片段化和生境边缘增加，同时是原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）的可到达性增加。这些因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降。栖息地质量下降有可能导致部分鸟类种群数量下降。

根据调查所得的项目区鸟类的组成、分布和活动情况分析，项目区的鸟类大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种。

从鸟类活动分布分析，工程区域的鸟类种类和数量的分布都以山丘谷地低处和山丘下部为最多，向上逐步递减，至山丘上部和山顶部活动鸟类已很少。本工程对山丘上部和山顶部的植被破坏相对较大，而对山丘下部和中部主要是新修道路造成的破坏，其程度相对较小。可见项目区的鸟类种类和数量的分布与植被破坏程度有一定的负相关关系。

以上分析表明，可以预测工程导致的鸟类栖息地质量下降会对鸟类数量造成一定的影响，运营初期有一段时间鸟类数量是下降的，但随着植被的逐渐恢复，鸟类数量可逐渐上升，恢复到原来水平附近或仅略低于原来水平；由于当地现存鸟类大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种，因此评价区的鸟类栖息地质量下降不会导致有物种消失。

### ②噪声对鸟类的影响

项目运营期间，主要噪声源来自风力发电机和风机转动时产生的噪声。

风电场风机产生的噪声对当地鸟类影响主要表现在对当地留鸟的影响。这些噪声对当地留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，因此造成鸟类栖息地的丧失或缩减，种群数量会有所减少。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。

就本风电场而言，风机转动时产生的噪声主要发生在山顶部和山脊处，但在那里活

动的鸟类并不多。总体而言，运行期噪声对鸟类会产生一定的影响，但影响较小。

### ③风机和集电线路对鸟类活动的影响

运行期风机运行时存在鸟类飞行碰撞风机叶片或机塔而伤亡的可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食。风电场内的架空集输电线路导线也可能导致鸟类飞行撞击，增加鸟类物理撞击的几率，影响鸟类的觅食和飞行活动。因此，风机叶片转动和架空方式的输电线路是对鸟类最直接、最重要的影响。

#### a. 易引起撞击的因素

有研究表明，沿东西向的山脉布设风机将与候鸟南北迁飞的方向垂直，对鸟类的屏障作用可能比南北向布设的影响大；风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小。鸟类经过风机场区时有撞到风机叶片的可能，不到 10%的鸟类穿越风机组，这部分鸟类则有可能与叶片撞上。撞击概率随时间、光线、天气等不同而不同。如，夜间飞行的鸟类的撞击率比白天高；在光线好、能见度高时，鸟类可以根据风机是否转动来调整其飞行模式，以避开风机分布区；在阴雨天和雾天，撞击的几率会大大增加。

本工程风电场位于南丹县境内，属亚热带季风气候区，夏湿冬干，四季分明。风电场海拔高程 800m~1200m，均为春季风较大，夏季风较小，不易在春季梅雨天形成大雾天气。风电机组共计 40 台、风机轮毂高 110m/104m，拟建设在山脊及山包而非半山腰或拗口处，而且风机间比较分散，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。

#### b. 对不同种类鸟类的影响

从易撞击的种类上分析，在诸多鸟类中，猛禽与风力涡轮机发生的碰撞率较高，主要由于这些猛禽需要依靠山口间的上升热气流往返觅食地与栖息地。欧洲风能协会（2009）的报告表明，风电场的存在均会造成水禽、鸥类和雀形目等鸟类不同程度的死亡。Erickson 等（2001）在美国 31 处风电设施的研究中发现，风力涡轮机造成死亡的鸟类中大约一半为夜晚迁移的雀形目种类。在春秋迁徙季节，雀形目鸟类是与风力涡轮机碰撞风险最大的类群。虽然风电场鸟类与风力涡轮机的碰撞率在近 10 年为 0.02~0.60 只/涡轮机，总体导致的鸟类死亡率并不高，但对于繁殖率低、生长缓慢和长寿的物种仍具有很大的影响，会显著影响其种群数量。

本风电场内的迁徙鸟类以雀形目种类居多，其中又以依赖林地、飞行高度低的林鸟迁徙种类为主。虽然这两大类在山顶活动较少，但仍需在迁徙季节加强关注。

#### c. 对不同居留型鸟类的影响

从鸟类居留型分析风机和集电线路对其活动的影响情况。通常留鸟都能逐步习惯和适应新的、不是特别大的环境变化。夏候鸟和冬候鸟由于居留的时间较长，也会产生一些类似的习惯性，只是它们在初到、未适应之前较易受到不利影响。迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可能对这些设施有足够的适应时间。因此，风机和集电线路对留鸟的影响较小，主要影响迁徙候鸟。

总体上，风机叶片旋转和架空的集电线路会对鸟类的正常活动产生影响，主要影响对象为迁徙鸟，特别是夜间迁徙的雀形目鸟类。由于本风电场区在候鸟春季迁徙季节的风速大，加上迁徙种类活动高度等综合因素，将有利于降低夜间山顶起雾的机率或有利于吹散山上的雾气，降低鸟类的撞击风险。

#### ④对不同飞行高度鸟类的影响

本项目拟在山顶、山脊上安装 40 台风电机组。风机及架空集电线路导线的设置对于飞行过程中的鸟类来说将构成一定的障碍。

在迁徙途中，鸟类飞翔高度多在 1000m 以下，鹤类、鹰雕类等大型鸟类最高飞行离地高度可超过 900m，鹤类在 400~500m，多数鸟类飞行离地高度在 400m 以下，通常小型鸟类（雀形目中的莺类、鹟类等）的飞行离地高度会更低些。

在阴雨多雾、风较大的天气条件下，夜间迁徙的鸟类如雀形目、鹭科的鸟类，一般会降低飞行高度，在山间以较低的高度（多在 100m 以下）飞行，且多选择山间较低矮的坳口翻越山岭。迁徙猛禽大多在白天迁徙，恶劣天气下由于缺乏利于飞行的上升热气流，很多情况下它们将选择停歇。本工程风电场海拔高程 800m~1200m，而且风机间比较分散，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。

#### ⑤风电场光源对鸟类迁徙的影响

风电场光源是重要的影响鸟类安全的因素，因为鸟类具有趋光性，特别是在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚时，红色闪光灯和白色光源会吸引鸟类朝光源飞行，极易撞在光源附近的障碍物上。因此，工程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，照明最好不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。

根据周边区域已有的历史调查成果及本项目的实地调查结果，南丹山口风电场区不在广西候鸟集中迁徙通道上，拟建区域内无明显集群迁徙的候鸟，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地，本风电场建设对迁徙鸟类的影响不大。由于风电场所在区域每年迁徙季节有一些零星迁飞的候鸟经过，本评价要求在工程运行后做好鸟类迁徙期的巡护工作，在候鸟迁徙季节（每年的4月、5月、9月、10月）每天巡护。若发现风机运行影响到迁徙鸟类的生存，建议建设单位对风机运行时间进行调整，并委托相关生态调查单位开展3年针对候鸟迁徙情况的持续跟踪观察，根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整或采取其他保护措施。

### （3）区域风电建设对鸟类迁徙的叠加影响分析

本项目区域附近20km范围内未分布在投运及拟建的风电场项目。周边拟建的其他风电场有：河池东兰弄好岭风电场，距离42km，拟安装14台单机容量4000kW和8台单机容量4550kW（其中1台限发4150kW）的风力发电机组，总装机容量92MW；河池凤山那兵风电场，距离45km，拟安装8台单机容量6.25MW的风电机组，总装机容量50MW；河池凤山不老山风电场，距离45km，拟安装10台单机容量5.0MW的风力发电机组，总装机容量50MW。以上风电场均已取得项目环评批复，尚未建成投运。本项目与周边拟建风电场的距离较远，本项目建设对鸟类迁徙无明显叠加影响。

本工程共安装40台单机容量5000kW的风力发电机组，总装机容量200MW，风机轮毂高度为36台110m（采用193m-110m-5.0MW机型）、4台104m（5#、6#、13#、69#风机采用183m-104m-5.0MW机型），拟建设在广西河池市南丹县西面和北面山地上。拟建风机比较分散，风机间距较大，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，对鸟类迁徙的影响较小。

根据实地调查结果，本项目南丹山口电场场址及其周边区域无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道；调查范围内迁徙鸟类种群和数量相对较少；未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。周边鸟类迁徙主要路径是项目东面90km外的九万山鸟类迁徙通道，走势大体呈南北向的山间拗口中通过，本项目的建设不会明显增加区域鸟类迁徙的

拦截面，因此区域风电建设对鸟类迁徙的叠加影响有限，不会形成连片截网对区域鸟类迁徙形成大范围跨度拦截。由于风电场所在区域每年迁徙季节有一些零星迁飞的候鸟经过，本评价要求在工程运行后做好鸟类迁徙期的巡护工作，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）每月定期进行巡护。若发现风机运行影响到迁徙鸟类的生存，建议建设单位对风机运行时间进行调整，并委托相关生态调查单位开展 5 年针对候鸟迁徙情况的持续跟踪观察，根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整或采取其他保护措施。

### 5.1.3.3 对重点保护野生动物的影响

项目所在区域两栖类保护动物：国家Ⅱ级重点保护野生动物 1 种，虎纹蛙；广西重点保护野生动物 4 种，分别为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙。爬行类保护动物：广西重点保护野生动物 7 种，分别为变色树蜥、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇。哺乳动物：广西重点保护野生动物 3 种，分别为华南兔、中华竹鼠、黄鼬。重点保护鸟类：国家Ⅱ级重点保护鸟类 3 种，分别为松雀鹰、小鸦鹃和红嘴相思鸟；广西自治区重点保护野生鸟类有 17 种，它们是池鹭、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、八声杜鹃、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑卷尾、红尾伯劳、红嘴蓝鹊、大山雀、长尾缝叶莺、八哥、乌鸫、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、绿翅短脚鹎。

保护鸟类和兽类的扩散和逃避干扰的能力较强，受项目的影晌较小；保护两栖类和爬行类活动缓慢，工程施工期间路基占地和施工行为可能对其生境产生一定影响；由于项目施工时间段、施工地点分散，规模较小，栖息地整体改变的幅度不大，并且评价区外仍有较多适合这些动物类群的生境，因此工程建设导致保护动物种类发生重大变化的可能性较小。受工程施工噪声、人为活动的影响，将使一些物种被迫迁往他处，原有的动物群落将发生一定变化，但通过采取各项保护和恢复措施，可减缓受到的影响；且项目运行一段时间后，群落结构将重新达到平衡。

### 5.1.4 集电线路生态影响分析

根据风电场风电机组排布，本工程场区共 8 回架空集电线路，采用单、双回架空+电缆方式架设，架空线路长度 47.5km(单回架空)+52.5km(双回架空)=100km，电缆长

15.5km。集电线路对生态环境的影响主要为架空线路杆塔塔基占地及施工作业对陆生植被的破坏和对野生动物的影响。

本工程集电线路杆塔占地面积约为 1.78hm<sup>2</sup>，占地主要为乔木林地和灌木林地，以及其他草地，林地多以占用杉木林、马尾松林为主，均为当地常见种，对区域生态系统物种的丰度和生态完整性影响很小。

本工程集电线路对野生动物的影响主要为架空线路杆塔架设施工作业产生的噪声、废气影响和占地影响。施工期间，集电线路对环境的主要影响为塔基开挖时产生将会对地表造成一定的扰动，有一定的可能性会造成水土流失，以及会造成对一定植被的破坏。施工作业噪声、废气和扬尘会对周围野生动物造成驱赶效应，使附近野生动物会迁离原有的栖息环境；但本工程架空线路单个塔基永久占地面积较小，且施工较为分散，对野生动物的影响是暂时的。施工结束后，立刻对塔基周围进行生态恢复，将对环境生态的影响降至最低。线路经过林区时采用高塔跨越保护方式，只砍伐塔基附近的树，被砍伐的植物亦为当地常见种，对塔基范围外施工时必须砍伐的树木，进行植被恢复。部分土地因挂线、塔基基础开挖和塔体安装等施工而受到一定的影响，但在工程投入运行后，则很快恢复其原有性质，因此杆塔占地的生态环境影响不大。

## 5.1.5 景观影响分析

### 5.1.5.1 风电场施工对周边景观的影响

风电场施工过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为进场道路改扩建、场内道路新建，对连续的自然景观进行切割，使其空间连续性被破坏，在自然的背景上划出明显的人工印迹。风机基础开挖，风机吊装平台修建等，局部破坏长期形成的地表植被，产生较大面积土地裸露，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差，产生视觉冲击。开挖渣料处置不当，形成水土流失，施工机械等都将对风电场周边区域景观产生一定的冲击，增添不和谐景色。因施工活动均在风力最大的山脊地带，在风力最大的山脊地带施工容易产生扬尘，在施工期间形成视觉污染等。

本工程风电场评价范围内景观主要以林地和灌草地为主，其他景观主要为山间冲沟溪流等。工程施工期间将不可避免地影响风电场周边区域景观的整体性。因此，从景观

恢复设计角度，工程设计和建设过程中应做到：

(1) 对风机点位选取、施工道路的选线、施工场地选择做出统筹考虑，以“最大限度保存原有景观”为基础进行开挖和弃渣，贯彻绿色风电的理念。

(2) 加强施工管理，严格环境监理。

(3) 加强植被恢复景观设计，增强人工设施与自然景观的相融性。

(4) 道路及风机施工结束后及时进行植被恢复，绿化植物种类及配置模式应尽量模拟原有植物群落，使其从景观角度自然环境相协调。

(5) 植被恢复所选物种上，应尽量采用本地物种，禁止使用外来物种，优先使用绿化植物为五节芒、白茅，竹节草、肾蕨、芒萁、芒、类芦等本地常绿物种。

在采取这些措施的前提下，随着施工结束，施工道路、风机平台周边等区域的植被逐步恢复，这种影响将会慢慢减弱，部分区域甚至消失。

#### 5.1.5.2 风机运行对周边景观的影响

由于风机体量相对较小，不会影响到风电场所在山体的山形和山势。但风机建成后直立于山顶之上，形成多个风电机组阵列，使风机及道路分布的山脊周边景观的连续性遭到破坏，原本单一的大山、森林背景上形成多个异质点，与周加景观形成鲜明的反差；从景观协调角度而言，在原来森林、溪水等自然景观为主体的背景中，增添“风机”这种人工景观，无疑会使人产生一种突兀的感觉，但不会对景观的整体美感造成影响，且随着距离增加，这种感觉会慢慢变小，直到消失。另一方面，在静态的景观中，风机的旋转运动使原本单一的景观出现一些变化和动感，似乎也会使人产生一种全新的，不同于以往的感受。其存在能否被人所接受，很大程度具有一定的主观性。但风电场在施工过程中对自然景观造成的破坏是客观存在的，必须在方案设计、工程施工和运行管理等各阶段高度重视，尽可能缩小破坏范围，强化施工管理，采取多种措施恢复施工留下的痕迹，增强人工设施与自然景观的相融性。

#### 5.1.6 弃渣场环境影响分析

根据项目水土保持方案的报批稿，本工程共设置弃渣场 40 个，均为沟道型地形。占地面积 30.26hm<sup>2</sup>，用地类型为林地和草地。结合现场调查结果，对各弃渣场环境影响进行分析，结果详见表 5.3-2。

由表可知，各渣场占地均以林地、草地为主，林地占用植物种类为区域常见种，不涉及重点保护植物；各渣场周边 200m 范围内无居民区、饮用水水源保护区、自然保护区等敏感目标分布，运距合理，且均避开了地表水体，满足防洪要求，本工程弃渣场环境影响可控。根据项目水土保持方案，按照集约要求及少占土地原则，本次评价建议减少弃渣场的个数，并优化弃渣场设置位置。



表 5.1-2 弃渣场环境影响分析

编号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	地形	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	是否涉及村民取水点及供水设施	评价区是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	2#风机西北约 200m 处的沟谷内	0.36	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
2	2#及 5#风机之间中间道路坡脚处	0.18	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
3	5#风机南面 420m 的道路坡脚处	0.78	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
4	6#风机西北约 400m 的道路坡脚处	0.20	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
5	6#风机北侧坡脚沟谷内	1.04	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
6	12#风机东面 985m 处的沟谷内	1.38	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
7	12#风机东面 500m 处的沟谷内	1.09	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
8	12#风机东南 120m 处的沟谷内	0.26	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地

9	72#风机西北角 860m 处的道路坡脚沟谷内	1.29	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
10	70#风机东北面 455m 处的沟谷内	0.52	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
11	71#风机东面 650m 处的沟谷内	0.62	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
12	71#风机东面 600m 处的沟谷内	0.99	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
13	75#风机东南道路坡脚沟谷内	0.36	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
14	76#及 79#风机之间的道路坡脚沟谷内	1.10	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
15	76#及 80#风机之间的沟谷内，距离 79#风机 580m	3.21	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
16	82#风机东南角约 240m 沟谷内	0.38	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
17	81#风机西南角 150m 处的	0.43	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地

	沟谷内										
18	80#风机西南角 300m 处的沟谷内	0.15	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
19	61#风机西面 255m 沟谷内	0.46	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
20	61#风机东面 350m 的沟谷内	0.73	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
21	106#风机西北面 220m 的沟谷内	0.44	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
22	65#风机东面 590m 处的沟谷内	2.78	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
23	65#风机西面 420m 处的沟谷内	1.01	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
24	75#风机东南 620m 处的沟谷内	2.26	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
25	101#风机西北角 385m 处的沟谷内	0.85	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
26	58#风机南面 295m 处的沟谷内	1.02	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
27	49#风机东南	0.35	林地、	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生	林地

	面 205m 的沟谷内		草地							态恢复	草地
28	45#风机西南 220m 的沟谷内	1.02	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
29	45#风机西北 430m 的道路坡脚沟谷内	0.95	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
30	44#风机西面 300m 的沟谷内	0.44	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
31	55#风机北面 200m 的沟谷内	1.43	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
32	2#风机西面 200m 的沟谷内	0.52	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
33	6#风机西南 1.1km 的沟谷内	0.99	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
34	12#风机东北角 200m 的沟谷内	0.20	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
35	13#风机东北 795m 的沟谷内	0.34	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地
36	69#风机北面 200m 的沟谷	0.34	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生态恢复	林地草地

	内										
37	76#风机西面 280m 的沟谷 内	0.96	林地、 草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生 态恢复	林地 草地
38	45#风机与 49#风机之间 的沟谷内	0.59	林地、 草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生 态恢复	林地 草地
39	58#风机西北 1215m 的沟谷 内	0.90	林地、 草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生 态恢复	林地 草地
40	55#风机东北 1035m 的洼地 内	0.49	林地、 草地	沟道型	不涉及	不涉及	不涉及	无	可行	做好生 态恢复	林地 草地
合计		30.26									

### 5.1.7 广西九龙沟自治区级森林公园的影响分析

广西九龙沟自治区级森林公园位于甲界至 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧。

广西九龙沟自治区级森林公园规划为三大功能区域：入口综合服务区、康体健身运动区、森林文化体验区。入口综合服务区主要是利用该区良好的区位条件和便捷的交通优势，建成公园的集散中心和接待服务中心；康体健身运动区重点开展休闲娱乐和康体健身活动，为九龙沟森林公园注入“健康旅游”的概念；森林文化体验区为游人提供森林文化交流和森林养生场所，并建成普及森林生态文化教育的基地。从公园入口开始，沿九龙沟串联各功能区，以绿色植物为主，强调景观个体特色与整体互动：点上成景、景色各异；线上成荫、荫景相依；面上成林、林荫一片，构筑公园绿色生态旅游带。

本风电场风机、升压站、场内道路、弃渣场等设施用地均不涉及森林公园的规划范围；进场道路距离森林公园边界最近直线距离为 10m；风机平台距离森林公园边界最近直线距离为 330m。

#### 5.1.7.1 景观影响评价

结合现场调查情况，本项目工程临近生态敏感区段山体特异性较低，周边无水体、毗邻风景一般，美景度较低。本工程靠近森林公园段位于现有道路的改扩建段，以灌草丛为主，植被类型较简单，覆盖度不高。风机塔布设及新建道路周边区域未有规划开发森林景观，风机塔和场内道路等设施的建设均不会破坏现有的森林公园的完整性。因此，本工程的建设不会对森林资源造成损失，同时，风机塔施工规模较小，距离森林公园的距离较远，工程施工活动不影响森林公园的生态生境。靠近森林公园的改扩建道路段，在满足风机运输的条件下，尽可能减少施工活动对现有道路两侧的生态影响。且现有道路宽 3~4m，现有道路距离森林公园边界 10m，在现有道路的基础上进行改扩建，新增占地不占用森林公园。

总体来看，本工程布置在生态敏感区边缘地带，不占用生态敏感区规划范围，不会造成森林公园完整性的破坏，不会对景观的连续性、完整性产生影响，风机架设距离景区景点距离较远，产生的视觉冲击较小，本工程的建设对景区的影响在可接受的范围内。

#### 5.1.7.2 生态影响评价

广西九龙沟自治区级森林公园面积 267.50hm<sup>2</sup>，其中天然次生阔叶林面积占 56.9%，此外还有部分秃杉、毛竹和杉木，森林旅游资源丰富。森林公园原生植被属中亚热带常绿阔叶林植被地带，受特殊的地质地貌条件和亚热带湿润季风气候的影响，仍保存有大面积的天然常绿阔叶林，森林植被资源丰富，林相保存完好，据统计，目前公园已知天然分布的植物种类有 40 科 500 多种，乔木树种主要有樟科、壳斗科、槭树科、山茶科，主要包括栲树、青岗栎、麻栎、枫香、白花木、桦木、楠木、白椎等；伴生有盐夫木、木姜子、杨梅、拟赤杨、檫木、枫香木等。灌木有番石榴、黄荆等。人工栽培树种有杉木、马尾松、秃杉、板栗、毛竹、八角。

复杂的自然地理环境和保存完好的森林植被，造就了种类繁多的野生动物资源。据森林公园规划资料，区域内的野生动物主要有：黑颈长尾雉、红腹锦鸡、眼镜蛇、白鹭、竹鸡等。公园范围内大部分以天然次生阔叶林为主，辅以秃杉和杉木等针叶纯林。公园总面积 267.5hm<sup>2</sup>中，阔叶林面积 152.2hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 56.9%；秃杉林面积 69.4 hm<sup>2</sup>，占 25.9%；杉木 23.0hm<sup>2</sup>，占 8.6%；毛竹、马尾松 6.6hm<sup>2</sup>，占 2.5%；其他 16.3 hm<sup>2</sup>，占 6.1%。森林覆盖率为 93.3%。

森林公园规划范围内全部为国有林地，没有居民点。

本工程不占用森林公园规划范围，临近森林公园的植被类型简单，主要以灌草丛为主，植被类型较简单，覆盖度不高，灌草丛下缘地带主要为人工杉木林，均为幼龄林。实地考察未在该段工程占地范围内发现有国家重点保护野生植物分布，植物种类均为区域常见种，不涉及森林公园原始阔叶林，因此工程的施工及运行对森林公园植物多样性不会产生不利影响。由于该区段植被类型简单，该区常见陆生野生动物主要为雀形目的常见鸟类以及少量啮齿目、食肉目的小型兽类等，在调查期间未发现该区附近有国家重点保护野生动物的分布。灌丛鸟类对人为干扰和环境变化具有一定的适应性，风电场的施工和运营不会对这些物种产生严重影响，更不会引起这些物种的消失或灭绝。

本项目在森林公园附近不设置弃渣场、施工营地和施工便道等临时设施，施工完毕后，通过采取合理的植被恢复措施，施工迹地的生态环境可以得到一定程度的恢复；极少量的混凝土养护废水自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小；施工期加强对固体废弃物管理，并及时清运。通过以上措施，工程施工对森林公园基本无影响。

运营期，风机运行过程中没有废气、废水、固废产生，由于风电机组为密闭系统，风机塔筒底部设置有收集筒收集，风机定期维护产生的少量废机油均滴落在塔筒内，不会往塔筒外部滴落，而且风机塔基础采用混凝土浇筑，可有效防止油品渗入地下。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，滴落在风机塔筒内的少量废机油由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

由上可知，风电场建设和运营对广西九龙沟自治区级森林公园不会产生扰动，总体上对其生态环境基本没有影响。

### 5.1.8 生态影响评价结论

本工程的建设，特别是场内道路建设对植被及生态环境的扰动较大。但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，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，施工迹地较容易恢复，工程建设造成的生态负面影响很小。工程区域野生动物资源较为匮乏，施工中加强管理，则对野生动物的影响较小。

本项目工程 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧为广西九龙沟自治区级森林公园，项目工程占地不涉及森林公园，项目工程布置在生态敏感区边缘地带，不占用生态敏感区规划范围，不会造成森林公园完整性的破坏，不会对景观的连续性、完整性产生影响。

工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟的对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化。从微观角度上，本风电场不在候鸟主要迁徙通道范围内，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风电场的建设对候鸟的影响较小。对于两栖类、爬行类、哺乳类动物而言，工程施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对区域上述种类野生动物的生境扰动较小，工程占地不会影响其整体的生态功能及动物生境，工程区域未发现有关较封闭、集中的野生动物栖息地。因此本工程对野生动物的影响较小。总体上，工程建设造成的生态影响是可接受的。



## 5.2 环境空气影响分析

### 5.2.1 施工期环境空气影响分析

#### 5.2.1.1 施工扬尘影响分析

在场地平整、基础施工、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。

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本项目类比 220kV 殿堂升压站（位于兴安县石板岭风电场）施工过程中 TSP 实测数据进行影响分析，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 风电场施工场地 TSP 监测布点及监测结果

采样日期	监测点位	监测项目	气象参数				
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	气温 (°C)	湿度 (%)	风向 (方位)	风速 (m/s)	气压 (kPa)
2015.8.2	1#升压站东南侧 30m 处（上风向对照）	0.100	30.0	55	SE	2.10	94.30
	2#升压站施工区西北侧距基础 30m 处	0.260	30.0	55	SE	2.10	94.30
	3#升压站施工区西北侧距基础 60m 处	0.180	30.0	55	SE	2.10	94.30
	4#升压站施工区西北侧距基础 90m 处	0.160	30.0	55	SE	2.10	94.30
	5#升压站施工区西北侧距基础 120m 处	0.140	30.0	55	SE	2.10	94.30
2015.8.3	1#升压站东南侧 30m 处（上风向对照）	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25
	2#升压站施工区西北侧距基础 30m 处	0.220	30.2	58	SE	2.03	94.25
	3#升压站施工区西北侧距基础 60m 处	0.160	30.2	58	SE	2.03	94.25
	4#升压站施工区西北侧距基础 90m 处	0.140	30.2	58	SE	2.03	94.25
	5#升压站施工区西北侧距基础 120m 处	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25

根据殿堂风电场施工现场类比监测结果，施工场地内下风向 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.2~2.6 倍，但均满足《空气环境质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。由于南丹县当地年平均风速为 1.5m/s，相较于殿堂风电场施工现场监测时 2.1m/s 和 2.03m/s 的风速接近，类比监测结果可以反应本工程施工期间施工扬尘的实际影响。

根据施工期环境影响源分析，结合工程实际情况，本工程施工期进行分段施工，施工期最大单个堆土区扬尘 TSP 源强为 1.13t，施工期间采取洒水降尘，围墙围挡等措施后，堆土场产生的扬尘对大气质量的影响在可接受范围之内。

风电场施工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，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分

布较为零散，完成一台风机塔基施工期约 6~7 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

由类比监测可知，施工场地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大。从风机布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机施工区与最近居民点的水平距离超过 150m，且风机一般布置在山顶，而居民点一般均位于山脚，居民点与风机的海拔高度相差较大，风机施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的人工林及灌草丛，可有效降低扬尘影响；风机施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，在采取以上扬尘防治措施后，风机施工扬尘对当地大气环境影响较小。

本工程新建场内道路及改扩建进场道路沿线 200m 范围内的居民点有干田湾、柳水塘、大屋基屯、拉力屯、甲界、下更瑶等，以及山口林场办公楼、城关镇人工影响天气标准化作业站，共 20 处大气环境敏感目标，在道路建设中易受施工扬尘影响。因此，项目施工过程中应按照施工进度安排分段施工，同时采取施工边界设置围挡、基础施工作业配以洒水降尘等多项防治措施。本工程道路建设分段进行，各段施工量较小，特别是邻近居民点的路段更短，施工周期较短，在采取上述防尘措施后，道路施工产生的扬尘对沿线环境空气的影响很小。

#### 5.2.1.2 水泥混凝土拌合站粉尘影响分析

本工程施工使用的水泥混凝土拌和过程中将产生粉尘，主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，采用混凝土搅拌机（楼）厂拌方式，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，可有效减小混凝土搅拌过程中的扬尘。而混凝土原料的运输和堆放也是一个重要的粉尘产生环节。根据类似工程监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度  $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处  $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处  $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。

本工程拟在 1#施工临建区布置水泥混凝土拌合系统、综合加工厂、材料仓库、设备

仓库、临时生产、生活建筑等，施工临建区周边 400m 范围内无居民点分布，施工单位对拌合站内及升压站施工场地采取定时洒水、及时清扫，拌合站采用密闭拌和设备并配有防尘除尘装置，对砂石料临时堆场设置围挡、采用防尘布苫盖，水泥等骨料的运输采用封闭运输等防尘措施，混凝土搅拌产生的粉尘对当地大气环境的影响较小。

### 5.2.1.3 交通运输扬尘影响分析

施工物料和弃渣的装卸过程、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等均可产生扬尘。本工程施工高峰期内的运输车流量约为 20 辆/h，车速约为 20km/h。根据工程分析，运输车辆行驶 1km 产生的 TSP 排放量为 0.196kg/h。

本工程新建场内道路及改扩建进场道路沿线 200m 范围内的居民点有干田湾、柳水塘、大屋基屯、拉力屯、甲界、下更瑶等，以及山口林场办公楼、城关镇人工影响天气标准化作业站，共 20 处大气环境敏感目标，物料运输过程中产生的运输扬尘会对其空气质量会造成一定的影响。本工程运输的物料主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对水泥、石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

### 5.2.1.4 施工机械废气影响分析

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO<sub>2</sub>、THC。由于本工程采用分段交叉施工的方法，施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；且敏感点与风电场设施的海拔高度相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，施工期间只要加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

## 5.2.2 运营期环境空气影响分析

本风电场风机运行发电时无大气污染物产生，升压站内的职工食堂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。

运营期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生的极少量油烟，根据工程分析，油烟产生浓度约为  $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，处理后的油烟排放浓度约为  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求（最高允许排放浓度 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ），引至综合楼顶高空排放，对周围大气环境影响很小。

## 5.3 地表水环境影响分析

### 5.3.1 施工期地表水环境影响分析

#### 5.3.1.1 施工废水影响分析

本工程施工机械修理维护将依托周边城镇现有企业进行，施工场地内不设置修理厂；工程所需砂石料拟从风电场附近乡镇采石场、采砂场直接购买，对于容易流失的建筑材料（如水泥等）应及时入库，施工区内不设置砂石料加工系统，因此没有有机修废水、砂石冲洗废水产生。

本工程拟设 2 处施工临建区，分别位于 2 号风电场区和 5 号风电场区。本工程风机基础所用混凝土，均由混凝土拌合系统集中拌合，用于风机及升压站基础浇筑，施工废水主要为混凝土拌合系统冲洗废水，其主要污染物为 SS。根据工程分析，施工期间混凝土拌合系统冲洗废水产生量约  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀池沉淀后用于场地喷洒降尘，对区域地表水体水质影响不大。

风机基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。

#### 5.3.1.2 施工场地汇水影响分析

本工程风机、升压站基础、道路、风机吊装场的开挖填筑等将造成较大面积的地表裸露，施工场地自施工开始至覆土绿化之前，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，工程施工时应及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用塑料布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处应设置沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

#### 5.3.1.3 施工期生活污水影响分析

本项目施工临建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、NH<sub>3</sub>-N、BOD<sub>5</sub>、SS 等。本风电场平均施工人数 450 人，生活用水量按 120L/人·d 计，生活污水量按用水量的 80% 计，则生活污水总量约为 43.2m<sup>3</sup>/d。工程总建设工期为 18 个月，按每月 30 天计算，则施工期生活污水总量约为 23328m<sup>3</sup>。

施工营地生活污水统一收集、排放至营地内的临时化粪池，处理后用作施工营地附近山体林木施肥，并定期对化粪池进行清掏，避免淤泥堵塞，在施工结束后及时对临时化粪池进行清理、掩埋。生活污水不得直接排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。采取上述措施后，生活污水不会对周边地表水体造成不利影响。

#### 5.3.1.4 施工对分散式饮用水水源影响分析

本项目工程分为 5 个风电场区，风电场分布范围较广，风电场评价范围内涉及的村屯较多，村民饮用水多为饮用山泉水，或者在进出村屯的道路上有接自来水的水管。本工程在场内道路施工开挖造成植被破坏、地表裸露，如施工过程中产生的废弃土石方随挖随弃，在降雨期间被雨水冲刷，泥土随雨水顺着地势流入冲沟，将会导致冲沟水质短时间内悬浮物浓度增大，对村民生活用水造成不利影响。在场外道路改扩建过程中，有村民引水管，施工车辆来往可能压坏或撞坏水管，影响到村民饮水安全。

因此，施工单位必须加强施工现场的管理，场内道路安排在非雨季（11 月~3 月）进行施工，道路基础施工开挖避开雨天。道路施工分段完成，施工作业面不能过大。同时，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。在道路外侧设置挡水坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟，排水沟出口设置沉淀池。道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。雨天径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀处理后向周边林地排放，并避开下游村屯取水口，可降低雨天汇水对冲沟水体和村屯生活用水的影响。

在施工过程中，若发生因工程建设而导致村屯的生活用水被截断或水中泥沙增多而无法使用，建设单位须立即告知村屯暂时不要取用冲沟流水，并做好人群取水工作，可利用水罐车将生活用水运送至各村屯，保障群众生活取水要求。也可由政府从周边区域

统一调配桶装水、矿泉水、纯净水等，无偿发放给居民保障饮用，桶装水、矿泉水、纯净水等购买、运输等所产生的费用由建设单位负责。同时，工程须及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。采取以上措施后，项目施工对村屯生活用水的影响能控制在可接受范围内。

同时，为了避免道路施工开挖截断沿途所经冲沟流水，对于设计穿越冲沟的道路，本次评价提出采用单跨型式跨越冲沟，冲沟跨越处设置管涵，不能直接开挖冲沟，因而不会截断冲沟流水；施工前在跨越处两侧的冲沟沿岸设置围挡，防止表土、废渣等废弃物直接排弃水体中。

### 5.3.2 运营期地表水环境影响分析

风机运行过程中无废水产生，运营期废水主要为升压站内值班人员产生的生活污水、主变压器发生故障时排出的变压器油。

#### 5.3.2.1 生活污水

本工程运行期拟定员为 14 人，均居住在升压站内。根据工程分析，运营期升压站生活污水日产生量约  $1.344\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量约  $490.56\text{m}^3$ 。升压站内设置化粪池、调节池以及处理能力为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$  的地理式一体化污水处理设施，其处理能力满足污水处理量的要求，污水经处理达《污水综合排放标准》（GD8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排，对周围水环境影响很小。

#### 5.3.2.2 事故排油

升压站本期建设 1 台 200MVA 的主变压器，主变油重约 50t，事故排油量按主变油量的 100%即 50t；变压器油常温下密度约  $0.89\text{t}/\text{m}^3$ ，则升压站内 1 台主变发生事故时排油体积约  $56.18\text{m}^3/\text{次}$ 。升压站内设有专用事故油池，有效容积为  $65\text{m}^3$ ，可满足主变事故排油需要。

发生事故时，事故油池中的废油及时交由有资质的危险废物收集部门进行回收处理，对环境无影响。同时，建设单位建立环境安全管理制度，对值班人员进行安全环保的教育和培训，制定环境风险防范措施和应急预案，加强设备的维护保养，严防升压站事故排油影响区域地表水水质。

## 5.4 声环境影响分析

### 5.4.1 施工期声环境影响分析

#### 5.4.1.1 施工机械噪声影响分析

##### (1) 噪声污染源分析

施工期项目噪声污染源主要有轮式压路机、轮式装载机、推土机、铲土机、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 5.4-1。

表 5.4-1 施工设备噪声源强

单位: dB(A)

序号	机械名称	距离 5m 处的等效声压级
1	压路机	88
2	起重机	80
3	挖掘机	84
4	搅拌机	65
5	自卸车	78
6	振捣器	86
7	钢筋切断机	84
8	推土机	86
9	轮式装载机	90

##### (2) 噪声影响预测分析

###### ① 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。

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_1/r_0) - \Delta L \dots \dots \dots \text{ (式 6.2-1)}$$

式中：L<sub>i</sub>——距声源 r<sub>1</sub> 处的声级 dB(A)；

L<sub>0</sub>——距声源 r<sub>0</sub> 处的声级 dB(A)；

ΔL——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

###### ② 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）限值进行对比，结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 不同施工区域场界噪声预测结果

单位: dB (A)

施工机械	声级dB	距噪声源距离 (m)								施工场界限值		
		10	40	80	100	150	250	300	400	500	昼间	夜间
轮式装载机		84.0	72.0	65.9	64.0	60.5	56.0	54.5	52.0	50.0	70	55
推土机		80.0	68.0	61.9	60.0	56.5	52.0	50.5	48.0	46.0		
搅拌机		59.0	47.0	40.9	39.0	33.5	31.0	29.5	27.0	25.0		
振捣器		80.0	68.0	61.9	60.0	56.5	52.0	50.5	48.0	46.0		
挖掘机		78.0	66.0	59.9	58.0	52.5	50.0	48.5	46.0	44.0		
钢筋切断机		78.0	66.0	59.9	58.0	52.5	50.0	48.5	46.0	44.0		
压路机		70.0	58.0	51.9	50.0	46.5	42.0	40.5	38.0	36.0		
起重机		74.0	62.0	55.9	54.0	50.5	46.0	44.5	42.0	40.0		
多台机械同时施工	升压站	87.1	75.1	69.0	67.1	63.6	59.1	57.6	55.1	53.1		
	场内道路	86.3	74.3	68.2	66.3	62.8	58.3	56.8	54.3	52.3		
	风机平台	86.4	74.4	68.3	66.4	62.9	58.4	56.9	54.4	52.4		

本工程主要集中在昼间施工, 夜间不进行施工。由表 5.1-4 预测结果可知, 由于施工场地狭小, 施工机械噪声在无遮挡情况下, 升压站、场内道路和风机平台等施工场界处噪声值均无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值要求。同时, 多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

### (3) 对周边居民点的影响分析

本工程设 2 处施工临建区, 其中在 1#施工临建区布置有临时拌合系统、综合加工厂、材料仓库、设备仓库、临时生产、生活建筑等, 2#施工临建区主要布置施工营地、材料堆放场和车辆停放区。施工临建区周边 400m 范围内无居民点分布, 施工期混凝土拌和所产生的噪声对周边居民声环境影响较小。

本工程风机塔主要位于山坡顶部或山脊上, 各施工点施工周期较短, 仅在昼间施工; 本工程居民点与风机的海拔高度相差较大, 风机与周边居民点的水平距离均在 150m 以上, 且施工区域植被覆盖情况较好, 对噪声传播起到一定的阻隔作用, 风机平台施工噪声对周边敏感点的影响很小。

本道路沿线分布有四海屯等 20 处敏感点, 上述敏感点受道路施工噪声的影响较为显著。为最大限度降低升压站和道路施工噪声对周边居民点的影响, 环评要求施工单位必须采取以下噪声污染防治措施:



a. 采购符合环保要求的施工机械：施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，尽量选用低噪声设备和施工工艺。

b. 采取设备降噪措施：尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置，以降低噪声源的声级强度。施工中加强各种机械设备的维修和保养，如使用润滑油等；做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。

c. 在敏感点附近的道路施工时，应合理安排施工布置和施工时间；优化施工机械位置，尽量将高噪声设备布置在远离居民点处。部分高噪设备进行集中突击作业，优化施工时间；除特殊情况外，禁止在居民休息时间即白天 12:00~14:30、夜间 22:00~次日 6:00 进行施工。施工区周边设置围挡措施，可在一定程度上减轻施工噪声对邻近敏感点的环境影响。

由于在敏感点附近的施工路段工程量不大，施工期较短，一般在 10~15 天，随着工期的结束，施工噪声影响也随之结束。在采取以上施工管理和隔声降噪措施后，道路施工所产生的噪声影响是可以接受的。

#### 5.4.1.2 交通运输噪声影响预测分析

本工程运输的主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，运输车辆多为大、中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。

本工程施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，其声级范围为 80~85dB(A)，会对运输道路沿线居民产生一定的干扰。考虑道路宽度较小，施工运输车流量不大，为断续式噪声，不适合采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的交通噪声预测模式。参考《环境影响评价技术手册 水利水电工程》一书，采用其推荐的运输车辆噪声模式进行计算，预测公式如下：

$$L_{eq} = L_A + 10 \lg N - 10 \lg 2r \cdot V + 25.4 + \Delta L$$

式中：

$L_{eq}$ ：距声源  $r(m)$  处的声压级，dB；

$L_A$ ：某机动车在距离  $r_0$ ，速度为  $V$  时的 A 声级，dB(A)，参考水利水电工程取值，

当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车  $L_A=82\text{dB(A)}$ ，轻型车  $L_A=73\text{dB(A)}$ ；

N: 车流量，辆/h，根据施工强度取 10 辆/h；

V: 车速，m/h，根据当地路况取 20000m/h；

r: 测点与机动车行驶中心的距离，m；

假设车流集中道路中心线，则 r 应为道路中心线与居民点的最近距离，上述公式可简化为：

$$L_{eq(\text{重})} = 61 + 10 \lg N - 10 \lg r$$

$$L_{eq(\text{轻})} = 51 + 10 \lg N - 10 \lg r$$

根据上述预测公式，预测运输噪声对沿线敏感点的影响程度和影响范围，预测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 运输噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

声级dB 运输车辆	距噪声源距离 (m)											
	3	5	7	10	15	20	30	50	70	100	150	200
重型车	66.2	64.0	62.5	61.0	59.2	58.0	56.2	54.0	52.6	51.0	49.2	48.0
轻型车	56.2	54.0	52.5	51.0	49.2	48.0	46.2	44.0	42.6	41.0	39.2	38.0

由上表预测结果可知，运输车辆约在 50m 外的噪声值可低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB(A)。本工程施工运输交通量很小，交通噪声影响是短暂、非连续的。施工单位在施工时采取优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，避免夜间运输；途经沿线敏感点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量很小，且运输噪声为短暂影响，施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线环境敏感点声环境的影响较小。

## 5.4.2 运营期声环境影响预测及评价

### 5.4.2.1 220kV 升压站噪声影响预测及评价

#### (1) 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用 EIAProN 2021 环境噪声预测评价模拟软件系统。该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播衰减的工程法。

户外声传播衰减包括几何发散 ( $A_{div}$ )、大气吸收 ( $A_{atm}$ )、地面效应 ( $A_{gr}$ )、障碍物屏蔽 ( $A_{bar}$ )、其他多方面效应 ( $A_{misc}$ ) 引起的衰减, 预测点的声级计算公式如下:

$$L_p(r) = L_w + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中:  $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$Dc$ ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB;

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减, dB;

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减, dB;

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减, dB;

预测点的 A 声级  $L_A(r)$  计算如下式, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 ( $L_A(r)$ )。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中:  $L_A(r)$ ——距声源  $r$  处的 A 声压级, dB (A);

$L_{pi}(r)$ ——预测点 ( $r$ ) 处, 第  $i$  倍频带声压级, dB;

$\Delta Li$ ——第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值, dB;

## (2) 预测参数

### ① 噪声源强

本工程升压站设置主变容量  $1 \times 200MVA$  一台, 布置于站内户外主变场地; 220kV 配电装置采用户外 GIS 设备, 布置于站内户外 220kV 配电装置场地; 35kV 配电装置采用户内开关柜设备, 布置于配电楼 35kV 配电装置室内; 无功补偿装置采用 SVG, 布置于户外。本工程 220kV 升压站运行噪声主要来自变压器、配电装置等电气设备运行产生的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 50~65dB(A), 噪声源强调查清单见表 5.4-4。

表 5.4-4 升压站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	形式	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	变压器 (200MVA)	点源	-41	37	2	65dB(A)/1m	选用低噪声设备、低噪声工艺	稳定声源
2	220kV 配电装置	点源	53	37	6	55dB(A)/1m		
3	SVG 无功补偿装置	点源	-23	63	1	50dB(A)/1m		
4	SVG 无功补偿装置	点源	-8	63	1	50dB(A)/1m		

备注：以场平后升压站的西南角作为坐标原点 (0,0,0)，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。

②基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 5.4-5。

表 5.4-5 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称		单位	数据
1	年平均风速		m/s	2.1
2	主导风向		/	NE
3	年平均气温		°C	21.4
4	年平均相对湿度		%	78
5	大气压强		hPa	982.7
6	障碍物	综合楼	m	31.2×15×9
		配电楼	m	82×11.5×10.3
7	地形		/	山地
8	地面覆盖情况		/	水泥地面

(3) 预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 5.4-6。

表 5.4-6 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东南侧	1	38	3	昼间	33.2	55	达标
	1	38	3	夜间	33.2	45	达标
西南侧	-51	0	2	昼间	36.5	55	达标
	-51	0	2	夜间	36.5	45	达标
西北侧	-101	38	1	昼间	33.8	55	达标
	-101	38	1	夜间	33.8	45	达标
东北侧	-46	75	2	昼间	32.9	55	达标
	-46	75	2	夜间	32.9	45	达标

由上表可知，正常工况下，本工程升压站建成投运后，各面厂界噪声贡献预测值为

32.9dB(A)~36.5dB(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。升压站周边 200m 范围内无居民点分布，升压站运行噪声对周边环境影响很小。

#### 5.4.2.2 风机噪声影响分析

风电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。本风电场采用单机容量为 5000kW 的风电机组，根据项目可研报告收口版，4543#、4506#测风塔在 100m 高度年平均风速为 5.1~5.64m/s；7657#、8165#、7921#测风塔在 120m 高度年平均风速为 4.58~4.7m/s，机组运行时空气动力学噪声源强约为 96dB(A)~104dB(A)；而机械噪声源强约为 74dB(A)，噪声预测时可不予考虑。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及国内外相关研究，由于风机叶片体量较大，当预测点距风机较近（水平距离小于 2 倍风轮半径，即  $d \leq 2R/\pi$ ）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好地模拟；当预测点距风机较远（ $d > 2R/\pi$ ）时，风电机组叶片噪声符合点声源模型。本工程风机叶片直径为 193m/183m，则叶片直径为 193m 的风机噪声在风机至 61m（ $\approx 193m/\pi$ ）以外的区域，可近似视为点源处理；叶片直径为 183m 的风机噪声在风机至 58m（ $\approx 183m/\pi$ ）以外的区域，可近似视为点源处理。为便于统计，本次评价统一在风机至 60m 外的区域，采用点源处理，即对于距风机塔基座 60m 以内的噪声采用国内已运行风电场实测结果进行类比分析，对距风机塔基座 60m 以外的噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中处于半自由空间的点声源衰减公式进行预测。

由于目前已建成风电场的单机容量大多为 1.5MW~4MW，单机容量为 5MW 风机实测数据目前比较匮乏，根据《风力发电噪声及其影响特点》（王文团、石敬华、贾坤），对多个风电场多种不同类型的风电机组噪声进行监测，风电机组的噪声的高低与发电机单机容量没有正比关系，当叶轮的转速达到叶轮高速底限时，发电负荷再增加其噪声增加幅度较小。

根据界首一期、二期 50MW 风电场工程风机类比噪声衰减断面监测结果：在距离风机 50m 处噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准的要求。

本工程风机噪声源强约为 104dB(A)，噪声源强调查清单见表 5.4-8。

本次评价对距风机塔基 60m 范围外的噪声采用处于自由声场的点声源衰减公式进

行预测：

$$L_{eq} = L_w - 20 \lg R - 8$$

式中：

$L_{eq}$ ：预测点等效 A 声级，dB(A)；

R：距声源的水平距离。

在不考虑地形因素等条件下，在距离风机 350m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的要求。

#### 5.4.2.3 风机噪声对环境敏感目标的影响分析

本项目风机均架设在山顶上，风机轮毂高度为 36 台 110m（采用 193m-110m-5.0MW 机型）、4 台 104m（5#、6#、13#、69#风机采用 183m-104m-5.0MW 机型）。

根据项目工程风机布置及结合现场踏勘，拟建的 5#风机西面 323m 处为柳水塘散户 3 户，1~2 层砖混结构。5#风机轮毂高度 104m，风机叶片直径 183m，则从风机最高点到地面 195m。柳水塘散户与 5#风机最近水平距离 323m，地面相对高差 80m，风机轮毂高 104m，则与 5#风机最近的直线距离 424m。在考虑大气吸收等引起的衰减、树木阻挡以及地形高差的综合因素，经叠加敏感点处的背景噪声值后，风机噪声对敏感点的影响预测结果见下表。

表5.4-10 本项目运营期风机噪声对散户的影响分析 单位：dB(A)

敏感点	噪声背景值 dB (A)		噪声标准值 dB (A)		噪声贡献值 dB (A)		噪声预测值 dB (A)		较现状增量 dB (A)		达标情况	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
柳水塘 散户	42.8	39.2	55	45	43	43	45.9	44.5	3	5	达标	达标

注：柳水塘散户距离大屋基噪声监测点不足 500m，且都为乡村环境，无工业企业及交通道路噪声干扰，故以大屋基的噪声监测值作为散户的噪声背景值，具有代表性。

由上表预测结果可知，柳水塘散户的昼间、夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)。通过调查了解，柳水塘散户房屋结构为砖混结构，已安装铝合金窗，一般铝合金窗的隔声降噪效果约为 4~8dB(A)。同时，在运营期，建设单位应做好风机运营维护管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑等措施。因此，本项目风机运营期间，对上述散户居民的声环境影响不大。

## 5.5 固体废物环境影响分析

### 5.5.1 施工期固体废物影响分析

#### 5.5.1.1 废弃土石方

风电场施工过程中土石方主要来自风机基础、吊装平台、进场道路、场内道路开挖以及升压站修建等施工过程。本工程建设时按照地貌单元及不同施工工段分别进行了平衡，根据工程分析，本工程土石方总挖方量 315.02 万  $m^3$ （表土剥离 18.88 万  $m^3$ ），填方量为 110.40 万  $m^3$ （表土回覆 18.88 万  $m^3$ ），产生永久弃渣 204.62 万  $m^3$ （运至弃渣场）。

临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土麻袋拦挡，临时堆土场周边设置临时排水导流系统，避免雨季受雨水冲刷造成水土流失，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时堆土场进行植被恢复。

施工产生的永久弃渣统一运往弃渣场集中处置。弃渣运输车辆遮盖篷布防止洒落；弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣时分层堆放、分层夯实，弃渣结束经土地整治后进行绿化恢复。

通过采取上述措施后，施工期废弃土石方得到妥善处置，对周围影响不大。

#### 5.5.1.2 废弃包装物

风电机组、箱变、主变、杆塔、电缆等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋），统一回收后外卖给废品收购站综合利用，对周围环境影响不大。

#### 5.5.1.3 生活垃圾

本风电场平均施工人数 450 人，根据工程分析，施工人员生活垃圾产生量约为 225kg/d，集中收集后由施工单位定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置，对周围环境影响不大。

### 5.5.2 运营期固体废弃物环境影响分析

#### 5.5.2.1 生活垃圾

运营期，本工程总定员编制为 14 人，生活在升压站内，根据工程分析，生活垃圾产生量为 7kg/d（即 2.56t/a）。本工程在站内设置垃圾桶集中收集，由站内值班人员定期清运至乡镇垃圾转运站。

### 5.5.2.2 一般工业固废

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。

营运期一般工业固体废物主要为报废的设备和配件等检修废物，量很少。检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

### 5.5.2.3 危险废物

风电场运营期危险废物有：升压站主变突发事故或泄露的废变压器油、风机因维护产生的废机油、退役的废铅酸蓄电池、废弃含油抹布。

根据工程分析，主变发生事故时排油体积约 56.18m<sup>3</sup>/次，废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（代码为 900-220-08）；风机使用的机油一般情况下 4~5 年更换一次，废机油最大产生量约为 150kg/a，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（代码为 900-217-08）；废铅蓄电池一般 5 年更换一次，产生量约为 1t/次，属于 HW31 含铅废物（代码为 900-052-31）；废弃含油抹布量很少，属于 HW49 其他废物（代码为 900-041-49）。

本工程在升压站内设置有变压器事故排油坑及专用事故油池（有效容积 65m<sup>3</sup>）用于收集主变压器事故排油，可满足主变事故排油需要，并制定环境风险防范措施和应急预案，可有效避免变压器油外泄。主变压器发生事故排油时产生的废变压器油排入事故油池内，事故废油及时交由有危废资质单位处置单位直接运走处理。

本项目在升压站内东南角的设置一座危废暂存间，用于废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布等危险废物的临时贮存，危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定以及危险废物的贮存需要，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

危废暂存间应满足存放在转运周期内升压站及风电场所产生的危险废物的容积要求；同时对暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志，建立危险废物台账。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单要求，危废暂存间设置要求如表 5.5-1 所示。

**表 5.5-1 危废暂存间设置要求**

编号	《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 修改单要求
----	----------------------------



1	危险废物贮存设施在施工前应做环境影响评价。
2	应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑改建成危险废物贮存设施。
3	选址地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内，并高于地下水最高水位。
4	设施地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
5	必须有泄漏液体收集装置、气体导出口、气体净化装置
6	设施内要有安全照明设施和观察窗口。
7	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
8	应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5
9	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。
10	危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。
11	危险废物贮存设施都必须按 GB 15562.2 的规定设置警示标志，设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。
12	不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
13	有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置

综上所述，本工程产生的固体废弃物均得到妥善处理，对环境的影响很小。

## 5.6 光污染和电磁场影响分析

### 5.6.1 光污染影响分析

本风电场拟安装 40 台单机容量为 5000kW 的风电机组，有两种风机型号，风机轮毂高度为 36 台 110m（采用 193m-110m-5.0MW 机型）、4 台 104m(5#、6#、13#、69# 风机采用 183m-104m-5.0MW 机型)，对应的叶片直径长度 193m 和 183m。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由风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L=D/tgh_0 \quad (\text{式 5.6-1})$$

式中：

$L$ ——阴影长度，m；

$D$ ——风机有效高度，m；

$$D=D_0+D_1 \quad (\text{式 5.6-2})$$

式中：

$D_0$ ——风机高度，m；

$D_l$ ——风机所在位置与附近光影敏感点间的地面高差，m；

$h_0$ ——太阳高度角，°。

$$h_0=90-(l+23.5) \quad (\text{式 5.6-3})$$

式中：

$h_0$ ——太阳高度角，°；

$l$ ——风电场地理纬度，°，1号风电场中，与柳水塘散户最近的5#风机纬度25.03°；2号风电场取该风电场中心位置纬度25.12°；3号风电场取该风电场中心位置纬度25.20°；4号风电场取该风电场中心位置纬度25.21°；5号风电场取该风电场中心位置纬度25.30°。

据计算，1号~5号风电场的太阳高度角分别为41.47°、41.38°、41.30°、41.29°、41.20°。本工程有4台采用193m-110m-5.0MW机型风机(其中5#、6#、13#位于1号场区，69#风机位于2号场区)；其他的36台183m-104m-5.0MW机型风机在各个风电场区均有分布。则通过计算，采用193m-110m-5.0MW机型的风机阴影长度为311~312m；采用183m-104m-5.0MW机型的风机阴影长度约325~327m。本工程风机与周边居民集中区均超过350m，风机阴影长度对周边居民集中区影响不大；5#风机机位距现状柳水塘散户最近直线距离323m，地面相对高差80m，5#风机的阴影长度为311m，不会影响到柳水塘散户。

综上，项目产生的光污染不会影响到居民区。

## 5.6.2 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），其电磁场对周围环境影响很小。本工程35kV变电箱为全封闭式设计，35kV线路的电压等级较低，产生的电磁场对周围环境影响很小。

本工程电磁场影响主要来源于拟建的220kV升压站。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，站内的电磁场空间分布难以用数学模式进行理论计算，本次评价以河池市内已建成的220kV永丰变电站作类比进行电磁场环境影响预测及评价。220kV永丰变电站电压等级与本工程升压站相同；主变总容量2×120MVA，大于本工程主变容量；总平面布置与本工程类似，均为户外GIS布置；与本工程具有电磁环境影响的类比可比性。

由类比监测结果可知，220kV 永丰变电站围墙外的电场强度最大值为 346.2V/m，磁感应强度最大值为 0.08 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

根据类比监测结果分析可知，本项目 220kV 升压站运行后工频电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100 $\mu$ T 的控制限值要求。根据本风电场总体布置，升压站周边 600m 范围内无村庄、学校、医院等敏感点分布，因此，升压站产生的电磁场对周围环境影响很小。

## 5.7 风机维修与运行期润滑油对环境的影响分析

风机运行期维修和保养使用的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、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机润滑油、液压油用量分别约为 10kg/a、20kg/a，用量较少。当对风机的主要设备（如齿轮箱等）的进行维修和保养时，采取一定的防范措施后，能防止油脂落在地上，从而减少了风机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 $^{\circ}$ C 的环境下使油的温度保持在 65 $^{\circ}$ C 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（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。

（6）风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修期间产生的少量废

机油（主要滴落在风机塔筒内）由其带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

## 5.8 饮用水水源保护区影响分析

由于施工期风机等大件设备运输对道路坡度、道路平曲线半径、路基宽度有一定要求，不宜过陡、过弯、过窄，否则风机等大件设备无法往各风机所在山顶运输。因此，根据本工程风电场地形、高程、天然林公益林、基本农田、饮用水水源保护区分布、对外公路情况，本工程 1 号风电场进场道路改扩建段涉及河边场水库饮用水水源保护区和火幕水库饮用水水源保护区的二级陆域范围；3 号风电场进场道路改扩建段及 108#风机的新建场内道路段涉及芒场镇鸽子室饮用水水源保护区（地下水型）的二级陆域范围，均不涉及保护区的水域范围。

本工程 1 号、3 号风电场区的进场道路改扩建段是对现有乡村道路进行改造，以满足运输风机大件设备运输的需要，无法避免。由于 108#风机所在的山体为独立山体，西南侧为芒场镇鸽子室饮用水水源保护区，除西南侧相对高差较小外，其他三面相对高差达到 156m。若选择从西南侧上山，则新建道路进入水源保护区路径长达 950m，而选择从南侧上山结合环山道路方案，则涉及水源地的线路将减少至 500m。因地形条件限制，本项目采取从南侧上山结合环山道路方案已是最优方案，线路方案唯一。

经过综合考虑及设计优化，本工程风机塔、升压站、弃渣场、施工临建区等占地均不涉及南丹县县城、乡镇及农村饮用水水源保护区。

### 5.8.1 施工期对水源保护区的影响分析

#### 5.8.1.1 施工期对河边场水库饮用水水源保护区的影响分析

##### （1）位置关系

经优化调整后，无风机和新建道路进入保护区；在山口林场附近约 700m 的改造进场道路在二级保护区陆域，距离取水口最近直线距离 1.7km，距离一级保护区最近直线距离 1.2km，距离二级保护区水域最近直线距离 430m。8#风机平台距离保护区最近直线距离 20m，与取水口最近直线距离为 1km。6#风机平台与保护区最近直线距离 120m，与取水口最近直线距离为 1.6km。

## (2) 施工场地汇水的影响分析

根据分析，工程施工影响主要体现在风机塔、道路的开挖，地表径流含泥水的排放等；风机塔基础开挖、塔基平台平整和场内道路的施工造成地表大面积裸露等，在降雨期间被雨水冲刷，雨季地表径流中携带着泥土，导致地表径流中悬浮物含量增高，若不经沉淀处理就随意漫流排放，将造成区域水土流失及下游接纳冲沟水环境短时间内悬浮物浓度增大，将有可能直接对水源保护区水环境造成污染。

本工程风机及新建道路均不在河边场水库饮用水水源保护区的划分范围及汇水范围内，但是 8#风机、6#风机及新建进场道路距离水源保护区较近；在山口林场附近的改扩建道路，约 700m 的改造进场道路在河边场水库饮用水水源二级保护区陆域内。为了保护水源地水质，本评价要求工程施工期做好以下保护和预防措施：

①严格按照避让水源保护区集雨面积及其分水岭汇水区的布点施工，施工前应设置明确的分水岭标识，特别是 8#风机塔平台施工，必须设置分水岭标识，引导施工方在塔基平台平整场地施工时，严格控制施工区域和施工范围，禁止随意扩大施工区域。

②8#风机、6#风机及新建道路尽量安排在非雨季（11月~3月）进行施工，风机平台、道路基础施工开挖避开雨天，采用分层开挖，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。

③风机平台按照有 2%坡度进行开挖，使 8#风机平台汇水始终往西侧（水源地集雨范围外）汇流，6#风机平台汇水始终往北侧（水源地集雨范围外）汇流；施工前在风机施工场地四周修建截（排）水沟、沉淀池等（考虑永临结合），将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀处理后，8#风机经排水沟向河边场水库饮用水水源保护区集雨范围外、西侧山体林地排放，对水源地水质基本无影响；6#风机经排水沟向河边场水库饮用水水源保护区集雨范围外、北侧山体林地排放，对水源地水质基本无影响。

④按照水土保持方案的要求施工前在路堑坡面以上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在道路外侧设置挡水坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟，将汇水引入沉淀池处理（挡水坎、排水沟和沉淀池考虑永临结合），对排水进行沉淀处理后向周边山体林地排放，8#风机连接道路通过截排水沟、沉砂池往河边场水库饮用水水源保护区集雨范围外、西侧山体林地排放，对水源地水质基本无影响。

⑤本工程在山口林场附近的改扩建道路施工应注意，施工前应在路堑坡面以上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在路堤坡面下方向设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤，最终将排水引至水源保护区外排放。改扩建道路施工分段进行，施工强度小、时间短，对河边场水库饮用水水源保护区水质影响很小。

因此，在以上工程措施得以落实的情况下，本工程 8#风机、6#风机及新建道路施工、改扩建道路施工均不会直接对河边场水库饮用水水源保护区产生不利影响，对水源保护区水质及取水口水环境影响不大。

### （3）施工运输影响

本工程在施工高峰期内场内道路的运输车流量约为 10 辆/h，车速约为 20km/h，由于运输的车流量和车速均较小，因此车辆行驶的扬尘对水质的影响很小。而且物料运输时采取遮盖、封闭措施，避免运输过程中发生物料洒漏。总体上来说，工程施工运输对河边场水库饮用水水源保护区水质基本无影响。

### （4）施工临建区的影响分析

根据工程施工组织布置，工程拟设 2 处施工临建区，分别位于 2 号风电场区和 5 号风电场区，距离河边场水库饮用水水源保护区分别达到 15.8km 和 29.0km，距离较远，项目拟建施工临建区对河边场水库饮用水水源保护区无影响。

### （5）固体废物的影响

施工期固体废物主要为土石方挖填产生的施工弃渣、施工人员产生的生活垃圾、以及各类建材包装箱（袋）和设备安装包装物等。

#### ①废弃包装箱（袋）和生活垃圾

施工人员拟住在施工临建区内的施工营地，距离河边场水库饮用水水源保护区较远，施工人员生活垃圾及少量废弃包装物经合理处置后，不会对水源地水质产生影响。

#### ②施工弃渣

风机基础、吊装平台等施工将产生部分临时表土和永久弃渣。本工程不在水源保护区内设置临时堆土场，施工时，临时表土外运至临时堆土场堆放，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采取编织袋装土防护和苫布覆盖、以及设

置临时排水导流系统等措施。永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，根据项目水土保持方案报批稿，本工程设置了 40 个弃渣场，弃渣场均位于各饮用水源保护地划分范围和汇水范围之外，弃渣场按照水土保持设计方案在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯实；为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在弃渣场四周设置梯形浆砌石截（排）水沟，在截水沟末端设置消力井；施工结束后平整场地并覆土绿化，施工弃渣不会因雨水冲刷等原因进入周边敏感水体，不会对保护区内水质造成影响。

因此，本工程施工期严格环保及管理措施，加强对生产生活废污水、固体废弃物的管理，通过采取以上防治措施，项目施工对河边场水库饮用水水源保护区水质影响很小。

### 5.8.1.2 施工期对火幕水库饮用水水源保护区的影响分析

#### （1）位置关系

经优化调整后，无风机和新建道路进入保护区，距离最近的 13#风机 580m；约 2.2km 的改造进场道路在二级保护区陆域（其中 200m 位于水源保护区的北面，山口林场附近；2km 位于水源保护区的东北面），距离取水口最近直线距离 2.0km，距离一级保护区最近直线距离 1.2km，距离二级保护区水域最近直线距离 220m。

#### （2）施工场地汇水的影响分析

本工程风机及新建道路均不在火幕水库饮用水水源保护区的划分范围及汇水范围内；在进场道路改扩建段，约 2.2km 的改造进场道路在二级保护区陆域。为了保护源地水质，本评价要求工程施工期做好以下保护和预防措施：

①尽量安排在非雨季（11 月~3 月）进行施工，道路基础施工开挖避开雨天，采用分层开挖，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。

②本工程在改扩建道路施工应注意，施工前应在路堑坡面以上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在路堤坡面下方向设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤，最终将排水引至水源保护区外排放。改扩建道路施工分段进行，施工强度小、时间短，对火幕水库饮用水水源保护区水质影响很小。

因此，在以上工程措施得以落实的情况下，本工程改扩建道路施工均不会直接对火幕水库饮用水水源保护区产生不利影响，对水源保护区水质及取水口水环境影响不大。

### （3）施工运输影响

本工程在施工高峰期内场内道路的运输车流量约为 10 辆/h，车速约为 20km/h，由于运输的车流量和车速均较小，因此车辆行驶的扬尘对水质的影响很小。而且物料运输时采取遮盖、封闭措施，避免运输过程中发生物料洒漏。总体来说，工程施工运输对火幕水库饮用水水源保护区水质基本无影响。

### （4）施工临建区的影响分析

根据工程施工组织布置，工程拟设 2 处施工临建区，分别位于 2 号风电场区和 5 号风电场区，距离火幕水库饮用水水源保护区分别达到 18.8km 和 22.0km，距离较远，项目拟建施工临建区对火幕水库饮用水水源保护区无影响。

### （5）固体废物的影响

施工期固体废物主要为土石方挖填产生的施工弃渣、施工人员产生的生活垃圾、以及各类建材包装箱（袋）和设备安装包装物等。

#### ①废弃包装箱（袋）和生活垃圾

施工人员拟住在施工临建区内的施工营地，距离火幕水库饮用水水源保护区较远，施工人员生活垃圾及少量废弃包装物经合理处置后，不会对水源地水质产生影响。

#### ②施工弃渣

风机基础、吊装平台等施工将产生部分临时表土和永久弃渣。本工程不在水源保护区内设置临时堆土场，施工时，临时表土外运至临时堆土场堆放，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采取编织袋装土防护和苫布覆盖、以及设置临时排水导流系统等措施。永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，根据项目水土保持方案报批稿，本工程拟设置 40 个弃渣场，弃渣场均位于各饮用水源保护地范围之外，弃渣场按照水土保持设计方案在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯实；为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在弃渣场四周设置梯形浆砌石截（排）水沟，在截水沟末端设置消力井；施工结束后平整场地并覆土绿化，施工弃渣不会因雨水冲刷等原因进入周边敏感水体，不会对保护区内水质造成影响。

因此，本工程施工期严格环保及管理措施，加强对生产生活废污水、固体废弃物的管理，通过采取以上防治措施，项目施工对火幕水库饮用水水源保护区水质影响很小。



### 5.8.1.3 施工期对芒场镇鸽子室饮用水水源保护区的影响分析

#### (1) 位置关系

经优化调整后,有500m的新建场内道路位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级陆域内,距离取水口700m,距离一级保护区650m。108#风机与芒场镇鸽子室饮用水水源保护区最近直线距离为80m,与取水口最近直线距离为1km。有480m改扩建道路位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级陆域,距离取水口210m。

#### (2) 施工场地汇水的影响分析

本工程有 500m 的新建场内道路位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级陆域内,有 480m 改扩建道路位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级陆域,为了保护水源地水质,本评价要求工程施工期做好以下保护和预防措施:

①严格按照避让水源保护区集雨面积及其分水岭汇水区的布点施工,施工前应设置明确的分水岭标识。108#风机塔平台施工,必须设置分水岭标识,引导施工方在塔基平台平整场地施工时,严格控制施工区域和施工范围,禁止随意扩大施工区域。

②108#风机及新建道路尽量安排在非雨季(11月~3月)进行施工,风机平台、道路基础施工开挖避开雨天,采用分层开挖,施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。

③风机平台按照有 2%坡度进行开挖,使 108#风机平台汇水始终往东侧(水源地集雨范围外)汇流;按照水土保持方案的要求施工前在风机施工场地四周修建截(排)水沟、导流沟、沉淀池等(考虑永临结合),将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池,经沉淀处理后,108#风机经导流沟向芒场镇鸽子室饮用水水源保护区集雨范围外排放,对水源地水质基本无影响。

④按照水土保持方案的要求施工前在路堑坡面以上修建截水沟,将上方向的雨水拦截,避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水;在道路外侧设置挡水坎,在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟,将汇水引入沉淀池处理(挡水坎、排水沟和沉淀池考虑永临结合),对排水进行沉淀处理后通过导流沟往芒场镇鸽子室饮用水水源保护区集雨范围外排放,对水源地水质基本无影响。

⑤本工程在鸽子室附近的改扩建道路施工应注意,施工前应在路堑坡面以上修建截水沟,将上方向的雨水拦截,避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水;在路堤坡面下方向设置排水沟,在汇水处设置沉淀池,沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤,最终将

排水引至水源保护区外排放。改扩建道路施工分段进行，施工强度小、时间短，对芒场镇鸽子室饮用水水源保护区水质影响很小。

因此，在以上工程措施得以落实的情况下，本工程 108#风机及新建道路施工、改扩建道路施工均不会直接对芒场镇鸽子室饮用水水源保护区产生不利影响，对水源保护区水质及取水口水环境影响不大。

### （3）施工运输影响

本工程在施工高峰期内场内道路的运输车流量约为 10 辆/h，车速约为 20km/h，由于运输的车流量和车速均较小，因此车辆行驶的扬尘对水质的影响很小。而且物料运输时采取遮盖、封闭措施，避免运输过程中发生物料洒漏。总体上来说，工程施工运输对芒场镇鸽子室饮用水水源保护区水质基本无影响。

### （4）施工临建区的影响分析

根据工程施工组织布置，工程拟设 2 处施工临建区，分别位于 2 号风电场区和 5 号风电场区，距离芒场镇鸽子室饮用水水源保护区分别达到 7.5km 和 13.3km，距离较远，项目拟建施工临建区对芒场镇鸽子室饮用水水源保护区无影响。

### （5）固体废物的影响

施工期固体废物主要为土石方挖填产生的施工弃渣、施工人员产生的生活垃圾、以及各类建材包装箱（袋）和设备安装包装物等。

#### ①废弃包装箱（袋）和生活垃圾

施工人员拟住在施工临建区内的施工营地，距离芒场镇鸽子室饮用水水源保护区较远，施工人员生活垃圾及少量废弃包装物经合理处置后，不会对水源地水质产生影响。

#### ②施工弃渣

风机基础、吊装平台等施工将产生部分临时表土和永久弃渣。本工程不在水源保护区内设置临时堆土场，施工时，临时表土外运至临时堆土场堆放，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采取编织袋装土防护和苫布覆盖、以及设置临时排水导流系统等措施。永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，根据项目水土保持方案报批稿，本工程拟设置 40 个弃渣场，弃渣场均位于各饮用水源保护地范围之外，弃渣场按照水土保持设计方案在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯

实；为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在弃渣场四周设置梯形浆砌石截（排）水沟，在截水沟末端设置消力井；施工结束后平整场地并覆土绿化，施工弃渣不会因雨水冲刷等原因进入周边敏感水体，不会对保护区内水质造成影响。

因此，本工程施工期严格环保及管理措施，加强对生产生活废污水、固体废弃物的管理，通过采取以上防治措施，项目施工对芒场镇鸽子室饮用水水源保护区水质影响很小。

## 5.8.2 运行期对水源保护区的影响分析

### （1）升压站

本工程升压站站址未进入周边饮用水水源保护区范围及其汇水范围。升压站在运行过程中值班人员生活污水经站内埋地式一体化污水处理设施（处理能力  $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ）处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排；升压站内设置有一座事故油池，有效容积为  $65\text{m}^3$ ，主变发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，事故废油及时交由有危险废物处置资质的单位回收处置；站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，由站内值班人员定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置。在采取上述废水和固废防治措施后，升压站运行不会对水源保护区水质产生影响。

### （2）风机

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。运行期间，定期对风机进行维修产生少量的废机油，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。每台风机的润滑油和液压油用量很少，风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地面；而且运行期间值班人员风机设备进行定期检查，能有效防止滴、漏现象发生。风机检修维护期间，少量的落地油均落在风机塔筒内；本工程风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废润滑油等统一收集后交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运行维护产生的废机油对周边地表水体水质的影响。本工程共建设 40 台风机，均在周边各水

源保护区范围及其汇水范围之外，维修产生少量的废机油采取以上措施后不会进入水源保护区或其汇水范围，不会影响水源保护区水质。

## 5.9 环境风险分析

### 5.9.1 评价依据

#### 5.9.1.1 建设项目风险源调查

该项目在生产过程中使用的主要危险、有害物质有升压站主变内的变压器油、风电机油（润滑油、液压油）、六氟化硫，以及危废暂存间内的危险废物等。根据《危险化学品目录（2018 版）》，六氟化硫为危险化学品，CAS 号为 2551-62-4。根据《国家危险废物名录》（2021 版），检修或者事故情况下产生的废机油以及废变压器油属于危险废物，类别为 HW08，废铅蓄电池也属于危险废物，类别为 HW31。

表 5.9-1 工程主要风险物质一览表

序号	风险物质		存在位置	数量	用途
1	变压器油		升压站主变	50t	冷却
2	风电机油（润滑油、液压油）		40 台风电机组	每台 0.03t，共 1.2t	润滑、刹车、偏航系统
3	六氟化硫		室外高压断路器	1t/a	灭弧
4	危险 废物	废变压器油	事故油池	50t/次	/
5		废机油	危废暂存间	150kg/a	/
6		废铅蓄电池	危废暂存间	1t/次	/

#### 5.9.1.2 风险潜势初判及评价等级

##### （1）风险潜势初判

蓄电池作为直流电源设备在升压站安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。35kV 变电箱蓄电池主要采用铅蓄电池，使用寿命较长，可达近约为 5-8 年。废旧蓄电池更换下来后暂存于升压站内的危险废物暂存间，定期由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，对环境的影响很小。

根据 HJ169-2018 附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值

(Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2 \dots q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

矿物油的临界量为 2500t，SF<sub>6</sub>的临界量为 200t。本项目各危险物质最大存在量为：矿物油量 t、SF<sub>6</sub>：1t。

其中矿物油中包括：①升压站主变的变压器事故废油 50t；②40 台风机机油（每台 20kg 液压油、10kg 润滑油），共  $(10+20) \times 40/1000=1.2t$ ；③危废暂存间中暂存周期内有废机油 0.15t。

各风险物质量与其临界量的比值  $Q=(50+1.2+0.15)/2500+1/200=0.03 < 1$ ，因此项目环境风险潜势为I。

## (2) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 5.5-2 确定评价等级。本工程风险潜势为I，进行三级评价。

表 5.9-2 建设项目环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

项目环境风险潜势初判为I，故本环境环境风险评价等级为简单分析。

### 5.9.1.3 重大危险源辨识

#### (1) 辨识依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）“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。

## (2) 辨识结果

对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），结合本工程风力发电的特点，对本工程运行工艺过程中的物料及设备进行辨识，结果如下：

项目所涉及的主要化学物品为润滑油、液压油、变压器油，其闪点远大于 60℃，不属于重大危险源范围，也不属于重大危险源。综上，本项目不存在重大危险源。

## 5.9.2 环境敏感目标概况

本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。

本工程部分改建、新建道路共涉及3个饮用水水源保护区：

(1) 河边场水库饮用水水源保护区——经优化调整后，无风机和新建道路进入保护区。约700m的改造进场道路在二级保护区陆域，距离取水口最近直线距离1.7km，距离一级保护区最近直线距离1.2km，距离二级保护区水域最近直线距离430m。8#风机平台距离保护区最近直线距离20m，与取水口最近直线距离为1km。6#风机平台与保护区最近直线距离120m，与取水口最近直线距离为1.6km。

(2) 火幕水库饮用水水源保护区——经优化调整后，无风机和新建道路进入保护区。约2.2km的改造进场道路在二级保护区陆域，距离取水口最近直线距离2.0km，距离一级保护区最近直线距离1.2km，距离二级保护区水域最近直线距离220m。

(3) 芒场镇鸽子室饮用水水源保护区——经优化调整后，有500m的新建场内道路位于水源保护区二级陆域内，距离取水口700m，距离一级保护区650m。108#风机与芒场镇鸽子室饮用水水源保护区最近直线距离为80m，与取水口最近直线距离为1km。有480m改扩建道路位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区二级陆域，距离取水口210m。

## 5.9.3 环境风险识别

本报告环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的

环境风险。项目环境风险主要为变压器油事故排放泄漏污染周边土壤及地下水环境，其他可能产生的环境风险事故有：SF<sub>6</sub>气体的泄露、变压器油、施工期水土流失造成的饮用水污染、风机维修与运行期机油的泄露带来的环境风险等。

### 5.9.4 环境风险分析及防范措施

本项目可能产生的事故的环境风险分析及主要防护措施如下：

#### 5.9.4.1 六氟化硫风险分析及防护措施

##### (1) 环境风险分析

SF<sub>6</sub>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SF<sub>6</sub>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SF<sub>6</sub>，用以绝缘或灭弧。本工程SF<sub>6</sub>主要在升压站中使用，其理化性质和危险性概述见表5.9-3。

表 5.9-3 SF<sub>6</sub>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 <sub>6</sub>	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 <sub>6</sub> 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 <sub>6</sub> 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 <sub>2</sub> ，CH <sub>4</sub> ，N <sub>2</sub> O，PFC，HFC，SF <sub>6</sub> 。其中 CO <sub>2</sub> 气体对温室效应的影响最大，占 64%，而 SF <sub>6</sub> 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。							

我国电力行业对SF<sub>6</sub>电气设备运行有明确规定，要求其气体年泄漏率不得超过1%，充入设备中气体质量要符合《工业六氟化硫》（GB/T12022-2006）标准的要求，并要求生产厂家在供货时提供生物试验无毒证明书。同时随着技术的发展，SF<sub>6</sub>电气设备的充气量、充气压力将得到减少，密封性提高，同时可在设备中添加性能优异的吸附剂，去

除SF<sub>6</sub>中的水分和杂质。通过各种技术手段，SF<sub>6</sub>使用的安全性得到了更好的保证。

目前对SF<sub>6</sub>泄漏已具有完备而灵敏的监控手段，在设备制造中和现场安装后，必须进行SF<sub>6</sub>气体检漏，利用灵敏度极高的定性或定量检测仪检测有无泄漏。升压站运行时，对电气设备中的SF<sub>6</sub>气体有压力表计、氧量仪、SF<sub>6</sub>气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。SF<sub>6</sub>设备设有效的排风装置，可使泄漏的SF<sub>6</sub>气体迅速排放，不易聚集。升压站制定有完善的应急措施，并配备充足合格的防毒面具、防护手套、防护服等劳动保护用品，能保证在出线泄漏时及时采取有效措施。

根据电力行业相关规定，SF<sub>6</sub>设备解体或检修时，有严格的操作程序，使用过的SF<sub>6</sub>气体要进行回收，不得向大气中直接排放。SF<sub>6</sub>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。我国电力部门于2007年在多个省网公司开展SF<sub>6</sub>回收、再利用工作，相应的处理技术和管理机制日趋成熟。电力行业有比较完善的SF<sub>6</sub>风险防范措施，升压站SF<sub>6</sub>环境风险很小。

## (2) 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℃。

⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF<sub>6</sub> 污染事故，应配备 SF<sub>6</sub> 气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

### 5.9.4.2 变压器油风险分析及防护措施

#### (1) 环境风险分析

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，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 $<-45^{\circ}\text{C}$ 。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极小，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。

根据工程可研设计，本工程在升压站内 1#主变压器东南侧设置 1 座事故油池，用于存放事故废油。事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄露进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边发河流内，存在污染地表水环境的风险。项目评价范围内不涉及已划定的县城、乡镇、农村集中式饮用水源保护区，也不涉及分散式居民取水口，因此油品渗漏不会对当地居民集中式饮用水水源地造成影响。

变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，对周边居民点环境空气质量产生一定的影响。由于事故油池废油及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，正常情况下对附近工作人员生命安全不会产生毒害作用，废油外溢的情况下不会产生畸形毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。废油在外溢发生火灾燃烧事故后，对事故油池下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

升压站运行期有严格的检修操作规程，同时主变都配备有油压监控设备和主变保护装置，在发生事故排油时会发出警告声，通知站内值守人员及时进行应急处理；根据以往风电场升压站和广西区内 220kV 变电站主变运行管理的经验，主变发生事故排油的情况极少出现，在配备建设有事故油池时发生废油渗漏事故概率非常小，因此在做好严格的监控、防范措施的前提下，升压站主变油品泄露造成环境污染的风险极小。

## （2）防护措施

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，事故废油及时交由有危险废物处置资质的单位回收处理。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

执行危险废物转移制度。危险废物还应按《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）、《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升压站四周设封闭围墙，站内事故油池有效容积为 65m<sup>3</sup>，完全能保证事故排油不外排，而且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生不良影响。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站区设置监控系统，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，可及时发现问题，避免事故发生。

#### 5.9.4.3 饮用水水源保护区的风险分析及防护措施

##### （1）饮用水水源环境风险分析

项目周边有 3 个饮用水水源保护区，风机和场内道路建设时，施工开挖造成植被破坏、地表裸露，如施工过程中产生的废弃土石方随挖随弃，在降雨期间被雨水冲刷，泥土随雨水顺着地势流入冲沟，将会导致冲沟水质短时间内悬浮物浓度增大，对饮用水水源保护区的水质造成不利影响。同时，本风电场分布范围较广，风电场评价范围内涉及的村屯较多，村民饮用水多为饮用山泉水，或者在进出村屯的道路上有接自来水管。施工期间，可能存在泥土随雨水顺着地势流入冲沟，对村民生活用水造成不利影响。在场外道路改扩建过程中，有村民引水管，施工车辆来往可能压坏或撞坏水管，影响到村民饮水安全。

##### （2）对饮用水水源的防护措施

①严格按照避让水源保护区集雨面积及其分水岭汇水区的布点施工，施工前应设置明确的分水岭标识，引导施工方在塔基平台平整场地施工时，严格控制施工区域和施工范围，禁止随意扩大施工区域。

②施工单位必须加强施工现场的管理，场内道路安排在非雨季（11 月~3 月）进行施工，道路基础施工开挖避开雨天。道路施工分段完成，施工作业面不能过大。同时，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。在道路外侧设置挡水

坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟，排水沟出口设置沉淀池。道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。雨天径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀处理后向周边林地排放，并避开下游村屯取水口，可降低雨天汇水对冲沟水体和村屯生活用水的影响。

③在施工过程中，若发生因工程建设而导致村屯的生活用水被截断或水中泥沙增多而无法使用，建设单位须立即告知村屯暂时不要取用冲沟流水，并做好人群取水工作，可利用水罐车将生活用水运送至各村屯，保障群众生活取水要求。也可由政府从周边区域统一调配桶装水、矿泉水、纯净水等，无偿发放给居民保障饮用，桶装水、矿泉水、纯净水等购买、运输等所产生的费用由建设单位负责。同时，工程须及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。采取以上措施后，项目施工对村屯生活用水的影响能控制在可接受范围内。

④同时，为了避免道路施工开挖截断沿途所经冲沟流水，对于设计穿越冲沟的道路，本次评价提出采用单跨型式跨越冲沟，冲沟跨越处设置管涵，不能直接开挖冲沟，因而不会截断冲沟流水；施工前在跨越处两侧的冲沟沿岸设置围挡，防止表土、废渣等废弃物直接排弃水体中。

#### 5.9.4.4 风机维修与运行期润滑油风险分析及防护措施

##### (1) 环境风险分析

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，每台风机每年的润滑油用量约为 10kg，液压油用量为 20kg，用量较少。

风机润滑油统一储存于升压站内油品仓库，油品仓库地面进行硬化处理，并在仓库四周设置截排水沟，截排水沟采取防渗处理。因此，风机润滑油若发生泄漏不会渗入地下，亦不会污染周边水体。同时，本工程风机润滑油的临时储存量较小，风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，由其将维修产生的废机油（废润滑油、废液压油等）统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险也较小。

## (2) 防护措施

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，能防止润滑油漏油、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风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废机油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

④若巡检发现箱变故障，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，不在现场拆解。

⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。

⑥危险废物应存放于专门的收集容器，贮存在升压站内的危险废物暂存间，避免与其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过 11.5 个月。

### 5.9.4.5 油品和危险废物运输环境风险影响分析及防护措施

#### (1) 环境风险分析

油品、危废运输在进场道路及场内道路发生泄漏或者火灾爆炸时，火灾产生的大量烟、气、粒子，及燃烧完全及不完全产物，会对周边环境造成不利影响，并危害人体健康；消防废水成分复杂，主要有生物药剂、金属物质、燃烧产物以及灭火泡沫和其他阻燃剂化学品，它们的生态毒性都很高，对周边环境和人群健康造成不同程度的影响。

风机运行期间，若发现风机缺油（一般情况一次 1~2 两台风机），则利用封闭车辆将密闭小油罐（每罐约 5kg，总量不超过 25kg）通过场内道路运送至缺油风机处。本工程运输道路路况较好，运输量较小。

运营期制定严格风险防范措施和应急预案，可有效防止风险事故的发生和降低风险事故的危害。

#### (2) 防护措施

①运输由专业危险品运输单位负责，要灌装适量，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位。夏季应早上和下午运输，防止日光曝晒。油品运输罐车应有良好

的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

②在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定。

③运输罐车应符合原国家劳动总局颁发的《气瓶安全监察规程》和《压力容器安全监察规程》等有关规定。装运油品的槽车，必须符合中华人民共和国交通部制订的《危险货物运输规则》。

④严格按照制订的运输路线进行运输。

⑤加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

⑥供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

通过采取以上防范措施后，油品运输发生泄漏事故概率极小，不会对饮用水水源保护区产生影响。

#### 5.9.4.6 废旧蓄电池处置风险影响分析及防护措施

##### （1）环境风险分析

变电站蓄电池主要采用铅蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达 5-8 年。变电站废旧蓄电池更换下来后，主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，因此不会对周边环境造成影响。

##### （2）防护措施

本项目运营期产生的危险废物包括废旧蓄电池。变电站废旧蓄电池更换下来后，收集入升压站危废暂存间暂存，由有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，不会对周边环境造成影响。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）及《国家危险废物名录》（2021 版）的规定，本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存应满足以下要求：1）危险废物必须装入符合标准的容器内；2）装危险废物的容器内必须留足够的空间，容器顶部与危废表面之间保留 100mm 以上的空间；3）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签；4）危险废物贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；5）必须作好危险废

物记录，记录上须注明名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在应继续保留三年；6）产生破损的废铅蓄电池应按《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）进行运输和处理处置在转移危险废物前，建设单位须按照规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当申领联单，并在危险废物转移前三日内将报告当地环境主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境主管部门。7）另外根据《国家危险废物名录》（2021版）的规定，未破损的铅蓄电池在运输时，运输工具可满足防雨、防渗漏、防遗撒要求后，可不按危险废物进行运输。8）联单保存期限为五年。

本工程升压站采用阀控式密封铅蓄电池。按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，升压站内按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求设置危废暂存间对退役的蓄电池进行临时贮存，同时对暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志和台账。

### 5.9.5 环境风险应急预案

本工程可能发生的环境风险事故为：风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在进场或场内道路发生泄漏。风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在场内道路发生泄漏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 169-2018）和《突发环境事件应急管理办法》中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见表 5.9-3。

表 5.9-3 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：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	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	应急防护措施、清除泄漏措施和器材	严格规定事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员

序号	项目	内容及要求
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、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施(包括生态环境、土壤、水体等)，组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。
11	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，定期安排有关人员进行培训与演练，定期安排人员对风险源进行巡视

### 5.9.5.1 应急处理组织机构及职责分工

升压站站长是突发环境事件上报主要负责人，当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，并立即上报本风电场运营公司分管领导。

### 5.9.5.2 应急保障及物质

本工程升压站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，升压站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，如吸油毡和收油机。此外储存临时漏油的一些容器。

### 5.9.5.3 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。

### 5.9.5.4 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，当出现突发环境事件时，风电场运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内抢险、救援人员赶赴事故现场，采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导；上级分管领导根据事态发展、可能造成的后果对事件做出判断，及时与当地市、县政府相关部门（如消防、公安、环保、救护、抢险等）联系，迅速取得援助。

(2) 在事故抢险、救援人员到达现场前，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、环保、检修等）在最短时间内赶赴现场，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。

(4) 为避免事故应急响应的滞后风险，本工程运营期加强场内风机和道路的巡察，并结合油品、危废的运输情况安排巡察时间和增加巡察频次。

### 5.9.5.5 油料泄露事故应急预案

#### (1) 应急救援措施

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，滴漏废机油（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，采用抹布擦拭后由维护公司的维护人员收集带走，不在本风电场范围贮存。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。巡检人员发现风机发生漏油时，应立即向事故应急处理小组汇报，在专业抢修人员到来时应想办法控制漏油，如漏油量较小且可以控制，则在止住漏油后应用泥土、沙石等铺洒在泄露在地面的油品上；如果一时无法控制漏油，应用能找到各种容器装接漏油，如果无法装接，应利用泥土、沙石等在漏油区域修建围堰，避免漏油污染范围进一步扩大或导向附近的沟渠。及时通知有资质的油回收处理部门，及时到场回收漏油、油污吸附物及含油废水等；受到油污染的土壤也应开挖收集后交由资质单位回收处理。泄露事故后应妥善处理事故现场，及时消除设备的泄露缺陷，以防事故再次发生。

#### (2) 各级响应预案衔接及要求

油料污染事故处理应由各级及各方部门和单位协同响应，互相配合。

##### ①运行单位

发现事故时，升压站运行值班人员应立即报告升压站站长，站长启动应急预案，组织先期抢险救援，同时通知消防、安保、检修等专业部门，以及危险废物回收处置单位及时进场工作，并将事故情况上报公司，由公司通知环保等相关政府单位。



## ②相关政府部门

主要是河池市南丹生态环境局，接到通知后及时赴现场知道事故救援，并组织土壤环境和水环境污染监测工作。

## 5.9.6 应急培训及巡视计划

(1) 本工程升压站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；SF<sub>6</sub>气体压力表计、氧量仪、SF<sub>6</sub>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。

## 5.9.7 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《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：风机维修与运行期润滑油的跑冒滴漏。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。

通过采取以上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，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可控范围内。

**表 5.9-4 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	河池南丹山口 200MW 风电项目			
建设地点	(广西)省	(河池)市	(南丹)县	(/)园区
地理坐标	经度	107°19'34"	纬度	25°17'45"
主要危险物质及分布	(1) 变压器油，贮存于升压站主变内； (2) SF <sub>6</sub> 气体存在于 SF <sub>6</sub> 全封闭组合电器（GIS）内； (3) 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、主轴承润滑油脂、液压油等。			
环境影响途径及	(1) 变压器检修可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄露进入环境中，将会进入			

<p><b>危害后果</b></p>	<p>周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边河流内，存在污染地表水环境的风险。</p> <p>(2) SF<sub>6</sub>气体的泄露可能会危及对人身健康。</p> <p>(3) 风机维修与运行期机油的泄露存在污染地表水环境的风险。</p>
<p><b>风险防范措施要求</b></p>	<p>(1) 变压器油风险防范措施                      变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。升压站内设 1 座事故油池，用于暂存事故废油。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，事故废油及时交给有危险废物处置资质的单位回收处置。</p> <p>(2) SF<sub>6</sub>风险防范措施：                      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℃。                      ⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF<sub>6</sub>污染事故，应配备 SF<sub>6</sub>气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。</p> <p>(3) 风机维修与运行期机油的泄露风险防范措施                      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，能防止润滑油漏油、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工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废机油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置。                      ④危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。                      ⑤危险废物应存放于专门的收集容器，设置在升压站危险废物暂存间，避免与其他废旧物资混杂存放。</p> <p>(4) 废旧蓄电池风险防范措施                      ①废旧蓄电池更换下来后，收集入升压站危废暂存间暂存，由有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，不会对周边环境造成影响。                      ②对废旧蓄电池的收集、暂存、转运应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）及《国家危险废物名录》（2021 版）的规定，存放于升压站危废暂存间，产生破损的废旧蓄电池按《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）进行运输和处理处置。</p>
<p><b>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）</b>                      本项目各风险物质量与其临界量的比值 Q&lt;1，项目环境风险潜势为I，故本环境环境风险评价等级为简单分析。</p>	

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 生态保护措施

#### 6.1.1 植被保护措施

##### 6.1.1.1 避让措施

###### (1) 道路设计优化

优化施工道路的布设，尽可能减短施工道路长度，施工道路不要从成片的植被较好的区域穿过；必须穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

本工程风电场位于海拔较高的山区，修建施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建永临结合，减少通道的开辟。道路具体设计中应尽量收缩道路边坡，优化线形，尽可能地少占用林地，降低对植被的破坏。

###### (2) 优化施工布置

施工活动要保证在征地红线范围内进行，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工占地应尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。工程临时堆土场、临建施工区、材料堆场等临时占地应当尽量选在植被较好的林地之外，最好选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的破坏。

##### 6.1.1.2 减缓措施

###### (1) 边坡防护

山区风电场的风机、吊装平台和道路开挖填筑边坡较多，是土料随意滑落、土壤流失的重要部位，边坡可视性显著，所以需做好边坡防护工作。根据工程区域边坡地质特点，采取不同的边坡防护措施，具体如下：

###### ①岩质边坡

对于岩质边坡，由于其坡面岩性大，主要由岩石构成，因此植物生长环境差，不宜直接进行植被栽植，必须采用工程措施与植被恢复相结合的方式：对于高度较低的边坡，应在坡脚设置一定高度的挡墙，挡墙内侧栽植乔灌木对坡面进行一般遮挡，同时在坡脚、坡顶客土栽植攀援植物，逐步对岩石坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用砌筑护坡、挡墙、格构、锚固等工程治理手段确保坡面稳定，然后采用客土栽植

易生、耐旱的小灌木或草本植物进行绿色覆盖(对于比较稳定的岩质坡面也可直接进行凿眼客土栽植)。

### ②类土质边坡

对于类土质边坡，应依据其边坡土石比例，针对土石坡面和风化岩坡面不同特点，合理采用植被护坡和工程防护技术措施：对于高度较低的边坡，应在坡脚和坡面设置挡墙、种植池，栽植乔灌木、地被植物和攀援植物，多层次对坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用草皮护坡、植生带护坡、土工格室植草护坡、植被混凝土护坡等方式进行绿色覆盖(对于坡面稳定性差的边坡应首先设置护坡等防护措施)。

### ③土质边坡

对于土质边坡主要采用植物防护方式，选用适应性强、抗逆性强，生长迅速、易繁殖，养护简单、粗放型管理的多年生乔木、灌木、藤木、花卉和草本植物等，恢复山体绿色植被。

### ④施工滚石

工程新建场内道路施工、风机平台开挖等施工过程中，由于开挖对地质产生了一定的扰动，导致施工地段地质发生松动，开挖过程将有可能产生施工滚石沿边坡滚落。因此，工程施工期间，应在各施工路段及风机平台边坡设置挡墙，并采用分级拦挡的方式，减小边坡受到扰动带来的影响，并在施工结束后，立刻开展生态恢复措施，恢复地质的稳定。

## (2) 弃渣处置

施工期应尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工弃渣量的产生；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；在借土填筑路基时，做好填挖平衡；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。

本工程土石方总挖方量 315.02 万  $m^3$  (表土剥离 18.88 万  $m^3$ )，填方量为 110.40 万  $m^3$  (表土回覆 18.88 万  $m^3$ )，产生永久弃渣 204.62 万  $m^3$  (运至弃渣场)。本工程弃渣将运至规划建设的弃渣场进行堆存；弃渣场将建设相应的截排水和拦挡措施，以减少弃渣产生的水土流失。

此外，由于道路建设开挖具有线性分布特点，可结合目前国内山区道路施工弃方，更新设计理念，遵循开发性填垦处置弃方的设计原理：即将弃方就近分级填筑于沟头，平整为梯地，并恢复土壤创造复垦条件，扩大宜林面积，恢复植被。本工程所在区域山间冲沟发育，道路沿线沟头地形分布较多，此弃渣处置方法具有较强的可操作性。沟头开发性填垦的步骤如下：

①就近选定建填垦场的沟头部位，测定占用土地面积，将占用土地的土壤层先期推置于场地周边待复垦之用。

②分级填筑弃方，逐级修建全高的浆砌或干砌堡坎，以不出现弃方边坡及其水平流失。各级高差应较小，以有利于堡坎的稳定。

③平整弃方表面，形成梯地状。填垦场底部一般不设排水工程，可只设简易盲沟排除弃方中地下水以利稳定。

④将推于周边的土壤层推覆于弃方上面，在地方政府和村民的配合下，恢复成林地。

### 6.1.1.3 恢复与补偿措施

#### (1) 表土保存及原生植被保护利用措施

在工程施工开挖及堆放弃渣前，需注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

本风电场建设征占地类型以林地、灌草地为主，施工过程中需砍伐一定的乔灌木。为保护风电场内的植被资源，减缓对场内生态植被的破坏，除不易移植的高大乔木外，其它乔灌木均可进行移植，而不进行砍伐，即在剥离表土施工时，可将征占地内需砍伐的乔灌木进行修枝后挖起，集中运至表土堆放处进行临时假植，待施工完成生态恢复时作为定植苗木使用。这一做法不仅可合理保护与利用风电场征占地范围内的植被，还符合生态恢复中“以乡土物种为主”的原则，降低了生态恢复过程中苗木购置费用。由于本工程道路采取分段施工、风机采取点状施工的方式进行，单段道路和单个点状风机开挖平整施工时段较短，如在其施工结束后即使进行植被恢复，原有立地植被移栽假植于临时表土堆放处的时间也相对较短，只要后期加强养护，可确保移植乔灌木具有较高的成活率。

#### (2) 林地补偿措施

建设单位依法办理林地征用手续，缴纳相应的林地征用补偿费。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，在本行政区域内进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。

### (3) 植被恢复措施

在施工结束后，建设单位应委托有资质单位编制生态修复方案，并按照方案开展施工场地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

①道路建设区：新建场内道路及改扩建进场道路段临时占地在施工结束后必须进行植被恢复，采用播撒灌木籽和草籽防护，道路高陡边坡采用格梁灌草绿化护坡进行防护，护坡框格间混播灌草；对较缓的边坡采用喷播植草护坡防护；施工结束后对道裸露地撒播草籽绿化。

②风机塔和吊装平台：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，并结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化。

③集电线路：集电线路分段施工，及时回填、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，以撒播草籽为主。

④施工营地：施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，根据立地条件，种植林木，采用多树种行间混交方式，林间撒播草籽绿化。

⑤弃渣场：坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间撒播草籽。

⑥升压站：施工结束后对建设区植被播撒草籽进行绿化。

#### 6.1.1.4 管理措施

(1) 新建、改扩建道路施工时，环境监理应进行严格管控，不能让土料随意道路低处一侧滑落，更不准向坡下倾倒挖出的土石料，要及时将弃渣运至弃渣场；分段道路施工结束后，督促建设单位和施工单位及时进行边坡的整治和恢复。

(2) 建设单位和施工单位应及时上报工程施工方案 and 环境保护实施方案，严格按照施工方案进行施工。禁止超计划占用土地和破坏植被，土石方开挖料及时回填，弃渣必须运到指定的位置进行堆放，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。

(3) 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、施工营地及新建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。由于新建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。

(4) 由于本工程新、改扩建道路在运营期仅作为定期巡检道路，利用率较低，大多数时间将主要作为地方交通道路供周边村民出行、林场木材运输和工业旅游开发使用，因此建议建设单位在工程施工结束投运后，将场区道路移交地方政府，由其对道路进行相关的运行和维护。道路运行管理部门应对道路进行定期巡检，对不稳定的道路边坡进行维护和加固，排除滑坡和塌方隐患。

#### 6.1.1.5 重点保护野生植物保护措施

评价区域内未发现古树名木；评价范围未发现国家级保护植物；未发现广西壮族自治区重点保护野生植物、珍稀濒危植物和极小种群。由于评价范围部分区域地理条件限制，无法到达，可能存在部分野生保护植物没有调查到的情况，在施工期间如发现重点保护野生植物，本次环评要求工程采取以下措施对其进行保护：

(1) 当施工范围可以避让或采取保护措施可以避免施工对重点保护野生植物的影响时：

- ① 装载物料的运输车辆采用密闭车斗，保证装载的物料等在该路段不洒落。
- ② 该路段定期进行洒水降尘，以减缓交通运输扬尘对保护植物的影响。
- ③ 严格规范管理弃土石方堆放，禁止弃土石方落入重点保护野生植物所在范围。

(2) 当施工范围不能避让重点保护野生植物或原位保护不能满足要求时：

- ① 应移栽至不受施工影响且适合其生境的区域，并保证其存活；
- ② 移栽位置应能避免施工活动对期产生的扬尘等影响。

### 6.1.2 动物资源保护措施

#### 6.1.2.1 避让措施

- (1) 施工场地设置避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。
- (2) 施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。
- (3) 本工程位于海拔较高的山区，修建施工道路时尽量利用原有的道路，减少新通道的开辟，以减少对植被的破坏。
- (4) 场内道路穿越林地时，选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

### 6.1.2.2 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) 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，照明最好不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。

(3) 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，禁止夜间施工。

(4) 施工期间加强堆料场、临时弃渣场防护，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。

(5) 施工期间，夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应控制光源使用量，对光源进行遮蔽。

(6) 风电场室外的照明尽量最小化，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，照明最好不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。

(7) 对工人进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止他们借助灯光捕捉候鸟；发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。

(8) 在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，9月下旬至10月）应停止夜间施工，减少对迁徙鸟类可能的伤害。

(9) 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红色的警戒色，避免白天鸟类撞击风机。

(10) 在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，9月下旬至10月），如若发生大雾、阴雨的夜晚风机对迁徙鸟类造成撞击伤害，停止启用风机。

### 6.1.2.3 补偿与恢复措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机塔施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

### 6.1.2.4 管理措施



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。

(1) 加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识；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。严禁施工人员捕猎野生动物。

(2) 树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员和外来人员捕猎野生动物；

(3) 对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理；

(4) 合理安排施工机械的运作方式和作业时间，禁止在夜间（20:00 至次日 7:00）进行施工作业，尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动，以避免施工照明光源对鸟类的影响，照明最好不要使用钠蒸汽灯；

(5) 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，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）每天巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片。风电场内设立野生动物救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类经简单处理后及时送往南丹县林业局野生动物保护站进行救护。

### 6.1.3 水土保持措施

本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（水土保持措施最终以水土保持方案报告为准）。

#### 6.1.3.1 风力发电场区

风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台边坡采取密目网苫盖，在吊装平台边坡上坡侧边缘周边设置土质排水沟及排水顺接工程，临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，吊装平台的挖填方边坡铺草皮进行防护，位于坡度在 15°以下的山顶上的吊装平台和位于平缓坡地的吊装平台的填方边坡坡脚设置装土编织袋拦挡；施工结束后，施工裸地覆土绿化。

#### 6.1.3.2 场内道路建设区

道路建设区施工前进行表土剥离；道路两侧布置临时排水沟；高陡挖方边坡采用浆砌石护坡进行防护，坡高大于 2m 坡度较缓的挖填方边坡坡面采用格梁灌草绿化护坡，

坡高小于 2m 坡度较缓的挖填方边坡坡面混播灌木和草籽绿化；道路两侧及边坡坡顶坡脚设浆砌石截（排）水沟，截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化。

#### 6.1.3.3 集电线路杆塔施工区

集电线路施工期间杆塔周边设置临时排水沟，临时堆放的土方采用密目网苫盖，施工结束后裸地撒播草籽绿化。

#### 6.1.3.4 施工临建区

施工临建区施工前进行表土剥离，加强施工期临时防护，填方边坡设置装土编织袋拦挡，挖方边坡撒播草籽防护，场地周边设置排水沟及沉沙池，堆料及临时堆土场地的周边用装土编织袋进行拦挡、密目网苫盖，施工结束后，施工场地覆土绿化。

#### 6.1.3.5 弃渣场区

弃渣场施工前进行表土剥离，表土采用装土编织袋拦挡防护、密目网苫盖，弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边设置浆砌石排水沟，截水沟末端设置消力井，弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣坡面坡比为 1:2；每隔 8m 设一宽 2.0m 平台，并设置平台排水沟，堆渣结束后，整治覆土绿化。

### 6.1.4 广西九龙沟自治区级森林公园保护措施

(1) 后续设计及施工中，应会同主管部门对广西九龙沟自治区级森林公园范围进行准确界定，严禁在森林公园范围内设置施工作业带。

(2) 严禁在森林公园范围内设置施工营地、堆料场、弃渣场等临时用地。

(3) 不得在森林公园中取石、取土、弃渣。施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护广西九龙沟自治区级森林公园的生态环境。

(4) 施工结束后，施工迹地及时进行绿化等恢复，绿化树种上应选择当地优良和具有绿化和美化环境的乔灌木进行搭配，并注意与森林公园景观相协调。

(5) 根据设计要求，道路设计路基宽度为 5.5m，故需对现有道路从 2~4m 扩宽至 5.5m。现阶段尚未编制对现有道路进行扩建的设计方案，本次评价要求，临近森林公园这段道路应往远离森林公园的一侧拓宽。对现有道路进行改扩建后，扩建道路未进入森林公园范围。

## 6.2 污染防治措施

### 6.2.1 施工期污染防治措施

#### 6.2.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期大气污染源主要是施工扬尘和施工机械废气排放。其污染防治措施包括：

##### (1) 施工扬尘

①施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次。

②加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

③遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。

④施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或围挡、定期喷水压尘等防尘措施。

⑤施工临建区远离居民集中区或人口密集区域，在施工临建区内设置的混凝土拌和系统和砂石堆料场集中布置在一起，并布置在临建区内下风向；混凝土拌合系统配套安装除尘设施，在砂石堆料场场地内定时洒水、及时清扫，采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施，降低工程建设对当地的空气污染。

⑥装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证装载的物料等不露出；根据需要装载物料后进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑦对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。

⑧运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响，对位于道路两侧较近的村屯敏感点路段设置临时围挡。

##### (2) 机械废气

①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。

②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

### 6.2.1.2 施工期水污染防治措施

施工期废水主要来自混凝土拌合系统的冲洗废水、混凝土养护废水等施工废水和施工人员的生活污水。

#### (1) 施工废水、施工人员生活污水污染防治措施

①混凝土拌合系统冲洗废水设置简易沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘。

②风机基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水产生量极少，自然蒸发处理，不会对水环境产生影响。

③施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内，处理后用作农肥。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

④严格控制施工用地，禁止将施工废水等排入水源保护区或其汇水范围内。

#### (2) 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砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

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，池壁和池底压实，出口铺土工布。

③工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

④弃渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置消力井，弃渣分层堆放，分层夯实；坡顶设置平台排水沟，堆渣结束后，整治绿化。

⑤升压站做好护坡和挡墙等水土保持工程，护坡和挡墙设置截（排）水沟、导流沟和沉淀池等。

⑥施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

### (3) 施工对分散式村屯饮用水污染防治措施

①施工前，建设单位和施工单位详细咨询涉及村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水设施及管线为原则，倘若对输水设施或管线无法避让，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设施或管线进行改建，在不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

②施工单位加强施工现场的管理，工程施工安排在非雨季（11月~3月）进行施工，基础施工开挖避开雨天。

③及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用塑料布或苫布进行遮盖。

④对于设计穿越冲沟的道路，可改变穿越方式，改为采用单跨型式跨越冲沟，不直接开挖冲沟，冲沟跨越处设置管涵。施工前在跨越处两侧的冲沟沿岸设置围挡，防止表土、废渣等废弃物直接排弃水体中。

⑤对于冲沟上游汇水面内的道路，在道路外侧设置挡水坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟，排水沟出口设置沉淀池。雨天径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀处理后向周边林地排放，并避开下游村屯取水口。

⑥道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。

⑦施工过程中，若发生因工程建设而导致村屯的生活用水被截断或水中泥沙增多而无法使用，建设单位须立即告知村屯暂时不要取用冲沟流水，并做好人群取水工作，可利用水罐车将生活用水运送至各村屯，保障群众生活取水要求。也可由政府从周边区域统一调配桶装水、矿泉水、纯净水等，无偿发放给居民保障饮用，桶装水、矿泉水、纯净水等购买、运输等所产生的费用由建设单位负责。

⑧及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

#### 6.2.1.3 施工期噪声污染防治措施

本工程施工期噪声主要来源于施工以及物料运输噪声。

##### (1) 施工噪声防治措施

### ①合理安排施工作业时间

为尽可能减少施工期对敏感点的噪声影响，施工单位在施工过程中尽量采用低噪声施工设备，优化施工时间，中午 12:00~14:30 尽量避免施工，夜间 22:00~次日 6:00 禁止进行施工作业。因施工工艺要求确实需要进行施工的，需按相关规定在取得批准后于施工前在施工区附近张贴公示公告，提前告知周边群众以获得其谅解。

### ②合理选择施工机械设备

施工单位必须使用符合国家规定噪声排放标准的施工机械和车辆，应尽量选用低噪声、低振动的各类施工机械设备；固定的施工机械安装减振装置；避免多台高噪声的机械设备在同一工场和同一时间使用。

### ③做好宣传沟通工作

向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

### ④加强噪声控制环境管理

根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

### ⑤敏感点噪声污染防治

在干田湾、大屋基屯、拉力屯、甲界、四海屯等敏感点附近路段施工时，在靠近敏感点一侧设置临时隔声挡板，以降低高噪声机械施工时的噪声影响；上述路段禁止夜间进行机械施工。加强施工组织管理，优化施工工艺，尽量缩短敏感点附近路段施工单元的施工时间。

## (2) 交通运输噪声防治措施

①合理安排物料运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，尽量避开在午间（北京时间 12:00~14:30）和夜间（北京时间 22:00~次日 6:00）进行运输作业。

②加强运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

③加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车身松动、老化发出的噪声。

#### 6.2.1.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废弃物主要为风机基础、杆塔基础、场内道路开挖产生的废弃土石方，设备及各类建材安装或使用后产生的废弃包装箱（袋），以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）针对不同施工工段开挖产生的土石方采取相应的措施，尽量就地平衡土石方，减少弃土方的产生。

（2）临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土麻袋拦挡，堆土场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时堆土场进行植被恢复。

（3）废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

（4）施工营地内设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾，由施工单位定期清运。

（5）新建道路施工过程中，加强环境监理，禁止向道路侧坡倾倒渣土，特别是在道路坡下有水（或季节性有水）的沟冲的路段，避免下泄倾土填埋沟冲。

#### 6.2.1.5 施工期环境保护管理措施

（1）建立高效、务实的健康环境保护管理体系

建议建设单位临时成立本项目健康安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

（2）优化设计，保护居民山泉水、井水取水口以及水源保护区

在施工阶段如果有新发现的取水口，应优化设计，避开地下水、山泉水取水口的汇水区域。施工期间，应严格落实相应的环保、水保措施，避免对水源保护区造成影响。

（3）加强工程的环境保护监理工作

项目建设期建议设置或委托独立的环境监理单位，开展施工期环境监理工作。建设单位应配备具有一定的环保素质的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

### 6.2.2 运行期污染防治措施

#### 6.2.2.1 升压站污染防治措施

## (1) 水污染防治措施

### ① 生活污水

本工程风电场装机容量 200MW，拟建 1 座 220kV 升压站，定员人员 14 人。运营期升压站生活污水产生量约  $1.344\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生总量约  $490.56\text{m}^3$ 。

升压站内设置化粪池、调节池和处理能力为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$  的地理式一体化污水处理设施，其处理能力满足污水处理量的要求，满足污水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排。生活污水处理设备处理工艺流程见图 6.2-1。

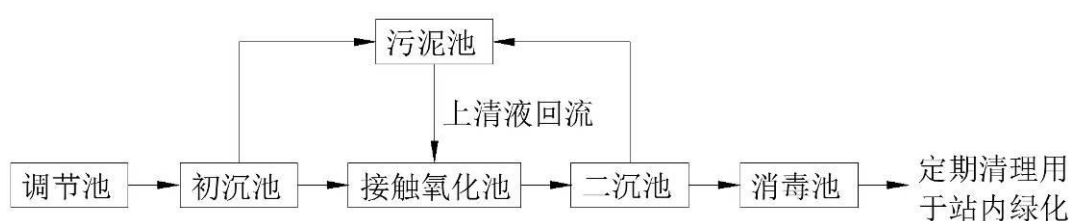


图 6.2-1 生活污水处理设备工艺流程图

具体工艺流程说明：

a. 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。

b. 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  $0.6\sim 0.7\text{mm/s}$ 。

c. 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 1h 以上。填料为新颖填料，易结膜，不堵塞。填料比表面积为  $160\text{m}^2/\text{m}^3$ ，接触池气水比在 12:1 左右。

d. 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。二沉池采用二个竖流式沉淀池，并联运行。上升流速为  $0.3\sim 0.4\text{mm/s}$ 。排泥采用空气提升至污泥池。

e. 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。



f. 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。

g. 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，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，已在国内各地区广泛应用，同时可设计为地埋式，可节约占地。本项目的生活污水经一体化污水处理设施处理后出水可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准及《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求。因此，从技术经济上来说，升压站选用的污水处理方案是合理可行的。

## ②事故排油

根据工程分析，升压站本期建设 1 台 200MVA 的主变压器，主变油重约 50t（约 56.18m<sup>3</sup>）。升压站内设有专用事故油池，有效容积为 65m<sup>3</sup>，可满足主变事故排油需要。

当主变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，事故废油及时交给有危险废物处置资质的单位回收处置。

## （2）固体废物处置与综合利用措施

### ①生活垃圾

运营期间，运行人员生活垃圾由站内垃圾桶收集，集中收集后运往乡镇垃圾转运站。

### ②一般固体废物

运营期一般工业固体废物主要为报废的设备和配件等检修废物，量很少。检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

### ③危险废物

#### a. 废变压器油

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，事故贮油池的容量按照最大一台变压器油量容量设计。本工程升压站内设有 1 座有效容积为 65m<sup>3</sup> 的事故油池，其容量满足事故排油的要求。

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，事故废油及时交给有危险废物处置资质的单位回收处置。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对周边水质的影响。

#### b. 废润滑油

运营期，风力发电机组更换废润滑油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废润滑油进行收集，本次环评要求在升压站内设置单独的危废暂存间进行暂存，定期交由有危险废物处置资质的单位处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

#### c. 废铅蓄电池

运营期，风机 35kV 变电箱、升压站更换下来的废铅蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废处置有关规定对退役的铅蓄电池进行处置。根据《国家危险废物名录》（2021 版）豁免单，未破损的废铅蓄电池在运输过程中，在运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求的情况下，可不按危险废物进行运输；如出现废铅蓄电池破损，需严格按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）的要求进行转移和运输，并履行相关登记手续和台账记录。

#### d. 废弃含油抹布

运营期，升压站主变因维护会产生少量废弃含油抹布。根据《国家危险废物名录（2021 年）》，分类收集的废弃含油抹布属于危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

④危险废物收集措施：在升压站内设置一座危废暂存间，对运行过程中产生的危险废物采用收集专用容器收集，并均贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危废暂存间内，

定期委托有相应危废处理资质的单位处理。

#### ⑤危险废物暂存措施

a. 主变压器发生事故排油时产生的废变压器油（50t/次）排入事故油池内，经事故油池收集后及时交由有相应危废资质单位处置单位直接运走处理，不用进入危废暂存间内暂存。因此本项目只有废旧机油、废旧蓄电池、废弃含油抹布需暂存于危废暂存间内，危废暂存间位于升压站内主变东南角，占地面积约为 24m<sup>2</sup>，容积可满足本项目危废暂存要求。

危险废物的污染防治措施及贮存方式见前文表 3.2-6；危废暂存间基本情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废机油	HW08	900-217-08	危废暂存间库房内	24m <sup>2</sup> (3.84m×6.24m)	专用密闭桶装贮存	0.015t/次	6 个月
2		废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31			专用密闭桶装贮存	1t/次	6 个月
3		废弃含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49			专用密闭桶装贮存	少量	6 个月

#### ⑥危险废物暂存间应做好如下设计：

危险废物需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行管理，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设计危废暂存间，对危废暂存间做好防风防雨、防渗、防腐等措施。危废暂存间防渗层为至少 1m 粘土层(渗透系数≤10<sup>-7</sup>cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，防渗系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。暂存间内危险废物须有专门容器进行贮存，设置收集槽等措施：

a. 危险废物贮存间必须要密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“四防”措施（防风、防雨、防晒、防渗漏）。储存间地面必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防渗性能应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

b. 危险废物贮存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企

业《危险废物管理制度》。

c.不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液态危废需将承装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。

d.盛装废润滑油的容器材质和衬里要与废润滑油相容（不相互反应）。装载废润滑油容器内需留足够的空间，容器顶与液面间保留 100mm 以上空间

e.建立台账并悬挂于危废间内，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名。

f.对危险废物的容器和包装物以及危险废物储存室，必须设置危险废物识别标志。

g.危险废物储存设施内要有安全照明设施和观察窗口。

h.必须有泄漏液体收集装置、气体导出口、气体净化装置。

i.尽量远离火源、热源、以防发生意外事故。

j.危险废物最终交由有危险废物处置资质的单位处置。

危险废物的产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

### （3）废气污染防治措施

本工程升压站内运行人员 14 人，运营期废气主要为站内食堂使用过程中产生的极少量油烟。食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，然后引至中控楼顶高空排放。

### （4）防噪措施

①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。

②加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

### （5）电磁影响防治措施

①对产生电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电气设备进行屏蔽；将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。

②站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。

#### (6) 危险废物处置措施

升压站内建设危险废物暂存间，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)规范建设，主要满足以下要求：

①危险废物暂存设施选址地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内，并高于地下水最高水位。

②设施基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$  cm/s)，或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$  cm/s。

③必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；底部必须高于地下水最高水位。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

④具有必要的防风、防雨、防晒措施，并按 GB 15562.2 的规定设置警示标志，设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。

⑤必须有泄漏液体收集装置、气体导出口、气体净化装置；设施内要有安全照明设施和观察窗口。

⑥在升压站内危废暂存间的贮存时间不得超过 1 年。

#### 6.2.2.2 风机维修与运行润滑油对环境的影响防范措施

(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（废润滑油、废液压油 HW08）由电力维护专业公司用抹布收集处理，不在风电场内贮存。

#### 6.2.2.3 其它

- (1) 加强日常巡查工作，避免附近居民在风机附近或出线区域选址建房。
- (2) 制定风险事故应急制度，如发生风机漏油等事故，最大限度减缓对环境造成污染。
- (3) 加强运行管理，制定定期检查方案。
- (4) 根据需要对工作人员及附近居民的宣传教育工作，传播风电场方面的环保知识，减少误会及投诉等事件。

### 6.2.3 饮用水水源保护区保护措施

#### 6.2.3.1 升压站、风机及场内道路施工污染防治措施

(1) 施工前应会同水源保护区主管部门对保护区分区范围和集雨范围进行准确界定，工程设施、施工场地、弃渣场、临时堆土场布置在水源地保护区范围之外。

(2) 严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。

(3) 不得在水源地保护区及其集雨范围内设置施工生产生活区。

(4) 加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在水源保护区和水库水体进行捕鱼、游泳等活动，不得损坏保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施。

(5) 优化施工组织，对位于饮用水源保护区的改扩建进场道路、新建场内道路等基础施工，其表土、基础开挖等施工安排的非雨天进行，避开雨天施工，分段（个）施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。

(6) 8#、6#、108#风机平台施工开挖避开雨天，采用分层开挖，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。基础施工前，按照水土保持方案的要求必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，截排水沟、导流沟、沉淀池等设施考虑在施工期一次建设完成，并做好防渗设计，运行期间可继续使用，避免重复建设。本次评价要求风机平台按照有 2%坡度进行开挖，使 8#风机平台汇水始终往西侧（水源地集雨范围外）汇流，6#风机平台汇水始终往北侧（水源地集雨范围外）汇流，108#风机平台汇水始终往东侧汇流；施工场地雨天地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀处理后，8#风机、6#风机通过导流沟将汇水导流至河边场水库饮用水水源保护区集雨范围外排放，108#风机通

过导流沟将汇水导流至芒场镇鸽子室饮用水水源保护区集雨范围外排放。

(7) 对于饮用水源保护区改扩建进场道路、新建的场内道路，采取的防护措施主要有：

①按照水土保持方案的要求施工前在路堑坡面以上修建截水沟，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，池壁和池底压实；本次评价要求在道路外侧设置挡水坎。挡水坎、排水沟与沉淀池采用永临结合的方式设置，施工期一次建设完成，运行期间可继续使用，避免重复建设。路面径流经排水沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放。路面径流收集系统示意图见图 6.2-3。

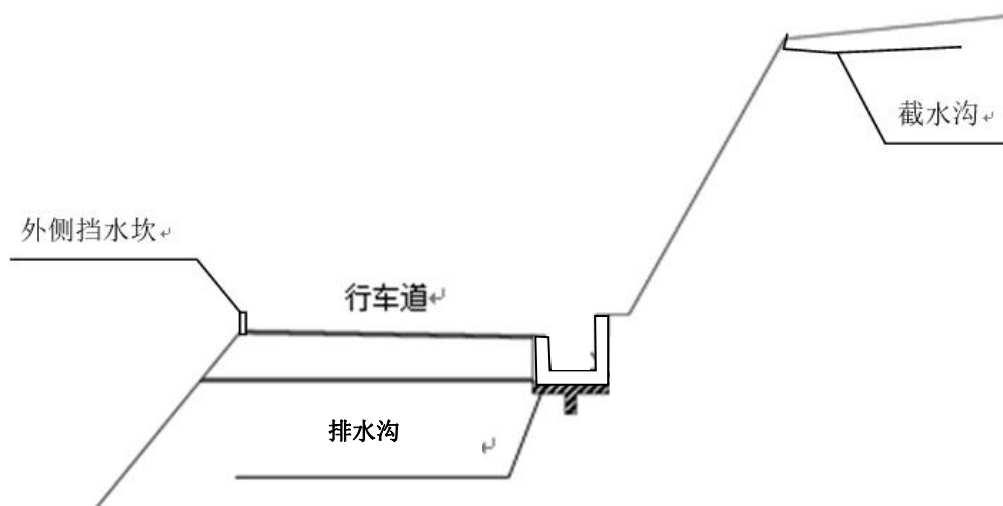


图 6.2-3 路面径流系统设计示意图

②夯实道路两侧开挖的坡面土层，采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。

③车辆清洗干净再驶出施工场地，避免泥块等跌落在场内道路上。

④道路施工采用混凝土搅拌车运送到达后直接浇筑，不在道路施工现场搅拌。

⑤若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

⑥在道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。

(8) 在施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地周边环境。

(9) 建设单位须委托有资质的单位开展施工期环境监理工作。监理人员加大对河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保

护区附近的风机、道路施工的监理力度，按照符合环保要求的施工组织计划进行实施。

本评价要求升压站、风机、道路施工期间修建的截（排）水沟、沉淀池等设施在水土保持方案上均有相应要求，且各设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍，易实施，是可行的。

#### 6.2.3.2 临时堆土场防护措施

(1) 禁止将堆料场、临时堆土场等临时施工占地布置在水源地保护区范围内。

(2) 施工期，在临时堆土场四周修建截（排）水沟。使雨季地表径流被截留后随施工场地地表径流一起汇入沉淀池，经沉淀池初步沉淀、过滤后，施工汇水用于场地喷洒降尘。

#### 6.2.3.3 风机运行防护措施

(1) 风电机组为密闭系统，正常运转时无废气、废水、固体废物产生，定期检修时产生少量的废旧机油主要存放在风机塔筒内部的密闭齿轮箱内，塔筒基础采取混凝土进行防渗，风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，防止油污洒落在地面。

(2) 值班人员对风机设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。

(3) 风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废油吸取和转移通过真空管道输送密闭方式输送至废油桶，并配备有泄漏监测、油液过量警报、自动关停等操作系统，能有效防止溢油。废旧机油和废弃含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

(4) 位于河边场水库饮用水水源保护区附近的 8#风机、6#风机塔占地区域四周设置永久截（排）水沟、沉淀池，雨季汇水经沉淀处理后，8#风机平台汇水始终往西侧（水源地集雨范围外）汇流，6#风机平台汇水始终往北侧（水源地集雨范围外）汇流，向河边场水库饮用水水源保护区集雨范围外排放。位于芒场镇鸽子室饮用水水源保护区附近的 108#风机塔占地区域四周设置永久截（排）水沟、沉淀池，雨季汇水经沉淀处理后，108#风机平台汇水始终往东侧汇流，向芒场镇鸽子室饮用水水源保护区集雨范围外排放。

#### 6.2.3.4 场内道路运行期间雨污水防护措施



运营期油品和危险废物运输时存在车辆发生事故导致油品或危废泄漏的风险。运营期制定严格风险防范措施和应急预案，防止风险事故的发生和降低风险事故的危害：

(1) 禁止在场内道路及两侧坡面堆放土方及材料，禁止在场内道路上冲洗车辆及机械等。

(2) 加强运输车辆管理，砂石料等采取遮盖措施，避免物料洒落水体及路面。

(3) 危险品运输由专业运输单位负责，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位。尽量避免雨天进行运输。夏季应避免中午运输，防止日光曝晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

(4) 在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》、《危险废物转移联单管理办法》等法规的相应规定。

(5) 运输罐车应符合原国家劳动总局颁发的《气瓶安全监察规程》和《压力容器安全监察规程》等有关规定。装运油品的车辆，必须符合中华人民共和国交通部制订的《危险货物运输规则》。

(6) 加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

(7) 风机机油采用密闭小油罐、封闭车辆运输，减少运输事故发生。

(8) 注意监控场内道路路面情况，控制运输强度，避免压坏路面。

#### 6.2.3.5 施工和运营期间污染应急防治措施

若在施工和运营过程中，工程施工、油品运输等活动对周边水源保护区造成影响，影响取水安全，项目建设单位需积极配合当地政府，解决用户的饮水问题。

#### 6.2.3.6 管理要求

(1) 建设单位须委托环境监理单位，开展施工期环境监理工作。监理人员加大对河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区附近的风机、道路施工的监理力度，按照符合环保要求的施工组织计划进行实施。

(2) 施工单位在施工前编写水源地施工环境管理方案和进度安排，经环境监理审核同意后方可施工，并报备地方环保部门，接受环保部门的检查监督。

(3) 建设单位需加强施工期间的环境监测，监测对象主要有废气、废水、噪声等。

环境监测可委托当地有资质的环境监测部门组织实施。

(4) 当地环保部门加强对施工单位和施工场地、施工行为的检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

### 6.3 其他环保措施

(1) 施工招标文件中应有环境保护方面的内容，施工单位在正式施工前应编制施工过程环境保护计划，并通过建设单位的认可。

(2) 制定和实施各项环境监督管理计划，对当地群众进行有关风机和设备方面的环境宣传工作，对施工人员进行文明施工和环保知识培训。

(3) 施工监理人员中应有环保监理人员，保证施工中的环保措施得到落实。

(4) 加强运行管理，定期巡检，排查山体滑坡、塌方等隐患，避免运行维护的风机润滑油对周边水环境的影响。

(5) 严格划定施工用地，加强施工管理，不得损坏文物保护单位。

(6) 建设单位在今后施工过程中如发现文物，应立即停工，保护好现场并报告河池市和南丹县文物管理机关，按照相关规定进行处理。

## 7 环境影响经济损益分析

### 7.1 社会经济效益分析

(1) “十四五”期间河池地方经济将高速发展，对电力的需求增大，本项目的建设将有利于缓解电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

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

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

(4) 工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输、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。

(5) 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。

### 7.2 环境损失分析

本工程在建设过程中，由于风机、升压站和场内道路等建设需要临时和永久占用大面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如生物多样性、生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一整套完整的计算方法和参考依据，因此，仅通过计算直接损失——生物损失费来确定环境损失。

根据调查结果，本工程将分别扰动、占用乔木林地、灌木林地和其他林地共 117.262hm<sup>2</sup>、其他草地 15.7hm<sup>2</sup>。这些草地、林地有着重要的生态学意义，由于目前没有更好的计算方法，在此将恢复该植被所需费用作为该部分损失费。林地恢复费用约为 3 万元/hm<sup>2</sup>，草地恢复费用约为 0.5 万元/hm<sup>2</sup>，则该部分损失费中，林地约为 351.79 万元，其他草地约为 7.85 万元。因此，本工程所造成的直接经济损失共计约 359.63 万元。

### 7.3 环保投资分析

本工程环保投资约 844.02 万元（不含新增水土保持措施投资），具体如表 7.3-1 所示：

表 7.3-1 本工程环保投资表

序号	环境保护措施	费用 (万元)	备注
<b>1</b>	<b>水环境保护工程</b>	<b>378</b>	
1.1	施工期水环境保护工程（化粪池等）	3	沉淀池在主体工程之列
1.2	升压站化粪池	3	
1.3	地埋式一体化污水处理设施及管道建设	20	1 套，处理能力 0.5m <sup>3</sup> /h
1.4	升压站事故油池及管道建设	15	1 个，布置在主变压器东南侧，有效容积 65m <sup>3</sup>
1.5	水源地附近的风机和场内道路、改扩建道路周边截（排）水沟、导流沟、沉淀池、挡水坎等建设，警示牌设立	237	
1.6	施工期下游受影响村民输水管线迁移和生活用水供应（暂列）	100	预留
<b>2</b>	<b>环境空气保护工程</b>	<b>51</b>	
2.1	施工期洒水降尘	6	
2.2	临时施工围挡、堆料场等遮盖防尘布	5	
2.3	水泥混凝土搅拌站设置除尘装置	40	
<b>3</b>	<b>固体废弃物处理</b>	<b>47</b>	
3.1	施工期简易垃圾桶及生活垃圾清运	10	
3.2	建筑垃圾及弃渣清运费	15	
3.3	升压站生活垃圾桶购置	2	
3.4	危险废物收集、储存（危废暂存间）	20	
<b>4</b>	<b>噪声防护费用</b>	<b>8</b>	
4.1	限速牌和禁鸣标识	3	
4.2	隔声措施（施工围挡）	5	
<b>5</b>	<b>生态环境保护工程</b>	<b>117</b>	
5.1	生态恢复费用	20	
5.2	环保宣传教育和制作、树立宣传牌警示牌等（含广西九龙沟自治区级森林公园警示牌、围挡等）	5	
5.3	宣传手册	2	
5.4	鸟类救护（三年）	30	
5.5	植物保护措施	20	
5.6	鸟类生物多样性监测	40	
<b>6</b>	<b>环境风险应急处理设备及应急救援物资</b>	<b>55</b>	
6.1	环境风险应急处理设备（SF <sub>6</sub> 排风装置、在线检测装置）	50	

6.2	应急救援物资(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)	5	
7	环保独立费用(含建设管理费、环境监理费、环境影响评价、竣工环保验收费等)	132.80	
7.1	环保设计费(排水沟、沉淀池等环保措施设计等)	30	
7.2	建设管理费(按上述 1~6 项之和的 5%计)	32.8	
7.3	环境监理	25	
7.4	环境影响评价	20	
7.5	竣工环保验收	25	
8	基本预备费(按上述 1~7 项之和的 7%计)	55.22	
合 计		844.02	

本工程总投资 117192.86 万元,其中环保投资 844.02 万元,约占项目总投资的 0.72%。

## 7.4 环境效益分析

本工程是清洁能源开发利用项目,既不排放生产废水和废气,也不消耗非可再生的化石能源,对于保护环境、节约资源具有积极的作用,不仅具有明显的环境和节能效益,还有一定的经济和社会效益。

本工程投产运行后,与常规燃煤火电厂相比,每年不仅可节约大量燃煤,还大大减少了 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>、烟尘等污染物的排放。本工程投产运行后,预计代表年的上网电量为 337912MW·h。

根据国家能源局发布 2021 年全国电力工业统计数据,电厂供电标煤耗约 302.5g/kW·h。经过计算可知,本工程可节约标准煤 10.22 万 t/a,可减少 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、CO<sub>2</sub>和灰渣排放量分别为 2074.5t/a、1539.1 t/a、6397.1t/a、240907.5t/a、21199.9t/a,具有良好的经济效益、社会效益和环境效益,具体情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 本工程节煤及污染物减排情况

装机规模	供电标煤耗 (g/kW.h)	节煤量 (×10 <sup>4</sup> t/a)	污染物减排量 (t/a)				
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	灰渣
200MW	302.5	10.22	2074.5	1539.1	6397.1	240907.5	21199.9

## 8 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、场内道路、集电线路沿线区域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。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理

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

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。

#### 8.1.2 环境监理

环境监理作为环保“三同时”制度的有效延伸，通过推行建设项目环境监理，有利于实现本工程环境管理由事后管理向全过程管理的转变，由单一环保行政监管向行政监管与建设单位内部监管相结合的转变，对于促进本工程全面、同步落实环评提出的各项环保措施具有重要意义。

本工程施工期间需委托开展环境监理工作。环境监理机构应对项目设计文件进行核查，对施工期施工行为进行监理，协助建设单位进行环保验收。

##### 8.1.2.1 环境监理目标

通过环境监理控制工作和具体的控制措施，在满足投资、进度和质量要求的前提下，确保环境影响评价文件及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

##### 8.1.2.2 环境监理范围

工程环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围：风机建设工程、35kV 集电线路架空线路、直埋电缆建设工程。

临时用地范围：施工生活营地、施工场地、弃渣场、改扩建进场道路、新建场内道路。

环境影响范围：工程建设范围、临时用地范围周边，以及由于工程变更对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

### 8.1.2.3 环境监理时段

环境监理服务期应包括设计阶段、施工阶段和试运行阶段。时段应从工程环境监理招投标至工程通过竣工环保验收。

### 8.1.2.4 环境监理总体工作程序

(1) 收集资料：本工程环评报告及批复文件、初步设计及审查意见和其他工程基础资料，根据已获得的资料进行现场初步踏勘，在此基础上编制环境监理工作方案。

(2) 环境监理单位与建设单位签订监理合同，并依此组建本工程环境监理部。

(3) 对工程设计文件、施工图纸进行复核，审查批准符合性。

(4) 收集相关资料，根据工程实际情况编制环境监理工作实施细则、进一步明确环境保护工作重点，召开收地工地会议并向各施工单位进行环境保护工作交底。

(5) 根据环境监理工作细则和相关文件的要求，开展施工期环境监理工作，编制环境监理月报（季报）等阶段报告，并定期提交给建设单位。

(6) 试运行阶段，协助建设单位完善主体工程配套环保设施和生态保护措施，健全环境管理体系并有效运转。

(7) 协助建设单位开展竣工环境保护验收准备工作，编制环境监理总结报告，向建设单位移交环境监理档案资料。

(8) 参加竣工环保验收。

### 8.1.2.5 环境监理工作方式

环境监理工作方式主要有核查、巡视检查、旁站监理、跟踪检查、整改通知、记录和监理报告。

(1) 核查

环境监理单位在收到设计文件、图纸后，及时组织监理部成员认真熟悉、消化施工设计文件和图纸，并收集、汇总和整理各专业监理工程师意见，在工程开工前，会同建设单位、施工单位、设计单位和工程监理单位对设计文件、图纸进行会审，对设计文件和图纸中涉及的环保措施提出合理化意见。环境监理单位在施工和试运行阶段通过资料及现场调查的方式，全过程持续调查项目实际建设的工程内容、污染防治措施、生态恢复措施等是否按照设计文件实施、较环评文件内容是否发生调整，是否有效落实了环保“三同时”制度。

### （2）巡视检查

工地现场日常巡视检查是环境保护管理工作的重要手段，主要包括定期巡查和不定定期巡查（突击巡查）相结合、明查和暗查相结合、单独巡查及会同建设单位、工程监理单位共同巡查相结合的方式。环境监理通过巡视检查，可掌握施工区环境保护设施运行情况、环境保护措施落实情况、环境敏感点环境状况、环境问题整改情况等。巡查的内容主要包括：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了环评文件及其批复要求的各项环保措施。

### （3）旁站监理

环境监理的旁站监理主要针对建设项目的某些施工工艺涉及环境敏感区域、可能对周围环境、生态造成较大影响，或隐蔽工程等关键工程进行时，环境监理单位应对该施工工序和关键工程采取全过程现场跟班监督活动。环境监理部可安排监理员或专业监理工程师进行旁站监理，并在现场做好检查和记录，发现问题随时纠正不规范操作，并将评估结果整理上报建设单位。

### （4）跟踪检查

根据巡查、旁站监理过程中发现的环保问题，在完成整改后，环境监理部对整改情况进行跟踪检查。

### （5）整改通知

采用整改通知等文件形式对施工单位的施工行为进行规范和约束。对于一般的问题，可下发《环境监理通知单》，做到及时提醒，并提供必要的技术帮助。



在以下三种情况下方可下发环境监理通知单：

- ①发生施工期生态破坏问题可能导致较为严重的后果。
- ②发生环境污染隐患问题可能产生较为严重后果。
- ③对承包人的一般性问题及操作性问题，监理口头通知无效的情况下。

另外，发布的整改通知有以下原则和要求：

a. 一份整改通知宜只写一个问题或一类问题的几个方面，不能混合。

b. 整改通知要求施工单位达到的相关环保标准要求，要清楚、准确，以便于环境监理人员核查。一般由环境监理工程师签发，但发出前必须经过环境总监理工程师同意，重大问题应由环境总监理工程师或副总监签发。

c. 每一份整改通知均应注明该通知单回复的时限。

④收到环保项目施工单位的整改通知回复后，环境监理工程师根据整改通知逐项检查落实情况，检查意见应清楚、全面地记录在巡查记录上，对不符合要求的可再次发出整改通知或《环境监理通知单》，直至符合要求。

#### （6）记录

环境监理记录是建设项目信息汇总的重要渠道，是项目环境监理部做出决定的重要基础性资料，其内容主要包括环境监理日志或环境监理巡查记录、会议纪要、收发文记录、现场记录、环保竣工记录等。

##### ①监理日志或巡查记录

监理日志和巡查记录，是环境监理单位最重要的原始工作资料。环境监理人员需将环境监理工作开展情况及巡视检查情况予以记录，及时形成“环境监理日志”或“环境监理巡查记录”。

环境监理日志应真实、准确、完整地记录整个建设项目监理工作的开展过程，重点记录：环境保护巡视检查情况、当天发生的重大事项及收发文、参加会议情况等工作完成情况，以及现场人员及天气情况等。巡查记录应重点记录环境监理在现场巡查发现的环境问题的整改、监督落实情况。

现场环境监理人员应对当天工作情况汇总后填写监理日志或巡查记录，并及时交由环境总监理工程师或副总监阅签。环境总监理工程师或副总监应对监理人员的工作情况

予以督促检查，及时发现、处理存在的问题。

## ②其他记录

会议记录。如第一次工地会议，平常工地会议（或监理例会）、工地协调会及其他非例会会议的记录。

天气记录。主要记录气温变化、风力、雨雪情况及其他特殊的天气情况。

收发文记录。环境监理收到和发出的各种正式函件、通知和回复等均应做好记录、存档。

现场记录是指环境监理部在施工期及试运行期实施巡视检查、旁站监理、监理检测等工作中完成的现场环境状况 and 环境保护情况等记录，一般包括现场环境情况描述、环境监测数据、环境保护措施落实情况等。记录形式包括文字、数据、图表、影像等。

## (7) 监理报告

环境监理单位应定期向建设单位提交“环境监理月（或季、半年、年）报”，并报送地方环境保护主管部门；工程完工后，向建设单位提交工程监理工作总结报告，并移交全部环境监理档案资料，作为建设项目试运行申请及竣工环境保护验收的必备文件。

### 8.1.2.6 环境监理工作内容

环境监理的内容和项目见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程环境监理内容一览表

阶段	监理内容
设计阶段	<p>(1) 收集环评报告及其批复文件、初步设计文件与施工图文件，以此为依据重点关注工程建设的变化情况，环评及其批复文件、初步设计文件和施工图设计文件中对于环保措施的要求。</p> <p>(2) 核查设计中风电场总平面布置、装机规模及平面布置、场内道路布置、集电线路布置、渣场布置、施工工艺、配套的环保设施及其规模等与环评及其批复的符合性；</p> <p>(3) 根据建设项目有关设计的规定，审查设计图纸签章、审查（批）手续是否齐全。</p> <p>(4) 重点针对工程与环境敏感区的位置关系是否发生重大变化，临近环境敏感区的施工方案及环保措施是否合理，设计文件所提环保措施和设计的环境保护设施是否针对建设项目的工程环境、施工管理模式、现场实际情况，是否具备可操作性，同时对设计不满足环境影响报告及批复文件要求的环保治理措施，提出修改或增加建议；</p> <p>(5) 编制环境监理工作规划和实施细则。</p>
施工期	<p>施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。</p> <p>(1) 环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。在检查中如发现重大环境问题时，向施工方下达《环境监理</p>

阶段	监理内容
	<p>通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。</p> <p>(2) 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。重点对饮用水水源保护区附近的施工行为进行监理，关注环评及其批复文件所提环保措施是否落实到位。</p> <p>(3) 监督检查施工废水处置情况、施工噪声控制情况、施工人员生活垃圾及生活污水处置情况。</p> <p>(4) 监督检查施工道路排水、护坡修建情况。</p> <p>(5) 监督对河边场水库饮用水水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区的环境保护措施落实情况。</p> <p>(6) 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。</p> <p>(7) 定期主持召开环保专项工程例会，按要求编写环境监理阶段报告，并定期向建设单位报送环境监理阶段报告。</p> <p>(8) 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。</p> <p>(9) 监督环评报告及其批复中所提出的运行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。</p> <p>(10) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>(11) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(12) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p>
试运行	<p>工程竣工后，要监督检查环境恢复落实情况及环保处理设施运行情况。</p> <p>(1) 监督检查施工营地清理及恢复情况。</p> <p>(2) 监督检查工程生态恢复落实情况。</p> <p>(3) 监督检查升压站生活污水处理系统等环保设施试运营情况。</p> <p>(4) 监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。</p> <p>(5) 整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。</p> <p>(6) 协助建设单位做好竣工环保验收工作。</p> <p>(7) 向建设单位移交工程环境监理资料</p>

### 8.1.3 运行期环境管理与职能

根据项目区域的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感点情况。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。

(4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

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

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

### 8.1.4 环境管理计划

项目施工期、运行期环境管理计划分别见表 8.1-2、表 8.1-3。

表 8.1-2 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	监督部门
1	施工扬尘污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>·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。</li> <li>·加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。</li> <li>·运送物料的车辆用采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。</li> <li>·堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。</li> </ul>	建设单位	河池市生态环境局
2	水环境污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>·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。</li> <li>·施工人员生活污水经临时化粪池处理后用作农肥。</li> <li>·施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。</li> </ul>		
3	施工噪声污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>·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。</li> </ul>		
4	固体废物	<ul style="list-style-type: none"> <li>·施工废料分类收集处置；生活垃圾集中堆放，定期运至附近乡镇垃圾转运站处理。</li> </ul>		
5	生态环境保护	优化施工布置，尽量减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑，施工结束后及时进行平整和植被恢复。 <ul style="list-style-type: none"> <li>·筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。</li> <li>·妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。</li> <li>·重点关注临近广西九龙沟自治区级森林公园的环境保护措施落实：               <ul style="list-style-type: none"> <li>·堆土场和弃渣场禁止布置在广西九龙沟自治区级森林公园范围内。</li> <li>·严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。</li> <li>·严禁向广西九龙沟自治区级森林公园范围内倾倒固体废物。</li> <li>·施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护广西九龙沟自治区级森林公园的生态环境。</li> </ul> </li> </ul>		
6	河边场水库饮用水	<ul style="list-style-type: none"> <li>·严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。施工期间在水源保护区边界附近的风机设立警示牌，提醒</li> </ul>		

	水源保护区、火幕水库饮用水水源保护区、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区	施工人员注意文明施工、规范施工。 ·不得在水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场、砂石料堆放点等，不在保护区范围内挖沙、取土。 ·加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，不得损坏水源保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施。 ·施工期间场内道路和风机吊装平台做好水土保持措施，场内道路沿线和风机吊装平台四周设置排水沟，排水沟末端设置沉淀池，将场地汇水汇集至沉淀池沉淀后再排放。 ·建设单位须委托有资质的单位开展施工期环境监理工作。监理人员加大对水源保护区附近风机和道路的的监理力度。		生态环境局  南丹县生态环境局
8	景观保护	·临时堆土场、道路边坡、风机场地及时进行绿化。		
9	动物保护	·加强对宣传教育，提高施工人员生态环境保护意识。 ·树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物。 ·对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。	施工单位 建设单位	南丹县自然资源局

表 8.1-3 运行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	监督部门
1	景观保护	·路基和边坡的绿化防护。 ·风机场地结合当地植被进行绿化。	建设单位	河池市生态环境局  南丹县生态环境局
2	环境风险	·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；定期检查危废暂存间使用情况；对洒落的油要及时进行清理。工作人员定期对运输车辆进行检查，避免运输中发生漏油等事故。		
3	水环境保护	·风机产生的检修废油收集后送至升压站危废暂存间存放，不向水源保护区排放，不在保护区中转移；升压站生活污水经处理后用于站内绿化。		

### 8.1.5 竣工环境保护验收

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暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《广西壮族自治区环境保护厅关于建设项目竣工环境保护验收工作的通知》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 8.1-4。

表 8.1-4 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收重点	验收调查内容	
1	相关批复文件	环评手续合法性	工程环评报告的批复	
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的变化情况	1) 风机数量、布置、主要设备尺寸、规格 2) 新建、改扩建道路长度、宽度、路径走向 3) 集电线路架设型式、长度、路径走向 4) 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	调查工程设计文件、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，分析其效果及未能落实的原因	生态保护措施	1) 林地占用的法律手续和补偿落实情况 2) 施工人员环境保护宣传情况 3) 道路、风机机座边坡防护和植被恢复情况 4) 道路、风机吊装平台、弃渣场、临建施工区植被恢复情况 5) 临近森林公园段的措施落实情况
			水环境保护措施	1) 施工期施工临建区的生活污水和生产废水处理措施 2) 升压站内生活污水处理设施
			水源保护区保护措施	核实风机及改扩建进场道路、新建场内道路用地是否涉及饮用水水源保护区范围，核实施工方是否将堆土场、弃渣场等设置在水源保护区内，核实距离饮用水水源地保护区较近的工程内容，施工期间是否设置截排水沟、沉砂池等相关环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因
			固废处置措施	1) 施工期垃圾临时收集设施及清运处置情况 2) 工程开挖量、弃渣量、弃渣场的数量、位置及相应防护设施 3) 废弃包装物处置回收情况 4) 升压站内设置垃圾收集桶设置
			噪声防治措施	1) 施工期采用符合标准的设备和车辆，加强维护保养 2) 施工期在改扩建进场道路、新建场内道路敏感点设置围挡 3) 道路建成后在敏感点附近设置禁鸣限速牌

序号	验收对象	验收重点	验收调查内容	
			环境空气保护措施	1) 施工期围挡、洒水等降尘措施 2) 临时堆土和粉质建材扬尘防治情况 3) 升压站食堂油烟处理设备
			风险防范及应急措施	1) 运行期风机维修与润滑油等危废回收处置方案、管理情况 2) 事故应急预案的编制情况、演习情况 3) 危废暂存间是否按标准规范建设
4	环境影响	调查工程施工和运行期间产生的实际环境影响，说明工程建设产生的环境影响范围、程度、时段等	生态影响	1) 工程永久征地、临时占地情况 2) 工程土石方开挖量、弃渣量、土石方平衡情况，弃渣处置情况 3) 弃渣场数量、位置、面积和水土流失情况 4) 林地占用情况，林地植被破坏、生物量损失情况及恢复补偿情况 5) 工程建设前后区域土地利用方式、植被和景观变化情况 6) 是否存在鸟类撞击风机的情况 7) 工程建设对农业和林业生产的影响
			声环境	1) 是否存在夜间施工噪声扰民的情况、噪声影响时长等 2) 结合施工期噪声监测，分析施工噪声影响情况 3) 对运行期风机场界噪声进行监测，了解噪声影响情况
			污染影响	1) 结合施工期噪声监测，分析施工环境空气影响情况
			电磁环境	1) 通过运行期升压站电磁环境现状监测，分析周边电磁环境情况
			水环境	1) 调查施工期生产废水、施工人员生活污水处理情况，结合施工期水质监测分析对周边水环境影响 2) 调查运行期升压站生活污水处理情况，监测出水达标情况，结合出水排向或处置情况分析对周边水环境的影响
			环境敏感点	1) 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 2) 监测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

序号	验收对象	验收重点	验收调查内容	
5	环境管理与监测	调查环境管理、环境监理和环境监测工作的开展情况	环境管理	1) 环境管理机构、环境管理专职人员设置情况 2) 环境管理条例编制情况、环境管理计划落实情况 3) 环境保护宣传教育落实情况
			环境监理	1) 环境监理工作的实施情况 2) 环境监理月报(或季报)及施工期环境监理总结报告的编制情况
			环境监测	1) 施工期环境监测开展的频次、监测项目、点位布设情况 2) 施工期环境监测报告



## 8.2 环境监测计划

### 8.2.1 监测目的

本工程的环境监测主要包括施工期和营运期对区域环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

### 8.2.2 监测机构

施工期和营运期的环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。环境监测机构应根据国家环保总局颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

### 8.2.3 施工期环境监测计划

本项目施工期由工程建设单位负责环境监测计划的组织实施；工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境监测计划一览表

监测项目	监测指标	监测位置	监测频率	实施机构	管理单位
环境空气	TSP、PM <sub>10</sub>	施工期高峰期在工程评价范围内的大屋基、鸽子石、拉唐屯等村屯、广西九龙岗自治区级森林公园设置监测点	在施工高峰期进行 1 次监测，每次监测 7 天	有资质的监测单位	河池市生态环境局、南丹生态环境局
施工噪声	Leq(A)	在道路沿线的甲界村、大屋基、柳水塘散户、上高桥、拉亮屯、鸽子石、拉唐屯、更亮屯等村屯设置	在道路施工高峰期各监测 1 次，连续监测两天，每天昼夜各 2 次		
		在升压站场地四周各布设 1 个监测点	施工期监测 1 次，连续监测两天，每天昼夜各 2 次		
饮用水水源保护区	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷和石油类，共 9 项	河边场水库饮用水水源保护区取水口、火幕水库饮用水水源保护区取水口、芒场镇鸽子室饮用水水源保护区的取水口	在施工高峰期各监测 1 次，连续 3 天采样		

## 8.2.4 营运期环境监测计划

项目营运期道路的环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 8.2-2。

表 8.2-2 营运期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	监测频率	实施机构	管理单位
地表水	SS、COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类	升压站埋地式污水处理设施出水口设置 1 个监测点	运营期第一年监测 1 次，连续监测 3 天	有资质的监测单位	河池市生态环境局、南丹生态环境局
声环境	Leq(A)	在升压站场地四周各布设 1 个监测点	监测 1 次，连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次		
		选择典型风机进行衰减监测	监测 1 次，连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次		
		柳水塘散户	监测 1 次，连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次		
电磁环境	电场强度、磁感应强度	升压站场地四周各布设 1 个监测点	升压站正式运行后监测 1 次		

## 8.2.5 生态环境

本工程生态环境调查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。在施工过程，建设单位组织生态调查，以及在竣工环保验收时开展一次生态调查。本评价建议建设单位委托相关生态调查单位开展施工期和营运初期 3 年的动物调查（尤其是针对候鸟的监测）和巡护工作。根据《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）的相关要求，对工程区迁徙期鸟类进行跟踪观测（包括种群结构、鸟类多样性、珍稀、濒危和特有鸟类资源状况生境状况、迁徙活动规律等的观测，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）高频巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类及时送往当地林业局野生动物保护站。

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表 8.2-3 和表 8.2-4。

表 8.2-3 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	自然景观	保护植物	保护动物（重点是鸟类）
临近森林公园区域	每季度调查 1 次	每季度调查 1 次	每季度调查 1 次（鸟类迁徙季节鸟类调查为 1 个月 1 次）
重要野生动植物主要分布区域	每季度调查 1 次	每季度调查 1 次	每季度调查 1 次（鸟类迁徙季节为鸟类调查 1 个月 1 次）

表 8.2-4 营运期生态监测计划

监测范围和內容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
临近森林公园区域	生境变化；生态恢复和水土保持效果；项目影响区生态入侵。	营运初期（3 年内）1 次/年	营运初期（3 年内）1 次/年	营运初期（3 年内）1 次/年	营运初期（3 年内）1 次/年	营运初期（3 年内）1 次/年
植物与植被	评价范围重要野生植物分布	—	营运初期（3 年内）1 次/年	—	—	—
保护动物	鸟类迁徙跟踪监测，鸟类撞击风机监测。	—	—	营运初期（3 年内）2 次/年（鸟类迁徙季节为春季和秋季，5 天/次）	—	—
生态入侵	外来入侵物种监测	—	—	—	营运初期（3 年内）1 次/年	—

### 8.3 污染物排放清单

拟建项目为新建风电场，拟安装 40 台单机容量为 5000kW 风力发电机组，总装机容量为 200MW，并配套建设 1 座 220kV 升压站、新建场内道路、改扩建进场道路、集电线路等设施。项目施工期主要影响为生态、水、大气环境、噪声和固体废物等影响，营运期主要影响为生态、水、噪声、固体废物等。项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目污染物排放清单及管理要求

序号	类别	排放源		污染因子	排放浓度	排放总量	执行标准
1	水污染物	施工期	生活污水 43.2m <sup>3</sup> /d	SS	100mg/L	4.32kg/d	施工期生活污水经化粪池处理后，用作农肥。
				COD	200mg/L	8.84kg/d	

序号	类别	排放源		污染因子	排放浓度	排放总量	执行标准	
		生产废水		BOD <sub>5</sub>	100mg/L	4.52kg/d	沉淀后用于场地洒水降尘	
				NH <sub>3</sub> -N	30mg/L	1.386kg/d		
				SS	少量	少量		
		运营期	生活污水 490.56m <sup>3</sup> /a	SS	70mg/L	0		服务设施生活污水采用地埋式一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)中表1基本控制项目及限值要求后用于站内绿化,不外排。
				COD	100mg/L	0		
				BOD <sub>5</sub>	20mg/L	0		
		NH <sub>3</sub> -N	15mg/L	0				
2	大气污染物	施工期	施工场地、运输车辆	TSP	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放标准	
		运营期	升压站	厨房油烟	1.12mg/m <sup>3</sup>	1.84t	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)	
3	噪声	施工期	施工机械	机械噪声	局部超标		《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	
		运营期	升压站	电气设备噪声	厂界噪声贡献值 32.9dB(A)~36.5dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准	
			风机	运行噪声	距风机水平距离 350m 外的噪声贡献值为 50dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准	
4	固体废物	施工期	施工营地	生活垃圾	225kg/d		设置垃圾桶集中收集后由施工单位定期清运至附近乡镇垃圾转运站进行处置	
			施工场地	废弃包装箱(袋)	少量		统一回收后外卖给废品收购站综合利用	
				永久弃渣	204.62 万 m <sup>3</sup>		运至弃渣场堆放	
		运营期	升压站	生活垃圾	2.56t/a		设置垃圾桶集中收集后由站内值班人员定期清运至乡镇垃圾转运站。	
			检修废物	废旧玻璃钢材料和包装物、废轴承	少量		废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用,废轴承由厂家回收处置	
			风电场区、升压站	废变压器油(突发事件)	50t/次		经事故油池收集后,及时交由有危险废物处置资质的单位进行回收处置。	
废机油	150kg/a			按《危险废物贮存污染控制				

序号	类别	排放源		污染因子	排放浓度	排放总量	执行标准
				废铅蓄电池	1t/次		标准》(GB18597-2001)及2013修改单的要求,在升压站内单独设置危废暂存间进行临时贮存,并定期交有危险废物处置资质的单位进行回收处置
				废弃含油抹布	少量		
5	电磁场	运营期	升压站	电场强度	<4000V/m		《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
				磁感应强度	<100μT		

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 工程建设内容及规模

河池南丹山口 200MW 风电项目位于广西河池市南丹县西面和北面山地上，建设地点涉及南丹县六寨镇、城关镇、芒场镇、罗富镇、里湖瑶族乡等区域。

项目拟安装 40 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量 200MW，平均年上网电量为 337912MW·h，等效满负荷年利用小时数为 1675h。各风电机组以 35kV 集电线路接入新建的 220kV 南丹升压站，升压站本期规模为 1×200MVA，以 1 回 220kV 架空线路接入 220kV 车河站（220kV 送出线路不属于本工程建设内容）。为满足施工及运营维护的需要，风电场新建道路长度约 65.152km，改扩建道路约 32.886km。工程总占地面积 163.61hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.27hm<sup>2</sup>，临时占地 160.34hm<sup>2</sup>。项目总投资 117192.86 万元，其中环保投资 844.02 万元，约占总投资的 0.72%。

本工程建设符合河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见，符合国家能源政策及广西能源发展战略，有利于缓解地区电网供需矛盾，促进当地经济发展。

### 9.2 环境质量现状评价结论

#### 9.2.1 生态环境现状

项目位于河池市南丹县，区域地貌以峰林—槽谷为主，区域山体海拔不高，少量丘陵土山，石灰山地面积较大，由于本区农耕历史悠久，区域现状植被以农作物、次生性石山灌丛和草丛为主。评价区由于人类活动的长期影响，残存的少数天然阔叶林在人为干扰下不断缩小和退化，土山区的连片原生性植被已不复存在，取而代之的是各种次生性植被和人工植被。人工植被主要有杉木林、马尾松林等，其中杉木林的分布面积极大。天然植被多分布于石灰岩地貌的山地，比例小并且已退化为次生落叶阔叶林和灌草丛。地势平坦坡度较小的地段多已种杉木林和其它经济林木，槽谷盆地地带内分布有大量农田，主要有种植玉米、水稻、桑等作物。评价区域内未发现古树名木；评价范围未发现国家级保护植物；未发现广西自治区级重点保护野生植物、珍稀濒危植物和极小种群。

评价区无国家I级重点保护动物；列入国家特有种的爬行类动物 1 种，为蹼趾壁虎；

列入国家 II 级重点保护野生动物有 4 种，包括 3 种鸟类和 1 种两栖类，分别是：松雀鹰、小鸦鹃、红嘴相思鸟、虎纹蛙；列入广西区级重点保护野生动物 31 种，包括两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 17 种。

风电场场址区域无明显集群迁徙的候鸟通过，调查范围内迁徙鸟类种群和数量相对较少，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。项目区未处于鸟类主要迁徙路线上。

### 9.2.2 环境空气现状

根据广西河池市生态环境局网站公布的《2021 年河池市生态环境状况公报》，2021 年河池市空气质量监测点位二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、一氧化碳、臭氧年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）相关要求，项目所在区域为达标区。根据补充的环境空气监测结果可知，广西九龙沟自治区级森林公园补充监测的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单一级标准中相应标准的要求。

### 9.2.3 水环境现状

根据监测结果，本工程评价范围内河边场水库饮用水水源保护区取水口、火幕水库饮用水水源保护区取水口、长湾水库饮用水水源保护区取水口各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准；鸽子室饮用水水源保护区取水口除总大肠菌群外，其余各监测因子的监测值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准限值要求。项目区域水环境质量现状良好。

### 9.2.4 声环境现状

根据现状监测结果，在本工程拟建升压站站址、风电场拟建机位以及场址周边的四海屯民房等敏感点处，各监测点位声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)，区域声环境质量现状良好。

## 9.3 环境影响评价结论

### 9.3.1 生态环境影响评价结论

本工程的建设，特别是场内道路建设对植被及生态环境的扰动较大。但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，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，施工迹地较容易恢复，工程建设造成的生态负面影响很小。工程区域野生动物资源较为匮乏，施工中加强管理，则对野生动物的影响较小。

本项目工程 1 号风电场区（1-2#、4-6#、8#风机）进场道路南侧 10m 为广西九龙沟自治区级森林公园，项目工程占地不涉及森林公园，项目工程布置在生态敏感区边缘地带，不占用生态敏感区规划范围，不会造成森林公园完整性的破坏，不会对景观的连续性、完整性产生影响。

工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟的对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化。从微观角度上，本风电场不在候鸟主要迁徙通道范围内，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风电场的建设对候鸟的影响较小。对于两栖类、爬行类、哺乳类动物而言，工程施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对区域上述种类野生动物的生境扰动较小，工程占地不会影响其整体的生态功能及动物生境，工程区域未发现较封闭、集中的野生动物栖息地。因此本工程对野生动物的影响较小。总体上，在采取有效环保及管理措施的情况下，工程建设造成的生态影响是可接受的。

### 9.3.2 环境空气影响评价结论

#### 9.3.2.1 施工期环境空气影响评价结论

本工程拟在 2#施工临建区布置临时拌合系统、综合加工厂、材料仓库、设备仓库、临时生产、生活建筑等；1#施工临建区主要布置施工营地、材料堆放场和停车区。施工临建区周边 400m 范围内无居民点分布。施工营地位于缓坡上，周边林草灌丛茂密，可有效降低扬尘影响。新建施工营地施工产生的扬尘对周边居民点环境空气的影响较小。

拌合站采用密闭拌和设备并配有防尘除尘装置，对砂石料临时堆场设置围挡、采用



防尘布苫盖，水泥等骨料的运输采用封闭运输等防尘措施，拌合站内及升压站施工场地采取定时洒水、及时清扫，且本工程临时拌合站布置在居民点 400m 以外，距离较远，在采取降尘措施后对居民点的空气环境质量基本无影响。

本工程道路沿线 200m 范围内分布有四海屯等 20 处敏感点，敏感点主要受道路施工扬尘及施工来往车辆的影响。本次环评要求道路施工应分段进行，由于施工量较小，施工周期较短，施工时通过对施工场地洒水、砂石料临时堆放加盖篷布、施工边界设置围挡等措施，道路施工产生的扬尘对沿线环境空气影响在可接受的范围内。

工程运输的物料主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对水泥、石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

### 9.3.2.2 运营期环境空气影响评价结论

风电机组运行期间无废气产生；升压站内极少量的食堂油烟废气经油烟净化处理装置处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）后引至中控综合楼顶高空排放，对周围大气环境影响很小。

## 9.3.3 水环境影响评价结论

### 9.3.3.1 施工期水环境影响评价结论

本工程混凝土拌和系统冲洗废水设置简易沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘。风机基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水产生量极少，自然蒸发处理，不会对水环境产生影响。

施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内，经化粪池处理后用作农肥。工程部分场内道路施工开挖造成地表裸露导致水土流失，泥土随雨水流入冲沟，会对地表水造成一定影响。因此，工程必须加强施工现场管理，道路施工安排在非雨季进行，施工前在道路沿线的路堑、路堤坡面设置排水沟，排水沟出口设置土质沉淀池，雨季径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀、过滤处理后向周边林地排放。同时，道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植

草绿化。采取以上措施后，项目施工对地表水的影响很小。

### 9.3.3.2 运营期水环境影响评价结论

风机运行过程中无废水产生；升压站内运行人员产生的生活污水经站内化粪池、调节池和地埋式一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排。

### 9.3.4 声环境影响评价结论

#### 9.3.4.1 施工期声环境影响评价结论

##### （1）施工噪声

本工程主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。施工临建区周边 400m 范围内无居民点分布，施工期混凝土拌和所产生的噪声对周边居民声环境影响较小；升压站与周边居民点的水平距离均在 600m 以上，施工噪声对周边环境的影响很小；本工程风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，居民点与风机的海拔高度相差较大，风机与集中居民点的水平距离均在 350m 以上，且施工区域植被覆盖情况较好，对噪声传播起到一定的阻隔作用，风机平台施工噪声对周边敏感点的影响很小。

施工单位通过选用低噪声施工设备，对振动大的设备配备减振垫和隔声装置，在午间休息时间（12：00~14：30）和夜间（22：00~次日 6：00）禁止施工作业；在距离敏感点较近路段施工时在施工边界设置围挡设施，可最大限度的降低施工噪声对敏感点的影响。本工程道路施工分段进行，施工周期较短，随着工期的结束，施工噪声影响也随之结束。在采取以上施工管理和隔声降噪措施后，道路施工噪声对周边居民点的影响是可以接受的。

##### （2）运输噪声

由预测结果可知，运输车辆约在 50m 外的噪声值可低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB(A)。由于施工运输车辆交通量很小，对敏感点的影响是短暂、非连续性的，施工单位采取昼间运输物料、控制车速、禁止鸣笛等措施，运输噪声对沿线敏感点的影响在可接受的范围内。

#### 9.3.4.2 运营期声环境影响评价结论

由预测结果可知，本工程 220kV 升压站投运后，厂界噪声贡献值为 32.9dB(A)~36.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

在不考虑地形因素等条件下，距离风机 350m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。本工程风机点位与集中居民点的距离超过 350m，居民点处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。风机运行噪声对当地居民生活影响较小。

### 9.3.5 固体废物环境影响评价结论

#### 9.3.5.1 施工期固体废弃物影响评价结论

施工开挖的临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖彩条布，施工后期用作回填和绿化覆土；永久弃渣统一运往弃渣场集中处置；废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用；施工人员生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置，对周围环境影响不大。

#### 9.3.5.2 运营期固体废弃物影响评价结论

##### （1）生活垃圾

升压站内工作人员的生活垃圾收集在垃圾桶内，并定期清运至附近乡镇垃圾转运站进行处置。

##### （2）一般工业固体废物

运营期一般工业固体废物主要为报废的设备和配件等检修废物，量很少。检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

##### （3）危险废物

本工程新建一座 220kV 升压站，升压站内拟按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求设置危废暂存间，对废变压器油、废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布等危险废物进行临时贮存，同时对暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志。

### 9.3.6 光污染及电磁影响评价结论

风机光影的影响范围主要由风机的阴影长度决定，据计算，本工程风电场风机 193m-110m-5.0MW 机型的风机阴影长度为 311~312m；采用 183m-104m-5.0MW 机型的风机阴影长度约 325~327m。本工程风机与周边集中居民点均超过 350m，风机阴影长度对周边集中居民点影响不大；5#风机机位距现状柳水塘散户最近直线距离 323m，5#风机的阴影长度为 311m，不会影响到柳水塘散户。风机产生的光污染不会影响到居民区。

本工程电磁影响主要来源于拟建的 220kV 升压站。据类比监测结果，升压站运行后工频电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100 $\mu$ T 的控制限值要求。本工程升压站周边 600m 范围内无村庄、学校、医院等敏感点分布，升压站产生的电磁场对周围环境影响很小。

### 9.3.7 风机维修与运行期润滑油环境影响评价结论

风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，风机维修产生的少量废机油（废润滑油、废液压油等），在升压站内的危废暂存间对废机油装罐后进行临时堆存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求做好危险废物贮存工作，最后交由有危险废物处置资质的单位进行处置，对周边环境影响较小。

### 9.3.8 饮用水水源保护区影响评价结论

本工程部分改建道路由于是对现有乡村道路进行改造，无法避让饮用水水源保护区，道路施工共涉及 3 个饮用水水源保护区的二级陆域，均不涉及饮用水源保护区的一级、二级水域和一级陆域。

施工单位在施工前应做好施工规划设计，弃渣场、临时堆土场及施工临建区尽量远离水源保护区。同时工程施工期间应加强临时弃土和弃渣的管理，严格限制施工活动范围，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，及时进行施工迹地恢复，施工废水、施工生活污水、固体废物和生活垃圾妥善清理，禁止向水源保护区排放。项目运行期产生的检修废物集中收集后清运，产生的废油及时运送至升压站的危废暂存间暂存，定期集中交由有资质的单位收运处理，严禁向水源保护区内排放丢弃。在采取以上措施后，工程建设对饮用水水源保护区水质的影响较小。

### 9.3.9 环境风险评价结论

本项目不涉及重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：六氟化硫泄漏事故、事故排油泄漏事故以及风机故障渗油现象。通过采取切实可行的风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可控范围内。

## 9.4 主要环境保护措施

### 9.4.1 生态环境环境保护措施

#### 9.4.1.1 施工期生态环境保护措施

(1) 施工活动要保证在征地红线范围内进行，优化施工布置，吊装平台、临时施工占地尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。工程临时设施占地尽量选在植被较好的林地之外，最好选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的损破坏。

(2) 在工程施工开挖及弃渣前，需剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

(3) 施工期尽可能减少土石方开挖及树木砍伐，减少施工弃渣量；及时清除多余土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。弃渣场按要求建设相应的截排水和拦挡措施，以减少水土流失。

(4) 建设单位依法办理林地征用手续，缴纳林地征用补偿费。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，在本行政区域内进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。

(5) 施工结束后开展施工场地植被恢复，植被恢复时，选择本地适生的树、草种，并参照周边区域群落结构特征进行，注意“乔灌草”结合。

(6) 施工过程中发现重点保护野生植物，应采取工程避让、工程防护或异地移栽等相关保护措施，禁止非法盗砍盗伐。

(7) 为了减少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、昏和正午避免高噪声作业，禁止夜间施工。加强施工人员宣传教育，严禁施工人员捕猎

野生动物。

(8) 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，保护动物生境。

(9) 对广西九龙沟自治区级森林公园保护措施

①后续设计及施工中，应会同主管部门对广西九龙沟自治区级森林公园范围进行准确界定，确保风机、升压站、道路、集电线路等设施 and 弃渣场、临时堆土场等临时设施设置在森林公园范围以外，不得在森林公园中取石、取土、弃渣。

②加强施工管理，施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护广西九龙沟自治区级森林公园的生态环境。

③施工过程中采取临时防护措施，在施工场地周边修建截（排）水沟，在雨水汇流处设置沉淀池，雨季地表径流经沉淀处理后再排放；对一些土建筑材料（如：沙、石等）堆放场加盖防水雨布等；施工开挖边坡及时夯实，雨天及时对开挖面及临时取土、弃土场地进行覆盖，避免发生水土流失。

④施工结束后，施工迹地及时进行绿化等恢复，绿化树种上应选择当地优良和具有绿化和美化环境的乔灌木进行搭配，并注意与森林公园景观相协调。

⑤根据设计要求，道路设计路基宽度为 5.5m，故需对现有道路从 2~4m 扩宽至 5.5m。现阶段尚未编制对现有道路进行扩建的设计方案，本次评价要求，临近森林公园这段道路应往远离森林公园的一侧拓宽。对现有道路进行改扩建后，扩建道路未进入森林公园范围。

#### 9.4.1.2 运营期生态环境保护措施

(1) 在风机的叶片的绝缘子、塔架和架空线路的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色，避免白天鸟类撞击风机。同时架空线路布设在满足施工要求的前提下，尽量靠近风机，减小与风机的距离，进一步减小鸟类撞线风险。

(2) 在工程运行后做好鸟类迁徙期的巡护工作，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）每天巡护。若发现风机运行影响到迁徙鸟类的生存，建议建设单位调整风机运行时间，并委托相关生态调查单位开展 3 年针对候鸟迁徙情况的持续跟踪观察，根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整或采取其他保护措施。

## 9.4.2 环境空气环境保护措施

### 9.4.2.1 施工期环境空气保护措施

(1) 加强施工区的规划管理：施工场地定期洒水，且在大风日加大洒水量及洒水频次；在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染；遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施；施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。

(2) 加强施工临建区的管理：施工临建区远离居民集中区或人口密集区域，在施工临建区内设置的混凝土拌和系统和砂石堆料场集中布置在一起，并布置在临建区内下风向；混凝土拌合系统配套安装除尘设施，在砂石堆料场地定时洒水、及时清扫，采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施，降低工程建设对当地的空气污染。

(3) 加强运输管理：装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证装载的物料等不露出；根据需要装载物料后进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面；运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响，对位于道路两侧较近的村屯敏感点路段设置临时围挡。

(4) 对运输车辆及机械设备的管理要求：运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升；加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

### 9.4.2.2 运营期环境空气保护措施

风电机组运行期间无废气产生；运营期废气主要为升压站站内食堂使用过程中产生的极少量油烟。食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，然后引至中控楼顶高空排放。

### 9.4.3 水环境保护措施

#### 9.4.3.1 施工期水环境保护措施

(1) 施工废水、施工人员生活污水污染防治措施：混凝土拌合系统冲洗废水设置简易沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘；施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内，处理后用作农肥。

(2) 施工期冲刷雨水处理措施：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砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布；场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置排水沟，并在排水沟末端设置土质沉沙池，池壁和池底压实，出口铺土工布；工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠；弃渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置消力井，弃渣分层堆放，分层夯实，坡顶设置平台排水沟，堆渣结束后，整治绿化；升压站做好护坡和挡墙等水土保持工程，护坡和挡墙设置截（排）水沟、导流沟和沉淀池等；施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

#### 9.4.3.2 运营期水环境保护措施

升压站内设置化粪池、调节池和处理能力为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$  的地理式一体化污水处理设施处理运营期生活污水，其处理能力满足污水处理量的要求，满足污水经处理达《污水综合排放标准》（GD8978-1996）一级标准且满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中表 1 基本控制项目及限值要求后用于站内绿化，不外排。

### 9.4.4 噪声污染防治措施

#### 9.4.4.1 施工期噪声污染防治措施

(1) 合理安排施工作业时间，夜间 22:00~次日 6:00 禁止进行施工作业。因施工工艺要求确实需要进行施工的，需按相关规定在取得批准后于施工前在施工区附近张贴公示公告，提前告知周边群众以获得其谅解。

(2) 施工单位必须使用符合国家规定噪声排放标准的施工机械和车辆，应尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备；固定的施工机械安装减振装置；避免多台高噪



音的机械设备在同一工场和同一时间使用。

(3) 强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

(4) 根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

(5) 在村屯等敏感点附近路段施工时，在靠近敏感点一侧设置临时隔声挡板，以降低高噪声机械施工时的噪声影响；上述路段禁止夜间进行机械施工。加强施工组织管理，优化施工工艺，尽量缩短敏感点附近路段施工单元的施工时间。

(6) 合理安排物料运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，尽量避开在午间（北京时间 12:00~14:30）和夜间（北京时间 22:00~次日 6:00）进行运输作业。

(7) 加强运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

#### **9.4.4.2 运营期噪声污染防治措施**

升压站内主变压器、配电装置、无功补偿装置等设备选用低噪声设备、低噪声运行工艺，加强管理和维护，确保设备运行良好。对于风机设备，建设单位应做好风机运营维护管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑等措施。

### **9.4.5 固体废物污染防治措施**

#### **9.4.5.1 施工期固体废物污染防治措施**

(1) 开挖的临时弃土放置于施工区内的临时堆土场，施工后期用作回填和绿化覆土，永久弃渣集中堆放到弃渣场。

(2) 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采取编织袋装土防护和苫布覆盖、以及设置临时排水导流系统等措施。

(3) 施工期间生活垃圾经垃圾箱统一收集后，由施工单位定期清运至附近乡镇生活垃圾转运站进行处置；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。

#### **9.4.5.2 运营期固体废物污染防治措施**

(1) 升压站生活垃圾集中收集后由站内工作人员定期清运至附近乡镇垃圾转运站。

(2) 在升压站内设置变压器事故排油坑及专用事故油池（有效容积 65m<sup>3</sup>）用于收集主变压器事故排油。主变压器发生事故排油时产生的废变压器油排入事故油池内，事故废油及时交给有危险废物处置资质的单位回收处置。

(3) 在升压站内东南角的设置一座危废暂存间，用于废机油、废铅蓄电池、废弃含油抹布等危险废物的临时贮存，危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定以及危险废物的贮存需要，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

#### 9.4.6 环境风险预防措施

(1) 制定风险事故应急制度，如发生主变故障排油、火灾等事故，最大限度减缓对环境造成污染。

(2) 暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志，建立危险废物台账。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单要求。

(3) 加强运行管理，制定定期检查方案。

#### 9.4.7 饮用水水源保护区环保措施

(1) 严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围，禁止越界施工。

(2) 不得在饮用水源保护区范围及保护区汇水范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场、砂石料堆放点等，不在保护区范围内挖沙、取土。

(3) 加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，不得损坏水源保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施。

(4) 道路基础施工开挖避开雨天，施工须分段完成，施工作业面不能过大，每次施工长度不能超过 100m。同时，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖。由于场内道路在山坡上开挖修建，会在道路两侧形成路堑（山体上方向）和路堤（山体下方向）两个侧坡面，施工之前首先在路堑坡面以上修建截水沟，将上方

向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在路堤坡面下方向设置浆砌石排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤；在道路路堑一侧、与山体相接处设置永久浆砌石排水边沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理。道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。雨天后及时对截排水沟进行淤泥清理，避免排水沟阻塞。在施工结束后及时对道路两侧进行生态恢复。

(5) 运行期间，风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地面；值班人员应定期检查风机设备，有效防治滴、漏油现象发生；风机检修维护期间，少量的落地油均落在风机塔筒内；本工程风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废机油（废润滑油、废液压油等）统一收集后交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

(6) 委托有资质的单位开展施工期环境监理工作，按照符合环保要求的施工组织计划进行实施。

(7) 若在施工和运营过程中，工程施工、油品运输等活动对水源保护区造成影响，影响取水安全，项目建设单位需积极配合当地政府，解决用户的饮水问题。

## 9.5 选址合理性评价结论

根据风能资源分析成果，通过对工程区域内外 4 座测风塔风能资源分析，风能资源具有一定的开发价值。

本项目占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区等敏感目标。运行期风电场无废水、废气产生，新建 1 座 220kV 升压站，站内产生的生活污水通过一体化污水处理设施进行处理达标后用于站内绿化，不外排。在不考虑地形因素等条件下，距离风机 350m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。本工程风机点位与集中居民点的距离超过 350m，风机运行噪声对周边居民生活影响较小。

在采取本报告提出各项环保措施的前提下，本工程场址选址从环保的角度考虑是合理可行的。

## 9.6 公众意见采纳情况说明

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，本项目按要求采取现场张贴公告、网站和报纸发布的形式进行了一次公示和二次公示，均未收到群众的意见及反馈。项目运营单位应进一步加强与相关管理部门以及当地村委、村民沟通，了解各机构组织以及群众的基本要求，落实各项污染防治和生态保护措施。

## 9.7 环境经济损益分析结论

本工程总投资 117192.86 万元，其中环保投资 844.02 万元，约占项目总投资的 0.72%。

项目投产运行后，与常规燃煤火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>、烟尘等污染物的排放。

本工程投产后，预计代表年的上网电量为 337912MW·h。根据国家能源局发布 2021 年全国电力工业统计数据，本工程可节约标准煤 10.22 万 t/a，可减少 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、CO<sub>2</sub> 和灰渣排放量分别为 2074.5t/a、1539.1t/a、6397.1t/a、240907.5t/a、21199.9t/a，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。因此，从环境经济角度来讲，本项目的建设是可行的。

## 9.8 综合评价结论

河池南丹山口 200MW 风电项目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，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。

本工程建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，主要表现为工程占地对生态环境的影响，运行期主要环境影响来源于风机的噪声影响。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护 and 恢复措施、污染防治措施、事故预防措施，可将本工程对环境的不利影响降到最低程度，实现经济、社会和环境的可持续发展。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。