茅稗田二期风电项目

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：中广核楚雄大姚风力发电有限公司

编制单位：贵州天保生态股份有限公司

二〇二三年一月

项目区改扩建道路现状

区域生态环境现状

概述

1、项目由来

我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国，煤炭约占商品能源消费构成的76%，煤炭燃烧废气已成为我国大气污染的主要来源。随着经济水平的不断提高，人们对环境保护的意识逐渐增强，更注重生存质量，开发绿色环保新能源成为能源产业发展方向。风能是取自于大自然的清洁能源，也是取之不尽、用之不竭的可再生能源，其开发利用的潜力巨大。随着风电技术的日益成熟，风力发电已成为目前最具有发展前途的可再生能源之一，积极开发利用可再生能源是国家一项基本的能源政策。合理利用风能，既可减少环境污染，又可减轻能源短缺的压力，其综合效益十分可观。经过多年发展，风电生产成本持续下降，已具备与常规能源竞争的能力。随着技术的不断发展和完善，风电还存在进一步降低造价和性能优化的空间。从长远战略出发，开发利用当地风能资源，既能作为常规能源的补充又可以间接防止常规能源开发对环境造成的污染与破坏。此外，2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，郑重向国际社会宣布中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

在此背景下，中广核楚雄大姚风力发电有限公司拟投资48058.27万元在云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上建设茅稗田二期风电项目，并委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司承担茅稗田二期风电项目的可行性研究阶段勘测设计工作。2022年6月，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司编制完成了《茅稗田二期风电项目可行性研究报告》。根据可研报告，茅稗田二期风电场初选机位20台，经审查，由于MBT5、MBT13、MBT19、MBT20离居民点较近，存在较大风险，故而舍弃以上几台风机。茅稗田二期风电场综合考虑场址区域内生态保护红线，天然乔木林地，基本农田等风电项目禁建因素，场址内已无其他机位点可以选择。2022年8月21日，茅稗田二期风电项目取得了《云南省发展改革委关于茅稗田二期风电项目核准的批复》（云发改能源[2022]911号文），其核准内容为：项目总装机规模为10万千瓦，建设16台单机容量为6250千瓦的风电机组。根据核准文件要求，“项目单位要进一步优化设计，提高资源综合利用效率，严控制建设用地规模”。根据建设单位2022年9月21日发送的《关于茅稗田二期风电项目设计内容的通知函》（广核风茅稗田函[2022]002号文件）及设计单位2022年9月30日提供的《茅稗田二期风电项目可行性研究报告》，茅稗田二期风电项目又进一步优化调整，最终风电机组调整为12台风机。该项目选址通过多次优化调整、多方案比选，坚持保护生态、保护耕地和永久基本农田以及节约集约用地的原则，在综合考虑地理位置、工程地质等自然因素和项目建设工程技术、项目投资规模、项目与相关规划符合性等特

殊要求的基础上，风机选址基本做到了尽量少占耕地，同时完全避让了生态保护红线。项目排除敏感因素后，结合区域风能资源，其单机容量最大可提高至6.7MW，根据可研设计，拟安装4台6.25MW的机组和8台6.7MW的机组，项目总装机规模缩减至78.6MW。

茅稗田二期风电项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，装机规模为78.6MW，拟安装4台6.25MW风电机组和8台6.7MW的风电机组，配套新建一座110kV升压站。本项目建成后，年理论发电量为29894.99万kW·h，年上网电量为22845.13万kW·h，年等效满负荷小时数为2906.51h，容量系数0.331。现阶段，建设单位正在办理用地预审手续及变更后的核准文件。为加快项目推进，项目环评手续办理依据最新设计资料开展，可为项目实施后可能造成的环境影响提出更加切实可行的环境保护对策和措施，促进项目的优化设计。

综上所述，茅稗田二期风电项目的开发和建设是符合我国可持续发展战略和地区能源发展总体规划，对促进地区经济和社会发展也有显著意义。本项目的实施，一方面加强电网末端电源支持，优化能源结构；另一方面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，建设茅稗田二期风电项目是十分必要的。

2、环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）、《建设项目环境保护管理条例（2017年修正）》（国务院682号令）及有关环境管理规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》“四十一、电力、热力生产和供应业”第90项“陆上风力发电4415”项目类别。根据项目可研资料，本工程总装机规模为78.6MW，拟安装12台风电机组，配套建设一座110kV升压站，通过现场调查、相关部门咨询及资料收集分析，结合项目排污特征和周边环境敏感点分布，本项目拟建MBT9风机、MBT10风机，部分新建、改扩建进场道路和集电线路涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。若施工管理不当，容易导致水源地污染或区域原有生态的破坏。本项目属于“涉及环境敏感区的总装机容量5万千瓦及以上的陆上风力发电”报告书环评类别，需要编制环境影响报告书。

我公司接受中广核楚雄大姚风力发电有限公司工作委托后，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，并委托云南地矿环境检测中心有限公司和云南晟蔚环保科技有限公司对工程区域地表水环境质量现状、区域声环境和电磁环境现状进行了监测。

本项目评价工作程序分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，具体流程见图1.2-1。

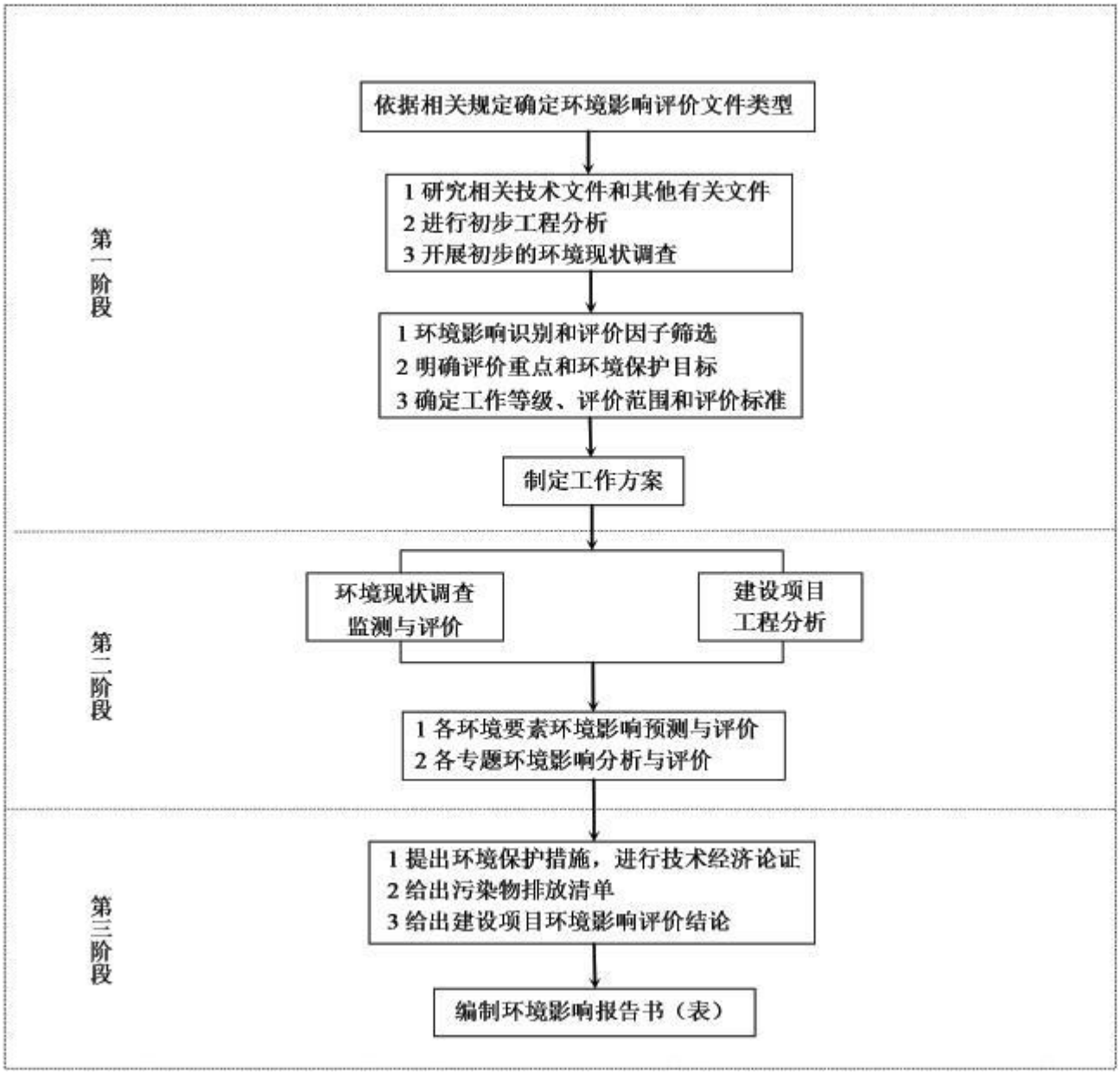


图1.2-1 环境影响评价工作程序图

3、 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

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

拟建茅稗田二期风电项目属于风力发电项目，根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），本项目不属于限制类和淘汰类项目。根据国务院关于发布实

施《促进产业结构调整暂行规定》的决定（国发〔2005〕40号）第三章产业结构调整指导目录第十三条“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类”。项目建设与国家产业政策相符。

（2）与相关规划、境管理政策相符性分析

本项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园及楚雄州生态保护红线等敏感区域，不占用永久基本农田和天然乔木林地，项目区不属于重要生物栖息地。

本项目属于风电项目，将风能转化为可利用的电能，符合《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区划》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》、《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）、云南省环保厅《关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》（云环发〔2014〕50号）等相关规划及要求。

（3）“三线一单”符合性

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）及《楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》，全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。其中优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间（未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间）、饮用水源地等；重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等；优先保护、重点管控单元之外的区域为一般管控单元。

项目选址不涉及生态保护红线，符合所在区域现行生态环境约束性要求；项目资源条件有保障，满足资源利用上线要求；项目不涉及生态环境准入清单；项目产生的污染物经采取相应防护措施后可做到达标排放，不会降低区域环境质量等级，对区域的环境影响不大。

本风电场运行过程中无工艺废水和废气产生，从源头削减污染物，大大减轻了大气环境和水环境的污染；评价范围内主要为云南松林，栎类灌丛及部分次生阔叶林等当地常见植被，施工结束后施工单位将及时进行植被恢复工程，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，可减少对当地动物的扰动，因此工程建设对评价区生物多样性的影响较小。项目建设符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）相关管控要求。

4、关注的主要环境问题及环境影响

根据工程的排污特点，需关注的主要环境问题：

（1）项目是否符合相关法律法规要求；选址是否满足环境功能区要求。

（2）工程施工期及运行期产生的污染情况以及对周边的环境影响范围和影响程度，是否满足环境功能区要求。

（3）工程施工期及运行期对周边的生态环境影响范围和影响程度。

（4）工程建设对区域内保护动植物的影响，风机运行对鸟类的影响。

（5）工程建设对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响方式、范围及程度。

（6）升压站建成后运行期工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

（7）升压站和储能电站内电气设备运行产生的噪声、风机运行产生的噪声对周围声环境的影响。

（8）运营期风电机组闪烁及光影对周围环境敏感目标的影响。

5、环境影响评价的主要结论

茅稗田二期风电项目的建设符合我国可持续发展能源战略和产业政策，项目建设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，在落实各种污染防治及生态恢复措施情况下，项目对周围环境的不利影响在可接受范围内。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和恢复措施、污染防治措施、事故预防措施，可将本工程对周边环境的不利影响降到最低程度，能实现经济、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。

目 录

1 总则 1

1.1 编制依据 1

1.2 环境影响识别与评价因子筛选 5

1.3 环境影响评价等级及评价范围 8

1.4 环境保护目标调查 11

1.5 环境影响评价标准 15

1.6 评价内容、评价时段和评价重点 18

2 项目概况及工程分析 19

2.1 工程概况 19

2.2 项目选址选线合理性分析 32

2.3 相关符合性分析 42

2.4 工程分析 61

3 环境现状调查与评价 79

3.1 自然环境现状调查与评价 79

3.2 生态环境质量现状调查与评价 86

3.3 地表水环境质量现状调查与评价 115

3.4 环境空气质量现状调查与评价 120

3.6 电磁场环境现状调查与评价 123

3.7 区域污染源调查 123

4 环境影响预测与评价 124

4.1 生态环境影响预测与评价 124

4.2 水环境影响预测与评价 136

4.3 环境空气影响预测与评价 143

4.4 声环境影响预测与评价 145
4.5 固体废物环境影响分析 153
4.6 光污染影响分析 155
4.7 电磁环境影响分析 157
4.8 土壤环境影响分析 160
4.9 环境风险分析 160
5 环境保护措施及其可行性分析 172
5.1 污染防治措施 172
5.2 生态保护措施 178
5.3 水土保持措施 182
6 环境影响经济损益分析 184
6.1工程社会经济效益分析 184
6.2 环境损益分析 185
6.3 环境效益分析 185
6.4 环保投资分析 186
7 环境管理与环境监测计划 189
7.1 环境管理要求 189
7.2 环境监测计划 196
8 环境影响评价结论 198
8.1 项目建设概况 198
8.2 环境质量现状 198
8.3 主要环境影响及污染防治措施 200
8.4 环境影响经济损益分析 206
8.5 环境管理与监测计划 206

8.6 项目与相关规划相符性及选址合理性分析 206

8.7 综合评价结论 208

附表

附表1 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表2 声环境影响评价自查表

附表3 建设项目生态影响评价自查表

附表4 环境风险评价自查表

附表5 建设项目环评审批基础信息表

附 录

附录1：茅稗田二期风电项目评价区群落样地调查表；

附录2：茅稗田二期风电项目评价区维管束植物名录；

附录3：茅稗田二期风电项目评价区陆生脊椎动物名录。

附 件

附件1：茅稗田二期风电项目环境影响评价报告书编制委托书；

附件2：云南省发展和改革委员会关于茅稗田二期风电项目核准的批复（云发改能源〔2022〕911号；

附件2-1：云南省自然资源厅关于茅稗田二期风电项目用地选址踏勘的论证意见；

附件3：大姚县人民政府关于茅稗田二期风电项目选址的批复（大政复〔2022〕8号；

附件4：大姚县水务局关于茅稗田二期风电项目是否涉及饮用水源保护范围的回复（便笺〔2022〕21号）；

附件5：大姚县自然资源局关于茅稗田二期风电项目查询结果的复函（大自然资函〔2021〕51号；

附件6：大姚县林草局关于茅稗田二期风电项目占用林地的选址意见；

附件7：大姚林草局关于中广核茅稗田二期风电项目不涉及自然保护区的意见；

附件8：大姚县文化与旅游局关于对中广核楚雄大姚风力发电有限公司在大姚县茅稗田二期风电项目规划选址的回复；

附件9：大姚县行政审批局大姚县赵家店镇北新街村委会响水村背后梁子至麻街村委会七棵树梁子和麻街村委会老兑村老臂沟梁子至团塘村委会利皮武梁子森林防火通道建设项目占用林地的行政许可决定（大姚行审森防通道占用林地准决字〔2022〕07号）；

附件10：大姚县森林草原防灭火指挥部关于赵家店镇新建北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道建设项目的批复（大森指复〔2022〕1号）；

附件11：中广核楚雄大姚茅稗田二期风电项目进场道路依托工程的情况说明；

附件12：中广核楚雄大姚风力发电有限公司关于设备进场、施工道路开工时间的承诺；

附件13：中广核楚雄大姚风力发电有限公司关于运营期降噪措施的承诺；

附件14：现状监测报告。

附 图

附图1：茅稗田二期风电项目地理位置示意图；

附图2：茅稗田二期风电项目区域水系图；

附图3：茅稗田二期风电项目环境影响评价工作及主要保护目标分布示意图；

附图4：茅稗田二期风电项目施工总布置图；

附图4-1：茅稗田二期风电项目拟建升压站总平面布置图；

附图5：茅稗田二期风电项目与饮用水水源保护区位置关系图；

附图6：茅稗田二期风电项目与昙华山风景名胜区位置关系图；

附图7：茅稗田二期风电项目区域公益林分布示意图；

附图8：茅稗田二期风电项目与大姚县“三区三线”位置关系示意图；

附图9：茅稗田二期风电项目区域植被覆盖度分布图；

附图10：茅稗田二期风电项目评价区土地利用现状图；

附图11：茅稗田二期风电项目评价区植被现状图；

附图12：茅稗田二期风电项目评价区生态系统分布图；

附图13：茅稗田二期风电项目与云南省主体功能区划位置关系图；

附图14：茅稗田二期风电项目与云南省生态功能区划位置关系图；

附图15：茅稗田二期风电项目与云南省生物多样性保护优先区域位置关系图；

附图16：茅稗田二期风电项目环保措施及监测点布置图；

附图17：茅稗田二期风电项目生态调查样方、样线布置图；

附图18：茅稗田二期风电项目试运营期监测布点图。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1国家相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起施行修订版）；

（3）《中华人民共和国水法》（2016年7月第二次修正）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行修订版）；

（5）《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行修订版）；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行修订版）；

（9）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日起施行修正版）；

（10）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；

（11）《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日）；

（12）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；

（13）《中华人民共和国可再生能源法》（2010年4月1日修正实施）；

1.1.2国家相关部门规章条例

（1）《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月）；

（2）《开发建设项目水土保持方案管理办法》（1994年）；

（3）《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）；

（4）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》国家环保部，环发〔2012〕第98号文；

（5）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），2019年8月27日国家发展和改革委员会第29号令及49号令；

（6）《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》；

（7）《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）；

（8）《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）；

（9）《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）；

（10）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；

（11）《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护总局令[1997]第18号）；

（12）《电力设施保护条例》（2011年1月8日）；

（13）《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日）；

（14）《关于印发<风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法>的通知》，国家发展和改革委员会、国土资源部、原国家环境保护总局发改能源[2005]1511号；

（15）《关于印发风电场工程前期工作有关规定的通知》（国家发展和改革委员会办公厅〔2005〕899号）；

（16）《国家发展改革委、国家能源局关于印发能源发展“十三五”规划的通知》（发改能源〔2016〕2744号）；

（17）《国家发展改革委关于印发<可再生能源发展“十三五”规划>的通知》（发改能源〔2016〕2619号）；

（18）《国家能源局关于印发<风电发展“十三五”规划>的通知》（国能新能〔2016〕314号）；

（19）《分散式饮用水水源地环境保护指南》（试行）（2010年9月）；

（20）《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）；

（21）《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）；

（22）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号），2021年12月28日；

（23）《饮用水源地保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）；

1.1.3相关地方法律法规

（1）《云南省环境保护条例》（2004年6月29日修订）；

（2）《云南省建设项目环境保护管理规定》（2002年1月1日起施行）；

（3）《云南省电力设施保护条例》（2008年1月1日起施行）；

（4）《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2015年8月）；

（5））《云南省环境保护厅转发环境保护部〈关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知〉的通知》（云南省环境保护厅云环发〔2013〕48号）；

（6）《云南省人民政府关于加强环境保护重点工作的意见》（云南省人民政府云政发〔2012〕86号）；

（7）《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云南省人民政府云政发〔2018〕32号）；

（8）《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云南省人民政府办公厅云政发〔2020〕29号）；

（9）《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日起施行）；

（10）《云南省发展和改革委员会关于加强风电太阳能发电前期工作的通知》（云发改办能源[2012]972号，2012年12月）；

（11）《云南省发展和改革委员会关于恢复全省风电建设有关事项的通知》（云发改能源[2014]250号，2014年2月）；

（12）《云南省发展和改革委员会关于进一步加强全省风电建设管理的通知》（云发改能源[2014]406号，2014年4月）；

（13）《云南省环境保护厅关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》（云环发[2014]50号，2014年5月）；

（14）《云南省林地管理条例》（2010年10月1日）；

（15）《云南省森林条例》（2002年11月）；

（16）《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）；

（17）《云南省陆生野生动物保护条例》（1997年5月）；

（18）《云南省珍贵树种保护条例》（2002年1月21日修订）；

（19）《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》（云环通〔2013〕73号）2013年5月；

（20）《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）。

1.1.4国际公约及物种名录

（1）《生物多样性公约》（1993年）；

（2）《国家重点保护野生动物名录》（2021年）；

（3）《国家重点保护野生植物名录》（2021年）；

（4）《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989年）；

（5）《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021年）；

（6）《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录（2019年）；

（7）《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年；第二批，2010年；第三批，2014年；第四批，2016年）；

（8）《中国物种红色名录》（2016）；

（9）《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2015年）；

（10）《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，环境保护部公告2013年第54号；

（11）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，环境保护部公告2015年第32号；

（12）《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划—极小种群（狭域分布）保护物种》（2011-2015年）；

（13）《云南名木古树》（云南省林业厅，云南省林学会，1995年2月）；

（14）《云南省珍稀保护动物名录》（1989年）；

（15）《云南省省级保护陆生野生动物名录》（2021年10月）。

1.1.5环评技术导则和规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

（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 输变电》（HJ 24-2020）；

（11）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（12）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1～6-2008）；

（13）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（14）《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）

（15）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）

（16）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）

（17）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）。

（18）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

（19）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（20）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）；

（21）《风电场项目环境影响评价技术规范》（NB/T31087-2016）；

（22）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）；

（23）《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）；

（24）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（25）《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB21/T2345-2014）；

（26）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（27）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.1.6项目依据

（1）项目环评委托书；

（2）《茅稗田二期风电项目可行性研究报告》；

（3）《云南省发展和改革委员会关于茅稗田二期风电项目核准的批复》（云发改能源[2022]911号）；

（4）项目建设单位提供的其它有关的设计资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1环境影响要素识别

（1）生态环境影响因素

施工期生态环境影响要素主要为风机及箱变基础开挖、升压站建设、集电线路铺设与架设、道路施工等造成的地貌改变、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、材料堆场等临时占用和扰动土地，造成水土流失。运行期生态环境影响因素主要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）地表水环境影响因素

①施工人员产生的生活污水排放对周边地表水环境的影响；

②施工场地汇水对周边地表水体的影响；

③营运期升压站生活污水和含油废水对地表水环境的影响；

④工程建设及运营对饮用水水源保护区的影响。

（3）环境空气影响因素

①施工机械废气和施工扬尘对区域环境空气的影响；

②营运期升压站厨房油烟废气对区域环境空气的影响。

（4）声环境影响

①施工期施工机械噪声、道路交通噪声对区域声环境的影响；

②营运期升压站及风机运行噪声对区域声环境的影响。

（5）电磁环境影响

升压站110kV电气设备运行产生的工频电磁场对区域环境的影响。

（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运行期生活垃圾及少量废油渣、废旧机油等。

（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。

（8）环境风险

①变压器油、润滑油、液压油等矿物油在风电生产区发生事故时泄漏对周边自然冲沟水体的影响；

②变压器油、润滑油、液压油等矿物油在风电生产区泄漏污染周边水体；

③油品及危险废物在场内运输时发生事故对周边地表水体的影响。

本工程环境影响表征识别及环境影响要素识别见表1.2-1。

表1.2-1 环境影响因素识别表

环境要素		影响类型										影响程度				
		有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	不确定	不显著	显著		
														小	中	大
施工期	生态环境		√	√	√	√		√		√				√		
	大气环境		√	√		√		√		√				√		
	地表水		√	√		√			√	√			√			
	声环境		√	√		√		√		√				√		
	固废环境		√	√		√		√		√			√			
运行期	生态环境		√		√		√			√				√		
	大气环境		√		√		√	√		√				√		
	声环境		√		√		√	√		√			√			
	固废环境		√		√		√			√			√			
	环境风险		√		√	√		√		√			√			
	电磁环境		√		√		√	√		√			√			

1.2.2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。本项目生态影响评价因子筛选表见表1.2-2。

表1.2-2 评价因子筛选表

阶段	影响类别	评价因子
现状	空气环境	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3
	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	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、悬浮物、石油类等
	生态环境	物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、生态敏感区、自然景观、重要野生动植物等
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_5、NH_3-N、SS
	生态环境	土地利用、植被破坏等
	水土保持	水土流失
运行期	声环境	等效连续A声级
	电磁环境	电场强度、磁感应强度

	水环境	运行期生活污水中的COD、BOD_5及NH_3-N
	环境空气	/
	光	风机运转产生的频闪阴影和频闪反射
	生态影响	风机运行对鸟类、兽类影响等

注：*根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“7.4.2 三级评价可采用定性描述或面积、比例等定量指标，重点对评价范围内的土地利用现状、植被现状、野生动植物现状等进行分析。”
“8.2.2 三级评价可采用图形叠置法、生态机理分析法、类比分析法等预测分析工程对土地利用、植被、野生动植物等的影响。”

1.3 环境影响评价等级及评价范围

1.3.1 生态环境评价等级即评价范围

（1）评价工作等级

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.2按以下原则确定评价等级：

a）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；

b）涉及自然公园时，评价等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d）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；

e）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；

f）当工程占地规模大于20km^2 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；

g）除本条a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

根据判定，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，项目不属于水文要素影响型建设项目，项目建设不会影响区域地下水水位或土壤环境，本项目占地规模为9.9169hm^2(永久占地1.1361hm^2)，本项目属于g项，即生态环境评价等级为三级。

（2）评价范围

风电场区域：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》，工程所在区域无自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区分布，为了充分代表项目所在区域的生态完整性，本环评选取风机布机点、吊装平台、新建或改扩建进场道路、

弃渣场、集电线路等工程占地区及上述工程区外延300m范围的区域为评价范围。

升压站区域：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）生态环境影响评价范围为站场围墙外500m范围内，即升压站边界外500m范围内。

综上，本次生态影响评价范围为风机布机点、吊装平台、新建和改扩建进场道路、弃渣场、集电线路等工程占地区及上述工程区外延300m范围的区域，升压站外延500m的范围，本次生态环境影响评价范围为891.46hm^2。

1.3.2 声环境评价等级及范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定："评价范围内有适用于GB 3096规定的0类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB(A)以上（不含5 dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。"；"建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)～5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

本项目位于楚雄州大姚县农村地区，属于GB3096中规定的1类声环境功能区，按二级评价；根据评价范围内声环境保护目标现状监测及运营期声环境保护目标的影响预测，本项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB(A)以上，按一级评价。因此，根据导则中关于评价等级划分原则，确定本次声环境影响评价工作等级为一级。

（2）评价范围

结合本项目特点及周边的环境状况，根据周围敏感目标的分布，确定评价预测范围为：

1）风机：以风机点位为中心外延600m的范围区域；

2）新建、改扩建道路：新建、改扩建道路沿线200m的范围；

3）升压站围墙外200m的范围内；

4）施工场地：拟选渣场外200m范围。

1.3.3 地表水环境评价等级及范围

（1）评价等级

项目征占地（包括进场道路、风机平台、弃渣场等）及其施工活动可能影响到的水体，包括项目施工区域周边自然冲沟水体。根据工程分析结果，本项目营运期的运行管理依托茅稗田一期风电项目，拟建升压站按无人值守设置，运营期员工生活污水依托一期升压站内配

套建设的化粪池及污水处理设施处理后回用于站区绿化，不排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目运营期无生产生活废水的产排，但由于在事故风险状态下，项目可能会对利皮乍水库饮用水水源地内的水质造成影响。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018），三级B评价范围如涉及地表水环境风险的，应履盖环境风险影响所及的水环境敏感目标水域，因此，本次评价结合项目的特征按照环境影响最不利原则，将利皮乍水库二级保护区汇水范围纳入本次地表水评价范围。

1.3.4 地下水环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录A，本项目行业类别属于“E电力，34、其他能源发电”，且项目环评报告类型为报告书，故属于IV类地下水环境影响评价项目，不需要开展地下水环境影响评价，本工程地下水影响只做简单分析。

1.3.5 大气环境评价等级及范围

本项目运行过程中无废气产生，无需进行大气环境影响评价分析。

1.3.6土壤环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目行业类别属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”，土壤环境影响评价项目类别为“IV类”。可不开展土壤环境影响评价工作。

1.3.7环境风险评价等级和范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量，本项目在生产过程中使用的主要危险、有害风险物质有润滑油、液压油、废齿轮油和变压器油/油渣等。根据《国家危险废物名录》（2021年版），废油类物质均为危险废物，类别为HW08。

（1）环境风险潜势初判断

项目涉及的主要风险物质为废机油和废变压器油，其与临界量比值，即：Q=q1/Q1，经计算Q=47.36t/2500t=0.01894＜1，因此该项目环境风险潜势为I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行风险潜势初判，识别结果见下表。

表 1.3-1 本项目危险物质临界量一览表

装置及单元	危险物料	最大贮存量	临界量(t)	危险物质数量与临界量比值 Q
主变	变压器油	21.8t+25.2(2.8×9)t	2500	0.01894
箱变				
风电机组	润滑油	240kg		
风电机组液压系统	液压油	120kg		
风机位	/	/		

Q＜1，风险潜势为I。

（2）评价等级

根据HJ169-2018 风险评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为I，进行简单分析即可。

1.3.8电磁辐射评价等级和范围

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的评价工作等级划分原则，本项目配套建设升压站，电压等级为110kV，为户外式变电站，故变电站的评价等级为二级。

（2）评价范围

本项目新建升压站电压等级为110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）第4.7.1款的规定，确定本项目电磁环境影响评价范围为升压站站界外30m范围内区域。

1.4 环境保护目标调查

1.4.1生态环境保护目标

（1）生态敏感区

本评价项目的工程占地范围不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区域。

（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。根据实地调查，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例》及《国家重点保护野生植物名录》、《云南名木古树》及地方有关规定，评价区域内未发现古树名木及保护植物。

（3）生态公益林

根据与楚雄州大姚县林业和草原局核实结果，茅稗田二期风电项目不涉及国家级公益林和省级生态公益林。

（4）重点保护野生动物

经实地调查和查阅相关研究资料，评价区内分布有国家II级重点保护野生动物7种，分别是普通鵟*Buteo buteo*、[黑]鸢*Milvus migran*、黑翅鸢*Elanus caeruleus*、松雀鹰*Accipiter virgatus*、红隼*Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*和红点颏*Luscinia calliope*。调查未发现区域特有种类分布。

（5）鸟类迁徙通道

鸟类迁徙通道，是指鸟类在迁徙过程中由于受到高大山脉的阻挡和诱导而沿山脉两侧地槽迁飞，聚集成窄面迁徙，这些狭窄的区域称之为迁徙通道。在这些鸟类迁徙通道上，则分布有许多的鸟类聚集点，在云南称之为“打雀山”或“鸟吊山”，是鸟类夜间聚集迁徙或活动的通道或通道附近的驿站（点），大多是历史上捕鸟的地方，也是开展鸟类环志和进行鸟类分类、生态学研究的好地方。

目前，在云南省境内记录的夜间迁徙及鸟类活动聚集的“打雀山”共计47个，分布于21个县市。研究发现，云南省境内的候鸟迁徙通道主要有东西2条大的线路：西线主要从青藏高原沿云岭余脉—罗坪山、点苍山及哀牢山一线至元江、红河一直往南，到达东南亚和印度等地。东线主要由四川盆地沿乌蒙山西侧向南与西线会合后，再沿红河一直向南达到东南亚各地；另有部分鸟类翻越横断山脉南端向西迁徙。其中西线受地形、地貌的限制，候鸟在连续山系的阻隔和引导下，大量聚集，鸟类迁徙路线相对较窄且连贯。而东线由于没有连续的南北走向山脉存在，候鸟迁徙路线不那么连贯，候鸟飞出乌蒙山后由于地形较为开阔，就由窄面迁徙转为宽面迁徙，这种地形条件较少出现候鸟大规模迁徙聚集。

经过云南的候鸟迁徙基本特点，是过境的候鸟大多是沿着云南境内南北走向山脉以及相伴随的河流—地槽进行迁徙。由于受到高原地区秋季夜间在山脉上形成的云雾的压迫，候鸟不得不降低飞行高度而大体沿着南北走向的山脉一侧飞行。由于山体的走向与候鸟南—北迁徙的磁力线方向有所偏移，迫使经过这里的候鸟在山脉向北面一侧的地槽中越聚越多，形成一条“窄面迁徙”的路线。滇西横断山脉地区的山体走向为西北—东南走向，经过滇西地区的候鸟就在山脉东北的一侧聚集，迁徙路线呈西北—东南走向；滇东北的乌蒙山脉呈东北—西南走向，经过滇东北地区的候鸟则是在山脉西北一侧聚集，迁徙路线呈东北—西南走向。因此，云南候鸟东部和西部的迁徙路线都分别出现在山脉向北的一侧。但候鸟为恢复其北至南磁力线迁徙方向，每当遇到山间沟谷、低矮山脊或者山脊垭口时，大量候鸟就会从这些区域翻越山脊继续向南迁飞。这些候鸟集中翻越的山脉垭口处，通常容易形成历史上的“打雀山或打雀点”。

综上，云南迁徙候鸟常沿大型山脉地槽区或大型河流沟谷区迁飞，集中迁飞区易形成打雀点。

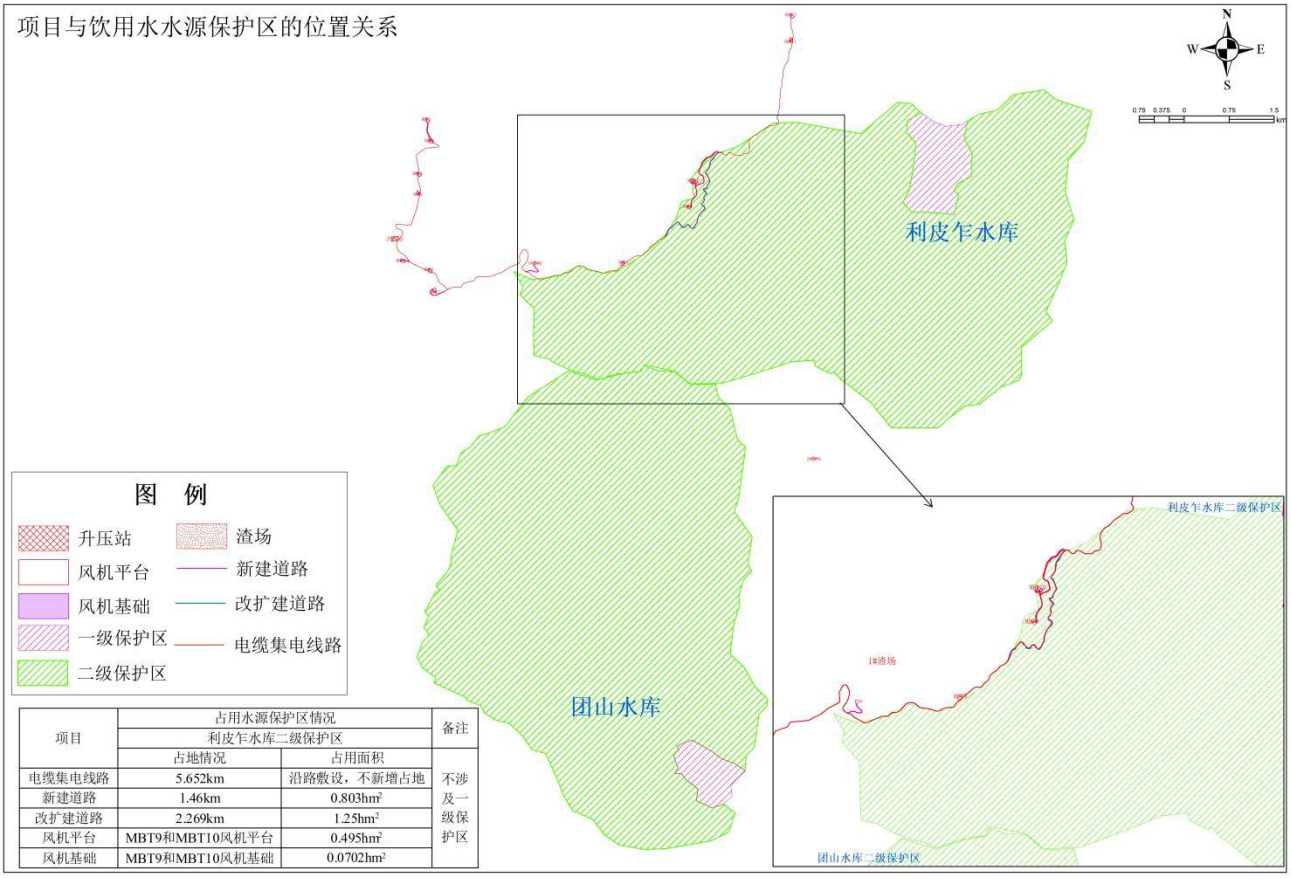
根据目前所掌握的云南省鸟类迁徙通道来看，大姚县境内没有夜间迁徙候鸟的文献记载，

茅稗田二期风电项目不处于候鸟迁徙通道上。通过对项目区进行实地调查，也没有在项目区发现群众打鸟留下的火堆痕迹；通过对周边村民的访问，当地群众没听说过周边有夜间打鸟的情况。因此，拟建电场项目区不存在候鸟聚集迁徙的现象。

1.4.2地表水环境保护目标

（1）饮用水水源保护区

经咨询楚雄州生态环境局大姚分局、大姚县水利局及现场调查，项目选址所在区域乡镇集中式饮用水水源地主要分布有利皮乍水库饮用水水源地、团山水库饮用水水源地。通过调查及有关部分查询及叠图，本项目MBT9和MBT10风机、集电线路、进场道路涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。施工期间，若施工管理不当，未落实生态环境保护措施，容易导致水源地污染或区域原有生态的破坏。营运期场内道路主要作为作检修维护道路使用，使用频次低，道路和风机正常情况下不会向外界排放废水、废渣等污染物，但在事故状态下，可能饮用水源保护区造成污染，故本评价将利皮乍水库和团山水库水源保护区列为水环境保护目标。本项目与利皮乍水库水源保护区位置关系图见下图。



项目	占用水源保护区情况		备注
	利皮乍水库二级保护区		
	占地情况	占用面积	
电缆集电线路	5.652km	沿路敷设，不新增占地	不涉及一级保护区
新建道路	1.46km	0.803hm²	
改扩建道路	2.269km	1.25hm²	
风机平台	MBT9和MBT10风机平台	0.495hm²	
风机基础	MBT9和MBT10风机基础	0.0702hm²	

图1.4-1 本项目与周边饮用水水源保护区的位置关系

（2）其他受影响的水体

本工程评价区域内地表水体主要为蜻蛉河及其支流，项目区属于金沙江的汇水范围，位于

蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）和蜻蛉河大姚-元谋保留区，根据《云南水功能区划报告》（2014年版），蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）是楚雄州的大型灌区，现状水质为III类；而蜻蛉河大姚-元谋保留区状水质为II类，规划水平年水质目标为II类。因此，本项目地表水位于蜻蛉河姚安-大姚开发利用和蜻蛉河大姚-元谋保留区的区域分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类、II类水质的要求。

表1.4-1 地表水环境保护目标一览表

环境要素	序号	名称	位置关系	执行功能	备注	环境功能
地表水环境	1	大翻地箐	MBT11风机东南侧750m	II类水质	蜻蛉河二级支流，季节性沟箐	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
	2	利皮河	MBT12风机东侧1900m	II类水质	蜻蛉河一级支流	
	3	团塘大沟	MBT12风机北侧710m	II类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	4	学堂沟	升压站西北侧930m	III类水质	茅稗田小河支流，季节性沟箐	
	5	白龙山箐	升压站东北侧540m	III类水质	利皮乍水库汇水，季节性沟箐	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	6	茅稗田小河	MBT8风机东南侧450m	III类水质	利皮乍水库汇水，季节性沟箐	
	7	稗子田小河	升压站东北侧1500m	III类水质	利皮乍水库汇水，季节性沟箐	
	8	苏海冲	MBT7 风机南侧 530m	III类水质	蜻蛉河一级支流	
	9	水箐沟	MBT4风机西南侧470m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	10	麻地塘子	MBT3风机西北侧470m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	11	大麻桔箐	MBT7 风机北侧 390m	III类水质	蜻蛉河一级支流	
	12	黑箐	MBT10 风机北侧 830m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	13	杨柳箐	MBT11 风机西侧 1350m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	14	大龙箐	升压站南侧 2415m	III类水质	老坝山水库汇水	
	15	蜻蛉河	项目区西侧，距项目区1380m	III类水质	龙川江一级支流，姚安-大姚开发利用	
				II类水质	大姚-元谋保留区	
	16	**利皮乍水库**	MBT11 风机东南侧 2440m	III类水质	饮用水水源地，项目涉及水源保护区二级保护区	
	17	**团山水库**	项目区南侧 8012m，距水源地二级保护区1563m。	III类水质	项目不涉及团山水库水源保护及其汇水范围。	

1.4.3声环境和大气环境保护目标

根据本工程施工及运营特征，本工程声环境保护目标为升压站占地边界周边200m、场内道路两侧200m及风机占地边界周边600m范围内的村庄居民点。拟定大气环境敏感点为升压站、风机以及施工临建区占地边界周边200m范围和新建、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。

据现场踏勘，本工程评价范围内有声环境敏感点6处，项目区200m范围内仅1处大气环境敏感目标分布。本工程评价范围内声环境敏感点情况见下表。

表1.4-2 本工程评价范围内声环境保护目标情况见一览表

环境保护目标		基本情况			相对厂界方位		备注	环境功能区
		坐标		保护内容				
		经度	纬度		距离/m	高差/m		
声环境	外牛拖箐散户	101.40906572	25.76150179	3 户/8 人	MBT2 风机点位，东南 485m	-191	风机周边敏感点	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准
	外牛拖箐	101.40484124	25.76042846	5 户/16 人	MBT3 风机点位，东侧 414m	-167		
	水箐	101.40237629	25.74737599	13 户/48 人	MBT4 风机点位，西南 587m	-168		
	水箐散户 1 户	101.40105665	25.75651824	464	MBT4 风机，西南侧 388m	-155		
	老屋基	101.44533992	25.75556566	25 户/97 人	MBT9 风机点位，东南 540m	-199		
声环境、环境空气	起家村	101.46470010	25.71670353	5 户/16 人	2#渣场东南侧 125m	17	弃渣场周边敏感点	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

1.4.4电磁环境保护目标

电磁环境保护目标为升压站站界外30m范围内的村庄居民点，拟建升压站评价范围内无电磁环境保护目标。

1.4.5环境风险保护目标

本工程环境风险主要为变压器油、润滑油、液压油等矿物油在风电场运行发生事故时泄漏对周边水体的影响。环境风险保护目标为风险事故状态下可能造成利皮乍水库饮用水水源保护区内水体受影响。故本次环评将利皮乍水库饮用水饮用水水源保护区列为环境风险保护目标。

1.5 环境影响评价标准

1.5.1环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目所在区域属于二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。具体标准值详见下表。

表 1.5-1 环境空气质量标准（GB3095-2012 二级）

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
PM_{10}	年平均	70	μg/m³
	24小时平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	μg/m³
	24小时平均	75	
SO_2	年平均	60	μg/m³
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
NO_2	年平均	40	μg/m³
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
CO	24小时平均	4	mg/m³
	1小时平均	10	
O_3	日最大8小时平均	160	μg/m³
	1小时平均	200	

（2）声环境质量标准

项目所在区域农村地区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。具体标准限值见下表。

表1.5-2 声环境质量标准单位：dB（A）

环境声功能区类别	时段	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类	55	45

（3）地表水

项目区属于金沙江的汇水范围，位于蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）和蜻蛉河大姚-元谋保留区，根据《云南水功能区划报告》（2014 年版），蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）是楚雄州的大型灌区，现状水质为III类；而蜻蛉河大姚-元谋保留区状水质为II类，规划水平年水质目标为II类，因此本项目地表水位于蜻蛉河姚安-大姚开发利用和蜻蛉河大姚-元谋保留区的区域分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类、II类水质的要求。项目区地表水天然流向为：项目区周边河流及季节性沟箐——蜻蛉河——龙川江——金沙江。

表 1.5-3 地表水环境质量标准限值单位：mg/L（pH 为无量纲）

项目	pH（无量纲）	COD	BOD_5	氨氮	总磷	石油类
III类标准	6～9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.05
II类标准	6～9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1（湖、库 0.025）	≤0.05

（4）电磁环境

本项目升压站电磁场评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众暴露控制限值的要求和参照执行《500kV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998），即公众曝露工频电场强度限值为4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为100μT。

1.5.2污染物排放标准

（1）大气

1）施工期废气

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^3），具体标准限值见下表。

表1.5-4 无组织排放监控浓度限值

污染物名称	监控点	浓度限值（mg/m^3）
TSP	周界外浓度最高点	1.0

2）运营期废气

项目运营期不产生废气。

（2）废水排放标准

1）施工期废水

本项目施工废水经收集沉淀处理后全部回用于施工过程和场地洒水抑尘，不外排。

2）运营期废水

拟建升压站按照无人值守设置，项目营运期运营管理人员依托茅稗田一期风电项目，本项目运营期无生活污水产排。

（3）噪声排放标准

1）施工期噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。具体数值见下表。

表 1.5-5 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：Leq〔dB(A)〕

昼间	夜间
70	55

2）运营期噪声

项目运营期升压站噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，标准值见下表。

表 1.5-6 工业企业厂界噪声标准

类别	噪声限值dB（A）	
	昼间	夜间
2类区	55	45

（4）固体废弃物排放标准

项目运营期产生的一般固体废物处置按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定执行。

废变压器油、废旧机油、废抹油布危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《国家危险 废物名录》（2021年版）中的有关规定执行。

（5）电磁环境排放标准

本工程建设1座110kV升压站和35kV电缆集电线路，工程送出工程不属于本次评价范围。评价范围内电磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），评价标准见下表。

表 1.5-7 电磁环境控制限值一览表

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

1.6 评价内容、评价时段和评价重点

1.6.1 评价内容

本次评价的主要内容包括：环境质量现状调查、工程分析、环境影响预测与评价、总量控制、公众参与、生态保护和环境污染防治对策、环境风险分析、水土保持、环境管理与环境监测计划、环境经济损益分析、选址环境合理性论证等。

1.6.2 评价时段

根据本项目特点，确定其评价时段为施工期和营运期两个时段。

1.6.3 评价重点

本次评价以工程污染源分析及工程所在地区的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分析为基础。施工期评价重点为生态环境影响和生态恢复（包括土地植被保护、水土保持措施及施工期管理和防范措施），并分析施工活动对利皮乍水库饮用水水源保护区及周边水体的影响。

运行期主要对风机、升压站运行的噪声、工频电磁场、光污染、生态等环境影响进行预测评价；项目运营过程中可能发生的环境风险事故对利皮乍水库饮用水水源保护区及周边水体造成的影响；项目运营期风机运行对区域鸟类迁徙的影响。在对本工程建设可能产生的环境影响进行分析和预测的基础上，提出合理可行的环境保护措施，消除或降低工程建设对环境或环境保护目标的不利影响，以满足国家相应环境标准的要求，并提出环境管理与监测计划，为工程的环境管理提供依据。

2 项目概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 建设项目基本情况

（1）项目名称：茅稗田二期风电项目

（2）项目代码：2204-530000-04-01-238825

（3）建设单位：中广核楚雄大姚风力发电有限公司

（4）建设地点：茅稗田二期风电项目位于大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子，白龙山梁子西起大姚县金碧镇麻街村，东至新华镇三家村，整条山脊呈西北－东南向，西低东高。场址北部靠近赵家店镇茅稗田村，南部靠近龙街乡起家村。白龙山梁子东西长9.5km，南北宽约2.5km，地理坐标介于北纬25°42′39.59"～25°44′12.01"、东经101°24′9.98"～101°29′53.45"之间，场址内高程在2500～2680之间。

（5）建设性质：新建

（6）建设规模：本工程拟规划容量为78.6MW，共安装4台单机容量为6.25MW的风力发电机组、8台单机容量为6.7MW的风力发电机组，总装机台数12台，新建一座110kV的无人值守升压站。汇集所有风机电能后以1回110kV出线，接到石板箐光伏电站220kV升压站（送出线路不在本次评价范围）。

（7）工程效益：风电场上网年发电量约22845.13万kW•h，等效年利用小时数2906.51h。

（8）项目投资：项目动态总投资48058.27万元，静态总投资47342.16万元，其中环保投资为1016.4万元。

（9）建设周期：12个月。

2.1.2 工程建设内容和规模

茅稗田二期风电场工程拟安装16台风机机组，总装机容量为100MW，经多次优化调整及根据建设单位2022年9月21日发送的《关于茅稗田二期风电项目设计内容的通知函》（广核风茅稗田函[2022]002号文件），因受用地等敏感因素影响，部分机位不能使用，最终选定茅稗田二期风电场容量变更为78.6MW，安装12台风机机组。

依据茅稗田二期风电场中标厂家的机型配置方案，即选用单机容量为6.25W和6.7MW的，叶轮直径分别为171m和191m的混装方案。共安装4台单机容量为6.25MW的风力发电机组、8台单机容量为6.7MW的风力发电机组，总装机台数12台，总装机容量为78.6MW。风机采用一机一变，共选用12台35kV箱式变压器。配套新建一座110kV升压站，升压站主变规模为1×100MVA，风电场以3回35kV集电线路接入配套建设的110kV升压站内35kV配电装置开关柜，

以1回110kV线路接入接石板箐光伏电站升压站110kV侧。送出线路不在本次评价范围之内。

本工程项目建设内容基本情况一览表详见下表。

表 2.1-1 本工程项目建设内容基本情况一览表

类型	工程名称	内容
主体工程	风电机组	**（1）风机基本情况：**项目总装机容量 78.6MW，共安装 4 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组、8 台单机容量为 6.7MW 的风力发电机组，总装机台数 12 台。 **（2）风机吊装平台：**根据现场的地形、场内道路规划条件、安装部件重量及起吊高度等要求，风机吊装平台最小尺寸按 45m×50m（不含风机基础）设计。 **（3）风机基础工程：**风机基础采用现浇 C40 钢筋混凝土圆形扩展式预应力锚栓基础，6.25MW 基础分上、中、下三节：上节为圆柱，高 1.55m，平面尺寸为Φ8.40m，中节为圆台，高 1.65m，顶面尺寸为Φ8.40，底面尺寸为Φ21.60m；下节为圆柱，高 1.0m，平面尺寸为Φ21.60m；6.70 MW 基础分上、中、下三节：上节为圆柱，高 1.35m，平面尺寸为Φ8.60m，中节为圆台，高 1.75m，顶面尺寸为Φ8.6，底面尺寸为Φ22.80m；下节为圆柱，高 1.1m，平面尺寸为Φ22.8m。
	机组变压器	（1）箱变基本情况：本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，每台风机配备一台 35kV 箱式变压器，共设 12 台。本工程箱式变电站内的升压变压器采用全密封三相双绕组无励磁调压变压器，容量 7400kVA，变比 35±2×2.5%/1.14kV，联接组别：D,yn11。 （2）箱变基础：采用箱式钢筋混凝土结构基础形式，顶部为变压器预埋槽钢，混凝土强度等级为 C25，基础垫层混凝土为 C20。粉质粘土层以粘性土、碎石层作为箱变基础建基面。
配套工程	升压站区	项目拟在场区中北部的一个平地上新建 1 座 110kV 升压站，升压站主变规模为 1×100MVA，110kV 侧采用线变组接线型式，采用户外 AIS 置。升压站围墙内占地面积为 6808m^2。升压站布置有主变压器、110kV 配电装置、35kV 配电装置、无功补偿装置、小电阻成套装置及站用变等。 110kV 配电装置采用户外 AIS 布置于升压站西侧；主变压器露天布置于生产区中部，主变 110kV 侧采用 JL/G1A-240/30 软导线引至 110kV GIS 主变进线套管，主变 35kV 侧采用绝缘管母接至 35kV 配电室主变进线柜；主变中性点设备布置于储油坑边，采用软母线与主变中性点套管连接；35kV 配电室、继保室、主控室及生产生活用房组成一栋单层建筑，布置于升压站东侧；35kV 开关柜单列布置于 35kV 配电室；接地变及小电阻成套装置采用集装箱式户外布置于配电装置旁；SVG 动态无功补偿装置功率阀组及 SVG 控制柜采用集装箱式布置于升压站南侧；站用电配电柜布置于配电楼继电保护室内；升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。
	集电线路	本项目 12 台风机箱变根据《风电场工程电气设计规范》发电机组与机组升压变压器间的连接方式应采用一机一变的单元接线，每组箱变 35kV 侧并联至 1 回 35kV 集电线路；本工程拟将 12 台“风机-箱变单元”分为 3 组。本工程采用 3 回直埋铝芯电缆集电线路。风机间采用 ZC-YJLV22-26/35kV 高压电缆汇集后通过地埋电缆集电线路送至本期新建升压站 35kV 配电室，场内 35kV 集电线路总长 21.681km。根据风力发电机组布置方式，各集电线路与风力发电机组—箱变组连接方

		案如下： 1UL 线路：连接 MBT1～MBT4 风机，共 4 台风机，线路负荷容量为 25MW，直埋电缆。 2UL 线路：连接 MBT5～MBT8 风机，共 4 台风机，线路负荷容量为 26.8MW，直埋电缆。 3UL 线路：连接 MBT9～MBT12 风机，共 4 台风机，线路负荷容量为 26.8MW，直埋电缆。	
	道路工程	进场道路	本项目工程场内道路与场外道路分界点位于茅稗田一期升压站进站道路南边的 T 型路口，本项目规划进场道路共 12.67km（新建或改扩建道路 4.53km，依托防火通道 8.13km），新建或改扩建道路按四级道路设计，行车速度 15km/h，单车道，路面宽度 5.0m，路基宽度 5.5m，路面为 25cm 石渣路面，其中新建和改扩建进场道路 4.53km（新建 2.268km，改扩建 2.269km），占地面积 2.496hm^2，道路尽可能利用已有社会道路并兼顾后期开发风电场机位布置，根据转弯半径等控制条件进行局部改造。场内道路优先考虑原有的社会道路和拟建防火通道，本项目场内的主线道路全部依托防火通道，新建场内道路主要为连接各风机平台的支线道路。
		进站道路	本项目升压站紧邻防火通道布置，项目新建升压站进站道路总长约为 10m，进站道路采用 25cm 厚混凝土路面。
依托工程	场内道路	本工程共 8.13km 的场内道路依托拟建大姚县赵家店镇北新街村委会响水村背后梁子至麻街村委会七棵树梁子和麻街村委会老兑村老臂沟梁子至团塘村委会利皮武梁子森林防火通道，目前该防火通道已取得大姚县行政审批局准予该防火通道建设的行政许可决定书（大姚行审森防通道占用林地准决字〔2022〕07 号）和大姚县森林草原防灭火指挥部关于赵家店镇新建北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道建设项目的批复（大森指复〔2022〕1 号）（详见附件）。根据该防火通道使用林地的行政许可决定书和建设可行性研究报告：依托的防火通道路面宽 6m，有效路面宽 4.5m（泥结碎石路面），能够满足本工程运输要求。建设单位承诺待依托道路建成后，本项目工程再开工建设（附件）。	
辅助工程	砂石料供应	（1）砂石料：本工程风机基础对混凝土需求量较大，所需成品砂石骨料量也最大。根据可研现场踏勘，场址附近的砂石料场有足够的成品料供应，质量和储量均满足要求，砂石骨料供应拟从场附近的生产厂采购。 （2）混凝土：本工程混凝土主要需求量为风机基础、建构筑物混凝土浇筑，对混凝土质量要求较高，工程场址距离大姚县城较近，可就近从大姚县购买商品混凝土。 （3）水泥、钢材及火工材料等：近从大姚县采购。	
	弃渣场	根据项目水土保持方案，本工程施工产生的土石方弃渣量约为 19.88×10^{4}m^3（主要为道路及吊装平台的开挖）。开挖出的土石方，尽量实现挖填平衡，多余部分均按弃渣处理，根据项目产生的弃渣量，项目沿道路布置了 2 个渣场用于弃渣的堆存。	
公用工程	供水工程	（1）施工期施工用水：拟从山下采用水车拉水，并储存在升压站蓄水池或场内临时蓄水池内。 （2）营运期升压站供水：升压站在站内设置一座 220m^3 蓄水池，水池补水取自附近村子自来水	

		管取水，储存在蓄水池中。	
	排水工程	升压站排水系统采用雨污分流制排水系统。升压站内雨水直接外排至站外；拟建升压站按无人值守设计，项目建成后运行管理人员依托茅稗田一期风电项目，拟建升压站内无生活污水产生。排水系统主要包括站内雨水排水系统、箱变和主变事故油池排油系统。	
	供电工程	本工程施工用电高峰负荷约250kW。由于施工用电复合点较分散，采用就近接取电源与移动式柴油发电机相结合的供电方式，全工程施工供电分两部分：施工用电负荷约200kW，主要供给现场办公室等设施用电。施工电源从场址附近的10kV农网线路T接，架设10kV线路，经本工程现场办公室附近，导线截面选择LGJ-50mm^2，线路长度约9km，配置630kVA，10/0.4kV变压器1台；供电范围为风电场各施工点，施工用电负荷约40kW。由于用电点多且分散，设置4套单机功率15kW，输出电压0.4kV的移动式柴油发电机，供给施工用电。	
环保工程	固废	危废暂存间	升压站内设置一间面积约为20m^{2}的危废暂存间，分类分区暂存废矿物油、废铅蓄电池等危险固废，危废定期委托有资质的单位清运处置。危废暂存间的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单（环保部公告2013年第36号）相关规定。
		垃圾桶	施工期在项目区内设置垃圾桶若干，运营期在升压站设置垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的垃圾集中收集至附近村庄垃圾处理点统一处置。
	风险	升压站事故油池	工程在拟建110kV升压站设置一个事故油池，有效容积为35m^3，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。
		箱变事故油池	工程箱变基础内配套设置事故集油池，箱变配套集油池容积应不小于4m^3，应满足事故状态下100%的箱变容油量，确保事故油不泄露。

2.1.2.1 主体工程

（一）风电机组

（1）风机布置

项目可研设计阶段，结合风机的布机原则考虑周边敏感因素限制、场址内风能资源分布情况、地形条件等因素，对风机进行布置，结合现场微观选址复核情况，采用WT软件对风机布置进行优化，排除敏感区域的风机位点，最终得到优化后布机方案，茅稗田二期风电项目安装容量78.6MW，安装4台单机容量为6.25MW的风力发电机组、8台单机容量为6.7MW的风力发电机组。布置方案具体见下图。

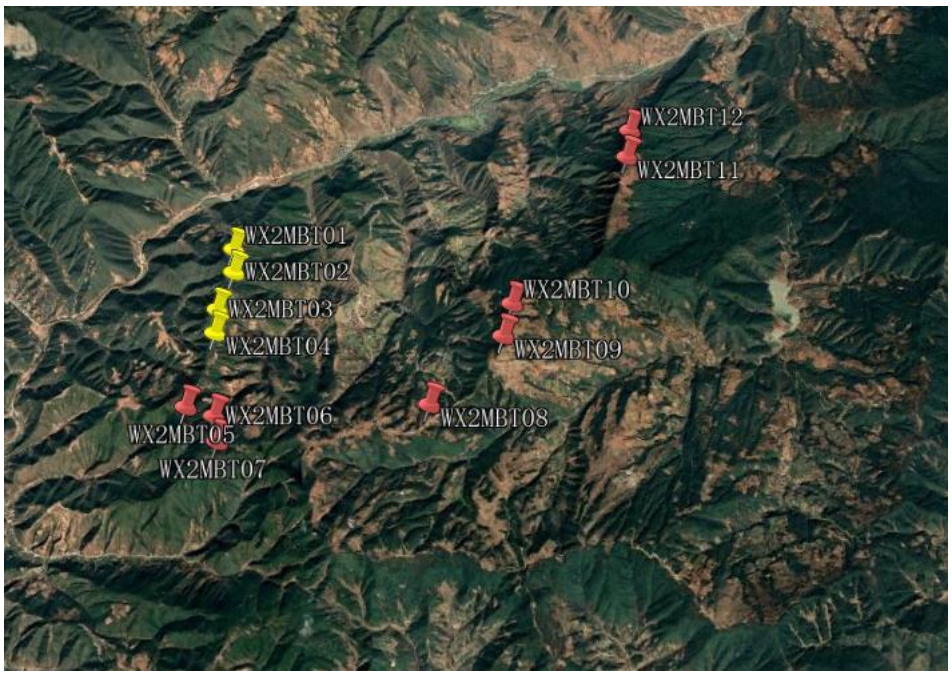


图2.1-1 风机布置示意图（黄色代表GWH171-6.25机位，红色代表GWH191-6.7机位）

表2.1-2 拟建电场12台机组年发电量计算表

机组坐标			海拔	空气密度	机型	风速	风功率密度	理论发电量	上网电量	年等效满负荷小时	容量系数
ID	x（m）	y（m）	m	kg/m^3		m/s	W/m^2	万kW·h	万kW·h	h	
MBT01	34440432.6	2851330.3	2356.0	0.903	6.25-171	7.11	292.9	2070.83	1618.53	2589.64	0.296
MBT02	34440475.7	2850973.5	2376.7	0.900	6.25-171	7.14	296.8	2088.05	1574.03	2518.45	0.287
MBT03	34440293.4	2850428.4	2345.0	0.904	6.25-171	6.97	297.4	1999.13	1381.52	2210.42	0.252
MBT04	34440302.3	2850082.0	2355.6	0.903	6.25-171	6.90	297.6	1930.91	1440.27	2304.44	0.263
MBT05	34440040.4	2848984.0	2429.3	0.893	6.7-191	7.92	408.2	2799.42	2192.39	3272.22	0.374
MBT06	34440461.0	2848833.6	2445.2	0.891	6.7-191	7.26	312.7	2442.89	1910.41	2851.36	0.325
MBT07	34440555.6	2848460.3	2480.2	0.887	6.7-191	7.43	323.8	2529.80	1981.12	2956.90	0.338
MBT08	34443385.7	2848940.7	2539.6	0.880	6.7-191	6.15	215.6	1749.18	1296.80	1935.52	0.221
MBT09	34444353.0	2849865.0	2627.5	0.869	6.7-191	8.46	543.5	2889.17	2189.54	3267.97	0.373
MBT10	34444447.6	2850303.3	2649.3	0.866	6.7-191	8.75	587.1	3011.58	2303.79	3438.50	0.393
MBT11	34445912.8	2852594.8	2479.9	0.885	6.7-191	8.76	566.2	3167.19	2456.62	3666.60	0.419
MBT12	34445923.7	2853040.9	2446.3	0.889	6.7-191	8.93	604.7	3216.85	2500.11	3731.50	0.426
平均值			2460.9	0.889	/	7.65	395.5	2491.25	1903.76	2906.51	0.331
总电量								29894.99	22845.13		

（2）风机特性

本工程拟安装的单机容量为6.25MW和6.7MW的风机风轮直径分别为171m（4台）和191m（8台），风轮扫风面积分别为22966m^{2}和28652m^2，轮毂高度分别为100m和120m。

（3）风机基础

风机基础采用现浇C40钢筋混凝土圆形扩展式预应力锚栓基础，，6.25MW基础分上、中、下三节：上节为圆柱，高1.55m，平面尺寸为Φ8.40m，中节为圆台，高1.65m，顶面尺寸为Φ8.40，底面尺寸为Φ21.60m；下节为圆柱，高1.0m，平面尺寸为Φ21.60m；6.70 MW基础分上、中、下三节：上节为圆柱，高1.35m，平面尺寸为Φ8.60m，中节为圆台，高1.75m，顶面尺寸为Φ8.6，底面尺寸为Φ22.80m；下节为圆柱，高1.1m，平面尺寸为Φ22.8m。

（4）吊装平台

风机多布置在山顶上，机位点需要做场地平整后方能为基础施工及设备的吊装提供合适的工作场地。风机基础施工及安装平台最小尺寸为45×50m（不含风机基础），且与场内道路相连，用于满足基础施工和设备安装施工需要。

（二）箱式变压器

本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，每台风机配备一台35kV箱式变压器，共设12台。本工程箱式变电站内的升压变压器采用全密封三相双绕组无励磁调压变压器，容量7400kVA，变比35±2×2.5%/1.14kV，联接组别：D,yn11。箱变基础为箱式钢筋混凝土结构基础形式，顶部为变压器预埋槽钢，混凝土强度等级为C25，基础垫层混凝土为C20。粉质粘土层以粘性土、碎石层作为箱变基础建基面。

2.1.2.2 配套工程

（一）110kV升压站

（1）总平面布置情况

项目拟在场区中北部的一个平地上新建1座110kV升压站，升压站主变规模为1×100MVA，110kV侧采用线变组接线型式，采用户外AIS置。升压站围墙内占地面积为6808m^2。升压站布置有主变压器、110kV配电装置、35kV配电装置、无功补偿装置、小电阻成套装置及站用变等。

110kV配电装置采用户外AIS布置于升压站西侧；主变压器露天布置于生产区中部，主变110kV侧采用JL/G1A-240/30软导线引至110kV GIS主变进线套管，主变35kV侧采用绝缘管母接至35kV配电室主变进线柜；主变中性点设备布置于储油坑边，采用软母线与主变中性点套管连接；35kV配电室、继保室、主控室及生产生活用房组成一栋单层建筑，布置于升压站东侧；35kV开关柜单列布置于35kV配电室；接地变及小电阻成套装置采用集装箱式户外布置于配电装置旁；SVG动态无功补偿装置功率阀组及SVG控制柜采用集装箱式布置于升压站南侧；站用电配电柜布置于配电楼继电保护室内；升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

（2）主变压器

本工程升压站拟安装1台容量为100MVA的主变压器，主变参数情况见下表。

表2.1-3 变压器技术参数

序号	项目	型号/类型	序号	项目	型号/类型
1	型式	110kV有载调压三相三绕组交流电力变压器	**6**	额定电压比	115±8×1.25%/35
2	型号	SZ11-100000/115GY	**7**	调压方式	高压侧有载调压
3	冷却方式	ONAN	**8**	阻抗电压	Ud %=10.5
4	额定频率	50Hz	**9**	连接组别	YN,d11
5	额定容量	100MVA	**10**	中性点接地方式	110kV系统经隔离开关接地，35kV系统 采用经小电阻接地

①各级电压出线回数

110kV配电装置：出线1回，采用线变组接线型式接入电力系统。

35kV配电装置：出线3回，采用单母线接线型式，连接风电场。本工程风电机组分3组接入风电场110kV升压变电站的35kV侧母线。

②动态无功补偿

升压站内35kV侧母线处拟安装1套±25MVar的SVG动态无功补偿装置。

（3）配电装置

110kV配电装置选择普通户外设备AIS装置。35kV配电装置采用户内KYN封闭式开关柜。

（4）站用变压器

升压站装设一台接地变兼站用的干式变压器，接于35kV母线上，容量为315kVA。外接10kV电源的施工变接于10kV农网，参数为：SC11-315/10GY，315kVA，10±2×2.5%/0.4kV，D,yn11，Ud=4%。施工后保留作为站用电系统备用电源使用。

（二）35kV集电线路

本项目12台风机箱变根据《风电场工程电气设计规范》发电机组与机组升压变压器间的连接方式应采用一机一变的单元接线，每组箱变35kV侧并联至1回35kV集电线路；本工程拟将12台“风机-箱变单元”分为3组。本工程采用3回直埋铝芯电缆集电线路送至本期新建升压站35kV配电室。根据风力发电机组布置方式，各集电线路与风力发电机组—箱变组连接方案如下：

1UL线路：连接MBT1～MBT4风机，共4台风机，线路负荷容量为25MW，采用全地埋电缆方案，长2.562km。

2UL线路：连接MBT5～MBT8风机，共4台风机，线路负荷容量为26.8MW，采用全地埋电缆方案，长5.593km。

3UL线路：连接MBT9～MBT12风机，共4台风机，线路负荷容量为26.8MW，采用全地埋

电缆方案，长10.526km。

综上，结合本项目集电线路方案，共计布地埋电缆长度为21.681km，电缆段沿道路敷设临时占地面积为2.17hm^2。

（三）交通道路

（1）进场道路

本项目工程场内道路与场外道路分界点位于茅稗田一期升压站进站道路南边的T型路口，本项目规划进场道路共12.67km（新建或改扩建道路4.53km，依托防火通道8.13km），新建或改扩建道路按四级道路设计，行车速度15km/h，单车道，路面宽度5.0m，路基宽度5.5m，路面为25cm石渣路面，其中新建和改扩建进场道路4.53km（新建2.268km，改扩建2.269km），道路总占地面积2.496hm^2，道路尽可能利用已有社会道路并兼顾后期开发风电场机位布置，根据转弯半径等控制条件进行局部改造。场内道路优先考虑原有的社会道路和拟建防火通道，本项目场内的主线道路全部依托防火通道，新建场内道路主要为连接各风机平台的支线道路。

（2）场外道路

茅稗田二期风电项目位于大姚县东部山区，场址北部紧临省道S217，两者相距仅2km；场址西部距大姚县城直线距离约8km。

本工程对外交通运输主要采用公路运输，初步确定路线为：

1）昆明～南华县，里程170km，主要为昆楚高速公路；

2）南华县～大姚县县城，里程约70km，主要为省道S217；

3）大姚县县城～菜子冲村，里程约10km，为省道S217；

4）菜子冲村～场址，直线距离约约9km，为乡间土路。

（3）进站道路

升压站进场道路起点为村村通道路，升压站进站道路总长约为 10m，进站道路采用25cm厚混凝土路面。

2.1.2.3依托工程

本工程共有8.13km的场内道路依托拟建大姚县赵家店镇北新街村委会响水村背后梁子至麻街村委会七棵树梁子和麻街村委会老兑村老臂沟梁子至团塘村委会利皮武梁子森林防火通道，目前该防火通道已取得大姚县行政审批局准予该防火通道建设的行政许可决定书（大姚行审森防通道占用林地准决字〔2022〕07号）和大姚县森林草原防灭火指挥部关于赵家店镇新建北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道建设项目的批复（大森指复〔2022〕1号）（详见附件）。根据该防火通道的行政许可决定书和建设可行性研究报告：依托的防火通道路

面宽6m，有效路面宽4.5m（泥结碎石路面），能够满足本工程运输要求。建设单位承诺待依托道路建成后再开工建设（附件）。

2.1.2.4辅助工程

（一）砂石料供应

（1）砂石料：本工程风机基础对混凝土需求量较大，所需成品砂石骨料量也最大。根据可研现场踏勘，场址附近的砂石料场有足够的成品料供应，质量和储量均满足要求，砂石骨料供应拟从场附近的生产厂采购；

（2）混凝土：本工程混凝土主要需求量为风机基础、建构筑物混凝土浇筑，对混凝土质量要求较高，工程场址距离大姚县城较近，可就近从大姚县购买商品混凝土。

（3）水泥、钢材及火工材料等：近从大姚县采购。

（二）施工营场地

施工生产、生活临时设施根据现场交通条件，考虑到生产及生活方便而设置。本项目工期较短，且工程区紧邻茅稗田一期风电项目，附近有多个乡镇，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地、现场办公室等，初拟利用当地现有资源。

主体工程考虑到运输和风机分布情况，配置材料堆放场，主要作为小型部件如钢材、板材及其他建筑材料的场地，主要利用风机平台作为设备临时堆放场地，不新增占地。

2.1.2.5公用工程

（一）供水工程

（1）施工期施工用水：拟从山下采用水车拉水，并储存在升压站蓄水池或场内临时蓄水池内。

（2）营运期升压站供水：升压站在站内设置一座220m^3蓄水池，水池补水取自附近村子自来水管取水，储存在蓄水池中。

（二）排水工程

升压站排水系统采用雨污分流制排水系统。升压站内雨水直接外排至站外；拟建升压站按无人值守设计，项目建成后运行管理人员依托茅稗田一期风电项目，拟建升压站内无生活污水产生。排水系统主要包括站内雨水排水系统、主变事故油池排油系统。

（1）主变排油系统

主变排油系统包括主变集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池。排油坡度不小于1%，事故油池容量满足最大一台主变油量100%的容积，并在事故油池内做了油水分离措施。

（2）雨水系统

雨水系统包括雨水管道、雨水检查井、雨水篦子、排水盲沟、电缆沟集水坑连接管和渡槽板。雨水检查井采用直径1000mm圆形塑料检查井；雨水篦子采用750×450mm的铸铁雨水篦子；排水盲沟采用截面300×300mm的排水盲沟。

（3）排水管道

升压站内排油管道采用DN200焊接钢管，排油坡度不小于1%。生活污水管道采用DN200聚乙烯（PE）双壁波纹管，采用伸缩管套热熔连接，排水坡度不小于0.5%；雨水管道主要为DN300聚乙烯（PE）双壁波纹管，采用伸缩管套热熔连接，排水坡度不小于0.5%；排水坡度在保证管道最大排水前提下，采用树状管网布置尽量减少管道埋深。

（4）防洪排涝

根据现阶段拟定的升压站位置，周边无较大河流、水库等大型水体，升压站周围按50 年一遇设计标准设置相应的防洪排涝设施。

（三）供电工程

本工程施工用电高峰负荷约250kW。由于施工用电复合点较分散，采用就近接取电源与移动式柴油发电机相结合的供电方式，全工程施工供电分两部分：施工用电负荷约200kW，主要供给现场办公室等设施用电。施工电源从场址附近的10kV农网线路T接，架设10kV线路，经本工程现场办公室附近，导线截面选择LGJ-50mm^2，线路长度约9km，配置630kVA，10/0.4kV变压器1台；供电范围为风电场各施工点，施工用电负荷约40kW。由于用电点多且分散，设置4套单机功率15kW，输出电压0.4kV的移动式柴油发电机，供给施工用电。

2.1.2.6环保工程

（1）升压站主变事故油池

本项目升压站主变南侧设置1个地埋式事故油池，事故状态主变事故油排油系统为：事故油→主变下集油坑→排油检查井→排油管道→事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为1000kg以上的电气设备，未设置贮油或挡油设施，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。根据可研设计，110kV升压站事故油池容积设置为35m^3，本工程升压站主变采用户外布置，主变油量约为21.8t，变，变压器油的密度约0.85t/m^3，则变压器油全部油量的体积约25.6m^3。工程设置的事故油池有效容积为35m^3，满足事故状态下主变100%泄露油量。事故油池采用钢筋混凝土结构，采用抗渗混凝土建设，池内采取油水分离措施。

（2）箱变事故油池

本工程箱式变电站内的升压变压器采用油浸式无励磁调压升压变压器，容量7400kVA，箱

变排油侧均设置集油坑，根据项目采用的箱变容油量为2.8t，变压器油的密度约0.85t/m³，则变压器油全部油量的体积约3.3m³，箱变配套的集油坑容积应不小于4m³，须满足各箱变事故状态下100%泄露油。

2.1.3 项目占地情况

本项目总占地面积为9.9169hm²，按照占地性质分为永久用地和临时用地，其中永久用地面积为1.136hm²，临时用地面积为8.781hm²。永久用地包括风机基础和升压站用地；临时用地包括风电机组吊装平台、场内检修道路、电缆集电线路及弃渣场等。本项目用各区占地面积一览表见下表所示：

表2.1-4 项目各建设内容占地情况及属性一览表

用地属性	项目	占地类型及占地面积（m²）						合计
		乔木林地	灌木林地	旱地	园地	草地	交通运输用地	
永久占地	风机基础（含箱变基础）	1458.79	3094.21					4553
	110kV升压站		6808					6808
	小计	1458.79	9902.21	0	0	0	0	11361
临时占地	风机机组安装平台	1946.61	16703.17	13450.3	2468.92			34569
	场内检修道路	7462.5	2759.05	14736.45				24958
	集电线路直埋电缆	3900.19	7693.47	1174.30	783.03		8130	21681
	弃渣场	2433.18	2821.82			1345		6600
	小计	15742.48	29977.51	29361.05	3251.95	1345	8130	87808
合计		17201.27	39879.72	29361.05	3251.95	1345	8130	99169

2.1.4 项目土石平衡

根据建设单位委托海南云端环境咨询有限公司云南分公司编制的《茅稗田二期风电项目水土保持方案报告书》，本项目土石方开挖量总计为15.78万m³（含表土剥离2.35万m³），土石方回填利用量12.99万m³（场地及基础回填量为10.64万m³，绿化覆土利用2.45万m³），产生永久弃渣总量5.14万m³。土石方开挖大部分来源于风机机组区和道路工程区，表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土，在土石方平衡中按临时弃方处理，表土剥离量和后期绿化覆土利用量平衡。土石方平衡详见下表。

表2.1-5 工程土石方平衡分析表

分区	开挖量			回填量			调入		调出		外借		弃渣量
	土方开挖	表土剥离	小计	回填利用	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	
风机机组区	4.45	0.8	5.25	4.45	0.8	5.25							0
集电线路区	2.88	0.05	2.93	1.25	0.05	1.3							1.63
道路工程区	6.75	1.2	7.95	3.26	0.2	3.46	0.2		1.2				3.49
升压站区	1.68	0.2	1.88	1.68	0.2	1.88							0
弃渣场区	0.02	0.1	0.12	0	1.1	1.1	1						0.02
合计	15.78	2.35	18.13	10.64	2.35	12.99	1.2	0	1.2	0	0	0	5.14

2.1.5 渣场规划

2.1.5.1 弃渣场规划

根据建设单位委托海南云端环境咨询有限公司云南分公司编制的《茅稗田二期风电项目水土保持方案报告书》，本项目产生永久弃渣总量5.14万m^3，共规划2个弃渣场，弃渣场堆渣容积为9.8m^3。

表2.1-6 弃渣场特性表

名称		面积（hm^2）	堆高（m）	堆渣容积（万m^3）	级别	堆渣坡比	上游汇水面积（km^2）	规划堆渣量（万m^3）		堆置方案	道路情况
								自然方	松方		
弃渣场区	1#弃渣场	0.38	10	5.2	5	01:02.0	0.003	3.63	4.90	自下而上	新建场内道路
	2# 弃渣场	0.28	12	4.6	5	01:02.0	0.001	3.47	4.51	自下而上	现有道路
合计		0.66		9.8				7.10	9.41		

本项目渣场周边没有生态红线和居民点分布，在渣场选址方面，综合考虑避开了敏感区域等，选择距风机点、现状道路较近，尽量沿着场内已有道路布置，地形能够满足堆渣要求，共选择了2个弃渣场，均为5级渣场。

2.1.5.2 表土堆场规划

为满足施工临时占地植被恢复需求，在施工准备期间，对施工扰动范围内的表土进行收集和加以保护，以作施工结束后植被恢复用土。为做好表土的临时堆存，在每个弃渣场内上游平缓地段一角各布设一个表土堆存场；风机机组区的表土堆放点位于各风机机组安装平台内；集电线路区布设于电缆沟一侧。开挖过程中将表层腐殖土和底层生土按开挖顺序分层堆放，后期绿化直接覆土即可。

依据就近堆置的原则，表土临时堆存点规划如下：

（1）风机安装平台表土堆存点

在各个风机安装平台一角分别设置一个临时堆土点，共12个临时堆土点，主要堆放各个风机安装平台收集的表土，单个风机机组区表土堆存点占地200m^2左右，主要布设在吊装平台上，风机平台堆存土方0.24hm^2。

本项目风机机组区单个风机区征地面积约为1860m^2，施工期间基础开挖的面积为260m^2，吊装平台面积1600m^2，单个表土堆存点占地200m^2，单个表土堆存点对风机机组区施工影响较小，具备堆存表土的条件。

（2）弃渣场表土堆存点

在各渣场一角设置一个临时堆土场，共2个临时堆土场，主要堆放各弃渣场和道路工程区剥离的表土，共堆存表土1.37万m^3，临时堆土场占地均包括在各个弃渣场占地中，不新增占地。

（3）集电线路区表土堆存点

集电线路区剥离表土量0.35万m^3，剥离的表土临时堆放在防火通道旁。

（4）升压站区表土堆存点

升压站剥离表土量0.250万m^3，剥离的的表土在升压站内空地进行集中防护，不另征地。本项目表土堆存场规划情况详见下表。

表2.1-7 表土堆存场规划特性表

堆土点	位置	占地（hm^2）	容量（万m^3）	坡比	堆土量（万m^3）		堆高（m）	表土来源	类型
					自然方	松方			
1#表土堆存场	1#渣场	0.13	0.62	1:1.5	0.60	0.78	3~5	1#弃渣场及道路区	沟道
2#表土堆存场	2#渣场	0.18	0.75	1:1.5	0.70	0.91	3~5	2#弃渣场及道路区	沟道
风机机组区表土堆存点		0.24	1.40	1:1.5	0.90	1.17	3~5	各风机机组安装平台	平地
升压站区表土堆存点		0.05	0.25	1:1.5	0.250	0.26	3~5	升压部内一侧空地	平地
集电线路区表土堆存点		0.02	0.05	1:1.5	0.05	0.07	3~5	电缆沟一侧	平地
合计		0.62	3.07		2.45	3.19			

注：①表土堆存点均属于主体工程各施工分区用地的重复利用，其面积统一计入各施工项目中，此表仅说明其用地情况，不再单独计列面积；②松方系数取1.3。

2.1.6 工程进度

本工程施工总工期为12个月，施工总进度具体安排如下：

1）从第一年1月1日开工，施工准备期为1个月，主要包括：施工准备（施工临建）等；

2）从第一年2月1日起进行场内检修道路施工，6月底完成；

3）从第一年3月15日起进行吊装平台施工，9月15日完成；

4）从第一年3月1日起进行升压站施工，8月底完成；

5）从第一年4月15日起进行风机基础施工，9月15日完成；

6）从第一年6月1日起进行风机安装施工，10月底完成；

7）从第一年6月1日起进行集电线路施工，10月15日完成；

8）从第一年7月1日起进行场内电缆敷设、电气安装调试，10月底完成；

9）从第一年8月1日起进行风电机组调试，11月底完成；

10）从第一年11月~12月进行扫尾工作及竣工验收。

2.1.7 施工人员及施工机械

参照同类型项目施工人数同时结合本项目实际情况，本项目施工期间施工平均人数150人。

项目施工期间所需的主要施工设备见下表。

表 2.1-8 主要施工机械汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数量
1	挖掘机	小松 PC300-5（斗容 1.5m³）	12台
2	装载机	国产 ZL-50（斗容 3m³）	8台
3	推土机	国产 TY200	4辆
4	潜孔钻		2台
5	自卸式运输车	国产 CQ30290(载重量 17T)	25辆
6	运水车、洒水车	东风 1208（容积 20m³）	2辆
		东风 EQ145（容积 10m³）	2辆
7	压路机	国产 YZF14 震动型	4辆
8	砼拌合系统	2×50m3/h	1座
9	砂浆搅拌机	容量 350L	8台
10	混凝土搅拌运输车	MR-60S	10台
11	手风钻	φ50	30台
12	空压机（配柴油机）	10m³/0.8Mpa	10台
13	振动打夯机	HZR400	4台
14	1200t 汽车吊	LMT1500-8.1	1辆
15	100T 汽车吊	LMT1100-4.1	1辆
16	手工电弧焊机	ZX7-315	6台
17	混凝土插入式振动器	ZX-70	12台
18	柴油发电机	35kW	2台
		75kW	1台
19	振动凸块碾	自行式	1台

2.1.8 组织定员

本工程运营期运行管理人员主要负责风力发电场区及升压站的日常管理及维护工作。项目建成后，不新增工作人员，项目的运行管理依托茅稗田一期项目。

2.2 项目选址选线合理性分析

2.2.1 风机布置合理性分析

（1）风机布置环境合理性原则要求

本项目风机布置主要遵循以下环境原则基础上，综合分析确定。即：

①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；避让自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、国家公益林、生态保护红线、天然乔木林等环境敏感因素。

③集中连片布置原则：将孤立的，需单独修建支线道路的风机进行调整或取消；同时适当

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。

（2）风机布置环境合理性分析

①风能资源

茅稗田二期风电项目设有2194#、2195#、2197#、2198#、2199#和 2200#六座测风塔作为代表测风塔。各座测风塔位置适中，前后开阔，无明显遮挡，在风气候和地形地貌等方面与场址内主要布机区域相似，观测数据对场址区域风况条件具有较好的代表性。

茅稗田二期风电项目2194#、2195#、2197#、2198#、2199#、与2200#测风塔120m高度年平均风速分别为7.45m/s、8.06m/s、8.15m/s、6.47 m/s、7.11m/s和7.53m/s，最大风功率密度分别为334.32 W/m^2、415.55 W/m^2、450.03 W/m^2、240.54W/m^2、291.60 W/m^2和388.26 W/m^2，等级分别为2级、2级、2级、D-3、1级和2级。茅稗田二期风电项目风向及风能密度方向有非常明显的主导方向，主要集中在SW~W扇区。总体上，项目区内风能资源条件好，具备工程开发价值。

②地质条件

场址区地形较为平缓，机位所处山脊顶部位置地势平缓开阔，距离山体边缘陡坡位置有一定距离，场地所处位置较良好。总体而言，各风机机位的地质情况较良好，少部分机位中，强风化基岩厚度可达5m左右，局部在5~8m左右，大部分风机位置基岩出露，可见到成片完整基岩连成一体，抗压强度高，场地整体稳定，适宜建设。

③环境合理性

根据可研报告，茅稗田二期风电场初选机位20台，经审查，由于其中4台风机机组离居民点较近，存在较大噪声超标的风险，故而舍弃了4台风机。综合考虑场址区域内生态保护红线，基本农田等风电项目禁建因素，场址内已无其他机位点可以选择，2022年8月21日，茅稗田二期风电项目取得了《云南省发展改革委关于茅稗田二期风电项目核准的批复》（云发改能源[2022]911号文），其核准内容为：项目总装机规模为10万千瓦，建设16台单机容量为6250千瓦的风电机组。根据核准文件要求，“项目单位要进一步优化设计，提高资源综合利用效率，严控制建设用地规模”。根据建设单位2022年9月21日发送的《关于茅稗田二期风电项目设计内容的通知函》（广核风茅稗田函[2022]002号文件）及设计单位2022年9月30日提供的《茅稗田二期风电项目可行性研究报告》，茅稗田二期风电项目又进一步优化调整，将选定的16台风机中涉及天然乔木林、生态公益林的4台风机机组取消，最终风电机组调整为12台，拟安装4台6.25MW的机组和8台6.7MW的机组。

本项目选址通过多次优化调整、多方案比选，坚持保护生态、保护耕地和永久基本农田以

及节约集约用地的原则，在综合考虑地理位置、工程地质等自然因素和项目建设工程技术、项目投资规模、项目与相关规划符合性等特殊要求的基础上，风机选址基本做到了尽量少占耕地，同时完全避让了生态保护红线、基本农田、天然乔木林地，生态公益林等环境敏感因素。

本工程集电线路全部采用直埋电缆沿路敷设的5.652km电缆集电线路、1.46km新建道路、2.269km改扩建道路、MBT9和MBT10风机涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区，其余工程均不涉及饮用水水源保护区。经分析，茅稗田二期风电项目与《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》、《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》及《大姚县饮用水水源地保护规划》是不冲突，项目不占用水源涵养林和护岸林，不影响利皮乍水库周边区域生态平衡，项目建设不向水体排放污染物，不设排污口。项目建设已取得楚雄州人民政府出具同意建设的函。环评要求：建设单位对涉及水源保护区的风机、道路、集电线路等施工区域设置排水系统，雨天的地表径流尽可能截排至水源保护区外沉淀后排放；对涉水源保护区的土石方开挖工程避开雨季施工；涉水源保护区的风机箱变使用干式箱变；项目在施工期和运营期按照有关规定，制定防止水污染的应急预案，落实水污染防治措施，并保证水污染防治措施的正常运行。经采取措施后，项目建设对利皮乍水库影响较小。

综上分析，项目不存在制约项目建设的环境因素，对环境的不利影响可通过相应措施加以减轻或避免，从环境保护的角度，在采取相应的环境保护措施后，本项目布置基本合理。

表2.2-1 风机点位选址合理性分析

风机编号	周围敏感点	土地利用类型	植被类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MBT1	周边 500m 内无敏感	灌木林地、草地	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为灌木林地，不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。
MBT2	东南 485m 处为外牛拖箐（分散 3 户）	灌木林地	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为灌木林地，不涉及天然乔木林（竹林）地；采取措施后外牛拖箐散户噪声满足（GB3096-2008）1 类标准的要求，选址可行。
MBT3	东侧 414m（高差 167m）处为外牛拖箐	乔木林地	占地区为云南松群落，属于暖温性针叶林；周边为云南松群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为乔木林地，不涉及天然乔；采取措施后外牛拖箐噪声满足（GB3096-2008）1 类标准的要求，选址可行。

风机编号	周围敏感点	土地利用类型	植被类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MBT4	东侧 470m 处为外牛拖箐，西南侧 388m 处为水箐 1 户散户	乔木林地	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为乔木林地，不涉及天然乔；采取措施后外牛拖箐、水箐噪声满足（GB3096-2008）1 类标准的要求，选址可行。
MBT5	周边 500m 内无敏感	耕地、灌木林地	机位占地为旱冬瓜、毛蕨菜群落，周边分布有云南松林及旱冬瓜林			山顶型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为灌木林地和耕地，不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。
MBT6	周边 500m 内无敏感点	耕地、灌木林地	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为灌木林地和耕地，不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	土地利用类型	植被类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MBT7	周边 500m 内无敏感点	乔木林地、灌木林地	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落及人工桉树林			山顶型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为乔木林地、灌木林地，不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。
MBT8	周边 500m 内无敏感点	乔木林地、耕地	机位占地为旱冬瓜、毛蕨菜群落，周边分布有云南松群落，火把果、小铁仔群落及旱冬瓜林			山顶型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为乔木林地（桤木林），不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。
MBT9	周边 500m 内无敏感	耕地	占地区为云南松、毛蕨菜群落及密毛蕨、西南菱陵菜群落；周边为云南松群落及密毛蕨、西南菱陵菜群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为旱地，周边分布有散生云南松植被；不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	土地利用类型	植被类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MBT10	周边 500m 内无敏感	耕地	机位占地为旱地，周边分布林地为云南松群落及高山栲、滇石栎群落			山顶型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为旱地，周边分布有散生云南松植被；不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。
MBT11	周边 500m 内无敏感点	乔木林地	机位占地为核桃林，风机西侧分布有云南松群落东侧及南侧分布有成片核桃林			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为乔木林地（核桃林），周边分布有散生云南松植被；不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。
MBT12	周边 500m 内无敏感点	乔木林地	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落			山脊型，不涉及生态公益林、生态红线、基本农田；风机点位占地类型为乔木林地；不涉及天然乔木林（竹林）地；风机点位周边 500m 范围内无居民点分布，选址可行。

2.2.2升压站选址合理性分析

拟建110kV升压站位于风电场场址中北部，紧邻防火通道布置。升压站为正南北向布置，升压站进站道路从防火通道引接，新建场内道路仅长度约10m。经查，站址区不涉及特殊及重要生态敏感区。升压站工程占地类型为人工林地，主要是桉树林，站址周边无居民点。拟建升压站按无人值守设置，运营期升压站内无值班人员，不产生生活污水。正常工况下，升压站无生产废水产生，主变压器检修或发生事故时，可能产生变压器油泄漏，主体设计中已设置事故油池集中收集妥善处理。

综上，拟建升压站选址不涉及环境敏感因素，根据升压站站址地形、集电线路及接入系统设计，升压站紧邻防火通道布置，新建进站道路仅为10m，从环境保护的角度，茅稗田二期风电场升压站的选址环境合理。

2.2.3集电线路规划可行性分析

本项目场内集电线路电压等级为35kV，本工程采用3回直埋铝芯电缆集电线路沿路敷设。风机间采用ZC-YJLV22-26/35kV高压电缆汇集，后通过地埋电缆集电线路送至本期新建升压站35kV配电室。电缆集电线路总长度约60.8km，均沿路敷设，不新增占地；项目集电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。根据“章节5.2.3”中集电线路对饮用水水源保护区的影响分析，在采取措施后，项目集电线路的建设对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响较小，项目建设与《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》、《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》及《大姚县饮用水水源地保护规划》等相关法律法规及规定不冲突。从环保角度分析，在采取环保及水保方案提出的相关措施后，本项目集电线路的选线基本合理。

2.2.4施工道路布置可行性分析

风电场运输道路主要受风机叶片、机舱和轮毂等超长、超重的设备限制。结合目前云南已建的风场道路情况，本项目进场道路设置单车道，路面宽度5.0m，路基宽度5.5m，路面为25cm石渣路面，新建和改扩建进场道路总长4.54km。项目依托防火通道8.13km，防火通道路基宽6m，路面宽4.5m，满足项目施工需求。

（1）项目防火通道依托可行性分析

风电场在选址和道路规划阶段，为尽可能减少占地面积，避让楚雄州生态保护红线，部分进场道路依托拟建防火通道共8.13km。根据《大姚县赵家店镇北新街村委会响水村背后梁子至麻街村委会七棵树梁子和麻街村委会老兑村老臂沟梁子至团塘村委会利皮武梁子森林防火通道建设项目占用林地的行政许可决定》（大姚行审森防通道占用林地准决字〔2022〕07号）和大

姚县森林草原防灭火指挥部关于赵家店镇新建北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道建设项目的批复（大森指复〔2022〕1号）（见附件），项目依托的防火通道有效路面宽4.5m，满足项目施工进场及设备材料运输条件。项目防火通道依托可行，依托防火通道部分建设单位已承诺待防火通道建成后再开工建设（见附件）。

项目依托防火通道示意图如下：

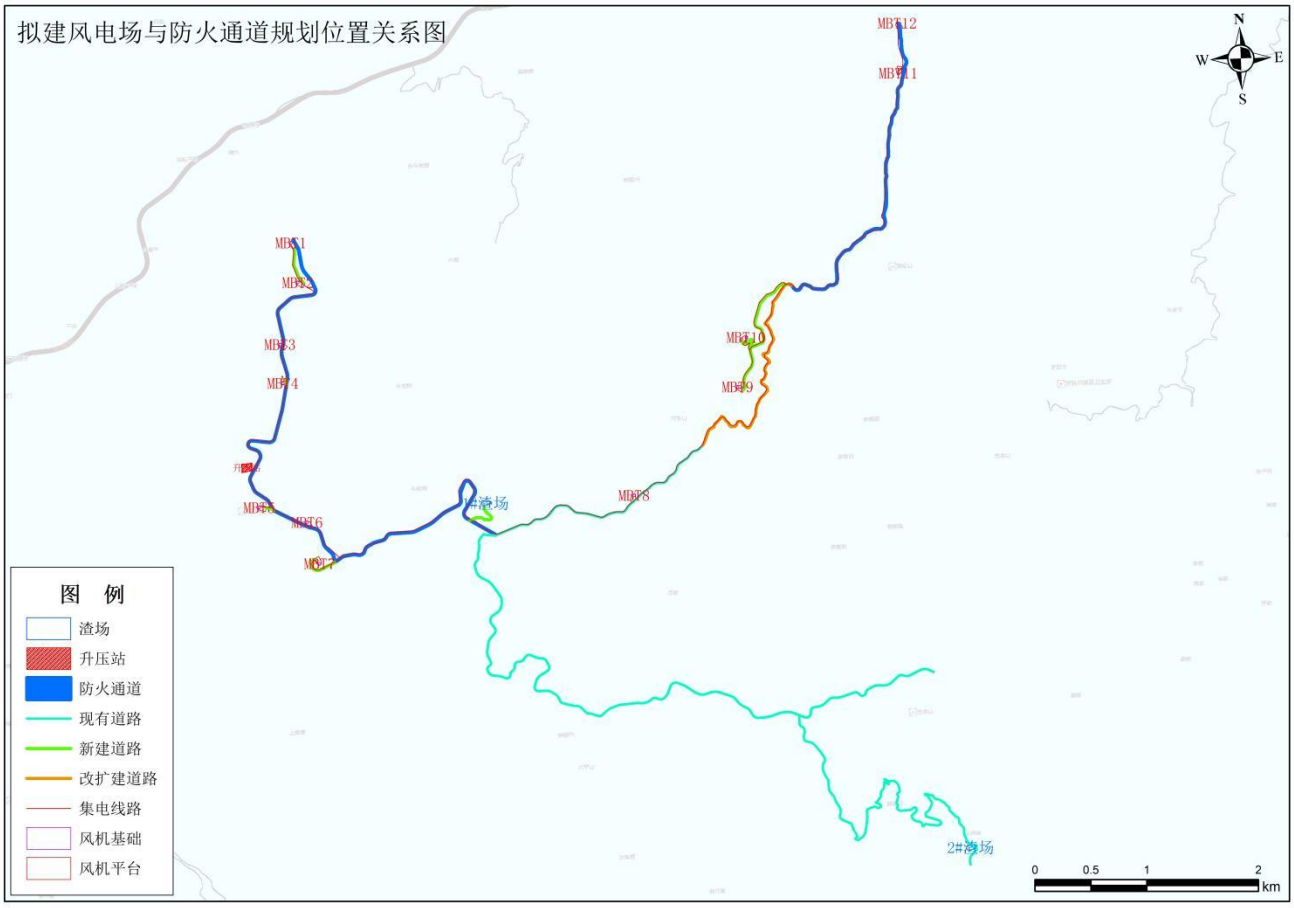


图2.2-1 区域防火通道规划与本项目道路依托示意图

（2）项目新建和改扩建进场道路的环境合理性

1）道路工程占用林地分析

根据《茅稗田二期风电项目使用林地可行性报告》，项目新建及改扩建进场道路临时占用林地 0.8833hm^2，其中使用乔木林地面积 0.7323hm^2，使用宜林地面积 0.0888hm^2，使用其他林地面积 0.0622hm^2，不占用天然林，占用林地主要为人工桉树林及云南松林，不占用天然林（竹林）地和年降雨量 400 毫米以下区域的有林地。

在下一阶段的设计中，建设单位应根据《森林法》《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局第35号令、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019)17号文件的规定，严格控制占地，确保下一阶段设计和施工不占用天然乔木林（竹林）地，生态公

益林，严格按照国家建设项目使用林(草)地相关法律法规规定和规程办理用地手续。

涉及采伐林木的，必须办理林木采伐审批手续，并按照批准的使用林地范围、采伐量和采伐设计进行施工。临时占地区域利用完后必须进行地表植被的恢复，其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T 1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T 15781-2009）相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。

2）其他生态敏感区分析

项目新建和改扩建进场道路均不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、基本农田及生物多样性优先保护区等环境敏感区。本项目进场道路尽可能依托区域的森林防火通道和现有道路，新建的道路主要是为连接现有的道路至风机位及森林防火通道至风机部分，新建和改扩建进场道路总长4.53km，规模及占地面积较小，不会对区域土地格局产生割裂和破碎化，工程已最大限度地减缓了区域土地资源的占用影响。项目施工到属于临时占地，工程临时占地对土壤结构有一定不利影响，但这种影响在工程结束后，耕地可通过复垦恢复使用，不会对区域耕地面积造成减少的影响；其他地类通过覆土、恢复植被等工程和植物措施进行恢复。

综上所述，本项目新建和改扩建进场道路布置在严格落实本次环评提出的环保措施和要求后，在环境角度总体合理。

2.2.5施工“三场”选址的环境合理性分析

2.2.5.1 料场规划的环境合理性分析

本项目所需砂石料主要从场址区及周边合法砂石料场购买，场址附近的砂石料场有足够的成品料供应。本工程不设置砂石料堆场及加工系统，减少了工程占地对项目区植被及生态环境的破坏，从环境保护角度，本工程规划方案是合理可行的。建设单位应在签订砂石料购买合同或协议中，明确砂石料开采所产生的环境保护及水土流失防治责任，由开采方负责。

2.2.5.2 渣场选址环境合理性分析

本项目规划了2个弃渣场，均为沟道型。总占地面积0.66hm^2，占地类型为林地、草地。本项目将从渣场容量是否满足弃渣总量堆存；是否占用生态保护红线、环境敏感区及珍稀濒危保护动植物；生态环境保护以及是否会对下方居民点造成威胁等方面对渣场选址合理性进行分析。

根据土石方平衡分析可知，总设计容量为9.8万m^3，本项目弃渣量为5.14万m^3，从容量上，弃渣场满足堆放要求。

本项目弃渣场不涉及生态红线、基本农田，不占用天然乔木（竹）林、生态公益林。2处渣场均未设置在河道、湖泊和建成水库范围内，2处弃渣场下游均无居民点分布，渣场的设置不会对下游居民造成影响。根据生态调查可知，弃渣场占用的植被类型主要为人工植被和暖温性稀树灌木草丛。林地质量一般，占地区植被在评价区及周边区域广泛分布，是较为常见的植被类型，工程实施对区域植被总体影响较小。受工程建设影响暖温性稀树灌木草丛、人工林生物多样性不丰富，生物量不高，弃渣场对其影响较小。

综上分析，从环境保护的角度，本项目渣场选址是合理的。

2.2.5.3 施工营场地选址合理性分析

施工生产、生活临时设施根据现场交通条件，考虑到生产及生活方便而设置。本项目工期较短，且工程区紧邻茅稗田一期风电项目，附近有多个乡镇，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地、现场办公室等，初拟利用当地现有资源。

主体工程考虑到运输和风机分布情况，配置材料堆放场，主要作为小型部件如钢材、板材及其他建筑材料的场地，主要利用风机平台作为设备临时堆放场地，不新增占地。

本项目规划的施工生产区均利用风机平台占地，共计0.47hm^2，工程施工场地因地制宜选择利用风机平台区，本报告分析认为，从环境保护角度，各生产生活设施区未新增占地，不涉及环境敏感区、亦不占用国家级公益林，选址合理。环评要求项目在施工过程中，应做好施工管理，施工结束后及时对施工迹地进行植被恢复。

2.3 相关符合性分析

2.3.1 与国家产业政策符合性分析

可再生能源在满足能源需求、改善能源结构、减少环境污染、促进经济发展方面可以发挥重要作用。中国为加快可再生能源发展，颁布了《可再生能源法》，制定了《可再生能源中长期发展规划》。风力发电是将自然风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程。风力发电属于《可再生能源发电管理有关规定》（2006年2月7日，国家发展与改革委员会）中所称的可再生能源中的一种。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），本项目属于风力发电项目，未列入鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类项目，因此，本项目符合国家产业政策要求。茅稗田二期风电项目利用当地风能资源发电，可缓解当地电力供需矛盾，符合国家的能源发展战略。该项目符合国家产业政策要求。

项目已于2022年8月24日取得《云南省发展和改革委员会关于茅稗田二期风电项目核准的批复》（云发改能源〔2022〕911号）。

2.3.2 与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

云南省人民政府于2014年1月6日发布的《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区划的通知》（云政发〔2014〕1号），根据不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南全省国土空间按照开发方式划分为重点开发区域、限值开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。本项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），大姚县属于限制开发区域中的省级重点生态功能区。

省级重点生态功能区的功能定位为：重点生态功能区在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

重点生态功能区的开发和管制原则：①对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；②开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色生态空间面积不减少。新增公路、铁路建设规划必须严格执行环境影响评价制度，应事先规划好动物迁徙通道。在有条件的地区之间，要通过水系、绿带等构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”；③严格控制开发强度，集约节约农村居民点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环。城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区；④实行更加严格的产业准入环境标准，严把项目准入关。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、休闲农业等产业，积极发展服务业，根据不同地区的情况，保持一定的经济增长速度和财政自给能力；⑤在现有城镇布局基础上进一步集约开发、集中建设，重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城和中心镇，提高综合承载能力。引导一部分人口向城市化地区转移，一部分人口向区域内的县城和中心镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城和中心镇，避免新建孤立的村落式移民社区；⑥加强县城和中心镇的道路、供排水、垃圾污水处理等基础设施建设。在条件适宜的地区，积极推广太阳能、生物质能等清洁可再生能源利用，努力解决农村特别是山区农村的能源需求。在有条件的地区建设一批节能环保的生态型社区。健全公共服务体系，改善教育、医疗、文化等设施条件，提高公共服务供给能力和水平。

符合性分析：

1、与主体功能区开发及保护分级规划的符合性

茅稗田二期风电项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，大姚县属于云南省省级重点生态功能区，境内禁止开发区有大姚昙华山州级自然保护区和大姚昙华山风景名胜区，根据与上述禁止开发区边界范围叠图分析，茅稗田二期风电项目不涉及上述禁止开发区。本项目风电场占地区域主要为人工乔林、灌木林地及耕地，根据现场调查情况，项目不占用天然乔木林、生态公益林、水源涵养林，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会改变区域主体功能定位。本工程建成后，将向电网输送清洁能源，茅稗田二期风电项目的建设与《云南省主体功能区规划》中大姚县的功能定位不冲突。

2、与主体功能区划对风电开发要求的符合性

主体功能区划对风电能源开发的原则为：“妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评要求，取消位于鸟类通道和生物多样性丰富区的风电场，科学合理确定风电开发规划。”根据调查，本项目不涉及鸟类迁徙通道，不属于生物多样性丰富区域。项目施工结束后，通过实施植被恢复措施，可进一步减轻对植被和野生动植物的不利影响。

综上所述，本工程不涉及《云南省主体功能区规划》中的禁止开发区域，工程所在的大姚县属于省级重点生态功能区，工程建设与云南省主体功能区划不冲突。项目不涉及鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区域，符合主体功能区划对风电开发的要求。因此，本项目与《云南省主体功能区规划》相符。

2.3.3 与《云南省生态功能区划》的符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，云南省国土空间按生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。茅稗田二期风电项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，属于：III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区-III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区-III1-4 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区。

该生态功能区主要生态系统服务功能为：以中山湿性常绿阔叶林和黑长臂猿保护为主的生物多样性。保护措施和发展方向为：加强自然保护区的管理，防止生境破碎化。

表2.3-1 项目所在区域生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
III高原亚热带北部	III1滇中高原谷盆半湿润常	III1-4金沙江分水岭红岩山	大姚县南部地区，牟定县，与楚雄、	以山原地貌为主，地处分水岭地带，水系发育不全，水资源相对匮乏，降	森林覆盖率低林种单一，森	土壤侵蚀中度敏感、水源涵	大流域分水岭地带的水源涵养	封山育林，发展经济林木，推行清洁生产和循

常绿阔叶林生态区	绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	原水源涵养生态功能区	禄丰相交接处，面积52393.96平方公里	水量800—1000毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶林，土壤主要为紫色土。	林质量差。	养能力弱。		环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力

符合性分析：本项目总占地面积为9.9169hm^2，其中永久用地面积为1.136hm^2，临时用地面积为8.781hm^2。为进一步做好风电场开发中的环境保护工作，建设单位、设计单位和环评单位以生态优先为原则，项目选址经多次优化调整后，将原布置的20台风机优化调整至12台，现阶段工程占地不涉及永久基本农田、天然乔木林（竹林地）、国家级及省级公益林，不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。本工程为风力发电项目，属于清洁能源设施建设工程，项目的建设将占用一定的植被，在一定时期内会降低局部区域的森林植被覆盖率及水源涵养能力，若不加强施工监理，做好水土保持措施，还会造成水土流失危害。但本工程占地面积较小，占地类型主要为灌木林地，占用的林地质量不高，植被类型为所在区域的常见植被类型。工程建设周期短，工程建设完工后，可通过对临时占地区进行自然恢复和人工抚育，做好水土流失治理等工作，逐步恢复工程区的植被覆盖率和水源涵养能力；此外，项目建成后将为区域提供清洁能源，可为区域的农业结构调整和清洁生产提供持续的绿色能源，助推区域清洁生产转型和循环经济的发展。在严格落实本次环评提出的环保措施后，向他们建设不会影响区域的水源涵养。

综上分析，本项目与《云南省生态功能区划》不冲突。

2.3.4 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的符合性分析

云南省生态环境厅于2013年5月9日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》，云南省划定了生物多样性保护的6个优先区域，分别为（一）滇西北高山峡谷针叶林区域、（二）云南南部边缘热带雨林区域、（三）滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、（四）滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、（五）澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、（六）云南高原湿地区域。提出了9大保护优先领域和34项行动。

茅稗田二期风电项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，根据叠图分析，本项目不涉及《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中的优先保护区。本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》不冲突。

2.3.5 与《云南省关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》的符合性分析

2015年5月，云南省环境保护厅关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知（云环发〔2014〕50号）中要求“风电建设要坚持生态优先的原则，结合国家和我省主体功能区规划、生态功能区划、云南省风电开发规划以及规划环境影响评价的有关要求，切实落实生

态保护措施，科学、合理、有序地推进风电建设；风电建设项目要有效避让环境敏感区和重点环境保护目标”等相关要求开展工作。

本工程建设符合云南省主体功能区规划、生态功能区划、《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》及规划环境影响评价的相关要求。

表2.3-2 项目与云南省关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知符合性分析

规划文件	相关内容	本项目情况	符合性
进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知	风电开发中，还应重点关注鸟类迁徙通道、特有（珍稀）植物群落、自然圣境等重要生态环境保护目标。	项目场址内不涉及鸟类通道，不涉及特有（珍稀）植物群落、自然圣境	符合
	对涉及环境敏感区的风电建设项目，在开展前期工作的过程中，应按照生态优先的原则，优化风机选址、调整布局，有效避让环境敏感区，降低风电场对环境敏感区域等的不良环境影响。	本工程沿路敷设的5.652km电缆集电线路、1.46km新建道路、2.269km改扩建道路、MBT9和MBT10风机涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。建设单位在开展前期工作的过程中，按照生态优先的原则，已进一步优化了风机选址、调整布局，将原布置的20台风机优化调整至12台，优化调整整后，项目不涉及生态保护红线、永久基本农田、生态公益林、天然乔木林（竹林地）等。项目经多次优化调整后，其集电线路、进场道路等选址具有唯一性，不可避让涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。建设单位已委托环评单位按照要求编制了环境影响报告书，对环境影响进行全面、详细评价。经分析，项目与与饮用水源保护区相关法律、法规和规划不冲突，工程占地不涉及水源一级保护区，不占用水源涵养林和护岸林，不向水体排放污染物，不设排污口。项目建设已取得楚雄州人民政府出具同意建设的函。	不冲突
	统筹考虑风电建设项目进场道路、场内道路和升压站的环境影响，将上述建设内容纳入风电项目评价范围一并开展环境影响评价。	本项目已统筹考虑风电建设项目进场道路、场内道路和升压站的环境影响，并将上述建设内容纳入本次风电项目评价范围一并开展环境影响评价。	符合

2.3.6 与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）的符合性分析

2019 年 2 月，国家林业和草原局发布“关于规范风电场项目建设使用林地的通知”（林资发[2019]17 号），要求风电场应当节约集约使用林地，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地、年降雨量 400mm 以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地。强化风电场道路建设和临时用地管理：风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严

格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。

根据大姚县林业和草原局出具的《关于茅稗田二期风电项目占用林地的选址意见》，茅稗田二期风电项目未占用国家一级保护林地、天然乔木林（竹林）地、年降雨量400mm以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地。同时根据建设单位委托云南灿星林业有限公司编制的《茅稗田二期风电项目林地可行性研究报告》，茅稗田二期风电项目选址不在“林资发[2019]17号”禁止建设区域内。工程建设与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）不冲突。

2.3.7 与“三线一单”的符合性分析

1、《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

“三线一单”是以改善环境质量为核心，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到不同环境管控单元，并建立环境准入负面清单的环境分区管控体系。

（1）与云南省生态保护红线的相符性

根据云南省人民政府印发的《云南省生态保护红线》（云政发[2018]32号），大姚县涉及“金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线”。根据大姚县自然资源局提供的建设项目选址查询意见，茅稗田二期风电场风机机位、风机安装平台、弃渣场、道路、现场办公室、材料仓库综合加工系统及混凝土生产系统等均不涉及生态保护红线（公开版和调整版）。本项目与生态保护红线分布位置关系图见附图。

（2）环境质量底线符合性

本项目位于大姚县，根据《2020楚雄州环境状况公报》，大姚县环境空气监测站点为大姚县平安医院2020年大姚县环境空气监测结果显示，大姚县的SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO和O_3浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于环境空气质量达标区。本项目地处地农村区域，周边没有大的环境空气污染源，项目区环境空气质量在一定程度上优于县城，项目区域内环境空气质量良好，项目区能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。根据收集资料及现状监测，项目区域地表水环境质量良好，满足

本工程在建设及运行过程中，将遵循环境质量“生态优先，绿色发展”的原则，在施工及运行过程中，针对产生的废水、废气、固废和噪声将采取相应的污染防治措施；施工期将采取水土流失防治措施，施工结束后及时恢复迹地，采取生态修复措施。运营期采取降噪措施后，居民点处噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；项目拟建升压站按无人

值守设置，项目运营期无生活污水、生活垃圾产生；运营期产生的废矿物油等危险废物交有资质单位妥善处置。因此，茅稗田二期风电项目的建设符合当地环境质量底线要求。

（3）资源利用上线符合性

本项目从市场上购买生产所需的原辅材料，利用电网等电力基本设施供电，项目运营期不新增生产生活用水，本项目对资源的利用不会突破区域资源利用上线。

（4）环境准入负面清单相符性

根据云南省发展和改革委员会印发的《云南省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》（云发改规划[2018]271 号），大姚县不属于第一批国家重点生态功能区涉及的区县，因此，工程建设满足区域“三线一单”的环境管理机制要求。

综上，经过与“三线一单”进行对照后，茅稗田二期风电场不涉及生态保护红线；项目区环境质量良好，未超出环境质量底线；项目建设不突破资源利用上线、未列入环境准入负面清单内。

2、与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析

根据 2021 年 8 月 11 日“楚雄州人民政府关于印发楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案的通知”（楚政发〔2021〕22 号），项目与楚雄州“三线一单”的符合性分析如下：

（1）生态保护红线

根据大姚县自然资源局提供的建设项目选址查询意见（附件），茅稗田二期风电场风机机位、风机安装平台、弃渣场、道路、现场办公室、材料仓库综合加工系统及混凝土生产系统等均不涉及生态保护红线（公开版和调整版）。

（2）环境质量底线

表2.3-3 项目与楚雄州“三线一单”环境质量底线要求的相符性

类别	要求	项目情况	符合性
水环境质量底线	到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	本项目所在区域主要地表水为蜻蛉河支流，蜻蛉河位于项目区西侧约1.5km，河属金沙江水系龙川江支流。根据《云南省水功能区划》（2014版），蜻蛉河（姚安太平-大姚团塘）2030年水质目标为III类，蜻蛉河（大姚-元谋保留区）规划水平年水质目标为II类。大姚县境内蜻蛉河有江底河大桥监测断面，根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室编制的《2021年上半年楚雄州环境质量状况》，江底河大桥监测断面满足II类水环境功能要求。项目建设过程中产生的废水全部收集处理后回用，不直接排入地表水体，项目运营期不产生生产及生活废水，项目建设不会造成区域水环	符合

		境质量突破底线。	
大气环境质量底线	到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室编制的《2021年上半年楚雄州环境质量状况》，大姚县环境空气质量优良率达100%,属环境空气质量达标区。本项目建设运行过程中产生的大气污染经采取环评提出的措施后可达标排放，对环境空气影响较小，不会造成区域环境空气质量功能下降。	符合
土壤环境风险防控底线	到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目集油坑、事故油池、危废暂存间、油品库采取重点防渗、各类固废妥善收集处置，土壤污染风险能得到有效控制，对土壤环境的影响可控。	符合

（3）资源利用上线

表2.3-4 项目与楚雄州“三线一单”资源利用上线要求的相符性

类别	要求	项目情况	符合性
水资源利用上线	到2025年，水资源节约和循环利用水平显著提高，用水量和用水效率达到云南省下达的总量和强度控制目标。	项目运营期不新增新鲜用水，风电场运营管理依托茅稗田一期风电场项目升压站运营管理人员，不新增工作人员，项目建设不会对当地水资源供应产生影响。	符合
土地资源利用上线	落实最严格的耕地保护制度。2025年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	项目用地以灌木林地和未利用地为主，根据《云南省自然资源厅关于茅稗田二期风电项目用地选址踏勘的论证意见》，项目用地不涉及大姚县耕地和永久基本农田，大姚县、楚雄州人民政府承诺将茅稗田二期风电项目纳入正在编制的规划期为2020-2035年的国土空间规划，项目符合国家产业政策和供地政策、符合节约集约用地和耕地保护的政策要求。	符合
能源资源上线	严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	本项目对资源的利用不会突破区域资源利用上线，工程建设时间短，使用能源较少，工程建成运行后将为地方提供清洁能源，不突破地方能源利用上限。	符合

（4）分区管控要求

根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。其中优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间（未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间）、饮用水源地等；重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等；优先保护、重点管控单元之外的区域为一般管控单元。

建设单位在开展前期工作的过程中，按照生态优先的原则，已进一步优化了风机选址、调

整布局，将原布置的20台风机优化调整至12台，优化体调整后的项目选址有效避让了生态保护红线、国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，选址不涉及重要湿地、基本草原，生态公益林、天然乔木林。为尽量减轻对植被的破坏，项目道路工程已尽可能依托现有道路及拟建的森林防火通道，减少因进场道路建设造成的环境影响。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，本工程沿路敷设的5.652km电缆集电线路、1.46km新建道路、2.269km改扩建道路、MBT9和MBT10风机涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。饮用水水源保护区属于楚雄州一般生态空间优先保护单元。此外，项目不处于大姚县工业集中区、县城城镇规划区、新街镇城镇规划区、石羊镇城镇规划区等重点管控单元内，工程也不涉及矿产资源开发。本项目与楚雄州总体管控要求、一般生态空间优先保护单元管控要求及一般管控单元管控要求的相符性如下：

表2.3-5 项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求的相符性

类别		要求	项目情况	符合性
总体管控要求	空间布局约束	（1）严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。	项目属《产业结构调整指导目录》（2021年修改）鼓励类，符合国家产业政策要求。不属于落后产能或过剩产能。	符合
		（2）严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）要求，禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，不属于该条所列禁止建设类型。	不涉及
		（3）禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	项目不涉及跨河、过江基础设施建设，项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，不涉及尾矿库。	不涉及
		（4）在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。	项目区域不属于永久基本农田集中区，项目通过对集油坑、事故油池、危废暂存间进行重点防渗，并规范处理各类固废，土壤污染风险可控。本工程不涉及将未利用地开发为农用地。	符合
		（5）在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤（油）为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。	项目运行采用清洁能源供能，不以燃煤（油）为燃料，也不涉及燃煤锅炉建设。	符合
	污染	（1）严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏	项目不属于高耗水、高污染行	符合

	物排放管控	感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。	业，且运行期不新增新鲜用水量。	
		（2）严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。	项目涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区（属楚雄州乡镇级饮用水水源地）。为风电建设项目，属于新能源开发项目，不属于排放污染物的项目，项目运营期运行管理人员依托茅稗田一期风电场升压站管理人员，运营期不产生生产、生活废水。建设单位已委托环评单位按照要求编制了环境影响报告书，对环境影响进行全面、详细评价，在采取本报告提出的措施后，项目建设不会对利皮乍水库饮用水安全造成影响。	符合
		（3）加大VOCs减排力度，扎实推动PM2.5和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。	项目不属于VOCs重点行业，运行期无大的大气污染产生。	不涉及
		（4）加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。	项目不属于土壤污染重点行业。运行期通过对集油坑、事故油池及危废暂存间采取重点防渗措施，并规范处理各类固废后，土壤污染风险可控。	符合
		（5）提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。	本项目属于清洁能源开发利用项目，自身建设运行能耗少，建成后有利于地区能源结构优化、减少碳排放。	符合
		（6）全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	本项目建设运行后无废气、废水等污染物排放，不占总量控制指标	符合
	环境风险防控	（1）以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。	本项目不属于工业类项目。环境风险主要来自油类物质的储存、使用以及废铅蓄电池暂存等，通过分区防渗、加强管理和风险防范，环境风险可控。	符合
		（2）强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。	项目建设运行无大气污染物排放，项目建成后不会对区域环境空气造成影响。	符合

		（3）禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。	项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，其环境风险主要来自油类物质的储存、使用以及废铅蓄电池暂存等，不构成重大危险源，通过合理布局、分区防渗、加强风险防范，环境风险可控。	符合
		（4）垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。	项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，不涉及左列中产生恶臭气体排放的项目。	不涉及
	资源利用效率	（1）降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。	项目运营期不新增新鲜用水量，不涉及矿产资源开采；根据《云南省自然资源厅关于茅稗田二期风电项目用地选址踏勘的论证意见》，项目符合国家产业政策和供地政策、符合节约集约用地和耕地保护的政策要求。	符合
		（2）实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。	项目不自行设置取水口，运营期不新增新鲜用水量，不会对当地水资源供应产生影响。	符合
		（3）坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。	根据《云南省自然资源厅关于茅稗田二期风电项目用地选址踏勘的论证意见》，项目用地不涉及大姚县耕地和永久基本农田，大姚县、楚雄州人民政府承诺将茅稗田二期风电项目纳入正在编制的规划期为2020-2035年的国土空间规划，项目符合国家产业政策和供地政策、符合节约集约用地和耕地保护的政策要求。	符合
		（4）全州单位GDP能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。	项目属清洁能源生产项目，建成后有利于地区能源结构优化	符合
		（5）鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。	运营期不新增新鲜用水量，运营期运行管理由茅稗田一期风电场升压站工作人员完成，不新增工作人员，无新增废水产生。茅稗田一期风电场升压站生活污水经污水处理系统处理达标后回用，不直接外排。	符合
		（6）实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。	项目运营期无新增用水量，不会对区域水资源供应产生影响。	符合
优先管控单元	一般生态空间优先保护	（1）执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响	根据《大姚县林业和草原局关于茅稗田二期风电项目占用林地的选址意见》，项目未占用国家一级保护林地、天然乔木林（竹林）地、年降雨量400mm以下区	符合

	单元	主体功能定位的产业。 （2）未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家 林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。	域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地。项目使用林地符合《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）相关要求，下一阶段建设单位将按照《森林法》、《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019)17号文件的规定及相关法律法规规定和规程办理用地手续。	
一般管控单元	空间布局约束	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	项目符合产业政策、符合相关法律法规及规划要求。通过落实环评提出的各项措施后项目建设运行各污染物可达标排放，不占用区域总量控制指标。	符合

综上分析，项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求相符合。

2.3.8与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性

2022年1月19日推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（长江办〔2022〕7号），根据指南要求，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析见下表：

表2.3-6 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

《指南》要求	项目情况	相符性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，不涉及左列所禁止的项目。	不涉及
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。	不涉及
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区（属楚雄州乡镇级饮用水水源地），项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，项目建设符合《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关要求。不属于排放污染物的投资建设项目。	符合
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目所在区不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园。	不涉及

5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目位于大姚县，项目周边地表水主要为为蜻蛉河支流，蜻蛉河位于项目区西侧约1.5km，河属金沙江水系龙川江支流，项目所在区不涉及左列禁止区域。	不涉及
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目运营期不产生生产和生活废水，也不在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
7.禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目区不涉及左列禁止生产性捕捞区，且本项目属于风电建设项目，不会进行生产性捕捞。	不涉及
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目位于大姚县，项目周边地表水主要为为蜻蛉河支流，蜻蛉河位于项目区西侧约1.5km，河属金沙江水系龙川江支流。本项目为风电建设项目，不属左列禁止类项目。	不涉及
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为风电建设项目，属于新能源开发项目，不属左列禁止类项目。	不涉及
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	风电建设项目，属于新能源开发项目，绿色清洁能源开发项目。	符合
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目建设符合国家产业政策，属于绿色清洁能源项目，不属于落后产能、过剩产能及高耗能高排放项目。	符合
12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设符合国家产业政策，符合相关法律法规及条例要求。	符合

综上所述，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。

2.3.9《“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划》的符合性分析

2021年9月26日，根据云南省发展和改革委员会、云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知（云能源水电〔2021〕210号），本次“保供给促投资”系能源项目共56个，总装机规模445万千瓦，其中光伏发电项46个，装机规模370.2万千瓦，全部按照复合光伏模式进行建设。其中大理州光伏发项目共10个，装机规模为88.5万千瓦。“保供给促投资”新能源项目实施计划见下表。

表2.3-7 “保供给促投资”新能源项目实施计划（楚雄州风电项目）

序号	地区	项目名称	装机容量（万千瓦）	项目地
1	楚雄州	龙海古风电项目	5.2	元谋县
2		涧水塘梁子风电项目	5	大姚县
3		**茅稗田二期风电项目**	10	**大姚县**

合计	20.2	-

茅稗田二期风电项目位于楚雄州大姚县，原建设规模为100MW，受区域敏感因素限制，经建设单位多次优化调整，将原布置的20台风机优化调整至16台，2022年8月21日，茅稗田二期风电项目取得了《云南省发展改革委关于茅稗田二期风电项目核准的批复》（云发改能源[2022]911号文），其核准内容为：项目总装机规模为10万千瓦，建设16台单机容量为6250千瓦的风电机组。核准文件要求，“项目单位要进一步优化设计，提高资源综合利用效率，严控制建设用地规模”。应核准文件要求，建设单位进一步核查环境敏感因素后，于2022年9月21日发送的《关于茅稗田二期风电项目设计内容的通知函》（广核风茅稗田函[2022]002号文件），又对项目再次进行优化调整，最终风电机组调整为12台风机，拟安装4台6.25MW的机组和8台6.7MW的机组。总体上，项目建设地点及实施方案均符合“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划，受环境敏感因素的限制，装机规模较原来有所降低。

开发原则符合性分析：

①生态优先，绿色发展。全面排查生态红线、基本农田等制约性敏感因素，严守生态环境保护底线和红线。

②因地制宜，就地消纳。因地制宜，合理开发，新增电量就地平衡、就地消纳。

③成熟度高，要素齐备。风电项目以已建成投产风电项目后续扩建工程为主。

④竞争配置，年内开工。充分发挥市场配置资源的决定性作用，鼓励各类市场主体参与与项目开发。项目具备年内开工条件，形成有效投资，增加电力电量。

拟建项目占地现状主要为林地、其他草地和耕地，通过前期敏感因素排除，确定项目不占用生态红线、基本农田等制约性敏感因素；本项目属于茅稗田一期风电场的后续扩建工程，区内风能资源较为丰富，项目位于茅稗田一期风电场项目周边，可充分利用现有道路，施工条件较好。

综上，本项目总体上符合实施方案的开发原则。

2.3.10 与饮用水水源保护区相关法律、法规和规划的符合性

根据《关于批复楚雄州楚雄市三街镇范家箐等85个集中式饮用水源保护区划定方案的函》（云环函〔2020〕639号），其中包含项目所在区域的利皮乍水库和团山水库2个乡镇集中式饮用水水源保护地。根据《大姚县水务局关于茅稗田二期风电项目场址是否涉及饮用水源保护范围的回复》（附件）：该项目场址经与地形图进行对照核查，大姚县水政水资源管理站认为，

9号（MBT9）、10号（MBT10）机位在利皮乍水库水源地二级保护区边缘，14号（MBT14）机位在团山水库水源地二级保护区边缘**（经建设单位对项目区选址优化调整后，14号（MBT14）机位已取消）**，若未采取保护措施，有可能对水体产生一定污染，建议在项目初步设计阶段优化设计方案，采取相应的水土保持措施、杜绝产生人为的水土流失。县水务局原则同意上述的选址意见。大姚县发展和改革局对项目涉及饮用水水源二级保护区已向大姚县人民政府征求选址意见，根据《大姚县人民政府关于大姚县茅稗田二期风电项目选址的批复》（附件）：原则同意选址意见。要求：在风电场设计及施工过程中，合理编制水土保持方案报告书，并报行政审批局批准后方能开工建设；该项目的水土保持措施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；项目竣工验收前须进行水土保持设施自主验收，将验收相关资料报县水务局备案审查，未经验收或验收不合格不得投产运行；项目建设过程中对建筑材料及弃土弃渣选择合理堆放场地，并采取临时拦挡、防护、防洪排水等措施，避免造成人为水土流失和水源污染。本项目涉及饮用水水源保护区的工程量情况统计详见下表：

表2.3-8 本项目占用饮用水水源保护区情况一览表

项目	占用水源保护区情况		备注
	利皮乍水库二级保护区		
	占地情况	占用面积	不涉及一级保护区
电缆集电线路	5.652km	沿路敷设，不新增占地	
新建道路	1.46km	0.803hm^2	
改扩建道路	2.269km	1.25hm^2	
风机平台	MBT9和MBT10风机平台	0.495hm^2	
风机基础	MBT9和MBT10风机基础	0.0702hm^2	

2.3.10.1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》于2008年6月1日起实施，据该法我国建立饮用水水源保护区制度，饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。本工程建设与该法中各功能区保护要求的符合性分析见下表。

表2.3-9 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》条例	符合性分析
第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	符合，项目涉及利皮乍水库饮用水源二级保护区，运营期未在保护区范围设置服务设施；施工阶段禁止在该路段范围内设置取土场、弃渣场、施工场地及拌合站等临时工程，施工废水全部回用，故无排污口设置。
第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的	符合，项目不涉及水源一级保护区。

与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	
第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	符合，本项目为风电场项目建设，施工及运营期均未对外设排污口。施工期废水全部收集回用，运营期，涉利皮乍水库饮用水水源二级保护区范围不设置服务设施，故无污水排放。
第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	符合，利皮乍水库仅划定了一级、二级保护区，无准保护区划分。
第七十六条 各级人民政府及其有关部门，可能发生水污染事故的企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	符合，项目涉及利皮乍水库饮用水源二级保护区的风机箱变使用干式箱变，不会发生事故油排放的风险，同时项目在通过验收前应编制应急预案并到相关部门备案，方可通过验收。
第七十七条 可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	
第七十八条 企业事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急方案，采取隔离等应急措施，防止水污染物进入水体，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。环境保护主管部门接到报告后，应当及时向本级人民政府报告，并抄送有关部门。	

由表上表可知，本工程不属于《中华人民共和国水污染防治法》里明确禁止的项目，项目拟建升压站位于饮用水水源保护区范围外。本工程所选渣场、施工营场地等临时设施均不涉及水源保护区，且均进行了水土保持措施设计，严格落实环水保措施后对地表水体无影响，因此符合《中华人民共和国水污染防治法》对饮用水水源保护区的管理要求。

2.3.10.2《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修正)适用于全国所有集中式供水的饮用水地表水源和地下水源的污染防治管理。本工程建设与该规定的符合性分析见下表。

表2.3-10 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	符合性分析

第十一条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。 二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。 三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。 四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。	符合，项目为风电场建设项目，项目占地范围内不涉及水源林、护岸林，项目无向水体倾倒施工废渣的情况。在涉利皮乍水库饮用水源二级保护区的区域，运营期不设置服务设施，故无废水排放。
第十二条：饮用水地表水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。饮用水地表水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	符合，项目为风电场建设项目，不涉利皮乍水库饮用水源一级保护区。项目不属于排放污染物的项目，不设排污口。
第二十三条：因突发性事故造成或可能造成饮用水水源污染时，事故责任者应立即采取措施消除污染并报告当地城市供水、卫生防疫、环境保护、水利、地质矿产等部门和本单位主管部门。由环境保护部门根据当地人民政府的要求组织有关部门调查处理，必要时经当地人民政府批准后采取强制性措施以减轻损失。	符合，项目涉及利皮乍水库饮用水源二级保护区的风机箱变使用干式箱变，无箱变事故油泄露的风险，同时项目在通过验收前，建设单位必须编制应急预案并在相关主管备案，方可运营。

由上表可知，茅稗田二期风电项目建设不占用水源保护区内的水源涵养林及护岸林，通过采取措施后，项目建设对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响较小。风电场建设项目物资运输以建筑材料、风机部件为主，不涉及有毒有害粪便等的运输，风电场施工和运行期间不会向水库排放污染物。因此，本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求不冲突。

2.3.10.3 与《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》的符合性分析

《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》已于2009年8月3日通过十届州人民政府第20次常务会议，自2009年10月1日起施行。本项目与该规定的符合性分析见下表。

表2.3-11 与《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》相关规定对比表

相关规定	符合性
“第二十一条：二级保护区内禁止(一)新建、扩建排放水污染物和存在水环境污染隐患的建设项目；(二)开辟产生污染物的旅游景区，设置有毒有害化学物品仓库及堆放设施”。	风电场施工和运行期间不向利皮乍水库排放污染物，不设排污口，符合
“第二十三条：水源保护区内单位应当遵守(一)制定防止水污染事故的应急预案并落实措施，接受有关行政主管部门的监督检查”。	项目建成后将严格按照本条规定制定防止水污染事故的应急预案并落实，接受有关行政主管部门的监督检查，符合

“第二十三条：水源保护区内单位应当遵守(二)保护区内已有的旅游景区和已建成的生活集中区，具备条件的，应当接入污水管网排放污水，不具备条件的，必须采取污水综合处理措施，不得将未经处理或者处理未达标的污水排入保护区水体”。	符合，项目施工临时设施不设置于水源保护区范围，本工程工作人员生产生活依托现有茅稗田一期风电场升压站相关设施，该升压站不在利皮乍水库饮用水水源保护区范围，早年间已建成了污染物处理处置设施。
“第二十三条：水源保护区内单位应当遵守(三)保证水污染防治设施的正常运行，水污染处理设施需暂停使用的，必须提前书面报经所在地县市环境保护行政主管部门审查批准”。	符合，针对涉及水源保护区的风机及支线道路等工程的水污染防治，项目水土保持方案已考虑了风机和支线道路附近的截排水沟渠、沉砂池等，环评报告要求在水源保护区范围的风机箱变使用干式箱变，并列入项目环保竣工验收计划，项目投入运行后，加强对水污染防治设施的管理维护。

由上表可知，本项目为风电场建设项目，不属于《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》中禁止在二级保护区内建设的排放水污染物和存在水环境污染隐患的建设项目，工程建设不涉及有毒有害化学品仓库和堆放；项目施工集中生活区均未设置在水库汇水范围内，并已考虑相应污水处理设施，运行期无新增生活污水产生。环评报告要求在项目建成后将按照规定中的条款，制定防止水污染的应急预案，并落实措施，接受相关行政主管部门检查，并加强水污染防治措施的管理维护，确保水污染防治措施的正常运行。因此，本项目与《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》相符。

2.3.10.4 与《大姚县饮用水水源地保护规划》的符合性分析

《大姚县饮用水水源地保护规划》对利皮乍水库饮用水源保护区的保护和管理按《中华人民共和国水污染防治法》相关规定执行，并明确“审批开发建设项目时，涉及到取水或排水，应审查其是否符合水功能区划规定，对不符合的坚决不予审批”。

茅稗田二期风电项目符合《中华人民共和国水污染防治法》，工程建设不从利皮乍水库饮用水源保护区内取水，工程施工和运行期产生的水污染物经处理后回用，不外排，区域水环境质量状况良好，满足当地确认的污染物排放标准和水功能区划规定。此外，工程已取得了楚雄州人民政府同意项目建设的函。因此，工程建设符合《大姚县饮用水水源地保护规划》相关要求。

环评要求：施工期禁止在利皮乍水库饮用水水源二级保护区设置弃渣场、堆料场等施工场地和排放污染物的临时设施；施工期加强施工管理，严禁施工人员破坏保护区内的饮用水水源涵养林、护岸林；禁止向利皮乍水库倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等；在保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项；工程建设过程中禁止破坏保护区内的饮

用水水源涵养林、护岸林等生态环境，禁止移动、破坏桩界、界碑等警示标志。在利皮乍水库饮用水水源二级保护区内的MBT9和MBT10风机的箱变采用干式箱变，从源头控制环境风险。通过采取上述措施后，施工影响随施工结束而消失；且项目不属于饮用水水源二级保护区内禁止或限制建设的项目，项目建设与《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》不冲突。

2.3.10.5 小结

本工程沿路敷设的5.652km电缆集电线路、1.46km新建道路、2.269km改扩建道路、MBT9和MBT10风机涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。工程占地不涉及水源一级保护区，不占用水源涵养林和护岸林。施工结束后，临时占地将进行植被恢复，基本不会对工程区范围内的林地水源涵养功能造成影响。项目建设不向水体排放污染物，不设排污口。项目建设已取得楚雄州人民政府出具同意建设的函。环评要求：建设单位对涉及水源保护区的风机、道路、集电线路等施工区域设置排水系统，雨天的地表径流尽可能截排至水源保护区外沉淀后排放；对涉水源保护区的土石方开挖工程避开雨季施工；涉水源保护区的风机箱变使用干式箱变；项目在施工期和运营期按照有关规定，制定防止水污染的应急预案，落实水污染防治措施，并保证水污染防治措施的正常运行。经采取措施后，项目建设对利皮乍水库影响较小，项目与《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》、《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》及《大姚县饮用水水源地保护规划》是不冲突。

2.3.11 与《关于做好能源项目环评审批服务工作的通知》（云环通〔2022〕140号）的符合性

2022年9月2日，云南省生态环境厅印发了《关于做好能源项目环评审批服务工作的通知》（云环通〔2022〕140号）），该通知要求：对可能涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区的煤炭开采、水力发电、风力发电、太阳能发电等能源项目尤其是涉及能源保供项目要依法依规予以避让。

符合性：本项目为风力发电项目，该项目原计划布置20台风机机组，在前期微观选址阶段，对拟选的20台风机机组可能环境敏感因素进行排查，受区域敏感因素限制，其中4台风机机组不可用，故选定风电机组为16台，并于2022年8月21日取得了《云南省发展改革委关于茅稗田二期风电项目核准的批复》（云发改能源[2022]911号文）。经核查选定的16台风机机组中，3台风机机组涉及利皮乍水库饮用水水源保护区，3台风机涉及天然乔木林地，故建设单位又再次进行优化调整，本项目属于云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知（云能源水电〔2021〕210号）中项目之一，应核准文件的要求并结合当地风能资源，已最大限度提高风电机组单机容量，最终选定12台风机机组，安装4台6.25MW的机组和8台

6.7MW的机组。项目经多次优化调整后不涉及生态公益林、天然乔木林（竹林）地、生态保护红线、基本农田等环境敏感因素，但MBT9和MBT10风机、场内集电线路和部分新建、改扩建场内道路不可避让占用利皮乍水库饮用水水源二级保护区，但不涉及一级保护区，且本项目为风力发电项目，不属于排放污染物的项目，建设单位已委托环评单位按照《建设项目环境保护管理条例》编制了环境影响报告书，对可能产生的环境影响进行全面、详细评价。经分析，项目建设与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》、《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》及《大姚县饮用水水源地保护规划》不冲突。

综上，本项目已依法依规对可能涉及的禁止建设区域进行避让，项目建设与《关于做好能源项目环评审批服务工作的通知》（云环通〔2022〕140号）不冲突。

2.4 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升压站排污、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。

2.4.1施工组织及施工工艺

2.4.1.1施工布置

根据风电场的风能分布情况，并结合其他影响因素，按尽可能利用风能、满足施工运输、缩短集电线路及节约土地等的布置原则，结合项目特点，由于本工程风电场建设地点分散，风电场可分批、分期进行施工，首先道路的施工，同时进行场区施工管理区、生活区的建设，满足管理和施工人员的生活需要。然后根据施工交通及风机布置等因素，进行升压站和风机基础的施工，并合理安排吊装平台开挖、风机基础混凝土浇筑、风机吊装等工作交叉作业。

本工程的施工总平面布置见附图。

2.4.1.2主体工程

（1）风机、箱变基础施工

风机基础施工包括土石方开挖、基础混凝土浇筑及回填。箱式变基础施工与风机基础施工相同，不再赘述。

①风机基础开挖

土石方采用机械开挖为主，人工开挖为辅，从上至下分层进行。石方采用小药量爆破，开挖方式按常规进行。开挖渣料除用于回填外，多余部分用于平整场地和做弃渣处理。用于回填的土方临时堆放于附近，待混凝土浇筑并养护后进行土方回填。回填料采用原地开挖料，分层回填，每层厚度约 0.3～0.5m，并压实。

②风机基础混凝土浇筑

风电机组基础开挖后（必要时进行毛石混凝土地基处理），浇筑 100mm 厚 C15 素混凝土垫层。项目使用的混凝土通过混凝土搅拌运输车从混凝土拌合运输。

风电机组基础混凝土应一次浇成，不留施工缝；单个风电机组基础混凝土浇筑时间不宜超过 10h，当白天最高气温>25℃时，要求在夜间浇筑。浇筑过程中应采取防雨、防雪等施工措施，拌合设备和运输车辆应有备用，中途不得中断浇筑；混凝土应分层浇筑，每层厚度 30cm 左右，上下两层混凝土浇筑时间间隔不得大于下层混凝土初凝时间以前 1h；混凝土应充分振捣，因基础厚度较大，为保证下层浇筑时振捣密实，在浇筑下层混凝土时，浇筑人员应进入钢筋笼内进行振捣；混凝土保护层垫块宜为工字形或锥形，其强度和密实性应高于本体混凝土。垫块宜采用水灰比不大于 0.40 的砂浆或细石混凝土制成，或采用强度不小于 50MPa 且具有耐碱和抗老化性能的工程塑料制成。在浇筑过程中，应控制混凝土的均匀性和密实性，不应出现露筋、空洞、冷缝、夹渣、松顶等现象，特别对构件棱角处，应采取有效措施，使接缝严密，防止在混凝土振捣过程中出现漏浆；据当地气象资料得知，冬季夜间室外气温多在零度以下，风机基础属大体积混凝土，水化热大，内外温差大。并且，为防止在浇筑过程中，由于气温过低，致使混凝土内部水份结冰，导致混凝土结构性破坏，混凝土浇筑时，应防止仓温度过低，必要时采取笼火等手段增加环境温度。混凝土浇筑完毕后，应及时采取覆盖养护措施，避免由于大体积混凝土水化热所造成的混凝土内外温差过大，影响混凝土强度。必要时，可在混凝土中添加抗冻剂；混凝土应设置测温元件，混凝土浇筑时在风电机组基础混凝土内部埋设 4 个测温点，混凝土浇筑完成后即开始测量混凝土内部温度。要求混凝土内外温差≤25℃，当超过 25℃时应采取混凝土表面保温措施。

③混凝土基础养护

混凝土养护主要依靠铺塑料薄膜的方式，该方式能保持混凝土内部水分和湿度，同时减少了养护用水量和运输水的难度。即混凝土浇筑完成后，应及时加以覆盖，避免太阳暴晒；混凝土浇筑完成后，应立即采取保湿保温措施连续养护，保持混凝土表面湿润；混凝土养护时间大于 15d；混凝土养护应有专人负责；混凝土养护用水要求与拌合用水要求相同；混凝土拆模后，其表面不得留有非设计需要的螺栓、拉杆、铁钉等铁件，若施工需要而外露的铁件（包括模板支架、模板拉筋、基础环临时拉线等），均应将外露铁件割除，然后在外面回填环氧砂浆；混凝土龄期至少 21d 后才允许安装上部塔筒。

风机基础施工工艺：施工准备（支模、绑钢筋、安装基础环、检查）→配料→搅拌→运输→浇筑→振捣→复查→养护→拆模→质量检查→修补缺陷。

（2）风机叶片运输

本工程拟安装 4 台单机容量 6.25MW 的机型和 8 台单机容量 6.7MW 的机型，叶片长达 93.2m。由于场内地形地势条件限制，局部道路回转半径较小，运输叶片车辆行走难度较大。本项目采用特种运输方式进行运输，特种运输可以有效缩减转弯半径，道路布线更为灵活便利，能很好地减少道路的路基挖填高度，从根本上有利于当地水土的保持。

本项目推荐风电场道路叶片运输车辆采用特种举升车，举升车具备叶片 360 度旋转，且带叶片自转 360 度变桨功能，根据弯道障碍物及排障难易程度，可以将叶片朝前或朝后以及 360 度旋转的方式来避开障碍物。（特种举升车示意图见下图）。

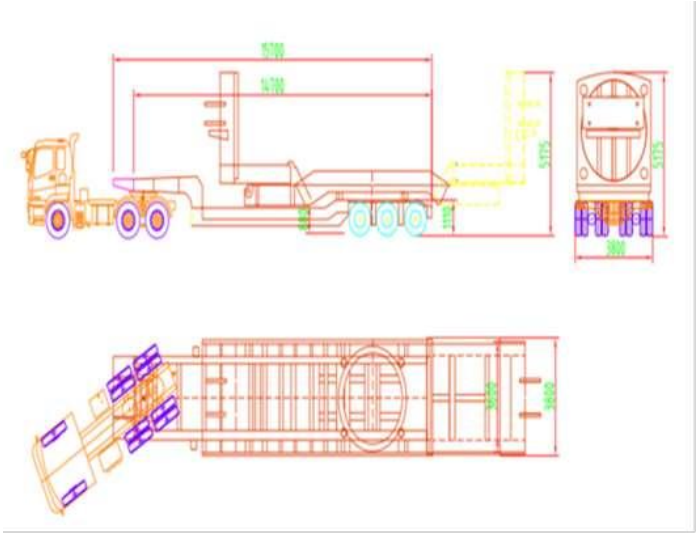


图 2.4-1 特种举升车示意图

（3）箱式变压器基础施工及设备安装

箱变基础施工与风机基础施工相同，箱变基础（混凝土平台）与风机混凝土基础同时浇筑，经过养护达到相应的强度后即可进行设备安装。每台风电机组旁配有 1 座箱变，外形尺寸（长×宽）约为 5.33m×2.8m，其重量约 7t；变压器由汽车运至风电机组旁，箱式变采用 100t 汽车起重机吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要即时调整加固。进出线做好防水措施，确保施工安全及安装质量。

在安装完毕后，接上试验电缆插头，按有关试验规程进行交接试验。发电机组设备分批到货，分台安装，可安装一台调试一台投产一台。

（4）风机吊装平台施工

为满足风电场施工大型吊装设备的场地要求，需平整出一块吊装平台，本风电场位于山区，风电机组主要布置在海拔较高的山头或山脊上，场址地形有限，需进行较多的开挖回填才能形成安装平台，若所选机组过大，则吊装平台面积和开挖量都相应增大。本工程风机基础施工及安装平台最小尺寸为 45×50m，平台与场内道路相连，满足基础施工和设备安装施工需要。

（5）风电机组的安装

根据现场的地形、场内道路规划条件、安装部件重量及起吊高度等要求，配置吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用 1200t 汽车吊，辅吊选用 100t 汽车吊。安装前应做好如下准备工作：检查并确认风电机组基础已验收，符合安装要求；确认安装当日气象条件适宜，特别注意风速和降雨；由制造厂技术人员会同建设单位（业主）组织有关人员认真阅读和熟悉风电机组制造厂提供的安装手册；组织好安装队伍，并明确安装现场的唯一指挥者；制定好详细的安装作业计划；清理安装现场，去除杂物，清理出大型车辆通道等。

1）塔筒吊装：塔筒可按以下两种方式吊装，一种是先使用 100t 吊车将下段吊装就位，待吊装机舱和风轮前，再吊剩余的中、上段，这样可减少 1200t 吊车的使用时间；另一种方式是，使用 100t 吊车和 1200t 吊车配合，一次将塔筒各段全部吊装完成；

2）风轮组装：风轮组装需要在吊装机舱前提前完成。风轮组装根据风机布置条件，在地面上适当位置将三个叶片与风轮轮毂连接好，并调好叶片安装角，等待吊装；。

3）机舱吊装：本工程拟选用的风电机组机舱，随机配有装卸工具，装卸工具由前连接和后连接组成。吊装时，取出装卸工具，按相应要求连接好前、后连接，即可进行吊装，将机舱吊装于塔筒顶法兰上。吊装机舱时，应保持机舱底部的偏航轴承下平面处于水平位置；

4）风轮吊装：用两台吊车“抬吊”，由主吊车吊住上扬的两个叶片叶根，完成空中 90 度翻身调向，撤开辅吊车后与已安装好在塔筒顶上的机舱风轮轴对接。对接完成后，切记锁紧机舱内的风轮轴并调紧刹车。

5）高空组装作业：每部件吊装就位后，即进行其连接工作。由于现场风速较大并且连接作业面高，应考虑切实可行的高空作业安全保障措施和保障程序，严格执行高空吊装、高空作业相关规范要求。

（6）110kV 升压站施工

施工内容主要包括：110kV 升压站土建工程施工；电缆构架、主变及设备基础施工；主变、电气设备及避雷针安装等施工。

1）升压站内建筑物施工

升压站内各建筑物均为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基础开挖—基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。

结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如

发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。具体施工要求遵照施工技术规范执行。

2）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。电气设备的施工技术要求按国家有关标准执行。

主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→吊装就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→调试运行。

3）电缆敷设

所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。

电缆沟采用 0.5m^3 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆沟土石方挖填可自身平衡。

2.4.1.3道路建设

项目场内交通道路采用施工主线与施工支线相结合的方式进行布置，先修建主线道路贯穿风电场场址，再从主线道路上修建施工支线道路。施工主线道路及支线道路均参照四级道路标准设计；整个场内主线、支线道路与风机安装平台共同组成枝状场内交通系统。由于风场地形多为山顶平缓地带，因此，主线、支线道路设计时，结合地形及风机布置，每条道路尽可能地连接或接近较多安装平台，以便最大限度的节约占地面积及减少道路运输成本，增加经济效益。

根据本工程风力发电机组的布局，工程主线道路全部依托拟建防火通道和现有道路，部分支线道路需新建或改扩建至各风机吊装平台及施工场地。本工程需新建和改扩建道路 4.54km。场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次，具体方案如下：

（1）路基土石方工程

首先，由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡陡于 1：5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律清运到弃土场；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施工作好

坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

①土石方施工原则

施工前先复核原地面线，测定坡口线。对地质条件差、容易产生坍方的高边坡应顺路线方向间隔跳槽开挖，间隔距离不大于开挖长度的 70%，以利于边坡的稳定，尤其是高度大于 25m 的边坡，必须间隔跳槽开挖，土石方开挖严禁放大炮开挖。边坡开挖高度每下降 3m～4m 后，测量一次坡脚位置及坡比，并用机械配合人工及时修整边坡坡面。每一台开挖到位后立即实施边坡防护工程。

②土石方开挖方法

土方开挖：采用挖掘机或推土机配合挖掘机开挖，人工配合挖掘机修整边坡。当土方开挖接近路基标高时，鉴别校对土质，然后按基床设计断面测量放样，开挖修整或按设计采取压实、换填等措施。土方采用挖掘机开挖，大型推土机配合推运土，分段自上而下地进行。对于高边坡地段，开挖要与防护紧密地结合起来，开挖一台，防护一台，地质特别破碎地段，必须采用跳槽开挖、分块防护的方法施工，以确保边坡稳定。

石方开挖：本工程石方单块强度高，但节理、裂隙十分发育。软石采用大马力推土机（D9N 推土机，功率 288kW）松动，其施工方法及工艺与土方基本相同。对于机械无法松动的坚石，采用小型控制爆破的方法开挖。爆破开挖方法可采用两种，第一种是在开挖坡面处首先实行 4m～5m 孔深的预裂光面控制爆破，使需开挖的石方与原地貌分离，再实行普通方法爆破进行开挖；第二种开挖为分层剥离开挖法，采用宽孔距，小抵抗线炮孔布置，起爆采用非电起爆。对于次坚石、坚石，采用浅孔微差爆破、大型推土机推运土石、人工配合整修边坡的方法施工，严禁大中型爆破。

（2）路基填筑

采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动压路机碾压密实。在路堤填筑前，填方材料每 5000m^3 以及在土质变化时取样，按 JTJ051-93 标准方法进行一次颗粒分析、液限和塑限、有机质含量和击实试验；用重型击实仪确定土的最大干密度和最佳含水量。

（3）排水及防护工程

排水设施主要有边沟、截水沟、排水沟等。其断面形式多，分布范围广，与路基路面工程紧密联系，在施工中既受路基工程的影响，又被本身工序所制约。施工方法为砂浆砌砼预制块、砌片石及现浇砼。砂浆用砂浆搅拌机现场拌和，砼采用集中拌和，砼运输车运输。预制块采用集中预制，用汽车运至各施工点。

防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡土墙及防护路段，优先路基开工，对填方路段的挡土墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定的高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边线，适时地安排挡土墙及边坡防护在路面开工前完成。

总之，全段路基防护工程及排水工程，基本采用块、片石砌体和片石砼，采用人工砌筑。道路边沟、排水沟、截水沟等构造物砌筑时，应选用尺寸、规格及力学强度合格的石料，场外冲洗干净后，车运入场，机械拌和砂浆，人工挂线砌筑，沟道各部分构造均应衔接顺畅。

2.4.1.4集电线路施工

本项目场内集电线路全部采用直埋电缆，本工程集电线路部分采用地埋式电缆，其线路工程施工分四个阶段：一是沟槽开挖；二是基底处理；三是电缆埋设；四是电缆沟回填。

（1）沟槽开挖：电缆沟埋深 1.0m，宽 1.0m 左右，计划采用 0.3m^3 双驱动挖掘机开挖，然后预留 20cm 进行人工清底，以防超挖，沟槽开挖宽度应比设计宽度每侧加宽 0.2m，以便于模板安装和基槽底部排水；边坡放坡系数视现场土质情况而定，必要时应加挡土板进行支护。电缆沟开挖时，主体设计采取机械开挖，缩短施工工期，减少水土流失。

（2）电缆沟回填：在进行各项试验合格后，可对电缆沟进行回填，回填时，沟底铺 100mm 细砂垫层；并排铺设 35kV 电缆与通讯光缆，2 根并行电缆之间距离要求 150mm 以上；电缆上方回填 100mm 细砂；盖一层红砖层；最后为原土夯实回填，回填土分层夯实，200mm 为一层。电缆沟顶部 400mm 内采用人工拍打密实，密实度需达到 85%以上，方可进行蛙式打夯机打夯密实，密实度需达到 95%以上。

2.4.1.5弃渣场弃渣作业施工

本工程共规划设置 2 个弃渣场，为沟道型弃渣场，弃渣场遵循“先挡后弃”的原则进行渣 场防护和弃渣作业，施工工艺过程如下：施工准备→测量放样→现场清理、平整及地基处理→ 排水、截水沟施工→挡土墙施工→弃渣→渣场培土绿化→定期巡查。本项目弃渣堆放要求由下至上，弃渣场容量满足弃渣堆放需求。建设单位已取得各部门同意弃渣场建设的选址意见书（附件）。

2.4.2施工期工程分析

2.4.2.1施工工艺流程

风电场工程首先要进行修筑道路、平整场地，同时建设临时性工程，然后进行升压站施工、风机塔基基础及施工平台的土建施工，集电线路等，最后是风机安装，工程主体电力、电气设备安装，施工工艺流程见下图。

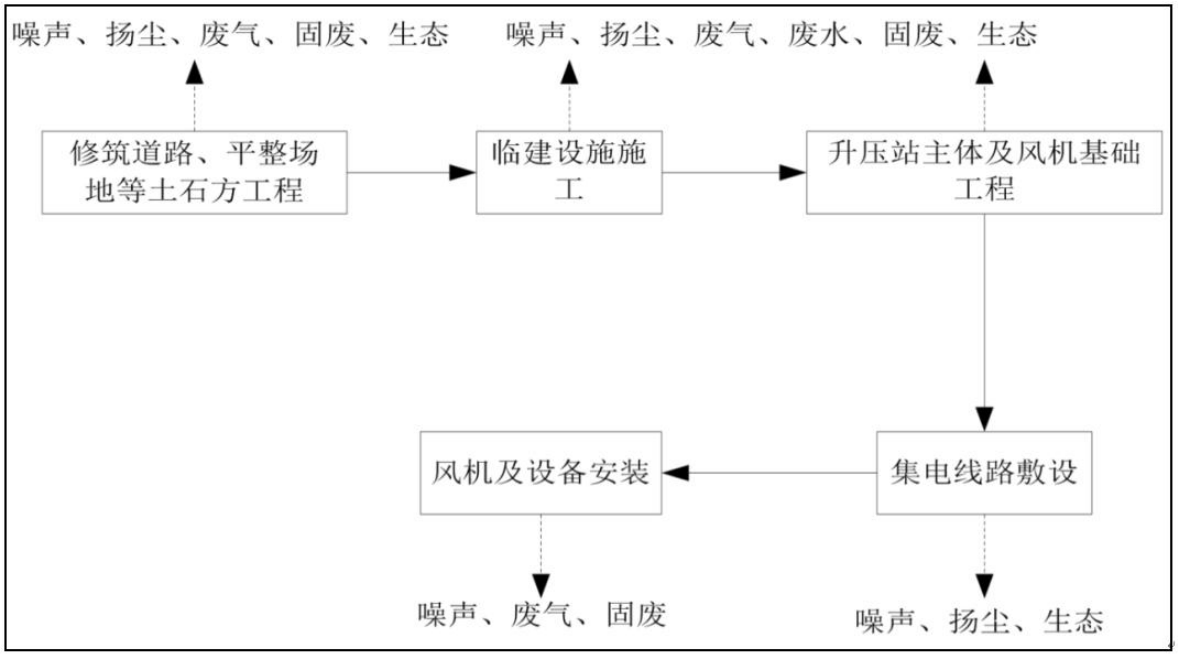


图2.4-2 施工期总体施工工艺流程及产污环节示意图

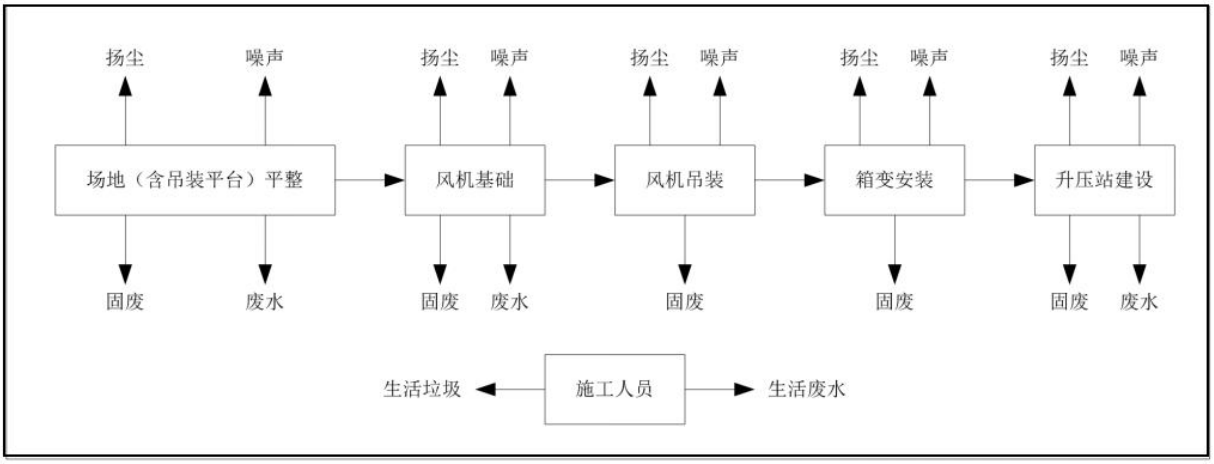


图2.4-3 风机基础施工及风机安装工艺流程及产污环节图

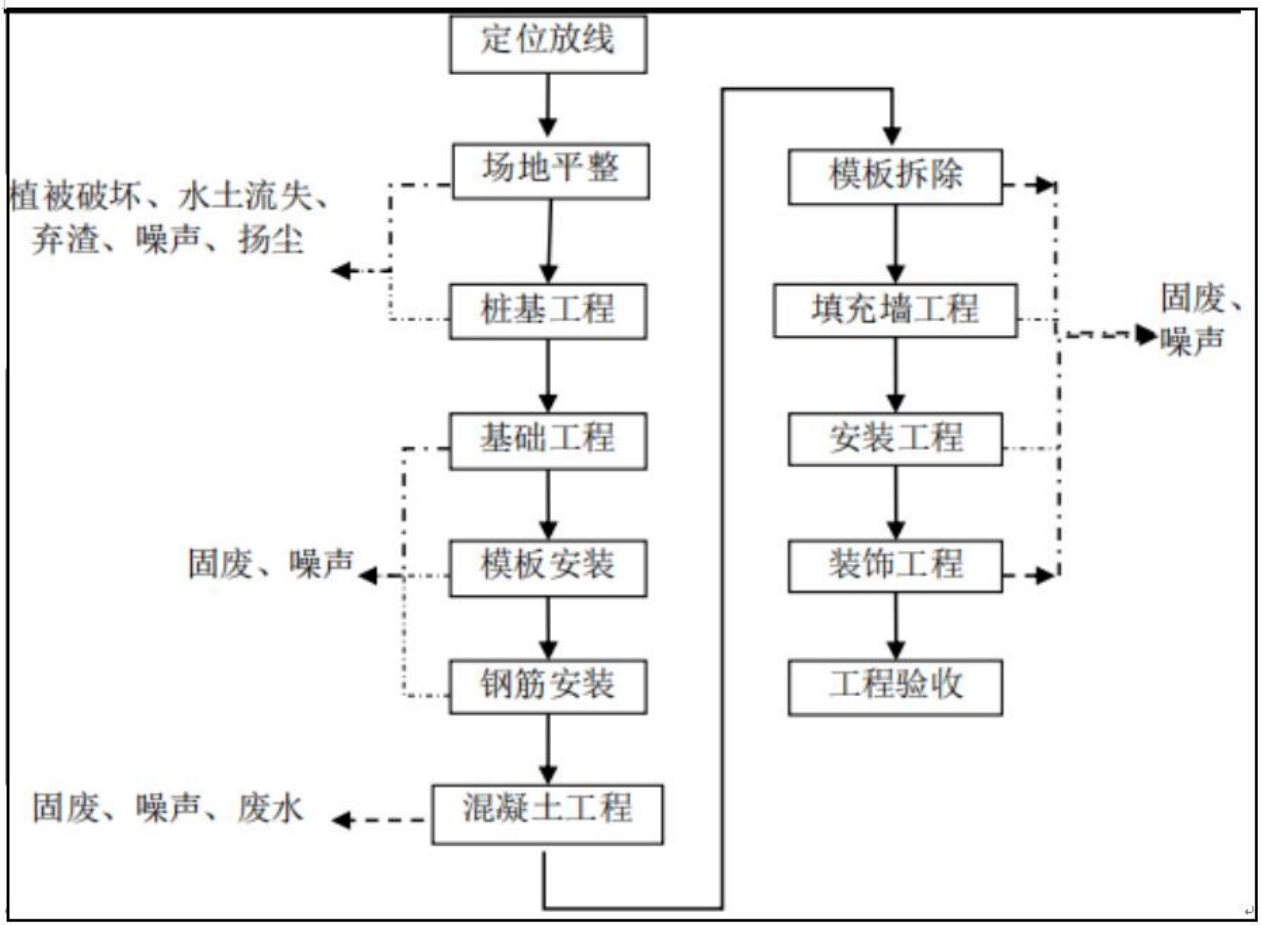


图2.4-4 升压站施工工艺流程及产污环节图

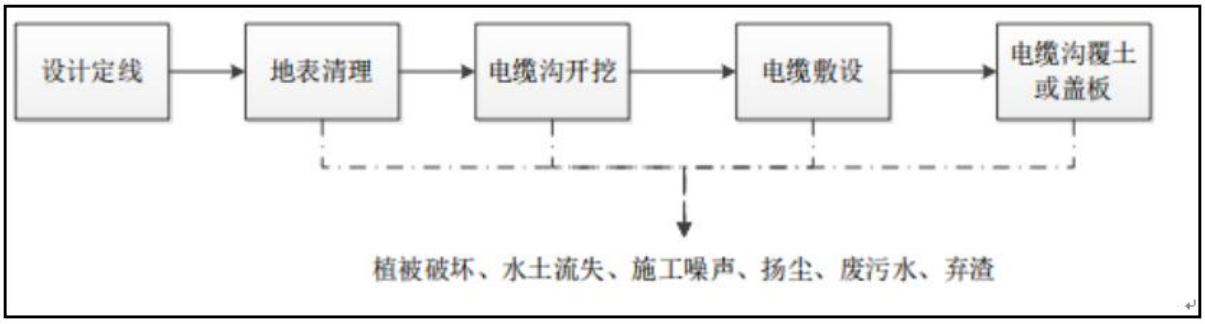


图2.4-5 电缆集电线路施工

2.4.2.2施工污染源分析

（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对土地利用属性和农林业生产的影响

本工程升压站、风机塔基、箱变基础施工及场内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使用功能，会对林业生产造成一定的影响。

②对区域动、植物的影响

升压站、风机及平台基础施工、场内道路建设、电缆沟开挖等施工建设，以及施工机械和车辆碾压等过程中会使施工范围内永久占地、临时占地区及周边的原有植被遭到破坏。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对鸟类的影响

项目施工期对鸟类的影响除了施工活动对鸟类的惊扰和驱离，已架设但尚未转动发电的风机可能导致鸟类飞行撞击。

④水土流失的影响

施工期间升压站、风机、道路等施工挖填方、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。根据项目水土保持方案，工程原生水土流失量为 115.75t，工程建设可能产生水土流失量为 299.54t，新增水土流失量为 183.79t。新增水土流失量中，以道路工程区所占比重较大，为 46.75%，其次为风机机组区，占 29.22%。在不采取任何水保措施的情况下，这些区域是造成水土流失最为严重的区域，因此，建设单位要严格落实项目水保方案提出的水保措施。

（2）大气污染源

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘。本工程不设置混凝土拌合站，施工扬尘污染主要产生于场地平整、挖土填方、物料装卸和运输等环节；施工接卸和运输车辆产生的汽车尾气。

①施工扬尘

项目施工期扬尘污染主要来源于以下各个方面：表土剥离、场地平整、风机和箱式变压器基础土石方的开挖、回填、堆放、道路填筑等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘；建筑材料及土石方运输车辆在施工便道及施工场地行驶过程中会产生道路扬尘。

扬尘排放量大小与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。在风高物燥的情况下，施工场地扬尘的浓度往往超标 5～10 倍左右，对空气环境造成影响。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电场工程基础开挖施工现场 TSP 日均值范围在 0.121～0.158mg/m^3，距离施工现场约 50m 的 TSP 日均值范围为 0.014~0.056mg/m^3，一般情况下，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度达到 10mg/m^3 左右，下风向 100m 处 TSP 浓度达到 9mg/m^3 左右，下风向 150m 处 TSP 浓度达到 5mg/m^3 左右，下风向 200m 处 TSP 浓度达到 2mg/m^3。

根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可

达到 3.49mg/m^3。

②机械、运输车辆尾气

工程施工期间，各种施工机械（打桩机、推土机、装载机、运输车辆等）将大量消耗油料，排放有害物质。类比同类工程，耗油 1t 计，约排放有害物质烯烃类有机物 26～33kg、CO66kg、SO23.3kg、NOx13kg，以上属无组织排放。

（3）噪声源强分析

风电场施工期噪声主要来源于：场地平整、风电机组和箱式变压站基础开挖，升压站土建工程施工时施工机械噪声；工程运输车辆交通噪声；风电机组吊装机械噪声等。

本工程施工机械主要有发电机、手风钻、振捣棒、压路机、挖掘机、装载机、自卸汽车、砂浆搅拌机、推土机、挖掘机、吊车等。

表 2.4-1 工程施工机械噪声源强一览表

序号	机械类型	噪声源强[dB(A)]	测点距施工机械距离（m）
1	装载机	90	5m
2	发电机	85	5m
3	挖掘机	84	5m
4	压路机，推土机	86	5m
5	搅拌机	52	5m
6	手风钻、电钻	87	1m
7	振动打夯机	90	5m
8	自卸汽车	82	5m
9	推土机	86	5m

（4）地表水污染源

施工期地表水污染源主要有施工废水、生活污水。

①施工废水

本所需砂石料拟从风电场附近合法采石场、采砂场直接购买，施工区内不设置砂石料加工系统；项目采用商品混凝土，不设混凝土拌合系统。因此没有机修废水、砂石冲洗废水及混凝土拌合废水产生。项目混凝土养护过程中产生少量的养护废水。

本工程施工过程会产生少量的车辆冲洗施工废水，施工废水的产生时间不连续、产生量较小，污染物主要为 SS。参照类似工程施工废水量约为 2m^3/d。

风机基础、箱变基础等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，混凝土养护废水不含有毒物质，混凝土养护废水 SS 浓度约为 200mg/L～2000mg/L，pH 值 9～12。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

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019），本项目位于农村地区，农村居民生活用水定额（亚热带区，分散供水）为40~55(L/d▪人)；施工人员日常生活用水按55(L/d▪人)计；本风电场平均施工人数100人，生活用水量为5.5m^3/d，产污系数按0.8计，则产生生活污水约4.4m^3/d，1606m^3。施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期请当地农民清运作农家肥，食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后全部回用。生活污水中的主要污染物有BOD_5、COD、NH_3-N、动植物油等。本工程施工期生活污水产生情况见下表。

表 2.4-2 施工期生活污水和污染物产生情况一览表

废水量（m^3/d）	COD		BOD_5		NH_3-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）
4.4	300	1.32	200	0.88	30	0.13	200	0.88

施工期产生的生活污水统一收集、定期请当地农民清运作农家肥，食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后全部回用，对周边水环境影响较小。

（5）固体废物

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弃渣

根据项目水土保持方案，拟建工程土方开挖总量为 15.78 万 m^3，土方回填利用 12.99 万 m^3，产生永久弃方 5.14 万 m^3。永久弃方就近堆放于项目设置的 2 个弃渣场内。

②生活垃圾

项目施工期 12 个月，平均施工人数 100 人/d，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计算，项目施工期将产生 18t 生活垃圾，生活垃圾成分较复杂，垃圾中有机物易腐烂，会发出恶臭，特别在温度较高季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供场所。垃圾中有害物质可能随尘粒飘扬空中，污染环境、传播疾病，影响人群健康。在施工人员集中分布区域，设置垃圾箱和垃圾池，对施工期的垃圾统一收集后运至大姚县垃圾处理场或施工区附近乡镇垃圾处理场进行处理。

③废弃包装物

风电机组、箱变、主变、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。

2.4.3运营期工程分析

2.4.3.1运营期工艺流程

风力发电后经机组升压变升压至35kV，再通过3回35kV集电线路送入风电场的110kV升压站的35kV母线上，经110kV升压站升压至110kV后通过1回路110kV线路接入当地石板箐光伏电站220kV升压站，后接入电网。送出线路不属于本报告评价内容，最终接入系统方式以接入系统报告为准。

风电场运行示意图见下图。

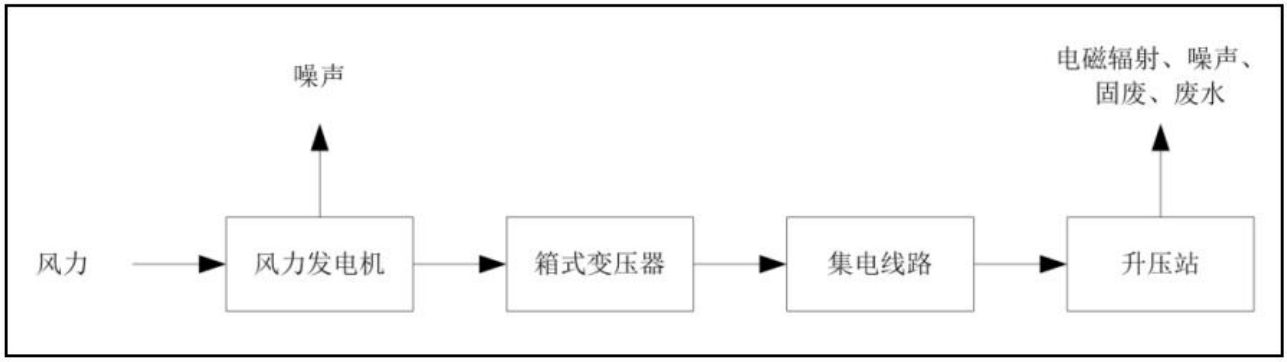


图 2.4-6 营运期风电场运行工艺流程及产污环节示意图

2.4.3.2 营运期污染源分析

（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

营运期，本工程永久占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

营运期，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

营运期，工程评价区域内架设12台风电机组，部分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））110kV升压站电磁辐射影响

由于稳定的电压、电流持续存在，输电线路、升压站电器设备（升压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，升压站内主变压器旁、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）大气污染源

风电机组运行期间无废气产生，拟建升压站按无人值守设置，运营期升压站无工作人员，升压站及风电场的运行管理依托茅稗田一期风电项目，不新增工作人员。

（4）水污染源

风机运行过程中无废水产生，拟建升压站按无人值守设置，营运期升压站内无值班人员，不产生的生活污水。

（5）噪声源强

①升压站噪声源强

营运期噪声源主要包括风机转动噪声和升压站内电气设备运行产生的噪声。本项目拟新建1座110kV升压站，升压站变压器采用低噪声设备，单台变压器噪声级为65dB（A）。

②风电机组噪声源强

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自叶片扫风产生的空气动力学噪声，其源自叶片周围的气流作用,空气动力学噪声来源于旋转的风机叶片和空气的摩擦声，影响空气动力噪声的主要因素有风速、风向，当风速增加时，风机噪声随之增大，当风向改变时，风机机舱水平转动会惯性减速刹车，产生突发噪声。（摘自李晓玲，蒋立克，李凌云.风电场运行期噪声影响范围及防治措施［D］内燃机与配件，2017）；另外一种是机组内部机械运转产生的机械噪声，源自风机机械结构间的相对运动及其动态响应。“风机之间排距超过200m，相互之间影响可以忽略”（摘自王跃华.风电场噪声、光影环境防护距离的研究[D].东北大学，2011），根据本项目的主体设计，风机之间的距离均超过200m。

根据《环境影响评价技术导则—声环境》的规定“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸2倍时，可将该声源近似为点声源”。本项目拟采用的风机单机容量分别为6.25MW（6台）和6.7MW（6台），根据风机厂家提供的数据，机型容量提升与机组噪声特性无明显关系，通过风机厂家测量计算，拟选风机机组噪声源强最大值为107.3dB（A）。

（6）固体废弃物

本项目运营期产生固体废弃物可分为一般固体废弃物和危险废物。一般固体废弃物主要是员工生活垃圾以及风电机组检修过程中报废的设备、配件；危险废物为风电机组检修过程中含油废抹布、变压器废油、废机油和废铅酸蓄电池等。

1）一般固体废弃物

①报废配件、设备

风电场运营期过程，检修和保养会产生报废的设备、配件（废旧玻璃钢材料、废轴承等），量很少。根据业主提供的资料及同类风电场项目检修废物的管理方式，报废的设备、配件等由生产厂家回收处置。

②废弃储能电池

项目升压站储能系统采用集装箱一体化设计，每个单元由 2 个磷酸铁锂电池集装箱和 1 台“逆”“变”一体储能变流器集装箱组成。根据设计，在服务年限中需进行 2 次电池更换，第 8~12 年每年更换 20%容量，第 16~20 年每年更换 20%容量。储能电池由厂家上门更换，更换产生的废弃磷酸铁锂电池也由厂家带走回收处置，不在站内储存。

③生活垃圾

本项目拟建升压站按无人值守设置，营运期升压站内无值班人员，不产生的生活垃圾。

2）危险废物

①含油废抹布

风电场风电机组及升压站电气设备检修过程中粘油检修设备的擦拭、清洁等工序会产生废含油抹布。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），含废油抹布属于危险废物，废物代码为 900-041-49。产生的含油废抹布暂存危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

②废变压器油

本项目升压站主变压器及风机配套的箱式变压器均选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。

A、箱式变压器事故排油

项目每台风机配套安装一台的箱变，一般箱变检修期在半年以上，箱变变压器油泄露的原因一般有：箱变生产安装工艺不到位造成接口有缝隙发生泄露，风沙、盐雾、日光曝晒等原因造成箱变外壳腐蚀发生泄漏，本项目箱式变压器油量约为 2.8t，体积为 3.3m^3。为预防箱变在事故过程中发油泄漏，在风电机组箱变基础一侧设置一个容积不低于 4m^3 的事故油池（满足箱变 100%的容油量），事故油池加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入事故油池，由有资质的单位收集处理，避免流入附近水体。

B、主变压器事故排油

运行期间，升压站主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，只有发生事故时才会排油。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，未设置贮油或挡油设施，应设置能容纳相应电气设备全部油

量的贮油设施，并设置油水分离装置。本工程 110kV 升压站设 1 台规模为 1×100MVA 的主变压器，主变压器油重约 21.8t（使用的油为环烷基矿物油，密度为 0.85t/m^3，折算成体积为 25.6m^3），故项目发生事故时全部排油体积约 26m^3/次。

本工程升压站内设置有变压器事故排油坑及专用事故油池，事故油池位于主变压器东北侧，有效容积为 35m^3，可满足主变压器事故全部排油需要。在事故情况下，主变压器产生事故油经集油坑收集后，经球墨铸铁管输送至事故油池存放。待事故结束后，约 92%的事故油经有资质单位带处理设施处理后属合格变压器油，剩余的 8%的变压器为废油不能使用，经收集后委托有资质的单位处置，事故排油全过程没有含油废污水排放。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油属于危险废物，废物类别属于 HW08，废物代码为 900-220-08。升压站危险废物暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改清单中的要求进行设计并临时贮存废变压器油，交给有资质的单位进行处理。

③废机油

本项目风力发电机组使用的机油，包括润滑油和液压油，主要存放于密闭的齿轮箱内，当齿轮箱润滑油内颗粒物和水分含量高而导致风机轴承磨损加剧，需对风机进行维修和保养，并对齿轮箱内的润滑油进行更换，从而产生废旧机油。

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，目前主要采用机械式换油方式，通过真空吸取齿轮箱内的废旧机油并转移到换油车内的废油罐，然后再在齿轮箱内加注新油，整个换油过程采用密闭输送方式，并配备有泄漏监测、油液过量警报、自动关停等操作系统，有效的防止溢油及污染环境。

一般情况下风力发电机组 4～5 年更换一次机油，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 360kg/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废机油属于危险废物，废物类别属于 HW08，废物代码为 900-214-08。升压站危险废物暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改清单中的要求进行设计并临时贮存废机油，定期交给有资质的单位进行处理。

④废铅酸蓄电池

本项目采用免维护铅酸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 0.1t/次。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别属于 HW31，废物代码为 900-052-31。按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-

2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单要求进行临时贮存，根据建设单位介绍，运营期蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在变电站内暂存。

本工程拟在 110kV 升压站内设置 1 间面积约为 20m^2 的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，并配设醒目的警示标识。定期委托具备相应危废处置资质的单位进行回收处置，其转移严格按照《危险废物转移管理办法》要求执行。设置专人专职对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，以确保能定期核查自行贮存和处置的危险废物的记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

危险废物产生情况见下表。

表 2.4-3 项目运营期间危险废物产生情况一览表

序号	危险废物种类	产生工序及装置	形态	危险废物类别	危险废物代码	产生周期	产生量	处置措施和去向
1	废含油抹布	升压站、箱变	固态	HW49 其他废物	900-041-49	设备维修/维护	0.05t/a	设置危废暂存间进行临时贮存，并定期交给有危废处置资质的单位进行处置
2	废变压器油	升压站、箱变	液态	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-220-08	突发事故或泄露	/	
3	废机油	风机检修	液态	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-219-08	4~5 年/次	0.36t/a	
4	废铅酸蓄电池	风机箱变，后备电源	固态	HW31 含铅废物	900-052-31	5 年/次	0.02t/a	厂家直接带走处置

（7）小结

本工程营运期主要污染物产生和排放情况见下表。

表 2.4-4 本工程运营期主要污染物产生和排放情况汇总一览表

污染源名称		主要污染物产生量及治理后排放量			排放及处置方式
		产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a	
固体废物	废含油抹布	0.05	0.05	0	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。
	废变压器油	/	/	0	
	废机油	0.36	0.36	0	
	废铅酸蓄电池	0.02	0.02	0	厂家直接带走处置

噪声	风机噪声	111dB(A)	经采取降噪措施后能达标排放
	升压站	65dB(A)	
工频电磁场	工频电磁场	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<100μT	经采取电磁防护措施后升压站厂界，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

大姚县位于云南省北部偏西，处于北纬25°33′—26°24′，东经100°53′—101°42′之间。东邻永仁县、元谋县，南与牟定县、姚安县毗邻，西接大理州祥云县、宾川县，北与丽江永胜县、华坪县隔江相望。东西最大横距79.3km，南北最大纵距93.5km。县城金碧镇位于县境南部，东南坝子，西北倚山，城随地势起伏，状似荷叶。古有“荷叶城”之称。南距省城昆明240多km，离楚雄州府100km，距钢铁工业城市攀枝花市178km，省道南永线贯穿境内。总面积4146km^2。总人口29万人（2018年）。

茅稗田二期风电项目位于大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子，白龙山梁子西起大姚县金碧镇麻街村，东至新华镇三家村，整条山脊呈西北－东南向，西低东高，场址北部靠近赵家店镇茅稗田村，南部靠近龙街乡起家村，白龙山梁子东西长9.5km，南北宽约2.5km，地理坐标介于北纬25°42′39.59"～25°44′12.01"、东经101°24′9.98"～101°29′53.45"之间，场址内高程在2500～2680 之间，省道S217 从场址西侧穿过，对外交通较为方便。地理位置详见附图1。

3.1.2 地形地貌

大姚县，地处横断山系云岭东部的斜坡，被金沙江和渔泡江深切而成的山原，是东部高原的过渡带；境内山脉自西北向东南走向；总体地形呈塔状，中部高，四周低，地形高低悬殊较大；最高海拔为白草岭主峰帽台山3657m，属楚雄彝州最高峰，被称之为“彝州第一峰”；最低海拔为金沙江边1023m。

地形主要为三类：高寒山区和山区，海拔在2500m以上；丘陵平坝区，即是散落在群山之间形成的零星小块坝子，海拔在1800m～2100之间；北面、西北面金沙江河谷地区，海拔在1000m～1500m之间，分布在金沙江沿岸及注入金沙江各水系的深河谷地带，是一个典型的山坝共存，四季如春与亚热带气候相间的县份。

茅稗田二期风电项目位于大姚县东部，茅稗田一期风电场项目东北侧，大部分机位位于打厂箐和大龙箐中间山脊上。茅稗田二期风电项目北部为场垮河河谷，河谷海拔高程1840m左右；场址南部为龙街河河谷，河谷海拔高程1750m左右，场址范围为两河谷之间隆起的山梁、山脊；场址西面为大姚县县城坝区，其海拔高程1870m左右。

茅稗田二期风电项目场址区为一条近似东西走向的山梁，见图3.1-1，西端靠近井峰口山附近山脊，海拔高程2310m左右；东端靠近G227国道附近山脊，海拔高程2400m左右；山脊整体连续，西段地势起伏变化剧烈，中部以及东部区域地势起伏变化不大，呈现两端低中部高的趋

势，海拔高程在2480～2630m之间；山梁顶部宽度约20～100m，南面高差变化大，坡度较陡峭，北面坡度较平缓。中部区域有一条近似南北走向的山脊，长度约1.5km，地势略低于主山梁，其海拔高度在2410～2670m之间。

图3.1-1 场址区局部地貌照片

3.1.3 气候与气象

大姚县地处云贵高原西部，横断山脉以东的金沙江南侧，属内陆高原。在全国气候区划中，属于亚热带冬干夏湿季风气候区。由于地势高差大，影响大气的热量平衡，改变了水分配输情况，形成随海拔高度增加，空气层相应变薄，大气中的水汽、尘埃等杂质的含量也随之减少的现象，致使太阳辐射各分量随海拔高度的不同而发生很大的变化，降水量在垂直方向的分布也极不均匀。与纬度和海拔高度都相近地区相比，平均气温偏高，降水量偏少。县境多年平均气温15.6℃，7月平均气温21.4℃，12月最冷，平均气温8.8℃，极端最高气温33.0℃，极端最低气温-6.2℃。全县年平均降水796.3mm，雨日113天；极端降水年最大雨量1078mm，极端年最小雨量520mm，日最大雨量164mm。日照年平均2526h，霜期年均56.8d，相对湿度65%，风速3.5m/s。年平均蒸发量2714.4mm，约为全年降水量的3.4倍。盛行西南风，年平均风速3.5m/秒，全年平均最大风日数多达58.4天，是云南省少有的几个大风县之一。

总的气候特点是：冬无严寒夏日暖，一年两季干湿分，雨量偏少春夏旱，日照充足霜期短，日温差大年温差小，雨热同季宜烟粮。

3.1.4 地质

3.1.4.1 地层岩性

区域内出露的地层绝大部分为中生代地层即“滇中红层”。仅在元谋局部地带出露有数百平方公里的昆阳群变质岩系及零星的震旦系。此外，在各山间盆地里及河谷阶地上，新生代沉积亦颇常见。地层由老到新分述如下。

1）前震旦系及昆阳群

分布范围：北起金沙江，经元谋、凤凰山，南达牟定凹溪河一带。为一套复杂的结晶岩系。

2）震旦系

区域内仅有零星出露，为一套浅海相碎屑岩～碳酸盐，相当于北邻四川地区划分的上震旦统灯影组。以元谋车良地出露较全。

3）侏罗系

侏罗系地层广泛出露于本区东部及南部。最大厚度近 5000m。

4）白垩系

白垩系是本区分布最广的地层，约占本研究区面积的 60%，也是大姚风电场场址区分布的主要岩层。为一套典型的干热气候环境下的红色碎屑沉积。底部为河流相粗碎屑岩（砂岩、砾岩）；中下部为湖相细碎屑岩（粉砂岩、泥岩）；上部变为河流相粗碎屑岩

（砂岩），从底部至上部组成一个完整的沉积旋迴。根据现有资料分析，各组（马头山组、江底河组和赵家店组）地层均属上白垩统。局部夹灰色泥灰岩。

5）新生界

新生界零星分布于本区各地，沉积类型比较复杂，据现有资料分析，初步认为其时代包括第三纪上新世、第四纪更新世及全新世。由于仅在各盆地及河流地区发育，彼此互不相连，加以各盆地形成时期及发展历史不同，相应的地层发育情况亦有所差别。

6）第四系

为第四系松散堆积物，主要为黏性土、砂土、碎石土类，坡残积、崩坡积及河流冲积成因。

另外，工程区岩浆岩约占总面积的 4%。岩石种类较多，超基性岩、基性岩、酸性岩及碱性岩都有存在，而以花岗岩分布最广。

3.1.4.2 地质构造及稳定性

（1）地质构造

根据区域地质资料，场地内构造简单，无断层等构造线穿越场地。场地内岩层走向变化较大，中部及东南部岩层走向为北东东向，倾角变化范围在10~35º之间，倾向北西，与山坡坡向形成反向坡关系。往西北部岩层走向渐变为南北向，倾向东倾角变化范围在20~30º之间，亦与

西南面山坡坡向形成反向坡关系。

（2）构造稳定性

根据1：400万《中国地震动参数区划图》，风电场场地地震动峰值加速度为0.10g，相应的地震烈度为VII度。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），设计地震分组为第三组。根据项目可行性研究报告调查分析及对研究区环境强震构造环境实例分析，本项目场址地质构造背景复杂，位于滇西北活动构造区范围，总体上新构造运动、深部构造变形、断裂活动、现代地壳形变等均较强烈，距离场址最近的全新世活动断裂为元谋断裂（F10），该断裂由本风电场东侧呈南北向通过，距场地最近距离为50km，属于构造稳定性差的地区。工程区域地震地质环境一般，发震构造不发育，时场址距离活动断裂的最小安全距离的要求，适宜风电场建设。

3.1.5 水文

3.1.5.1 地表水

本项目风电场地势较高，地表水主要为低洼处及沟谷区渗出的基岩裂隙水以及大气降雨条件下产生的地表径流，渗出的基岩裂隙水水量大小受季节控制，具季节性变化特点，大气降雨产生的地表径流具有季节性及短时性特点。

大姚县境河流属金沙江南面近区水系，较大河流16条，总长510km，河网密度为0.126千米/k㎡，其中金沙江、渔泡江、猛岗河为边境河，水量不计其中，其余13条河总流量达4.7立方米/秒，平均径流深317.6mm，径流总量为12.94675亿立方米，占多年平均径流总量的3.9%，项目区地表水最终汇入蜻蛉河，蜻蛉河位于项目区西侧约1380m，蜻蛉河属金沙江流域，是金沙江的二级支流，龙川江的一级支流，发源于云南省姚安县太平乡各苴坪，流经姚安、大姚、永仁、元谋，在元谋县新江村汇入龙川江，流域面积3583k㎡，干流总长160.6km，其中：从发源地至大姚赵家店为上段，长90.0km，流域面积1157k㎡(均在姚安、大姚两县境内)；从赵家店至新江村为下段，长70.6km，流域面积2426k㎡上段河道经下口坝水库、大坝海子后，分东、中、西三条运河，在三运河出口汇合后称草海大河，经赵家丫口进入大姚县境内，流经席坝小学桥、王德桥、曹家桥、王家桥水闸、老干冲河闸、利皮鲜滚水坡至赵家店，从赵家店流至大龙塘下跌300余m，往东至元谋县新江村汇入龙川江。上段流域内有主要支流七街河、妙丰河、西河，下段流域内有主要支流外普拉河、羊蹄江、龙街河和永定河汇入。

项目区属于金沙江的汇水范围，位于蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）和蜻蛉河大姚-元谋保留区，根据《云南水功能区划报告》（2014年版），蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）是楚雄州的大型灌区，现状水质为III类；而蜻蛉河大姚-元谋保留区状水质为II类，规划水平年水质目标为II类，因此本项目地表水位于蜻蛉河

姚安-大姚开发利用和蜻蛉河大姚-元谋保留区的区域分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类、II类水质的要求。项目区地表水天然流向为：项目区周边河流及季节性沟箐——蜻蛉河——龙川江——金沙江。

项目所在区域水系图见附图。

3.1.5.2 地下水

根据现场调查，场址区位于山脊顶部，地势较高，水文地质条件相对简单，根据地下水的赋存条件和特点分析，本场地地下水类型主要为孔隙水及基岩裂隙水。

覆盖层孔隙水主要赋存于第四系残坡积层黏性土夹碎石层中，主要接受大气降雨补给，呈季节性变化，在不同地段受地形地貌、地层的渗透及储水特性影响，水量差异较大，旱季贫乏，雨季水量较丰，但由于该层厚度较薄，且裂隙较发育，孔隙较大，排泄条件较好，因此该层地下水总体贫乏，且具有季节性、短时性特点。

基岩裂隙水主要赋存于基岩裂隙中，主要接受大气降雨及上覆孔隙水的补给。由于场地基岩裂隙极为发育，且强风化壳较厚，储水空间较大，因此该层地下水总体较为丰富（场区部分冲沟常年有地下水渗出），但埋藏较深，稳定埋深一般在20m以上。

3.1.6 土壤

大姚县境内共有棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土和水稻土5个自然土类，10个亚类、20个土属、40个土种，全境属楚雄盆地沉积边缘区，东部分布着元古代的酸性母岩，西部分布着中生代的紫色砂页岩，中部为交错区域。土壤类型主要以红壤、紫色土壤、黄棕壤为主。土壤成垂直分布，海拔2000m以下多为水稻土，2000～2300m主要为紫色土，2300～2600m为黄棕壤，2600m以上为棕色土壤，其余区域杂有部分非地带性紫色土。紫色土成土母岩抗风化能力弱，形成母质结构差，抗冲蚀能力弱，易发生水土流失。本项目所在区域主要有黄棕壤、红壤等土类。

3.1.6 植被类型

大姚县植被具有明显的垂直分带特点，属亚热带常绿阔叶林和云南松林区。

（1）干热河谷及低山丘陵灌丛草坡：主要分布在海拔1500m以下地区，多为稀树灌丛草坡，树种为硬阔叶林。

（2）暖性、温凉性常绿阔叶林及云南松林：分布在海拔2000～2800m地区，主要乔木树种有云南松、油杉、华山松、栎类、滇润楠、桤木，灌木主要有山茶、杜鹃、滇杨梅等；草本有金发草、蕨类、紫茎泽兰等。

（3）温凉性常绿阔叶林和针、阔混交林类型：分布在海拔2800～3200m的大、小百草岭一

带地区。主要树种有冷杉、铁杉、石栎等，其中2900m左右地区，华山松、云南松等高大乔木散生于常绿阔叶林中。阔叶林树种有栲、栎类、银木荷、香樟等，下木层有山玉兰、三棵针、楠烛、杜鹃等。林内附着有丰富的苔藓类、蕨类。

（4）寒温性高山灌丛草甸：分布于海拔3000m以上地区。主要树种有石栎矮树树林及多种杜鹃。草本有牛毛草、车前草、龙胆草等。

项目区域由于人类活动影响，原生树种大部分已消失，现存植被以山草和低矮灌丛为主。所在山丘地表植被以松树、桉树为主。项目区及周边主要乔木、灌木种类有云南松、桉树等。项目区内无国家级和省级保护的野生动植物和古树名木分布。

3.1.7 水土流失现状

根据《云南省水土保持公报》（2020年），大姚县土地总面积4146km²，其中微度侵蚀面积3335.51km²，占土地面积的80.45%，土壤侵蚀面积810.49km²，占土地面积的19.55%；在土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积549.93km²，占67.86%，中度侵蚀面积50.66km²，占6.25%，强烈侵蚀面积38.12km²，占4.70%，极强烈侵蚀面积76.87km²，占9.48%，剧烈侵蚀面积94.91km²，占11.71%。

表3.1-1 大姚县土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：km²

行政区划	土地总面积	微度侵蚀		强度分级									
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
大姚县	4146	3335.51	80.45	810.49	19.55	549.93	67.86	50.66	6.25	38.12	4.70	76.87	9.48

注：本表数据摘自《云南省水土保持公报》（2020年）

3.1.8区域风能资源

茅稗田二期风电项目设有2194#、2195#、2197#、2198#、2199#和2200#六座测风塔作为代表测风塔。各座测风塔位置适中，前后开阔，无明显遮挡，在风气候和地形地貌等方面与场址内主要布机区域相似，观测数据对场址区域风况条件具有较好的代表性。

茅稗田二期风电项目六座测风塔100m高度年平均风速分别为7.13m/s、7.80m/s、7.98m/s、6.30 m/s、6.81m/s和7.39m/s，风功率密度分别为284.74 W/m²、378.10 W/m²、417.36W/m²、210.90 W/m²、260.17W/m²和362.92 W/m²，等级分别为2级、2级、3级、D-3、1级和2级。各测风塔120m高度主导风向与主导风能方向一致，主要集中在SW~W扇区。

风电场场址区域内6座测风塔具有类似的风廓线，除2194#和2199#测风塔在90~100m表现出轻微的负切变之外，各测风塔在120m以内风速随高度的增加呈上升的趋势。各测风塔拟合切变指数分别为0.090、0.106、0.120、0.077、0.092和0.157。各测风塔的拟合风切变指数均较小，说明说明风电场区域范围内风速随海拔增加的效果一般。

总体而言，测风塔各高度平均湍流强度随高度增加而减小，低层风速受下垫面影响大，湍流强度大。在15m/s风速段，2194#、2195#、2197#、2198#、2199#和2200#六座测风塔100m高度的平均湍流强度分别为0.133、0.109、0.127、0.167、0.172、0.123，根据《风力发电机组设计要求》（GB/T18451.1-2012/IEC 61400-1:2005），2195#测风塔附近区域宜选用C级及以上等级风电机组，2194#、2197#和2200#测风塔附近区域宜选用B级及以上等级风电机组，2198#和2199#测风塔附近区域宜选用A级及以上等级风电机组。茅稗田二期风电场工程湍流强度分布差异较明显，部分位置湍流较大，最终机型以招标结果为准，并请风机厂家进行详细复核并出具载荷适用性分析报告。

茅稗田二期风电项目的风能资源丰富，具有较好的工程开发价值。同时，由于地理位置、海拔高程的因素，场区可能存在对风电机组运行不利的雷暴、冰雹等天气情况及特殊的气象要素。

3.1.9 环境敏感区分布

拟建茅稗田二期风电场址区不涉及自然保护区、风景名胜区、云南省侯鸟迁徙通道等生态环境敏感区，风场选址与《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》不冲突，与云南省风电规划及规划环评相关要求基本一致。根据查询，项目选址涉及利皮乍水库饮用水水源保护区，本项目与各敏感点的位置关系如下表所示。

表 3.1-2 项目周边环境敏感区分布一览表

类别	名称	保护级别	所在地	保护范围	最近点方位及距离	项目涉及情况
饮用水水源保护区	团山水库	乡镇级乡镇级及以下（千吨万人饮用水水源保护区	大姚县龙街镇，地理坐标：E101.44959927，N25.67011412。	**一级保护区：**水库正常水位线高程 1845.7m 以下的全部水域范围，合计面积 0.180km^2；陆域面积为一级保护区水域外 200m 范围。合计面积 0.522km^2。 **二级保护区：**一级保护区外上游整个流域，合计面积 29.32km^2。不设置准保护区。	项目区南侧，沿路敷设的电缆集电线路涉及该水库二级保护区	本项目沿原有道路敷设的 191m 的电缆集电线路涉及二级保护区
	利皮乍水库	乡镇级及以下（千吨万人）饮用水水源保护区	大姚县赵家店镇，地理坐标：E101.48345947，N25.76511231。	**一级保护区：**水域范围为水库正常水位线高程 2108m 以下的全部水域范围，合计面积 0.307km^2；陆域面积为一级保护区水域外 200m 范围。合计面积 1.005km^2。 **二级保护区：**一级保护区外的上游整个流域，合计面积 27.940km^2。不设置准保护区。	MBT9、MBT10 机位位于利皮乍水库水源地二级保护区	不涉及一级保护区，涉及水源地二级保护区

风景名胜区	大姚县华山省级风景名胜区	省级	大姚县境内	大姚县华山省级风景名胜区共分为9个景区，分别是：县城旅游区（5km²），**三潭瀑布景区（20km²）**，石羊古镇景110kV区（10km²），昙华山景区（50km²），龙山景区（10km²），三台乡核桃谷景区（20km²），小百草岭景区（15km²），帽台山景区（30km²），碧湾乡旅游小镇景区（10km²）。整个风景区面积170km²。	MBT12位于大姚县华山省级风景名胜区三潭瀑布景区西南侧约4.2km	不涉及

3.2 生态环境质量现状调查与评价

3.2.1土地利用现状

3.2.1.1 土地占地情况

根据设计资料和大姚县土地利用现状图，并结合遥感判读分析与现场踏勘，项目评价区土地利用现状如下表所示。

表3.2-1 项目区及项目评价区土地利用现状一览表

土地利用类型	评价范围		项目区		项目占评价区同类型的比例100%
	面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	
乔木林地	614.32	68.91%	1.72	17.34%	0.28%
灌木林地	40.3	4.52%	3.99	40.22%	9.90%
旱地	128.59	14.42%	2.94	29.64%	2.29%
园地	82.3	9.23%	0.33	3.33%	0.40%
草地	23.1	2.59%	0.13	1.31%	0.56%
建设用地（含交通运输用地）	2.85	0.32%	0.81	8.17%	28.42%
合计	891.46	100.00%	9.92	100.00%	1.11%

由上表可知，项目评价区土地利用类型主要有：乔木林地、灌木林地、旱地、园地、草地和建设用地等。

总体来看，评价区土地利用现状有以下特点：评价区处于山区，居民较少，土地利用类型整体上以乔木林地（占68.91%）和旱地（占14.42%）为主。

3.2.1.2耕地和基本农田

本项目评价区共有旱地和园地210.89hm²，占评价区总面积的23.66%，旱地主要种植玉米、马铃薯和烤烟，园地主要种植核桃。本项目占地范围不涉及基本农田。

3.2.1.3公益林

项目评价区有生态公益林178.77hm²（国家级公益林152.58hm²，省级公益林26.19hm²），公益林占评价区乔木林地总面积的29.1%。通过资料收集并向当地林业主管部门咨询，项目占

地范围均不涉及国家级、省级公益林。

3.2.2评价区植被及植物资源现状

3.2.2.1调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作，生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围。结合项目特征，调查采用了现场查勘、资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式。植被及植物调查范围重点为风机机位占地区、升压站占地区等永久占地区和进场道路、弃渣场、集电线路等工程临时占地直接影响区域，评价范围为风电机组吊装平台外延300m，施工道路、集电线路两侧外延300m范围，升压站围墙外延500m，其他施工场地外延300m。实际调查过程中，根据地形地貌等进行轻微调整。陆生脊椎动物调查范围与植物、植被调查一致。在调查路线设置上涵盖了风电场及周边的各类野生动物的栖息生境。本项目生态评价范围面积为891.46hm^2。

3.2.2.2调查内容

本次主要调查植被、维管束植物资源和陆栖脊椎动物资源等三项内容。其中植被主要调查风电场调查区的植被类型、群落成分和分布现状；植物资源主要调查维管束植物的组成情况；陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等4个动物类群的组成情况。

3.2.2.3调查人员

2021年11月，我单位组织专业人员对茅稗田二期风电场工程生态环境影响评价范围（以下简称“评价区”）及邻近地区进行了生态环境现状调查。调查人员为周庆（云南大学生态学硕士研究生）、文林琴（西南林业大学生态学硕士研究生），为具有生态学背景及环境影响评价背景专业技术人员。调查采用了现场查勘、资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式开展。

3.2.2.4调查方法

（1）资料收集法

收集现有的能反映生态现状或生态背景的资料，从表现形式上分为文字资料和图形资料，从时间上可分为历史资料和现状资料，从收集行业类别上可分为农、林、牧、渔和环境保护部门，从资料性质上可分为环境影响报告书、有关污染源调查、生态保护规划、规定、生态功能区划、生态敏感目标的基本情况以及其他生态调查材料等。使用资料收集法时，应保证资料的现时性，引用资料必须建立在现场校验的基础上。

（2）现场调查法

现场勘查应遵循整体与重点相结合的原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性

的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。

（3）遥感调查法

当涉及区域范围较大或主导生态因子的空间等级尺度较大，通过人力踏勘较为困难或难以完成评价时，可采用遥感调查法。遥感调查过程中必须辅助必要的现场勘查工作。

具体调查方法如下：

1）景观的现状调查

根据《旅游资源分类、调查与评价》（GB/T 18972-2017），采用遥感技术（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）相结合的空间信息技术，参考地形图等资料，并通过野外实地验证和更新调查，以土地空间形态相似性和相异性的识别进行土地分类。强调同一类型内部特征的均质性和不同类型之间的异质性，即景观的一致性和差异性。然后在地理信息系统支持下，根据标准划分和统计各种景观类型、土地利用类型及其面积，进行景观各要素和土地利用格局分析。调查评价内容包括：景观类型及特征、景观的成因类型、特征、美学质量，景观的独特性、多样性、协调性、生动性，工程建设可能对自然景观造成的干扰和破坏等。

2）群落/栖息地的现状调查

群落/栖息地调查和植物专题调查结合在一起开展，采用线路调查和样地调查相结合的方法，根据植被类型的划分条件，利用地形图和卫星影像对群落/栖息地类型进行区划。在对影响评价区全面踏查的基础上，根据地形、海拔、坡向、坡位、土壤以及植被类型和主要组成成分的特点，采用典型抽样法，选择一些典型地段（生境）和代表性的植被类型，采用群落学调查法，设置调查样地，对每块样地均记录经纬度、海拔高度、土壤类型、土层厚度、坡向、坡度、坡位等因子。样地调查数量每个群落类型1~2个，乔木林采用20m×20m样方，灌丛（灌木林）、草地等则采用2m×2m的样方，本次调查共设置7块样方。对灌木层、草本层和层间植物，主要调查其高度、株丛数、盖度（冠幅）、生活力、物候等。

3）植物调查

在样方调查的基础上，选择3条样线进行调查。对影响评价区内有代表性的各种生境，包括河流、溪流、沼泽草地、滩涂乃至农地等，对沿线的植物种类进行全面的调查和记录。对影响评价区内的国家级、省级重点保护野生植物、特有植物的种类和相对数量进行重点调查和记录。调查过程中，对野外能够直接确定的种类，不采集标本，只拍照并记录种类、分布和数量；对野外不能直接确定的种类，或分类上存在疑问的种类，则采集标本，编号后带回室内鉴定。

4）动物调查

项目组于2021年11月8日~11月10日，开展了为期3天的野外调查。根据影响评价区生境分布的具体情况，选择了脊椎动物（两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类）为本次生物多样性影响评价中动物部分的主要考察对象。

①两栖、爬行类

调查期间，设置的调查样线中选择3条样线进行调查；样线的设置与植物、哺乳动物和鸟类调查的样线一样，穿插于工程场地周边和之间的溪流、田间和面山，沿样线作了全程步行观察。依据大的生境类型和两栖爬行动物对栖息小生境的需求，对一些特殊地点作了仔细搜索和定点观察。现场调查主要是观察生境类型、栖息地条件和人为干扰情况等。期间对附近居民进行了访问调查，野外调查过程很难直接观察到区域内分布的所有陆栖脊椎动物，因此对项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行访问调查，参照图谱询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些鸟类、蛇类、蜥蜴类、蛙类（主要是特征明显或大型的种类）及其丰富度。为了对评价区内的陆栖脊椎动物种类有更全面了解记录，本次调查参考了相关期刊文献和书籍。兽类方面，主要查阅了《中国兽类野外手册》、《中国哺乳动物彩色图鉴》、《中国哺乳动物分布》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》以及期刊文献；鸟类方面，主要查阅了《中国鸟类野外手册》、《云南鸟类志》等书籍以及期刊文献、相关网站观察记录；两栖爬行方面，主要查阅了《中国动物志两栖纲》、《中国动物志爬行纲》、《云南两栖爬行动物》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《中国爬行动物图鉴》等书籍以及期刊文献。

②鸟类调查方法

采用样线法、样点法、访问法和查阅文献记录4种方法进行影响评价区鸟类调查。沿道路和森林小道布设调查样线，调查样线与植物、哺乳动物和两爬动物相同，沿样线观察记录鸟类种类；在每个工程区做1个鸟类调查样点，观察半径100m范围内的鸟类，每个样点记录10分钟，记录所见鸟类种类和数量。访问工作人员、村民，了解工程区周围区域的鸟类种类与活动情况。

③哺乳动物调查方法

项目组到项目区进行实地调查，调查期间，设定的重点调查区域为工程所涉及的影响评价区。调查方法主要为样线法和社区访谈法。实地调查共设置3条样线，样线分布见附图5。在野外调查中，调查内容为样线上所遇到的动物实体，并对样线内野生动物留下的各种痕迹，如：动物足迹、粪便、卧迹以及动物洞穴等进行观察和记录。此外，还观察了评价区内影响哺乳动物分布的自然要素，如栖息地植被类型、坡度坡向、水源位置、人为干扰情况等；同时，采取非诱导访谈法，对当地经常进山的村民以及村委会管理人员、护林员等人进行走访调查。通过彩色图谱的辨认，确认当地野生动物的各种相关信息，以确定项目区和周边地区野生动物的分

布情况。影响评价区主要哺乳动物目录，根据野外样线调查和实地访问调查结果，结合现地栖息地植被状况，确定影响评价区哺乳动物分布。

3.2.2.5 调查样方样线设置

（1）植被群落样方设置情况

结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。本项目合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖了评价范围内不同的植被类型及生境类型。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，每种群落类型设置的样方数量不少于1个，每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于1条。具体样方调查情况及样线设置情况见下表。

表3.2-2 评价区的群落样方设置情况统计表

植被型	群落	样地编号	样方坐标
常绿阔叶林	高山栲、滇石栎群落	01	MBT10机位旁，GPS E101.44807577 N25.75676386
落叶阔叶林	旱冬瓜、毛蕨菜群落	02	MBT8机位处平台，GPS E101.43738449 N25.74397434
暖性针叶林	云南松群落	03	MBT3机位平台处E101.40665174 N25.75752723
稀树灌木草丛	云南松、毛蕨菜群落	04	MBT6机位平台处，E101.40842736 N25.74298378
	云南松、马桑、甘青蒿群落	05	集电线路区E101.46249533 N25.73432451
灌丛	密毛蕨、西南萎陵菜群落	06	MBT9风机处，E101.44713700 N25.75235267
	火把果、小铁仔群落	07	MBT8风机北侧山地，E 101.43715650 N 25.74486825

（2）动物生境样线调查设置情况

野生动物生境是指野生动物赖以生存的环境条件。它由一定的地理空间(非生物环境)、植物和其他生物(生物环境)构成，其中由植物组成的植被是野生动物生境的主要因子，是地理空间条件的综合反映。野生动物生境类型的划分按照原林业部1995年制定的《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》的8种类型划分，即森林、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田8大类型。小生境是指各种野生动物在大的生态环境中，选择最适合其生活的具体环境条件，这些条件构成了野生动物生活的小生境。它是某种野生动物取食、活动、做巢、隐蔽的具体地点。在调查中，应给予充分的重视。

项目区位于大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子，属于中山峡谷地貌山区，根据现场调查，风机及集电线路区主要生境类型有森林、灌丛及农田3大类型，包含针叶林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、暖温性灌丛、稀树灌木草丛、耕地、果园及村庄等8个小类生境。

针对评价区3大生境类型（涵盖8个小类生境），每个生境类型设置野生动物调查样线数1条。

表3.2-3 评价区的野生动物样线调查设置情况统计表

生境类型	小型生境	样线编号	样线设置情况
森林	针叶林	01	样线长1.9km，以云南松植被群落为主
	落叶阔叶林	02	样线长2.1km，以旱冬瓜、毛蕨菜植被群落为主
	半湿润常绿阔叶林	03	样线长2.2km，高山栲、滇石栎植被群落为主
灌丛	暖温性灌丛	04	样线长1.6km，火把果、小铁仔群落为主
	稀树灌木草丛	05	样线长1.6km，云南松、毛蕨菜和云南松、马桑、甘青蒿群落为主
农田	耕地	06	样线长2.2km，旱地
	果园	07	样线长3.7km，核桃林
	村庄及道路	08	样线长1.3km

3.2.2.6 植被类型

（1）概述

根据《云南植被》，拟建电场区域隶属于II亚热带常绿阔叶林区域，IIA西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，IIAii高原亚热带北部常绿阔叶林地带，IIAii-1滇中、滇东高原常绿阔叶林、云南松林区，IIAii-1a滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲、云南松林亚区。这一区域的水平地带性植被是半湿润常绿阔叶林，由于人类砍伐等干扰活动，项目区域植被较为严重，地带性植被均为人类砍伐后形成的次生性的植被，项目区面积最大的自然植被类型主要为云南松林。项目区及周边区域的主要植被类型有：半湿润常绿阔叶林；落叶阔叶林；暖温性针叶林；暖温性稀树灌木草丛；暖温性灌丛和人工植被等植被类型。

（2）主要自然植被

依据《云南植被》所采用的分类系统为主，并参照《中国植被》、《云南森林》等重要植被专著采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则。依据上述植被分类依据与原则，拟建电场项目区评价区自然植被共有5个植被型，5个植被亚型，6个群落。人工植被分为2类。项目评价区出现的植被类型如下。

表3.2-4 项目评价区植被分类系统

自然植被
Ⅰ.常绿阔叶林
（Ⅰ）半湿润常绿阔叶林
（一）栲类、青冈林
1高山栲、滇石栎群落

Ⅱ.落叶阔叶林
（Ⅱ）桤木林
（二）旱冬瓜林
2旱冬瓜、毛蕨菜群落
Ⅲ.温性针叶林
（Ⅲ）暖温性针叶林
（三）云南松林
3云南松群落
Ⅳ.稀树灌木草丛
（Ⅳ）暖温性稀树灌木草丛
（四）含云南松的中草丛从
4云南松、毛蕨菜群落
5云南松、马桑、甘青蒿群落
Ⅴ.灌丛
（Ⅴ）暖温性灌丛
（五）火把果灌丛
6火把果、小铁仔群落
7.密毛蕨、西南菱陵菜群落
人工植被
Ⅰ 人工林
1.蓝桉群落
2.银荆群落
3.经济果林
Ⅱ大田作物

注：“Ⅰ”表示植被型，“(Ⅰ)”表示植被亚型，“（一）”表示群系组，“1”表示群落

参考已有的有关区域植被类型的生产力资料，通过地理信息系统获取各植被类型的分布面积，可以粗略估算评价区各种植被类型的生物生产力和全区总的生物生产力状况，项目评价区生物量情况详见下表。

表3.2-5 评价区植被生物量

性质	植被型	植被类型	生物量（t/hm^2）	面积(hm^2)	生物量(t/a)	占总生物量的比例(%)
自然植被	常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	200	217.52	43504	30.12
	落叶阔叶林	桤木林	200	5.01	1002	0.69
	暖性针叶林	暖温性针叶林	200	391.79	78358	54.26
	灌丛	暖温性灌丛	60	23.1	1386	0.96
	稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	60	40.3	2418	1.67
合计			-	677.72	126668	87.71
人工植被	人工林	人工林	200	82.3	16460	11.40
	农田	旱地栽培植被	10	128.59	1285.9	0.89
其他	建设用地		0	2.85	0	0.00
合计			-	213.74	17745.9	12.29

总计	-	891.46	144413.9	100.00

由表上表可知，评价区总的植被总生物量为144413.9t/a，其中自然植被生物量126668t/a，占总生物量的87.71%；人工植被生物量17745.9t/a，占总生物量的12.29%。因此，评价区的生物生产力以自然植被为主。

自然植被中，暖温性针叶林生产力占总生产力的54.26%；其次是栎类常绿阔叶林，占总生物量的30.12%；暖温性稀树灌木草丛和暖温性灌丛生物生产力分别占总生物量的0.96%和1.67%；桤木林占总生物量的0.96%。人工植被中，人工林的生物量占总生物量的11.4%；旱地栽培植被的生物量占总生物量的0.89%。

3.2.2.7 植被分布规律及特征

茅稗田二期风电项目位于楚雄州大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子，白龙山梁子西起大姚县金碧镇麻街村，东至新华镇三家村，整条山脊呈西北－东南向，西低东高，白龙山梁子东西长9.5km，南北宽约2.5km，地理坐标介于北纬25°42′39.59"～25°44′12.01"、东经101°24′9.98"～101°29′53.45"之间，场址内高程在2300～2680之间；共计布置12台机组。

评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。水平地带性植被是以青冈、栲等为优势的半湿润常绿阔叶林，这是我国西南部受西南季风和西风支流交替影响出现干湿季分明的气候区内发育的一类常绿阔叶林，滇中高原是其分布的中心地带，在不同的地形、土壤条件下，形成以不同优势种为代表的群落类型。向南与季风常绿阔叶林邻接，后者对应于我国东部的南亚热带雨林。半湿润常绿阔叶林遭破坏后往往成为相对持续稳定的云南松林。评价区范围较小，没有跨越不同的植被水平地带性区域，因此没有出现地带性植被的差异。植被的水平变化更多的是与地形因素及人类活动相联系。地形陡峭、多石的地段常为暖温性灌丛，而较平缓区域已被开发为耕地和果园。项目区及周边区域的主要植被类型有：半湿润常绿阔叶林，落叶阔叶林，暖温性针叶林，暖温性稀树灌木草丛，暖温性灌丛和人工植被。

采用ERDAS Imagine软件对区域遥感卫星影像进行监督分类处理，将得到的植被类型图输入ArcGIS，采用ArcGIS对本项目占地范围及评价区的各种植被面积进行统计，结果见下表。

表3.2-6 项目占地范围及评价区各类植被类型的面积和比例统计一览表

植被类型			评价区		占地区	
			面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	占评价区同类型（%）
自然植被	常绿阔叶林	半湿性常绿阔叶林	217.52	24.40	0	14.97
	落叶阔叶林	桤木林	5.01	0.56	0.75	0.26
	温性针叶林	暖温性针叶林	391.79	43.95	1.03	14.11
	稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	23.1	2.59	3.26	0.37
	灌丛	暖温性灌丛	40.3	4.52	0.15	0.77

	小计	677.72	76.02	5.19	3.69
人工植被	人工林	82.3	9.23	3.04	1.00
	大田作物	128.59	14.42	1.29	2.05
	小计	210.89	23.66	4.33	14.04
其他	建筑用地（村庄及道路）	2.85	0.32	0.4	1.11
合计		891.46	100.00	9.92	14.97

根据上表统计分析，本项目评价区总面积为891.46hm^2，以自然植被为主；评价区自然植被分布面积677.72hm^2，占评价区总面积的76.02%；自然植被中以暖温性针叶林的面积最大（391.79hm^2），其次是半湿性常绿阔叶林，其面积约217.52hm^2；暖温性稀树灌木草丛和暖温性灌丛分别是23.1hm^{2}和40.3hm^2。而人工植被主要是大田作物和人工林为主，评价区人工植被面积也较大，210.89hm^2，占评价区总面积的23.66%。其他植被如建设用地类型所占比例较小。从各植被类型在评价区的分布来看，自然植被集中分布于评价山体上部，该区域因人口分布不多，人为对植被的破坏程度不高，区域植被得以自然更新，保存相对完整，农田植被仅沿现有的道路呈版块状分布。在评价区特别是集电线路区域较平缓，开发历史悠久，几乎没有成片天然林。总体来说，整个评价区山体上部现状仍然以自然植被为基底，人工植被连片分布于区域平缓处，呈现出典型的农林生态系统的景观面貌。

表3.2-7 风机点位及周边植被分布现状

风机编号	占地区域及周边植被类型	卫星地图	现场照片
MBT1	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落		
MBT2	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落		

风机编号	占地区域及周边植被类型	卫星地图	现场照片
MBT3	占地区为云南松群落，属于暖温性针叶林；周边为云南松群落		
MBT4	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落		
MBT5	机位占地为旱冬瓜、毛蕨菜群落，周边分布有云南松林及旱冬瓜林		
MBT6	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落		

风机编号	占地区域及周边植被类型	卫星地图	现场照片
MBT7	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落及人工桉树林		
MBT8	机位占地为旱冬瓜、毛蕨菜群落，周边分布有云南松群落，火把果、小铁仔群落及旱冬瓜林		
MBT9	占地区为云南松、毛蕨菜群落及密毛蕨、西南萎陵菜群落；周边为云南松群落及密毛蕨、西南萎陵菜群落		
MBT10	机位占地为旱地，周边分布林地为云南松群落及高山栲、滇石栎群落		
MBT11	机位占地为核桃林，风机西侧分布有云南松群落东侧及南侧分布有成片核桃林		

风机编号	占地区域及周边植被类型	卫星地图	现场照片
MBT12	占地区为云南松、毛蕨菜群落，属于暖温性稀树灌木草丛；周边为云南松群落		

3.2.2.8主要植被群落特征

1、自然植被

（1）半湿润常绿阔叶林

评价区的常绿阔叶林仅半湿润常绿阔叶林1个亚型，其分布海拔大致为2000（可下延至1400m）～2800m的地区，分布面积不大，且多因人为干扰而呈次生状分布。本次野外调查共记录1个群落样方**高山栲、滇石栎群落**。实地调查记录的群落样方位于MBT10机位旁的耕地边。评价区内的半湿润常绿阔叶林为中年林，属地带性植被，面积大，也成片。

高山栲、滇石栎群落（半湿润常绿阔叶林）

高山栲*Castanopsis delavayi*、滇石栎*Lithocarpus dealbatus*群落类型多分布于评价区的沟壑及人为影响较小的区域，具有此生性，但是因人为影响减小，群落恢复较好。一般情况下，高山栲*Castanopsis delavayi*在群落乔木层占有较大优势，群落高5m，总盖度在65%~70%之间，乔木层高5m左右，层盖度在40%左右，主要种类有高山栲*Castanopsis delavayi*、滇石栎*Lithocarpus dealbatus*，个别区域混生有针叶树种如云南松*Pinus yunnanensis*和滇油杉*Keteleeria evelyniana*等乔木树种，灌木层高1～1.5m左右，层盖度25%～30%左右，主要种类有云南含笑*Michelia yunnanensis*、窄叶火把果*Pyracantha angustifolia*、小铁仔*Myrsine africana*、岗柃*Eurya groffii*、臭荚蒾*Viburnum foetidum*、云南杪依*Docynia delavayi*、小漆树*Toxicodendron delavayi*、碎米花杜鹃*Rhododendron spiciferum*、野把子*Elsholtzia rugulosa*、矮杨梅*Myrica nana*、马桑*Coriaria nepalensis*、小木通*Clematis armandii*、水红木*Viburnum cylindricum*和小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*、乌鸦果*Vaccinium fragile*等；草本层高0.5～0.8m，层盖度25%，主要种类有沿阶草*Ophiopogon bodinieri*、紫茎泽兰*Eupatorium adenophorum*、凤尾蕨*Pteris nervosa*、栗柄金粉蕨*Onychium lucidum*、崖爬藤*Tetrastigma obtectum*云南兔耳风*Ainsliaea yunnanensis*、鬼针草*Bidens bipinnata*、细柄草*Capillipedium parviflorum*、千里光*Senecio scandens*、云南莎草*Cyperus duclouxii*、荩草*Arthraxon hispidus*等。

表3.2-8 高山栲、滇石栎群落样方记录表

样方号	001
样地地点	10号机位旁，GPS E101.44807577 N25.75676386
样方面积(m^2)	20*20
海拔(m)	2610
调查时间	2021.11.8
坡向	NW
坡度	5
群落高(m)	5
总盖度(%)	70
乔木层高度(m)	5
乔木层盖度(%)	60
灌木层高度(m)	2.5
灌木层盖度(%)	30
草本层高度(m)	0.8
草本层盖度(%)	25

乔木层

植物名称	株树	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)	多优度—群集度
滇石栎*Lithocarpus dealbatus*	12	5/4	10/6	3.3
高山栲*Castanopsis delavayi*	15	5/4	12/8	3.3
云南松*Pinus yunnanensis*	5	4/3	15/12	2.1
野樱桃*Prunus pseudocerasus*	3	5/3	15/10	1.1

灌木层

植物名称	高(m)	多优度—群集度
云南含笑*Michelia yunnanensis*	2.5	1.1
窄叶火把果*Pyracantha angustifolia*	2.1	+.1
乌鸦果*Vaccinium fragile*	2.0	1.1
小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*	1.4	+.1
水红木*Viburnum cylindricum*	2.1	1.1
小木通 *Clematis armandii*	1.5	+.1
矮杨梅*Myrica nana*、马桑*Coriaria nepalensis*	2.0	+.1
野把子*Elsholtzia rugulosa*	1.2	1.1
碎米花杜鹃*Rhododendron spiciferum*	2.0	1.1
小漆树*Toxicodendron delavayi*	2.2	+.1
云南移依*Docynia delavayi*	1.4	1.1
棠梨刺*Pyrus pashia*	2.5	1.1
臭荚蒾*Viburnum foetidum*	0.8	1.1
岗柃*Eurya groffii*	1.7	1.1
小铁仔*Myrsine africana*	0.8	1.1

草本层

植物名称	高(m)	多优度—群集度
沿阶草*Ophiopogon bodinieri*	0.4	+.1
栗柄金粉蕨*Onychium lucidum*	0.4	1.1
凤尾蕨*Pteris nervosa*	0.6	+.1
紫茎泽兰*Eupatorium adenophorum*	0.1	1.1
毛蕨菜*Pellaea trichophylla*	0.6	1.1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.5	1.1
珠光香青*Anaphalis margaritacea*	0.2	+.1
荩草*Arthraxon hispidus*	0.3	1.1
云南莎草*Cyperus duclouxii*	0.1	+.1
千里光*Senecio scandens*	0.4	+.1
牛膝*Achyranthes bidentata*	0.4	+.1
崖爬藤*Tetrastigma obtectum*	0.8	+.1
云南兔耳风*Ainsliaea yunnanensis*	0.5	+.1
细柄草*Capillipedium parviflorum*	0.3	1.1

高山薯蓣 *Dioscrea kamoonensis*	0.7	1. 1

（2）落叶阔叶林

评价区的落叶阔叶林仅桤木林1个亚型，其分布海拔大致为1800～2600m的地区，分布面积不大；主要位于沟壑背阴处，群落外貌整齐，人为干扰减少。本次野外调查共记录1个群落样方旱冬瓜、毛蕨菜群落。

落叶阔叶林在本项目评价区内仅有旱冬瓜一个群落类型。实地调查记录的群落样方位于MBT5机位旁的沟谷处和MBT8机位处平台。评价区内的旱冬瓜为中年林，属弃耕地更新成林分布面积不大，也不成片。

旱冬瓜、毛蕨菜群落

旱冬瓜林是半湿润常绿阔叶林受破坏后发展起来的次生林，该类型群落外貌比较整齐，具有明显的季节变化。就群落结构而言，旱冬瓜林群落结构较简单，一般分为三层，即乔木层、灌木层和草本层，在物种组成方面，乔木层以旱冬瓜*Alnus nepalensis*为单优种，形成纯林，个别区域伴生少量云南松等其他乔木树种；灌木层高1.5m左右，层盖度在10%左右，灌木植物种类较少，主要种类有：马桑*Coriaria nepalensis*、华西小石积 Osteomeles schwerianae、野把子*Elsholtzia rugulosa*、牛筋条*Dichotomanthes tristaniaecarpa*、老鸦炮*Vaccinium fragile*等；草本层高0.5m左右，层盖度在60%左右，主要种类有毛蕨菜*Pteridium excelsum*和旱茅*Eremopogon delavayi*，其他的种类还有白茅*Imperata cylindrica*、珠光香青*Anaphalis margaritacea*、荩草*Arthraxon hispidus*、、翻白叶*Potentillia fulgens*、蛇莓*Duchesnea indica*、凤尾蕨*Pteris cretica*等草本种类。

表3.2-9 旱冬瓜、毛蕨菜群落样方记录表

样方号		002		
样地地点		8号机位处平台，GPS E101.43738449 N25.74397434		
样方面积(m^2)		20*20		
海拔(m)		2580		
调查时间		2021.7.14		
坡向		WS		
坡度		6		
群落高(m)		11		
总盖度(%)		65		
乔木层高度(m)		11		
乔木层盖度(%)		50		
灌木层高度(m)		2.5		
灌木层盖度(%)		35		
草本层高度(m)		0.8		
草本层盖度(%)		20		
乔木层				
植物名称	株树	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
旱冬瓜*Alnus nepalensis*	21	16/12	24/22	4.4
云南松*Pinus yunnanensis*	5	4/3	15/12	2.1
高山栲*Castanopsis delavayi*	15	5/4	12/8	3.3
灌木层				

植物名称	高(m)	多优度—群集度
马桑*Coriaria nepalensis*	1.7	1.1
华西小石积 Osteomeles schwerianae	2.2	1.1
野把子*Elsholtzia rugulosa*	2.1	+.1
川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*	0.8	+.1
臭荚蒾*Viburnum foetidum*	2.1	+.1
牛筋条*Dichotomanthes tristaniaecarpa*	2.5	1.1
老鸦炮*Vaccinium fragile*	0.8	1.1
芒种花*Hypericum uralum*	0.8	+.1
草本层		
植物名称	高(m)	多优度—群集度
毛蕨菜*Pteridium excelsum*	0.1	+.1
旱茅*Eremopogon delavayi*	0.2	+
白茅*Imperata cylindrica*	2.1	1.1
黄泡 *Rubus obcordatus*	1.5	+.1
紫茎泽兰 *Eupatorium coelestrium*	1.0	+.1
心叶兔儿风*Ainsliaea bonatii*	0.1	1.1
珠光香青*Anaphalis margaritacea*	0.2	+
翻白叶*Potentillia fulgens*	0.6	+. 1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.5	1. 1
茜草*Rubia cordifolia*	0.2	+. 1
蒺草*Arthraxon hispidus*	0.3	+. 1
土牛膝*Achyranthes aspera*	0.2	+. 1
毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*	0.4	1. 1
密序野古草*Arundinella bengalensis*	0.4	1. 1
蛇莓*Duchesnea indica*	0.5	+
凤尾蕨*Pteris cretica*	2.5	+. 1

（3）暖温性针叶林

暖温性针叶林是本区域内分布最广的一类森林植被，云南松林属于暖温性常绿针叶林，在山地垂直气候带中，占据亚热性和暖性两个气候区域；该类森林根据地形、坡度坡向、海拔和水文等条件变化，形成丰富多样的植物群落类型。评价区内记录有1个群系的1个群落，即云南松群落。实地调查记录的群落样方位于MBT1、MBT2、MBT4、MBT5、MBT6、MBT7、MBT10、MBT12机位周边山体和MBT3机位处平台。评价区内的云南松林为中年林，属地带性植被，面积大，也成片。

云南松群落

云南松是项目区暖温性针叶林的优势种，它常与滇油杉*Keteleeria evelbyniana*和滇石栎*Lithocarpus dealbatus*等混交，形成一种次生性的植被类型，是评价区自然植被类型中分布面积最广的一种类型。由于群落发育和人为干扰程度不同，高6～8m，总盖度60%～70%。一般分乔、灌、草三层，乔木层6～8m，层盖度35%～45%，以云南松为单优种，个别地段混生有滇油杉*Keteleeria evelbyniana*和旱冬瓜*Alnus nepalensis*等物种；灌木层高1m左右，较稀疏，层盖度25%～35%，主要种类有小铁仔*Myrsine africana*、锥连栎*Quercus franchetii*、小雀花*Campylotropis polyantha*、马缨花*Rhododendron delavayi*、矮杨梅*Myrica nana*、臭荚蒾*Viburnum foetidum*、水红木*Viburnum cylindricum*、鸡嗉子果*Ficus semicordata*、野把子*Elsholtzia*

rugulosa、马桑*Coriaria nepalensi*等；草本层高0.5m，层盖度25%～30%，个别地段受人为干扰较多，草本层稀疏，主要种类有毛蕨菜*Pteridium revolutum*、狗牙根 Cynodon dactylon、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、戟叶火绒草 Leontopodium dedekensii、紫茎泽兰*Eupatorium heterophyllum*、千里光*Senecio scandens*、间型沿阶草*Ophiopogon intermedius*、崖爬藤*Tetrastigma obtectum*、土茯苓*Smilax glabra*、蒺草*Arthraxon hispidus*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum*、凤尾蕨 *Pteris cretica*等。

表3.2-10 云南松群落样地表

样方号	003			
样地地点	3号机位平台处E101.40665174 N25.75752723			
样方面积(m^2)	20×20			
海拔(m)	2555			
调查时间	2021.7.13			
坡向	SE15°			
坡度	8°			
群落高(m)	7			
总盖度(%)	65			
乔木层高度(m)	7			
乔木层盖度(%)	50			
灌木层高度(m)	3.0			
灌木层盖度(%)	35			
草本层高度(m)	1.0			
草本层盖度(%)	20			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度— 群集度
云南松 *Pinus yunnanensis*	34	12/6	21/11	4.4
滇油杉*Keteleeria evelbyniana*	2	5/4	9/7	1.1
旱冬瓜 *Alnus nepalensis*	4	9/6	13/10	1.1
滇青冈*Cyclobalanopsis glaucoides*	4	7/5	12/8	1.1
灌木层				
植物名称	高(m)			多优度—群集度
火棘 *Pyracantha fortuneana*	1.8			2.2
小铁仔*Myrsine africana*	1.3			1.1
锥连栎*Quercus franchetii*	1.3			+1
马缨花*Rhododendron delavayi*	1.4			+1
椭圆叶悬钩子*Rubus ellipticus*	1.5			+1
小雀花*Campylotropis polyantha*	1.8			+1
矮杨梅*Myrica nana*	0.8			+1
水红木*Viburnum cylindricum*	1.6			+1
鸡嗉子果*Ficus semicordata*	2.2			+1
野把子*Elsholtzia rugulosa*	1.6			+1
马桑*Coriaria nepalensi*	2.2			+1
草本层				
植物名称	高(m)			多优度—群集度
紫茎泽兰*Eupatoriumadenophorum*	0.5			1.1
毛蕨菜*Pellaea trichophylla*	0.2			1.1
云南兔儿风 *Ainisliaea yunnanensis*	0.1			+1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.3			1.1
蒺草 *Arthraxon hispidus*	0.2			+1
蛇莓 *Duchesnea indica*	0.1			+1
旱茅 *Eremopogon delavayi*	0.4			1.1
灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*	0.2			1.1
戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*	0.1			+

臭灵丹*Laggera pterodonta*	0.1	+1
毛萼香茶菜*Rabdosia eriocalyx*	0.2	+1
狗牙根 Cynodon dactylon	0.5	+1
土茯苓*Smilax glabra*	0.4	+1
尼泊尔老鹳草*Geranium nepalense*	0.2	+1
土牛膝*Achyranthes aspera*	0.8	+1
千里光*Senecio scandens*	0.3	+1
苋草*Apocopis hispidus*	0.2	+1
间型沿阶草*Ophiopogon intermedius*	0.1	+1
凤尾蕨Pteris multifida	0.3	+1
崖爬藤*Tetrastigma obtectum*	0.8	+

（4）暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地。海拔大致在1500～2500米。在滇西北，最高可达2900米处的亚高山针叶林带的下方，在滇东南，最低可达1100米处的干热河谷植被的上方。它的原生植被主要为半湿润常绿阔叶林，其次是中山湿性常绿阔叶林。然而，植被演替上联系最为密切的为云南松林。暖温性稀树灌木草丛所在地是暖温性的山地气候。年均温约12～17℃，年降水量一般在1000毫米左右。气候特点是气温偏低而干季长。所以，在自然植被中，目前最常见的是含有云南松的稀树灌木草丛。在评价区内，此次野外考察实地记录了云南松、毛蕨菜群落1个群落类型。

该类植被是因人为活动频繁的扰动，云南松林被破坏后的次生性植被类型，且不成片分布，在区域耕地或人为活动较为频繁的区域有分布。该群落在项目区主要分布在MBT1、MBT2、MBT4、MBT6、MBT7、MBT9、MBT12风机平台及附近区域。

云南松、毛蕨菜群落

项目区内一种典型的次生植被类型，即俗称的“荒草坡”，是各种森林植被长期反复破坏后或撂荒地上生长的次生植被。因为反复受人为干扰，乔木层基本消失或呈萌丛状，群落以草本层有优势层。项目区记录有含云南松的毛蕨菜、旱茅中草草丛一类。一般来说，含云南松的稀树灌木草丛是森林被砍烧破坏后形成的，在受干扰较重的阳坡山地多见，有的区域常常成为无树的草丛。

群落以草丛为主要层，主要为中草草丛，高0.8m，总盖度为40%～55%。群落组成种类主要以草本为主，其间散生有云南松的幼树，高3~5m左右。灌木层不明显，高1m左右，层盖度在10%～15%左右，主要种类有：火把果 *Pyracantha fortuneana*、芒种花*Hypericum uralum*、矮杨梅*Myrica nana*、华西小石积*Osteomeles schwerinae*等，草本层高0.5m左右，高度40%～50%之间，主要种类有旱茅*Eremopogon delavayi*、紫茎泽兰*Eupatorium coelestinum*和毛蕨菜*Pteridium revolutum*等草本种类，其他种类还有：翻白叶*Potentilla fulgens*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、苋草*Arthraxon hispidus*、鬼针草*Bidens bipinnata*、金色狗尾草*Setaria glauca*、画眉草*Eragrostis pilosa*、间型沿阶草*Ophiopogon intermedius*、珠光香清*Anaphalis margaritacea*、翻白叶*Potentillia*

fulgens、钻叶火绒草*Leontopodium subulatum*、蜈蚣草*Pteris vittata*等。

表3.2-11 云南松、毛蕨菜群落样地表

样方号	004			
样地地点	6号机位平台处，E101.40842736 N25.74298378			
样方面积(m^2)	10×10			
海拔(m)	2630			
调查时间	2021.7.13			
坡向	SE15°			
坡度	6°			
群落高(m)	4			
总盖度(%)	50			
乔木层高度(m)	4			
乔木层盖度(%)	25			
灌木层高度(m)	2.5			
灌木层盖度(%)	35			
草本层高度(m)	1.0			
草本层盖度(%)	40			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度— 群集度
云南松 *Pinus yunnanensis*	4	4/3	8/6	1.1
滇青冈*Cyclobalanopsis glaucoides*	3	3/2	6/4	1.1
灌木层				
植物名称	高(m)			多优度—群集度
火棘 *Pyracantha fortuneana*	1.8			2.2
小铁仔*Myrsine africana*	1.3			1.1
华西小石积*Osteomeles schwerinae*	1.3			+1
马缨花*Rhododendron delavayi*	1.4			+1
椭圆叶悬钩子*Rubus ellipticus*	1.5			+1
小雀花*Campylotropis polyantha*	1.8			+1
矮杨梅*Myrica nana*	0.8			+1
水红木*Viburnum cylindricum*	1.6			+1
野把子*Elsholtzia rugulosa*	1.6			+1
芒种花*Hypericum uralum*	2.2			+1
草本层				
植物名称	高(m)			多优度—群集度
紫茎泽兰*Eupatoriumadenophorum*	0.5			1.1
毛蕨菜*Pellaea trichophylla*	0.2			1.1
云南兔儿风 *Ainisliaea yunnanensis*	0.1			+1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.3			1.1
荩草 *Arthraxon hispidus*	0.2			+1
蛇莓 *Duchesnea indica*	0.1			+1
旱茅 *Eremopogon delavayi*	0.4			1.1
灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*	0.2			1.1
戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*	0.1			+
臭灵丹*Laggera pterodonta*	0.1			+1
狗牙根 Cynodon dactylon	0.5			+1
土茯苓*Smilax glabra*	0.4			+1
尼泊尔老鹳草*Geranium nepalense*	0.2			+1
土牛膝*Achyranthes aspera*	0.8			+1
千里光*Senecio scandens*	0.3			+1
荩草*Apocopis hispidus*	0.2			+1
间型沿阶草*Ophiopogon intermedius*	0.1			+1

云南松、马桑、甘青蒿群落

该群落总盖度在70%，高度在5m。以灌木层和草本层为主，乔木层稀疏，物种稀少。群落

中生长的乔木树种有：云南松、棠梨刺、麻栎、旱冬瓜等；乔木层盖度仅25%。灌木层盖度约40%，高度在3m左右；以马桑为优势种，其他还有杭子梢*Campylotropis macrocarpa*、黄花稔*Sida acuta* 、盐肤木、大叶千斤拔*Flemingia macrophylla*、地桃花*Urena lobata* 、铁仔、密花荚蒾、黄泡*Rubus pectinellus*、米饭花、华灰木*Symplocos chinensis*等。草本层植物种类多，层盖度在50%；以甘青蒿、刺芒野古草*Arundinella setosa*为优势种，此外还有白健秆*Eulalia pallens*、大叶斑鸠菊*Vernonia volkameriifolia*、紫茎泽兰、地石榴、细柄草*Capillipedium parviflorum*、辣子草*Galinsoga parviflora*、马陆草*Eremochloa zeylanica*、耳草*Hedyotis auricularia*等也常见。

该群落在项目区主要分布在集电线路及附近区域。

表3.2-12 云南松、马桑、甘青蒿群落样地记录表

样方号	005			
样地地点	集电线路区E101.46249533 N25.73432451			
样方面积(m^2)	10×10			
海拔(m)	2400			
调查时间	2021.7.14			
坡向	EN20°			
坡度	10°			
群落高(m)	5			
总盖度(%)	70			
乔木层高度(m)	5			
乔木层盖度(%)	25			
灌木层高度(m)	3.0			
灌木层盖度(%)	35			
草本层高度(m)	1.0			
草本层盖度(%)	50			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
云南松 *Pinus yunnanensis*	3	5/4	8/6	1.1
麻栎*Quercus acutisima*	1	4	7	+1
旱冬瓜*Alnus nepalensis*	2	4/4	6/5	+1
灌木层				
植物名称	高(m)			多优度—群集度
马桑*Coriaria sinica*	2.4			1.1
杭子梢*Campylotropis macrocarpa*	1.5			+1
黄花稔 *Sida acuta*	2.2			1.1
盐肤木 *Rhus chinensis*	1.7			+1
华灰木*Symplocos chinensis*	2.5			+1
川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*	0.8			+1
棠梨刺*Pyrus pashia*	3.0			+1
黄泡 *Rubus pectinellus*	1.8			+1
大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*	1.5			+1
铁仔*Myrsine africana*	0.8			+1
密花荚蒾*Viburnum congestum*	1.6			+1
草本层				+1
植物名称	高(m)			多优度—群集度
甘青蒿*Artemisia tangutica*	0.4			1.1
紫茎泽兰*Eupatoriumadenophorum*	0.5			1.1
刺芒野古草*Arundinella setosa*	1.0			1.1
白健秆*Eulalia pallens*	1.0			+1
细柄草*Capillipedium parviflorum*	0.5			+1

大叶斑鸠菊*Vernonia volkameriifolia*	0.3	+1
辣子草*Galinsoga parviflora*	0.3	+1
马陆草*Eremochloa zeylanica*	0.4	+1
沿阶草 *Ophiopogon japonicus*	0.5	+1
耳草*Hedyotis auricularia*	0.4	+1
裂稃草 Schizachyrium scoparium	0.6	+1
云南兔儿风 *Ainisliaea yunnanensis*	0.1	+1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.3	+1
荩草 *Arthraxon hispidus*	0.2	+1
蛇莓 *Duchesnea indica*	0.1	+1
臭灵丹*Laggera pterodonta*	0.1	+1
凤尾蕨Pteris multifida	0.3	+1
地桃花 *Urena lobata*	0.3	+1
地石榴*Ficus tikoua*	0.1	+1

（5）暖温性灌丛

暖温性灌草丛在评价区主要分布在海拔2600m左右的向阳山坡，是由其原生植被云南松林遭砍伐或火烧后形成的次生群落，包括密毛蕨、西南萎陵菜群落和小铁仔、火把果群落。

密毛蕨、西南萎陵菜群落

本群落是暖温性稀树灌木草丛的高海拔类型，它是中山湿性常绿阔叶林或次生的华山松群落进一步砍伐利用后形成的以草丛为主的灌草丛植被。草丛内有少量灌木种类，如小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*、昆明小檗*Berberis kunmingensis*等，但不成层。草本层高约0.3m，层盖度70%－85%，主要种类有密毛蕨*Pteridium revolutum*、西南萎陵菜*Potentilla fulgens*、滇龙胆草*Gentiana rigescens*、土瓜狼毒*Euphorbia prolifera*、黄毛草莓、西南野古草*Arundinella hookeri* 、蒲公英*Taraxacum mongolicum*、密毛紫菀*Aster vestitus*、松毛火绒草*Leontopodium andersonii*等。

密毛蕨、西南萎陵菜群落在项目区主要分布在9#风机及附近区域。

表3.2-13 密毛蕨、西南萎陵菜群落样地记录表

样方号	006	
样地地点	9#风机处，E101.44713700 N25.75235267	
样方面积(m^2)	5×5	
海拔(m)	2520	
调查时间	2021.11.14	
坡向	WS15°	
坡度	10°	
群落高(m)	1.2	
总盖度(%)	80	
灌木层高度(m)	1.2	
灌木层盖度(%)	15	
草本层高度(m)	0.4	
草本层盖度(%)	75	
灌木层		
植物名称	高(m)	多优度—群集度
小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*	0.8	+1
野坝子 *Elsholtzia rugulosa*	0.3	+1
昆明小檗*Berberis kunmingensis*	1.2	+
拔毒散 *Sida szechuensis*	0.3	+
草本层		
密毛蕨*Pteridium revolutum*	0.3	2.2

西南野古草*Arundinella hookeri*	0.3	1.1
西南萎陵菜*Potentilla fulgens*	0.4	2.2
黄毛草莓*Fragaria nilgerrensis*	0.2	1.1
羊茅 *Festuca ovina*	0.3	+1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.3	1.1
牡蒿 *Artemisia japonica*	0.2	1.1
滇龙胆草*Gentiana rigescens*	0.4	+1
土瓜狼毒*Euphorbia prolifera*	0.1	+1
密毛紫菀*Aster vestitus*	0.2	+1
松毛火绒草*Leontopodium andersonii*	0.1	+1

小铁仔、火把果群落

半湿润常绿阔叶林破坏后形成的一类次生性的植被类型，此类型主要是受人类活动破坏形成的，因此带有很强的次生性质。群落高1～2m，群落总盖度55～65%左右，可分为灌木层和草本层。灌木层一般高2～2.5m，层盖度40～45%，主要种类为小铁仔、火把果、小叶栒子、华西小石积、云南松、马桑、野拔子、地石榴*Ficus tikous*、老鸦炮*Vaccinium fragile*等；草本层一般高0.3～0.5m，层盖度30%左右，主要种类为旱茅、苔草、三花兔耳风*Ainsliaea fragrans*、毛蕨菜、灰苞蒿、鬼针草、间型沿阶草、白背崖爬藤*Tetrastigma hypoglaucum*、皱叶狗尾草*Setaria plicata*等。

小铁仔、火把果群落在项目区主要分布在MBT8风机及附近区域。

表3.2-14 小铁仔、火把果群落样地记录表

样方号	007	
样地地点	8#风机北侧山地，E 101.43715650 N 25.74486825	
样方面积(m^2)	5×5	
海拔(m)	2500	
调查时间	2021.11.14	
坡向	ES15°	
坡度	6°	
群落高(m)	2.5	
总盖度(%)	45	
灌木层高度(m)	1.2	
灌木层盖度(%)	15	
草本层高度(m)	0.6	
草本层盖度(%)	35	
灌木层		
植物名称	高(m)	多优度—群集度
小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*	0.8	+1
野坝子 *Elsholtzia rugulosa*	1.1	+1
火棘 *Pyracantha fortuneana*	1.3	1.1
小铁仔*Myrsine africana*	1.3	+1
华西小石积*Osteomeles schwerinae*	1.4	+1
云南松 *Pinus yunnanensis*	1.5	+1
昆明小檗*Berberis kunmingensis*	0.8	+1
马桑*Coriaria nepalensis*	0.8	+1
野把子*Elsholtzia rugulosa*	1.6	+1
川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*	1.6	+1
老鸦炮*Vaccinium fragile*	1.8	+1
芒种花*Hypericum uralum*	1.3	+1
拔毒散 *Sida szechuensis*	0.3	+
草本层		

紫茎泽兰*Eupatoriumadenophorum*	0.5	1.1
毛蕨菜*Pellaea trichophylla*	0.2	1.1
云南兔儿风 *Ainisliaea yunnanensis*	0.1	+1
鬼针草*Bidens pilosa*	0.3	1.1
荩草 *Arthraxon hispidus*	0.2	+1
蛇莓 *Duchesnea indica*	0.1	+1
旱茅 *Eremopogon delavayi*	0.4	1.1
灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*	0.2	1.1
戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*	0.1	+
臭灵丹*Laggera pterodonta*	0.1	+1
狗牙根 Cynodon dactylon	0.5	+1

2、人工植被

（1）人工林

评价区的人工林多数为桉树林和银荆树树林。桉树林和银荆树林为人工种植的植被，主要为退耕还林改造植林；主要分布于项目靠近村庄区域的山地，海拔约1000-2600m左右。以桉树林和银荆树为单优势种类，无其他乔木树种。林内灌木主要以耐旱、耐贫瘠的种类为主，有马桑、千里光、野拔子、鸡脚连、铁仔、复盆子、川滇金丝桃等，其盖度均较低，层盖度仅15%左右。草本层物种也较少，盖度不大；主要植物有禾草、淡黄香青、荩草、裂稃草、蚊子草、倒提壶、砖子苗等；无藤本植物。

（2）农田植被

农田植被主要是指农业耕作的水田、旱地及果园等。大姚县仍是以农业种植为主，适种作物主要有：玉米、小麦、辣椒、苦瓜、茄子、番茄、黄瓜等。评价区由于山坡较陡，受影响的农地并不多，但是由于当地村民的主要生活来源仍是农业种植，因此对于施工占用农地将对当地的生产、生活产生一定的影响。在山坡上当地居民栽种一些旱地作物，主要种植玉米、烤烟、小麦。

除了以上植被类型外，在村边地角，还分布一定面积的经济果园，最多见的是板栗、核桃园；也有一些白杨树、垂柳等人工种植的用材或绿化树种分布。

3.2.2.9植物资源

1、植物资源种类及区系特征

拟建项目区植物区系属东亚植物区（*East Asiatic kingdom*），中国-喜马拉雅森林植物亚区（*Sino-Himalayan forest subkingdom*）。根据《云南种子名录》中的“云南植物分布区图”，项目区植物属于云南高原区。本项目评价区在地理气候带与昆明地区一致。本项目评价区植物区系特征是组成植被优势的种类以喜暖的常绿栎类、松柏类和其他常绿或落叶树种为主；出现了许多地中海分布的植物种类，如高山栲等，他们因森林破坏后形成的旱生萌生灌丛。该区域富含中国—喜马拉雅植物区系的特有种，特多以滇中高原为分布中心，诸如云南松，滇油杉、高山

栲、滇青冈、滇石栎等等构成这一带植被的优势种类。此外，评价区出现古热带植物和泛北极植物混合，交错混合，相互渗透。

本项目评价区共有维管束植物评价区共有维管束植物94科，181属，454种；蕨类植物11科，16属，24种，按秦仁昌1978年系统排列。裸子植物3科，7属，9种，按郑万均系统排列。被子植物80科，158属，421种，按哈钦松系统排列。具体的种类见附录1。

拟建项目区的植被种类相对较为简单，主要为滇中高原的常见物种，主要常见种乔木类有：高山栲*Castanopsis delavayi*、旱冬瓜*Alnus nepalensis*、云南松*Pinus yunnanensis*、滇油杉*Keteleeria evelyniana*、滇石栎*Lithocarpus dealbatus*、窄叶石栎*Lithocarpus confinis*、兰桉*Eucalyptus globulus*等；灌木种类较多，常见的种有：锥连栎*Quercus franchetii*、厚皮香*Ternstroemia gymnanthera*、华西小石积*Osteomeles schwerianae*、西南栒子*Cotoneaster franchetii*、清香木*Pistacia weinmannifolia*、马桑*Coriaria nepalensis*、火把果*Pyracantha angustifolia*、马醉木*Pieris formosa*、云南木樨榄*Olea yunnanensis*、芒种花*Hypericum uralum*、小铁仔*Myrsine africana*、水红木*Viburnum cylindricum*、盐肤木*Rhus chinensis*、小雀花*Campylotropis polyantha*等；草本种类主要有：毛蕨菜*Pteridium revolutum*、旱茅*Eremopogon delavayi*、野把子*Elsholtzia rugulosa*、紫茎泽兰*Eupatorium adenophorum*、鬼针草*Bidens bipinnata*、狗尾草*Setaria faberii*、青蒿*Artemisia apiacea*、画眉草*Eragrostis pilosa*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*等。

2、国家重点保护植物、珍稀濒危植物与特有种

经过实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989年），结合现场调查，野外调查未发现区域局域分布的物种。本项目评价区内没有国家级及云南省重点保护植物分布。

3、古树名木

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第65号《关于印发云南古树名木名录的通知》，经实地走访及现场调查，在评价区范围内没有法定挂牌的古树名木分布；但在项目评价区内，特别是靠近内村庄区域山头有高大的麻栎，树龄多在100年以上，在项目施工中应注意保护。经现场踏勘区域分布的高大麻栎不在项目施工区，不会对其造成影响。

4、外来入侵植物

调查期间，在评价区仅见到1种外来入侵植物，即紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）。

紫茎泽兰是菊科多年生草本植物，是世界上危害最严重的100种外来入侵种之一。在云南南部、西南部、东南部和中部以及我国西南地区入侵情况十分严重。在评价区内，紫茎泽兰只在相对湿润的沟边和路边零星分布，在尼泊尔桤木林下相对优势。

表3.2-15　评价区外来植物一览表

中文名	拉丁名	性状	数量	生境	其他分布区
紫茎泽兰	*Ageratina adenophora*	草本	++	沟箐边及公路边零星分布	原产美洲；云南、四川、贵州、广西等省区

3.2.2.10主要生态问题调查

茅稗田二期风电项目位于大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子，白龙山梁子西起大姚县金碧镇麻街村，东至新华镇三家村，整条山脊呈西北－东南向，西低东高。场址北部靠近赵家店镇茅稗田村，南部靠近龙街乡起家村。白龙山梁子东西长9.5km，南北宽约2.5km，场址内高程在2500～2680之间。评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。拟建项目位于山顶区域，属于金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区；大流域分水岭地带的水源涵养；区内森林覆盖率低林种单一，森林质量差。生态保护及建设的主要方向为：封山育林，发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。根据现场调查情况，项目区域涉及的几个乡镇坝区土地利用过度引起的土地退化，半山区域森林资源一度遭到了毁灭性的破坏，生态环境严重恶化，水土流失严重。山顶区域被保存较好，具有较好的水源涵养与水土保持功能，项目的建设将不可避免的会对该区域的水土保持功能产生一定的影响。

3.2.3评价区鸟类资源现状

3.2.3.1调查内容及方法

本次调查以野外现场调查、访问调查和查阅文献资料相结合的方式进行。现场调查主要采用样线观察法，在靠近山脊处设置一条样线，样线包括拟建电场项目区的主要生境类型，记录样线两侧所观察到的鸟类。为了更全面地反映区内的鸟类状况，在区内样线外观察到的鸟类也记录到了名录中。访问调查则对区内的村民进行了访问记录，通过指认《中国鸟类野外手册》中的鸟类图片，记录了体形较大或特征较明显的群众易分辨种类；文献资料以《云南鸟类志》上所记载的该区域鸟类为主。调查时间为2021年11月。

1、观测内容

全面掌握项目评价区域内鸟类资源现状（种类、数量、分布、重点物种、鸟类迁徙通道、重要物种栖息地）、风电场建设对鸟类可能产生的影响分析与评价，并提出相应的减缓措施。

2、观测区域

由于相较于其他陆生脊椎动物，鸟类拥有更强的移动和扩散能力、相对更大的活动范围，为更加全面的评估该区域的鸟类资源现状和潜在影响，本此调查覆盖区域包括：

拟建项目规划区域和进场道路，及相应外延200米的评价范围。

拟建项目场址区域的生境外，还根据生境的典型性和代表性原则，在大姚县城周边的农田、沼泽和河流区域设置调查样线。

3、观测方法

根据生态环境部全国生物多样性（鸟类）示范观测技术方案确定本次鸟类调查方法——可变距离样线法，即利用双筒望远镜记录样线两侧及前方可视范围内出现的所有鸟类物种、数量、距离尺度、生境类型，包括可以鸣声判断的种类。同时，采用访问调查法对结果进行补充，主要包括一些大型和重点保护物种，并期望掌握重点物种在本区域的现状和历史动态。

根据生境及海拔的典型性、全面性和代表性，在研究区域内确定调查样线。此次样线调查采用行车样线调查和步行样线调查两种方式，以便可以更好的兼顾调查的广度和深度（精度）。行车调查时，汽车行驶速度不超过40km/h，同时记录车辆两侧出现的鸟种，遇到需详细观察的物种时则停车做详细甄别记录。步行调查时，沿调查区域内已有小路，以1-2km/h的速度行进，记录出现的所有物种。步行调查时，样线长度控制在1-3km，相邻样线距离不少于500m。调查中全程开启GPS记录调查样线轨迹。样线涵盖了项目区域，包括农田村庄、草地灌丛、落叶针叶林、针阔混交林、沼泽湿地、乡间河流等6种生境类型。调查样线较好的覆盖了该区域的主要海拔及典型生境。

在进行样线调查的同时，为了掌握更多重点保护物种、活动隐匿的鸟类（如夜行性鸟类）、周围是否存在打雀山和春秋季节是否见到鸟类迁飞等信息，本次调查还进行调查访问、图片翻阅等方式调查。

3.2.3.2调查结果

（1）鸟类资源现状

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在茅稗田二期风电场共记录得鸟类93种，隶属于11目，26科。其中种群数量较大的种类有白鹡鸰*Motacilla alba*、黄臀鹎*Pycnonotus xanthorrhous*、树麻雀*Passer montanus*等。

（2）居留状况

项目区及其周边所记录到的93种鸟中，按居留类型划分，其中有留鸟68种，占总数73.1%；夏候鸟8种，占总数8.6%；冬候鸟17种，占总数18.3%。其中候鸟（包括夏候鸟和冬候鸟）共有25种，占总数的26.9%。可见该区域的鸟类组成以留鸟为主。

（3）区系从属

项目区内共有繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）76种，占总数的81.7%。对这76种繁殖鸟进行区系分析，其中繁殖区域主要在东洋界的鸟类最多，有46种，占60.5%；繁殖区域广布于东洋界和古北界的鸟类有30种，占39.5%。说明该区域鸟类的区系构成以东洋界成份为主。

（4）保护物种

在拟建电场项目区没有记录到国家I级重点保护鸟类；记录到国家II级重点保护鸟类7种，它们分别是普通鵟*Buteo buteo*、[黑]鸢*Milvus migran*、黑翅鸢*Elanus caeruleus*、松雀鹰*Accipiter virgatus*、红隼*Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*和红点颏*Luscinia calliope*。

普通鵟 *Buteo japonicus*

俗称饿老鹰，具多种色型，跗蹠下部裸露。栖息于山区，田坝区和乡村或城市的树木、建筑物的突出部位，多见单个活动。在空中飞翔，伺机捕食野兔、鼠类、小鸟、蛇、蜥蜴和蛙类，也常见盗食家禽，俗话说“饿老鹰叼小鸡”多数是普通鵟所为。分布于喜马拉雅山－横断山脉－岷山－秦岭－淮河以北的亚洲地区，在项目区广泛分布。国家II级重点保护动物。

[黑]鸢*Milvus migran*

俗称老鹰，体形中等，羽毛主要呈黑褐色，飞羽基部白色，形成翅下明显块斑，飞翔时尤为明显，尾呈叉状。鸢是一种常见的猛禽，不论山区或平原，农村或城镇都容易发现。它多单个栖息于高大的树木顶部，电线杆顶端，或建筑物顶部。鸢的视觉敏锐，一旦发现猎物，俯冲直下，抓获猎物后迅速腾空飞去，它的食物主要有蛇类，老鼠和昆虫。中国全国皆有分布，项目区内广泛分布。国家II级重点保护动物。

黑翅鸢*Elanus caeruleus*

体形较小，上嘴具弧状垂，鼻孔裸露，眼先被须，上体灰色，翅上小覆羽黑色，下体白色。常见单个活动于开阔的田坝区，栖息在电杆和树木顶端，或翱翔天空，捕食青蛙、老鼠和昆虫。见于云南、广西、广东及香港的开阔低地及山区，高可至海拔2000米以上，在项目区广泛分布。国家II级重点保护动物。

松雀鹰*Accipiter virgatus*

小型猛禽，雄鸟上体黑灰色，喉白色，喉中央有一条宽阔而粗著的黑色中央纹，其余下体白色或灰白色，具褐色或棕红色斑，尾具4道暗色横斑。雌鸟个体较大，上体暗褐色，下体白色具暗褐色或赤棕褐色横斑。常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖利的叫声，飞行迅速，亦善于滑翔。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴，蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类。在中国主要分布于北部的内蒙古、陕西、辽宁、吉林、黑龙江以及南部的西藏、四川、云南、广西、广东、福建、台湾等省区，在项目区广泛分布。国家II级重点保护动物。

红隼*Falco tinnunculus*

雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹，背羽砖红色，布有黑色粗斑，尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中间尾羽短，呈凸尾型。以昆虫、两栖类、小型爬行类、

小型鸟类和小型哺乳类为食。甚常见留鸟及季候鸟，指名亚种繁殖于中国东北及西北；亚种*interstinctus*为留鸟，除干旱沙漠外遍及各地，在项目区广泛分布。国家II级重点保护动物。

斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*

俗称猫头鹰，体小而遍具棕褐色横斑，常光顾庭园、村庄、原始林及次生林，通常营巢于树洞或天然洞穴中。主为夜行性，但有时白天也活动，多在夜间和清晨作叫。斑头鸺鹠在项目区分布较广。国家II级重点保护动物。

红点颏 *Luscinia calliope*

小型雀形目鸟类，雄鸟体羽大部分为纯橄榄褐色，眉纹和颧纹白色，颏、喉赤红色，外围以黑色的边缘。主要是栖息于低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林和混交林中。红喉歌鸲属于夜行性迁徙候鸟，夏天在中国最北边繁殖，秋末迁徙到中国最南部越冬，是云南夜间迁徙候鸟的优势鸟种，迁徙季节会经过项目区。国家II级重点保护动物。

3.2.3.3鸟类迁徙通道

（1）云南鸟类迁徙通道及打雀点情况

鸟类迁徙通道，是指鸟类在迁徙过程中由于受到高大山脉的阻挡和诱导而沿山脉两侧地槽迁飞，聚集成窄面迁徙，这些狭窄的区域称之为迁徙通道。在这些鸟类迁徙通道上，则分布有许多的鸟类聚集点，在云南称之为“打雀山”或“鸟吊山”，是鸟类夜间聚集迁徙或活动的通道或通道附近的驿站（点），大多是历史上捕鸟的地方，也是开展鸟类环志和进行鸟类分类、生态学研究的好地方。

目前，在云南省境内记录的夜间迁徙及鸟类活动聚集的“打雀山”共计47个，分布于21个县市。研究发现，云南省境内的候鸟迁徙通道主要有东西2条大的线路：西线主要从青藏高原沿云岭余脉—罗坪山、点苍山及哀牢山一线至元江、红河一直往南，到达东南亚和印度等地。东线主要由四川盆地沿乌蒙山西侧向南与西线会合后，再沿红河一直向南达到东南亚各地；另有部分鸟类翻越横断山脉南端向西迁徙。其中西线受地形、地貌的限制，候鸟在连续山系的阻隔和引导下，大量聚集，鸟类迁徙路线相对较窄且连贯。而东线由于没有连续的南北走向山脉存在，候鸟迁徙路线不那么连贯，候鸟飞出乌蒙山后由于地形较为开阔，就由窄面迁徙转为宽面迁徙，这种地形条件较少出现候鸟大规模迁徙聚集。

经过云南的候鸟迁徙基本特点，是过境的候鸟大多是沿着云南境内南北走向山脉以及相伴随的河流—地槽进行迁徙。由于受到高原地区秋季夜间在山脉上形成的云雾的压迫，候鸟不得不降低飞行高度而大体沿着南北走向的山脉一侧飞行。由于山体的走向与候鸟南—北迁徙的磁力线方向有所偏移，迫使经过这里的候鸟在山脉向北面一侧的地槽中越聚越多，形成一条“窄面

迁徙”的路线。滇西横断山脉地区的山体走向为西北—东南走向，经过滇西地区的候鸟就在山脉东北的一侧聚集，迁徙路线呈西北—东南走向；滇东北的乌蒙山脉呈东北—西南走向，经过滇东北地区的候鸟则是在山脉西北一侧聚集，迁徙路线呈东北—西南走向。因此，云南候鸟东部和西部的迁徙路线都分别出现在山脉向北的一侧。但候鸟为恢复其北至南磁力线迁徙方向，每当遇到山间沟谷、低矮山脊或者山脊垭口时，大量候鸟就会从这些区域翻越山脊继续向南迁飞。这些候鸟集中翻越的山脉垭口处，通常容易形成历史上的“打雀山或打雀点”。综上，云南迁徙候鸟常沿大型山脉地槽区或大型河流沟谷区迁飞，集中迁飞区易形成打雀点。

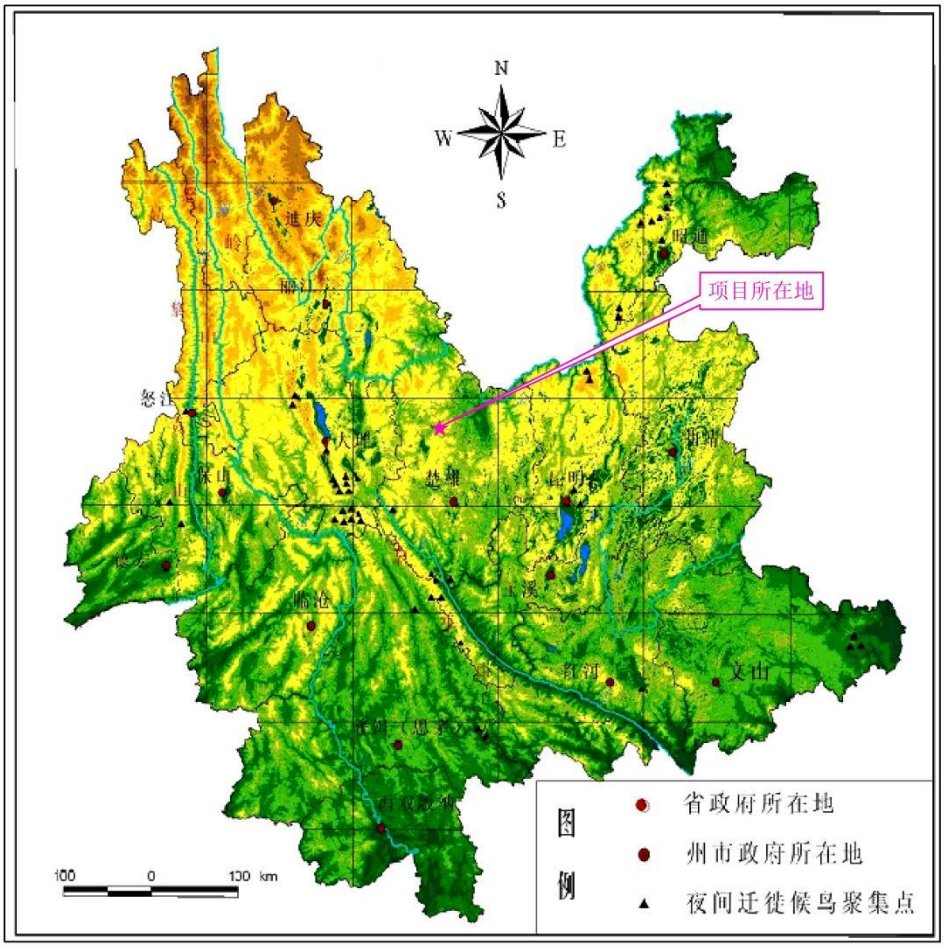


图3.2-1 云南夜间迁徙候鸟聚集点分布示意图

2、评价区迁徙通道和打雀点调查

此次野外调查时，对27名年龄在40-80岁年的当地百姓访问得知，当地百姓并无夜间打鸟习惯，也未听说周边有“打雀山”存在。

根据目前所掌握的云南省鸟类迁徙通道来看，大姚县内没有夜间迁徙候鸟的文献记载，茅稗田二期风电场不处于候鸟迁徙通道上。云南候鸟迁徙路线主要包括西线（云岭余脉—罗坪山、点苍山，哀牢山一线至元江、红河）和东线（从四川盆地进入滇东北，沿乌蒙山西侧向南）。评价区茅稗田风电场区域总体属于云南候鸟迁徙西线云岭余脉，大理白族自治州以南的云岭余

脉，由西北向东南延伸，又分为两支：东部支脉为哀牢山，是阿墨江和红河的分水岭；西部支脉为无量山，是澜沧江和把边江的分水岭。根据候鸟迁飞时易选择大江大河沟谷或山脉一侧的地槽区飞行的特点，距离大姚县最近的“打雀山”是在南华县马街镇的打雀山。而茅稗田二期风电场位于该线路东侧70km以外的2500m-2700m的山脊之上。可见，规划的茅稗田二期风电场实际避开了已知的候鸟集中迁飞通道。

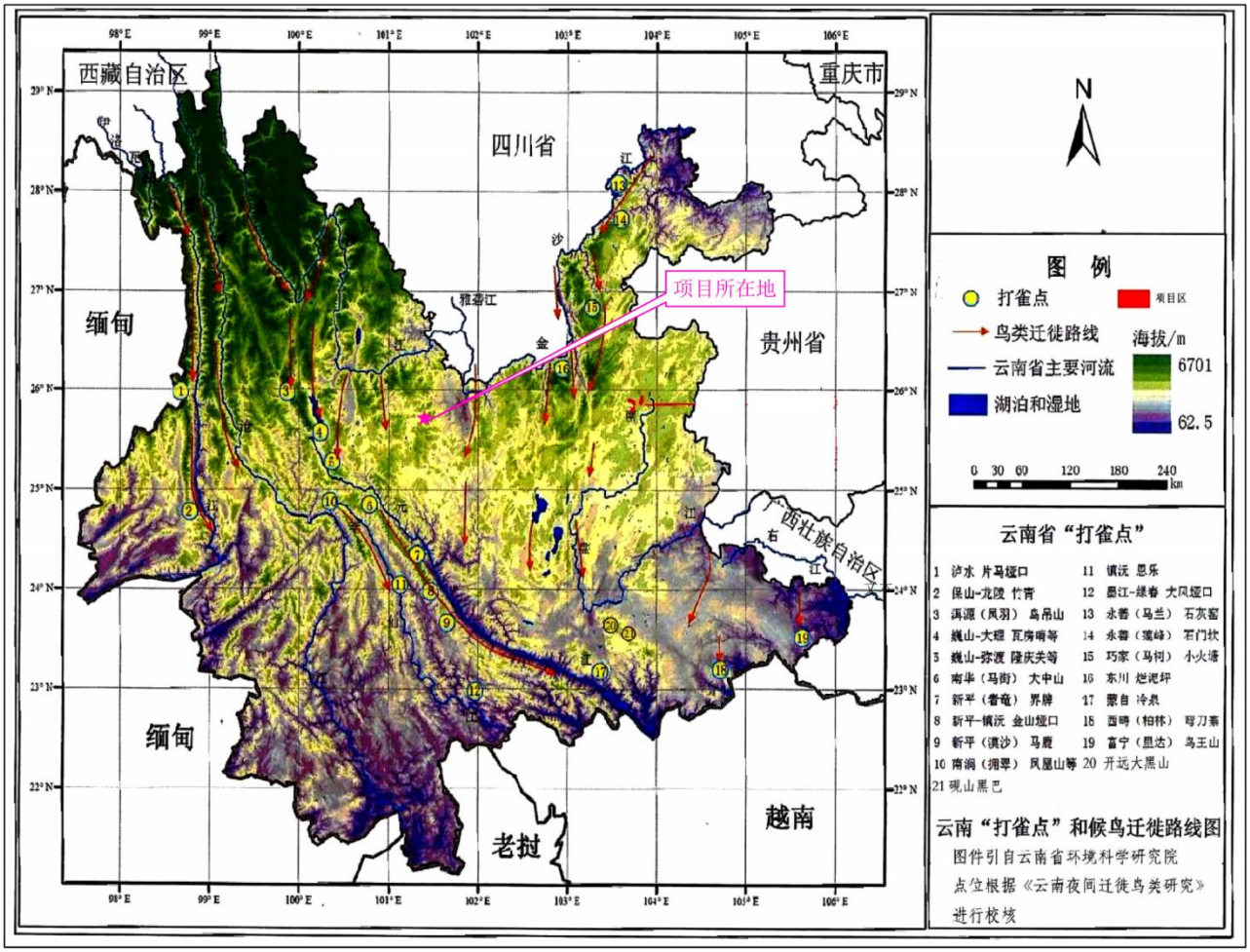


图3.2-2 拟建风电场与云南“打雀点”和候鸟迁徙路线图

3.2.4评价区其他野生脊椎动物资源现状

3.2.4.1调查方法

调查方法主要采用资料收集和现场实地调查相结合的方法，调查时间为2012年4月中旬。在现场调查的基础上，参考《中国动物志》、《中国哺乳动物分布》、《中国爬行动物图鉴》、《中国两栖动物图鉴》、《云南爬行类志》、《云南两栖类志》等资料，对当地居民和林业部门工作人员进行访问调查，然后综合分析得出结论。

3.2.4 评价区其他野生脊椎动物资源现状

据相关资料及课题组实地调查访问及生境分析，评价区约有陆生野生脊椎动物（鸟类除外）41种，隶属于8目16科31属；其中两栖类1目4科4属9种；爬行类2目4科12属14种；哺乳类5目8

科15属18种。对照《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《云南省第一批省级重点保护野生动物名录》（1989年），其中没有国家级重点保护动物分布，也无省级保护动物分布，详见表3.2-14。具体分布在各纲中的数量状况，参见附录。

表3.2-16 项目评价区陆栖脊椎动物（鸟类除外）各纲下分类阶元数量

项　目	目	科	属	种
两栖类	1	4	4	9
爬行类	2	4	12	14
哺乳类	5	8	15	18
小计	8	16	31	41

3.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.3.1区域水环境现状调查

项目区内河流属长江流域金沙江水系，根据云南省水利厅发布的《云南省水功能区划（2014年修订）》，同时依据《楚雄州水功能区划（第二版）》（云南省楚雄州水务局，2017年3月）进行校核，项目河流、湖库水质目标从严执行。

项目区属于金沙江的汇水范围，位于蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）和蜻蛉河大姚-元谋保留区，根据《云南水功能区划报告》（2014年版），蜻蛉河姚安-大姚开发利用（蜻蛉河姚安-大姚农业用水区）是楚雄州的大型灌区，现状水质为III类；而蜻蛉河大姚-元谋保留区状水质为II类，规划水平年水质目标为II类，因此本项目地表水位于蜻蛉河姚安-大姚开发利用和蜻蛉河大姚-元谋保留区的区域分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类、II类水质的要求。项目区地表水分布情况见下表。

表3.3-1 项目区域地表水分布情况

环境要素	序号	名称	位置关系	执行功能	备注	环境功能
地表水环境	1	大翻地箐	MBT11风机东南侧750m	II类水质	蜻蛉河二级支流，季节性沟箐	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
	2	利皮河	MBT12风机东侧1900m	II类水质	蜻蛉河一级支流	
	3	团塘大沟	MBT12风机北侧710m	II类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	4	学堂沟	升压站西北侧930m	III类水质	茅稗田小河支流，季节性沟箐	
	5	白龙山箐	升压站东北侧540m	III类水质	利皮乍水库汇水，季节性沟箐	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
	6	茅稗田小河	MBT8风机东南侧450m	III类水质	利皮乍水库汇水，季节性沟箐	
	7	稗子田小河	升压站东北侧1500m	III类水质	利皮乍水库汇水，季节性沟箐	
	8	苏海冲	MBT7风机南侧530m	III类水质	蜻蛉河一级支流	
	9	水箐沟	MBT4风机西南侧470m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	10	麻地塘子	MBT3风机西北侧470m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	11	大麻桔箐	MBT7 风机北侧 390m	III类水质	蜻蛉河一级支流	

	12	黑箐	MBT10 风机北侧 830m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	13	杨柳箐	MBT11 风机西侧 1350m	III类水质	蜻蛉河一级支流，季节性沟箐	
	14	大龙箐	升压站南侧 2415m	III类水质	老坝山水库汇水	
	15	蜻蛉河	项目区西侧，距项目区 1380m	III/II类水质	龙川江一级支流	
	16	**利皮乍水库**	MBT11 风机东南侧 2440m	III类水质	饮用水水源地，项目涉及水源保护区二级保护区	
	17	**团山水库**	拟建升压站西南侧 6414m	III类水质	饮用水水源地，沿现有道路敷设电缆集电线路部分路段位于二级保护区范围。	

3.3.2一般地表水环境质量现状评价

（1）区域环境质量公报

根据《2020年楚雄州环境状况公报》，2016年至2020年水质优良率分别为86.6%、84.0%、84.0%、76.7%、80.0%，有连续下降到好转的趋势。2020年，大姚县水环境承载力指数为94.17%，为未超载状态。

（2）地表水环境质量现状监测

1）现状监测

本次评价委托云南地矿环境检测中心有限公司根据相应的检测方法对大麻秸箐和大龙箐水质进行采样和监测。

①监测断面及监测要求

监测因子： pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS及石油类

监测频率：连续监测3天，每天1次。

②监测结果：云南地矿环境检测中心有限公司于2022年6月29日~2022年7月1日，对大麻秸箐和大龙箐监测点连续采样3天的水环境质量现状监测，其监测结果见下表。

表3.3-2 一般地表水环境质量现状监测结果一览表 单位：mg/L

监测点位	监测日期	样品编号 检测项目	pH值（无量纲）	悬浮物	氨氮	总磷	五日生化需氧量	化学需氧量	石油类
大麻秸箐	2022/6/29	22HS0629F01	7.51	5	0.07	0.07	2.5	8	0.01
（GB3838-2002）III类		/	6~9	/	1.0	0.2	4	20	0.05
达标情况		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
大龙箐		22HS0629F02	7.09	6	0.135	0.02	3.8	8	0.01
（GB3838-2002）III类		/	6~9	/	1.0	0.2	4	20	0.05
达标情况		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
大麻秸箐	2022/6/30	22HS0630F01	7.48	4	0.062	0.06	2.5	9	0.01
（GB3838-		/	6~9	/	1.0	0.2	4	20	0.05

2002）III类									
达标情况		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
大龙箐		22HS0630F02	7.16	7	0.132	0.02	3.8	9	0.01
（GB3838-2002）III类		/	6~9	/	1.0	0.2	4	20	0.05
达标情况		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
大麻秸箐	2022/7/1	22HS0701F01	7.52	7	0.068	0.07	3.8	7	0.01
（GB3838-2002）III类		/	6~9	/	1.0	0.2	4	20	0.05
达标情况		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
大龙箐		22HS0701F02	7.08	4	0.138	0.02	2.5	11	0.01
（GB3838-2002）III类		/	6~9	/	1.0	0.2	4	20	0.05
达标情况		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表监测结果，项目区周边的大麻秸箐和大龙箐现状监测结果中，各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值要求。

2）资料收集

根据调查，项目区域距离最近的例行监测断面为蜻蛉河的赵家店断面（省控断面），距离本项目排污口约4km，本次评价收集到由大姚县生态环境监测站提供的2021年该国控断面监测数据，监测结果见下表。

表3.3-3 蜻蛉河水质例行监测结果（2021年）

2021年7月监测结果														
监测点位	监测日期	监测因子及监测结果												
		水温	pH	电导率	溶解氧	高锰酸盐指数	BOD_5	氨氮	挥发酚	汞	铅	COD	总氮	总磷
		℃	无量纲	μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
蜻蛉河赵家店	2021.07.07	25.4	8	78.3	6.7	2.4	1.2	0.08	0.0002	0.00002	0.001	11	1.25	0.05
（GB3838-2002）II类		--	6~9	--	≥6	≤4	≤15	≤0.5	≤0.002	≤0.00005	≤0.01	≤15	≤0.5	≤0.1
达标情况		--	达标	--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	--	达标
监测点位	监测日期	监测因子及监测结果												
		铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	石油类	硫化物	阴离子表面活性剂		
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
蜻蛉河赵家店	2021.07.07	0.002	0.025	0.216	0.0002	0.0035	0.00005	0.002	0.002	0.01	0.002	0.1		
（GB3838-2002）II类		≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.2		
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		
备注：（1）根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，河流总氮不作为日常水质评价指标。														

根据上表监测结果，项目区西侧蜻蛉河在2021年7月监测结果中，各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类限值要求。

3.3.3饮用水水源环境质量现状评价

根据调查，项目周边分布的饮用水水源保护区有：团山水库、利皮乍水库；根据大姚县水务局查询，项目涉及利皮乍水库和团山水库水源地二级保护区，经建设单位多次优化调整，将原布置的20台风机优化调整至12台，优化调整整后，项目不涉及团山水库水源地保护区，涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。本次评价委托云南地矿环境检测中心有限公司根据相应的检测方法对团山水库和利皮乍水库水质进行采样监测。

①监测断面及监测要求

监测因子：水温（℃）、pH值（无量纲）、解氧、悬浮物、氨氮、总磷、硫化物、总氮、氰化物、挥发酚、五日生化需氧量、化学需氧量、粪大肠菌群、高锰酸盐指数、六价铬、阴离子表面活性剂、石油类、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、锰、铁）、铜）、锌、镉、铅、砷、汞、硒。

监测频率：连续监测3天，每天1次。

②监测结果：云南地矿环境检测中心有限公司于2022年6月29日~2022年7月1日，对团山水库和利皮乍水库监测点连续采样3天的水环境质量现状监测，其监测结果见下表。

表3.3-4 利皮乍水库水质监测结果 单位：mg/L

监测项目	采样日期	（GB3838-2002）III类	达标情况	采样日期	（GB3838-2002）III类	达标情况	采样日期	（GB3838-2002）III类	达标情况
	2022/6/29			2022/6/30			2022/7/1		
水温（℃）	21.4	/	/	20.8	/	/	21.2	/	/
pH值（无量纲）	7.43	6~9	/	7.45	6~9	/	7.44	6~9	/
溶解氧	6.8	≥5	达标	6.7	≥5	达标	6.7	≥5	达标
悬浮物	4	/	/	5	/	/	4	/	/
氨氮	0.516	≤1.0	达标	0.512	≤1.0	达标	0.512	≤1.0	达标
总磷	0.06	≤0.05	达标	0.06	≤0.05	达标	0.06	≤0.05	达标
硫化物	＜0.01	≤0.2	达标	＜0.01	≤0.2	达标	＜0.01	≤0.2	达标
总氮	0.98	≤1.0	达标	0.91	≤1.0	达标	0.9	≤1.0	达标
氰化物	＜0.001	≤0.2	达标	＜0.001	≤0.2	达标	＜0.001	≤0.2	达标
挥发酚	＜0.0003	≤0.005	达标	＜0.0003	≤0.005	达标	＜0.0003	≤0.005	达标
五日生化需氧量	3.8	≤4.0	达标	3.8	≤4.0	达标	2.5	≤4.0	达标
化学需氧量	11	≤20	达标	10	≤20	达标	8	≤20	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	1.4×103	≤10000	达标	1.1×103	≤10000	达标	1.4×103	≤10000	达标
高锰酸盐指数	2.3	≤6.0	达标	2.2	≤6.0	达标	2.3	≤6.0	达标

六价铬	＜0.004	≤0.05	达标	＜0.004	≤0.05	达标	＜0.004	≤0.05	达标
阴离子表面活性剂	＜0.05	≤0.2	达标	＜0.05	≤0.2	达标	＜0.05	≤0.2	达标
石油类	0.01	≤0.05	达标	0.01	≤0.05	达标	0.01	≤0.05	达标
氟化物	0.076	≤1.0	达标	0.076	≤1.0	达标	0.073	≤1.0	达标
氯化物	2.8	250	达标	2.8	250	达标	2.79	250	达标
硝酸盐氮	0.361	10	达标	0.354	10	达标	0.357	10	达标
硫酸盐	55	250	达标	54.9	250	达标	53.9	250	达标
锰（μg/L）	0.314	100	达标	0.298	100	达标	0.322	100	达标
铁（μg/L）	2.91	300	达标	2.66	300	达标	2.78	300	达标
铜（μg/L）	＜0.08	≤1000	达标	＜0.08	≤1000	达标	＜0.08	≤1000	达标
锌（μg/L）	18.6	≤1000	达标	20	≤1000	达标	19.8	≤1000	达标
镉（μg/L）	＜0.05	≤5.0	达标	＜0.05	≤5.0	达标	＜0.05	≤5.0	达标
铅（μg/L）	＜0.09	≤5.0	达标	＜0.09	≤5.0	达标	＜0.09	≤5.0	达标
砷（μg/L）	2.2	≤50	达标	2.2	≤50	达标	2.5	≤50	达标
汞（μg/L）	0.04	≤0.1	达标	＜0.04	≤0.1	达标	＜0.04	≤0.1	达标
硒（μg/L）	＜0.4	≤10	达标	＜0.4	≤10	达标	＜0.4	≤10	达标

表3.3-5 团山水库水质监测结果 单位：mg/L

监测项目	采样日期	（GB3838-2002）III类	达标情况	采样日期	（GB3838-2002）III类	达标情况	采样日期	（GB3838-2002）III类	达标情况
	2022/06/29			2022/06/30			2022/07/01		
水温（℃）	20.6	/	/	20.7	/	/	20.6	/	/
pH值（无量纲）	7.2	6~9	/	7.28	6~9	/	7.21	6~9	/
溶解氧	6.6	≥5	达标	6.5	≥5	达标	6.6	≥5	达标
悬浮物	5	/	/	7	/	/	6	/	/
氨氮	0.294	≤1.0	达标	0.286	≤1.0	达标	0.291	≤1.0	达标
总磷	0.02	≤0.05	达标	0.02	≤0.05	达标	0.03	≤0.05	达标
硫化物	＜0.01	≤0.2	达标	＜0.01	≤0.2	达标	＜0.01	≤0.2	达标
总氮	0.62	≤1.0	达标	0.62	≤1.0	达标	0.56	≤1.0	达标
氰化物	＜0.001	≤0.2	达标	＜0.001	≤0.2	达标	＜0.001	≤0.2	达标
挥发酚	＜0.0003	≤0.005	达标	＜0.0003	≤0.005	达标	＜0.0003	≤0.005	达标
五日生化需氧量	3.8	≤4.0	达标	3.8	≤4.0	达标	2.5	≤4.0	达标
化学需氧量	12	≤20	达标	14	≤20	达标	12	≤20	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	8.8×102	≤10000	达标	9.1×102	≤10000	达标	9.2×102	≤10000	达标
高锰酸盐指数	2.0	≤6.0	达标	2.2	≤6.0	达标	2.1	≤6.0	达标
六价铬	＜0.004	≤0.05	达标	＜0.004	≤0.05	达标	＜0.004	≤0.05	达标

阴离子表面活性剂	＜0.05	≤0.2	达标	＜0.05	≤0.2	达标	＜0.05	≤0.2	达标
石油类	0.01	≤0.05	达标	0.01	≤0.05	达标	0.01	≤0.05	达标
氟化物	0.104	≤1.0	达标	0.101	≤1.0	达标	0.100	≤1.0	达标
氯化物	7.15	250	达标	7.21	250	达标	7.21	250	达标
硝酸盐氮	0.191	10	达标	0.194	10	达标	0.192	10	达标
硫酸盐	148	250	达标	148	250	达标	149	250	达标
锰（μg/L）	0.590	100	达标	0.614	100	达标	0.605	100	达标
铁（μg/L）	1.67	300	达标	1.81	300	达标	1.90	300	达标
铜（μg/L）	＜0.08	≤1000	达标	＜0.08	≤1000	达标	＜0.08	≤1000	达标
锌（μg/L）	24.4	≤1000	达标	23.6	≤1000	达标	23.9	≤1000	达标
镉（μg/L）	＜0.05	≤5.0	达标	＜0.05	≤5.0	达标	＜0.05	≤5.0	达标
铅（μg/L）	＜0.09	≤5.0	达标	＜0.09	≤5.0	达标	＜0.09	≤5.0	达标
砷（μg/L）	2.7	≤50	达标	2.7	≤50	达标	2.6	≤50	达标
汞（μg/L）	0.04	≤0.1	达标	0.04	≤0.1	达标	＜0.04	≤0.1	达标
硒（μg/L）	＜0.4	≤10	达标	＜0.4	≤10	达标	＜0.4	≤10	达标

根据表3.3-4的现状监测结果可知，利皮乍水库总磷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准0.2倍，其余指标均《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）III类水质标准。分析其原因，根据利皮乍水库径流区土地利用现状图和现场调查，水源地周边及上游汇水区域范围内无工业企业，但有部分农田和村庄，区域农田属粗放型农业生产且以传统农业为主，农业面源污染伴随雨水径流进入利皮乍水库，造成TP有所超标。

根据表3.3-5的现状监测结果可知，团山水库水质可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）III类水质标准，水质状况良好。

3.4 环境空气质量现状调查与评价

3.4.1环境空气污染源调查

通过对本项目沿线的现场勘查和环境调查，本项目沿线基本为农村地区。无集中式工矿企业等大气集中式污染源排放。

3.4.2区域环境空气质量达标情况

项目大气评价范围仅涉及大姚县1个行政区。结合环境空气质量现状资料、气象资料等数据的可获得性、代表性、完整性等因素，本次评价选取2020年作为评价基准年。

根据楚雄彝族自治州生态环境局发布的《2020楚雄州环境状况公报》，大姚县城区环境质量监测系统现有省控监测点位1个，为“大姚县平安医院”站点，监测项目包括SO_2、PM_{10}、O_3、$PM_{2.5}$、CO、NO_2、气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）、能见度。2020 年，大姚县空气环境质量优良天数363天。各常规监测因子年平均浓度值见下表。

表3.4-1 大姚县环境空气常规监测因子年平均浓度值

县市	监测点位	SO_2 (ug/m^3)	NO_2 (ug/m^3)	O_3 (ug/m^3)	CO (ug/m^3)	PM_{10} (ug/m^3)	$PM_{2.5}$ (ug/m^3)
大姚县	大姚县平安医院	5	13	84	0.7	26	11
	标准值	60	40	--	--	70	35
	占标率（%）	8.33	32.50	52.50	17.50	37.14	31.43
	达标情况	达标	达标	--	--	达标	达标

根据监测结果，各常规监测因子年均值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。故大姚县在2020年内判定为环境空气质量达标区。

3.4.3区域大气污染物环境质量补充监测现状

由于项目所在的大姚县仅开展了二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物及细颗粒物监测，本工程运行期无大气污染物产生，项目施工期排放的废气污染物以颗粒物（TSP）为主，项目特征污染物TSP无基础监测数据，故本次收集了《元谋至大姚(新街)高速公路环境影响报告书》中对大姚县TSP现状监测数据，该建设项目位于本项目西南侧，距离本项目最近距离约2.5km，小于5km。满足“环办环评〔2020〕33号”文中建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）中引用现有监测数据的要求，监测结果见下表。

表 3.4-2 收集《元谋至大姚(新街)高速公路建设项目》现状背景值监测（TSP）统计数据（单位：mg/m^3）

监测点位	采样日期	监测项目			
		TSP（μg/m³）			
		监测值	日均值标准指数	标准值	达标情况
大姚县新街互通匝道AK0+400	2021.10.31	0.093	0.30～0.35	0.3	达标
	2021.11.01	0.090			
	2021.11.01	0.092			
	2021.11.01	0.094			
	2021.11.01	0.098			
	2021.11.01	0.101			
	2021.11.01	0.106			

根据上表中现状背景值监测统计分析可见，监测点中TSP日平均浓度标准指数小于1；TSP日均浓度为0.090~0.106mg/m³，能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准（0.3mg/m³）的要求，项目所在区域环境空气质量现状良好。

3.5 声环境现状调查与评价

根据工程区域属于农村地区，区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。根据现场踏勘，项目区周围无其他较大的噪声污染源存在，噪声背景值低，本次在评价区域选择了具有代表性的居民点进行了背景噪声监测。

（1）监测点位：共布设8个点位。

（2）监测项目：等效连续A声级Leq。

（3）监测频率：连续检测2天，每天昼间一次，夜间一次。

（4）监测方法：按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的要求进行。

（5）监测结果：项目所在区域声环境质量现状监测结果见下表。

表3.5-1 本次声环境现状监测结果一览表

监测日期	样品编号	监测点位	监测时间		监测结果dB（A）	标准值	达标判断
2022/06/29	22ZS0629F01	外牛拖箐	昼间	16:02-16:12	40	55	达标
	22ZS0629F02	水箐		14:42-14:52	42	55	达标
	22ZS0629F03	老屋基		17:28-17:38	38	55	达标
	22ZS0629F04	大龙箐村		13:08-13:19	39	55	达标
	22ZS0629F05	升压站东		11:10-11:20	45	55	达标
	22ZS0629F06	升压站南		11:23-11:33	46	55	达标
	22ZS0629F07	升压站西		11:37-11:47	45	55	达标
	22ZS0629F08	升压站北		11:50-12:00	44	55	达标
	22ZS0629F01	外牛拖箐	夜间	02:37-02:47	36	45	达标
	22ZS0629F02	水箐		01:25-01:35	37	45	达标
	22ZS0629F03	老屋基		03:42-03:52	35	45	达标
	22ZS0629F04	大龙箐村		00:18-00:28	37	45	达标
	22ZS0629F05	升压站东		22:03-22:13	41	45	达标
	22ZS0629F06	升压站南		22:17-22:27	42	45	达标
	22ZS0629F07	升压站西		22:33-22:43	43	45	达标
	22ZS0629F08	升压站北		22:49-22:59	41	45	达标
2022/6/30	22ZS0630F01	外牛拖箐	昼间	15:00-15:10	45	55	达标
	22ZS0630F02	水箐		13:36-13:46	46	55	达标
	22ZS0630F03	老屋基		16:33-16:43	39	55	达标
	22ZS0630F04	大龙箐村		11:13-11:23	39	55	达标
	22ZS0630F05	升压站东		09:21-09:31	44	55	达标
	22ZS0630F06	升压站南		09:36-09:46	43	55	达标
	22ZS0630F07	升压站西		09:50-10:00	42	55	达标
	22ZS0630F08	升压站北		10:05-10:15	46	55	达标
	22ZS0630F01	外牛拖箐	夜间	02:39-02:49	36	45	达标
	22ZS0630F02	水箐		01:22-01:32	37	45	达标
	22ZS0630F03	老屋基		03:55-04:05	35	45	达标
	22ZS0630F04	大龙箐村		00:21-00:31	35	45	达标
	22ZS0630F05	升压站东		22:01-22:11	41	45	达标
	22ZS0630F06	升压站南		22:16-22:26	40	45	达标
	22ZS0630F07	升压站西		22:34-22:44	38	45	达标

	22ZS0630F08	升压站北		22:48-22:58	42	45	达标

根据上表监测结果，8个监测点在监测时段内，昼间、夜间噪声监测值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值，区域声环境质量现状良好。

3.6 电磁场环境现状调查与评价

为了解项目电磁环境现状，本次评价委托云南晟蔚环保科技有限公司在拟建110kV升压站中心进行工频电场强度和磁感应强度监测，监测结果如下表所示。

表3.6-1 拟建升压站区域电磁环境质量监测值

监测时段	监测点位	工频电场强度(V/m)	磁感应强度（μT）
2022年6月30日	拟建 110kV 升压站站址中心	0.236±0.009	0.0136±0.0006
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100
达标情况		达标	达标

根据上表现状监测结果，工程拟建110kV升压站区域电磁环境现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定：公众曝露工频电场强度限值为4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为0.1mT的要求。因此，项目所在区域电磁环境现状良好。

3.7 区域污染源调查

本项目属于新建项目，场址内山顶及山坡地段主要为林地和灌草丛等，项目所在地无原有污染情况。

工程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。项目所在区域分布有较大面积的农田，村庄分布较为分散，无集中污水处理设施，因此主要水污染源主要为农业面源和生活面源。项目评价区内噪声污染源主要为附近公路来往车辆交通噪声，以及居民生活噪声等。

根据现场勘察，评价区域无通信设施、军事雷达、通信电台、导航台等，工程所在区域无其他电磁污染源。根据现场勘查，项目评价范围内无工业污染源。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响预测与评价

4.1.1工程对植被及植物资源影响分析

4.1.1.1 施工期对土地利用的影响

本工程建设对土地利用的影响是不可避免的，永久占地将使区域内被占用土地的利用性质和功能、土壤理化性质发生改变，这一改变是永久的，不可逆的。本项目总占地面积9.9169hm^2，其中风机机组区3.9122hm^2，升压站区0.681hm^2，集电线路区2.17hm^2，道路工程区2.496hm^2，弃渣场区0.66hm^2。按占地性质划分，永久占地1.1361hm^2，临时占地8.781hm^2。按占地类型划分，占用旱地2.936hm^2、园地0.325hm^2、林地5.708hm^2、草地0.134hm^2，交通运输用地0.813hm^2。

项目临时占地施工结束后可进行植被恢复；永久占地主要包括风机基础、及升压站，占地面积为1.1361hm^2，永久占地占大姚县国土面积（国土面积4031.23km^2）的0.028%，所占比例较小，且为斑块零星占用，不会对大姚县总体土地利用结构造成大的影响。

根据大姚县自然资源局出具的项目选址意见，项目占地范围（临时占地，永久占地）不占用永久基本农田。根据项目占用土地利用现状分析，工程永久用地不占用耕地，临时占用的耕地大多属于一般耕地，根据《云南省楚雄州“三线一单”研究报告》，大姚县2020年的耕地保有量为35723hm^2，本工程临时占用耕地总面积为3.261hm^2，仅占大姚县耕地保有量的0.009%，临时占用耕地对占用区耕地的土壤结构有一定不利影响，但工程临时占用时间短，这种影响在工程结束后，可通过复垦恢复使用，经覆土复垦后不会改变耕地的用地性质，不会改变大姚县的土地利用的格局，不会使大姚县耕地保有量减少，不会突破土地资源利用上线。

本工程进场道路主线全部依托现有道路和拟建防火通道，新建和改扩建的道路主要为连接风机位的支线道路。因此，项目建设总体上不会对区域土地格局产生割裂和破碎化。且工程占地面积不大，已最大限度地减缓了区域土地资源的占用影响。弃渣场占地均为区域低凹处，占地面积较小，有利于区域土地资源的节约和保护。风电场场内输电线路全部采用直埋电缆，电缆段沿场内道路及防火通道直埋布线，减少了线路铺设对地表土地资源的影响。

综合分析，拟建项目占用的各土地类型比例不大，对区域土地利用格局不会造成较大影响，施工期临时用地在施工结束后，采取覆土植被及复垦措施后基本可以恢复到原有功能，因此项目占地对土地利用的影响不大。

4.1.1.2 施工期对植被及植物资源影响分析

本项目总占地面积9.9169hm^2，工程占用自然植被面积5.19hm^2，占评价区同类型总面积的

3.69%；项目占地范围植被类型多为暖温性稀树灌木草丛和云南松林等次生性植被系统，不占用半湿润常绿阔叶林；且上述生态系统类型在区域广为分布，本工程的建设不会造成区域上述生态系统的消失。

项目占地占用自然植被所造成的植被损失是不可逆的，但总得来说，减少的面积占评价区同类植被面积的比例不大，不会造成任何一种植被类型在评价区内的消失，影响有限。

（1）永久占地对植物及植被的影响

永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，永久占地区土地利用类型主要为园地、林地。永久占地区主要为风机基础及升压站，风机基础多位于山顶区域，根据现场调查永久占地以云南松、桉树人工林，次生阔叶林和灌草地；次生阔叶林主要为高山栲、锥连栎林，灌草丛地主要为车桑子、清香木、山合欢、余甘子等，受工程永久占地影响的植物均为常见种；升压站占地以桉树人工林为主。因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。，施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对评价区林业生产影响较小。

（2）临时占地对植被及植物的影响

临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该根据地形地貌和植被分布情况，尽量缩小和控制临时占地范围。项目区属于中山地貌地区，项目用地范围位于山体上部及山顶区域多为灌草丛，结合工程布置情况，本工程临时占地区土地类型以人工林地、灌草地为主，以及部分次生阔叶林。结合现场调查，本工程临时占地区占地植被多以人工林和灌草丛为主，常见的群系有云南松林、桉树林、核桃林、锥连栎林、车桑子、清香木、山合欢等，受工程临时占地影响的植物均为常见种，受工程临时占地影响的植被均为常见类型。

综上所述，本工程临时占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，临时占地造成的植被损失将随着植被措施的落实而得到恢复，其影响随植被逐步恢复而随之减缓或消失，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对于占用的弃耕地等植被覆盖率较低的区域，经采取人工植被恢复措施后将使这部分区域的生态功能优于项目建设前，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加。

（3）对评价区重点野生保护植物及名木古树的影响评价

根据调查，项目占地范围及评价范围内未调查到有保护植物分布，也未调查到有名木古树分布。项目建设不会对区域重点保护植物和名木古树造成影响。

4.1.1.3 运营期对植被及植物资源影响分析

本工程在建设期结束后的运营期，对植物植被的影响主要有以下方面：

（1）工程运营期，通过植被的人工恢复或者是自然恢复，使得在施工中被临时占用的自然植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复。这样，将使得在施工期植物植被受到影响的程度有显著的弥补作用。在交通方便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，杜绝使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区域，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，使恢复后的植被更接近原来的群落类型，更为自然，而且更为经济。通过以上的途径，在项目的运营期，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，逐渐接近破坏前的状态。

（3）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，难免会带入一些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，这可能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。

4.1.2工程对野生动物资源影响分析

4.1.2.1 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，植被的破坏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。本工程风机基础占地分散，两风机间最近距离约330m，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各风机的支线道路，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项目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，以及施工区排放的废水、废气和废渣造成局部周边环境污染等，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为明显。施工期间将会干扰鸟类的正常活动、导致鸟类退避或转移，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。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。到目前为止，云南省共调查到夜间候鸟迁徙聚集点40余个。这些聚集点主要集中在云岭的余脉罗坪山、点苍山及哀牢山、无量山一线，以及滇东北金沙江以东的乌蒙山到文山一线。根据目前所掌握的云南省鸟类迁徙通道来看，大姚县境内没有夜间迁徙候鸟的文献记载，本项目区不处于候鸟迁徙通道上，加之周围目前已有茅稗田一期风电场项目建成并运营约9年，所以拟建风电场对鸟类迁徙活动影响较小。

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。风电场内检修道路对鸟类影响，由于单塔施工安装工程量很小，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。

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，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。因此在严格执行本次环评提出的要求后，施工期对鸟类造成的影响是可控的。

综上所述，本项目建设不会对区域野生动物造成身体伤害，会对其栖息地造成局部的影响，使其生存空间受到一定的压缩，但相似的生境在本评价区域分布较广，因而项目建设对动物的影响较小，不会造成动物数量下降。因施工而导致动物的规避和逃离是暂时的，会随着施工活动的结束和区域植被的恢复而逐渐消除。

4.1.2.2 运营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。参考一些列关于公路对野生动物影响的研究资料，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。本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，由于工程永久占地区主要为风机基础和升压站，风机位于山顶区域，动物种类贫乏，为一些小型鸟类在此栖息，会对其栖息地造成局部的影响。在运营期采取植被恢复措施后，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。根据预测分析，距离风机400m外的噪声值低于45dB（A）。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）。两栖类动物交流、繁殖时常通过叫声传递信息，外界环境噪声升高常会抑制其叫声信息的传递范围，对种群的繁殖和信息的交流造成一定的阻隔；爬行动物听觉不突出，受到噪声影响不大；兽类听觉系统发达，对噪声的反应较为敏感，区域内噪声级过高还会对兽类的繁殖有抑制作用。

风机噪声使影响区域声环境质量较原生环境质量有所下降，动物多有趋利避害的本能，受噪声影响下，野生动物，尤其是鸟类，短期无法适应区域声级较高的现状，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。随着时间的推移，区域野生动物逐步适应了风机噪声的存在，逐步接近或回迁至原有的栖息地。总体而言，运行期噪声会对野生动物的种群密度产生一定的影响，但总体上影响较小。

③污染物对野生动物的影响

运行期产生废水的地点主要为升压站，本项目拟建升压站按照无人值守设置，不产生生活污水，运营期废水类型主要为主变事故含油废水。类比同类项目，主变事故发生概率极低，且本项目营运期事故含油废水委托有危险废物处置资质的单位回收处置，不外排，做到废水零排放。本项目产生废水不会污染周围水环境，对区域野生动物生境及种群数量影响不大。

综上分析，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

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，场内道路使鸟类栖息地片段化和生境边缘增加，同时使原来一些不易到达的地方（如山坡上部）的可到达性增加。上述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。由于场内道路运营期主要用于检修巡查使用，使用频次低，车流量很少，且鸟类善飞行，活动能力强，场内道路的阻隔作用对鸟类的影响几可忽略不计。

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，因此区域鸟类栖息地质量下降不会导致物种消失。

②噪声对鸟类的影响

项目运营期间，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。因此，风机运行对留鸟的影响较小。研究表明，鸟类中的许多鸣禽种类显出易受噪声抑制的特点。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，鸟类大多趋向于在远离噪声源的地方活动，少部分鸟类在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。通过有关研究中，对飞机场的研究表明，一些鸟类在50dB（A）噪声影响下开始受到抑制，但经过一段时间适应后，部分鸟类可以适应60dB（A）甚至更高的噪声。有比较强适应能力的有莺科、鹡鸰科、燕科鸟类以及部分鹭科鸟类。

本风电场风机转动时产生的噪音主要发生在中山地貌坡顶的轮毂及风机扇叶处，其噪声主要为风噪及转动噪声，风机位周边植被主要为人工种植的桉树、云南神林，植株高度最高不超过20m，与风机产噪位置有一定距离。鸟类一般在树梢、林中枝干停歇觅食，风机噪声经距离衰减和树冠遮蔽效应可得到一定程度削减，降低对噪声敏感鸟类的影响。同时，由于受人工干扰严重，人工桉树林等又是鸟类生境适宜度较差的生境，区域活动的鸟类并不多，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集电线路对鸟类活动的影响

本项目35kV集电线路全部采用地埋电缆线路方式，电缆集电线路沿施工平台及场内道路走线，电缆线路不存在空间的分离和阻隔作用，鸟类活动范围不会受到限制，也不会造成对鸟类生境的切割。此外，根据目前所掌握的云南省鸟类迁徙通道来看，大姚县境内没有夜间迁徙候鸟的文献记载，茅稗田风电场不处于候鸟迁徙通道上，不会对候鸟迁徙造成影响，通过采取措施进一步降低鸟类撞击几率后，集电线路布设是合理可行的。

从区域鸟类活动分布分析，项目区的鸟类以鸣禽为主，白天活动高度大多低于30m，在白天飞行的时候会对风机进行避让，风电机运转撞击造成伤亡的几率较小。

④对鸟类迁徙的影响。

根据《风力发电场对鸟类迁徙的影响分析与对策》（卞兴忠等，2010）、《风力发电场对鸟类的影响》（王明哲，2011）、《云南省秋季夜间迁徙鸟类研究》（王紫江等，2012）、《博白云飞嶂风电场工程鸟类影响专项调查报告》（周放等，2015）、《龙源江苏如东150MW海上（潮间带）示范风电场春季迁徙期鸟类观测报告》（2014年）等相关研究表明，风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小；鸟类有撞到风机叶片的概率，并且夜间飞行的鸟类撞击率比白天高；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；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。从鸟类居留型分析风机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。迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可对这些设施能有习惯性适应。因此，风机对留鸟的影响较小，受影响的主要是迁徙候鸟（周放等，2015年）。根据目前所掌握的云南省鸟类迁徙通道来看，大姚县境内没有夜间迁徙候鸟的文献记载，本项目区不处于候鸟迁徙通道上，加之周围目前已有茅稗田一期风电场项目建成并运营约9年，所以拟建风电场对鸟类迁徙活动影响较小。

4.1.2.3 工程对重点保护野生动物的影响分析

根据现状调查结果，本项目评价范围内分布有国家II级重点保护动物共计6种，包括普通鵟*Buteo buteo*、[黑]鸢*Milvus migran*、黑翅鸢*Elanus caeruleus*、松雀鹰*Accipiter virgatus*、红隼*Falco tinnunculus*和斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*。

工程建设对动物的影响主要表现在对其栖息地破坏和侵占方面。就该工程评价区内所分布的普通鵟、松雀鹰、红隼、黑翅鸢等6种国家II级保护鸟类而言有多种生境跨度即可栖息于多种生境类型中，单一生境的破坏和减少对其影响有限。工程影响和破坏的生境，对动物有一定影响，但就上述6种鸟类而言，都有极强的迁移能力，它们在工程建设的过程中，会主动迁移到临近的相似生境中，达到避害的目的。所以，工程建设对这些保护动物的影响有限。

4.1.3道路施工生态影响分析

4.1.3.1 工程占地影响分析

本工程新建和改扩建道路全长4.53km，主要为连接至各风机平台的支线道路，本项目场内主线道路依托现有道路及拟建防火通道，现有道路为茅稗田一期风电场项目的建设道路，路面宽4.5m，两侧路肩各宽0.5m，路基总宽5.5m，拟建防火通道有效路面宽4.5m，故项目依托工程

满足项目施工进场及设备材料运输条件。道路建设的生态影响主要来源于新建或改扩建道路，根据现场踏勘及林勘单位现场核查，项目新建道路及改扩建占用林地多以占用桉树人工林和云南松林为主，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。

4.1.3.2 对陆生植物的影响分析

（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。工程建设过程中须严格进行施工管理，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，拟建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。

4.1.3.3 对野生动物的影响分析

（1）对两栖动物的影响分析

评价区的两栖类迁徙能力较差，受场内道路施工影响相对较大。由于场内施工道路为临时道路，且工程影响区域内两栖类爬行数量较少，因此，施工期虽然会使项目占地区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。总体而言，场内道路的建设对两栖动物影响不大。

（2）对爬行动物的影响

评价区的爬行动物生境较广泛，尤以灌草丛生境中种类最多，它们受拟建道路施工影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。由于道路施工建设、施工人员的进入，爬行类动物会受到惊扰，但爬行动物会在原分布区被破坏后迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，且爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。由于场内道路多在原有农村道路上进行扩建，影响的范围有限，

只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，其影响主要在施工期间的影响。

（3）对鸟类的影响预测

比较常见、活动于场内道路沿线生境中鸟类，均为常见鸟种食性杂，善飞翔，适应性较强，受施工噪声影响会离开施工区，在施工结束后回来。总之，评价范围内鸟类生境多样，受拟建道路施工影响轻微。

（4）对兽类的影响预测

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对评价范围灌木植被的砍伐，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，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。

4.1.4对农业生产及林地保护的影响

4.1.4.1对农业生产的影响

（1）工程永久占地对农业生产的影响分析

根据《云南省自然资源厅关于茅稗田二期风电项目用地选址踏勘的论证意见》，项目永久占地不占用耕地，不会对区域农作物造成经济损失。施工期的临时占地对当地农业生产会带来一定的负面影响，临时占用耕地对占用区耕地的土壤结构有一定不利影响，但工程临时占用时间短，这种影响在工程结束后，可通过复垦恢复使用，经覆土复垦后不会改变耕地的用地性质，不会改变大姚县的土地利用格局，不会使大姚县耕地保有量减少，也不会突破土地资源利用上线。

（2）工程临时占地对农业生态的影响

工程临时占地施工作业除了造成生物量的直接损失以外，还容易破坏农田排水系统，改变土壤结构，使土地肥力下降，对农业生态环境造成不利影响，因此必须采取适当的环境保护措施，在采取相应的措施后，对农业生态环境的影响较小。

工程临时占地不涉及水田，仅占用旱地3.18hm^2，工程施工临时占地可以采取恢复植被或复耕等恢复措施，在很大程度上减缓了对区域农业生态的影响。通过全面的复耕或植被恢复，原有的耕地和林地面积将得到增加，对当地农业生态影响轻微。

4.1.4.2对生态公益林的影响

根据《大姚县林业和草原局关于茅稗田二期风电项目占用林地的选址意见》，结合项目区生态公益林叠图查询，本项目不涉及国家公益林地和省级公益林林地，不占水源涵养林，本项目林地占用符合《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019)17号文件的有关规定。项目建设不会破坏区域生态系统的整体性，也不会降低区域林业生态系统的整体稳定性及生态功能。本项目涉及采伐林木的，必须办理林木采伐审批手续，并按照批准的使用林地范围、采伐量和采伐设计进行施工。临时占地区域利用完后必须进行地表植被的恢复，其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T 1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T 15781-2009）相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。

4.1.4.3 对天然林的影响

根据云南灿星林业有限公司编制的《茅稗田二期风电场项目使用林地可行性报告》，项目占用天然林总面积为0.3435hm^2，其中永久占用0.0376hm^2，临时占用0.3059hm^2。根据林勘单位现场核查，项目占用天然林区现地地类为灌木林和其他林地。根据《大姚县林业和草原局关于茅稗田二期风电项目占用林地的选址意见》，项目永久占地范围内未占用国家一级保护林地、天然乔木林（竹林）地、年降雨量400mm以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地。项目林地占用符合《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019)17号文件的有关规定。

下一阶段，建设单位对项目占用天然林区应依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）的管理要求进行核查，确保不占用天然乔木林（竹林）地。并根据《森林法》《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局第35号令、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019)17号文件的规定，严格控制占地，严格按照国家建设项目使用林(草)地相关法律法规规定和规程办理用地手续。

4.1.5 对生态系统完整性的影响分析

4.1.5.1 对生态系统生物量的影响

计算表明，在本项目评价区总面积891.46hm^{2}范围内，其生态系统累积的生物量大约是144413.9t（干重），平均每公顷达到162t（干重）。由于项目建设的各种工程占地，会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，这种影响包括永久损失影响和临时损失影响两方面。

本项目的建设建设过程中永久占地面积使占用部分土地利用类型发生改变，本项目的建设将使评价区该部分生物量永久损失。这部分生物量将会永久损失，对评价区的生态系统造成一定的不利影响。本项目，临时占用的土地面积约11.173hm^2，主要为灌木林地和旱地。项目建成竣工后，随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生物量可以逐渐得到恢复。但是由于植被恢复是一个长期的过程，在本区水热条较好的情况下，植被恢复及其生物量的稳定的时间要长达20年以上。

4.1.5.2对景观格局的影响

（1）对景观生态体系组成的影响

项目建设后，项目评价范围内各景观类型的面积均有减少，但景观类型变幅较小，项目对评价区这些景观类型影响不大。

本项目建设对评价区景观生态体系的影响不大，不会使某类景观消失，对基质景观—森林景观的影响较小，建设后森林景观依然是评价区基质景观。总体来看，评价区景观基质仍为森林景观，区内景观生态体系组成未出现明显的变化，工程对评价区景观生态体系组成影响不大。

（2）对景观生态结构、质量和稳定性的影响

景观的稳定性与景观基底的性质，及景观要素的格局有关，包括斑块的大小和形状，斑块的联通程度等。一般而言，稳定性包含抵抗力和恢复力两方面。景观的稳定性可从景观的多样性程度反映出来，单一均质的景观构成不能有效抵御多变干扰因素的作用，同时受干扰后易被彻底损毁。

本项目建设后，不影响森林景观作为评价区的基质景观的性质，对评价区区域生态体系结构、质量和稳定性影响不大。评价区已为人工活动（包括原有道路等）频繁干扰的区域，加之，项目已有已建成约9年的茅稗田一期风电场项目，本工程建成和对评价区景观生态体系生态功能与结构的影响不大。

4.1.5对大姚县华山省级风景名胜区的影响分析

大姚县华山省级风景名胜区共分为9个景区，分别是：县城旅游区（5km^2），三潭瀑布景区（20km^2），石羊古镇景110kV区（10km^2），县华山景区（50km^2），龙山景区（10km^2），三台乡核桃谷景区（20km^2），小百草岭景区（15km^2），帽台山景区（30km^2），碧湾乡旅游小镇景区（10km^2）。整个风景区面积170km^2。

通过咨询当地相关部门及叠图分析，本项目不涉及大姚县华山省级风景名胜区，最近距离为三潭瀑布景区，拟建风电场MBT12位于大姚县华山省级风景名胜区三潭瀑布景区西南侧约4.2km，本项目距大姚县华山省级风景名胜区较远，不会对该风景名胜区造成影响。

4.2 水环境影响预测与评价

4.2.1施工期水环境影响分析

4.2.1.1施工期地表水环境影响分析

（1）施工废水影响分析

本工程使用商品混凝土，不设置砂石料加工系统和混凝土拌合站，无砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水产生。本工程施工过程会产生少量的车辆冲洗施工废水，施工废水的产生时间不连续、产生量较小，污染物主要为SS。参照类似工程施工废水量约为2m^3/d。风机基础、箱变基础等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。

本项目施工废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，不外排，对周边水环境影响小。风机、箱变等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。

（2）生活污水

生活污水主要来源于施工人员日常生活产生的污水。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019），本项目位于农村地区，农村居民生活用水定额（亚热带区，分散供水）为40~55(L/d▪人)；施工人员日常生活用水按55(L/d▪人)计；平均每天施工人员约100人，生活用水量为5.5m^3/d，产污系数按0.8计，则产生生活污水约4.4m^3/d。

根据《工程可行性研究报告》，本工程施工人员住宿依托沿线村庄的民房，生活污水依托既有的环保设施处理；施工营地依托茅稗田一期升压站，站内设有完备的污水处理设施，生活污水中主要的污染物BOD_5、COD_{Cr}、氨氮、SS、动植物油等，茅稗田风电一期升压站距离利皮乍水库和团山水库饮用水水源保护区较远，生活污水经升压站污水处理系统处理后回用于站内绿化及降尘，不外排，不会对利皮乍水库和团山水库水源水质产生影响。

综上所述，施工期产生的生产废水及生活污水经处理后全部回用，不外排，不会对环境造成明显的不利影响。

4.2.1.2施工期地下水环境影响分析

根据风电场工程建设特点，项目施工对地下水环境的影响主要为表现为各构筑物（风机、升压站、道路、电缆线槽等）基础施工工作面开挖对地下水的疏排作用以及施工废水进入含水层对地下水水质的污染。

据主体设计成果，拟建风电场各工程基础埋深及开挖深度均不大，其中，设计风机基础

埋深3.75m，风机基础与箱变之间、箱变与出线电杆的电缆采用直埋形式，电缆沟埋深1.0m。本次新建或改扩建道路基本不存在高填深挖路段，路基开挖深度小于5m。

根据《茅稗田二期风电项目可行性研究报告》，场址区位于山脊顶部，地势较高，水文地质条件相对简单，根据地下水的赋存条件和特点分析，本场地地下水类型主要为孔隙水及基岩裂隙水。

覆盖层孔隙水主要赋存于第四系残坡积层黏性土夹碎石层中，主要接受大气降雨补给，呈季节性变化，在不同地段受地形地貌、地层的渗透及储水特性影响，水量差异较大，旱季贫乏，雨季水量较丰，但由于该层厚度较薄，且裂隙较发育，孔隙较大，排泄条件较好，因此该层地下水总体贫乏，且具有季节性、短时性特点。

基岩裂隙水主要赋存于基岩裂隙中，主要接受大气降雨及上覆孔隙水的补给。由于场地基岩裂隙极为发育，且强风化壳较厚，储水空间较大，因此该层地下水总体较为丰富（场区部分冲沟常年有地下水渗出），但埋藏较深，稳定埋深一般在20m以上。

综上分析，本工程区域内地下水位埋深较大，建筑物基础位于地下水位以上，基础设计及施工可不考虑地下水对基础的不利影响。此外，风电场施工期间，不可避免将产生一些生产生活废污水，本工程施工期生产废水和生活污水产生量较小，经处理后回用，在做好临时化粪池、隔油池和沉淀池的防渗措施后，对地下水造成污染的可能性较小。

4.2.2营运期水环境影响分析

4.2.2.1 运营期地表水影响分析

风机运行过程中无废水产生，营运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。

（1）生活污水

根据工程分析，拟建110kV升压站按无人值守设置，营运期升压站内无值班人员，本项目建设规模不大，随着风电场技术和检修水平的进步，本项目运营期风电场及升压站运维人员依托茅稗田一期风电场项目升压站现有工作人员便能满足项目需求，不新增工作人员。故项目运营期不产生的生活污水。

（2）事故排油

运行期间，拟建110kV升压站主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，只有发生事故时才会排油。根据工程分析，主变压器一次事故排油量约为21.8t，变压器油使用环烷基矿物油，密度为0.85t/m^3，折算成体积为25.6m^3，故项目发生事故时全部排油体积约26m^3/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。在主变压器北侧设置有一座事故油池，有效容积为35m^3，可满足主变事故状态下100%排油量需要。主变压器一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池，经油水分离后大部分油可回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，对地表水环境无影响。

本项目每台风机配套安装一台的箱变，一般箱变检修期在半年以上，箱变生产安装工艺不到位造成接口有缝隙发生泄露，风沙、盐雾、日光曝晒等情况下会造成箱变外壳腐蚀发生泄漏，本项目箱式变压器变压器油量约为2.8t，体积为3.3m^3。为预防箱变在事故过程中发油泄漏，主体工程设计在风电机组箱变基础一侧设置一个容积为4m^{3}的事故油池，事故油池加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入事故油池，由有资质的单位收集处理，避免流入附近水体。

根据叠图分析，项目MBT8风机箱变距离利皮乍水库饮用水水源保护区较近，距离其二级保护区最近约70m，MBT9风机和MBT10风机箱变位于利皮乍水库饮用水水源地二级保护区范围内。本次环评要求建设单位更换MBT8、MBT9和MBT10风机的油浸式变压器，使用干式变压器，从源头控制环境风险。此外，建设单位建立环境安全管理制度，制定环境风险防范措施和应急预案，加强设备的维护保养，严防升压站主变及风机箱变事故排油影响区域地表水水质。

4.2.2.2 运营期地下水影响分析

茅稗田二期风电项目投产运营后，不存在直接开采利用地下水或大规模的地下洞室直排污水的情况。风机、箱式变压器检修废水及风场运行管理人员依托已建成的茅稗田一期风电项目，产生的生活污水已采取有效的收集和处置利用措施。因此，基本不会对地下水水质造成影响。此外，风场升压站建筑、场地及道路的硬化，对地下水的补给有一定的阻隔，但因硬化面积较小，这部分水量影响可忽略。

4.2.3饮用水水源保护区的影响分析

4.2.3.1水源保护区的划定

根据《关于批复楚雄州楚雄市三街镇范家箐等85个集中式饮用水源保护区划定方案的函》（云环函〔2020〕639号），水库饮用水源划分情况如下：

表4.2-1 利皮乍水库饮用水水源保护区划分结果表

水源地名称	水源地类型	水环境功能类别	指标名称	一级保护区		二级保护区		准保护区	
				水域	陆域	水域	陆域	水域	陆域
利皮乍水库饮用水水源保护	水库型地表水	III类	面积/km^2	0.307	1.005	/	27.940	/	/
			范围	水库正常水位线高程2108m	一级保护区水域外	/	一级保护区外的上	/	/

区				以下的全部水域范围	200m范围		游整个流域		

（2）本项目占用情况

本项目沿路敷设的5.652km电缆集电线路、1.46km新建道路、2.269km改扩建道路、MBT9和MBT10风机涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。项目不涉及利皮乍水库饮用水水源一级保护区，距离一级保护区最近距离约为1.6km，项目占地不占用保护区范围内的水源涵养林和护岸林。

（3）项目涉水源保护区不可避让性

项目周边分布有成片的生态公益林，永久基本农田大面积分布于项目区周边，在满足工程建设可行性和工程技术指标规范的基础上，建设单位同设计单位对项目选址布局进行了多次优化调整，将原布置于水源二级保护内的升压站、施工营地、弃渣场等工程区调出保护区范围，为减少项目建设对生态环境的影响，项目进场道路尽可能沿用原有道路和拟建的防火通道。项目受周边永久基本农田、生态保护红线、生态公益林、饮用水水源保护区、天然乔木林等众多敏感因素限制，经建设单位同项目筹建的前期各专题单位核查各敏感因素后，最终选定项目建设12台风机机组。根据项目区周边环境敏感区的情况，以及施工技术要求等综合因素权衡，项目的选址、道路及场内集电线路的选址选线具有唯一性，部分项目工程不可避让占用利皮乍水库饮用水水源二级保护区。本项目区周边敏感因素分布情况详见下图。

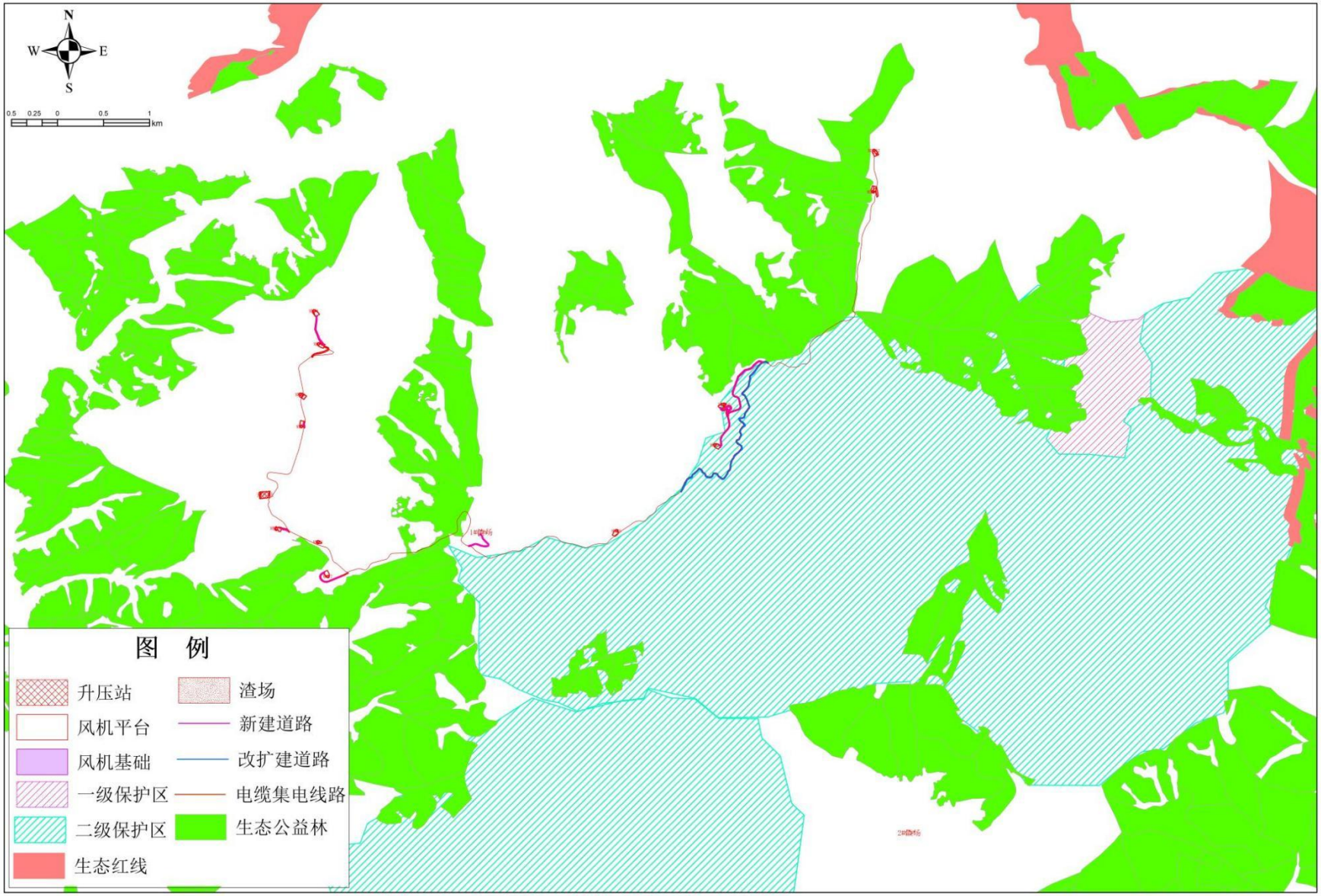


图4.2-1 项目周边环境敏感区分布情况图

（4）项目涉及水源地二级保护区符合性分析

根据“3.3.10章节”的分析，本项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2017.6.27修订，2018.1.1施行）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正版）、《楚雄彝族自治州饮用水水源保护规定》（2009年10月实施）和《大姚县饮用水水源地保护规划》等相关要求不冲突。

（5）项目施工期对饮用水源保护区的影响

①风机施工对保护区水质影响分析

风机基础开挖及混凝土浇筑本身不产生生产废水，项目采用商品混凝土，施工废水主要为混凝土养护废水，主要污染物为SS，不含其它有毒有害物质。风机塔基础开挖过程中无废水产生，但施工造成地表裸露，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，对受纳水体水质造成不利影响。

在未采取相关措施的情况下，MBT8、MBT9和MBT10风机及施工平台向利皮乍水库饮用水水源保护区汇水，其施工平台施工期的施工范围区域汇水坡面径流汇至坡脚后，向东南侧沟箐漫流汇入皮乍水库饮用水水源二级保护区，漫流约3.8km后进入利皮乍水库饮用水水源保护区水域。工程施工范围内裸露地面受雨水冲刷形成的含悬浮物较高的地表径流，在经过地面漫流汇入利皮乍水库饮用水水源保护区，对水源地水质造成一定程度的影响。

为避免风机施工对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响，环评要求建设单位施工中对MBT8、MBT9和MBT10风机及施工平台工程施工期安排在非雨季进行，风机施工开挖避开雨天；吊装平台施工区域边界设置截水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤。施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化。坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。通过在吊装平台施工区域边界合理设置截排水沟，将雨季径流经沿吊装平台设置的环形排水沟及末端设置的沉淀池过滤后，MBT8、MBT9和MBT10风机及施工平台在施工期雨季汇水对利皮乍水库饮用水水源保护区产生影响较小。

②场内道路施工对利皮乍水库饮用水水源保护区水质影响分析

根据项目可研设计，MBT9和MBT10风机需新建连接至风机平台的场内支线道路（1.46km），进入MBT9~MBT12的进场道路（2.269km）需要局部改扩建，该部分建设内容均位于利皮乍水库饮用水水源保护区二级保护区范围内。道路施工时地面受雨水冲刷形成的含悬浮物较高的地表径流向地势低洼处汇流，在经过漫流少量汇水汇入利皮乍水库饮用水水源保护区。为了进一步保护水源区及其附近水体水质，环评要求道路工程施工将安排在非雨季进行，

道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖；施工前在路堑坡面以上修建截（排）水沟，排水沟出口设置土质沉淀池，沉淀池出口布设土工布对排水进行过滤。尽可能将施工期的雨水通过截（排）水沟导流至饮用水水源保护区汇水范围外一侧排放沿地势进入低洼沟渠，低洼沟渠与利皮乍饮用水水源保护区无水力联系，经采取措施后，道路工程的建设对保护区水质影响很小。

③集电线路对保护区水质影响分析

本项目场内35kV集电线路不涉及利皮乍水库和团山水库饮用水水源地一级保护区及保护范围内的水域。仅沿路敷设的5.652km电缆集电线路涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区。电缆集电线路均沿路敷设，开挖作业面小且不新增占地。集电线路施工工程量较小，施工过程中用地范围内地表裸露，下雨时产生的雨水冲刷地表径流对饮用水水源保护区水质产生一定影响，但施工期短，施工影响将随着施工期的结束而消失。环评要求：项目位于水源保护区范围的集电线路施工过程避开雨季施工，同时注意施工进度、生态恢复，减少雨水冲刷施工场地产生的地表径流对饮用水水源保护区水质的影响；在涉水源保护区段施工时，采用人工开挖，减小施工强度、建立围挡，施工临时堆放的土石方采用篷布覆盖、避开大风天气施工，以减小施工扬尘的产生；施工期禁止在饮用水水源保护区设置弃渣场、牵张场、堆料场等施工场地和排放污染物的临时设施；禁止向水库倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等；在保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项；工程建设过程中禁止破坏保护区内的饮用水水源涵养林、护岸林等生态环境，禁止移动、破坏桩界、界碑等警示标志。

综上所述，本工程施工期严格环保及管理措施，加强对施工过程的管理，通过采取上述措施后，施工影响随施工结束而消失；且项目不属于饮用水水源二级保护区内禁止或限制建设的项目，项目建设对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响较小。

④施工期对利皮乍水量及水位的影响

本项目利皮乍水库饮用水水源二级保护区内施工点最低标高为2224m，利皮乍水库正常水位高程为2108m，高差为116m。根据利皮乍水库饮用水水源保护区划定方案，水库水源主要依靠大气降雨以及汇流区域多处地表菁沟汇入，无地下水补给来源。根据地下水的赋存条件和特点分析，本场地地下水类型主要为孔隙水及基岩裂隙水，补给来源主要靠大气降水的垂直渗入补给。故项目在施工开挖过程中，几乎不会因为对地质结构的破坏、含水层的破坏而导致周边地表汇流量的减小，故不会影响利皮乍水库径流区水源的汇集，对水库的水量、水位影响较小。

（6）项目运营期对饮用水源保护区的影响

本项目为风电场建设项目，运营期项目本身不会对利皮乍水库饮用水源保护区有影响，且项目拟建升压站不涉及利皮乍水库饮用水水源保护区范围及汇水范围，拟建升压站运营期不会对饮用水水源保护区造成影响。本次环评针对营运期可能发生的环境风险事故进行了分析，提出了相应风险防范措施，即涉及利皮乍水库饮用水源二级保护区的MBT8、MBT9和MBT10风机箱变使用干式箱变，杜绝因风电场风机箱变事故油泄露输带来的环境风险，以确保饮用水水库的水质安全。因此，项目运营期不会对利皮乍水库水源地造成影响。

4.2.3.2保护措施及建议

（1）施工单位应采取切实有效施工方案，优化施工线路工艺，最大限度减小涉保护区的工程占地，同时减缓施工对饮用水源保护区水质、水量影响。

（2）涉饮用水水源保护区范围的施工应尽量避免在雨季施工，选择枯水季节，最大限度减小工程建设对地下水以及周边山间箐沟水的影响，尤其是场内道路的施工，应选择在引水渠为干沟季节。

（3）项目建设过程中，应做好环保监管，加强施工人员教育，不得将施工废水、机械冲洗废水等随意排放，应集中收集，沉淀处理后用于洒水抑尘、道路铺设等。施工场区应有围挡、设置截排水沟措施，防止雨水冲刷形成的地表径流进入水体。现场物料应遮盖，同时远离水体布置；

（4）场内道路的施工，主要是缩小施工范围，做好废水的收集、沉淀、回用等环保措施；

（5）在项目工程结束后，及时对临时占地进行清理，并尽快进行植被恢复，防止雨水冲刷、水土流失等再次不利影响。

（6）施工期，不得将渣场、牵张场、堆料场、施工营场地等临时场区设置在保护区范围内，禁止向利皮乍水库倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等；同时，建议对利皮乍水库水质、水位做好跟踪监测，随时掌握饮用水源保护区类水环境变化情况。

（7）涉水源保护区的集电线路施工时，采用人工开挖，减小施工强度、建立围挡，施工临时堆放的土石方采用篷布覆盖、避开大风天气施工，以减小施工扬尘的产生。

（8）在保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

（9）工程建设过程中禁止破坏保护区内的水源涵养林、护岸林。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1施工期环境空气影响分析

本工程施工期对大气环境的影响主要来自施工过程中产生的扬尘及施工机械、车辆排放的

废气。

4.3.1.1施工扬尘影响分析

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘。本工程不设置混凝土拌合站，施工扬尘污染主要产生于场地平整、挖土填方、物料装卸和运输等环节。

施工扬尘最大产生时间出现在土方开挖阶段。由于该阶段裸露浮土较多，产生量较大。本项目无外运土，挖掘土石方尽量用于场内回填，回填不完了的清运至规划的2个弃渣场，施工现场不可避免地会有临时堆场，且施工场地泥土风干后随着车辆的碾压和行驶，在区域内易带起扬尘，污染环境。在风高物燥的情况下，施工场地扬尘的浓度往往超标5～10倍左右，对空气环境造成影响。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电场工程基础开挖施工现场TSP日均值范围在0.121～0.158mg/m^3，距离施工现场约50m的TSP日均值范围为0.014~0.056mg/m^3，一般情况下，运输车辆下风向50m处TSP浓度达到10mg/m^{3}左右，下风向100m处TSP浓度达到9mg/m^{3}左右，下风向150m处TSP浓度达到5mg/m^{3}左右，下风向200m处TSP浓度达到2mg/m^3。

施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素而变化，因此，必须做到施工现场弃渣及时清理，临时堆场及时覆盖，定期对施工场地和运输道路洒水降尘，减少二次扬尘。本工程主要作业区为风机平台区及升压站施工区，工程区域居民点与风机平台最近距离约420m（高差160m），升压站周边700m范围均无居民点分布，项目施工期通过采取洒水降尘、围挡作业等降尘措施，经自然沉降后，扬尘对居民点的影响较小，且施工扬尘影响是暂时的，随施工期的结束即消失。

4.3.1.2交通运输扬尘影响分析

施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向150m处的扬尘瞬时浓度可达到3.49mg/m^3。此外，物料拉运或堆放过程中，遮盖不严密也会产生粉尘污染，风电场部分运输道路距离村庄较近，运输途中产生的扬尘会对居民产生一定影响。因此，施工期粉质材料必须封闭运输，并做好洒水降尘工作。

本工程场址周边150m范围内无环境保护目标分布，施工期对环境保护目标影响较小。此外，施工期扬尘影响是暂时的，随着施工结束以及水土保持和生态恢复工程的实施，这些影响也将消失。在采取严格的施工管理、及时清运弃渣、做好临时堆场覆盖、粉质材料封闭运输、定期洒水降尘等措施，对周围环境产生的影响较小。

4.3.1.3渣场扬尘影响分析

施工期，弃渣过程中若未采取防护措施，将会产生扬尘影响，根据现场调查，本工程弃渣场周边200m范围内有起家村（5户），最近距离为125m，弃渣扬尘可能对该村庄产生一定的影响。本项目在《茅稗田二期风电项目水土保持方案报告书》中明确提出对渣场进行先挡后弃，及时压实、植被恢复等措施，可减少弃渣扬尘的产生。经采取措施后项目弃渣扬尘对周边居民点影响较小。

4.3.2运营期环境空气影响分析

风电机组运行期间无废气产生，拟建110kV升压站按无人值守设置，运营期升压站无值班人员，升压站及风电场的运行管理依托茅稗田一期风电项目，且不新增工作人员。因此，本项目运营期不会对区域大气环境造成影响。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响预测与评价

施工期噪声源主要为施工机械作业产生的施工噪声及材料运输车辆产生的交通噪声。

4.4.1.1施工机械噪声影响预测

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，昼间噪声限值为70dB，夜间限值为55dB。

施工机械噪声主要由起重机、发电机、吊车、载重汽车、挖掘机、推土机等产生。上述施工机械噪声源均按点源计，噪声预测按室外点声源在预测点产生的声级计算公式进行预测：

①单个点源对预测点的声压级计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L \quad \text{(公式1)}$$

式中：

$L_P(r)$——预测点处声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——噪声源强，dB(A)；

r——预测点离噪声源的距离，m；

r_0——参考位置距离声源的距离，m；本处均取1m。

ΔL——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

②多个点源对预测点的声级叠加计算

$$L_{ep(总)} = 10\lg\sum_{i=1}^{n}\left(10^{0.1L_{epi}}\right) \quad \text{公式2}$$

式中：

$L_{eq（总）}$—建设项目在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{epi}—第i个声源在预测点产生的A声级，dB（A）；

根据工程分析的施工机械噪声源强表，通过预测，施工机械在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见下表。

表4.4-1 各施工机械噪声值预测成果表

施工机械名称	噪声预测值 dB（A）									
	5m	10m	20m	40m	50m	60m	100m	150m	200m	270m
装载机	90	84	78	72	70	68	64	60	58	55
发电机	85	79	73	67	65	63	59	55	53	50
挖掘机	84	78	72	66	64	62	58	54	52	49
压路机，推土机	86	80	74	68	66	64	60	56	54	51
搅拌机	52	46	40	34	32	30	26	22	20	17
手风钻、电钻	73	67	61	55	53	51	47	43	41	38
振动打夯机	90	84	78	72	70	68	64	60	58	55
自卸汽车	82	76	70	64	62	60	56	52	50	47
推土机	86	80	74	68	66	64	60	56	54	51

预测表明：单台施工机械噪声昼间在距施工场地50m，夜间在270m可满足建筑施工场界环境噪声排放标准要求。

根据本项目施工特点，风机平台及道路施工过程中考虑在两种机械共同满负荷施工情况进行预测，即装载机和挖掘机共同施工为91dB（A），两台压路机共同作业为89dB（A），最大噪声为两台装载机共同施工为93dB（A）。实际情况，同时作业，并不是所有的时间同时达到最大噪声辐射，实际值要低于计算值。

此外，表 4.4-1 中计算的距离衰减只是理论上的，在不考虑噪声衰减和地面吸收情况下。由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标有高差、传播路线有遮挡、每天的作业时间不连续等，根据对其它工程调查分析，实际影响时间和程度要较预测的小。

根据现状调查和施工期保护要求，项目评价范围 200m 以内敏感目标只有 2#渣场东南侧 125m 东南侧的起家村。

先用公式 2 计算最不利情况下即所有声源同时作用下对声环境保护目标的噪声贡献值，再用下式与背景值叠加，得出环境噪声预测值。

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb}\right) \quad （公式 3）$$

式中：L_{eq}—声环境保护目标环境噪声预测值，dB（A）；

L_{eqg}—声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB（A）。

背景值的确定：外牛拖箐、水箐、老屋基 3 个敏感点噪声背景值采用实测数据中的较大值，起家村噪声背景值采用本次个监测点中的最大值。

表4.4-2 拟建电场工程施工对声环境保护目标的声环境影响结果一览表

保护目标名称	与施工场地的最近距离（m）	施工机械声源在预测点的等效声级贡献值（dB(A)）	背景值（dB(A)）	环境噪声预测值（dB(A)）	标准值（dB(A)）	达标情况
			昼间	昼间	昼间	昼间
外牛拖箐	MBT3 风机点位，东侧 414m	54.6	45	55.0	55	达标
水箐	MBT4 风机点位，西南侧 565m	51.9	46	52.9	55	达标
水箐散户 1 户	MBT4 风机点位，西南侧 388m	55.2	46	55.6	55	**超标 0.6dB(A)**
老屋基	MBT9 风机点位，东南侧 560m	52.0	39	52.2	55	达标
起家村	2#渣场东南侧 125m	58.0	46	**58.3**	55	**超标 3.3dB(A)**

从上表可知，本项目工程风机平台、升压站及道路等主要施工区距离居民点较远，除最近为水箐的 1 户散户预测值超标 0.6dB(A)外，其余各敏感点均能满足《声环境质量标准》（GB3196-2018）1 类区噪声限值。此外，项目拟选 2#渣场距离居民点较近，最近距离为 125m，经预测，施工期在弃渣堆存过程中，起家村噪声超标（超标 3.3dB(A)）。故项目施工期间会对水箐散户和起家村居民点产生一定影响，但项目施工期较短，且夜间不施工，施工噪声影响将随施工结束而消失。

综上所述，本项目工程施工对起家村影响较大，其影响主要为项目施工前期基础开挖土石方产生阶段，其噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失，施工期采取封闭施工、对施工机械安装减振隔声设施、夜间禁止施工等措施，施工噪声影响是可以接受的。

4.4.1.2施工交通运输噪声影响分析

交通运输噪声主要与汽车发动机功率、车速变化、车辆颠簸及车流量等有关。其中，发动机功率越大噪声越大，车速变化时比匀速行驶时噪声大，车速越大引起的颠簸越剧烈噪声越大。此外，汽车鸣笛时噪声最大，最高可达 95dB。风电场物资运输汽车选用重型汽车，其噪声源强约 84dB。

$$L_{eq}(h)_i=\left(\overline{L_{0E}}\right)_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right)+10\lg\left(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}\right)+\Delta L-16 \quad \text{（公式 4）}$$

式中：$L_{eq}(h)_i$—第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

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

N_i—昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r—从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i—第 i 类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

ψ_1、ψ_2—预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL—由其它因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

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

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

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

式中：ΔL_1—线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{坡度}$—道路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{路面}$—道路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2—声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3—由反射等引起的修正量，dB（A）。

（2）预测参数

根据同类型项目实践经验，本工程施工道路交通噪声预测参数选择见下表。

表4.4-3 施工道路交通噪声预测参数一览表

参数	取 值 或 计 算 公 式
$\left(\overline{L_{OE}}\right)_i$	只考虑大型车80dB（A）
N_i	取300辆/h
V_i	30km/h
ψ_1、ψ_2	各取π/2
路面	宽5.0m，普通砂石路面
车道数	单车道

（3）预测结果

表4.4-4 施工道路交通噪声预测结果一览表 dB（A）

时段	距路中心线的距离										
	-200m	-120m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	120m	200m
噪声预测值 dB(A)	52.6	54.9	57.9	59.9	63.4	71.0	63.4	59.9	57.9	54.9	52.6

根据预测，施工期交通噪声在距离路中心120m以外，昼间能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准昼间55dB(A)的要求，夜间难以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准夜间45dB(A)的要求，道路两侧很长一段距离存在超标现象。类比同类项目，风电场物资运输汽车一般以15~20km/h低速行驶，高峰期车流量低于预测流量100辆/h，因此，实际运输道路两侧噪声达标范围比预测小。

②保护目标环境噪声影响评价

根据现场调查，本工程新建和改扩建道路沿线200m范围内均没有居民点分布，根据项目区声环境质量现状监测，项目区声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1

类标准的要求。总体来讲，施工期的交通噪声对区域声环境的影响较小。

4.4.2 运营期声环境影响预测与评价

4.4.2.1运营期升压站噪声影响预测与分析

本项目拟在场址东南部新建一座110kV升压站，拟安装1台主变容量为100MVA的主变压器，单台变压器产生的噪声级低于65dB，将此声源看做点声源，根据项目升压站设计，项目升压站四周均设置围墙，经围墙隔挡，变压器噪声可降低5dB（A）。采用如下公式进行预测，

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

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；

r-----预测点距声源的距离（m）；

r_0-----参考位置距声源的距离（m）。

根据升压站总平面布置图，计算得出拟建110kV升压站厂界处噪声预测值，110kV升压站站界外200m范围内均无居民点、学校、医院等敏感点分布，升压站按无人值守设置，运营期无值守人员。拟建升压站厂界处噪声预测结果详见下表。

表4.4-5 升压站厂界处噪声贡献值预测结果一览表 （单位：dB(A)）

预测厂界	主变最近距离（m）	贡献值（dB(A)）
		昼间
东侧	29	44.7
南侧	36	42.9
西侧	30	44.4
北侧	37	42.6

本工程主变压器设置于升压站站址中央，运行期升压站厂界噪声经距离衰减和围墙隔挡后，围墙外1m处的噪声贡献值最大为44.7dB(A)，昼间、夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求。

4.4.2.2风机噪声影响预测与分析

1、风机声源情况

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自叶片扫风产生的空气动力学噪声，其源自叶片周围的气流作用；另外一种是机组内部机械运转产生的机械噪声，源自风机机械结构间的相对运动及其动态响应。根据《环境影响评价技术导则—声环境》的规定“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸2倍时，可将该声源近似为点声源”。根据项目可行性研究报告，本次规划拟采用的风机单机容量为6.25MW（4台）和6.7MW（8台）的

机型，6.25MW风机轮毂高度为100m，叶轮直径171m，6.7MW风机轮毂高度为110m，叶轮直径191m，可将风机声源点近似为点声源。根据风机厂家提供的数据，机型容量提升与机组噪声特性无明显关系，机组的实际噪声水平与项目的环境条件、风况以及机组的自身情况等多种因素有关，本项目拟选用的风机机组的噪声源强最大值为是107.3dB（A）。

2、预测模式

预测采用等距离衰减模式，并参照最不利时气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收等因素的影响，声能逐渐衰减。考虑到风电机距离地面较高，地表植被对风机运转噪声所引起的衰减作用很小，预测中不予考虑，本次评价主要考虑距离衰减及空气吸收引起的衰减量。

由于相邻两台风机的距离大于300m，噪声叠加作用较小，因此风机噪声影响使用噪声衰减模式进行单点预测，项目风机布置主要布置于山脊，且风机轮毂高度在100~110m左右，从声学角度与声传播的大范围、大视野看，各风电机组噪声传播的空间可视为自由空间，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行噪声预测计算。

建设项目风机自由空间的点声源几何发散衰减公式：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 11$$

式中：$L_A(r)$一距离风机塔筒底部轴心r处的噪声值，dB（A）；

L_{Aw}—A声功率级，dB（A）；

r—预测点与声源的距离（m）。

$$r=（s^2+h^2)^{0.5}$$

式中：s——预测点与风机基础的水平距离；

h——预测点与风机轮毂的垂直距离。

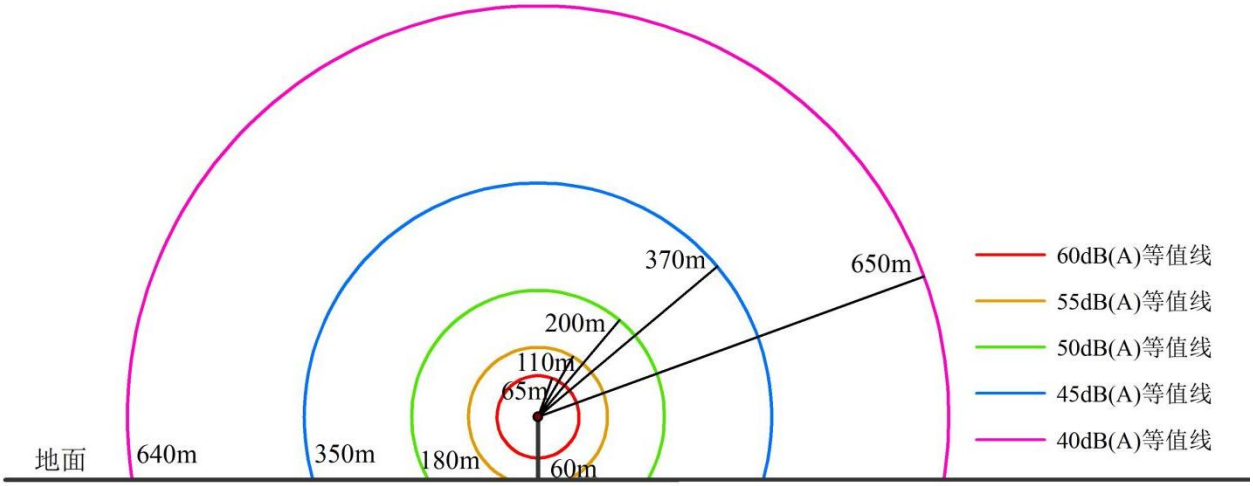
3、预测结果及评价

（1）风机运行对垂直平面声环境影响

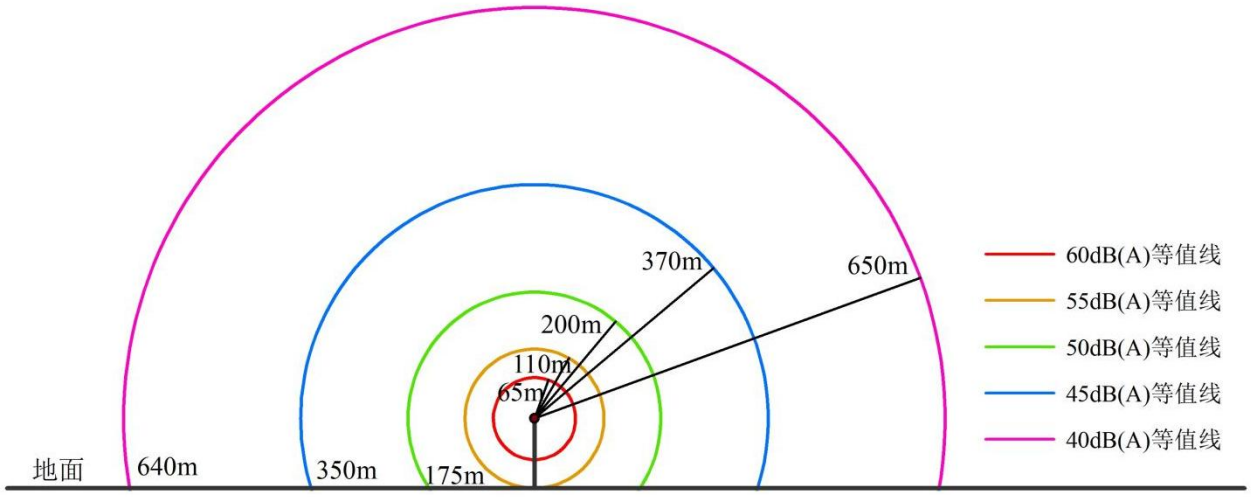
根据上述公式，本工程风机运行噪声分布的影响预测结果见表4.4-6，单台风机运行噪声影响垂直分布等值线见图4.4-1。

表 4.4-6 风机噪声衰减计算结果 dB（A）

项目	不同距离噪声贡献值预测											
预测距离（m）	65	100	110	150	200	250	300	370	414	450	500	650
噪声贡献值/dB（A）	60	56.0	55.0	53.0	50.0	48.0	47.0	45.0	44.0	43.0	42.0	40.0



6.25MW风机等级分布



6.7MW风机等级分布

图4.4-1 风机（立面）噪声等级分布图

根据表4.4-6预测结果和图4.4-1可以得出，本项目拟选6.25MW风机和6.7MW风机昼间在距离轮毂110m处声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求；夜间距离轮毂370m处声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

（2）风机对地面声环境影响

考虑风机高度，预测风机运行对地面声环境的影响预测结果见表 4.4-7。单台风机运行对地面噪声影响等值线见图 4.4-2。

表 4.4-7 单台风机噪声预测贡献值结果 单位：dB(A)

6.25MW风机预测距离	水平/m	0	0	60	180	350	414	450	560	565	640
	直线/m	50	65	116	206	364	426	461	571	574	648
6.7MW风机预测距离	水平/m	0	0	0	175	350	414	450	560	560	640
	直线/m	50	65	110	207	367	428	463	569	576	650
影响预测贡献值		62.0	60.0	55.0	50.0	45.0	43.7	43.0	41.2	41.1	40.0

图 4.4-2 风机（地面）噪声等级分布图（左图为 6.25MW 风机、右图为 6.7MW 风机）

由预测结果可知，当风机正常运行时，水平距离昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准；水平距离6.25MW风机和6.7MW风机均在350m处夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准。

（3）风机运行对敏感点声环境影响预测

运行期风机运行噪声对居民点的噪声预测值为风机噪声在居民点处的贡献值与居民点处噪声背景值的叠加。根据现场调查，本项目风电机组点较为分散，单个风电机组噪声对周边声环境敏感点影响见下。计算公式如下：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb}\right)$$

式中：

L_{eqg} ---建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ---预测点的背景值，dB(A)。

表 4.4-8 拟建风电场风机满负荷运行噪声对居民点预测结果一览表

保护目标名称	与风机的最近距离（影像图测量水平距离，m）	垂直距离（m）	直线距离（m）	风机运行噪声贡献值（dB(A)）	背景值（dB(A)）		预测值（dB(A)）		标准值（dB(A)）		达标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
外牛拖箐	MBT3 风机点位，东侧 414m	267	493	42.45	45	37	46.92	43.54	55	45	达标	达标
水箐	MBT4 风机点位，西南侧 565m	268	625	40.38	46	36	47.05	41.73	55	45	达标	达标
水箐散户 1 户	MBT4 风机，西南侧 388m	255	464	42.96	46	36	47.75	43.76	55	45	达标	达标
老屋基	MBT9 风机点位，东南侧 560m	310	640	40.17	39	35	42.63	41.32	55	45	达标	达标

测结果表明叠加现状监测结果后，风电机组周边声环境敏感点噪声预测值昼间在42.65dB(A)~47.75dB(A)范围内，夜间在41.32dB(A)~43.76dB(A)范围内，声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3196-2018）1类区噪声限值。

环评要求建设单位在运营期对风电场周边敏感目标进行跟踪监测，保证区域噪声在运营期昼夜均能稳定达标，若监测到敏感点处噪声不能稳定达标，则应采取相应的降噪措施，如降低产生影响的风机运行功率，以确保各敏感点噪声稳定达标。环评要求设置350m的噪声防护距离，且防护距离内不得新建民房等，综上所述，项目对敏感点影响较小。

为进一步减少风机噪声对周边环境噪声的影响，建设单位还应做到以下措施：

①风机厂商在制造时尽可能采取降噪措施：在所选风机机型满足条件的情况，尽可能选用隔音防震型、变速齿轮箱为减噪型、机舱内表面贴覆阻尼隔声材料、叶片用减速叶片等。因此，建设单位在采购设备时，要求厂家提供降噪措施说明，并且选用正规厂家生产的低噪声设备。

②提高安装精度，加强运行期管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件。

③项目运营期设置风机噪声防护距离，防护距离为风机为起点350m范围，且项目建成后距离风机350m范围内不得新建民房。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

4.5.1.1施工期弃渣影响分析

根据海南云端环境咨询有限公司云南分公司编制的《茅稗田二期风电项目水土保持方案报告书》可知，工程施工期产生的弃渣总量为5.14万m^3。施工产生的表土临时堆存在各风机安装平台、集电线路区、施工道路及渣场区的临时堆土点，施工结束后用作绿化覆土。本项目渣料产生区域分散，弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失危害，造成与周围的景观不协调。因此，项目必须做好的水土保持工作，按照水土保持方案，合理堆放弃渣，严格遵循"先挡后弃"原则，减小工程弃渣产生的影响。

本项目施工期产生的永久弃渣统一运往规划的2个弃渣场集中处置，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。

4.5.1.2施工期生活垃圾影响分析

项目施工期12个月，平均施工人数100人/d，生活垃圾产生量按每人每天0.5kg计算，项目施工期将产生18t生活垃圾，生活垃圾成分较复杂，垃圾中有机物易腐烂，会发出恶臭，特别在温度较高季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供场所。垃圾中有害物质

可能随尘粒飘扬空中，污染环境、传播疾病，影响人群健康。本项目子在施工人员集中分布区域设置垃圾箱和垃圾池，对施工期的垃圾统一收集后运至大姚县垃圾处理场或施工区附近乡镇垃圾处理场进行处理，对周围环境影响较小。

4.5.1.3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。

4.5.2 运营期固体废物影响分析

4.5.2.1一般固废

（1）生活垃圾

根据工程分析，运营期，项目拟建110kV升压站按无人值守设置，站内无值班人员，项目运营期风电场及升压站的运行管理依托现有茅稗田一期风电项目的工作人员，不新增工作人员，无新增生活垃圾产生。

（2）报废配件、设备

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。升压站营运期产生的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）废弃储能电池

项目升压站储能系统采用集装箱一体化设计，每个单元由2个磷酸铁锂电池集装箱和1台“逆”“变”一体储能变流器集装箱组成。根据设计，在服务年限中需进行2次电池更换，第8~12年每年更换20%容量，第16~20年每年更换20%容量。储能电池由厂家上门更换，更换产生的废弃磷酸铁锂电池也由厂家带走回收处置，不在站内储存。

4.5.2.2危险废物

（1）含油废抹布

运营期风电场风电机组及升压站电气设备检修过程中粘油检修设备的擦拭、清洁等工序会产生废含油抹布。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），含废油抹布属于危险废物，废物代码为 900-041-49。产生的含油废抹布按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改清单中的要求进行临时贮存。本项目拟建 110kV 升压站内设置一间危废暂存间，，用于危险废物的临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

（2）废变压器油

根据工程分析，本项目风电场采用一机一变（箱式变压器），拟建110kV升压站设置1台

100MVA的主变压器。

①箱变事故油

本工程箱变在正常工况下不会排油，根据主体设计，工程箱式变压器油量约为2.8t，体积为3.3m^3。为预防箱变在事故过程中发油泄漏，主体工程设计在风电机组箱变基础一侧设置一个容积为4m^{3}的事故油池，事故油池加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入事故油池，由有资质的单位收集处置。

②升压站主变事故油

根据工程分析，本项目拟在110kV升压站设置一个事故油池，主变靠事故油池一侧设集油坑，内接直径200mm钢管，通向事故油池，排油坡度不小于2%。事故油池采用钢筋混凝土结构，有效容积分别为35m^3（110kV升压站），满足单台主变压器事故后排油存储，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后委托有资质的单位回收处置，因此事故排油全过程没有含油废污水排放，对环境影响不大。

（3）废机油

根据工程分析，一般情况下风力发电机组4～5年更换一次机油，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360kg/a。本工程拟在110kV升压站设置一间面积为20m^{2}的危险废暂存间用于危险废物的临时贮存，危废暂存间应严格采用“三防”措施，危险废物的容器和包装物以及收集、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、危险废物转运联单、台账。检修废油集中收集后暂存于危废暂存间，并定期及时交给有资质的单位进行处置。

（4）废铅酸蓄电池

根据工程分析，本项目采用免维护铅酸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0.1t/次。根据《国家危险废物名录》（2021版），废铅酸蓄电池属于HW31含铅废物，为危险废物，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。根据建设单位提供介绍，运营期蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在站内暂存。

综上所述，项目运营期产生的固废能得到妥善处置，对周围环境影响较小。

4.6 光污染影响分析

本风电场拟安装12台风力发电机组，其中单机容量为6.25MW的4台，单机容量为6.7MW的

8台。MBT1~MBT4风机单机容量为6.25MW，风机轮毂高度为100m，风轮直径为171m；MBT5~MBT10风机单机容量为6.7MW，风机轮毂高度为110m，风轮直径为191m；MBT11~MBT12风机单机容量为6.7MW，风机轮毂高度为120m，风轮直径为191m。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。

（1）产生光影的风机统计

一年当中冬至日太阳高度角最小，影子最长，位于风电机组东、西、北方位的村宅将受到光影影响。根据以上原则，通过对12台风机进行筛选，根据本项目风机平面布置图，本项目光影影响范围内居民见下表，因此，仅对各风机相应参数进行统计，统计结果见下表。

表4.6-1 各风机相应参数计算表

环境影响因子	风机序号	敏感点	经纬度	相对风机方位	与敏感点水平距离/m
光影	MBT1	响水	101.40618771E，25.76857737N	西北	1219
	MBT3	外牛拖箐	101.40484124E，25.76042846N	东侧	414
	MBT5	水箐	101.40237629E，25.74737599N	西北	650
	MBT6	牛拖箐	101.40658200E，25.74605206N	东北	660
	MBT9	老屋基	101.44533992E，25.75556566N	东侧	560

（2）预测方法

风机光影的影响范围主要有风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L=D/tgh_0$$

式中：L——阴影长度，m；

D——风机高度，m；

h_0——太阳高度角，º；

$$h_0=90\text{-}纬差$$

l——风电场地理纬度，º；本工程风机纬度约在25°42′~25°44′。冬至日太阳直射点纬度为23°26'S。

（3）预测结果

根据现场勘查及卫星图调查比对，2种典型风机计算结果如下：

风机敏感点	村庄			高程（m）	高程差（m）	风机高度（m）	纬度（°）	太阳高度角（°）	影长（m）
	名称	距离（m）	高程（m）						

MBT1	响水	1219	1895	2356	461	660.0	25.76857737	40.80	614.25
MBT3	外牛拖箐	414	2178	2345	167	357.0	25.76042846	40.81	332.29
MBT5	水箐	650	2229	2429	200	410.1	25.74737599	40.82	381.82
MBT6	牛拖箐	660	2316	2445	129	339.1	25.74605206	40.82	315.72
MBT9	老屋基	560	2438	2627	189	399.1	25.75556566	40.81	371.52

由上表计算结果可知，各典型风机中，风机阴影长度均小于风机与周边村庄的最小水平距离，村庄位于风机阴影影响范围之外。与项目风机（MBT3风机）最近的外牛拖箐，位于风机东侧，风机叶片尖阴影与风机点的距离约332.29m，小于风机点与外牛拖箐的最近水平距离（414m），因此本工程产生的光污染不会影响到周边村庄居民点。

4.7 电磁环境影响分析

风机生产厂家已对风机轮毂、塔筒等采取金属壳屏蔽等防辐射措施，风机输出电压较低，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直埋地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。

根据《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第18号）、《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）和《关于35千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》，拟建项目涉及的35kV集电线路属于电磁辐射豁免水平，其产生的电磁环境影响较小；项目110kV送出线路部分不在本次评价范围。

本次环评仅对110kV升压站的电磁环境影响进行评价，升压站产生工频电磁场的电气设备主要有主变压器、电抗器、母线等大电流导体。本工程升压站内设置1台容量为100MVA的主变压器，为户外布置，110kV配电装置采用户外AIS全封闭组合电器。由于升压站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，变电站内的电磁场空间分布难以通过数学模式进行理论计算，本次评价采用类比方式对拟建升压站电磁环境影响进行评价。

4.7.1 升压站类比对象概况

（1）类比对象选择的原则

根据电磁场理论：电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场、电流产生磁场。工频电场强度主要取决于电压等级及关心点和源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁场强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。升压站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的。对于升压站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、

电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于升压站围墙外的工频磁场，也要求最近通流导体的布置和电流相同才具有可比性。

实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为升压站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。根据以往对升压站的电磁环境的类比监测结果，升压站周围的工频磁场场强源小于0.1mT的标准限值，而升压站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过4000V/m。因此本工程主要针对工频电场选择类比对象。

（2）类比对象

本项目110kV升压站类比选择鹿邑县100MW风电项目110kV升压站验收监测报告。鹿邑县100MW风电项目110kV升压站工程位于河南省鹿邑县试量镇崔大庄村，该工程已于2021年2月建成并投入运营。

2021年5月由河南省正信检测技术有限公司进行了验收监测，工程验收监测时变电站运行正常。鹿邑县100MW风电项目110kV升压站验收监测工况如下：

额定功率89MW，有功89MW，无功0MW。

类比站站区总平面布置及监测点布置见图4.7-1.

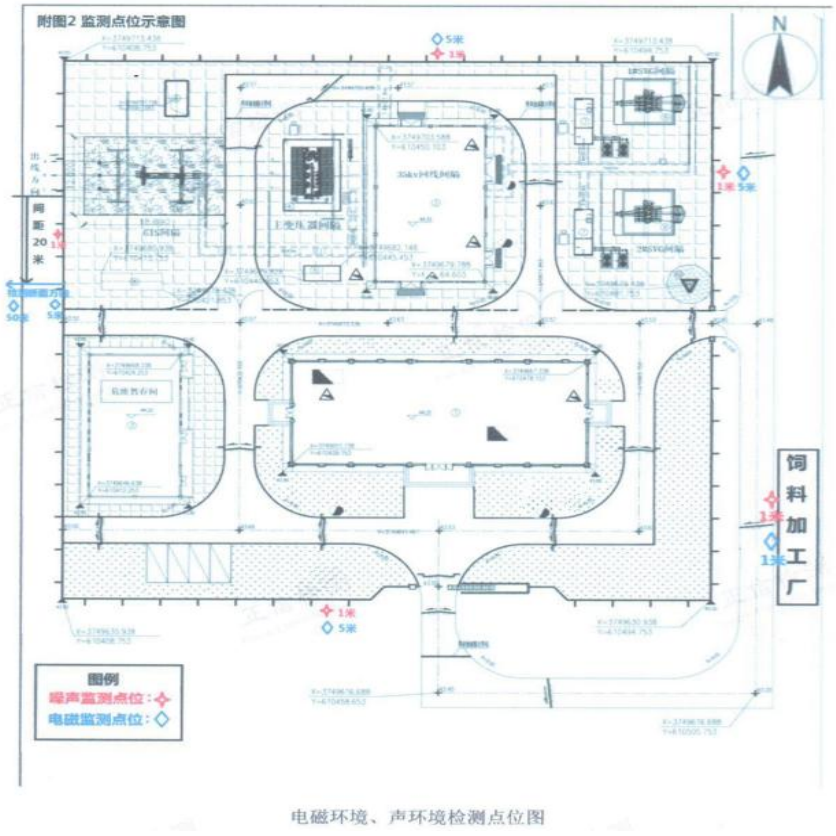


图4.7-1 类比站站区总平面布置及监测点布置图

（3）类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。

本项目与鹿邑县100MW风电项目110kV升压站相关参数比较见表4.7-1。

表 4.7-1 110kV 升压站对比参数表

序号	建设规模	本项目拟建 110kV 升压站	类比 110kV 升压站
1	电压等级	110kV	110kV
2	变压器容量	1×100MVA	1×100MVA
3	布置方式	室外布置	室外布置
4	出线回数	110kV 出线 1 回	110kV 出线 1 回
5	出线方式	架空出线	架空出线
6	地形	山地	山地
7	占地面积	6808m^2	8382m^2
8	主变距离厂界的最近距离	29m	约 21m

根据上表，本项目拟建110kV升压站与110kV类比升压站相比，电压等级、布置方式、出线方式、出线回数、主变数量、主变容量、地形等均相同，占地面积相差不大。从主变距离厂界的距离看，类比升压站距离厂界较近，其厂界的电磁环境影响略大于拟建升压站。因此，以鹿邑县100MW风电项目110kV升压站竣工环境验收监测报告监测值作为类比对象能反应本项目拟建110kV升压站运营后的电磁环境影响，类比升压站的选择具有较好的类比可行性。

4.7.2 类比监测结果与评价

类比鹿邑县100MW风电项目110kV升压站工频电场、磁场监测结果见表4.7-2。

表 4.7-2 110kV 类比对象监测断面工频电场、工频磁场检测结果

工程名称	监测点位	监测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
鹿邑县100MW风电项目110kV升压站	站址东侧围墙外5m	11.90	0.0256
	站址南侧围墙外5m	0.56	0.0108
	站址西侧围墙外5m	120.00	0.0866
	站址北侧围墙外5m	22.72	0.0367
	站址西侧围墙外5m	120.00	0.0866
	站址西侧围墙外10m	52.26	0.0701
	站址西侧围墙外15m	31.47	0.0570
	站址西侧围墙外20m	21.34	0.0480
	站址西侧围墙外25m	13.76	0.0396
	站址西侧围墙外30m	9.67	0.0320
	站址西侧围墙外35m	6.22	0.0262

	站址西侧围墙外40m	4.99	0.0200
	站址西侧围墙外45m	3.98	0.0148
	站址西侧围墙外50m	3.16	0.0131

根据上表，鹿邑县100MW风电项目110kV升压站各个监测点工频电场强度在0.0056kV/m~0.12kV/m之间，工频磁感应强度在0.0108μT~0.0866μT之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4kV/m的限值要求和工频磁感应强度100μT的限值要求。

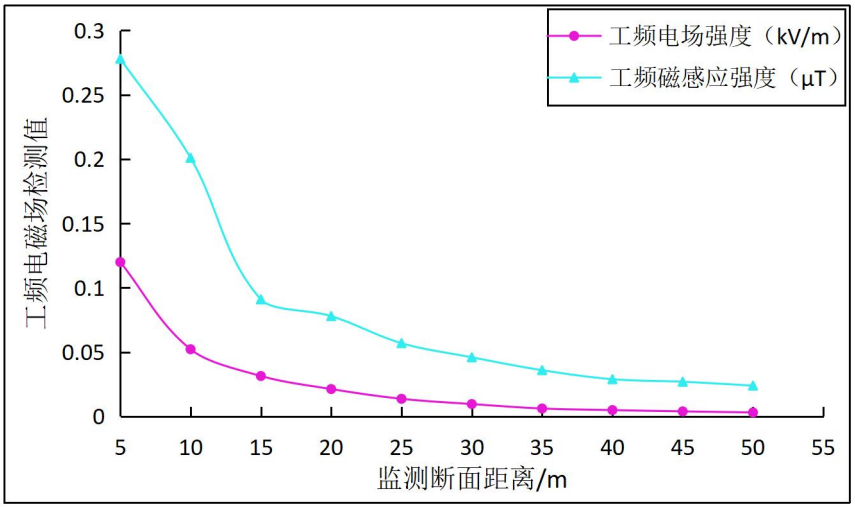


图 4.7-2 鹿邑县 100MW 风电项目 110kV 升压站监测断面趋势图

根据类比鹿邑县100MW风电项目110kV升压站监测断面趋势图可以看出，类比站工频电场强度和工频磁场强度在围墙5m处最大，然后平缓下降。

通过类比鹿邑县100MW风电项目110kV升压站，可以预测本项目110kV升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度远小于4kV/m，工频磁感应强度远小于100μT，工频电场强度和工频电场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求。本项目110kV升压站建成后电磁环境影响较小。根据本风电场总体布置，升压站布置于风电场场区东南部，周边电磁影响评价范围内无村庄、学校等敏感点，因此，升压站投运后产生的电磁场对周围环境和敏感点的影响很小。

4.8 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）可知本项目风力发电项目属于IV类项目，不需要开展土壤环境影响评价。

4.9 环境风险分析

4.9.1 评价依据

4.9.1.1 建设项目风险源调查

本项目在生产过程中使用的主要危险、有害物质有润滑油、液压油、变压器油及废铅蓄电

池等。根据《国家危险废物名录》（2021年版），检修或者事故情况下产生的废润滑油、废液压油均为危险废物，类别为HW08；废抹油布属于危险废物，类别为HW49；废旧变压器也属于危险废物，类别为HW10。本项目主要风险物质见下表。

表4.9-1 主要风险物质一览表

序号	物质	存放位置	数量	用途
1	变压器油	主变	21.8t	冷却
2		箱变	25.2(2.8×9)t	冷却
3	润滑油	风电机组	240kg	主轴齿轮润滑
4	液压油	风电机组液压系统	120kg	刹车、偏航系统
5	损坏的箱式变压器	风机位	/	电压等级变换
7	废铅蓄电池	升压站蓄电池室	0.02t/a	电源

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表4.9-2 矿物油理化性质

名称	理化性质
矿物油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.85~0.895； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点（℃）：≥135；溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入LC50：300000mg/m^3(5个月)；小鼠吸入LC50：300000mg/m^3（5个月）。

表4.9-3 硫酸（废铅蓄电池）理化性质

名称	理化性质
硫酸（废铅蓄电池）	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭； 相对密度（水=1）：1.83； 相对蒸气密度（空气=1）：3.4； 溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入LC50：510mg/m^3（2小时）；小鼠吸入LC50：320mg/m^3（2小时）。大鼠经口LD50：2140mg/kg

4.9.1.2 风险潜势初判及评价等级

蓄电池作为直流电源设备在风机35kV变电箱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酸蓄电池，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，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，因此，在站区内不会形成危险废物，对环境的影响很小。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（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）。

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

式中：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种危险物质的临界量，t；

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：

（1）1≤Q＜10；

（2）10≤Q＜100；

（3）Q≥100。

在HJ169-2018中无废铅酸蓄电池、废旧变压器的临界量，本评价不做统计判定。矿物油的临界量为2500t，项目变压器油、润滑油、液压油等均属矿物油，则本工程矿物油与其临界量的比值Q=（0.24+0.12+21.8+25.2）/2500=0.01894＜1，项目环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。

4.9.2 敏感目标调查

本工程环境风险主要为变压器油、润滑油、液压油等矿物油在风电场运行发生事故时泄漏以及油品运输过程发生泄漏对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响，事故风险状态下受影响的环境敏感目标主要为利皮乍水库饮用水水源保护区。

4.9.3 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。项目环境风险主要包括：风机润滑油、液压油、变压器油等矿物油泄漏污染水源地及周边水体；油品运输经过水源地发生事故泄漏污染地表水体。

4.9.4 环境风险分析及防范措施

4.9.4.1 变压器油风险分析及防范措施

（1）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，主要一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度0.85。凝固点<-45℃。主要由三种烃类组成，主要成

分为环烷烃（约占80%），其它的为芳香烃和烷烃。随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

本工程升压站东北侧已设置一个容积35m^{3}主变事故油池，风机箱变基础一侧设置有容积约4m^{3}的事故油池，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。变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，对周边村屯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。

升压站及风电机组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，及时进行应急处理；根据以往风电场升压站和茅稗田一期风电项目升压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）防范措施

①变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

②主变事故油池有效容积为35m^3，箱变设置有效容积为4m^{3}的事故油池，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的不良影响。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高水位。同时加强升压站及风机场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

③站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故

发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

4.9.4.2 润滑油、液压油风险分析及防护措施

（1）环境风险分析

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、发电机润滑油脂、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。

风机润滑油、液压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、液压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旧机油（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）防范措施

①运行期值班维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。

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

③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（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旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由专用容器收集后，暂存在设置于升压站危废暂存间中，及时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，设置独立的存放空间场所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（2013年修订）》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。

⑥油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准（2013年修订）》（GB18597-2001）有关规定：

a.按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）设置警示标志。

b.油品仓库必须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

水高水位。

c.要有必要的防风、防雨、防晒措施。

d.要有隔离设施或其它防护栅栏。采取上述防治措施后，可有效避免润滑油、液压油等矿物油若产生滴、漏或散落在地表被雨水径流带入水源保护区和下游敏感点取水点所在冲沟的情况发生。

4.9.4.3 油品和危险废物运输风险分析及防范措施

（1）环境风险分析

油品、危废运输在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，以及灭火剂本身都会对利皮乍水库饮用水水源保护区造成不利影响，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，生态毒性较高，对周边环境及饮用水水源保护区和人群健康造成不同程度的影响

风机机油统一储存于升压站内油品仓库，更换的废机油短暂存放在升压站内的危废暂存间。风机运行期间，若发现风机缺油，缺油的风机需要定期更换润滑油，需要车辆运输运送至缺油风机，若运输在运输途中发生侧翻，盛装润滑油的油桶可能会发生侧翻泄露，如处理不善泄露的油类物质会随着雨水径流污染周边地表水体，尤其是在经过利皮乍水库饮用水水源二级保护区路段时，可能会对饮用水水源保护区的水质造成污染。

由于风机4～5年才会更换一次机油，一般情况不会同时对所有风机进行更换，一次更换1～2两台风机，机油预先盛装在密闭的小油罐内（每灌约5kg，总量不超过25kg），工作人员利用封闭车辆将油品通过场内道路运送至缺油风机处。项目油品的更换频率较低，同时单次更换的油品量较小，因此项目运行过程中发生发生泄露的风险较低，同时针对向利皮乍水库饮用水水源保护区二级保护区汇水的部分路段，项目通过设置永久截排水沟及沉淀池等，可有效对极端情况下泄露的油品进行阻截，营运期建设单位通过制定严格风险防范措施和应急预案，可有效降低运行期间运输油品发生泄露的风险及危害。

（2）防范措施

①运输由专业危险品运输单位负责，运输按规定路线行驶，GPS定位，中途不得在位于洪

潮江水库饮用水水源保护区范围内的道路停留。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装运油品的槽车，必须符合中华人民共和国交通运输部制订的《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、危废运输发生泄漏事故概率极小。

4.9.4.4 废旧蓄电池处置风险影响分析及防护措施

（1）风险分析

废铅酸蓄电池主要有极板、隔板、电池槽、电解液等部分构成。由于极板事由铅合金板栅与铅粉及其氧化物组成，电解液由硫酸及悬浮的含铅化合物组成，因此废铅酸蓄电池被列入《国家危险废物名录》。如果在废旧铅酸蓄电池的回收、运输、贮存和再生铅生产过程中未采取相应的环保措施，废铅酸蓄电池所分解出的重金属铅和有毒废液会对生态环境和人体健康造成威胁。

废铅酸蓄电池在运输、贮存和再生过程中，铅及其化合物可以在降雨时被雨水带入水体，或是再生铅生产过程中的废水以及废渣的渗滤液进入水体，都将引起水体污染。人、畜饮用了含铅的水，由消化道引起铅中毒；若用含铅水灌溉，将使农作物中铅富集，由食物直接进入人体；铅污染物还可以通过食物链转入人体内。人体铅中毒表现为神经系统、消化系统、造血系统、肾脏的损害等。铅经呼吸道吸收较为迅速，可进入人体血循环。人体在含低浓度铅的空气中长期暴露会造成人体中血铅浓度增高，影响血红素的合成，危害人体。

升压站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达5～8年。升压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，不在现场进行拆解或再生处理，因此不会对周边环境造成影响。

（2）防范措施

①按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013修改单要求，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。

②废铅酸蓄电池必须装入符合标准的容器内，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；

③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；

④危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》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；

⑤联单保存期限为五年。通过采取以上防范措施后，废铅酸蓄电池发生环境风险事故概率极小。

4.9.4.5 火灾爆炸风险影响分析及防护措施

（1）风险分析

升压站站区电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能。本项目升压站的运行设施、原材料、产品及污染物中均不涉及重大危险源。力行业由于具备完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，升压站和输电线路均作防雷和接地设计，发生事故的概率极小，在全国各行业中属于危险事故发生率较低的行业。目前还未见到因升压站电气设备爆炸引起重大人员伤亡和财产损失的报道。

升压站最大可信事故——变压器爆炸通常是由于负荷超载过热引起，变压器内无易燃易爆物质，爆炸时的影响范围为局部的小区域。升压站一旦发生爆炸和火灾事故，远程控制系统将自动跳闸，事故应急方案及时启动，可有效防止事故蔓延；另一方面升压站内不贮存易燃易爆物品，拟建升压站周边700m范围内均无居民点分布，发生事故时，不会对周边居民造成影响，可能会对周边环境造成影响；升压站爆炸和火灾事故发生概率小，属于安全事故，由此引发的环境风险事故的危害很小。

（2）防范措施

①在平面布置上，升压站站区、电气设备、变压器等与周围居民区、环境保护目标设置一定的防护距离，与周围企业、交通干道等设置安全防护距离和防火距离。

②根据项目特点和环境情况，各建筑物之间的距离应满足《建筑设计防火规范》要求，分区，界区间形成消防通道、应急疏散通道。

③对职工加强环保、安全生产教育，对操作和维修人员进行岗前培训，避免因严重操作失误而造成人为事故。

④远离热源、电源、火源，配备相应品种和数量的消防器材和专职管理人员。

4.9.5 环境风险应急预案

4.9.5.1. 应急预案内容

本工程可能发生的环境风险事故为：主变压器事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润

滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输发生泄漏、火灾爆炸。事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在水源地周边的场内道路发生泄漏污染水源地水质引发用水安全风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见下表。

表4.9-4 环境污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：升压站站内事故油池所在区及风机设备润滑油所在部位，保护目标为周边饮用水水源保护区、重要湿地、周边水体、居民点等。
2	应急组织机构、人员	升压站内运行维护人员，环保、消防部门为主要响应机构。
3	预案分级响应条件	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造 成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提 供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备；临近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施。
10	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与巡视。
11	公众教育信息发布	对风电场工作人员及周边居民点村民开展环境风险事故预防教育、应急知识培 训并定期发布相关信息。
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。

4.9.5.2 油料泄漏事故和饮用水源的事故应急预案

本风电场MBT8、MBT9、MBT10风机及其场内道路所在区域位于利皮乍水库饮用水水源二级保护区及其汇水范围，因此，油料运输过程发生泄漏事故主要考虑对水源保护区的风险应急措施。

（1）风险应急措施

①升压站内设置有事故油池（有效容积35m^3），能完全容纳站内主变压器一次事故排油量（33.05m^3），可确保主变压器事故排油不外泄；本工程风机箱变一侧设计有容积为2.5m^{3}的事故油池，用于临时贮存箱变泄油事故排放的变压器油，能完全容纳箱变一次事故排油量，保证

箱变事故排油不外泄；此外，本次环评要求建设单位MBT8、MBT9、MBT10风机箱变使用干式箱变，杜绝因风电场风机箱变事故油泄露输带来的环境风险。

②处于利皮乍水库饮用水水源保护区二级保护区及其汇水范围的MBT8、MBT9、MBT10风机周边设置永久截（排）水沟。日常情况下，可有效对雨季风机场地地面径流进行简单处理，降低污染物浓度。

③处于利皮乍水库饮用水水源保护区二级保护区及其汇水范围的场内道路路段设置警示牌，警示牌应设置紧急报警电话一览表，注明风电场管理部门、公安消防、生态环境部门的电话号码，一旦发生事故，驾驶员及工作人员等可汇报风电场管理部门、公安、生态环境等有关部门。

④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，运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废旧机油维修时主要滴落在风机塔筒内，产生量较少，风机维修和保养产生的废旧机油由专用容器收集后，暂存在设置于升压站西部的危废暂存间中，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置，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。

（2）应急处置

①发生变压器油污染事故时，首先应找到油污染源头，如变压器本体、油池漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集。

②油品运输泄漏时，立即组织应急抢险队伍，携带围油栏、吸油毡、抽油泵、铁锹等抢险设施，立即赶赴事故现场进行抢险处置。油品泄漏后受重力和地形的控制，会流向低洼地带、河流和湖泊。为防止泄漏油品流入水体导致污染范围扩大，首要应急措施是回收泄漏的油品。如果油品泄漏较少时，可用吸油毡将地表面上的油品吸附，吸油毡吸满油后，将其打捞并装入专门的容器内；如果泄漏油品较多时，可顺着油品流向在汇水处或低洼处开挖集油坑，为减少油品渗入土壤中，在集油坑内铺设防油塑料布，并利用抽油泵将集油坑内油品回收至收油桶内。同时，为防止泄漏油品进入地表水体，可在事故泄漏现场下游冲沟布放围油栏，如果泄漏流量大应设置多道围油栏，尽量减少泄漏油品流入下游水体。

③立即向当地政府、公安消防、生态环境、饮用水源保护区管理部门等部门汇报事故情况和处置情况，请求环境监测部门赶赴下游取水口进行应急环境监测和跟踪监测，密切关注取水口附近水域的水质情况。同时通知水源地供水范围内的村委及村民，关注入水情况，发现污染及时停止供水，并通知下游村民暂时不要使用溪流。

④发现事故的同时，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。

⑤抢修结束后，对污染区域进行治理，将污染物清理干净，按相关规定处置污染物，对水体水质进行跟踪监测，并对现场进行恢复，将现场恢复情况报上当地生态环境部门，由其组织专业人员进行评估。

⑥泄漏事故后须及时消除设备、设施的泄漏缺陷，以防事故再次发生。

⑦现场处置流程图

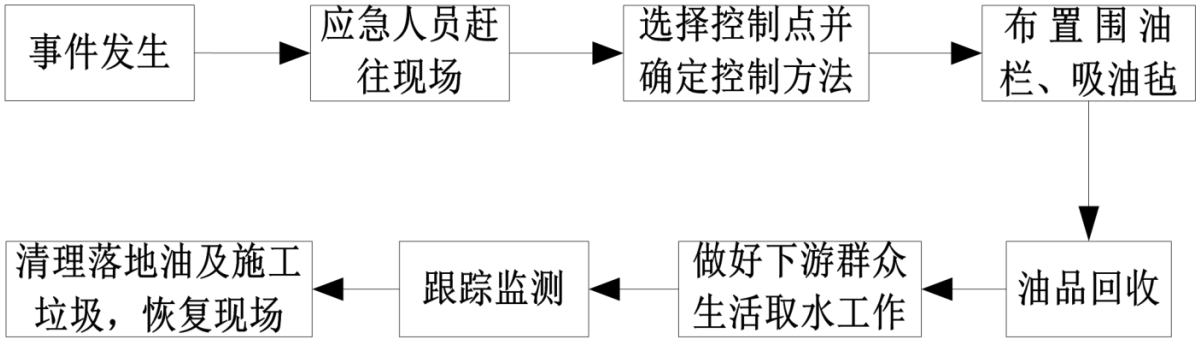


图4.9-1 现场处置流程示意图

（3）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。

发现事故时，风电场值班人员应立即报告站长，站长启动应急预案，组织先期抢险救援，同时通知消防、生态环境、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，并根据需要通知当地县（乡）政府、水源保护区及湿地管理部门及相关部门的协助，并将事故情况上报公司。当地县（乡）政府收到风电场运行人员的事故通知后，县（乡）政府工作人员应配合协调做好截流及油污拦挡工作。饮用水源地的直管部门接到事故通知后，检查水源地水质污染情况，必要时停止供水。相关政府部门主要是楚雄州环保局大姚分局和大姚县水务局，接到通知后及时赴现场知道事故救援，并组织水环境污染监测工作。

4.9.5 环境风险分析结论

根据以上评价分析，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，环境风险在可接受范围内。本项目环境风险简单分析内容见下表。

表4.9-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	茅稗田二期风电项目
建设地点	云南省楚雄州大姚县
地理坐标	E101°23'19.36″～101°31'06.09″、N25°40'55.41″～25°47′56.15″
主要危险物质及分布	主变压器、箱式变压器：变压器油； 风电机组：液压油、润滑油； 升压站蓄电池室：废铅酸蓄电池。

环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	变压器油泄漏遇火源发生火灾事故，污染周边环境空气质量；风机润滑油、液压油等可燃物（或助燃物）泄漏污染周边水体；油品和危废运输经过水源地发生事故泄漏，污染水源地水质，引发用水安全风险；废铅酸蓄电池中铅金属及有毒废液泄漏污染水体、土壤、空气环境及危害人体健康。
风险防范措施要求	（1）主变及箱变设置事故油池，事故时变压器油排入事故油池，经过油水分离后回收利用。少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位进行处置； （2）事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），设施底部高于地下水高水位； （3）用于存放润滑油、液压油等矿物油的油品库四周设置截排水沟并采取重点防渗处理； （4）风机定期检查，防止发生滴、漏现象，检修废油产生及处置须记录有台账； （5）危险废物存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所（危废暂存间）避免与其他废旧物资混杂存放；危险废物暂存间设置警示标志以及必要的防风、防雨、防晒措施和隔离措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）相关规定。 （6）危废运输由专业危险品运输单位负责，不得在水源地内逗留； （7）油品运输车辆密闭，运输路线进行运输，场内道路设置永久截（排）水沟，排水沟末端设置有沉淀池。 （8）配备应急处理设备和保障、物资； （9）制定科学合理的风险应急预案。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目各风险物质量与其临界量的比值 Q＜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。通过采取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，环境风险在可接受范围内。	

5 环境保护措施及其可行性分析

5.1 污染防治措施

5.1.1 大气污染防治措施

（1）施工过程中文明施工，加强管理，施工区域实施洒水降尘作业，减少建筑材料露天堆放，减少扬尘对周围环境的影响。

（2）施工期开挖的土石方，应及时回填，剩余的弃渣及时运至指定渣场堆放，对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场，暂时不能利用的，应采取临时遮盖措施，减少风蚀产生的扬尘。

（3）施工车辆必须定期检修、维护，破损的车厢应及时修补，防止车辆行驶过程中洒落。运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆应覆盖蓬布，以减少撒落和飞灰。

（4）加强对机械、车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作，同时使用先进设备和优质燃料油。

（5）加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识。

（6）加强施工道路洒水降尘、控制车速。

5.1.2 水污染防治措施

5.1.2.1 施工期

（1）注意施工期节约用水，减少废水的产生，且尽量避免雨天土石方施工，暴雨期间停止施工。充分考虑降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土应尽量避开雨季。

（2）设置临时沉淀池，施工废水经沉淀后回用于场内洒水降尘

（3）施工人员生活污水依托茅稗田一期风电项目升压站污水处理设施处理后回用于站区绿化及降尘，不外排。

（4）电缆沟开挖时在无排水沟的路段设置临时排水沟；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。

（5）场内新建和改扩建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。

（6）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。

（7）施工产生的临时堆土在雨季用苫布进行遮盖；弃渣场在弃渣之前根据需要修建浆砌石挡渣墙；弃渣分层堆放、分层夯实；在渣场顶部依山势开挖环状排水沟，在排水沟末端设置沉砂池。

（8）弃渣场在弃渣之前根据需要修建浆砌石挡渣墙，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。

（9）涉饮用水水源保护区范围的施工应尽量避免在雨季施工，选择枯水季节，最大限度减小工程建设对地下水以及周边山间箐沟水的影响，尤其是场内道路的施工，应选择在引水渠为干沟季节施工。

5.1.2.2 运营期

本项目运营期无生产废水和生活污水产生，主要为主变压器发生故障时排出的变压器油。

根据工程分析及环境影响分析，本工程在主变压器底部设有贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中，并在主变压器一侧设置有一座专用事故油池，有效容积为35m^3，须满足主变事故100%排油的需要；主体工程设计在风电机组箱变基础一侧设置有容积为4m^3的事故油池，可满足箱变故障漏油时临时暂存。事故油池设计具有油水分离功能。

当主变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，大部分油回收利用，剩余少量废油渣交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

5.1.3 噪声污染防治措施

5.1.3.1 施工期

（1）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

（2）在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

（3）施工期应合理安排施工时间，夜间禁止大型机械设备施工，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

（4）设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振垫或消音器。

（5）施工期间交通运输采取以下措施：①适当限制大型载重车的车速，尤其进入乡村道路等声区时应限速；②施工车辆经过村庄应减速慢行，严禁鸣笛。③夜间尽量减少从两侧有村庄的场内道路运输。

5.1.3.2 运营期

（1）风机组噪声污染防治措施

①提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少

撞击力、周期力和摩擦力等。

②加强风机日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。

③设置350m的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，要求风机机位350m范围内不得新建居民区。

④在运行期对距离风机点位较近的外牛拖箐和水箐居民点噪声进行定期监测，若出现超标，则应对风机采取降功率运行或叶片安装降噪包等措施以满足区域声环境质量标准。

（2）升压站主变噪声污染防治措施

升压站电气设备尽可能布置于站区中央，升压站四周设置实体围墙，加强站区植树绿化。利用升压站及站区围墙和周围树木的阻挡作用，距离衰减降低噪声。

5.1.4 固体废物污染防治措施

5.1.4.1 施工期

（1）施工设计阶段进一步优化土石方平衡，尽可能减少弃渣。

（2）出渣必须严格按水土保持方案和后续设计指定的渣场集中堆放，不得随意倾倒。

（3）弃渣前完成拦挡和排水措施，严格遵照“先拦后弃”的原则，完善拦挡措施和排水设施，防止堆渣过程对渣场下游的影响。

（4）弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺、碾压，对渣体边坡进行修整。

（5）弃土结束后，马上进行覆土和植物恢复措施的施工，避免坡面场面长时间裸露。

（6）施工生活垃圾设临时垃圾堆放点，统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。

5.1.4.2 运营期

（1）检修废油集中收集后暂存于危废暂存间，后期委托有资质的单位处置。本项目拟在110kV升压站区设置面积为20m^{2}的危废暂存间，危废暂存间应严格采用“三防”措施，危险废物的容器和包装物以及收集、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、危险废物转运联单、台账。

（2）在箱变运行过程中，需加强对箱变的巡检维护，针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查，箱变发现漏油后，由集油池收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。

（3）根据项目可研，本项目拟在110kV升压站设置一个事故油池，主变靠事故油池一侧设集油坑，内接直径200mm钢管，通向事故油池，排油坡度不小于2%。事故油池采用钢筋混凝土结构，升压站事故油池有效容积为35m^3，满足单台主变压器事故后排油存储，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生

的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。

5.1.5 电磁场影响防治措施

（1）升压站内电气设备采取集中布置，在设计阶段应按有关规程采取控制过电压、电磁感应场强水平的措施，保证导体和电气设备之间的电气安全距离；

（2）电器设备选型中应合理选用电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地；

（3）使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置；

（4）对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

（5）在危险区域设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，醒目位置设置安全警示图文标志。

（6）站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，以降低工频电磁场强度。

（7）加强运营期的环境监督管理，建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。

5.1.6 风机润滑油污染防治措施

（1）为风机齿轮箱配带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，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）安装循环强制风冷冷却器，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，若发现风机塔筒内有润滑油滴落，及时进行清理回收。

（6）工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修期间产生的废旧机油通过真空管道输送密闭方式吸取和转移至废油桶，暂存在设置于升压站的危废暂存间中，一起交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

5.1.7 环境保护管理措施

5.1.7.1 施工期管理措施

（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。落实施工期污染控制措施，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）加强工程的环境保护监理工作

项目建设期应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。

5.1.7.2 运营期管理措施

（1）加强日常巡查工作，避免附近居民在升压站围墙外及风机附近区域选址建房。

（2）制定风险事故应急制度，如主变故障排油、火灾等事故，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，可有效避免运行维护的风机润滑油和箱式变压器油对项目区水环境的影响。

（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。

5.1.8 饮用水水源保护区保护措施及管理要求

5.1.8.1 保护措施

为进一步降低项目对利皮乍水库饮用水水源保护区的影响，建设单位需做好以下措施：

（1）施工单位应采取切实有效施工方案，优化施工线路工艺，最大限度减小涉保护区的工程占地，同时减缓施工对利皮乍水库饮用水源保护区水质、水量影响。

（2）涉饮用水水源保护区范围的表土开挖等避免在雨季施工，选择枯水季节，最大限度减小工程建设对地下水以及周边山间箐沟水的影响，尤其是场内道路的施工，应选择在引水渠为干沟季节。

（3）项目建设过程中，应做好环保监管，加强施工人员教育，不得将施工废水、机械冲洗废水等随意排放，应集中收集，沉淀处理后用于洒水抑尘、道路铺设等。施工场区应有围挡、设置截排水沟措施，防止雨水冲刷形成的地表径流进入水体。现场物料应遮盖，同时远离水体布置；

（4）场内道路的施工，主要是缩小施工范围，做好废水的收集、沉淀、回用等环保措施；

（5）在项目工程结束后，及时对临时占地进行清理，并尽快进行植被恢复，防止雨水冲刷、水土流失等再次不利影响。

（6）施工期，不得将渣场、牵张场、堆料场、施工营场地等临时场区设置在保护区范围内，禁止向利皮乍水库倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等；同时，建议对利皮乍水库水质、水位做好跟踪监测，随时掌握饮用水源保护区类水环境变化情况。

（7）涉水源保护区的集电线路施工时汇水可依托场内道路截排水沟、沉淀池等，将地表径流经截留、沉淀、过滤后进入二沉池进行进一步沉淀再排放。

（8）MBT8、MBT9、MBT10风机基础及平台施工工程安排在非雨季进行，风机施工开挖避开雨天。基础施工前，必须先在施工场地四周设置截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤。施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化。坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。风机周边设置环形排水沟，将场地雨季地表径流尽可能引至背向保护区一侧范围外排放，避免风机施工场地雨季地表径流对水源地的影响。

（9）位于利皮乍水库饮用水水源二级保护区内的场内道路，施工前在路堑坡面以上修建截水沟，拦截上游雨水；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。道路修建后，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理。为避免收集的路面径流水水量过大，排水边沟在满足设计要求的前提下尽量采用加宽加深的形式，并在边沟内设置混凝土分隔栏，分为并行的两个边沟，分别用以收集路面径流和坡面径流。道路使用初期，由于道路两侧坡面植被未得以完全恢复，坡面径流和路面径流经边放，路面径流经边沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放。

（10）在保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

（11）工程建设过程中禁止破坏人为破坏保护区内的饮用水水源涵养林、护岸林等生态环境，禁止移动、破坏桩界、界碑等警示标志。

5.1.8.2 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。监理人员加大对饮用水水源保护区及附近土方工程的监理力度，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保护区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，并报备地方生态环境部门，接受生态环境部门的检查监督。

（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，同时关注利皮乍水库饮用水水源保护区水质情况，一旦发现工程污染水质立刻启动相应应急措施。环境监测可委托当地有资质的环境监测部门组织实施。

（4）当地生态环境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。

5.2 生态保护措施

5.2.1 施工期生态保护措施

5.2.1.1 植物保护措施

（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。拟建工程新建场内道路时，尽量利用原有的道路，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，降低对区域植被的破坏。

②优化施工布置

严格控制施工范围，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、材料堆场等选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的损失破坏。

（2）减缓措施

①边坡防护

风电场的风机基础、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及水土保持方案，采取不同的边坡防护措施。

②弃渣合理处置

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。产生永久弃渣运至规划建设的2个弃渣场进行堆存；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。

（3）恢复与补偿措施

①表土保存及原生植被保护利用措施

在工程施工开挖及弃渣前，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乔木林地、灌草丛为主，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，在进行剥离表土施工时，尽可能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。既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。

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：

a、道路建设区：场内道路采用分段施工，施工完成的路段的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；施工结束后对道路裸露地撒播草籽绿化。

b、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。

c、集电线路：集电线路分段（个）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。

d、弃渣场：坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间种植灌木、撒播草籽。

（4）管理措施

①道路施工时，环境监理应进行严格管控，不能让土料随意向道路低处一侧滑落，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和环境保护实施方案，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、材料堆场及新建、改扩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。

（5）对重点保护野生植物保护措施

后期施工时发现占地范围内分布有保护植物需上报当地林业局，根据主管部门意见采取保护措施，实在无法避让情况下采取就地保护或者移栽，并保证其成活。

5.2.1.2 动物保护措施

（1）避让措施

①施工场地设置避让茂密的林木或灌木区域。

②施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。

③拟建工程位于海拔较高的山脊，修建场内道路时，应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。

（2）减缓措施

①施工期进行生态观测和监理，重点进行迁徙鸟类及其通道的调查，及时优化调整施工时间、措施，采取相应的保护措施。

②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。

③夜间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，减少对外界的漏光量。

④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。

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

（3）补偿和恢复措施

①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。

②工程运行后开展至少3年的风电场区候鸟迁徙情况进监测和巡护工作，根据3年内监测的结果对风机运行时间进行调整，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运或拆除等调整措施。

（4）管理措施

制定相关规则，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，尽量避免在夜间进行施工作业，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，禁止照明使用钠蒸汽灯，采用一般的碘钨灯进行照明。

⑤对工人进行保护鸟类的教育，禁止捕捉鸟类，发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。

⑥场区内设置野生动物救助点，配备基本救护材料和药品，如发现受伤鸟类经简单处理后及时送至自治区野生动物救助中心。

5.2.2 运营期生态保护措施

（1）由于本工程新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、林场木材运输及水源保护区的巡护等，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。

（2）对巡查人员进行宣传教育，提高巡查人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，禁止捕捉鸟类，发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。

（3）为了最大限度减小光源对鸟类迁徙的影响，风力发电机群内应不设置固定的照明，不安装红色闪光灯，仅在升压站站内设置照明，不使用钠蒸汽灯，采用一般的碘钨灯进行照明。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。

（4）在鸟类迁徙季节高峰期，如若发生大雾、阴雨的夜晚风电机对迁徙鸟类造成撞击伤害，停止启用风电机。

（6）在风电场投运运行后，建设单位应通过制定详细的鸟类监测保护计划,增加相关投入投资等措施，切实做好后期鸟类监测及保护工作,建设单位应对本区域候鸟迁徙情况开展至少3年以上的持续跟踪观察，风电场工作人员需在春秋两季候鸟迁徙季节加强巡护，密切关注鸟类迁徙的高峰期，观察并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类需及时送往地方野生动物救助中心。

5.3 水土保持措施

根据《茅稗田二期风电场水土保持方案报告书》，水土保持方案中，根据不同水土流失防治分区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，遵照重点治理与面上防治相结合，植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以工程措施、植物措施和临时防护措施配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。

（1）风机机组区

风机机组区主要包括风机基础区、箱变区和安装平台区，为有效排导安装平台汇水，减少水流对平台的冲刷，主体设计沿风机基础外围布置截水沟。本方案新增扰动地表的表土剥离措施，考虑风机机组区安装平台边缘布置拦水埂、导流排水沟，部分回填边坡布设挡土墙，对表土、风机机组区的临时堆土采取临时覆盖及挡护措施，开挖平台内侧布设临时排水沟；此外，对于临时占压及施工践踏受损的原地貌采取土地整治、覆土、穴播灌草、条播灌草、栽植灌木、植生袋和栽植爬藤护坡的方式进行植被恢复。

（2）升压站区

拟建升压站为平坡式布置，水土流失强烈时段为场地平整时段，在施工结束后，升压站区将除全部被建筑物和硬化覆盖外，主体已对该区设计了排水措施、景观绿化等措施，水保方案中新增表土剥离措施及施工过程中临时防护措施。

（3）集电线路区

电缆开挖的表土剥离加强覆盖及临时拦挡措施，以占压为主的地表进行表土保护。施工结束后，对该区扰动地表进行土地整治、覆土、植被恢复，原占用交通运输用地的恢复为原地貌。

（4）道路工程区

根据施工组织设计，道路两侧视地形主体工程考虑截排水沟措施设计，方案主要考虑道路

的消能顺接等排水措施设计及内部蓄水集水措施；对于道路施工过程中的防护，主要考虑了表土剥离，排水及沉砂措施；对临时堆存的表土进行临时挡护及覆盖；同时，对道路边坡根据立地撒播种草恢复植被，道路外侧栽植行道树，临时用地进行植被恢复。

（5）弃渣场区

对弃渣场采取堆渣前的工程挡护措施、截排水措施、消能措施设计；对弃渣形成的平台及边坡采取植树种草的方式恢复植被；对弃渣场区的堆土区进行临时挡护措施。

6 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，是综合评价、判断建设项目的环保投资是否能够或多大程度上补偿由于污染造成环境损失的重要依据。

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目环保投资及所能收到的环境保护效果，通过环保设施技术可行性和经济合理性的论证分析及评价，更合理的选择环保设施，从而促进建设项目更好的实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。

6.1工程社会经济效益分析

茅稗田二期风电项目的建设，有利于增加当地就业机会，增加税收，带动地区经济的发展。按本项目风电工程安装12台机组的规划，将为当地提供大量的劳动力就业机会，同时，在风力发电场运行后，仍需补充部分技术工人，亦可增加当地就业机会。

风力发电是新能源项目，符合国家能源产业政策的发展要求。能是一种清洁、可再生的一次能源，风力发电是一种不消耗矿物质能源、不污染环境、建设周期短、建设规模灵活、具有良好社会效益和经济效益的能源建设项目。大姚县风能资源丰富，风力发电在该地区具有较好的发展前景，同时该项目的建设对于拉动地方经济，实施可持续发展也具有十分重要的意义。

有利于促进风力发电机组及部件的国产化，加快我国风力发电事业的发展。近年来，风力发电在我国许多地区有了长足的进步和发展，国内组装或生产的风力发电机组也开始大量投入使用。但仍不能满足我国风电发展的需求，通过本项目的建设，选择适合本地区风能资源特点，性能优良的风力发电机组的制造技术，在引进关键部件的基础上，逐步实现风力发电机组的国产化，从而降低工程造价。

茅稗田二期风电项目的主要任务在于发电，充分利用当地的风能资源，为当地电网提供清洁的可再生能源，减少大气污染，保护生态环境，为我国碳达峰目标和碳中和愿景作出贡献。茅稗田二期风电项目工程的建设能调整大姚县电源结构，满足当地经济发展的需要，社会效益显著。

本项目按上网电价0.2832元/kWh进行财务评价得出：项目投资财务内部收益率为7.79%（税后，下同），资本金财务内部收益率为12.09%，投资回收期为10.38年，总投资收益率为5.21%，项目资本金净利润率为10.48%。项目资本金财务内部收益率（12.09%）高于资本金基准收益率（7.5%）。因此，该项目财务评价可行。

6.2 环境损益分析

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、占用林地7.99hm^2、草地0.4hm^2。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。一般林地恢复费用约为3×10^4元/hm^2，草地恢复费用约为1.0×10^4元/hm^2，则该部分损失费中，林地约为23.97万元，草地约为4000元。因此，本工程所造成的直接经济损失共计约24.37元。

6.3 环境效益分析

（1）节约资源，减少污染物的排放量

茅稗田二期风电项目总装机容量为78.6MW，预计建成后年上网电量为22845.13万kW·h，每年可节约标煤约6.98万t（按发电标煤耗305.5g/kWh计），相应每年可减少因燃煤造成的废气排放，其中减少二氧化硫（SO_2）36.55t，氮氧化合物（NOx）40.89t，二氧化碳（CO_2）19.01万t，烟尘7.31t，节约淡水27.64万m^3。可见茅稗田二期项目的建设具有十分显著的环境效益，在发展风电取得相同电能的同时，既可节约了煤炭等一次能源和水资源，又降低了对环境的污染。本项目建设从源头削减污染物的产生，大力发展风能可以大幅度削减造成温室效应的二氧化碳，缓解气候变暖的状况。

（2）植被恢复及复垦

为了使工程新增的水土流失得到有效控制、保障工程安全，结合本项目实际，进行植物措施设计，并通过种植灌草、增加植被覆盖度的途径，减少径流冲刷，降低土壤侵蚀，增强土壤蓄水保土能力，促进生态系统良性循环，改善区域面貌，美化项目区生态环境。项目实施水土保持方案和植被恢复方案后，有利于植被恢复，减少水土流失，改善生态环境。

本项目只要在施工当中能同时落实防护工程与植被恢复措施，在营运2~3年后，由本项目的建设所引起的水土流失量将得到有效控制，项目区域内各种设施的水土保持效果将恢复到建设前水平，甚至优于建前水平风力发电是可再生能源，它不同于火电项目，不用消耗任何燃料；不同于水电项目，不需要建设大面积的水库以做调峰使用，它只需要利用当地的风资源就可以

将风能转变为电能，而整个生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。

6.4 环保投资分析

本项目的环保投资主要包括工程污染防治措施、水土保持措施、生态恢复等。根据建设单位提供资料和污染防治建议，本工程环境保护措施费用为1016.4万元，占工程总投资48058.27万元的2.11%。本项目环保投资如下表。

表6.4-1 环境保护投资概算一览表

序号	项目	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
一	**生态保护费**				**276.5**	
1	环保宣传培训费	项	1	80000	8	
2	宣传手册	项	1	50000	3	
3	环保宣传牌	个	10	500	0.5	
4	植被恢复费（含耕地复垦费）	项	1	2500000	250	
5	陆生动物保护费	项	1	150000	15	
二	**水环境保护费费**				**64**	
1	临时化粪池建设及拆除费	个	2	40000	8	
2	距离饮用水源地较近的风机、场内道路等沉淀池、排水沟、警示标志、应急物资等	项	1	400000	40	
3	风机吊装平台隔油沉砂池	个	12	10000	12	
4	施工期隔油+沉淀池	套	1	40000	4	
三	**大气、声环境保护 费**				**229.2**	
1	洒水车	辆	4	50000	20	
2	洒水降尘运行费	月	12	6000	7.2	
3	限速牌和禁鸣标识	项	1	20000	2	
4	运行期声环境保护措施预留费	项	1	2000000	200	
四	**固体废物处理**				**37.2**	
1	施工期垃圾桶	个	20	300	0.6	
2	清运与处理费	月	12	5000	6	
3	运行期垃圾收集桶	个	8	2000	1.6	

4	危废暂存间（含防渗）	座	1	100000	10	
5	升压站事故油池（含防渗）	座	1	100000	10	
6	箱变事故油池（含防渗）	座	9	10000	9	
五	**环境监测费(含施工期和运行期)**				**70.5**	
1	鸟类观测费（三年）	项	1	600000	60	
2	声环境监测费	组	1	30000	3	
3	水环境监测费	组	1	60000	6	
4	大气环境监测费	组	1	15000	1.5	
六	**独立费**				**308.8**	
1	**项目建设管理费**				**68.8**	
1.1	环境工程建设管理费	%	一~五项之和的2.5%		15.1	
1.2	环境工程监理费	项	1	200000	20	
1.3	环保设计费	项	1	100000	10	
1.4	咨询服务费	%	一~五项之和的0.92%		5.6	
1.5	项目技术经济评估审查费	%	一~五项之和的0.3%		18.1	
2	**勘察设计费**				**240**	
2.1	环境影响报告表编制费				55	
2.2	水土保持方案编制费				45	
2.3	招标及施工图设计费				50	
2.4	环保竣工验收调查评估费				30	
2.5	水保验收技术报告编制费				30	
2.6	环保应急预案编制费				30	
七	预备费	%	一~五项之和的5%		**30.2**	
八	总投资				**1016.4**	

综合分析，本项目在生产营运创造经济效益的同时考虑到对环境的影响，投入适宜的资金用于环境方面的治理，使项目在严格落实环评提出的各项污染防治措施后，能够保证达标排放，

并满足总量控制指标，有利于整个评价区域环境质量的改善，具有环境正效益，实现了社会、经济、环境三方面效益的统一。

7 环境管理与环境监测计划

本工程的建设将会不同程度地对风机、升压站周围和场内道路沿线地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项污染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。

7.1 环境管理要求

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体。建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。

7.1.1 建设单位环境管理体系及管理计划

7.1.1.1 施工期环境管理要求

建设单位应选择具有相关资质的专业施工单位，施工单位应针对本项目的环境特点及周围保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。

监理单位应将环保措施及施工合同中规定的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，在厂区施工现场至少配备一名专职或兼职的环境监理人员，以便及时发现施工中可能出现的各类环境污染问题，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施，督促建设项目落实环保“三同时”。

建设单位须加强施工期环境保护管理，不但对工程的施工质量、进度进行管理，同时还必须对施工的文明程度、施工期环境影响缓解措施的落实情况，以及有关环境保护方面合同条款的执行情况进行检查。建设单位有责任落实环境影响缓解措施，减轻工程施工时可能造成的不利影响。

本项目施工期间需执行监督的环境影响环节措施包括：

①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

②定本项目施工期的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

③组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

④负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保

护目标要作到心中有数。

⑤在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑥做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑦监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

表7.1-1 项目施工期应重点关注的环境问题汇总表

施工阶段	监理工作中应关注的内容
施工前期	（1）收集环评及其批复文件、初步设计文件、施工图设计文件，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； （2）核查设计中风电场总平面布置、装机规模、升压站平面布置、场内道路布置、集电线路布置、施工工艺、配套的环保设施及其规模等与环评及批复的符合性； （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； （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，涉及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； （5）编制环境监理工作规划和实施细则。
施工期	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。 （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。 （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。重点对水源保护区及附近的风机和道路工程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。 （3）监督检查施工废水及废气处置情况、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。 （4）监督检查施工道路排水、护坡修建情况。 （5）监督位于利皮乍水库饮用水水源保护区及其汇水范围的风机、场内道路及集电线路施工期是否避开雨季施工，是否严格控制施工占地；汇水范围内的风机吊装平台施工区域边界施工

	前落实设置截水沟、导流沟、沉淀池等，场内道路施工前落实在路堑坡面以上修建截（排）水沟等措施的落实、完善情况；电缆集电线路沿路敷设是否设置截水沟、沉淀池等设施。 （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。 （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。 （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。 （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。 （10）根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。 （11）参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。 （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。

7.1.1.2 营运期环境管理要求

（1）营运期管理机构及职责

按照现行环保管理要求，营运期管理管理工作主要职责是：

①制定企业环境管理组织机构和职责文件；

②制定污染控制管理文件和台账管理；

③监督所有污染控制设施的操作和维修；组织监测废噪声和电磁的排放情况和影响，监督固体废物管理；

④组织开展环境管理体系的内部审核；

⑤健全企业环保技术档案及污染物排放记录；向当地生态环境主管部门报告。

（2）营运期环境管理要求

营运期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

①制定和实施各项环境管理计划。

②掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报。

③检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

④不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

⑤协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

⑥环保设施的环境管理：选用先进的环保设备、先进技术和高效的环保设施，加强对其维护、检修，保养，严格环保设备的使用、操作规程，环保设施应经竣工验收合格达标后方能投入运转。建立环保设施运行台账，对在用的环保和生产主体设备要求做到同时维护、同时检修、同时运行。

⑦废弃物管理：项目废弃物处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施。委托处置的应与处置单位签订委托处理合同，报生态环境主管部门备案。废弃物在外运处置前，须在站内安全暂存，确保固废不产生二次污染。废物产生、销售和外运的全过程，公司需制定管理跟踪制度，务必做到安全、可控，各环节应建立台帐并进行记录，台帐和记录应至少保存三年。

⑧派专人负责观察鸟类的碰撞丧生情况，特别是在每年的鸟类迁徙高峰期。如发现有鸟类大量碰撞伤害，则建设单位应立即关停风机，待鸟类安全通过后再开启风机。

表7.1-2 运营期项目环境管理要求

阶段	监理工作中应关注的内容
试运营	工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。 （1）监督检查施工场地清理及恢复情况。 （2）监督检查工程生态恢复落实情况。 （3）监督检查升压站事故油池、危废暂存间等环保设施正常运营情况。 （4）监督检查位于利皮乍水库饮用水水源保护区二级保护区及汇水范围内工程的截排水沟、沉淀池等环保、水保措施的落实、完善情况。 （5）开展鸟类跟踪观测，观察并记录鸟类伤亡数量，做好鸟迁徙期的巡护工作，并将调查报告报当地生态环境局和野生动物主管部门备案。 （6）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。 （7）整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。 （8）协助建设单位做好竣工环保验收工作。 向建设单位移交工程环境监理资料。

应急计划	a、制订应急预案：做好突发性自然灾害的预防工作。密切与地震、水文和气象部门之间的信息沟通，及时制定完善的对策；制定风电场区和升压站区的风险事故预案，建立事故风险应急系统。方案应经有关部门协商和认同，一旦发生事故时，可以有效协调实施。应急预案应包括控制事故蔓延、减少影响范围的具体行动计划：包括救护措施，保护站场内人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法。制定火灾事故应急预案。 b、对事故隐患进行监护：对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，从管理和技术上加强各制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案，防止事故发生。 c、强化员工培训：有计划地对员工进行培训，吸收国内外事故中的预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

7.1.2 环境管理计划

项目施工期、运行期环境管理计划见表 7.1-3、表 7.1-4。

表7.1-3 施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
1	施工扬尘污染	①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。 ②加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 ③运送物料的车辆用采用塑胶布或帆布等遮盖措施，减少跑漏。 ④堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。	建设单位、施工单位	楚雄州生态环境局大姚分局
2	水环境污染	①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。 ②施工人员生活污水经茅稗田风电项目一期升压站处理后用于站内绿化，不外排。 ③风机、箱变基础、场内道路、风机吊装场地等作业面较大的施工活动，施工前必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布。		
3	施工噪声污染	①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。 ②合理安排施工期，禁止夜间施工。		
4	固体废物	①施工废料、弃渣、生活垃圾分类收集处置。 ②生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运，或定期由环卫部门处理。		
5	生态环境保护	①尽量减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑。 ②筑路与绿化、护坡、排水沟应同时施工、同时交工验收。 ③妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。 ④严格控制成片植被较好的次生林地的施工占地范围，优化施工布置，尽量减少占地面积，施工结束后及时进行平整和植被恢复。		

		⑤加强项目场区候鸟迁徙情况进行跟踪观测，特别是鸟类迁徙季节。		
6	景观保护	①临时堆土场、道路边坡、风机及箱变场地及时进行绿化。		
7	施工安全	①施工区设安全监督员，设明显警戒标志及夜间标志灯。②道路交通高峰时间停止或减少建筑材料运输车辆，减少道路拥挤度，防止交通事故。		
8	道路交通	①制订合适的物料运输计划，避开现有道路交通高峰，尽量避免影响现有的交通设施，减少扬尘和噪声污染。 ②运输车辆设逢盖，禁止沿途散落污染周边道路；施工期损坏的道路，施工结束及时修复。		
9	饮用水水源保护区	①施工场地、弃渣场和堆土场不设在水源保护区内。 ②严格划定施工范围，禁止超范围施工。 ③严禁在保护区范围内挖沙、取土等，不向水体中倾倒固体废物，不破坏保护区相关设施。禁止施工人员在饮用水水源保护区进行捕鱼、游泳等活动。 ④施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地环境。 ⑤位于水源保护区内的风机、场内道路、集电线路，在施工工程周边设置环形排水沟，场地雨季径流经截（排）水沟、导流沟汇入沉淀池，经沉淀处理和土工布过滤后，较澄清的雨水径流汇入二沉池中进行进一步沉淀、澄清后再排放。 ⑥位于水源保护区的风机、施工平台、场内道路、集电线路等的施工安排在非雨季，并设置截排水沟、沉砂池等。 ⑦施工监理单位人员加大对水源保护区附近风机和道路的监理力度。		

表7.1-4 运营期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
1	水土保持	①施工场地、堆料场、施工道路等临时用地整治，恢复植被。 ②临时堆土场、弃渣场整治，恢复植被。	中广核楚雄大姚风力发电有限公司	楚雄州水务局、大姚县水务局
2	景观保护	①路基和边坡的绿化防护。 ②风机及箱变场地按结合当地植被进行绿化。		
3	环境风险	①设置足够容量的事故油池，主变及箱变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，大部分油可回收利用，剩余的废油渣等危险废物由专用容器收集后在危废暂存间暂存，并及时交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。 ②运行期维护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对洒落的油要及时进行彻底回收。		楚雄州生态环境局、楚雄州生态环境局大姚分局、大姚县林业和草原局
4	鸟类迁徙	①在项目运营期应加强对候鸟迁徙情况的跟踪观察。 ②场区范围内设立专人负责的野生动物救护站点，配备基本救护材料和药品。 ③在风电场投运运行后，建设单位应通过制定详细的鸟类监测保护计划，增加相关投入投资等措施，切实做好后期鸟类		

		监测及保护工作,建设单位应对本区域候鸟迁徙情况开展至少3年以上的持续跟踪观察，风电场工作人员需在春秋两季候鸟迁徙季节（9月~11月）加强巡护，密切关注鸟类迁徙的高峰期，观察并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类需及时送往当地或自治区野生动物救助中心。同时，建设单位应与当地林业部门建立候鸟监测、救护、联动机制，根据跟踪观察结果对风机运行时间进行调整，可通过暂时关闭风机等方式保护候鸟。若在鸟类迁徙季节发现风机运行严重影响到鸟类的生存，应即可上报和并暂停相应风机在迁徙季节的运行。		
5	水环境保护	①加强对利皮乍水库饮用水水源保护区保护，运行期第1年监测一次。 ②在位于利皮乍水库饮用水水源保护区汇水范围的风机和场内道路工程设施地段设立警示牌；运行人员遵守保护区管理规定。 ③利皮乍水库饮用水水源保护区及其汇水范围的风机、场内道路按设计要求设置截排水沟、导流沟、沉淀池等工程措施。		

7.1.3 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》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 7.1-5。

表 7.1-5 项目竣工环境保护验收一览表

类型		污染物名称	验收内容	验收标准
施工期	大气污染物	扬尘	运输车辆覆盖蓬布，使用预拌混凝土，临时弃土及时用于修路，尽快恢复植被等	将施工扬尘降到最低程度
		机械、车辆尾气	选择符合相关环保标准的施工机械，对施工机械定期进行检修保养。	
	固体废物	土石方生活垃圾	施工期无弃土，土石方可达到平衡。生活垃圾收集后集中清运。	生活垃圾集中运至当地当地环卫部门指定地点
	废水	施工废水	设置简易沉砂池进行澄清处理后回用	废水不外排，妥善处理
		生活污水	经茅稗田一期升压站污水处理设施处理后回用于站内绿化。	
	噪声		对施工设备及时维护保养，确保正常运行，施工设备远离场界布置，同时禁止夜间施工。	《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）
	生态防护及水土保持措施		表土剥离后集中堆放并苫盖，周围设置排水沟，疏导雨水。尽量少占用临时用地。施工结束后平整施工扰动区并恢复植被。	/
运营期	固体废物	废蓄电池	由厂家回收	由厂家回收
		废润滑油、废齿轮油、废液压油、废变压器油	暂存于危废暂存间后，及时委托有资质单位处理	委托有资质单位处理

	噪声	风力发电机	风机设置位置变动情况、周边敏感点新增情况；风力发电机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348- 2008）2类标准
		升压站变压器	优化设备选型、基础减振、采取隔声等综合防噪措施	
	风险	风险防范设施	升压站内新建一座35m³的事故油池和9座4m³的风机箱变事故油池，并做好防渗，位于饮用水水源保护区的MBT8、MBT9、MBT10风机箱变采用干式箱变。	按规格施工，减少对外环境污染
	生态	施工临时占地	施工结束后对临时占地进行土地平整，植被恢复	/
		施工道路	对施工道路两侧进行土地平整，植被恢复，恢复为原地貌。	/

7.2 环境监测计划

环境监测是环境保护管理的基本手段和信息基础，主要目的是防止污染事故发生，为环境管理提供依据。在风电场施工期和运行期间，通过监测各种污染源和环境因素，应用监测得到的反馈信息，反映施工期和运行期实际产生的环境影响，及时发现问题，修正环境保护设计中措施的不足。

本项目的环境监测委托有资质的环境监测单位进行，风电场后勤管理人员协助环境监测单位进行。项目所有监测方法与分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。当发生污染事故时，应根据具体情况相应增加监测频率，并进行追踪监测。

7.2.1 运营期环境监测计划

根据工程特点，对项目运营后主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运营期噪声、工频电场、工频磁场。

本项目环境监测对象主要为升压站，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求并结合输变电项目实际情况，本工程监测点位布置如下表所示：

表7.2-1 运营期期环境监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测位置	监测频率
声环境	110kV升压站厂界	等效连续A声级Leq	厂界围墙外1m	1次/年，每次连续监测2天，每天昼、夜间各测1次
	外牛拖箐、水箐和老屋基各布设1个监测点		居民窗外1m	
	选择典型风机进行衰减检测		/	
电磁环境	110kV升压站厂界	工频电场强度，kV/m；工频磁感应强度，μT	厂界围墙外5m及升压站站内综合楼	竣工环境保护验收1次，其余每四年监测1次

7.2.2 鸟类观测

（1）观测目的

调查场址区鸟类的居留情况，生态特点，以利于及时做出有关决策并适时调整鸟类保护措施。

（2）观测时间

风电场建设期间和风电场建成后3年。风电场建设期间及建成第一年，非鸟类迁徙季节监测频次为每半月1次；在鸟类迁徙季节（9月～11月）监测频次为每周1次。后两年的频次结合场区管理巡视，可适当减少。

（3）观测内容

建议在风电场建设期间及建成三年内安排专门的工作人员对场区内的鸟类进行跟踪观测，主要观测鸟类撞击死亡率，以及验证迁徙通道的有无。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究发生鸟撞的原因，记录发生撞击的鸟类种类，进行存档，并采取相应的保护措施。

（4）观测地点

整个场区。建议主要为风机密集区，风机布置区内的垭口位置及其附近区域。

（5）资料整理与分析

对每年鸟类观测情况进行整理，形成年度汇总报告，每年年末进行一次资料归档，制定后续鸟类观测制度，分析记录资料的年际变化情况，以便对下一年度鸟类观测作出计划。

8 环境影响评价结论

8.1 项目建设概况

茅稗田二期风电项目位于云南省楚雄彝族自治州大姚县茅稗田村附近高山山脊上，拟安装4台6250kW风电机组和8台6700kW的风电机组，总装机容量为78.6MW。本工程年上网电量约为22845.13万kW·h，年等效满负荷小时数为2906.51h，容量系数0.331。项目拟采用110kV电压等级接入电网，新建1座110kV升压变电站，本工程设置1台100MVA主变压器。本风电场风力发电机组以3回35kV集电线路接入场内110kV变电站，经1台100MVA主变升压后接到石板箐光伏电站220kV升压站，送出线路不属于本报告评价内容，最终接入系统方式以接入系统报告为准。

工程采用地埋电缆集电线路方案，总长约21.681km。场内新建、改扩建道路4.53km。项目总投资48058.27万元，总工期约12个月。

本工程建设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。

8.2 环境质量现状

8.2.1环境空气

根据楚雄彝族自治州生态环境局发布的《2020楚雄州环境状况公报》，2020年大姚县环境空气中二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）等各常规监测因子年均值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。项目所在评价区域属于达标区，区域环境空气质量良好。

8.2.2水环境

根据《2020年楚雄州环境状况公报》，2016年至2020年水质优良率分别为86.6%、84.0%、84.0%、76.7%、80.0%，有连续下降到好转的趋势。2020年，大姚县水环境承载力指数为94.17%，属未超载状态。

根据本次地表水环境质量监测结果及收集资料，项目区周边的大麻秸箐和大龙箐满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值要求，水质状况良好；项目区西侧蜻蛉河，各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）II类限值要求，水质状况良好；团山水库水质可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）III类水质标准，水质状况良好；利皮乍水库总磷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准0.2倍，其余指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）III类水质标准。分析其原因，根据利皮乍水库径流区土地利用现状图和现场调查，水源地周边及上游汇水区域范围内无工业企业，但有部分农田和村庄，区域农田属粗放型农业生产且以传统农业为主，农业面源污染伴随雨水径流进入利皮乍水库，造成TP有所超标。

8.2.3声环境

根据监测结果可知，升压站站址、风机及周边居民点监测点的昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，工程区域声环境质量总体良好。

8.2.4电磁环境

根据监测结果可知，风电场拟建110kV升压站场址的电场强度和磁感应强度监测值均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的控制限值，本工程建设区域电磁环境质量良好。

8.2.5生态环境

（1）自然植被及野生维管植物

项目位于大姚县，项目评价范围内出现的自然植被可划分为6个植被型6个植被亚型6个群系，对应的植被亚型为半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛、暖温性灌丛。评价区共有维管束植物94科，181属，454种；蕨类植物11科，16属，24种，按秦仁昌1978年系统排列。裸子植物3科，7属，9种，按郑万均系统排列。被子植物80科，158属，421种，按哈钦松系统排列。工程占地范围及评价范围未调查到区域局域分布的物种、国家及云南省重点保护植物分布。

（2）野生动物

工程评价区内记录有鸟类107种，隶属于11目30科，哺乳类动物7科15种，爬行动物1目5科8种，两栖动物1目3科6种。

（3）生态敏感区

本项目工程不涉及其他生态敏感区。

8.3 主要环境影响及污染防治措施

8.3.1 生态环境影响及保护措施

（1）生态环境影响

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。据调查，项目评价范围内无国家级重点保护植物分布，工程建设对其影响均较小。

本工程的建设，特别是场内道路的设置对植被及生态环境的扰动较大。但本工程占地区受人为干扰，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。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，工程建设区不处于候鸟迁徙通道上，无集群迁徙的候鸟通过，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地；调查范围内迁徙鸟类较少，种群数量不大，未见集群迁徙的候鸟，区域候鸟迁飞高度相对较低。工程建成后须切实做好区域候鸟迁徙情况的持续跟踪观测调查，根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整。如发现风机运行严重影响到候鸟的生存，则在候鸟迁徙季节（每年的9月~11月）采取局部风机停运、拆除风机等运行调整措施，并切实做好候鸟的巡护救助工作。通过采取措施后，工程建设不会影响到鸟类生境整体的生态功能，工程建设造成的生态影响是可接受的。

（2）生态环境保护措施

1）优化施工道路的布设，减短施工道路长度或施工范围，不从成片的植被较好的区域穿过。

2）采取不同的边坡防护措施，主要有植被护坡和工程防护技术措施；对人工边坡、挡墙等水土保持措施进行日常监测及维护。

3）尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，积极进行造林补偿，尽可能保证现有林地面积不减少；剥离的表土用于恢复绿化或复垦；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。

4）剥离的表土待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

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

6）植被恢复应采用当地原生物种，禁止使用外来物种，防止“物种入侵”造成生态破坏。

7）通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，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；

8）施工期、运营期尽量控制光源使用量，照明的设备加装必要的遮光设施；在风机的叶片、塔架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（橙红与白色相间），避免鸟类撞击风机；

9）对工人进行保护鸟类的教育，禁止捕捉鸟类，发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。

10）运营期加强鸟类的保护，根据环境监测计划开展鸟类观测，密切关注风电场内的鸟类死亡情况，一旦发现异常应即时与林业主管部门联系，将受伤鸟类交由其妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。在鸟类迁徙季节，尤其是大雾、逆风和无月天气下，限制风电场场区照明，禁止长时间开启室外照明设备

8.3.2 环境空气影响及污染防治措施

（1）施工期影响

在场地平整、风机基础开挖、场内道路土石方挖填、废弃土石方和物料的临时堆放、施工车辆运输等过程中会产生扬尘和少量机械废气。工程风机塔主要位于山坡顶部，风机距离最近居民点约388m，各个施工点施工时间较短，施工扬尘对当地大气环境的影响较小。本工程道路建设分段进行，各段施工量较小，施工周期较短。且施工时通过对施工场地洒水、砂石料临时堆放加盖篷布等措施，道路施工产生的扬尘对沿线环境空气影响很小。

（2）营运期影响

风电机组运行期间无废气产生；拟建110kV升压站按无人值守设置，运营期升压站无值班人员，升压站及风电场的运行管理依托茅稗田一期风电项目，且不新增工作人员。因此，本项目运营期不会对区域大气环境造成影响。

8.3.3 水环境影响及污染防治措施

（1）施工期地表水影响

本工程施工废水主要为场地冲洗废水，集中产生于施工营地内，冲洗废水经收集沉淀后可用于场地喷洒降尘及绿化；风机基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水量极少，自然蒸发后不会对区域水质产生影响。施工人员生活污水统一收集、经污水处理设施处理后回用，不外排，对环境影响较小。

（2）运营期地表水影响

本项目运行过程中无生产废水和生活污水产生。升压站内设置有一座专用事故油池（有效容积35m^3），可满足主变事故状态100%的排油需要。升压站主变发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，经油水分离处理后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，对环境无影响。

（3）地下水影响

本工程区域内地下水位埋深较大，建筑物基础位于地下水位以上，基础设计及施工可不考虑地下水对基础的不利影响。施工期生产废水和生活污水产生量较小，经处理后回用，在做好临时化粪池、隔油池和沉淀池的防渗措施后，对地下水造成污染的可能性较小。

本工程运营期不存在直接开采利用地下水或大规模的地下洞室直排污水的情况。风机、箱式变压器检修废水及风场运行管理人员依托已建成的茅稗田一期风电项目，产生的生活污水已采取有效的收集和处置利用措施，基本不会对地下水水质造成影响。

8.3.4 声环境影响及污染防治措施

（1）施工期影响

本工程施工主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。本工程风机与周边居民点的水平距离均在414以上，风机施工噪声对周边环境的影响很小。

本工程拟建升压站周边700m范围都无居民点等敏感目标分布，且项目升压站主要集中在昼间施工，夜间不进行施工，施工场地周围建有围墙隔声，施工噪声对区域声环境影响较小。

本工程新建及改扩建场内道路周边200m范围均无居民点分布，且工程所在区域植被覆盖情况较好，对噪声传播起到一定的阻隔作用，施工噪声和生活噪声对周边居民点声环境产生影响较小。

（2）运营期影响

本工程110kV升压站投运后，各面厂界噪声贡献预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。升压站周边没有居民点分布，升压站运行期间噪声对周边环境影响很小。

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，本工程风机距周边最近的敏感点388m，风机周边600m范围内的敏感点共有3处，经预测，风电机组周边声环境敏感点噪声预测值昼间在42.65dB(A)~47.75dB(A)范围内，夜间在41.32dB(A)~43.76dB(A)范围内，声环境预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3196-2018）1类区噪声限值。环评要求建设单位在运营期对风电场周边敏感目标进行跟踪监测，保证区域噪声在运营期昼夜均能稳定达标，若监测到敏感点处噪声不能稳定达标，则应采取相应的降噪措施，如降低产生影响的风机运行功率，以确保各敏感点噪声稳定达标。此外环评要求设置350m的噪声防护距离，防护距离内不得新建民房。项目对敏感点影响较小。

8.3.5 固体废物影响及污染防治措施

（1）施工期影响

施工开挖剥离的表土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，施工后期用作回填和绿化覆土；项目施工期共产生永久弃渣量5.14万m^3，统一运往规划的2处弃渣场集中处置；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，对周围环境影响不大。

（2）运营期影响

运营期升压站无生活垃圾产生。

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。升压站营运期产生的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。

升压站主变和风机箱变因事故产生的废变压器油，风机因维护产生的废机油，设备维修维护产生的废弃含油抹布以及风机箱变退役的废铅酸蓄电池等均为危险废物，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改清单中的要求进行临时贮存。升压站在站内设置一座危废暂存间，用于危险废物的临时贮存，并交给有资质的单位进行处理。

8.3.6 光污染及电磁环境影响及污染防治措施

风电场运营期间，风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，各典型风机中，风机阴影长度均小于风机与周边村庄的最小水平距离，村庄位于风机阴影影响范围之外，因此风机运行时的光污染不会影响到周边敏感点。

在运行期，110kV升压站围墙外的工频电磁场强度较低，影响范围小，根据类比分析，本工程110kV升压站场界的电磁场均能满足《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100μT的标准限值要求，对周围环境影响较小。

8.3.7 饮用水水源保护区影响及污染防治措施

（1）饮用水水源保护区影响

本项目涉及利皮乍水库饮用水水源二级保护区范围，为进一步减低施工期间项目对周边饮用水水源保护区的影响，项目通过对风机工程施工期安排在非雨季进行，风机施工开挖避开雨天。吊装平台施工区域边界设置截水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤。施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化。道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖；施工前在路堑坡面以上修建截（排）水沟，排水沟出口设置土质沉淀池，沉淀池出口布设土工布对排水进行过滤。施工废水尽可能通过截（排）水沟导流至饮用水水源保护区汇水范围外一侧排放。通过落实以上措施后对区域饮用水源保护区影响较小。

（2）主要环境保护措施

① 施工单位应采取切实有效施工方案，优化施工线路工艺，最大限度减小涉保护区的工程占地，同时减缓施工对利皮乍水库饮用水源保护区水质、水量影响。

② 涉饮用水水源保护区范围的表土开挖等避免在雨季施工，选择枯水季节，最大限度减小工程建设对地下水以及周边山间箐沟水的影响，尤其是场内道路的施工，应选择在引水渠为干沟季节。

③ 项目建设过程中，应做好环保监管，加强施工人员教育，不得将施工废水、机械冲洗废水等随意排放，应集中收集，沉淀处理后用于洒水抑尘、道路铺设等。施工场区应有围挡、设置截排水沟措施，防止雨水冲刷形成的地表径流进入水体。现场物料应遮盖，同时远离水体布置；

④ 场内道路的施工，主要是缩小施工范围，做好废水的收集、沉淀、回用等环保措施；

⑤ 在项目工程结束后，及时对临时占地进行清理，并尽快进行植被恢复，防止雨水冲刷、水土流失等再次不利影响。

⑥ 施工期，不得将渣场、牵张场、堆料场、施工营场地等临时场区设置在保护区范围内，禁止向利皮乍水库倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等；同时，建议对利皮乍水库水质、水位做好跟踪监测，随时掌握饮用水源保护区类水环境变化情况。

⑦ 涉水源保护区的电缆集电线路施工雨季场地汇水可依托场内道路截排水沟、沉淀池等，将地表径流经截留、沉淀、过滤后进入二沉池进行进一步沉淀再排放。

⑧ MBT8、MBT9、MBT10风机基础及平台施工工程安排在非雨季进行，风机施工开挖避开雨天。基础施工前，必须先在施工场地四周设置截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤。施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化。坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。风机周边设置环形排水沟，将场地雨季地表径流尽可能引至背向保护区一侧范围外排放，避免风机施工场地雨季地表径流对水源地的影响。

⑨ 位于利皮乍水库饮用水水源二级保护区内的场内道路，施工前在路堑坡面以上修建截水沟，拦截上游雨水；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。道路修建后，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理。为避免收集的路面径流水水量过大，排水边沟在满足设计要求的前提下尽量采用加宽加深的形式，并在边沟内设置混凝土分隔栏，分为并行的两个边沟，分别用以收集路面径流和坡面径流。道路使用初期，由于道路两侧坡面植被未得以完全恢复，坡面径流和路面径流经边放，路面径流经边沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放。

⑩ 在保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

⑪ 工程建设过程中禁止破坏人为破坏保护区内的饮用水水源涵养林、护岸林

等生态环境，禁止移动、破坏桩界、界碑等警示标志。

8.3.8 环境风险评价

本项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：事故排油泄漏事故、风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒以及油品、危险废物运输环境风险。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，环境风险在可接受范围内。

8.4 环境影响经济损益分析

本项目总投资为48058.27万元，其中环保投资为1016.4万元，占总投资的2.11%。项目直接、间接环保效益指标大于环保费用指标加上污染和生态损失指标，经济社会效益明显。

8.5 环境管理与监测计划

本项目建成后，建设单位应在现有工程环境管理制度基础上，建立健全完善的企业环境保护管理与监测计划体制，污染源和环境质量的监测工作可委托有资质的环境监测单位承担，对出现的环境问题做出及时的反应和反馈。按环境影响报告书的要求严格落实环保“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测、验收工作，保证环保设施的正常运行。

8.6 项目与相关规划相符性及选址合理性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）及《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号），项目属于允许类。项目符合《云南省关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》（（云环发〔2014〕50号））、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）、《“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划》、《云南省主体功能区规划》及《云南省生态功能区划》等相关要求，符合云南省及楚雄州“三线一单”的相关要求。在采取必要的环保措施后，项目选址对水源保护区的影响不大。项目符合相关规划、选址合理。

8.7 公众参与

公众参与调查具体内容见《项目环境影响评价公参说明》。结论如下：

（1）本次公众参与采取了现场公示、网站公示、报纸公示等方式，调查对象包括项目区直接受影响人群、关注本项目的人群。对不同的调查对象采用了不同的调查方式，保证了公众参与的质量，因此本次公众调查的结果可以客观的反映公众对工程的意见。

（2）2022年8月15日建设单位在大姚县人民政府网站进行了首次环境影响评价信息公示（公示连接：http://www.dayao.gov.cn/info/egovinfo/1007/overt_centent/dyx002-/2022-1028001.htm）公示期间未收到相关反馈意见。

（3）2022年10月28日，项目环评征求意见稿形成后，建设单位通过大姚县人民政府网站（http://www.dayao.gov.cn/info/egovinfo/1007/overt_centent/dyx002-/2022-1028001.htm）开展了环境影响评价第二次公示。并在项目所在地大姚县赵家店镇、龙街镇及麻街村委会公示栏粘贴公告，并提供全文供查阅，公示期间未收到反对意见。

（4）2022年11月5日、2022年11月8日，项目环评征求意见稿形成后，建设单位在中国新闻报进行了报纸公示，即在10个工作日的公示期内进行了2次公示，公示期间未收到反对意见。

（5）2021年11月4日，建设单位就本项目建设涉及到的征占地或租赁补偿、生态环境影响（噪声影响、大气、水体污染、固体废弃物排放、生物多样性影响、水土流失和石漠化）、社会影响和公众利益等相关问题在大姚县政务中心会堂召开了项目座谈会，参会单位主要有大姚县政府办、县自然资源局、楚雄州生态环境大姚分局、县水务局、县林草局、县工信局、县信访局、县农业农村局等县级主管部门和项目项目建设地涉及的金碧镇、赵家店镇、龙街镇人民政府、赵家店镇茅稗田、麻秸村民委员会、龙街镇大龙箐村民委员会、赵家店镇茅稗田村民委员会学堂沟、姜家地，麻秸村民委员会打卦山、牛拖箐村民小组、龙街镇大龙箐村民委员会三岔箐、大平地村民小组等单位代表和村委会村民代表。

座谈会期间，建设单位对项目基本情况和项目建设和运营可能存在的环境影响进行介绍，参会县级主管部门、乡、镇（街道）、村委会和各相关职能部门结合自身职能、职责，对项目实施可能涉及和引发的环境问题认真分析研判后，提出了相

关意见和建议。建设单位通过本次座谈调查活动，获取了大量有关建设项目的公众信息，对指导工程建设与环境保护协调起到了一定的积极作用，同时加深了项目所在地区公众对工程的理解和支持，为工程顺利的实施打下了坚实的基础。建设单位在前期工作中，对各部门提出意见和建议制定针对性措施，也对项目选址进行多次优化调整。

8.8 综合评价结论

茅稗田二期风电项目属于新能源开发项目，符合国家产业政策和云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划要求。茅稗田二期风电项目及附属设施不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、风景名胜区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区。工程占地不占用国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地和天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地。风电场选址符合《云南省主体功能区划》、《云南省生态功能区划》和《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》及规划环评相关要求，风电场选址、风机布置及施工总体布局环境合理。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和恢复措施、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低程度，实现经济、社会和环境的可持续发展。从环境保护的角度来看，只要建设单位和施工单位在施工和营运过程中，认真落实主体设计及本报告提出的各项环境保护措施，茅稗田二期风电场项目的建设是可行的。

附表1 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型口；水文要素影响型口</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区口；饮用水取水口口；涉水的自然保护区口；重要湿地口；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地口；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体口；涉水的风景名胜区口；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素紊影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放口；间接排放口；其他☑</td><td colspan="2">水温口；径流口；水域面积口</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物口；有毒有害污染物口；非持久性污染物☑；
pH值口；热污染口；富营养化口；其他口</td><td colspan="2">水温口；水位（水深）口；流速口；流速口；其他口</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级口；二级口；三级A口；三级B☑</td><td colspan="2">一级口；二级口；三级口</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建口；在建口；拟建☑；其他☑</td><td>□拟替代的污染源口</td><td colspan="2">排污许可证口；环评口；环保验收口；既有实现测口；现场监测口；入河排放口数据口；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口
春季口；夏季口；秋季口；冬季口</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他口</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发口；开发量40%以下口；开发量40%以上口</td></tr>
<tr><td>水文情势调查</td><td colspan="2">丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口
春季口；夏季口；秋季口；冬季口</td><td colspan="2">水行政主管部门口；补充监测口；其他口</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口
春季口；夏季口；秋季口；冬季口</td><td>（pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS及石油类）</td><td>监测测断面或点位个数（4）个</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流长度（ ）km；湖明库、河口及近岸海域面积（）km^2</td></tr>
</table>

	评价因子	（pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS及石油类）	
	评价标准	河流、湖库河口I类口；II类☑；III类☑；IV类口；V类口	
		近岸海域第一类口；第二类口；第一类口；第四类口	
		规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境劝能区水质达标状况：达标☑；不达标口； 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑；不达标口 水环境保护目标质量状况：达标☑；不达标口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标☑；不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域（区域)水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口	达标区☑ 不达标区口
影响预测	预测范围	河流长度（）km；湖明库、河口及近岸海域面积（）km^2	
	预测因子		
	预测时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口 设计水文条件口	
	预测情景	施工期口；生产运营期口；服务期满后口 正常工况口；非正常工况口； 污染控制和减缓措施方案口 区（流）域环境质量改善目标要求情景口	
	预测方法	数值解口；解析解口；其他口 导则推荐模式口；其他口	
环境影响评价	水污染控制和水环环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标口；替代削减源口	

<table>
<tr><td rowspan="8"></td><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放放口混合区外满足水环境管理要求口
水环境功能区或水功能区、近岸海域环填功能区水质直达标口
满足水环境保护目标水域水环境质量要求口
水环境控制单元或断面水质达标口
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主变污染物排放满足等量或减量替代要求口
满足区（流）域水环境质量改善目标要求口
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口
对于新建设或调整入河（湖库、近岸海域）始放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求口</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="3">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="3">（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/(t/a)</td><td>排放浓度(mg/L)</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量，一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）一般水期()m³/s；其他（）m³/s</td></tr>
<tr><td colspan="5">生态水位，一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施口；生态流量保障设施口；区域削减口；依托其他工程措施口；其他口</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方案</td><td colspan="2">手动口；自动口；无监测口</td><td colspan="2">手动口；自动口；无监测口</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">口</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受口。</td></tr>
<tr><td colspan="7">泣，"口"为勾选项；可√；"()"为内容填写项，"备注"为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附表2 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级☐</td><td>三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">200m☑</td><td colspan="2">大于200m☑</td><td>小于200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="5">等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="5">国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0类区□</td><td>1类区☑</td><td>2类区☐</td><td>3类区□</td><td>4a类区□</td><td>4b类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期□</td><td colspan="2">近期□</td><td>中期□</td><td>远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="5">现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="5">现场实测☐ 已有资料☑ 研究成果☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="3">导则推荐模型☑</td><td colspan="2">其他□____</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="5">200m☑ 大于200m☑ 小于200m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="5">达标☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="5">达标☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="5">厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（等效连续A声级）</td><td colspan="2">监测点位数（7，升压站厂界、外牛拖箐、水箐和老屋基）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="5">可行☑ 不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项</td></tr>
</table>

附表3 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响影响识别	生态环境保护目标	重要物种□；国家公园；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种☑（普通鵟*Buteo buteo*、[黑]鸢*Milvus migran*、黑翅鸢*Elanus caeruleus*、松雀鹰*Accipiter virgatus*、红隼*Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*和红点颏*Luscinia calliope*） 生境☑（ 无特殊生境 ） 生物群落☑（高山栲、滇石栎群落、旱冬瓜、毛蕨菜群落、云南松群落、云南松、毛蕨菜群落、云南松、马桑、甘青蒿群落、火把果、小铁仔群落、密毛蕨、西南菱陵菜群落） 生态系统☑（森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级☑ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（8.9146）km^2；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季☑；冬季□ 丰水期☑；枯水期☑；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□

附表4 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="10">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="2">变压器油</td><td>润滑油</td><td>液压油</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="2">47t</td><td>0.24t</td><td>0.12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="5">500m 范围内人口数 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数 人</td></tr>
<tr><td colspan="7">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">人</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 □</td><td colspan="2">F3 □</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="3">S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="3">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 □</td><td colspan="2">G3 □</td></tr>
<tr><td colspan="3">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 □</td><td colspan="2">D2 □</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1 ☑</td><td colspan="2">1≤Q＜10 □</td><td colspan="2">10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="3">M1 □</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="3">P1 □</td><td colspan="2">P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ □</td><td colspan="2">Ⅲ □</td><td colspan="2">Ⅱ □</td><td colspan="2">I ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 □</td><td colspan="2">二级 □</td><td colspan="2">三级 □</td><td colspan="2">简单分析 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 □</td><td colspan="4">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏 □</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 □</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 □</td><td colspan="3">地表水 ☑</td><td colspan="2">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法 □</td><td colspan="2">经验估算法 □</td><td colspan="2">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB □</td><td colspan="2">AFTOX □</td><td colspan="2">其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标 ，到达时间 h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="8">最近环境敏感目标 ，到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="9">（1）变压器油风险防范措施
①变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位 进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。
②主变事故油池有效容积为 35m3，箱变设置有效容积为 4m3 的事故油池，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的不良影响。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高水位。同时加强升压站及风机场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。
③站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。
④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱</td></tr>
</table>

式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。
（2）润滑油、液压油风险防护措施
①运行期值班维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。
②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。
③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（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旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由专用容器收集后，暂存在设置于升压站危废暂存间中，及时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，设置独立的存放空间场所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（2013 年修订）》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。
⑥油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修订）》（GB18597-2001）有关规定
（3）油品和危险废物运输风险防范措施
①运输由专业危险品运输单位负责，运输按规定路线行驶，GPS 定位，中途不得在位于洪
潮江水库饮用水水源保护区范围内的道路停留。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装运油品的槽车，必须符合中华人民共和国交通运输部制订的《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。
（4）废旧蓄电池处置风险防护措施
①按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单要求，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。
②废铅酸蓄电池必须装入符合标准的容器内，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；
③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；
④危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》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；
⑤联单保存期限为五年。通过采取以上防范措施后，废铅酸蓄电池发生环

	境风险事故概率极小。
评价结论与建议	本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可防控，总体环境风险可控。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	

。

附表1 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型口；水文要素影响型口</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区口；饮用水取水口口；涉水的自然保护区口；重要湿地口；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地口；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体口；涉水的风景名胜区口；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素紊影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放口；间接排放口；其他☑</td><td colspan="2">水温口；径流口；水域面积口</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物口；有毒有害污染物口；非持久性污染物☑；
pH值口；热污染口；富营养化口；其他口</td><td colspan="2">水温口；水位（水深）口；流速口；流速口；其他口</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级口；二级口；三级A口；三级B☑</td><td colspan="2">一级口；二级口；三级口</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建口；在建口；拟建☑；其他☑</td><td>□拟替代的污染源口</td><td colspan="2">排污许可证口；环评口；环保验收口；既有实现测口；现场监测口；入河排放口数据口；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口
春季口；夏季口；秋季口；冬季口</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他口</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发口；开发量40%以下口；开发量40%以上口</td></tr>
<tr><td>水文情势调查</td><td colspan="2">丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口
春季口；夏季口；秋季口；冬季口</td><td colspan="2">水行政主管部门口；补充监测口；其他口</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口
春季口；夏季口；秋季口；冬季口</td><td>（pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS及石油类）</td><td>监测测断面或点位个数（4）个</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流长度（ ）km；湖明库、河口及近岸海域面积（）km^2</td></tr>
</table>

	评价因子	（pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS及石油类）	
	评价标准	河流、湖库河口I类口；II类☑；III类☑；IV类口；V类口	
		近岸海域第一类口；第二类口；第一类口；第四类口	
		规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境劝能区水质达标状况：达标☑；不达标口； 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑；不达标口 水环境保护目标质量状况：达标☑；不达标口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标☑；不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域（区域)水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口	达标区☑ 不达标区口
影响预测	预测范围	河流长度（）km；湖明库、河口及近岸海域面积（）km^2	
	预测因子		
	预测时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口 设计水文条件口	
	预测情景	施工期口；生产运营期口；服务期满后口 正常工况口；非正常工况口； 污染控制和减缓措施方案口 区（流）域环境质量改善目标要求情景口	
	预测方法	数值解口；解析解口；其他口 导则推荐模式口；其他口	
环境影响评价	水污染控制和水环环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标口；替代削减源口	

<table>
<tr><td rowspan="8"></td><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放放口混合区外满足水环境管理要求口
水环境功能区或水功能区、近岸海域环填功能区水质直达标口
满足水环境保护目标水域水环境质量要求口
水环境控制单元或断面水质达标口
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主变污染物排放满足等量或减量替代要求口
满足区（流）域水环境质量改善目标要求口
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口
对于新建设或调整入河（湖库、近岸海域）始放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求口</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="3">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="3">（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/(t/a)</td><td>排放浓度(mg/L)</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量，一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）一般水期()m³/s；其他（）m³/s</td></tr>
<tr><td colspan="5">生态水位，一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施口；生态流量保障设施口；区域削减口；依托其他工程措施口；其他口</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方案</td><td colspan="2">手动口；自动口；无监测口</td><td colspan="2">手动口；自动口；无监测口</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">口</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受口。</td></tr>
<tr><td colspan="7">泣，"口"为勾选项；可√；"()"为内容填写项，"备注"为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附表2 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级☐</td><td>三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">200m☑</td><td colspan="2">大于200m☑</td><td>小于200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0类区□</td><td>1类区☑</td><td>2类区☐</td><td>3类区□</td><td>4a类区□</td><td>4b类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期□</td><td colspan="2">近期□</td><td>中期□</td><td>远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测☐ 已有资料☑ 研究成果☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="3">导则推荐模型☑</td><td colspan="3">其他□____</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m☑ 大于200m☑ 小于200m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（等效连续A声级）</td><td colspan="2">监测点位数（7，升压站厂界、外牛拖箐、水箐和老屋基）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑ 不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项</td></tr>
</table>

附表3 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响影响识别	生态环境保护目标	重要物种□；国家公园；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种☑（普通鵟*Buteo buteo*、[黑]鸢*Milvus migran*、黑翅鸢*Elanus caeruleus*、松雀鹰*Accipiter virgatus*、红隼*Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*和红点颏*Luscinia calliope*） 生境☑（ 无特殊生境 ） 生物群落☑（高山栲、滇石栎群落、旱冬瓜、毛蕨菜群落、云南松群落、云南松、毛蕨菜群落、云南松、马桑、甘青蒿群落、火把果、小铁仔群落、密毛蕨、西南菱陵菜群落） 生态系统☑（森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级☑ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（8.9146）km^2；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季☑；冬季□ 丰水期☑；枯水期☑；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□

附表4 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="10">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="2">变压器油</td><td>润滑油</td><td>液压油</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="2">47t</td><td>0.24t</td><td>0.12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="5">500m 范围内人口数 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数 人</td></tr>
<tr><td colspan="7">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">人</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 □</td><td colspan="2">F3 □</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="3">S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="3">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 □</td><td colspan="2">G3 □</td></tr>
<tr><td colspan="3">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 □</td><td colspan="2">D2 □</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1 ☑</td><td colspan="2">1≤Q＜10 □</td><td colspan="2">10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="3">M1 □</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="3">P1 □</td><td colspan="2">P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ □</td><td colspan="2">Ⅲ □</td><td colspan="2">Ⅱ □</td><td colspan="2">I ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 □</td><td colspan="2">二级 □</td><td colspan="2">三级 □</td><td colspan="2">简单分析 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 □</td><td colspan="4">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏 □</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 □</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 □</td><td colspan="3">地表水 ☑</td><td colspan="2">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法 □</td><td colspan="2">经验估算法 □</td><td colspan="2">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB □</td><td colspan="2">AFTOX □</td><td colspan="2">其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标 ，到达时间 h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="8">最近环境敏感目标 ，到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="9">（1）变压器油风险防范措施
①变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位 进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。
②主变事故油池有效容积为 35m3，箱变设置有效容积为 4m3 的事故油池，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的不良影响。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高水位。同时加强升压站及风机场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。
③站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。
④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱</td></tr>
</table>

式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。
（2）润滑油、液压油风险防护措施
①运行期值班维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。
②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。
③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（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旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由专用容器收集后，暂存在设置于升压站危废暂存间中，及时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，设置独立的存放空间场所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（2013 年修订）》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。
⑥油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修订）》（GB18597-2001）有关规定
（3）油品和危险废物运输风险防范措施
①运输由专业危险品运输单位负责，运输按规定路线行驶，GPS 定位，中途不得在位于洪
潮江水库饮用水水源保护区范围内的道路停留。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装运油品的槽车，必须符合中华人民共和国交通运输部制订的《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。
（4）废旧蓄电池处置风险防护措施
①按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单要求，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。
②废铅酸蓄电池必须装入符合标准的容器内，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；
③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；
④危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》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；
⑤联单保存期限为五年。通过采取以上防范措施后，废铅酸蓄电池发生环

	境风险事故概率极小。
评价结论与建议	本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可防控，总体环境风险可控。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	

。

附录 1. 项目评价区维管束植物名录

评价区共有维管束植物 94 科，181 属，454 种（蕨类植物 11 科，16 属，24 种，按秦仁昌 1978 年系统排列。裸子植物 3 科，7 属，9 种，按郑万均系统排列。被子植物 80 科，158 属，421 种，按哈钦松系统排列。）

蕨类植物门 PTERIDOPHYTES（11 科，16 属，24 种）

卷柏科 Selaginallaceae

还魂草 *Selaginella tamariscina* (P. Beauv.) Spring
垫状卷柏 *Selaginella pulvinata* (Hook. et Grev.) Marim.
圆枝卷柏 *Selaginella sanguinolenta* (L) Spring

木贼 Equisetaceae

披散木贼 *Equisetum diffusum* D.Don
笔管草 *Hippochaete debilis* (Roxb. ex Vauch.) Holub

蕨科 Pteridiaceae

毛蕨菜 *Pteridium revolutum* (Bl.) Nakai

凤尾蕨 Pteridaceae

凤尾蕨 *Pteris nervosa* Thunb.
蜈蚣草 *Pteris vittata* Linn.

中国蕨科 Sinopteridaceae

裸叶粉背蕨 *Aleuritopteris duclouxii* (Christ) Ching
银粉背蕨 *Aleuritopteris argentea* (Gmel.) Fee.
狭叶金粉蕨 *Onychium tenuifrons* Ching
栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*

铁线蕨科 Adiantaceae

铁线蕨 *Adiantum capillus-veneris* Linn. 林下，海拔 200～2300m

铁角蕨科 Aspleniaceae

北京铁角蕨 *Asplenium pekinense* Hance

乌毛蕨科 Blechnaceae

单芽狗脊蕨 *Woodwardia unig6emmata* (Makino) Nakai
狗脊 *Woodwardia japonica* (L. F.) Sm.

蹄盖蕨科 Athyriaceae

软刺蹄盖蕨 *Athyrium strigillosum* Moore
拟鳞毛蕨 *Kuniwatsukia cuspidata*（Bedd.）
疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium* (Baker) C. Chr.

鳞毛蕨科 Dryopteridaceae

刺齿贯众 *Cyrtomium caryotideum* (Wall. ex Hook. et Grev.) Presl
大羽鳞毛蕨 *Dryopteris wallichiana* (Spreng.) Hyl.

水龙骨科 Polypodiaceae

小瓦韦 *Lepisorus macrosphaerus* (Bak.) Ching
瓦韦 *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching
二色瓦韦 *Lepisorus bicolor* Ching
毡毛石韦 *Pyrrosia drakeana* (Franch.) Ching

种子植物门 SPERMATOPHYTA

裸子植物亚门 GYMNOSPERMAE（3 科，7 属，9 种）

松科 Pinaceae

滇油杉 *Keteleeria evelyniana* Mast.
华山松 *Pinus armandi* Franch.
云南松 *Pinus yunnanensis* Franch.

杉科 Taxodiaceae

柳杉 *Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr.
杉木 *Cunninghamia lanceolata*（Lamb.）Hook.

柏科 Cupressaceae

干香柏 *Cupressus duclouxiana* Hickel
柏木 *Cupressus funebris* Endl.*
刺柏 *Juniperus formosana* Hayata.
侧柏 *Platycladus orientalis* (Linn.) Franch.*

被子植物亚门 ANGIOSPERMAR（77 科，145 属，406 种）12 科，57 属，84 种

双子叶植物纲 DICOTYLEDONES（65 科，88 属，322 种）

木兰科 Magnoliaceae

云南含笑 *Michelia yunnanensis* Franch. et Gagnep.

山玉兰 *Magnolia delavayi* Franch.

樟科 Lauraceae

云南樟 *Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Nees*

细毛樟 *Cinnamomum tenuipilum* Kosterm.

红果树 *Lindera communis* Hemsl.

新樟 *Neocinnamomum delavayi* (Lecomte) H. Liou

毛茛科 Ranunculaceae

虎掌草 *Anemone rivularis* DC.
野棉花 *Anemone vitifolia* Buch. -Ham. ex DC.
多花铁线莲 *Clematis jingdungensis* W. T. Wang
毛茛铁线莲 *Clematis ranunculoides* Franch.
滑叶藤 *Clematis fasciculiflora* Franch.

西南毛茛 *Ranunculus ficariifolius* Levl. et Van.

小檗科 Berberidaceae

昆明小檗 *Berberis kunmingensis* C. Y. Wu ex S. Y. Bao
粉叶小檗 *Berberis pruinosa* Franch.
鸡脚连 *Berberis paraspecta* Ahrendt
金花小檗 *Berberis wilsonae* Hemsl.
三棵针 *Berberis soulieana* Schneid.

防己科 Menispermaceae

汉防己 *Sinomenium acutum* Rehd. et Wils.

十字花科 Cruciferae

水田碎米荠 *Cardamine lyrata* bunge
荠 *Capsella bursa-pastoris* (Linn.) Medic.
碎米荠 *Cardamine flexuosa Withering*
华西独行菜 *Lepidium apetalum* Willd.
焊菜 *Rorippa indica* (Linn.) Hiern.
南焊菜 *Rorippa dubia*

堇菜科 Violaceae

堇菜 *Viola revecunda* A.Gray
紫花地丁 *Viola philippica* Cav.

远志科 Polygalacaeae

瓜子金 *Polygala japonic*a Houtt.

石竹科 Caryophyllaceae

繁缕 *Stellaria media* (L.) Cyrillus
星毛繁缕 *Stellaria vestita* Kurz
千针万线草 *Stellaria yunnanensis* Franch. f. yunnanensis

蓼科 Polygonaceaaae

中华山蓼 *Oxyria sinensis* Hemsl.
戟叶酸模 *Rumex hastatus* D. Don
尼泊尔酸模 *Rumex madaio* Mak.

藜科 Chenopodiaceae

土荆芥 *Chenopodium ambrosioides* L.
灰菜 *Chenopodium album* L.
地肤 C*henopodium scoparia* (L.) Schrad.
猪毛菜 *Salsola collina* Pall. / temp. As.

牻牛儿苗科 Geraniaceae

尼泊尔老鹳草（五叶草）*Geranium nepalense* Sweet

酢浆草科 Oxalidaceae

酢浆草 *Oxalis corniculata* L.

柳叶菜科 Onagraceae

粉花月见草 *Oenothera rosea* L'Her. ex Ait.

马桑科 Coriariaceae

马桑 *Coriaria nepalensis* Wall.

山茶科 Theaceae

蒙自连蕊茶 *Camellia forrestii* (Diels) Coh. St.
山茶 *Camellia japonica* L.,
岗柃 *Eurya groffii* Merr.
云南柃 *Eurya obliquifolia* Hemsl.
木姜子 *Litsea pungens* Hemsl.
厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera* (Wight et Arn.) Beddome

金丝桃科 Hypericaceae

川滇金丝桃 *Hypericum forrestii* (Ch.) Robson
金丝桃 *Hypericum forrestii* (Chittenden) N.Robson
芒种花 *Hypericum uralum* Buch.-Ham. ex D. Don

锦葵科 Malvaceae

野葵 *Malva verticillata* L.
黄花稔 *Sida yunnanensis* S. Y. Hu
拔毒散 *Sida szechuensis* Matsuda
云南地桃花 *Urena lobata* L. var. yunnanensis

大戟科 Euphorbiaceae

奶浆草（泽漆）*Euphorbia helioscopia* Linn.
高山大戟 *Euphorbia stracheyi* Boiss.
飞扬草 *Euphorbia hirta* Linn.
土瓜狼毒 *Euphorbia prolifera* Hemilt.exD.Don
算盘子 *Glochidion puberum* (Linn.) Hutch
蓖麻 *Ricinus communis* Linn.*
乌桕 *Sapium sebiferum* (Linn.) Roxb.*
油桐 *Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy-Shaw.* +

蔷薇科 Rosaceae

仙鹤草（龙牙草）*Agrimonia pilosa* Ldb. var. nepalensis (D. Don) Nakai
樱 *Cerasus conradinae(*Koehne)Yu et Li
西南栒子 *Cotoneaster franchetii* Bois
黄毛顿叶栒子 *Cotoneaster hebephyllus var. fulvidus* W.W.Smith
小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* Wall. ex Lindl.
毡毛栒子 *Cotoneaster pannosus* Franch.
牛筋条 *Dichotomanthus tristaniaecarpa* Kurz
蛇莓 *Duchesnea indica* (Andrews) Focke
*枇杷 *Eriobotrya japonica* Lindl.in Trans.Linn.Soc.
白薇（野草莓、黄毛草莓）*Fragaria nilgerrensis* Schlecht
水杨梅 *Geum aleppicum* Jacq.
华西小石积 *Osteomeles schwerinae* Schneid.

球花石楠 *Photinia glometrata* Rehd. et Wils.
带叶石楠 *Photinia loriformis* W.W.Simth
委陵菜 *Potentilla chinensis S*er.in DC.Prode.var.chinensis
翻白叶（西南委陵菜）*Potentilla fulgens* Wall. ex Hook.
青刺尖 *Prinsepia utilis* Royle
窄叶火棘 *Pyracantha angustifolia* (Franch.) Schneid.
火棘 *Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li
川梨 *Pyrus pashia* Buch.-Ham. ex D. Don
沙梨 *Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai*
棠梨 *Pyrus pashia* Buch.-Ham. ex D. Don
李 *Prunus salicina* Linn. * 栽培
野樱桃 *Prunus pseudocerasus* Lindl.
常绿蔷薇 *Rosa longicuspis* Bertol.
川滇蔷薇 *Rosa soulieana* Crep.
扁刺蔷薇 *Rosa sweginzowii koehne var. osaglmdulosa* Card.
黄蔗 *Rubus ellipticus* Smith.
鸡爪茶 *Rubus henryi* Hemsl. et Kuntze
栽秧泡 *Rubus ellipticus* Smith var. obcordatus (Franch.) Focke
插田泡 *Rubus coreanus* Miq.
黄泡 *Rubus pectinellus* Maxim.
三叶悬钩子 *Rubus delavayi* Franch.
椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus* Sm.
紫花绣线菊 *Spiraea purpurea* Hand.-Mazz.
绣线菊 *Spiraea japonica* L. f.
中华绣线菊 *Spiraea chinensis* Maxim.

苏木科 Caesalpiniaceae

马鞍叶羊蹄甲 *Bauhinia brachycarpa* Wall.

含羞草科 Mimosaceae

银荆树 *Acacia dealbata* Link.

蝶形花科 Papilionaceae

杭子梢 *Campylotropis bonii* Schindl.
多花杭子梢 *Campylotrois polyantha* (Franch.) Schindl.
响铃豆 *Crotalaria albida* Heyne ex Roth.
山蚂蝗 *Desmodium racemosum* Thunb.
小叶三点金 *Desmodium microphyllum* (Thunb.) DC.
大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr.
槐兰 *Indigofera tinctoria* L.
铁扫帚 *Lespedeza cuneata* (Dum.) Don
百脉根 *Lotus cornicualtua* L. var. japanicus Regd.
草木犀 *Melilotus efficinalis* (L.) Pall.
苦刺花 *Sophora davidii* Rom ex Pavol
三叶草 *Trifolium repens* L.
野豌豆 *Vicia sepium* L.

黄杨科 Buxaceae

清香桂 *Sarcococca ruscifolia* Stapf

杨柳科 Salicaceae

响叶杨 *Populus adenopoda* Maxim
滇杨 *Populus yunnanensis* Dode
垂柳 *Salix babylonica* L.

杨梅科 Myricaceae

矮杨梅 *Myrica nana* Cheval.
毛杨梅 *Myrica esculenta* Buch.-Ham.

桦木科 Betulaceae

旱冬瓜 *Alnus nepalensis* D. Don

壳斗科 Fagaceae

高山栲 *Castanopsis delavayi* Fr.
滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides* Schotky
滇石栎 *Lithocarpus dealbatus (*Hook.f. et Thoms.) Rehd.
白穗石栎 *Lithocarpus leucostachyus* A. Camus
槲栎 *Quercus aliena* Bl.
云南柞栎 *Quercus dentata* Thunb. var. Oxyloba Franch.
灰背栎 *Quercus senescens* Hand.-Mazz.
栓皮栎 *Quercus variabilis* Blume
麻栎 *Quercus acutissima* Carruth.
板栗 *Castanea mollissima*

榆科 Umaceae

朴树 *Celtis sinensis* Pers.
滇朴 *Celtis tetrandra* Roxb. +

桑科 Moraceae

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) L Herit.
地石榴 *Ficus tikoua* Bur.
桑 *Morus alba* L.
鸡桑 *Morus australis* Poir.
岩桑 *Morus mongolica* (Bur.) Schneid.

荨麻科 Urticaceae

水麻 *Debregeasia orientalis* C. J. Chen
长叶水麻柳 *Debregeasia longifolia* (Burm. f.) Wedd.
糯米团 *Gonostegia hirta* (Bl.) Miq.
粗齿冷水花 *Pilea fasciata* Franch.
长序冷水花 *Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.
荨麻 *Urtica fissa* E.Pritz.
大蝎子草 *Girardinia palmata* (Forsk.) Gaud.

芸香科 Rutaceae

松风草 *Boenninghuasenia albiflora* (Hook.) Reichend. ex Meisn.
刺花椒 *Zanthoxylum acanthopodium* DC.
竹叶椒 *Zanthoxylum armatum* DC.
花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.*

冬青科 Aquilifoliaceae

双核枸骨 *Ilex dipyrena* Wall.

楝科 Meliaceae

臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
香椿 *Tonna sinensis* (A. Juss.) Roem.

檀香科 Santalaceae

沙针 *Osyris Wightana* Wall. Ex Wight
长叶百蕊草 *Thesium longifolium* Turcz.

鼠李科 Rhamnaceae

多花勾儿茶 *Berchemia floribunda* (Wall.) Brongn.
勾儿茶 *Berchemia sinica* Schneid.
猫乳 *Rhamnella franguloides* Weberb.
铁马鞭 *Rhamnus dumetorum* Schneid
薄叶鼠李 *Rhamnus leptophylla* Schneid.
雀梅藤 *Sageretia thea* (Osbeck) M.C. Johnst.

胡颓子科 Eleagnaceae

胡颓子 *Elaeagnus pungens* Thunb.
羊奶果（牛奶子）*Elaeagnus umbellata* Thunb.

葡萄科 Vitaceae

灰毛乌蔹莓 *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.
毛乌蔹莓 *Cayratia mollis (*Wall. ex Lawson) C, Y. Wu ex Wang
爬山虎 *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.
野葡萄 *Vitis flexuosa* Thunb.
崖爬藤 *Tetrastigma obtectum* (Wall.) Planch.

芸香科 Rutaceae

松风草 *Boenninghausenia albiflora* (Hook.) Reichenb. ex Meisn.
竹叶花椒 *Zanthoxylom armatum* DC. f. ferrugineum (Rehd. et Wils.) Huang
两面针 *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC.

漆树科 Anacardiaceae

清香木 *Pistacia weinmannifolia* Franch.
野漆树 *Toxicodendron succedaneum* (L.) Kuntze
盐肤木 *Rhus chinensis* Mill.

卫矛科 Celastraceae

南蛇藤 *Celastrus orbiculatus* Thunb.

山茱萸科 Cornaceae

鸡嗉子果 *Dendrobenthamia capitata* (wall.) Hutch.
长圆叶梾木 *Cornus oblonga* Wall.

伞形科 Umbelliferae

小柴胡 *Bupleurum hamiltonii* Balak.
积雪草 *Centella asiatica* (L.) Urban
茴芹 *Pimpinella anisum* L.
杏叶防风 *Pimpinella candolleana* Wight et Arn.
竹叶防风 *Seseli mairei Wolff*
窃衣 *Torilis japonica (*Houtt.) DC.

杜鹃花科 Ericaceae

地檀香 *Gaultheria forrestii* Diels
尾叶白珠 *Gaultheria griffithiana* Wight
南竹 *Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude var. ovalifolia
马醉木 *Pieris formosa* (Wall.) D. Don
大白花杜鹃 *Rhododendron decorum* Franch.
炮仗花杜鹃 *Rhododendron spinuliferum* French.
碎米花杜鹃 *Rhododendron speciferum* Franch.
映山红 *Rhododendron simsii* Planch.
鹿衔草 *Pyrola decorata* H. Andr.
乌饭树 *Vaccinium bracteatum* Thunb.
米饭花 *Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sloumer
乌鸦果 *Vaccinium fragile* Franch.

越桔科 Vacciniaceae

云南越桔 *Vaccinium duclouxii* (Levl.) Hand.-Mazz.

胡桃科 Juglandaceae

毛叶黄杞 *Engelhardtia colebrookeana* Lindl. ex Wall.
云南黄杞 Eng*elhardtia spicata* Bl.
核桃 *Juglans regia L*inn.

柿树科 Ebenaceae

君迁子 *Diospyros lotus* L.
树 *Diospyros kaki* Linn.f. * + 栽培

山矾科 Symplocaceae

茶叶山矾 *Symplocos theaefolia* D.
华灰木 *Symplocos chinensis* (Lour.) Druce

紫金牛科 Myrsinaceae

铁仔 *Myrsine africana* L.、
朱砂根 *Ardisia crenata* Sims
针齿铁仔 M*yrsine semiserrata* Wall.
密花树 *Rapanea neriifolia* Mez

马钱科 Loganiaceae

七里香 *Buddleja asiatica* Lour.

醉鱼草 *Buddleja lindleyana* Fortune

木犀科 Oleaceae

红素馨 *Jasminum beesianum* Forrest et Diels
小叶矮探春 J*asminum humile var. microphyllum* (Chia) P. S. Green
木本素馨 J*asminum seguini* Levl.
长叶女贞 *Ligustrum compactum* (Wall.) Hook. f. et Thoms. ex Brand.
小叶女贞 *Ligustrum quihoui* Carr.

萝摩科 Asclepiadaceae

娃儿藤 *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud.

茜草科 Rubiaceae

拉拉藤 *Galium aparine* L. var. echinspermum (Wall.) Cuf.
六叶葎 *Galium asperuloides* Edgew. ssp. hoffmeisteri (Klotzsch) Hara
猪殃殃 *Galium aparine* L. var. tenerum (Gren. et Godr.）Rchb.
小猪殃殃 *Galium trifidum* L. var. modestim (Diels) Cuf.
耳草 *Hedyotis auricularia* L.
薄皮木 *Leptodermis oblonga* Bunge
野丁香 *Leptodermis potanini* Batalin
茜草 *Rubia cordifolia* L.
钩毛茜草 *Rubia orcotricha* Hand. -Mazz.

忍冬科 Caprifoliaceae

密花荚蒾 *Viburnum congestum* Rehd.
水红木 *Viburnum cylindricum* Buch. - Ham. ex D. Don
臭荚蒾 *Viburnum foetidum* Wall.

菊科 Compositae

紫茎泽兰 *Ageratina adenophor*a (Spreng.) R. M. King et H. Robinson
宽叶兔儿风 *Ainsliaea latifolia* (D. Don) Schult. Z.-Bip.
心叶兔儿风 *Ainsliaea bonafii* Beauverd
云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis* Franch.
珠光香青 *Anaphalis margaritacea (***L.) A.Gray**
香青 *Anaphalis sinica* Hance
淡黄香青 *Anaphalis flavescens* Hand.-Mazz.
青蒿 *Artemisia apiacea H*ance
牡蒿 *Artemisia japonica* Thunb.
灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana* Bess.
蒿 *Artemisia sp*.
甘青蒿 *Artemisia tangutica* Pamp.
野古草 *Arundinella hirta* (Thunb.) C.Tanaka
密序野古草 *Arundinella bengalensis* (Spreng.) Druce
刺芒野古草 *Arundinella setosa* Trin.
密毛紫菀 *Aster vestitus* Franch.
婆婆针 *Bidens bipinnata* Linn.
鬼针草 *Bidens bipinnata* L.

蓟 *Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.
白酒草 *Conyza japonica* (Thunb.) Less.
革命菜 *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore
万丈深 *Crepis phoenix* Dunn
还阳参 *Crepis rigescens* Diels
鱼眼草 *Dichrocephala auriculata* (Thunb.) Druce
灯盏花 *Erigeron breviscapus (Vat.) Hand. -Mazz.*
异叶泽兰 Eupatorium het erophyllum DC.
清明菜 *Gnaphalium affine* D. Don
辣子草(牛膝菊) *Galinsoga parviflora* Cav.
苦荬菜 *Ixeris polycephala* Cass.
臭灵丹 *Laggera pterodonta* (DC.) Benth.
松毛火绒草 *Leontopodium andersonii* C. B. Clarke
坚杆火绒草 *Leontopodium franchetii* Beauv.
粘冠草 *Myriactis wightii* DC.
单毛毛连菜 *Picris hieracioides* L.
风毛菊属 *Saussurea* DC
三角叶风毛菊 *Saussurea deltoidea* (DC.) Sch.-Bip.
千里光 *Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don
豨签 *Siegesbeckia orientalis* L
蒲公英 *Taraxacum mongolicum* Hand. -Mazz.
斑鸠菊 *Veronia esculenta* Hemsl.
滇西斑鸠菊 *Vernonia forrestii* Anthony
大叶斑鸠菊 *Vernonia volkameriifolia* DC.
苍耳 *Xanthium sibiricum* Patrin ex Widd.
苦荬菜 *Youngia denticulata* (Houttuyn) Kitamura
黄鹌菜 *Youngia japonica* (Thunb.) DC.
百日菊 *Zinnia peruviana* (Linn.) Linn.

龙胆科 Gentianaceae

小龙胆 *Gentiana loureirii* (D.Don.) Griseb.
红花龙胆 *Gentiana rhodantha* Franch. ex Helmsl.
滇龙胆草 *Gentiana rigescens* Franch. ex Hemsl.
獐牙菜 *Swertia bimaculata* (Sicb. et Zucc.) Hook.

报春花科 Primulaceae

狼尾草 *Lysimachia barystachys B*unge
矮星宿菜 *Lysimachia pumila (*Baudo) Franch.
鄂报春 *Primula obconica* Hance

车前草科 Plantagiaceae

平车前 *Plantago depressa* Willd.
车前 *Plantago asiatica* L.

桔梗科 Campanulaceae

鸡蛋参 *Codonopsis convlvulacea* Kurz

紫草科 Boraginaceae

小花倒提壶 *Cynoglossum lanceolatum* Forsk
滇紫草 *Onosma paniculatum* Bur. et Franch.

茄科 Solanaceae

曼陀罗 *Datura stramonium* L.
龙葵 *Solanum nigrum* Linn.
刺天茄 *Solanum indicum* L.
假烟叶 *Solanum verbascifolium* Linn.

旋花科 Convolvulaceae

打碗花 *Calystegia hederacea* Wall.
山土瓜 *Merremia hungaiensis (*Lingelsh. et Borza) R. C. Fang
马蹄金 *Dichondra repons* Forst.
牵牛 *Pharbitis nil* (Linn.) Choisy

玄参科 Scrophulariaceae

来江藤 *Brandisia hancei* Hook. f.
鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyum* Wall.
婆婆纳 *Veronica didyma* Tenore
水苦买 *Veronica undulata* Wall.

紫葳科 Bignoniaceae

两头毛 *Incarvillea arguta* (Royle) Royle

马鞭草科 Verbenaceae

马鞭草 *Verbena officinalis* L.
臭牡丹 *Clerodendrum bungei* Steud
马鞭草 *Verbena officinalis* Linn.
牡荆（黄荆条） *Vitex negundo* L.

唇形科 Labiatae

风轮菜属 *Clinopodium* L. / c. 20 temp.
细风轮菜 *Clinopodium gracile (*Benth.) Matsum
寸金草 *Clinopodium megalanthum* (Diels) C. Y. Wu
牙刷草 E*lsholtzia bodinieri* Van.
香薷 *Elsholtzia ciliata (*Thunb.) Hyland.
鸡骨柴 *Elsholtzia fruticosa* (D. Don) Rehd.
野坝子 *Elsholtzia rugulosa* Hemal.
牛至 *Origanum vulgare* L.
夏枯草 *Prunella vulgaris* L.
鼠尾草 *Salvia japonica* Thunb.
滇丹参 *Salvia yunnanensis* Wright
滇黄芩 *Scutellaria amoena* C. H. Wright
黄芩 *Scutellaria baicalensis* Georgi,Bemerk.
毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*(Dunn)Hara〕

单子叶植物纲 Monocotyledoneae（12 科，57 属，84 种）

鸭跖草科 Commelinaceae

竹节草 *Commelina diffusa* Burm. f.
竹叶子 *Spatholirion volubile* Edgew.
蓝耳草 *Cyanotis vaga* (Lour.) Schultes. et J. H. Schultes

芭蕉科 Musaceae

野芭蕉 *Musa wilsonii* Tutch.

姜科 Zingiberaceae

姜花 *Hedychium coronarium* Koen
草果药 *Hedychium spicatum* Buch.-Ham.

百合科 Liliaceae

沿阶草 *Ophiopogon bodinieri* Levl
长茎沿阶草 *Ophiopogon chingii* Wang et Tang
麦冬 *Ophiopogon japonicus* (Linn. f.) Ker-Gawl.

菝葜科 Smilacaceae

菝葜 *Smilax china* L.
筐条菝葜 *Smilax corbularia* Kunth
无刺菝葜 *Smilax mairei* H. Lév.

天南星科 Araceae

石菖蒲 *Acorus tatarinowii* Schott
一把伞南星 *Arisaema erubescens* (Wall.) Schott
半夏 *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit

棕榈科 Palmaceae

棕榈 *Trachycarpus fortunei(*Hook.) H.Wendl.

石蒜科 Amaryllidaceae

葱野葱 *Allium chrysanthum* Regel

薯蓣科 Dioscoreaceae

黑珠芽薯蓣 *Dioscorea melanophyma* Prain et Burkill
叉蕊薯蓣 *Dioscorea colletii* Hook.f.
高山薯蓣 *Dioscorea kamoonensis* Kunth
毛胶薯蓣 *Dioscorea subcalva* Pran et Burk.
云南粘山药 *Dioscorea yunnanensis* Prain et Burk.

兰科 Orchidceae

小白芨 *Bletilla formosana* (Hayata) Schlecht.

黄花白芨 *Bletilla ochracea* Schlecht.

云南叉柱兰 *Cheirostylis yunnanensis* Rolfe

白花贝母兰 *Coelogyne leucantha* W. W. Smith

小花火烧兰 *Epipactis helleborine* (Linn.) Crantz

细叶角盘兰 *Herminium mannii* (Reichb.f.) Tang et Wang

羊耳蒜 *Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl.

小山兰 *Oreorchis foliosa* (Lindl.) Lindl.

灯心草科 Juncaceae

秧草（灯心草）*Juncus effusus* L.

莎草科 Cyperaceae

浆果苔草 *Carex baccans* Nees
毛果珍珠茅 *Carex cruciata* Wahlenb.
红果莎 *Carex baccans* Nees
香附子 *Cyperus rotundus* Linn.
碎米莎草 *Cyperus iria* Linn.
牛毛毡 *Eleocharis yokoscensis* (Franch et Sav.) Tang et Wang
砖子苗 *Mariscus umbellatus* Vahl / cosmop. in trop & subtrop.

332 禾本科 Gramiaceae

竹亚科

箭竹 *Fargesia spathacea* Franch
毛金竹 *Phyllostachys nigra* (Lodd.) Munro var. henonis (Mitford) Stapf ex Rendle
黄竹 *Dendrocalamus membranaceus* Munro
冷箭竹 *Sinarundinaria nitida* (Mitford ex Stapf) Nakai

禾亚科 Pooideae

多花剪股颖 *Agrostis myriantha* Hook. f.
剪股颖 *Agrostis matsumurae* Hack.
须芒草 *Andropogon yunnanensis* Hack.
水蔗草 *Apluda mutica* Linn.
荩草 *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino
野古草 *Arundinella hirta (*Thunb.) C.Tanaka
穗序野古草 *Arundinella hookeri* Munro
刺芒野古草 *Arundinella setosa* Trin.
孔颖草 *Bothriochloa pertusa* (Linn.) A. Camus
硬杆子草 *Capillipedium assimile* (Steud.) A. Camus
细柄草 *Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf
狗牙根 *Cynodon dactylon* (Linn.) Presl
芸香草 *Cymbopogon distans* (Nees) Wats.
野青茅 *Deyeuxia arundinacea* (L.)Beavu.
马唐 *Digitaria sanguinalis* (Linn.) Scop.
止血马唐 *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Schreb. ex Muehl.
稗子 *Echinochloa crusgalii* (Linn.) P.Beauv.
光头稗子 *Echinochloa colonum* (Linn.) Link
蟋蟀草 *Eleusine indica* (Linn.) Gaertn.
知风草 *Eragrostis ferruginea* (Thunb.)P. Beauv.
画眉草 *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv.

黑穗画眉草 *Eragrostis nigra* Nees ex Steud.
五脉画眉草 *Eragrostis quinquinervis* B. S. Sun
蔗茅 *Erianthus rufipilus* (Steud.) Griseb.
旱茅 *Eremopogon delavayi* (Hack.) A. Camu
马陆草:*Eremochloa zeylanica* Hack.
白健秆 *Eulalia pallens* (Hackel) Kuntze
金茅 *Eulalia speciosa* (Debearx) O. Ktze.
羊茅 *Festuca ovina* L.
白茅 *Imperata cylindica* (L.) P. Beauv.
刚莠竹 *Microstegium ciliatum* (Trin.) A. Camus
莠竹 *Microstegium vimineum* (Trin.) A.Camus
五节芒 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. Ex Schum et. Lauterb.
芒 *Miscanthus sinensis* Anderss.
类芦 *Neyraudia neyraudiana* (Kunth.) Keng ex Hitchc
竹叶草 *Oplismenus compositus* (Linn.)P. Beauv.
球米草 *Oplismenus undulatifolius* (Arduino) P.Beauv.
稻 *Oryza sativa* Linn.*
双穗雀稗 *Paspalum distichum* Linn.
狼尾草 *Pennisetum alopecuroides* (Linn.) Spreng.
白草 *Pennisetum flaccidum* Griseb.
早熟禾 *Poa annua* L.
甜根子草 *Saccharum. spontaneum* Linn.
裂稃草 *Schizachyrium brevifolium* (Ww.) Nees
金色狗尾草 *Setaria glauca* (Linn.) Beauv.
狗尾草 *Setaria viridis* (Linn.) P. Beauv.
棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia* (koen.) Stapf
鼠尾粟 *Sporobolus fertilis* (Steud.)W.D.Clayton
黄背草 *Themeda triandra* Forssk.var.japonica (Willd.)Makino
棕叶芦 *Thysanolsena maxima* (Roxb.) O. Ktze.

附录 2 茅稗田二期风电项目区域鸟类名录

种类名称	资源状况	居留情况	区系从属	保护等级
䴙䴘目 PODICIPEDIFORMES				
䴙䴘科 Podicipedidae				
小䴙䴘 *Podiceps ruficollis*	++	R	广	
鹳形目 CICONIIFORMES				
鹭科 Ardeidae				
白鹭 *Egretta garzetta*	++	R	东	
池鹭 *Ardeola bacchus*	++	R	东	
隼形目 FALCONIFORMES				
鹰科 Accipitridae				
黑翅鸢 *Elanus caeruleus*	+	R	东	Ⅱ
[黑]鸢 *Milvus migrans*	+	R	东	Ⅱ
松雀鹰 *Accipiter virgatus*	+	R	东	Ⅱ
普通鵟 *Buteo buteo*	+	W		Ⅱ
隼科 Falconidae				
红隼 *Falco tinnunculus*	+	R	广	Ⅱ
鸡形目 GALLIFORMES				
雉科 Pheasianidae				
雉鸡 *Phasianus colchicus*	+	R	广	
鸽形目 COLUMBIFORMES				
鸠鸽科 Columbidae				
山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	++	R	广	
珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*	++	R	东	
火斑鸠 *Oenopopelia tranquebarica*	++	R	广	
鹃形目 CUCULIFORMES				
杜鹃科 Cuculidae				
鹰鹃 *Cuculus sparverioides*	+	S	东	
大杜鹃 *Cuculus canorus bakeri*	++	S	广	
中杜鹃 *Cuculus saturatus*	++	S	广	
小杜鹃 *Cuculus poliocephalus*	++	S	广	
鸮形目 STRIGIFORMES				
鸱鸮科 Strigidae				
斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*	+	R	东	Ⅱ
雨燕目 APODIFORMES				
雨燕科 Apodidae				
小白腰雨燕 *Apus affinis*	++	R	东	
佛法僧目 CORACIIFORMES				
戴胜科 Upupidae				

种类名称	资源状况	居留情况	区系从属	保护等级
戴胜 *Upupa epops*	++	R	广	
鴷形目 PICIFORMES				
啄木鸟科 Picidae				
大斑啄木鸟 *Dendrocopos major*	++	R	广	
灰头绿啄木鸟 *Picus canus*	+	R	广	
25. 星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*	+	R	广	
雀形目 PASSERIFORMES				
百灵科 Alaudidae				
小云雀 *Alauda gulgula*	+++	R	东	
燕科 Hirundinidae				
家燕 *Hirundo rustica*	++	R	广	
金腰燕 *Hirundo daurica*	++	S	广	
鹡鸰科 Motacillidae				
白鹡鸰 *Motacilla alba*	+++	R	广	
树鹨 *Anthusi hodgsoni*	++	S	广	
山椒鸟科 Campephagidae				
短嘴山椒鸟 *Pericrocotus brevirostris*	++	R	东	
赤红山椒鸟 *Pericrocotus flammeus*	++	S	东	
鹎科 Pycnontidae				
黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*	+++	R	东	
黑鹎 *Hypsipetes leucocephal*	++	R	东	
红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*	++	R	东	
白喉红臀鹎 *Pycnonotus aurigaster*	++	R	东	
凤头雀嘴鹎 *Spizixos canifrons*	++	R	东	
伯劳科 Laniidae				
红尾伯劳 *Lanius cristatus*	++	W		
棕背伯劳 *Lanius schach*	++	R	东	
卷尾科 Dicruridae				
黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*	++	R	东	
灰卷尾 *Dicrurus leucophaeus*	++	S	广	
椋鸟科 Sturnidae				
(普通)八哥 *Acridotheres cristatellus*	++	R	东	
鸦科 Corvidae				
松鸦 *Garrulus glandarius*	++	R	广	
红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*	++	R	广	
喜鹊 *Pica pica*	++	R	广	
大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*	++	R	广	
鹟科 Muscicapidae				
红点颏 *Luscinia calliope*	++	W		Ⅱ
红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	++	W		
鹊鸲 *Copsychus saularis*	++	R	东	

种类名称	资源状况	居留情况	区系从属	保护等级
北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	++	W		
黑喉石鹏 *Saxicola torquata*	++	R	广	
白斑黑石鹏*Saxicola caprata*	+	R	东	
灰林鹏 *Saxicola ferrea*	+	R	东	
蓝矶鸫 *Monticola solitarius*	+	R	广	
紫啸鸫 *Myiophoneus caeruleus*	+	R	东	
黑胸鸫 *Turdus dissimilis*	+	R	东	
乌鸫 *Turdus merula*	++	R	广	
斑鸫 *Turdus naumanni*	+	W		
斑胸钩嘴鹛 *Pomatorhinus erythrocnemis*	+	R	东	
棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis*	+	R	东	
白颊噪鹛 *Garrulax sannio*	++	R	东	
蓝翅希鹛 *Minla cyanuroptera*	++	R	东	
褐胁雀鹛 *Alcippe dubia*	++	R	东	
灰眶雀鹛 *Alcippe morrisonia*	++	R	东	
黑头奇鹛 *Heterophasia melanoleuca*	++	R	东	
白领凤鹛 *Yuhina diademata*	++	R	东	
棕腹柳莺 *Phylloscopus subaffinis*	++	R	东	
褐柳莺 *Phylloscopus fuscatus*	++	W		
黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*	++	W		
黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*	+	W		
暗绿柳莺 *Phylloscopus trochiloides*	+	W		
褐头鹪莺 *Prinia subflava*	++	R	东	
灰胸鹪莺 *Prinia hodgsonii*	++	R	东	
红喉[姬]鹟 *Ficedula parva*	+	W		
铜蓝鹟 *Muscicapa thalassina*	+	R	东	
白喉扇尾鹟 *Rhipidura albicollis*	+	R	东	
黄腹扇尾鹟 *Rhipidura hypoxantha*	+	R	东	
山雀科 Paridae				
大山雀 *Parus major*	++	R	广	
绿背山雀 *Parus monticolus*	++	R	东	
红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus*	++	R	东	
鸸科 Sittidae				
栗臀鸸 *Sitta nagaensis*	+	R	东	
普通鸸 *Sitta europaea*	++	R	广	
绣眼鸟科 Zosteropidae				
灰腹绣眼鸟 *Zosterops palpebrosa*	++	R	东	
暗绿绣眼 *Zosterops japonicus*	++	R	东	
文鸟科 Ploceidae				
树麻雀 *Passer montanus*	+++	R	广	
山麻雀 *Passer rutilans*	++	R	广	

种类名称	资源状况	居留情况	区系从属	保护等级
斑文鸟 *Lonchura punctulata*	++	R	东	
白腰文鸟 *Lonchura striata*	++	R	东	
雀科 Fringillidae				
燕雀 *Fringilla montifringilla*	+	W		
黑头金翅雀 *Carduelis ambigua*	++	R	东	
朱雀 *Carpodacus erythrinus*	+	W		
灰头鹀 *Emberiza spodocephala*	+	R	广	
灰眉岩鹀 *Emberiza cia*	++	W		
小鹀 *Emberiza pusilla*	++	W		
黄喉鹀 *Emberiza elegans*	+	R	广	

附录 3 项目评价区脊椎动物名录

评价区两栖类动物名录

种　　名	保护等级	生境分布				东洋界			古北界	古北东洋两界
		溪沟水塘	灌丛草坡	山地森林	潮湿山谷、凹地	西南区	华中区	华南区		
一、无尾目　Anura										
（一）锄促蟾科　Pelobatidae										
1、白颌大角蟾　*Megophrys(M.)lateralis*					√	√				
2、宽头大角蟾 *Megophrys carinensis*				√	√	√				
3、小角蟾 *Megophrys minor*		√		√			√			
（二）蟾蜍科　Bufonidae										
4、黑眶蟾蜍　*Bufo melanostictus*		√			√		√	√		
5、蟾蜍　*Bufo* sp.			√			√				
（三）蛙科　Ranidae										
6、云南臭蛙　*Rana andersonii*				√	√	√				
7、滇蛙　*Rana pleuraden*		√				√				
8、泽蛙　*Rana limnocharis*		√					√	√		
（四）姬蛙科　Microhylidae										
9、饰纹姬蛙　*Microhyla ornata*		√	√		√	√	√	√		

1 目 4 科 4 属 9 种

评价区爬行类动物名录

种　　名	保护等级	生境分布				东洋界			古北界	古北东洋两界
		水域湿地	灌丛草坡	山地森林	居民点及耕作区	西南区	华中区	华南区		
一、蜥蜴目　Lacertiformes										
（一）鬣蜥科　Agamidae										
1、丽棘蜥　*Acanthosaura lepidogaster*				√				√		
2、蚌西树蜥　*Calotes kakhiennsis*			√	√	√	√				
（二）壁虎科　Gekkonidae										
3、纵斑蜥虎 *Hemidactylus bowringii*			√	√	√			√		
4、云南半叶趾虎 *Hemiphyllodactylus yunnanensis*			√	√	√	√				
(三)石龙子科 Scincidae										
5、石龙子 *Eumeces chinensis*			√	√	√		√			
6、多线南蜥 *Mabuyamultifasciata*			√	√	√			√		
二、蛇目　Serpentiformes										
（四）游蛇科　Colubridae										
7、滇西蛇　*Atretium yunnanensis*			√	√		√				
8、绿锦蛇　*Elaphe prasina*			√	√				√		
9、三索锦蛇　*E.radiata*	濒危		√	√				√		
10、八线游蛇　*Amphiesma octolineata*			√	√		√				

11、红脖游蛇 *Natrix sublminiata*			√	√	√			√		
12、斜鳞蛇 *Pseudoxenoton macrops*			√	√	√	√				
13、灰鼠蛇 *Ptyas korros*	濒危		√	√				√		
14、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*			√		√	√				

2 目 4 科 12 属 14 种

评价区兽类名录

种　名	保护等级	生境分布				东洋界			古北界	古北东洋两界
		水域	灌丛	山地森林	居民点及耕作区	西南区	华中区	华南区		
一、翼手目　CHIROPTERA										
（一）蝙蝠科　Vespertilionidae										
1、普通伏翼 *Pipistrellus abramus*										√
2、彩蝠 *Kerivoula picta*				√		√		√		
3、户撒鼠耳蝠 *Myotis montivagus*				√		√				
二、食虫目 INSECTIVORA										
（二）鼩鼱科 Soricidae										
4、白尾梢麝鼩 *Crocidura dracula*			√	√		√				
5、大臭鼩 *Suncus murinus*			√		√	√		√		
三、食肉目　CARNIVORA										
（三）鼬科　Mustelidae										
6、黄鼬　*Martes sibirica*					√					√
四、兔形目　LAGOMORPHA										
（四）兔科										
7、云南兔　*Lepus comus*			√			√				
五、啮齿目　PFDENTIA										
（五）松鼠科　Sciurdae										

8、赤腹松鼠 *Callosciurus erythraus*				√		√	√	√		
9、明纹花松鼠 *Tamiops macclellandi*				√		√		√		
10、隐纹花松鼠 *Tamiops swinhoei*				√		√	√	√		
（六）鼠科 Muridae										
11、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*					√					√
12、大足鼠 *Rattus nittidus nittidus*					√					√
13、小家鼠 *Mus musculus castancus*					√					√
14、锡金小鼠 *Mus pahari*					√					√
15、社鼠 *Niviventer confucianus*					√					√
（七）豪猪科 Hystricidae										
16、中国豪猪 *Hystrix hodgsoni*		√	√	√						√
（八）仓鼠科 circetidae										
17、滇绒鼠 *Eothenomys eleusis*			√	√	√	√				
18、四川田鼠 *Microtus millicens*			√	√		√				

5 目 8 科 15 属 18 种

附表1

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：中广核楚雄大姚风力发电有限公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	茅稗田二期风电项目				建设内容	共安装4台单机容量为6.25MW的风力发电机组、8台单机容量为6.7MW的风力发电机组，总装机台数12台，总装机容量为78.6MW。风机采用一机一变，共选用12台35kV箱式变压器。配套新建一座110kV升压站，升压站主变规模为1×100MVA，风电场以3回35kV集电线路接入配套建设的110kV升压站内35kV配电装置开关柜，以1回110kV线路接入接石板箐光伏电站升压站110kV侧。送出线路不在本次评价范围之内。			
	项目代码	2204-530000-04-01-238825									
	环评信用平台项目编号	lug80s									
	建设地点	云南省楚雄州大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子				建设规模	单机容量：4台单机容量为6.25MW和8台6.7MW的风力发电机组，总装机台数12台，总装机容量为78.6MW。风机采用一机一变，共选用12台35kV箱式变压器。配套新建一座110kV升压站，升压站主变规模为1×100MVA，风电场以3回35kV集电线路接入配套建设的110kV升压站内35kV配电装置开关柜。总本项目总占地面积为9.9169hm2，按照占地性质分为永久用地和临时用地，其中永久用地面积为1.136hm2，临时用地面积为8.781hm2。			
	项目建设周期（月）	12.0				计划开工时间	2023年1月				
	环境影响评价行业类别	41：电力、热力生产和供应业				预计投产时间	2024年1月				
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型及代码	4415 陆上风力发电				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）			项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况	无				规划环评文件名					
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号					
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	101.431090	纬度	25.743653	占地面积（平方米）	99169	环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	48058.27				环保投资（万元）	1016.40			所占比例（%）	2.11
建设单位	单位名称	中广核楚雄大姚风力发电有限公司		法定代表人	阮爱国	环评编制单位	单位名称	贵州天保生态股份有限公司		统一社会信用代码	915201006754433797
				主要负责人	李雪滔		编制主持人	姓名	李翠	联系电话	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91532326579828084l		联系电话	18725012784			信用编号	BH017892		
								职业资格证书管理号	2018050353400000021		
	通讯地址	云南省楚雄彝族自治州大姚县金碧镇咪依噜大道政务小区					通讯地址	贵州贵阳市观山湖区北大资源梦想城A07栋			

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量（万吨/年）						0.000	0.000	
		COD						0.000	0.000	
		氨氮						0.000	0.000	
		总磷						0.000	0.000	
		总氮						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	
		二氧化硫						0.000	0.000	
		氮氧化物						0.000	0.000	
		颗粒物						0.000	0.000	
		挥发性有机物						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	

生态保护目标	影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施

项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	（可增行）						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	
	自然保护区	（可增行）			核心区、缓冲区、实验区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	
	饮用水水源保护区（地表）	利皮乍水库	乡镇级饮用水水源地	水质	二级保护区	是	2.62	□ 避让 ☑ 减缓 ☑ 补偿 □ 重建（多选）	
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	
	其他	（可增行）						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
				t/a							

大气污染治理与排放信息														
有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放					
				序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
无组织排放	序号	无组织排放源名称							污染物排放					
									污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称			
	1	施工扬尘							TSP		《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/m3）			
	2	燃油机械和车辆废气							CO、NO2、CnHm					

水污染治理与排放信息（主要排放口）														
车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放						
				序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称			
总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放						
					名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称			
总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放						
					名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称			

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力（吨/年）	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物											
	危险废物	1	废机油	风力发电机组	毒性	HW08，危废代码：900-041-49	0.360	危废暂存间	/	/	/	是
		2	废铅酸蓄电池	机修过程及机修隔油池	毒性	HW10，危废代码：900-052-31	0.02	危废暂存间	/	/	/	是

委 托 书

贵州天保生态股份有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国家关于建设项目环境管理的有关法律法规的规定，特委托贵单位编制《茅稗田二期风电项目环境影响报告书》。

特此委托！

中广核楚雄大姚风力发电有限公司

2021 年 10 月 24 日

云南省发展和改革委员会文件

云发改能源〔2022〕911号

云南省发展和改革委员会关于茅稗田二期风电项目核准的批复

楚雄州发展和改革委员会：

《楚雄州发展和改革委员会关于茅稗田二期风电场工程核准的请示》（楚发改能源〔2022〕154号）和有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、茅稗田二期风电场项目已列入经省人民政府同意印发的《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电〔2021〕210号），项目建设符合云南省新能源实施计划。为有效利用当地风能资源，提高区域供电能力，依据《国务院关于发布政府核

准的投资项目目录（2016年本）的通知》（国发〔2016〕72号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令2017年第2号）、《云南省人民政府关于发布政府核准的投资项目目录（云南省2016年本）的通知》（云政发〔2017〕17号）和《云南省人民政府关于印发云南省企业投资项目核准和备案实施办法的通知》（云政发〔2017〕41号），同意建设茅稗田二期风电项目（项目代码：2204—530000—04—01—238825）。

项目单位为中广核楚雄大姚风力发电有限公司。

二、项目建设地点位于楚雄州大姚县。

三、项目总装机容量10万千瓦，主要建设16台单机容量6250千瓦的风电机组。项目建设工期为12个月。

四、项目动态总投资59003.9万元，静态总投资58065.43万元，其中项目资本金按总投资的30%计，由企业自筹，其余资金从商业银行贷款。

五、请省能源局加强对项目的管理和指导，请楚雄州发展和改革委员会对项目建设全程加强监管，督促项目单位严格按照有关部门批复内容进行建设。

项目单位要进一步优化设计，提高资源综合利用效率，从严控制建设用地规模；在施工过程中必须认真落实水土保持和生态环境保护措施，严格执行环境保护“三同时”制度；加强与地方政府的沟通衔接，切实落实社会稳定风险防范措施，确保项目社会稳定风险总体可控。

六、请项目业主严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第279号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第28号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）等有关法律、法规和标准的要求，切实履行安全生产主体责任，做好施工安全管理和工程质量管控等各项工作，有效防范安全生产和质量事故的发生。请省能源局加强对项目在施工安全和工程质量等方面的监督管理，杜绝违规开工等行为。

七、项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等采购要按国家有关规定全部进行招标，招标方式为公开招标，招标组织形式为委托招标。本项目为依法必须招标的投资项目，其招标采购活动必须全部纳入公共资源交易平台，实行透明化管理、阳光交易。请加强与有关行政监督部门联系，在云南省已建成的公共资源交易中心依法组织招标工作。

八、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目的相关支撑性文件分别是云南省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第530000202200027号）、《云南省能源局关于反馈楚雄州茅稗田二期风电项目审查意见的函》、《大姚县重大事项社会稳定风险评估意见表》、《云南省人民政府投资项目评审中心关于〈云南省楚雄州大姚县茅稗田二期风电项目项目申请报告〉的评估意见》（云投审发〔2022〕56号）等。

九、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理条例》的有关规定，及时提出变更申请，省发展改革委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

十、请项目单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报件手续。

十一、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。该项目在核准有效期内未开工建设的，应在核准有效期届满30日前向省发展改革委申请延期。该项目在核准有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：1．招标方案核准意见

2．电力项目安全管理和质量管控事项告知书

云南省发展和改革委员会

2022年8月24日

附件 1

招标方案核准意见

建设项目名称：茅稗田二期风电项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
其他							

审批意见及说明：

该项目所涉及的勘查、设计、建筑工程、安装工程、监理、设备、重要材料等须公开招标，并委托招标代理机构组织招标。其他建设内容，符合《国家发展改革委办公厅关于进一步做好<必须招标的工程项目规定>和<必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定>实施工作的通知》（发改办法规〔2020〕770 号）规定的，应按相关法律法规规定办理。

2022 年 8 月 24 日

附件 2

电力项目安全管理和质量管控事项告知书

中广核楚雄大姚风力发电有限公司：

为了进一步加强电力项目的安全管理，有效防范安全生产和质量事故，现就你单位茅稗田二期风电项目施工安全和质量管控应重点注意的事项告知如下。

一、严格按照《安全生产法》（中华人民共和国主席令 第88号）、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第21号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第28号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定和要求，切实落实企业安全生产主体责任。

二、应当按要求设置项目安全生产管理机构，配备安全生产管理人员。

三、应当开展安全生产教育培训。

四、应当严格落实安全生产投入。

五、应当按要求建立工程分包管控制度和措施，禁止施工单位转包或违法分包工程。

六、应当组织开展安全风险管控和隐患排查治理工作。

七、应当严格落实应急管理及事故处置措施，及时如实报告生产安全事故。

八、严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第279号）和《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工作的通知》（国能函安全〔2020〕39号）等有关文件的规定和要求，开工前必须办理工程质量监督注册手续，并做好工程质量管控各项工作。

若发生违反上述事项的行为，有关部门将依照相关法律、法规和政策规定进行处罚，并将处罚信息纳入被处罚单位的信用记录。

告知人：云南省发展和改革委员会

被告知单位：中广核楚雄大姚风力发电有限公司

2022年8月24日

抄送：国家发展改革委、国家能源局，国家能源局云南监管办公室，省司法厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省林草局、省能源局，云南电网公司，委法规处（行政审批处）。

云南省发展和改革委员会办公室　　2022年8月24日印发

云南省自然资源厅

云南省自然资源厅关于茅稗田二期风电项目用地选址踏勘的论证意见

中广核楚雄大姚风力发电有限公司：

根据《关于在建设项目用地预审中做好实地踏勘论证工作有关问题的通知》（国土资厅发〔2008〕41号）、《国土资源部关于改进和优化建设项目用地预审和用地审查的通知》（国土资规〔2016〕16号）、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）、《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《云南省自然资源厅关于规划用地“多审合一、多证合一”改革工作的实施意见》（云自然资规〔2020〕1号）和《云南省建设项目选址踏勘论证报告编制指南（试行）的通知》（云自然资办〔2021〕30号）等文件规定，云南省自然资源厅组织相关专家对茅稗田二期风电项目选址进行了论证审查，形成如下选址论证意见：

一、项目建设方案合理

茅稗田二期风电项目已列入《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电〔2021〕210号）中的“保供给促投资”新能源项目实施计划表。该项目位于大姚县赵家店镇、金碧镇和

龙街镇，项目的建设能补充大姚县的用电需求，有效缓解汛枯矛盾，确保能源供给安全，对进一步加快我省能源产业结构优化升级，促进清洁能源绿色高质量发展，充分利用绿色能源优势，延伸绿色能源产业链，积极培育新的增长点和动力源，进一步做大做强做优绿色能源产业，将我省绿色能源优势转化为经济优势、发展优势和竞争优势具有重要意义，符合云南省新能源发展政策。该项目整体规划容量为100MW，安装单机容量为6.25MW的风力发电机组16台，并配备16台箱式变电站，新建一座110KV升压站。

二、项目选址合理

该项目选址通过多次优化调整、多方案比选，坚持保护生态、保护耕地和永久基本农田以及节约集约用地的原则，在综合考虑地理位置、工程地质等自然因素和项目建设工程技术、项目投资规模、项目与相关规划符合性等特殊要求的基础上，完全避让了耕地、生态保护红线和永久基本农田。

三、项目用地规模合理

茅稗田二期风电项目总用地规模为1.3523公顷，土地利用现状为农用地1.3009公顷（其中果园0.0564公顷、林地1.2441公顷、其他农用地0.0004公顷）、未利用地0.0514公顷，不涉及建设用地。

各功能分区用地情况为：风机基础用地0.6052公顷、升压站用地0.7068公顷、箱式变电站用地0.0403公顷。该项目各功能分区用地面积符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）的规定，用地规模基本合理。

四、补充耕地措施和永久基本农田补划合理

项目用地不涉及大姚县耕地和永久基本农田。

五、踏勘论证结论

云南省自然资源厅对茅稗田二期风电项目选址进行了论证审查，对项目建设的必要性、规划选址的合理性、用地规模及设计标准的合理性、占用耕地的不可避让性及补充耕地的可行性进行了充分论证，大姚县、楚雄州人民政府承诺将茅稗田二期风电项目纳入正在编制的规划期为2020-2035年的国土空间规划，项目符合国家产业政策和供地政策、符合节约集约用地和耕地保护政策要求，同意通过项目用地选址踏勘论证。

云南省自然资源厅

2022年4月11日

云南省自然资源厅办公室　　2022年4月11日印发

楚雄州自然资源和规划局
关于大姚县茅稗田二期风电项目
用地选址踏勘论证报告的初审意见

根据《云南省自然资源厅关于印发云南省建设项目选址踏勘论证报告编制指南（试行）的通知》（云自然资办〔2021〕30号）文件规定，楚雄州自然资源和规划局组织专家和有关人员对《茅稗田二期风电项目选址踏勘论证报告》进行了审查，形成如下初审意见：

一、项目建设方案合理

大姚县茅稗田二期风电项目已纳入《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发"保供给促投资"新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电〔2021〕210号）中风电规划拟建项目清单。项目建设对提升全省电力供给保障能源安全，增加电力电量和新能源项目投资，实现能源资源配置更加合理利用具有积极的意义。工程建成后能调整楚雄州电源结构，满足当地经济发展的需要，社会效益和环境效益显著。项目用地符合国家产业政策和供地政策。

项目规划容量为100MW，安装单机容量为6.25MW的风力发电机组16台，新建一座110kV升压站。汇集所有风机电能后以1回110kV出线，接到石板箐光伏电站220kV升压站，输送距离约20km。

二、项目用地选址合理

该项目选址通过多次优化调整、多方案比选，坚持保护生态、保护耕地以及节约集约用地的原则，在综合考虑地理位置、工程地质等自然因素和项目建设工程技术、项目投资规模、项目与相关规划符合性等特殊要求的基础上，做到了不占耕地，同时避让了生态保护红线和永久基本农田。

三、项目用地规模合理

该项目现阶段用地总规模为1.3522公顷，土地利用现状情况为农用地0.4122公顷（均为林地），未利用地0.9400公顷（均为其他草地）。

各功能分区用地情况为：升压站用地0.7068公顷，风机机位用地0.6051公顷，箱式变电站用地0.0403公顷。该项目各功能分区用地面积符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）的规定，用地规模基本合理。

四、补充耕地措施合理

该项目不涉及占用耕地和永久基本农田。

五、踏勘论证结论

楚雄州自然资源和规划局组织专家和有关人员对《茅稗田二期风电项目选址踏勘论证报告》进行了审查论证，对项目建设的必要性、规划选址的合理性、用地规模及设计标准的合理性进行了充分论证。该项目用地符合国家产业政策和供地政策、符合节约集约用地的要求，原则同意通过该项目用地选址踏勘论证。

2022年3月10日

大姚县自然资源局

大姚县自然资源局关于茅稗田二期风电项目选址踏勘论证报告的初审意见

楚雄州自然资源和规划局：

根据《云南省自然资源厅关于印发〈云南省建设项目选址踏勘论证报告编制指南（试行）〉的通知》（云自然资办〔2021〕30号）文件规定，大姚县自然资源局组织有关人员对《茅稗田二期风电项目选址踏勘论证报告》进行了初步审查，形成以下意见：

一、项目建设方案合理

茅稗田二期风电项目已纳入《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发"保供给促投资"新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电〔2021〕210号）风电规划拟建项目清单。本项目位于云南省楚雄州大姚县东部、赵家店镇茅稗田村一带的白龙山梁子，项目建设对提升全省电力供给保障能源安全，增加电力电量和新能源项目投资，实现能源资源配置更加合理利用具有积极的意义。工程建设后能调整楚雄州电源结构，满足当地经济发展的需要，社会效益和环境效益显著，符合云南省新能源发展政策。项目规划容量为100MW，安装单机容量为6.25MW的风力发电机组16台，新建一座110kV升压站。汇

扫描全能王 创建

集所有风机电能后以1回110kV出线，接到石板箐光伏电站220kV升压站，输送距离约20km。

二、项目选址合理

该项目选址通过多次优化调整，坚持保护生态、保护耕地和永久基本农田以及节约集约用地的原则，在综合考虑地理位置、工程地质等自然因素和项目建设工程技术、项目投资规模、项目与相关规划符合性等特殊要求的基础上，做到了不占用生态保护红线和永久基本农田，同时避让了稳定耕地和耕地。

三、项目用地规模合理

该项目现阶段用地规模为1.3522公顷，土地利用现状情况为农用地面积为0.4122公顷（均为林地），未涉及建设用地，未利用地0.9400公顷（均为其他草地）。

各功能分区用地情况为：升压站占地0.7068公顷，占项目总用地规模的55.27%；风基机位占地0.6051公顷，占项目总用地规模的44.75%；箱变占地0.0403公顷，占项目总用地规模的2.98%。该项目各功能分区用地面积符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》（建标〔2011〕209 号）的规定，用地规模基本合理。

四、补充耕地措施合理

该项目不涉及占用耕地和永久基本农田。

五、选址论证初步审核结论

扫描全能王 创建

大姚县自然资源局对茅稗田二期风电项目建设的必要性、规划选址的合理性、用地规模及设计标准的合理性进行了初步审核，大姚县人民政府承诺纳入正在编制的规划期为2020-2035的国土空间规划，项目符合国家产业政策、符合节约集约用地和耕地保护政策要求。现将项目选址踏勘论证报告呈请州自然资源和规划局审查并转报省自然资源厅组织论证。

大姚县自然资源局

2022年3月8日

扫描全能王 创建

大姚县人民政府文件

大政复〔2022〕8号

大姚县人民政府关于
大姚县茅稗田二期风电项目选址的批复

县发展改革局：

你单位上报的《关于大姚县茅稗田二期风电项目选址的请示》（大发改请〔2022〕10号）文件已收悉，经县人民政府研究，现批复如下：

一、原则同意选址意见。要求：在风电场设计及施工过程中，合理编制水土保持方案报告书，并报行政审批局批准后方能开工建设；该项目的水土保持措施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；项目竣工验收前须进行水土保持设施自主验收，将验收相关资料报县水务局备案审查，未经验收或验收不

合格不得投产运行；项目建设过程中对建筑材料及弃土弃渣选择合理堆放场地，并采取临时拦挡、防护、防洪排水等措施，避免造成人为水土流失和水源污染。

二、你局督促中广核楚雄大姚分公司严格按照批复要求落实，尽快办理项目核准和开工建设事宜。

大姚县人民政府

2022年3月22日

大姚县人民政府办公室　　2022年3月22日印发

大姚县水务局

便笺〔2022〕21号

大姚县水务局关于茅稗田二期风电项目场址是否涉及饮用水源保护范围的回复

中广核楚雄大姚风力发电有限公司：

贵公司于2022年3月4日送来的《中广核楚雄大姚风力发电有限公司关于申请出具茅稗田二期风电项目选址意见的请示》（中广核新能云大姚〔2023〕3号）及18个机位座标数据已收悉。经我局经办人员与地形图进行对照核查，讨论商议后现答复如下：

一、根据你公司提供的请示及坐标，大姚县茅稗田二期风电项目，机位编号MBT01～MBT16，升压站J01～J04。调整后相关坐标如下：

机位		
点号	X坐标	Y坐标
MBT01	34440432.600	2851330.300
MBT02	34440475.700	2850973.500
MBT03	34440293.400	2850428.400
MBT04	34440296.500	2850082.400
MBT05	34440040.400	2848984.000
MBT06	34440461.000	2848833.600
MBT07	34440543.200	2848485.500
MBT08	34443385.724	2848938.795
MBT09	34444353.600	2849872.000
MBT10	34444456.400	2850324.700
MBT11	34445905.900	2852596.500
MBT12	34445923.700	2853040.900
MBT13	34441919.700	2846303.700
MBT14	34445111.800	2844982.100
MBT15	34445148.600	2844596.300
MBT16	34445358.900	2844320.400

扫描全能王 创建

升压站		
点号	X坐标	Y坐标
J1	34446009.780	2847234.463
J2	34445981.783	2847145.777
J3	34445909.309	2847168.656
J4	34445937.305	2847257.342

该项目场址经与地形图进行对照核查，大姚县水政水资源管理站认为，9号、10号机位在利皮乍水库水源地二级保护区边缘，14号机位在团山水库水源地二级保护区边缘，若未采取保护措施，有可能对水体产生一定污染，建议在项目初步设计阶段优化设计方案，采取相应的水土保持措施、杜绝产生人为的水土流失。县水务局原则同意上述的选址意见。

二、在风电场的设计及施工过程中，请严格按《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十六条、第二十七条、第三十八条之规定，科学合理编制水土保持方案报告书，并报大姚县行政审批局批准后方能开工建设。未按规定编制水土保持方案报告书或者水土保持方案未经批准，项目不得开工建设。

三、该项目的水土保持措施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；项目竣工验收前，水土保持措施必须按批准的水土保持方案组织实施完成相关建设内容，并进行水土保持设施自主验收，将验收相关资料报县水务局水土保持技术服务股备案审查，未经验收或者验收不合格，该项目不得投产运行。

四、项目建设过程中必须对建筑材料及弃土弃渣选择合理堆放场地，并采取临时拦挡、防护、防洪排水等措施，避免造成人为水土流失。项目建设活动结束时，应当及时在取

扫描全能王 创建

土场、开挖面和弃渣场等裸露的地表上植树种草，修建永久性排水设施。

五、在项目组织实施过程中，你公司应配合有关部门开展好项目建设各阶段的督查检查工作，同时按要求和程序上缴水土保持补偿费。

违反上述要求，大姚县水务局将依照水土保持法第五十三条、第五十四条、第五十五条、第五十六条之规定进行处罚，请你单位切实加强日常项目建设的管理工作。

此回复。

大姚县水务局

2022年3月8日

扫描全能王 创建

大姚县自然资源局

大自然资函〔2021〕51号

大姚县自然资源局
关于大姚县茅稗田二期
100MW风电项目查询结果的复函

中广核楚雄大姚风力发电有限公司：

根据你公司提供的《关于给予大姚县茅稗田二期100MW风电项目不涉及基本农田、生态红线支持性意见的请示》事项，经审查，意见如下：

一、根据你公司提供的坐标数据与大姚县生态保护红线（公开版、调整版）套合，项目范围不涉及占用生态保护红线。

二、根据你公司提供的大地2000坐标用地范围线，套合大姚县永久基本农田数据库，茅稗田二期100MW风电项目选址用地不占用永久基本农田。

特此复函。

大姚县自然资源局

2021年12月23日

大姚县林业和草原局关于茅稗田二期风电项目占用林地的选址意见

根据《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）规定：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400mm以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地。

茅稗田二期风电项目工程用地总规模1.3523公顷。经我局根据2020年度林第一张图及现地核实查询，该项目占用林地规模1.1506公顷，地类为：乔木林1.0041公顷，灌木林地0.0415公顷，未成林地0.0658公顷，无立木林地0.0392公顷；占用林地保护等级为II级0.0350公顷，III级1.0091公顷，IV级0.1065公顷；未占用国家一级保护林地、天然乔木林（竹林）地、年降雨量400mm以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地，同意项目选址。

大姚县林业和草原局

2022年2月16日

大姚县林业和草原局

大姚县林业和草原局关于中广核茅稗田二期风电项目不涉及自然保护区的意见

中广核楚雄大姚风力发电有限公司:

贵公司提供的项目拟用地范围已收悉，经我局研究，形成意见如下:

一、 项目不涉及自然保护区。

二、 原则同意项目建设。

大姚县林业和草原局

2022 年 4 月 22 日

大姚县文化和旅游局

关于对中广核楚雄大姚风力发电有限公司在大姚县茅稗田二期风电项目规划选址的回复

中广核楚雄大姚风力发电有限公司：

你公司于2021年12月3日送达的《关于给予大姚县茅稗田二期100MW风电项目是否涉及文物保护区支持性意见的请示》已收悉，根据所提交的茅稗田二期风电项目地理位置图及项目坐标进行对照核查，现回复如下：

大姚县茅稗田二期风电项目规划选址位于大姚县东部，地理坐标介于北纬25°42′39.59″~25°44′12.01"、东经101°24′9.98″~101°29′53.45"之间，项目规划选址涉及金碧镇、龙街镇和赵家店镇3个乡镇，包括大龙箐、茅稗田、麻街、团塘4个村委会，龙街镇涉及起家村、黄革塘、磨刀石、过河处、大平地、三合坡、黑垭口7个村小组，赵家店镇涉及茅稗田二组、茅稗田三组、茅稗田四组、打卦山、上村、下村、麻街一组7个村小组，金碧镇涉及厂房村、平山村的林场用地。

经查阅文物资料，大姚县茅稗田二期100MW风电项目规划选址范围内地面无文物遗迹，县文化和旅游局原则同意该项目选

址。但因该项目属于大中型建设工程，且地下文物具有不确定性，请建设方依照《中华人民共和国文物保护法》和《云南省建设工程文物保护规定》，委托具有文物考古勘探资质的文物勘探单位依法依规对该项目选址范围进行考古勘探，编制文物考古勘探报告并取得云南省文物局《云南省建设工程文物保护意见书》，按《云南省文物保护意见书》要求严格实施。

此复。

大姚县文化和旅游局

2021年12月6日

大姚县行政审批局

准予行政许可决定书

大姚行审森防通道占用林地准决字〔2022〕07号

大姚县赵家店镇北新街村委会响水村背后梁子至麻街村委会七棵树梁子和麻街村委会老兑村老箐沟梁子至团塘村委会利皮武梁子森林防火通道建设项目占用林地的行政许可决定

大姚县赵家店镇人民政府：

你单位提交的大姚县赵家店镇北新街村委会响水村背后梁子至麻街村委会七棵树梁子和麻街村委会老兑村老箐沟梁子至团塘村委会利皮武梁子森林防火通道建设项目使用林地申请材料已收悉。根据《森林法》、《森林法实施条例》、《云南省林地管理条例》《建设项目使用林地审核审批管理办法》的规定，

现决定如下：

一、同意赵家店镇人民政府在大姚县赵家店镇麻街村委会打挂山小组、老兑村小组、麻一小组、牛拖箐上组、牛拖箐下组、水箐小组；茅稗田村委会茅五小组；团塘村委会打洋箐小组、利皮河小组；金碧镇平山村委会大河边小组所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施（森林防火通道）。新建森林防火通道长8130米，新建路面宽6米包括上下边坡用地（有效路面4.5米）。其中占用金碧镇平山村委会大河边村民小组集体林地面积0.2123公顷，蓄积7.7立方米。占用赵家店镇麻街村委会打挂山小组、老兑村小组、麻一小组、牛拖箐上组、牛拖箐下组、水箐小组集体林地面积3.3881公顷，蓄积119立方米。占用赵家店镇茅稗田村委会茅五小组集体林地面积0.5178公顷，蓄积14.3立方米。占用赵家店镇团塘村委会打洋箐小组、利皮河小组集体林地面积0.5102公顷，蓄积4.4立方米。整条防火通道共占用林地面积4.6284公顷，蓄积145.4立方米；非林地面积0.2540公顷。地类为：乔木林地面积3.9274公顷；宜林地面积0.0764公顷；其他林地面积0.6246。林地类型为：防护林林地面积0.6565hm²，蓄积32.5立方米；用材林林地面积2.9045hm²，蓄积108.7立方米；经济林林地面积0.3664hm²，蓄积0.2立方米；其它林地面积0.7010公顷，蓄积4.0立方米。

二、你镇要严格按照批准的地点、面积和建设工期使用林地，

不得超范围或异地使用林地。需采伐占用林地上的林木，要依法申请办理林木采伐许可手续。

三、你镇要依法及时足额支付林地补偿费等费用。

四、你单位要做好生态保护工作，采取有效措施，加强施工管理，严禁超批准范围和移位使用林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。

五、赵家店镇林业和草原服务中心要对该项目使用林地和采伐林木进行全程跟踪检查，杜绝违法占用林地和违法采伐林木的现象发生。

大姚县行政审批局

2022年5月8日

抄送：大姚县林业和草原局　　赵家店镇林业和草原服务中心

大姚县行政审批局投资项目审批股　2022年5月8日印发

（共印6份）

大姚县森林草原防灭火指挥部

大森指复〔2022〕1号　　签发人：

大姚县森林草原防灭火指挥部关于赵家店镇新建北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道建设项目的批复

赵家店镇人民政府：

你镇报来的《关于请求新建赵家店北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道建设项目立项的请示》（赵政请〔2022〕9号）已收悉，经指挥部研究，现回复如下：

一、原则上同意赵家店镇北新街响水村后山至麻街村委会打挂山丫口森林防火通道项目建设，项目建设所需资金由赵家店镇自筹；

二、项目建设相关用地手续由赵家店镇负责办理；

三、请县林业和草原局森林资源和国有林场管理股协助赵家店镇办理有关林地征占用手续；并请森林资源和国有林场管理股督促赵建店镇林草服务中心做好日常监管工作，严禁未批先占、少批多占等违法行为的发生。

此复

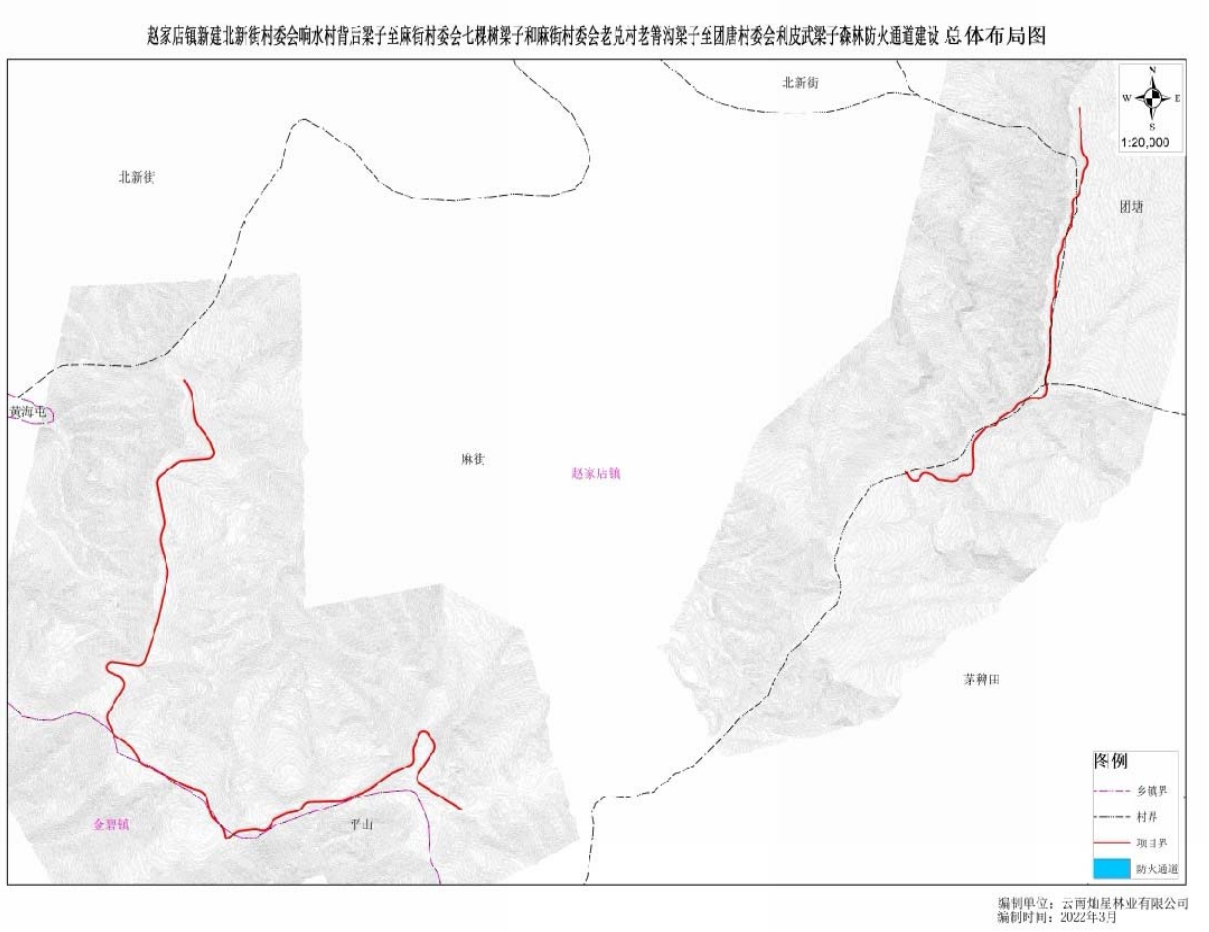
大姚县森林草原防灭火指挥部

2022年3月10日

大姚县森林草原防灭火指挥部办公室　　2022年3月10日印发

中广核楚雄大姚茅稗田二期风电项目进场道路依托工程的情况说明

茅稗田二期风电项目共有 8.13 公里依托防火通道作为设备进场、施工道路，防火通道建设批复依据见附件，具体依托工程情况如下图所示：

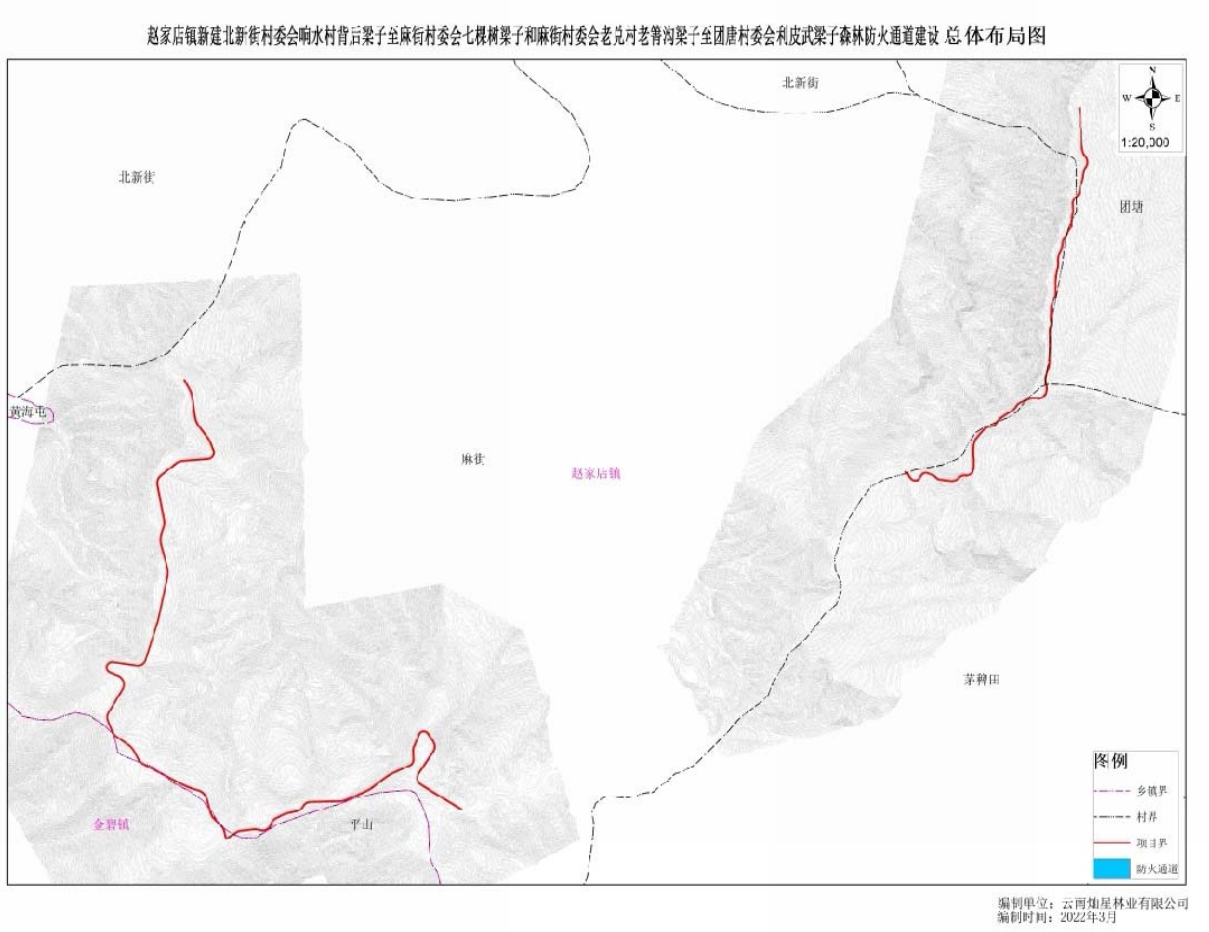


中广核楚雄大姚风力发电有限公司

2022/10/17

中广核楚雄大姚茅稗田二期风电项目进场道路依托工程的情况说明

茅稗田二期风电项目共有 8.13 公里依托防火通道作为设备进场、施工道路，防火通道建设批复依据见附件，具体依托工程情况如下图所示：



中广核楚雄大姚风力发电有限公司

2022/10/17

中广核大姚茅稗田二期风电项目承诺

茅稗田二期风电项目属于云南省“保供给促投资”新能源项目，项目建成后，我公司将在当地持续开展乡村振兴义务，积极维护好当地关系，保证项目与地方生态、人文环境的和谐发展。

运营期我公司将加强环境管理，按照噪声监测相关标准及要求加强周边居民点的噪声监测，若居民点处噪声监测不能稳定达标，我公司承诺对产生影响的风机采取降功率运行措施，以保证区域声环境满足噪声管理相关标准要求。

中广核楚雄大姚风力发电有限公司

2022 年 10 月 26 日

CMA
172512050177

正本

监 测 报 告

[云晟监] 辐字 2022 第 095-1 号

（替代原报告[云晟监] 辐字 2022 第 095 号）

委托单位：贵州天保生态股份有限公司

项目名称：大姚县茅稗田二期风电项目电磁场辐射环境现状监测

监测类别：委托监测

编制日期：2022 年 10 月 25 日

云南晟蔚环保科技有限公司

（盖章）

编 制 说 明

1．本报告只适用于报告所写监测范围及目的。

2. 本报告未加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。

3．复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。

4．本报告无编制人、审核人、签发人签字无效。

5．本报告内容涂改无效。

6．本报告监测结果仅对当时所代表的监测内容负责。

7．本报告未经允许不得用于广告、报刊、商品宣传等商业活动。

8．若对本报告有异议，请于报告发出之日起十五日内提出，逾期视为认可，本公司不予受理。

编制单位：云南晟蔚环保科技有限公司

地　　址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区 21 栋

电　　话：0871-63383800

一、监测基本情况

项目名称	大姚县茅稗田二期风电项目电磁场辐射环境现状监测		**联系人**	龙红霞
委托单位	贵州天保生态股份有限公司		**联系电话**	18468236921
监测地点	升压站中心		**监测日期**	2022 年 06 月 30 日
监测内容	电磁辐射（工频电、磁场）		**监测人员**	汪学明、张帆
方法依据	《交流输电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）			
监测设备名称与型号	**设备编号**	**检定/校准证书编号**	**检定/校准有效日期**	**监测设备检出限**
NBM-550 电磁辐射分析仪/EHP-50F 探头	G-0368/ 000WX51107	2021F33-10-3289347003	2022 年 05 月 24 日 ~ 2023 年 05 月 23 日	EHP-50F 探头测量频率范围：1Hz~400kHz，电场强度测量范围：5mV/m~1kV/m。磁感应强度测量范围：0.3nT~100uT（低场强）
检定校准单位	深圳市计量质量检测研究院			
监测时天气条件	温度：23.2℃　　湿度：61.1%			

受贵州天保生态股份有限公司委托，我公司对大姚县茅稗田二期风电项目升压站中心进行了工频电磁场辐射环境现状监测。监测地点，大姚县茅稗田二期风电项目升压站中心地理坐标： 101.40145898 °E、225.75063884 °N。监测点位见图 1，监测结果见表 1。

二、监测点位示意图

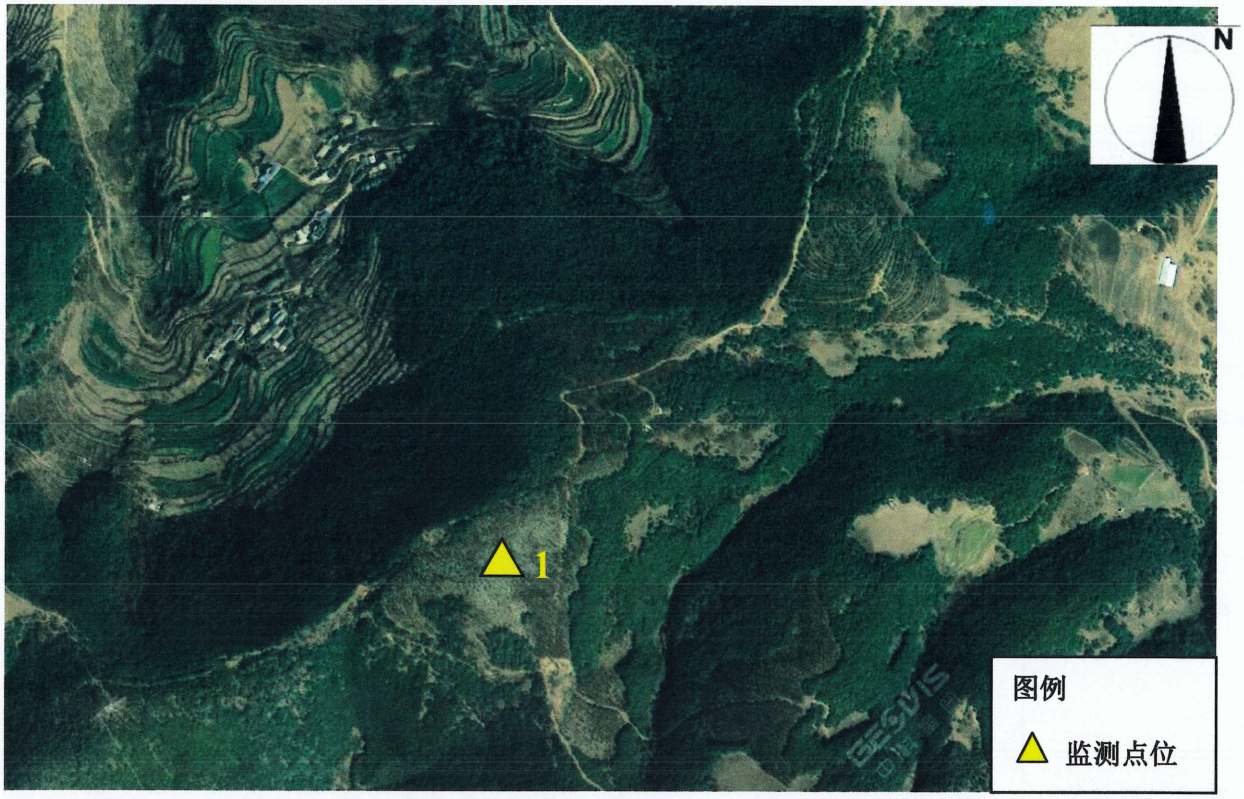


图 1　大姚县茅稗田二期风电项目升压站中心工频电磁场电磁辐射监测点位示意图

三、监测结果

表 1　大姚县茅稗田二期风电项目升压站中心工频电磁场电磁辐射监测结果

序号	监测点位描述	监测结果		备注
		工频电场（V/m）	工频磁场（μT）	
1	升压站中心	0.428±0.008	0.0146±0.0005	距基站 15m

编制：吕倩　　审核：汪安明　　签发：杨锐锋

日期：2022.10.25　　日期：2022.10.25　　日期：2022.10.25

检验检测机构
资质认定证书

证书编号:172512050177

名称：云南晟蔚环保科技有限公司

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区21栋1-2层102室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南晟蔚环保科技有限公司承担。

许可使用标志

CMA

172512050177

发证日期2022年06月22日

有效期至2023年07月09日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构
资质认定证书附表

172512050177

检验检测机构名称：云南晟蔚环保科技有限公司

批准日期：2022 年 06 月 22 日

有效期至：2023 年 07 月 09 日

批准部门：昆明市市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

二、批准云南晟蔚环保科技有限公司检验检测能的能力范围

证书编号：172512050177

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区21栋1-2层102室

序号	类别(产品/项目/参数)		产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
	序号	名称	序号	名称			
1	1	电磁辐射	1.1	射频电、磁场	辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法（HJ/T 10.2-1996）移动通信基站电磁辐射环境监测方法（HJ 927-2018）		
2	1	电磁辐射	1.2	工频电、磁场	交流输变电工程电磁环境监测方法（HJ681-2013）		
3	2	电离辐射	2.1	环境x-γ剂量率	环境γ辐射剂量率测量技术规范（HJ1157-2021）辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）		
4	2	电离辐射	2.2	α、β表面污染	辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）表面污染测定第1部分：β发射体（Eβmax＞0.15MeV）和α发射体（GB/T14056.1-2008）		
5	2	电离辐射	2.3	环境氡及子体浓度	环境空气中氡的标准测量方法（GB/T14582-93）辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）		
6	2	电离辐射	2.4	氡析出率	民用建筑工程室内环境污染控制标准（附录A材料表面氡析出率测定）（GB50325-2020）		
7	2	电离辐射	2.5	中子剂量率	辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）环境γ辐射剂量率测量技术规范（HJ1157-2021）		

YDSHJ-CX33-01-ZL
报告编号:22G0834

CMA
152512340028

正本

检 测 报 告

项 目 名 称： 大姚县茅稗田二期风电项目环境影响评价环境现状监测

检 测 类 型： 委托监测

委 托 单 位： 贵州天保生态股份有限公司

报告发送日期: 2022/07/08

云南地矿环境检测中心有限公司

基本信息

委托单位	贵州天保生态股份有限公司	联系人	龙红霞
地址	/	联系电话	18468236921
项目名称	大姚县茅稗田二期风电项目环境影响评价环境现状监测	联系人	龙红霞
地址	/	联系电话	18468236921
检测类型	委托监测	检测方式	采样监测
检测日期	2022/06/30-2022/07/07		
委托内容	1.1环境水 监测项目：pH值、悬浮物、五日生化需氧量、总磷、化学需氧量、石油类、氨氮，共7项 监测点位：大麻秸箐、大龙箐,共2个监测点 监测频率：每个断面连续监测3天，每天采集1个混合水样 监测日期：2022年06月29日-2022年07月01日 监测人员：李良旭、杜茂韬 1.2环境水 监测项目：pH值、水温、溶解氧、总磷、总氮、化学需氧量、氰化物、高锰酸盐指数、硫化物、铅、镉、锌、铜、铁、锰、汞、砷、硒、氨氮、挥发酚、硫酸盐、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂、氯化物、粪大肠菌群、六价铬、氟化物、五日生化需氧量、石油类、悬浮物，共30项 监测点位：利皮乍水库、团山水库,共2个监测点 监测频率：每个断面连续监测3天，每天采集1个混合水样 监测日期：2022年06月29日-2022年07月01日 监测人员：李良旭、杜茂韬 2.噪声 监测项目：等效连续A声级，共1项 监测点位：外牛拖箐、水箐、老屋基、大龙箐村、升压站厂界东、南、西、北，共8个监测点 监测频率：监测2天，每天分昼夜两个时段各监测1次 监测日期：2022年06月29日-2022年06月30日 监测人员：李良旭、杜茂韬		
备注	1、本报告一式贰份：客户壹份，留底壹份。 2、监测点位图详见附件1。		

技术说明

检测项目	分析方法	分析依据	使用仪器及型号	仪器编号	检测员	检出限
pH值	便携式pH计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局（2002年）	便携式F2型pH计	HJYQ-2020-190	李良旭 杜茂韬	/
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	GB 13195-1991	温度计1	HJYQ-2018-162		/
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	HJ 506-2009	JPB-607A	HJYQ-2013-117		/
环境噪声	声环境质量标准	GB 3096-2008	AWA-6021A声校准器 AWA6228多功能声级计 便携式风速风向仪	HJYQ-2019-112 HJYQ-2014-108 HJYQ-2017-159		/
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-89	电子天平AL104 电热鼓风干燥箱101-2ES	HJYQ-2008-012 HJYQ-2018-028	马依	4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计TU-1901	HJYQ-2014-009	孔浩蓝	0.025mg/L
总磷（磷酸盐）	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-89	紫外可见分光光度计TU-19001	HJYQ-2019-001	王虹宇	0.01mg/L
			722S分光光度计	HJYQ-2015-146		
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	722S分光光度计	HJYQ-2015-146		0.01mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 484-2009	722S分光光度计	HJYQ-2015-146	孔德浩	0.001mg/L
			紫外可见分光光度计TU-1901	HJYQ-2014-009		
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾紫外分光光度法	HJ 636-2012	紫外可见分光光度计TU-1901	HJYQ-2014-009		0.05mg/L
挥发酚（挥发酚类）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	722S分光光度计	HJYQ-2015-146	余兵	0.0003mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	生化培养箱 SHP-250 BOD测定仪 OxiTopIS 12	HJYQ-2018-018 HJYQ-2018-020 HJYQ-2018-022 HJYQ-2019-063 HJYQ-2019-064		2mg/L
	水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 差压法	YDSHJ-ZY-08-01				
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	COD消解器 HCA-103	HJYQ-2017-024 HJYQ-2018-025 HJYQ-2020-413		4mg/L

技术说明

检测项目	分析方法	分析依据	使用仪器及型号	仪器编号	检测员	检出限
总大肠菌群、粪大肠菌群（耐热大肠菌群）、大肠埃希氏菌	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	HJ 1001-2018	电热恒温培养箱 DHP-500BS	HJYQ-2020-016	龙雨珏	10MPN/L
高锰酸盐指数（耗氧量）	水质 高锰酸盐指数的测定	GB 11892-89	/	/		0.5mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	722S分光光度计	HJYQ-2018-147		0.004mg/L
阴离子表面活性剂（阴离子合成洗涤剂）	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB 7494-87	722S分光光度计	HJYQ-2015-146	郑宏	0.05mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)	HJ 970-2018	紫外可见分光光度计TU-1901	HJYQ-2014-009		0.01mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	HJYQ-2019-008	谢吉林	0.3μg/L
汞			原子荧光光度计 XGY-1011A	HJYQ-2019-007		0.04μg/L
硒						0.4μg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	HJYQ-2019-003	苏宸瑾	0.006mg/L
氯化物						0.007mg/L
硝酸盐氮						0.016mg/L
硫酸盐						0.018mg/L
锰	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪iCAP-RQ	HJYQ-2019-004	周洁	0.12μg/L
铁						0.82μg/L
铜						0.08μg/L
锌						0.67μg/L
镉						0.05μg/L
铅						0.09μg/L

表1 噪声检测结果一览表

监测日期	样品编号	监测点位	监测时间		监测结果 dB（A）
2022/06/29	22ZS0629F01	外牛拖箐	昼间	16:02-16:12	40
	22ZS0629F02	水箐		14:42-14:52	42
	22ZS0629F03	老屋基		17:28-17:38	38
	22ZS0629F04	大龙箐村		13:08-13:19	39
	22ZS0629F05	升压站东		11:10-11:20	45
	22ZS0629F06	升压站南		11:23-11:33	46
	22ZS0629F07	升压站西		11:37-11:47	45
	22ZS0629F08	升压站北		11:50-12:00	44
	22ZS0629F01	外牛拖箐	夜间	02:37-02:47	36
	22ZS0629F02	水箐		01:25-01:35	37
	22ZS0629F03	老屋基		03:42-03:52	35
	22ZS0629F04	大龙箐村		00:18-00:28	37
	22ZS0629F05	升压站东		22:03-22:13	41
	22ZS0629F06	升压站南		22:17-22:27	42
	22ZS0629F07	升压站西		22:33-22:43	43
	22ZS0629F08	升压站北		22:49-22:59	41
2022/06/30	22ZS0630F01	外牛拖箐	昼间	15:00-15:10	45
	22ZS0630F02	水箐		13:36-13:46	46
	22ZS0630F03	老屋基		16:33-16:43	39
	22ZS0630F04	大龙箐村		11:13-11:23	39
	22ZS0630F05	升压站东		09:21-09:31	44
	22ZS0630F06	升压站南		09:36-09:46	43
	22ZS0630F07	升压站西		09:50-10:00	42
	22ZS0630F08	升压站北		10:05-10:15	46
	22ZS0630F01	外牛拖箐	夜间	02:39-02:49	36
	22ZS0630F02	水箐		01:22-01:32	37
	22ZS0630F03	老屋基		03:55-04:05	35
	22ZS0630F04	大龙箐村		00:21-00:31	35
	22ZS0630F05	升压站东		22:01-22:11	41
	22ZS0630F06	升压站南		22:16-22:26	40
	22ZS0630F07	升压站西		22:34-22:44	38
	22ZS0630F08	升压站北		22:48-22:58	42
备注	气象参数详见附件2				

表2　环境水检测结果一览表　　单位：mg/L

样品描述	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体
监测点位	大麻秸箐	大龙箐	大麻秸箐	大龙箐	大麻秸箐	大龙箐
监测日期	2022/06/29		2022/06/30		2022/07/01	
检测项目 样品编号	22HS0629F01	22HS0629F02	22HS0630F01	22HS0630F02	22HS0701F01	22HS0701F02
pH值（无量纲）	7.51	7.09	7.48	7.16	7.52	7.08
悬浮物	5	6	4	7	7	4
氨氮	0.070	0.135	0.062	0.132	0.068	0.138
总磷	0.07	0.02	0.06	0.02	0.07	0.02
五日生化需氧量	2.5	3.8	2.5	3.8	3.8	2.5
化学需氧量	8	8	9	9	7	11
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

表3　环境水检测结果一览表　　单位：mg/L

样品描述	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体
监测点位	利皮乍水库	团山水库	利皮乍水库	团山水库	利皮乍水库	团山水库
监测日期	2022/06/29		2022/06/30		2022/07/01	
检测项目 样品编号	22HS0629F03	22HS0629F04	22HS0630F03	22HS0630F04	22HS0701F03	22HS0701F04
水温（℃）	21.4	20.6	20.8	20.7	21.2	20.6
pH值（无量纲）	7.43	7.2	7.45	7.28	7.44	7.21
溶解氧	6.8	6.6	6.7	6.5	6.7	6.6
悬浮物	4	5	5	7	4	6
氨氮	0.516	0.294	0.512	0.286	0.512	0.291
总磷	0.06	0.02	0.06	0.02	0.06	0.03
硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
总氮	0.98	0.62	0.91	0.62	0.90	0.56
氰化物	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
五日生化需氧量	3.8	3.8	3.8	3.8	2.5	2.5

表3-1　环境水检测结果一览表　　单位：mg/L

样品描述	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体	清澈液体
监测点位	利皮乍水库	团山水库	利皮乍水库	团山水库	利皮乍水库	团山水库
监测日期	2022/06/29		2022/06/30		2022/07/01	
检测项目 样品编号	22HS0629F03	22HS0629F04	22HS0630F03	22HS0630F04	22HS0701F03	22HS0701F04
化学需氧量	11	12	10	14	8	12
粪大肠菌群（MPN/L）	1.4×10^3	8.8×10^2	1.1×10^3	9.1×10^2	1.4×10^3	9.2×10^2
高锰酸盐指数	2.3	2.0	2.2	2.2	2.3	2.1
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
氟化物	0.076	0.104	0.076	0.101	0.073	0.100
氯化物	2.80	7.15	2.80	7.21	2.79	7.21
硝酸盐氮	0.361	0.191	0.354	0.194	0.357	0.192
硫酸盐	55.0	148	54.9	148	53.9	149
锰（μg/L）	0.314	0.590	0.298	0.614	0.322	0.605
铁（μg/L）	2.91	1.67	2.66	1.81	2.78	1.90
铜（μg/L）	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
锌（μg/L）	18.6	24.4	20.0	23.6	19.8	23.9
镉（μg/L）	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
铅（μg/L）	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
砷（μg/L）	2.2	2.7	2.2	2.7	2.5	2.6
汞（μg/L）	0.04	0.04	<0.04	0.04	<0.04	<0.04
硒（μg/L）	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4

打印人：王滋英　日期：2022.7.8　校对人：谢芸　日期：2022.7.8

审核人：杜茂[illegible]　日期：2022.7.8　批准人：徐红梅　日期：2022.7.8

*****结束*****

附件1

大姚县茅稗田一期风电项目环境影响评价环境现状监测点位示意图
N
外牛拖箐
水箐
麻秸箐
利皮乍水库
老屋基
升压站南侧
大龙箐
大龙箐村
团山水库
图例
噪声监测点
地表水监测点

附件2

气象参数

监测日期	监测点位	监测时间		风速（s/m）	风向	天气
2022/06/29	外牛拖箐	昼间	16:02-16:12	0.6	西南	多云
	水箐		14:42-14:52	0.6	西南	多云
	老屋基		17:28-17:38	0.4	西南	多云
	大龙箐村		13:08-13:19	0.5	西南	多云
	升压站东		11:10-11:20	0.8	西南	多云
	升压站南		11:23-11:33	0.8	西南	多云
	升压站西		11:37-11:47	0.8	西南	多云
	升压站北		11:50-12:00	0.8	西南	多云
	外牛拖箐	夜间	02:37-02:47	0.2	西南	多云
	水箐		01:25-01:35	0.2	西南	多云
	老屋基		03:42-03:52	/	静风	多云
	大龙箐村		00:18-00:28	/	静风	多云
	升压站东		22:03-22:13	/	静风	多云
	升压站南		22:17-22:27	/	静风	多云
	升压站西		22:33-22:43	/	静风	多云
	升压站北		22:49-22:59	/	静风	多云
2022/06/30	外牛拖箐	昼间	15:00-15:10	0.7	西南	多云
	水箐		13:36-13:46	0.7	西南	多云
	老屋基		16:33-16:43	0.4	西南	多云
	大龙箐村		11:13-11:23	0.8	西南	多云
	升压站东		09:21-09:31	0.8	西南	多云
	升压站南		09:36-09:46	0.8	西南	多云
	升压站西		09:50-10:00	0.8	西南	多云
	升压站北		10:05-10:15	0.8	西南	多云
	外牛拖箐	夜间	02:39-02:49	0.4	西南	多云
	水箐		01:22-01:32	0.4	西南	多云
	老屋基		03:55-04:05	0.4	西南	多云
	大龙箐村		00:21-00:31	0.4	西南	多云
	升压站东		22:01-22:11	/	静风	多云
	升压站南		22:16-22:26	/	静风	多云
	升压站西		22:34-22:44	/	静风	多云
	升压站北		22:48-22:58	/	静风	多云

中广核 CGN

普通商密	合同执行结束前

文件编码：020-XN10-B-2022-C45-P.T.99-00100

合同编号：020-XN10-B-2022-C45-P.T.99-00100

中广核新能源云南茅稗田二期环境影响评价技术服务合同

甲　方：中广核楚雄大姚风力发电有限公司

乙　方：贵州天保生态股份有限公司

签约地点：云南·昆明

签订时间：2022年08月

贵州天保生态股份有限公司环评工程进度管理表

项目名称：茅稗田二期风电项目环境影响报告书

内容	完成时间
签订合同时间	2022 年 8 月 15 日
初审稿完成提交建设单位时间	2022 年 12 月 7 日
环评文件技术评审会议时间	
技术评审会后提交修改稿时间	

贵州天保生态股份有限公司

2022 年 12 月 8 日

环境影响评价项目技术文件审查、审定表

合同编号：020-XN10-B-2022-C45-P.T.99-00100　　2022 年 12 月 6 日

项目名称 送（）报（√）	茅稗田二期风电项目环境影响报告书	行　业	电力供应
承担部门		课题负责人	李翠
项目负责人 意见	报告已完成，请予审查。 签名：		
部门主任工程师 审核、审查意见	签名：		
部门负责人 审查意见	签名：		
学术委员 会审查意见*	签　名		

*注：按管理办法规定需学术委员会审查的项目