

# 建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：中节能广元剑阁天台山风电场二期项目

建设单位（盖章）：中节能风力发电四川有限公司

编制日期：2021年2月

国家生态环境部制

四川省生态环境厅印

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价资质的单位编制。

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

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止终点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

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

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

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复

## 建设项目基本情况

(表一)

项目名称	中节能广元剑阁天台山风电场二期项目				
建设单位	中节能风力发电四川有限公司				
法人代表	张华耀	联系人	岳治林		
通讯地址	广元市剑阁县下寺镇龙江大道剑门大厦 11-10 号				
联系电话	15393168310	邮政编码	628300		
建设地点	剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇				
立项审批部门	四川省发展和改革委员会	批准文号	川发改能源[2019]582 号		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	D4415 风力发电		
占地面积	39.31hm <sup>2</sup> (其中: 永久占地 11.56hm <sup>2</sup> 、临时占地 22.94hm <sup>2</sup> )	绿化面积 (平方米)	/		
总投资 (万元)	70690.08	环保投资 (万元)	50	环保投资 占总投资 比例	0.07%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2022 年 2 月		

## 工程内容及规模:

## 1、公司简介

中节能风力发电四川有限公司 (以下称“建设单位”) 于2015年在广元市剑阁县下寺镇龙江大道剑门大厦11-10号注册成立, 经营范围为风力发电项目的开发、投资管理、建设施工、运营维护等。

## 2、任务由来

2015年9月, 建设单位在剑阁县境内实施了“中节能广元剑阁天台山风电场项目” (以下称“一期项目”), 于2015年9月委托四川众望安全环保技术咨询有限公司及中国华西工程设计建设有限公司编制并完善了《中节能广元剑阁天台山风电场项目环境影响报告表》, 2015年10月21日取得了原四川省环境保护厅《关于中节能广元剑阁天台山风电场项目环境影响报告表的批复》(川环审批[2015]461号)。一期工程于2016年8月开工, 于2017年12月建成。2018年8月, 建设单位对一期工程 (含200kV变电站) 及配套220kV送出工程同时开展了自主验收, 委托四川省环科院科技咨询有限责任公司编制完善了《中节能广元

剑阁天台山风电场项目竣工环境保护验收调查表》和《中节能广元剑阁天台山100MW风电场220kV送出工程项目竣工环境保护验收调查表》，分别出具了验收意见，均验收通过。

随着一期工程运行效益逐渐体现，为充分开发利用当地丰富的风能资源，在这种形势下，中节能风力发电四川有限公司作为业主实施中节能广元剑阁天台山风电场二期项目（以下称“项目”或“本项目”）。

2019年12月31日，四川省发展和改革委员会以《关于核准剑阁县天台山风电场二期项目的批复》（川发改能源[2019]582号）文批准项目建设，**批复的主要建设内容为：**该项目拟安装50台单机容量为2兆瓦的风力发电机组，总装机容量100兆瓦，年发电量18690万千瓦时，年等效利用小时数1869小时，采用35kV集电线路引至天台山一起220kV升压站计入系统。

考虑到剑阁县天台山水电场地处山梁沟壑之间，区域内有村镇居民，林地、农用地、村村通道路，所有风机机位均位于海拔较高的山梁上，风机之间道路弯曲较长。2020年7月22日，建设单位对机型进行了调整并出具了说明，**调整的主要建设内容为：**把项目风机设备单机容量由50台2MW调整为32台3MW和2台2MW机型，可减少风机机位16台，减少道路、机位、杆塔、箱变、林地的征地面积约104000m<sup>2</sup>（包含临时用地），调整后总装机容量维持100MW不变，年发电量17690.7万千瓦时，年等效利用小时数为1769.1小时。调整后可以达到项目建设节约用地、减少林木采伐的原则。风电场建设过程中设备运输对道路的改造、风机基础施工对水土的流失等都会减少，能够减少对环境和水土的破坏。

广元市发展和改革委员会出具了《关于剑阁县天台山风电场二期项目设计变更的函复》（广发改函[2021]4号），明确项目剑阁县天台山二期项目设计变更为一般设计变更，参照川能源函[2018]114号文件执行。根据四川省能源局《关于对鲁北、绿荫塘和雪山风电场设计变更有关问题的复函》（川能源函[2018]114号）“对于集中式风电项目，除建设场址、建设规模和接入系统(送出工程)发生变化，属重大设计变更，需报原审批(核准)机关审批外，其余变更属一般设计变更，不需要报原审批（核准）机关审批，由设计单位出具设计变更文件并对设计质量负责。”项目风机设备单机容量由50台2MW调整为32台3MW和2台2MW机型，未增加总装机容量，不属于重大变更，其设计单位四川电力设计咨询有限责任公司已出具了变更说明。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》，以及《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的有关规定，本项目须开展环境影响评价。项目

属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，按第1号修改单修订）中“D4415 风力发电”。根据中华人民共和国环境保护部第44号令和生态环境部第1号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定，项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业”中的“91 其它能源发电”中的“利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于6000千瓦，且接入电压等级不小于10千伏）；其他风力发电”类，应编制环境影响报告表。受中节能风力发电四川有限公司委托，四川嘉盛裕环保技术有限公司承接了该项目的环境影响评价工作。我公司在接受业主委托后，随即组织技术力量，进行了详尽的现场踏勘、环境现状调查以及资料收集工作，并在此基础上严格按照环境影响评价相关技术导则、规范的要求进行《中节能广元剑阁天台山风电场二期项目环境影响报告表》的编制工作。

因一期工程已对配套220kV 升压站按终期规模进行了电磁评价，本次不再对升压站间隔扩建工程部分电磁影响进行重复评价；升压站220kV 送出工程已单独评价并通过验收，本项目不含送出工程。本次按优化调整后的风机机位进行评价。

### 3、产业政策符合性分析

本项目属于国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的“第一类 鼓励类”中“五、新能源”的第“2、氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”，属于鼓励类项目。项目建设不属于国土资源部“关于发布实施《限制用地项目目录（2006年本）》和《禁止用地项目目录（2006年本）》的通知”（国土资发[2006]296号）规定的项目，工程建设符合国家现行产业政策。

同时，2019年12月31日，四川省发展和改革委员会以《关于核准剑阁县天台山风电场二期项目的批复》（川发改能源[2019]582号）文同意项目建设。

**综上所述，本项目的建设符合国家及地方现行产业政策要求。**

### 4、规划符合性

#### 4.1 广元市电力系统现状

广元电网是四川电网的首端网络，是四川电网与西北电网相联系的一个通道，主要通过1条220kV线路与西北电网中甘肃电网相连，正常方式时断开运行。北面还通过2条220kV接入绵阳电网的双合220kV变电站，为水电送出专线。另外±500kV德（阳）～宝（鸡）直流仅从广元境内经过，该直流也是华中电网与西北电网重要的联络线。

广元电网境内以500千伏昭化变电站为电源中心，由220千伏雪峰、袁家坝、白石岩、赤化和新广兴用户站形成覆盖利州区的220千伏双环网，并通过220千伏苍溪、洪江、明

月峡变电站向苍溪县、旺苍县和朝天区辐射。

根据广元市国民经济发展的总体思路，在收集、整理、分析电网负荷历史数据与现状数据基础上，对广元电网的供电负荷及供电量进行了预测：预计 2017 年广元电网最大供电负荷约 952MW，至 2020 年广元电网最大供电负荷将达到 1100MW，“十三五”期间负荷年均增长率约为 5.9%。

从广元电网 2017~2020 年电力平衡结果可知：“十三五”期间广元电网丰水期有一定电力富余，枯水期则存在一定电力缺额。2018 年丰期广元电网电力富余约 413W，枯期电力缺额约 285MW。预计 2020 年丰期富余电力约 252MW，枯期电力缺额约 440MW。

## 4.2 相关政策符合性

### 4.2.1 与《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性

《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中明确指出“科学有序推进风能、太阳能等新能源开发……”“发展清洁能源产业，建设国家重要的水能开发基地，培育发展太阳能、风能、生物质能、地热能等新能源。”

因此，项目符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

### 4.2.2 与《风电发展“十三五”规划》符合性

《风电发展“十三五”规划》中指出“全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循习近平总书记能源发展战略思想，坚持清洁低碳、安全高效的发展方针，顺应全球能源转型大趋势，不断完善促进风电产业发展的政策措施，尽快建立适应风电规模化发展和高效利用的体制机制，加强对风电全额保障性收购的监管，积极推动技术进步，不断提高风电的经济性，持续增加风电在能源消费中的比重，实现风电从补充能源向替代能源的转变。”“在四川、云南、贵州等地区，发挥风电与水电的季节性、时段性互补特性，开展风电与水电等可再生能源综合互补利用示范，探索风水互补消纳方式，实现风水互补协调运行。借助水电外送通道，重点推进凉山州、雅砻江、金沙江、澜沧江、乌江、北盘江等地区与流域的风（光）水联合运行基地规划建设，优化风电与水电打捆外送方式。结合电力市场化改革，完善丰枯电价、峰谷电价及分时电价机制，鼓励风电与水电共同参与外送电市场化竞价。”

因此，项目建设符合《风电发展“十三五”规划》。

### 4.2.3 与《能源发展“十三五”规划》符合性

《能源发展“十三五”规划》指出“重点在青海、甘肃、宁夏、四川、云南、贵州、

内蒙等省区，利用风能、太阳能、水能、煤炭、天然气等资源组合优势，充分发挥流域梯级水电站、具有灵活调节能力火电机组的调峰能力和效益，积极推进储能等技术研发应用，完善配套市场交易和价格机制，开展风光水火储互补系统一体化运行示范，提高互补系统电力输出功率稳定性和输电效率，提升可再生能源发电就地消纳能力。加快发展储电、储热、储冷等多类型、大容量、高效率储能系统，积极建设储能示范工程，合理规划建设供电、加油、加气与储能（电）站一体化设施……”

因此，项目符合《能源发展“十三五”规划》。

#### 4.2.4 与《四川省“十三五”能源发展规划》符合性

《四川省“十三五”能源发展规划》指出“四是能源系统形态深刻变化，新增用能将更多依靠“因地制宜、就地取材”的分布式供能系统，风能、太阳能、生物质能和地热能在新城镇、新农村能源供应体系中的作用将更加突出。”

因此，项目符合《四川省“十三五”能源发展规划》。

#### 4.2.5 与《广元市“十三五”能源发展规划》符合性

《广元市“十三五”能源发展规划》中明确指出“1. 积极发展风电 按照接近负荷中心、就地消纳的原则，结合电网建设及风电运行技术要求，鼓励发展风电及相关产业。开展风能资源开发建设规划修编工作，加大资源测设力度，储备后续资源。积极探索推广风电与其它分布式能源相结合的互补开发模式，加快推进青川县、剑阁县、旺苍县和昭化区风电场项目，探索建设2~3个分布式风电站，推广风光互补发电系统和互用风电设备，带动相关配套产业发展。加强芳地坪等已建成风电场与电网的统筹协调，科学安排调峰、调频，提高电网消纳能力，提高风能利用效率。适时推进低风速风能资源规模化开发利用。到2020年，力争风电装机规模达到100万千瓦。”

因此，项目符合《广元市“十三五”能源发展规划》。

#### 4.2.6 与《剑阁县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性

《剑阁县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中指出“新能源建设快速发展。城乡电网升级改造、CNG加气站投产营运，天然气、风能、水能、生物质能开发利用加强……”

因此，项目符合《剑阁县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

### 4.3 “三线一单”符合性

#### 4.3.1 与环境保护部环环评[2016]150号文符合性

根据环境保护部环环评[2016]150 号文《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的要求，建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）进行对照，详见下表。

表 1-1 项目建设“三线一单”符合性表

三线一单	环环评[2016]150 要求	项目情况
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	四川省人民政府发布了《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24 号），划定了四川省生态保护红线。经核实项目未进入四川省及广元市生态保护红线区。2020 年 11 月，剑阁县自然资源局再次对项目风机最终点位与剑阁县土地利用总体规划图进行套合，明确不占用永久基本农田和生态红线。
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目为风电场项目，所有污染物均采取有效防治措施，污染物排放满足要求，因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。
资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目为风电场项目，符合资源利用上线的要求。
环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	本项目未列入《广元市不宜发展工业产业参考目录（2019 年本）》内。

2019 年 10 月 12 日，四川省“三线一单”编制成果顺利通过生态环境部审核验收，编制形成的“三线一单”成果将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束落实到环境管控单元，根据区域生态环境特征，按照省、区域、市（州）、单元四级提出针对

性的生态环境准入清单,对于持续优化区域发展与保护空间布局、筑牢长江上游生态屏障、推动环境质量改善和高质量发展具有重要意义。

综上所述,本项目所在区域不涉及四川省生态保护红线,不涉及环境准入负面清单的问题。根据现场监测与环评预测,项目建设满足环境质量底线要求。因此,本项目的建设符合“三线一单”管控要、符合四川省“三线一单”成果要求。

#### 4.3.2 与川府发[2020]9号符合性分析

根据四川省人民政府2020年6月28日发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发[2020]9号):

##### (1) 全省总体生态环境管控要求

本项目位于广元市剑阁县境内,实际风机点位主要涉及张王镇、江口镇、汉阳镇,属于四川省环境管控单元中的“一般管控单元”。一般管控单元中,执行区域生态环境保护的基本要求,重点加强农业、生活等领域污染治理。

根据环境质量现状分析,剑阁县空气环境质量良好;临近地表水体嘉陵江水环境质量好、闻溪河水环境质量差。本项目主要安装34台风机,同时建设63.7km集电线路(架空60.18km、电缆3.52km)及临时施工道路31.5km(改扩建12.8km、新建18.7km)。单机位工程量小,工期短,施工过程中严格采取报告中提出的措施后,不会降低区域空气质量。生活污水旱厕收集后用作农肥,不外排,不会对周边地表水体产生影响。

##### (2) 五大经济区总体生态环境管控要求

本项目位于川东北经济区,管控要求为:控制农村面源污染,提高污水收集处理率,加快乡镇污水处理基础设施建设。建设流域水环境风险联防联控体系。提高大气污染治理水平。

本项目为风电场项目,新增永久占地少,项目在实施过程中严格执行废气治理和废水处理,符合川东北经济区管控要求。

**综上,本项目符合川府发[2020]9号中的相应管控要求。**

#### 4.4 土地利用规划符合性分析

项目建设地点拟选址涉范围及剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇,于2019年12月取得了剑阁县自然资源局《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目规划选址初审意见的报告》(剑自然资[2019]275号);于2019年12月取得了四川省国土资源厅《建设项目选址意见书》(选字第510823-2019-00097号)及《关于中节能

广元剑阁天台山风电场二期 100MW 项目项目用地预审意见的复函》（川自然资函[2019]712号）。

综上，本项目建设符合四川省、广元市和剑阁县总体规划要求。符合国家、四川省、广元市及剑阁县能源发展规划。

### 5、选址合理性分析

项目风电场场址位于剑阁县境内，用地范围涉及张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇。风电场拟选址范围拐点坐标见表1-2、风机点位坐标见表1-3。

**表1-2 项目风电场范围坐标表**

拐点编号	X	Y
A	548155.77	3557614.51
B	562695.55	3558341.68
C	567267.06	3556663.44
D	566979.88	3555836.42
E	563981.82	3551227.70
F	562952.53	3549772.90
G	562143.12	3546921.92
H	559381.00	3545640.89
I	547675.50	3553456.12

注：表中为国家2000坐标系统。

**表1-3 项目风机位坐标表**

机位编号	X	Y	机位编号	X	Y
JGJW01	553196.54	3551118.70	JGJW18	559319.25	3547741.99
JGJW02	554197.06	3552869.21	JGJW19	559632.25	3547566.59
JGJW03	554571.02	3552705.02	JGJW20	560217.06	3547320.29
JGJW04	554893.92	3552364.61	JGJW21	559876.02	3554104.31
JGJW05	555122.02	3551850.01	JGJW22	560509.62	3553413.69
JGJW06	556283.55	3554391.79	JGJW23	560733.15	3553223.33
JGJW07	556743.28	3554321.15	JGJW24	561028.77	3552619.52
JGJW08	557104.63	3554239.33	JGJW25	561584.36	3552240.02
JGJW09	556902.63	3552977.62	JGJW26	561048.19	3557465.84
JGJW10	557134.23	3552692.32	JGJW27	561780.01	3557525.73
JGJW11	558991.75	3551954.61	JGJW28	562505.46	3557559.83
JGJW12	559350.12	3551859.00	JGJW29	562911.76	3557388.35

JGJW13	557731.55	3548872.48	JGJW30	563189.92	3557308.67
JGJW14	557845.68	3548506.69	JGJW31	563454.37	3557225.35
JGJW15	558077.34	3548185.99	JGJW32	563773.98	3557155.29
JGJW16	558679.35	3548183.99	JGJW33	564057.66	3557024.25
JGJW17	559198.75	3548026.99	JGJW34	564295.77	3556881.35

### 5.1 风力资源情况

项目风电场场址位于亚热带湿润季风气候区，风电场区域内各测风点离地90m高度代表年平均风速在4.55~5.15m/s，年平均风功率密度在120~236W/m<sup>2</sup>，根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T 18710-2002），判定该风电场风功率等级为1级，属风能资源可利用区，具有一定的开发利用价值。

### 5.2 工程地质条件及地基基础

根据区域地质资料，工程区域构造位于四川沉降盆地的西北边缘，主要构造形迹隶属四川盆地边缘弧形构造体系。岩层最大倾角不过7°到8°，一般在4°以下。地层平缓是本区最显著的构造特征。构造型式以舒缓褶皱为主，断裂极少，裂隙也不发育，工程区内无活动性断裂带，区域稳定性好。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306 - 2001）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011 - 2010）及《中国地震动参数区划图》国家标准第1号修改单（GB18306 - 2001），区域设计特征周期为0.40s，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第二组，相对应的抗震设防烈度均为7度。据记载，该区及邻近历史上少有地震发生。最近发生的影响最大的一次地震为2008年汶川8.0级地震，波及到剑阁县全境，也包括风电场地场地，但对风电场场地影响较小。

风机布置于山脊坡顶，山脊两侧均为陡坡，坡度20~50°，总的来看，场地覆盖层厚度较薄，不利于孔隙水的储存，地下水以基岩裂隙水为主，主要接受大气降水或融雪补给，山脊两侧边坡坡度较陡，有利于地下水向两侧坡排泄，推测地下水埋深较大，预计塔基开挖深度范围内没有大量的地下水出露，但在雨季或地表长期积雪的情况下，塔基范围内可能存在一定的地表水入渗，根据区域水文地质资料，场地地下水化学类型以重碳酸钙和重碳酸钙镁为主，矿化度低，多小于0.1克/升，对混凝土具微腐蚀性，对钢筋混凝土具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

场地为平缓山脊，现场调查表明，场地不良地质现象弱发育，不良地质现象主要表现为场地侧坡的小型滑坡及潜在的泥石流等。

综上，工程区区域地质构造简单，历史地震活动较少，区域稳定性较好。地形较为平坦开阔，浅表层多为含碎块石土粉质粘土，下部基岩较为完整，承载力较高，场地整体较为稳定，适宜风电场建设。

### 5.3 交通运输情况

广元市剑阁县内道路有G5京昆高速、G108国道，区域有县道过境，目前有乡道可到达风电场附近，该道路为乡村道路，道路条件一般，风场内暂无道路，县级道路和乡村道路不能完全满足本工程对超长、超大件运输的要求，需经改、扩建后才可作为本工程的对外交通线路，能够满足大件运输要求，因此风电场各场区内交通运输条件相对较好。

### 5.4 环境合理性分析

项目拟建场地涉及剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇，现状主要为耕地和林地。根据现场勘查，风机拟建位置主要以草甸、灌木以及林地间错构成。场地整体地形坡度起伏较小，分布高程800-1000m。场址范围不存在压覆已探明的重要矿藏资源，场地内不良物理地质现象对风机基础的影响较小，能够满足风电场建设要求。根据现场实地踏勘和资料收集结果，项目占地范围不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园等需特殊保护的环境敏感区，也未发现珍稀动植物和古树名木，项目区无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布。

项目各风机除JGJW02西南侧190m有2户农户、JGJW32东侧180m（JGJW33北侧195m）有5户农户、JGJW34北侧195m有6户农户外，其余风机200m范围内无居民点分布；升压站为依托一期工程已建220kV升压站，由生产区和生活区构成，本次只在用地范围内进行扩建及设备安装，周边敏感点主要为生产区西侧117m约7户农户、西南侧131m（生活区西侧84m）约12户农户，生产区东侧186m（生活区东侧178m）3户农户；临建场地1周边敏感点主要为东南侧62m约10户农户、西北侧64m约4户农户、北侧164m约2户农户；临建场地2周边敏感点主要为西北侧85m约18户农户、西侧18m约2户农户、南侧50m约4户农户。进场道路改建段主要利用已有道路改建，新建道路主要沿风机点位走向，沿线敏感点主要为农户。

项目所有工程用地（临时及永久）均不涉自然保护区、风景名胜区、饮用水源地、生态红线及基本农田。2019年12月10日剑阁县林业局出具了《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目用地情况的说明》明确“一、该项目不涉及国家一、二级公益林；二、不涉及生态保护红线；三、不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类自然保

护地。”；2019年12月10日，剑阁县自然资源局出具了《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目规划选址初审意见的报告》（剑自然资[2019]275号）明确“项目选址不涉及风景名胜区与遗产地、森林公园、水源保护区等生态敏感区……风机周围200m范围内无集中居民区分布，不涉及农户拆迁……”；2019年12月20日，四川省自然资源厅出具了《关于中节能广元剑阁天台山二期100MW风电项目影响区范围内未压覆已查明重要矿产资源的说明》（川自然资储压函[2019]1074号）明确“项目影响区范围内暂未发现已查明重要矿产资源……”；2020年11月2日，广元市剑阁生态环境局出具证明明确项目风机点位不涉及集中式饮用水水源保护区；2020年11月4日，剑阁县亭子湖和升钟湖管理局出具说明明确项目不在镜子湖保护区内；2020年11月，剑阁县自然资源局再次对项目风机最终点位与剑阁县土地利用总体规划图进行套合，明确不占用永久基本农田和生态红线。

项目拟设置1个混凝土临时搅拌站，拟选址在剑门关镇青树村四组，占地约2000m<sup>2</sup>，经核实拟选址未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、生态环境和基本农田等需特殊保护的环境敏感保护区，用地手续正在办理中（相关证明文件见附件）。

此外，风机选点时，通过环评早期介入，在综合考虑风资源分布、环保要求及工程安全的基础上，尽可能对居民点进行了避让，项目不涉及搬迁安置。

**因此，本项目区域不存在制约项目的环境条件，选址从环保角度合理可行。**

## 6、评价范围

本项目评价内容主要包括风电机组、箱式变压器、集电线路、新建及改扩建道路、公用工程及环保设施等。

因一期工程已对配套 220kV 升压站按终期规模进行了电磁评价，本次不再对升压站间隔扩建工程部分电磁影响进行重复评价；升压站 220kV 送出工程已单独评价并通过验收，本项目不含送出工程。本次按优化调整后的风机机位进行评价。

且项目风电机组及箱变、地埋电缆和 35kV 集电架空线路均为不大于 35kV 电力设施，属于低电压等级（低于 100kV），根据《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中豁免范围要求，100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电磁环境影响可免于管理，因此本次环评不对箱变、35kV 集电线路等设施产生的电磁环境影响进行评价。

本报告的评价重点为道路及风机施工期大气环境、地表水环境、声环境和生态环境影响；运营期为风电场风机噪声影响、光影影像和生态影响评价。

## 7、项目基本情况

### 7.1 项目名称、地点、建设单位、性质及总投资

**项目名称：**中节能广元剑阁天台山风电场二期项目

**建设单位：**中节能风力发电四川有限公司

**建设地点：**剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇

**建设性质：**新建

**项目总投资：**估算总投资约 70690.08 万元，资本金占总投资的 20%，其余为银行贷款。

### 7.2 建设内容及方案

本期设计总装机容量为 100MW，共布设 32 台单机容量为 3MW 的风力发电机组个 2 台 2MW 的风力发电机组，建设内容为风电机组、箱式变压器、集电线路、交通设施及配套环保工程等。

### 7.3 工程特性

本项目工程特性见下表。

表1-4 项目工程特性表

名称		单位（或型号）	数量		备注		
风电场场址	海拔高度	m	750~950m				
	经度（东经）		105°36'43"		中心坐标		
	纬度（北纬）		32°5'42"		中心坐标		
	年平均风速（90米高度）	m/s	4.55~5.15				
	风功率密度（90米高度）	W/m <sup>2</sup>	120~236				
	盛行风向		NNE				
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	32	2	34	
			额定功率	kW	3000	2000	
			叶片数		3	3	
			风轮直径	m	150	121	
			切入风速	m/s	2.5	2.5	
			额定风速	m/s	9.0	8.8	
			切出风速	m/s	20	20	
			极限风速	m/s	52.5	52.5	
			轮毂高度	m	95	95	
			发电机额定功率	kW	3000	2000	
			发电机功率因数		±0.95	±0.95	
			额定电流	A	2642	1762	

	主要机电设备	额定电压	V	690	690		
		箱式变电站	S11-3300/35	34台			
	升压变电所	主变压器	型号		SFZ11-100000/220		
			容量（本期）	MVA	100		
		额定电压	kV	220			
	出线回路数及电压等级	出线回路数	回	1			
电压等级		kV	220				
土建	风电机组基础	台数	台	34			
		型式	圆形扩展基础				
		地基特性	天然地基				
	升压变电站基础	台数	台	34			
型式		钢筋混凝土箱形结构					
施工	工程数量	土石方开挖		万m <sup>3</sup>	47.21		
		土石方回填		万m <sup>3</sup>	47.21		
		新建及改建公路		km	31.5		
	施工期限	总工期		月	12		
		第一批机组发电		年/月	开工后第13个月		
概算指标	工程静态投资		万元	70690.08			
	工程动态投资		万元	70390.08			
经济指标	装机容量		MW	100			
	年上网电量		万kW·h	17690.7			
	年等效满负荷小时数		小时	1769.1			
	平均上网电价（含增值税）		元/kW·h	0.398			

### 8、项目组成及主要环境问题

本项目场址位于剑阁县境内，涉及张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇。项目组成及主要环境问题见下表。

表 1-5 项目组成及主要环境问题表

工程分类		建设内容	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	风电机组及箱变	安装 32 台单机容量 3MW 和 2 台单机容量 2MW 的风力发电机组，总装机容量为 100MW。每台风力发电机接一台 35kV 箱式变压器，将风机 690V 电压升至 35kV，总共设置 34 台 35kV 箱式变压器。各风机基础拟采用直径约 19m 圆形扩展基础，基础埋深 3.3m，包含箱式变压器基础占地。	施工扬尘 施工噪声 燃油废气 建筑垃圾 植被破坏 水土流失 生活垃圾 生活污水	噪声、废铅蓄电池、光影影响	新建
	集电线路	每台风力发电机组经箱式变电站升至 35kV 后 T 接至沿线架空集电线路。全场共分 4 回架		噪声、工频电场、工频	新建

中节能广元剑阁天台山风电场二期项目环境影响报告表

		空集电线路至升压站终端塔，路径总长为63.7km，新建铁塔241基：其中单回架空线路36.38km，双回架空线路23.8km，电缆路径3.52km，最终由4回电缆接入室内35kV开关柜。电缆采用直埋敷设方式，进站段采用预留电缆沟敷设。		磁场	
	220kV升压站	一期工程220kV升压站已建成投运，占地3992m <sup>2</sup> ；本期主要新建扩建（构）筑物有附属用房扩建、35kV配电装置室扩建、SVG室新建、主变压器基础及油坑新建、室外配电装置新建等。		设备噪声、工频电场、工频磁场、事故废油	扩建（不新增占地）
辅助工程	场内道路	风电场进场路直接既有村道引接，场内新建施工临时道路18.7km，改扩建12.8km，道路总长度约31.5km。改扩建道路标准同新建道路，路面为200mm厚泥结碎石土层，路基宽度为5.5m，路面宽度4.5m，两侧设0.5m宽路肩，并根据需要设置土质边沟，边坡采用土质边坡。施工结束后，道路进行保留，作为当地群众生产生活道路及风电场运行期检修维护道路。		扬尘、噪声	新建
	弃土场	根据一期工程施工经验，项目施工过程中产生的弃土由施工方就地消纳，可用于改扩建道路部分或场内部分坑洼、沟渠的填平，无需设置弃土场。		/	/
	施工临建场地	设置2个施工临建场地，总占地面积2000m <sup>2</sup> 。单个占地面积1000m <sup>2</sup> ，分别设置仓库区、生活办公区、综合加工厂；设置1个临时混凝土搅拌站，占地约2000m <sup>2</sup> ，（混凝土全部自用不外售，生产期限2021年12月底，使用期间总生产规模约3.5万m <sup>3</sup> ）。		/	新建
	吊装场地	每台风机布置一个吊装场地，共布设34个，每个平台面积至少按2500m <sup>2</sup> 考虑。		/	新建
公用工程	供电系统	<b>施工期：</b> 施工临建场地用电可从邻近乡镇附近10kV线路引接，线路长约3.0km，能够满足施工生活用电的需求，并且在施工临建区设置施工用电总配电柜一台，各设置1台40kW柴油发电机；各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。	/	/	新建
		<b>运营期：</b> 风机和箱变所需的电源引自各配干变；	/	/	新建
	给水系统	<b>施工期：</b> 施工生产生活用水由当地水源点取水，采用水车运水，现场设蓄水池，容量150m <sup>3</sup> 。各个风电机组机位附近设置临时水箱，由供水车从邻近乡镇自来水管网或蓄水池取水后送至各机位的临时水箱，运输距离约5km。	/	/	新建
		<b>运营期：</b> 已建升压站从站址附近约1km出威灵村生活用水管网引入，由木马镇水站供水。	/	/	依托
排水系统	<b>施工期：</b> 施工期在各施工临建场地设置临时旱厕，施工人员生活污水经旱厕处理后用作农肥。	/	废水	新建	

		混凝土临时搅拌站出入口设置 1 个 20m <sup>2</sup> 冲洗区对进出车辆进行冲洗，同时设置 1 个临时隔油池（容积 3m <sup>3</sup> ）和 1 个沉淀池（三级沉淀，单个 3m <sup>3</sup> ，总容积 9m <sup>3</sup> ），施工废水（车辆冲洗水、搅拌设备清洗水）经隔油、沉淀后回用于制作混凝土或洒水降尘。			
		<b>营运期：</b> 站区生活污水经已建地埋式一体化污水处理设备二级生化处理后用作农肥。	/	废水	依托
环保工程	风险	在已建升压站内为 2#主变新建一座事故油池，直径 4m、深 4.5m，容积约 50m <sup>3</sup> 。	/	/	新建
	废水	一期工程监控中心场区设置了地埋式一体化污水处理施 1 套，处理规模 12m <sup>3</sup> /d，采用地埋式一体化二级生化处理工艺。	/	/	依托
	固废	危废暂存间：已建危废暂存间位于一期工程生活区附属用房内，仅 20m <sup>2</sup> ，本次将搬迁至扩建附属用房的 1 层，约 45m <sup>2</sup> 。	/	/	改扩建
		生活垃圾：已建综合楼每层设置有 1 个生活垃圾收纳桶，50L/个，环卫部门定期收运处理	/	/	依托
办公室及生活设施	综合楼	位于一期工程生活区（即监控中心）南侧（生活区位于升压站东南侧直线距离约 130m 处）。生活区布置有综合楼，附属用房及地下水泵房等。占地总面积 2610m <sup>2</sup> 。综合楼为 2F 砖混结构，占地面积约 687m <sup>2</sup> ，本次依托不扩建。	/	/	依托
储运工程	附属用房	位于一期工程生活区东侧，钢筋混凝土框架结构占地面积约 150m <sup>2</sup> ；本次将对附属楼向西北进行扩建，扩建尺寸 11.54m×7.8m，第 1F 为危废间及备品库，第二层为工具间，建筑高度 8.9m。	/	/	扩建

**依托可行性分析：**

项目主要依托情况见下表：

**表 1-6 依托可行性分析**

依托工程		已建设情况	本项目情况	可行性
主体工程	220kV 升压站	一期工程 220kV 升压站已建成投运，占地 3992m <sup>2</sup> ，设置有附属用房、35kV 配电装置室、安装 1#主变 100MVA，220kV 出线 1 回。	在一期预留场地内进行附属用房扩建、35kV 配电装置室扩建、SVG 室新建、主变压器基础及事故油池新建、室外配电装置新建等，不新增占地。	依托可行
公用工程	给水系统	从站址附近约 1km 出威灵村生活用水管网引入，由木马镇水站供水	本次仅增加少量生活用水约 1.08m <sup>3</sup> /d	依托可行
环保工程	废水	一期工程生活区设置了地埋式一体化污水处理设施 1 套，处理规模 12m <sup>3</sup> /d，采用地埋式一体化二级生化（初沉池+厌氧池+好氧池+二沉池+消毒池）处理工艺。现状污水量约 1.44m <sup>3</sup> /d，余量 10.56m <sup>3</sup> /d。	本次新增生活污水约 0.86m <sup>3</sup> /d	依托可行

	固废	已建综合楼每层设置有1个生活垃圾收纳桶，50L/个，环卫部门定期收运处理	本次仅新增生活垃圾 4.5kg/d	依托可行
		已建危废暂存间位于一期工程生活区附属用房内，仅 20m <sup>2</sup>	本次将搬迁至扩建附属用房的 1 层，约 45m <sup>2</sup> 。	扩建可行
办公及生活设施	综合楼	综合楼为 2F 砖混结构，占地面积约 687m <sup>2</sup> ，按终期规模设计	本次仅增加 9 个员工	依托可行
	食堂	食堂位于综合楼一楼，按终期规模设置，可满足 30 人同时就餐	本次仅增加 9 个员工（全厂总计 24 人），不会对食堂负荷产生影响	依托可行

本次扩建后污染物变化情况如下：

表 1-7 项目建成前后污染物变化情况

污染物		现有项目	本项目	全厂总量
固废	生活垃圾	7.5kg/d (2.25t/a)	4.5kg/d (1.35t/a)	12kg/d (3.6t/a)
	废油	0.08t/a	0.08t/a	0.16t/a
	含油废抹布及手套	0.02t/a	0.02t/a	0.04t/a
	废电池	5.25t/次	3.57t/次	8.82t/次
废水		1.44m <sup>3</sup> /d	0.86m <sup>3</sup> /d	2.3m <sup>3</sup> /d

## 9、风电场方案概述

### 9.1 发电机组选择

#### 9.1.1 机组形式选择

##### (1) 安全等级选择

在选择机组安全等级时，常采用极端风速、参考风速、年平均风速、湍流强度等，根据《风电机组安全要求》（GB18451.1-2012）来确定哪类机组适合拟建风电场。

剑阁县天台山风电场风向较为集中，90m 高度主导风向为 NNE，次主导风向为 NE/N/ENE，90m 高度主风能密度方向为 NNE，次风能密度方向为 NE/N/ENE，本风场风向、风能方向基本一致。

各测风点离地 90m 高度代表年平均风速在在 4.55~5.15m/s，年平均风功率密度在 120~236W/mW/m<sup>2</sup>，根据《风电场能资源评估方法》（GB/T18710-2002），判定该风电判定该风电场风功率等级为 1 级，属风能资源可利用区。

各测风塔离地 90m 高度全年有效风速 3m/s~20m/s 平均时数为 6670h，占全部数据，占全部数据的 78.35%，其中 11m/s~20m/s 时数为 583.4h，占全部数据的，占全部数据的 6.66%，基本无大于 25.0m/s 风速；各测风塔有效平均速测风塔有效平均速 3.0~20m/s、

11~20m/s 风能有效功率占全年的 98.08%、48.03%。

本风电场地处内陆，由于本风电场年平均风速一般，50 年一遇 90m 高度最大风速为 32.37m/s，极大风速为 45.32m/s。考虑到风电场安全运行，应选择符合 IEC 标准的 IIIB 类及以上风机机组。

## (2) 机型选择

1) 由于风能具有随机性、不稳定性等特征，因而变速恒频风力发电系统更能合理利用风能，这类风力发电系统中主要机型有双馈风电机组和直驱风电机组两种。直驱风电机组技术成熟、发电效率高、可靠性高、运行及维护成本低、电网接入性能优异，输出电能质量较好，有较高的性价比，是目前主流机型，对高海拔特性、恶劣气候条件有很好的适应性，且积累了一定的运行经验。

2) 考虑参选机型具备低电压穿越能力、有功、无功功率调节能力、对电网的适应性能力等，各种特性满足国家标准委批准发布的《风电场接入电力系统技术规定》。

3) 考虑参选机型为实现批量生产、通过权威机构监测与认证的机型。

4) 考虑参选机型满足国家对风电信息管理的要求，并取得相关认证。

### 9.1.2 单机容量选择

近年来，随着世界范围内的风力发电市场的迅猛增长，风力发电技术也有了长足的发展，兆瓦级以上机组技术逐渐成熟，并逐步实现了商业化，目前世界范围内的平均单机容量已经接近 2.0MW，2.0~3.0MW 级的风力发电机组成为目前的主流机型并且目前的风电机组多采用比较先进的双馈异步发电机或直驱式发电机。同时，为适应各种风况条件，在机型方面又细分为中低风速区型、内陆型和高风速区型机组，以及通过发展变桨、变速等技术来更大程度地利用风能。

国内外风电场工程的经验表明，在风电技术可行、价格合理的条件下，单机容量越大，越有利于充分利用土地和风电场的风能资源，整个项目的经济性就越高。为了减少地面障碍物的对风电机组的影响，进而有效地利用风能，选择轮毂高度相对较高（80m~100m）和单机容量相对较大和额定风速相对较低的风电机组。

从保证充分利用风能资源来说，宜选用大叶片、变桨变速的风电机组；从最大、最经济利用场地来说，宜选用容量较大的风电机组。从实际运行经验角度分析，2.5MW 和 3.0MW 机组在国内安装很多。

根据天台山风电场二期工程风能资源情况、场址地形条件、场区外交通条件、施工安

装条件、风电机组技术的成熟程度以及业主方的选型意见等因素综合分析，根据主机招标结果，本工程采用金风生产的 GW150-3.0MW/GW121-2.0MW 型风力发电机组。

## 9.2 集电线路选择

### 9.2.1 路径方案拟定原则

目前国、内外的风力电场集电线路都是根据风机箱变位置和风电场内道路走线，有利于施工、运行、维护。因此，本工程的风力电场 35kV 集电线路也按此拟定走线方案，不另作比较方案。

项目可研设计首先在精度 1:2000 的地形图上选出线路走向，依据线路所经区域内的箱变位置和场内道路、地形地貌情况，初步作出了线路路径方案。通过线路方案进行的外业收资、调查及现场踏勘，对路径方案进行调整、修正，得出设计路径方案。

拟定线路路径方案，主要考虑了以下原则：

- 1) 以已建 220kV 升压站站址及风机位置为基准进行路径方案选择，综合考虑施工、运输、交通条件、运行维护和线路长度等因素，确保线路走向安全可靠，经济合理。
- 2) 避让沿线的规划区、风景区及自然保护区，尽量在本次风电电场征地范围内走线，避免干扰因素，提高工作效率。
- 3) 尽量避开森林密集区、水源林区、珍稀树种地区，减少森林砍伐，保护自然生态环境。
- 4) 尽量避让地形险恶地区，洪水淹没区及不良地质地段。
- 5) 避让军事设施、机场、大型厂矿企业、大型采石场、油库、重要通信设施等。
- 6) 尽量靠近风电场公路，改善线路交通条件。
- 7) 重冰线路尽量避让垭口、迎风面、阴坡面走线，降低微地形、微气象、易结冰地段，提高线路安全性。
- 8) 尽量减少与已建送电线路的交叉，尤其减少跨越电压等级较高的送电线路，以降低施工时的停电损失。在不增加线路长度的情况下，尽量使路径走在地形较好的地方。
- 9) 综合考虑协调本线路与其他设施的矛盾。
- 10) 尽量缩短路径长度，减少投资。

综合考虑上述经济技术条件后，选择理的路径方案出本工程推荐，推荐本工程集电线路采用 35kV 架空线路方案。

### 9.2.2 集电线路方案拟定

中节能广元剑阁天台山风电场二期工程采用单机容量为 3MW 的风力发电机组，总共 34 台（含 2 台限发 2MW），每台风力发电机组经箱式变电站升压至 35kV 后 T 接至沿线集电线路。本工程集电线路采用架空方案至升压站，全场共分 4 回集电线路，路径总长为 63.70km，其中单回架空线路 36.38km，双回架空线路 23.80km，电缆路径 3.52km，最终由 4 回电缆接入扩建 2#35kV 开关室。

根据现场条件，集电线路方案如下：

A 回集电线路：共汇集 JGJW01-05，09-12 共 9 台风机，由每台风机箱变电缆上塔架空走线至升压站，总容量为 27MW，路径长度为 25.12km，其中单回架空线路 14.06km（分支线 12.69km，主线 1.37km），与集电线路 B 同塔双回架设 10.14km，电缆直埋长度 0.92km。

B 回集电线路：共汇集 JGJW13-20 共 8 台风机，由每台风机箱变电缆上塔架空走线至升压站，总容量为 24MW，路径长度为 15.79km，其中单回架空线路 4.81km（分支线 1.98km，主线导线 2.83km），与集电线路 A 同塔双回架设 10.14km，电缆直埋长度 0.84km。

C 回集电线路：共汇集 JGJW06-08，21-25 共 8 台风机，由每台风机箱变电缆上塔架空走线至升压站，总容量为 24MW，路径长度为 22.21km，其中单回架空线路 7.72km（分支线 4.92km，主线 2.80km），与集电线路 D 同塔双回架设 13.65km，电缆直埋长度 0.84km。

D 回集电线路：共汇集 JGJW26-34 共 9 台风机，由每台风机箱变电缆上塔架空走线至升压站，总容量为 27MW，路径长度为 24.36km，其中单回架空线路 9.79km（分支线 2.36km，主线 7.43km），与集电线路 C 同塔双回架设 13.65km，电缆直埋长度 0.92km。

架空线路分支线导线采用 JL/G1A-120/20 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW-50 光缆；主线导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW-70 光缆；电缆型号包含 ZC-YJLHV23-26/35-3×70mm<sup>2</sup>，ZC-YJV23-26/35-3×400mm<sup>2</sup>。

四回线路均采用自立式铁塔架设。全部线路均位于会广元市剑阁县境内，全线地形划分：山地 60%、高山 40%。地质划分为：普通土 30%、松砂石 30%、岩石 40%。海拔高度 500m~950m。

### 9.2.3 电缆部分

电缆导体有铜和铝两种，铜的电阻率比铝低，同等电压下，铝芯的电缆线路电阻损耗比铜芯大，相同载流量下，铝芯电缆的截面要大于铜芯，增加了施工及安装费用，而铜导体要比铝导体价格高 40~80%。同时，据国外有关单位统计表明：铜导体电缆的事故率要比铝导体电缆小得多，我国的工程实践也在一定程度上反映出铝比铜导体的事故率要高。

考虑本工程地处山区地形起伏较大、沿线地质复杂等恶劣环境和曲折系数大导致的电缆长度长，为降低线路电阻损耗，保证线路安全的运行，本工程主线电缆导体材料选用铜，分支线电缆导体材料选用铝合金

工程风电场电缆路径长度共计约为 3.52km，路径较短，采用直埋敷设方式，进站段采用预留电缆沟敷设。

### 9.3 配套 220kV 升压站

本期工程装机容量为 100MW，通过 35kV 集电线路接入广元剑阁天台山风电场一期工程 220kV 升压站，主要新建扩建建（构）筑物有附属用房扩建、35kV 配电装置室扩建、SVG 室新建、主变压器基础及油坑新建、室外配电装置新建等，升压站内均预留有本期装置位置。

天台山风电场一期工程升压站和生活区分开设置。升压站区域雨水采用散排，变压器事故排油可经事故排油管排入事故油池；生活区已设有完善的给水系统，生活污水排水收集后排至生活污水处理设备进行处理。

本期工程仅对一期工程升压站进行扩建，新增生活污水、生活垃圾可依托站区现有设施处理，同时新建 1 个事故油池，用于收集本项目 2#主变事故废油。

## 10、原辅材料、动力供应及主要设备清单

本项目主要设备及施工材料见下表。

表 1-8 项目电气一次主要设备表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	风电场一次部分				
1	风力发电机组				
		3000kW, 0.69kV, $\cos\varphi=0.95$	台	32	
		2000kW, 0.69kV, $\cos\varphi=0.95$	台	2	
2	35kV 箱式变压器	S11-3300, 3300kVA, 37±2x2.5%/0.69kV, Dyn11, Ud=6% 华变, 含 35kV 断路器柜带 2kVA UPS	台	34	
3	低压铝合金电缆	ZC-YJLHV22-3×300, 0.6/1kV	m	10200	每套机组 10 根, 每根长约 30m
4	低压铜芯电缆	ZC-YJV62-2×185, 0.6/1kV	m	1020	每套机组 1 根, 每根 30 米
5	接地扁钢	-60×6 热镀锌	km	17	每套机组按 500 米考虑
6	热镀锌钢管	DN65, L=2.5m	根	408	每套机组按 12 根考虑
7	钢制镀锌桥架		t	20	每套机组约 0.59t
8	安装钢材		t	3	

中节能广元剑阁天台山风电场二期项目环境影响报告表

9	碳素波纹管	DN150	m	2040	每套机组按 12 根，每根长约 5m
10	防火材料	RZD 软质阻火堵料	kg	1360	每套机组用量 40kg
11	防火材料	硬质阻火堵料	kg	1700	每套机组用量 50kg
二	升压站一次部分				
1	主变压器安装				
1.1	主变压器	SZ11-100000/220,100000kVA, ONAN, 242±8×1.25%/37kV, YN,d11, Uk%=12% 高压套管 CT: 200-400/1A 0.5/5P30/5P30 中性点套管 CT: 200/1A 5P30/5P30	台	1	套管泄漏比距 25cm/kV, 配有载调压开关; 附控制箱、继电器、爬梯、信号温度计。
1.2	220 千伏中性点成套装置	每套包含:	套	1	
		隔离开关 126/630A 附中性点保护间隙 100mm~300mm	台	1	附电动操作机构
		避雷器 Y1.5W-144/320	台	1	附泄漏电流在线监测仪及双指针计数器
		间隙 CT 5P30/5P30 100/1A	台	1	
1.3	本体端子箱	只	1	随主变压器供货	1.3
1.4	220kV GIS 配电装置				
		主变进线间隔 220kV 2500A 50kA/2s	个	1	
		GIS 扩建改造	项	1	
1.5	钢芯铝绞线	LGJ-400/35	米	100	
1.6	35kV 共箱母线	40.5kV 2500A , 31.5kA/4s 80kA	米	15	
1.7	耐张绝缘子串	16 (XWP-16)	串	6	
2	35kV 配电装置				
2.1	40.5kV 手车式高压开关柜	40.5kV, 2500A, 31.5kA -80kA 带真空断路器	面	1	主变进线柜
2.2	40.5kV 手车式高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA -80kA 带真空断路器	面	1	接地变柜
2.3	40.5kV 手车式高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA -80kA 不带断路器, 带一次消谐	面	1	PT 柜
2.4	40.5kV 手车式高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA -80kA 带 SF6 断路器	面	1	SVG 柜
2.5	40.5kV 手车式高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA -80kA 真空断路器	面	4	集电线路出线柜
2.6	接地小车	40.5kV, 1250A, 31.5kA(4S)	台	1	
3	35kV 无功补偿装置				

3.1	无功补偿装置	直挂式 SVG, 36Mvar, 水冷 含功率柜、控制柜（户内布置），电 抗器（户外布置）、连接导体等。	套	1	
3.2	35kV 电力电缆	YJV23-26/35-3×240	米		列入二次电缆清册（用于 35kV 开关柜至 SVG）
3.3	35kV 冷缩电缆头	与 ZC-YJV23-26/35-3×240 电缆配套	组/三 相	4	户外包括对侧
3.4	35kV 电缆线鼻子	与 ZC-YJV23-26/35-3×240 电缆配套	个	12	包括对侧
4	接地电阻成套装置				
4.1	35kV 集装箱式小电 阻接地变成套装置	35kV 干式接地变 DKSC-630/37 Zn 37±2×2.5% kV Uk=6.5% 接地电阻(37/√3, 71.2 欧 300A, 10S) 配隔离开关 630A, 31.5kA 80kA 配电流互感器 0.5/5P30 300/1A, 带防 护外壳。	套	1	接地变厂家提供成套装置 内部所有连接材料
4.2	电力电缆	ZC-YJY23-26/35-3×70	米		列入二次电缆清册（用 于 35kV 开关柜至接地变 高压侧）
4.3	冷缩电缆头	与 ZC-YJV23-26/35-3×70 电缆配套	组/三 相	2	户外包括对侧
4.4	35kV 电缆线鼻子	与 ZC-YJV23-26/35-3×70 电缆配套	个	6	包括对侧
5	全站接地				
5.1	接地扁钢	-50×6 热镀锌	米	100	设备、构架等接地用
5.2	接地扁钢	-50×6 热镀锌	米	50	金属管道及电缆沟接地
5.3	接地扁钢	-40×4 热镀锌	米	100	室内接地环网
5.4	铜排	-40×3	米	120	
5.5	低压柱形绝缘子		只	150	
6	全站照明				
6.1	荧光灯		套	40	
6.2	塑料绝缘电线	BV-1×4, 450/750V	米	800	
6.3	照明配电箱		面	3	
7	站用电				
7.1	低压柜	GCS-0.4	面	1	
7.2	低压柜改造		项	1	为连接本期低压柜对原低 压柜（1 面）进行改造

## 11、施工方案

### 11.1施工进度安排

本项目的建设进度：施工征地→场内施工道路修建→风电机组基础施工→风电机组安  
装→第一台风电机组调试、发电投产→工程竣工。

#### (1) 施工准备

主要内容为场地平整、道路工程、施工临建场地建设及设施设备进场。

## (2) 主体施工

先进行集电线路施工、开挖风机和箱变基础、基础混凝土浇筑，然后进行风机安装，最后并网发电。

### 11.2 施工道路

#### 11.2.1 场外道路

本工程位于剑阁县东南部，风场中心距离剑阁县县城所在地直线距离约23km。交通条件较好，局部路段经改建后能满足风机及相关部件的运输要求。本工程场外运输条件较好，剑阁县内有京昆高速G5、国道G108、县道X105通过，本工程风电场场址紧邻国道G108，其路况良好。本工程风机的风力发电设备及相关设备的运输，可通过京昆高速G5转至X105县道再转国道G108运输到达场址附近，然后经场内道路到达各机位。

场外引接道路：场外引接主要道路涉及到G108国道等，对照《厂矿道路设计规范》中山岭重丘四级场外道路标准，场外道路均满足规范要求，路况良好，除了部分桥梁需勘察核载重外，完全能够满足运输要求。

#### 11.2.2 场内道路

风电场可利用场地海拔在750~900米之间，场地内山脊基本呈近于平行的条带状，南东-北西走向，山谷与山脊的高度落差在200~300米。山脊脊线较为连续，起伏不大，顶部较宽，局部较为陡峭，整体山势平缓，场地特征好，机位较分散。道路前期规划中考虑从108国道经村村通公路抵达汉阳镇附近，从汉阳镇进入风电场内部区域，再通过乡村公路抵达机位附近山脚下，然后由山势坡度较缓处通往山脊，场内主要道路便沿着山脊修建，连通各机位，对于离主干道较远处机位，可考虑修建支路通往此部分机位。

根据现场勘查，需新建场内施工临时道路，以满足风电场施工及运行为原则，同时参考《厂矿道路设计规范》中的山岭重丘四级厂外道路设计规范，路基采用装载机或推土机拓宽平整并用压路机碾压密实，路面为200mm厚泥结碎石层。场内道路宽度设计，其中路基宽度为5.5m，路面宽度4.5m，两侧设0.5米宽路肩，根据需要设置边沟，边坡均采用土质边坡，按临时边坡考虑，道路最大纵坡不大于15%，道路转弯半径不小于25m，按此技术标准新建的场内道路可满足风机运输及施工要求。场内需新建道路长度约为18.7km，改建道路12.8km，道路共计31.5km。

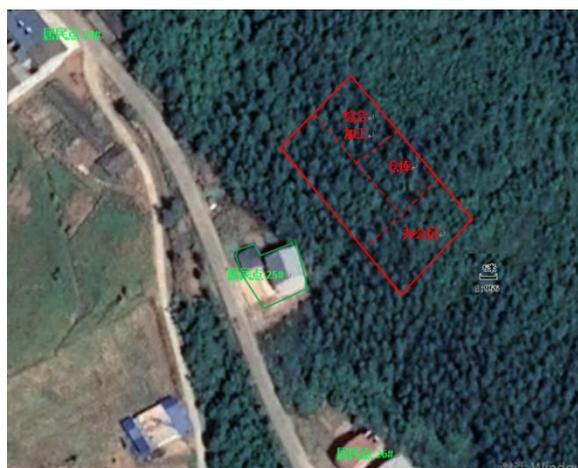
施工结束后，道路进行保留，作为当地群众生产生活道路及风电场运行期检修维护道

路。施工时，优先进行道路施工，方便材料运输。

### 11.2.3 施工临建场地

为满足本工程施工期要求，本工程计划设置2个施工临建场地。生产用办公室，生活用临时住房等临建设施也集中布置于生产设施附近，形成一个集中的施工生活管理区。施工临建场地总占地面积约4000m<sup>2</sup>（单个2000 m<sup>2</sup>）。

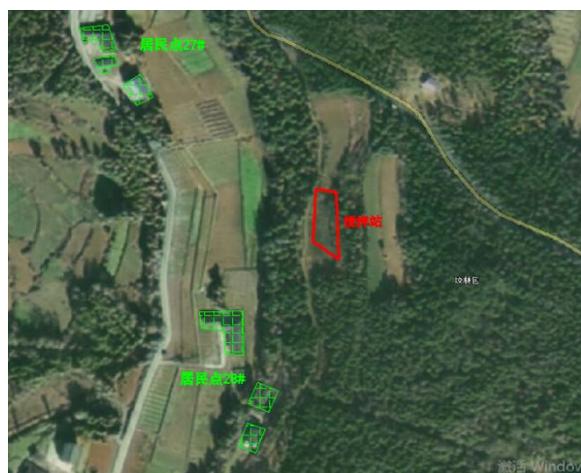
同时，经业主单位与主管部门剑阁县住房和城乡建设局协商确定，项目施工期拟设置1个临时混凝土搅拌站，所生产混凝土全部自用不外售，使用期限至2021年12月底。拟选址在剑门关镇青树村四组，占地约2000m<sup>2</sup>，经核实拟选址未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、生态红线和基本农田等需特殊保护的环境敏感保护区。搅拌站严格按照报告表要求（详见工程分析章节）采取相应环保措施，减小对外环境的影响。因考虑到其他不可控因素，若开工前搅拌站选址发生变动，另行选址需避开以上环境敏感保护区。



施工临建1外环境



施工临建2外环境



混凝土搅拌站外环境

### 11.2.4 吊装场地

根据风机布置情况及施工吊装的要求，每台风机布置一个吊装场地，共布设34个。根据山地风电的设计经验，风机多布置于山顶和山脊上，3.0MW 风机吊装平台按 2500 平方米（含风机基础）设计时，平台两面具备扫空条件能够满足，因此推荐采用 2500 平方米风机吊装平台进行设计，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。

因为风电设备吊装过程是个动态的过程，考虑到起吊器械的还需在吊装平台内移动，吊装平台的尺寸至少为2500 平方米，同时在此平台内以轮毂为中心，半径45m的区域内，要设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装（无障碍区域不进行租地）。

其中，平台内用于起吊器械的作业面在任何方向上的坡度不得大于1%，平台所在区域内地面承载力不得小于 $12\text{t}/\text{m}^2$ 。

吊装平台示意图见下图。

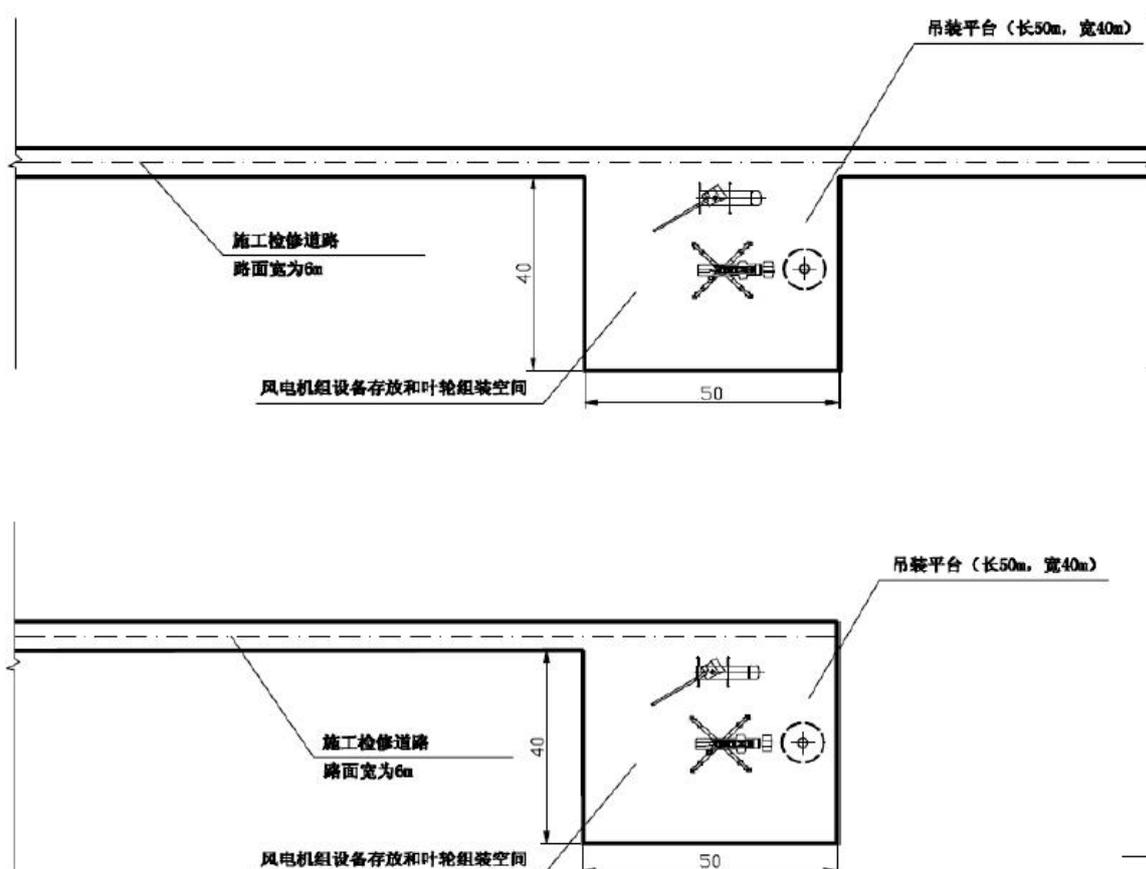


图1-1 吊装平台示意图

### 11.2.5 土石方平衡

根据四川宗迈工程设计有限公司编制的《中节能广元剑阁天台山风电场二期项目水

土保持方案报告书》，工程开挖总量47.21万m<sup>3</sup>（其中土石方41.71万m<sup>3</sup>、表土5.50万m<sup>3</sup>），填方总量47.21万m<sup>3</sup>（其中土石方41.71万m<sup>3</sup>、表土5.50万m<sup>3</sup>），无弃土外运。项目土石方平衡见下表。

表1-9 土石方平衡表

序号	项目	挖方			填方			调入			调出		
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计
1	风电机组工程	1.39	28.22	29.61	1.66	4.80	6.46	0.27 (道路工程)		0.27		23.42 (道路工程)	23.42
2	升压站扩建工程	0.00	0.01	0.01									
3	道路工程	3.43	11.17	14.60	3.16	34.60	37.76		23.43 (风电机组工程)	23.43	0.27 (风电机组工程及施工生产生活设施)		0.27
4	集电线路工程	0.59	2.09	2.68	0.59	2.09	2.68						
5	施工临建及搅拌站	0.09	0.22	0.31	0.09	0.22	0.31						
合计		5.50	41.71	47.21	5.50	41.71	47.21	0.27	23.43	23.70	0.27	23.43	23.69

## 12、公用工程

### 12.1供电系统

施工临建场地用电可从邻近乡镇附近10kV线路引接，线路长约3.0km，能够满足施工生活用电的需求，并且在施工临建区设置施工用电总配电柜一台，各设置1台40kW柴油发电机；各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。

营运期风机和箱变所需的电源引自各自所配的干变。

### 12.2给排水系统

#### 12.2.1供水

施工生产生活用水由当地水源点取水，采用水车运水，现场设蓄水池，容量150m<sup>3</sup>。

各个风电机组机位附近设置临时水箱，由供水车从邻近乡镇自来水管网或蓄水池取水后送至各机位的临时水箱，运输距离约5km。

营运期从站址附近约1km处威灵村生活用水管网引入，由木马镇供水站供水，该供水系统已建成。

### 12.2.2排水

施工期在各施工临建场地设置临时旱厕，施工人员生活污水经旱厕处理后用作农肥。

混凝土搅拌站设置1个临时隔油池+沉淀池，施工废水经沉淀后回用于制作混凝土或洒水降尘。

营运期新增生活污水经站区已建采用地埋式一体化二级生化（初沉池+厌氧池+好氧池+二沉池+消毒池）处理设备处理后用作。

### 12.2.3消防

本项目在升压站生产区内扩建部分不设消防给水，生活区内利用一期工程已建消防给水系统；同时在扩建35kV配电装置室、2#SVG室及变压器区域等扩建电气设备设置移动式灭火器。扩建35kV配电装置室、2#SVG室和主变压器设置火灾探测及报警装置。

本项目建筑物均按消防要求在不同的部位设有防火门，其中35kV配电室、2#SVG室采用外开的防火门。建筑物承重墙、防火墙采用240mm厚砖墙，屋面板及楼板均采用钢筋砼构件，其耐火极限满足防火规范要求。

站内各生产、生活建筑装修的设计完全按照《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222—2017）进行，各房间室内装修均采用A级不燃材料。

#### （1）主变压器消防

本工程扩建主变压器建设规模为1×100MVA，消防采用推车式干粉灭火器和消防砂池及事故排油设施。

在扩建主变压器处设有素混凝土贮油池，容积为主变压器油量的20%，贮油池池壁高出地面至少100mm。池内铺设厚度不小于250mm的卵石，卵石粒径为50~80mm，池底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中。经核算天台山一期工程升压站内已建事故油池容量不能满足本工程主变压器事故排油的需求，故本工程新建一座事故油池，其容量按扩建主变压器油量的100%计算，新建事故油池排水排至升压站北侧围墙外陡坡下。

在扩建主变压器场地设置成品消防柜及砂箱一座，消防砂箱内装1m<sup>3</sup>砂；消防柜内设主变压器所配置的推车式干粉灭火器2台和3把消防铲等灭火设施，其余站内公用消防设施

利用天台山一期升压站内已有设施。

扩建主变压器场地设有消防车通道，消防车可以到达变压器附近停靠灭火。

#### (2) 风力发电机组消防

风力发电机组主要由机舱、塔架和塔基构成。

根据《风电场设计防火规范》(NB 31089-2016)，风电机组的机舱及机舱平台底板下部、轮毂、塔架底部设备层及各电气柜均设置自动灭火装置，该装置带有报警及联动触点，能传输报警信号至升压站内的风机监控系统。自动灭火装置由风电机组厂家配套提供。

风电机组机舱及塔架底部均按规范要求配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，该灭火器由风机机组厂家配套提供。

同时，消防车沿风电场内道路可到达风机塔筒附近。

#### 12.2.4 通风

已建主控楼站用蓄电池室、35kV配电装置室设置单独的排风系统。主控楼中控室、生活楼采用自然排烟方式。

#### 12.2.5 监控系统

##### (1) 风电场监控系统

风电场监控系统分为现地监控和集中监控两部分。

##### 1) 风力发电机组现地控制

现地监控系统设置在每台风机现地，可分别实现对单台风机的控制、保护、测量等监控功能。包括两部分：第一部分为监控单元，主要功能是控制风力发电机组；第二部分为电源单元，主要功能是使风力发电机组并入电网。

##### 2) 风电场集中监控系统

集中监控系统设置在升压站主控室，可实现对本工程范围内所有风力发电机组的遥测和遥信等功能。所有风力发电机组通过光缆连接接入升压站综合保护室内的风电场监控系统服务器柜。

##### (2) 升压站监控系统

升压站计算机监控系统采用分层分布式结构，整个系统纵向分为两层：控层和间隔层。升压站采用分布式结构，就地监控和远动接口相互独立。

计算机监控系统功能要求、远动信息及主要技术指标满足《风电场接入电网技术规定》(Q/GDW392-2009)及相关电力行业标准的要求。

## 12、劳动定员及工作制度

项目建成后升压站将新增劳动定员 9 人，正常为 1 班制，8h/班，年工作 365d，设置 24h 应急值守。

## 13、总体布置及环境合理性

### 13.1 升压站总平面布置

本工程电力送出至风电场一期工程220kV升压站，无新建升压站，仅需在原有一期升压站内新增部分建（构）筑物。主要新建扩建建（构）筑物有附属用房扩建、35kV配电装置室扩建、SVG室新建、主变压器基础及油坑新建、室外配电装置新建等。

根据系统规划出线方向及相关专业的要求，与电气、总图等专业配合对一期220kV升压站进行微调，以满足天台山二期相关新增建（构）筑物总平面布置要求。生活区内，原有附属用房向西北进行扩建；生产区内，原有35kV配电装置室向东北进行扩建；在原有预留主变、预留SVG室、预留220kV配电装置位置区域分别进行主变、SVG室和220kV配电装置的二期新建，然后仍向西北方向出线。

本项目建设，不改变升压站整体布局。

### 13.2 风机群总平面布置

本期工程主要考虑利用广元市剑阁县南侧天台山山脉一带山脊，该区域风能资源主要分布在海拔相对较高的山脊上。安装34台风力发电机组的方案，总装机容量100MW。为使风电机组获得最大风能，风力发电机组按垂直于主导风能方向成排布置。在布置机位时尽量考虑微观地形地貌的影响，风机布置尽量采取沿山脊单排布置，利于风机间的相互干扰，在风机间留有一定的通道，便于迁徙鸟类飞行，风机布局总体合理。

本风电场场址区域内分布有较大范围的生态公益林，由于环评早期介入和建设单位、设计单位的高度重视，根据剑阁县林业局提供的工程区域生态公益林分布情况，对风电场选址、风机布置、施工道路的选线方案进行了相应的调整，尽可能减少了工程建设所需征用和占用的生态公益林面积。后续建设单位将依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按相关规定对占用的生态公益林予以补偿。除此之外，风机点位均不涉及饮用水源保护区、自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区环境敏感区。

为了更好的地利用当地的风能资源，风机布置于山脊之上。本工程风机点位最近居民点处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，风机运行噪声对当地居民生活影响很小。

根据剑阁县林业局出具的《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目用地情况的说明》，项目不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类自然保护地；四川省自然资源厅出具的《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目影响区范围内未压覆已查明重要矿产资源的说明》（川自然资储压函[2019]1074号），项目影响区范围内暂未发现已查明重要矿产资源。广元市剑阁生态环境局出具证明明确项目风机点位不涉及集中式饮用水水源保护区；剑阁县亭子湖和升钟湖管理局出具说明明确项目不在镜子湖保护区内；剑阁县自然资源局明确风机不占用永久基本农田和生态红线。

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

## **与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：**

### **一、一期工程概况**

#### **1、一期工程建设及环保手续履行情况**

2015年9月，建设单位在剑阁县境内实施了“中节能广元剑阁天台山风电场项目”（以下称“一期项目”），于2015年9月委托四川众望安全环保技术咨询有限公司及中国华西工程设计建设有限公司编制并完善了《中节能广元剑阁天台山风电场项目环境影响报告表》及《中节能广元剑阁天台山风电场电磁环境影响专项评价》，其评价内容包含一期风电场、220kV升压站及生活区。

2015年10月21日取得了原四川省环境保护厅《关于中节能广元剑阁天台山风电场项目环境影响报告表的批复》（川环审批[2015]461号）。

2016年8月，四川省发展和改革委员会以“川发改能源【2016】849号”下发了同意广元剑阁天台山风电场项目装机方案调整的函，同意将“安装50台单机容量为2000kW的风力发电机组，总装机容量为100MW。”调整为“安装46台单机容量为2200kW的风力发电机组，总装机容量为101.2MW。”

一期工程于2016年8月开工，于2017年12月建成。

2018年8月，建设单位对一期工程开展了自主验收，委托四川省环科院科技咨询有限责任公司编制完善了《中节能广元剑阁天台山风电场项目竣工环境保护验收调查表》，并于2018年9月出具了验收意见，建议通过验收。

一期工程配套220kV送出线路于2016年9月取得了原四川省环境保护厅《关于中节能

广元剑阁天台山100MW风电场220kV送出工程环境影响报告书的批复》（川环审批[2016]216号），与一期工程一起于2018年9月自主验收通过，验收范围包含一期风电场、220kV升压站及生活区。

## 2、一期工程主要污染物产生及治理概况

### 2.1废气

一期工程运行期无大气污染源，主要的大气污染物为员工生活产生的厨房油烟。

厨房油烟经油烟净化器处理（效率75%）后由专用烟道引至综合楼屋顶排放，其排放浓度为1.06mg/m<sup>3</sup>，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，可实现达标排放。

### 2.2废水

废水主要来自于员工办公生活用水及升压站变压器事故维修产生的废水。

生活污水经收集处理后进入一体化污水处理设施（处理规模12m<sup>3</sup>/d），采用地埋式一体化二级生化处理工艺处理后用作农肥，不外排；

升压站内设置了一座40m<sup>3</sup>地埋式事故油池（底部及池壁均采用环氧砂浆进行防渗处理），用以处理变压器检修或发生突发事件时产生少量含油废水，收集后由专业回收公司进行处理，不外排，目前一期工程暂未产生含油废水。

### 2.3噪声

一期工程运营期噪声主要有风机运行噪声和升压站主变设备噪声。在风机附近没有新建学校、医院、住户等环境敏感设施。在升压站站场设置围墙，一是确保站场的安全，二是起到隔声作用。

验收委托四川省地质矿产勘查开发局成都综合岩矿测试中心于2018年9月6和9月7日进行了监测，由监测结果可知，所测敏感点昼间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，夜间由于风速较大，风声导致环境背景声超标，不能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，环评报告预测敏感点声环境能达标，未提出声环境保护措施。

### 2.4固废

升压站运营期固体废弃物主要为生活垃圾、少量污水处理污泥、更换的电池及风机维修产生的废油（齿轮箱油、液压油、变压器油等）、含油废抹布及手套。

升压站工作人员生活垃圾产生量约2.25t/a，集中收集后，统一收集后运至环卫部门指

定的垃圾处理厂处理。

截止目前，暂未产生污泥、废电池及废油、含油废抹布及手套。

生活区附属楼内建有危废暂存间，但设置不规范。已与白银科隆环保技术有限公司公司签订了危废处理协议。

站区现状设施如下：



一期工程生活区



一期工程生产区



生活垃圾收集设施



油烟净化设施及排气筒



1#主变事故油池



地理式污水处理站



一期风机基础恢复现状



一期进场道路现状



危废暂存间

综上，一期工程调查现场发现的环境问题主要为：危废暂存间未按要求进行规范设置，未张贴标志标牌。本期工程程将搬迁至扩建附属用房的1层，面积约45m<sup>2</sup>，并严格《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规范设置。

## 二、与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目二期工程为新建项目，不存在与项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

**建设项目所在地自然环境简况**

(表二)

**自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：****1、地理位置**

剑阁县位于四川省北部，广元市西南部，介于北纬 31°31′ 至 32°21′，东经 105°10′ 至 105°49′ 之间，东与广元市昭化区、苍溪县毗连，南与南部县、阆中市接壤，西与梓潼县、江油市交界，北与青川县、广元市利州区为邻，幅员面积 3204 平方公里。

本项目位于剑阁县境内，项目地理位置见附图 1。

**2、地形地貌**

剑阁县地势西北高、东南低，低山地貌特点显著。地貌形态差异悬殊，海拔 500 米至 700 米的宽谷低山区占总面积的 50.34%；海拔 700 米至 1000 米的窄谷低山区占 40.23%。地貌类型以低山区为主。平均海拔 540 米。

拟选址地貌上多呈构造侵蚀剥蚀地形，工程区域内主要表现为低山缓坡宽谷地形。表现为平阔宽展山脊，有村庄及居民居住。风机沿山脊布置，山脊宽约 100~300m，地形坡度，起伏较小，分布高程 800-1000m，东西两侧坡度 20~50°，岭间沟谷宽缓，沟谷深度一般 300m 以上。

**3、地质****3.1 地层岩性**

场区为平缓山脊，地表广布有第四系残坡积地层，基岩零星裸露。根据现场地质调查结合相关区域地质调查资料，工程区附近地层主要出露：剑阁组（K1jn）、剑门关组（K1j1-2）。均由浅红色厚层砾岩、砂岩与砖红色泥岩互层组成，岩层倾角很小，近于水平。

场地覆盖层主要分布于坡顶及坡脚一带，场地覆盖层类型与其原岩成分密切相关，依据踏勘及相关区域资料，场地覆盖层为含碎块石粉质粘土，现简述如下：含碎块石粉质粘土（Q4el+dl）：黄褐色~棕红色，厚度 0~3m，局部山坡地段厚度可达 10m，总体在山顶较薄，缓坡及低洼地带相对较厚，浅表 0.5m 深度内植物根系较为发育，覆盖于基岩之上，天然状态下呈可~硬塑状态，局部含有少量碎块石，碎块石粒径 0.5~2cm，

含量约 5~10%，碎块石成分以砂岩、泥岩颗粒为主。

### 3.2 水文地质条件

风机布置于山脊坡顶，山脊两侧均为陡坡，坡度 20~50°，总的来看，场地覆盖层厚度较薄，不利于孔隙水的储存，地下水以基岩裂隙水为主，主要接受大气降水或融雪补给，山脊两侧边坡坡度较陡，有利于地下水向两侧坡排泄，推测地下水埋深较大，预计塔基开挖深度范围内没有大量的地下水出露，但在雨季或地表长期积雪的情况下，塔基范围内可能存在一定的地表水入渗，根据区域水文地质资料，场地地下水化学类型以重碳酸钙和重碳酸钙镁为主，矿化度低，多小于 0.1 克/升，对混凝土具微腐蚀性，对钢筋混凝土具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

### 3.3 不良地质现象

天台山风电场场地为平缓山脊，现场调查表明，场地不良地质现象弱发育，不良地质现象主要表现为场地侧坡的小型滑坡及潜在的泥石流等。

## 4、气候

剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和槽谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。降水充分，但呈陡峭单峰型分布，时空分布不均，常有“东边日出西边雨”情形。剑阁县一般年平均气温约 15.4℃，年均降水量 1039.4 毫米，境内风向随季节变化明显，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。全年无霜期约 270 天。秋冬两季多雾，多年平均日照时数为 1328.3 小时。

## 5、河流水系

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清水江水系，汇入江陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

## 6、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区

### 6.1四川翠云廊古柏省级自然保护区

四川翠云廊古柏省级自然保护区地处四川盆地北缘，行政区划位于广元市昭化区、剑阁县和绵阳市梓潼县，地理位置介于东经 $105^{\circ} 04' \sim 105^{\circ} 49'$ 、北纬 $31^{\circ} 31' \sim 32^{\circ} 20'$ 之间。2013年8月由四川省林业厅批复保护区面积为 $27155\text{hm}^2$ ，其中昭化区境内面积为 $4000.0\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的14.7%；剑阁县境内面积 $15772.0\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的58.1%；梓潼县境内面积 $7383\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的27.2%。其中核心区 $278\text{hm}^2$ ，缓冲区 $476\text{hm}^2$ ，实验区 $26401\text{hm}^2$ 。其范围包括：古驿道北线昭化古城至大朝乡高庙村界碑梁沿线左右各500m范围；古驿道北线剑阁段、西线剑阁普安镇至梓潼县境段、南线剑阁普安镇至剑阁县涂山乡厚子铺段两侧各400m范围以及剑门关林场等国有林地；古驿道西线梓潼境内东至建兴、马鸣乡，南至观义、东石、文昌乡（镇），西至宏仁、三泉乡，北至小坪乡、许州镇的范围。地理位置介于东经 $105^{\circ} 04' \sim 105^{\circ} 49'$ 、北纬 $31^{\circ} 31' \sim 32^{\circ} 20'$ 之间。

### 6.2四川剑门关国家森林公园

四川剑门关国家森林公园，位于四川省广元市剑阁县北部，总面积 $33.1151\text{km}^2$ 。地处龙门山东南支脉主干剑门山脉，剑阁县北部单斜中低山窄谷区，位于嘉陵江水系清江河流域，属四川省松栎林亚区，植被以柏木林、马尾松林、栎树林、桉木林、杂树林、竹林及茶林等为主，其中龙王潭景区森林覆盖率达95%以上。

1992年，原林业部批准设立四川剑门关国家森林公园。2015年7月，剑门蜀道剑门关旅游区被批准为国家5A级旅游景区。2017年2月，剑门关国家森林公园被命名为“四川省首批国家级森林氧吧”。

### 6.3四川剑阁剑门关省级地质公园

四川剑门关地质公园，位于四川省剑阁县北部，地理坐标为北纬 $32^{\circ} 08' 10'' \sim 32^{\circ} 16' 35''$ ，东经 $105^{\circ} 26' 40'' \sim 105^{\circ} 37' 54''$ ，范围南北宽16.2km，东西长16.6km，其范围在剑门蜀道风景名胜区的基礎上扩大至金子山一带。

### 6.4剑门蜀道风景区

剑门蜀道是首批国家级风景名胜区，以剑门关为核心，北起陕西宁强，南到成都，全长450公里。剑门蜀道沿线三国文化深厚，庞统、蒋琬、姜维、邓艾、马超、鲍三娘等在此留下了精彩的故事；剑门蜀道沿线古迹众多，三星堆遗址、德阳文庙、昭化古城、

七曲山大庙、皇泽寺、千佛崖等都是重要文物；剑门蜀道沿线美景密布，富乐山四季花似锦，翠云廊古柏三百里，明月峡“飞梁架绝岭”。因1000年前诗仙李白的“蜀道难，难于上青天”得以名扬天下。数百里古蜀道上，峰峦叠嶂，峭壁摩云，雄奇险峻，壮丽多姿，构成了川陕交通的一大屏障。

2017年12月26日，《剑门蜀道风景名胜区总体规划》获国务院正式批复。该规划确定剑门蜀道风景名胜区总面积为790km<sup>2</sup>，核心景区面积43.2km<sup>2</sup>。

剑门关风景区是国务院1982年公布的首批国家级重点风景名胜区，是剑门蜀道风景名胜区的核心景区，1992年被批准为国家级森林公园，2006年被批准为第六批国家重点文物保护单位，也是国家确定的全国一百个红色旅游经典景区景点之一和四川省地质公园，集三国文化、蜀道文化、关隘文化、红色文化为一体，融雄、险、奇、幽于一身。

### 6.6亭子湖风景区

亭子湖是建设嘉陵江亭子口水电站形成的内陆淡水湖泊，位于广元市城区南10公里，风景区总面积为425.88平方公里，以亭子湖水域为中心，北至兰海高速射箭嘉陵江大桥，西至闻溪河尾水区域，东至兰渝铁路浙水段，南至浙水嘉陵江大桥。涉及苍溪县、剑阁县和昭化区，共24个乡镇84个行政村。湖区风光秀美，高低山峡连接不断，大小岛屿星罗棋布，是不可多得的具有观赏价值的湖泊和峡谷型自然景观。

亭子湖以“千年古蜀水道，七彩山水画廊”为主题，以山水观光、文化揽胜、运动休闲、康养度假、农耕体验为主要功能。规划定位为：嘉陵江古蜀水道与剑门蜀道共同形成广元蜀道国际品牌，成为嘉陵江滨湖水运动和生态康养旅游经济带的龙头，建成滨湖休闲和水上运动旅游区、省内著名的生态康养旅游目的地、国内闻名的生态康养旅游胜地、中国西部生态有机鱼产业基地。

剑阁县自然保护区、风景名胜区等环境敏感区具体情况见下表。

表2-1 剑阁县自然保护区、风景名胜区等环境敏感区一览表

序号	名称	面积	主要保护对象	级别	与本项目位置关系
1	四川翠云廊古柏省级自然保护区	总面积271.55km <sup>2</sup> ，其中剑阁县境内面积157.72km <sup>2</sup>	古柏生存环境和景观资源	省级	最近JGJW02机位离试验区边界约3.7km
2	四川剑门关国家森林公园	33.1151km <sup>2</sup>	/	国家级	距离最近JGJW26机位约11km
3	四川剑阁剑门关省级地质公园	220km <sup>2</sup>	连锁式金字塔形砾岩群峰、长江沟二叠系	省级	

			一三叠系剖面		
4	剑门蜀道风景名胜 区	790km <sup>2</sup>	三国遗迹、下 雄关	国家 级	
5	亭子湖风景区	总面积425.88km <sup>2</sup> , 水域面积110km <sup>2</sup> , 库容量34.68亿m <sup>3</sup>	具有观赏价值 的湖泊和峡谷 型自然景观	市级	距离最近JGJW26机位 约1km

## 环境质量现状

(表三)

### 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

#### 一、环境空气质量现状调查与评价

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合HJ 664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。因此，项目所在区域达标判定引用广元市生态环境局网站（<http://hbj.cngy.gov.cn/news/show/20200119162544118.html>）上发布的《广元市2019年环境质量公告》中结论来说明当地环境空气质量达标情况。

总体上，2019年广元市环境空气质量较上年有所改善，广元市2019年环境空气质量优良总天数为353天，优良天数比例为96.7%，较上年上升0.6%。其中，环境空气质量为优的天数为131天，占全年的36.7%，良的天数为212天，占全年的59.4%，轻度污染的天数为13天，占全年的3.6%，中度污染的天数为1天，占全年的0.3%，首要污染物为可吸入颗粒物、臭氧日最大8小时均值和细颗粒物。广元市2019年基本污染物见下表。

表3-1 2019年广元市基本污染物空气质量现状评价表 单位：一氧化碳mg/m<sup>3</sup> 其他ug/m<sup>3</sup>

月份	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO (-95per)	O <sub>3</sub> (-90per)
年平均	27.6	49.1	11.0	31.0	1.4	101
标准值 (二级)	35	70	60	40	4	160
年均值占 标率(%)	78.9	70.1	18.3	77.5	35.0	63.1
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：监测数值中PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>这四项为浓度均值，CO为24小时平均浓度第95百分位数，O<sub>3</sub>为日最大8小时平均浓度第90百分位数；二级标准值中PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>这四项为年均值，CO为24小时平均值，O<sub>3</sub>为日最大8小时平均值。

根据以上分析，2019年广元市环境空气质量六项基本污染物PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO均达标。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.1规定，广元市为环境空气质量达标区。

同时，根据剑阁县生态环境局公布的《剑阁县2020年第二季度环境质量报告》可知，剑阁县2020年第二季度县城区环境空气质量如下：

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，2020年4月1日至6月30日环境空气质量达标86天，优良天数达标比例为94.5%，其中优34天，良52天，轻度污染5天，优良天数同比下降4.4个百分点。其中主要污染可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）浓度为43.7微克/立方米，同比上升15.3%；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）浓度为23.9微克/立方米，同比上升4.4%；二氧化氮（NO<sub>2</sub>）浓度为22.8微克/立方米，同比上升27.4%；二氧化硫（SO<sub>2</sub>）浓度为4.7微克/立方米，同比下降17.5%；臭氧（第90百分位值）浓度为152微克/立方米，同比上升19.7%；一氧化碳（第95百分位值）浓度为0.5毫克/立方米，同比下降16.7%。

综上，剑阁县六项基本污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，故该区域为环境空气质量达标区域。

## 二、地表水环境质量

项目用地范围西侧主要地表水体为嘉陵江，南侧主要地表水体为闻溪河。

根据《广元市2019年环境质量公告》，市境内嘉陵江、南河、白龙江三条主要河流按照《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办[2011]22号）规定，均达到或优于规定水域环境功能的要求。2018年、2019年嘉陵江、南河、白龙江、青竹江四条主要河流水质监测评价表见下表。

表 3-2 2018~2019 年广元市主要河流水质状况对比表

河流	监测断面	级别	规定水功能类别	实测类别及水质状况							
				断面水质评价				河流水质评价			
				2018年		2019年		2018年		2019年	
				实测类别	水质状况	实测类别	水质状况	实测类别	水质状况	实测类别	水质状况
嘉陵江	郭家湾	省控	II	I	优	I	优	II	优	II	优
	八庙沟	国控	II	II	优	II	优				
	上石盘	国控	III	II	优	II	优				
	张家岩	省控	III	II	优	II	优				
南河	安家湾	省控	III	II	优	II	优	II	优	II	优
	南渡	国控	III	II	优	II	优				
白龙江	姚渡	国控	II	II	优	I	优	II	优	II	优
	苴国村	国控	III	I	优	II	优				
青竹江	阳泉坝	国控	III	I	优	I	优	I	优	I	优

白龙湖	坝前	省控	II	I	优	I	优	I	优	I	优
-----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---

共布设 10 个监测断面，每月监测 28 个项目，按照《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办[2011]22 号)规定，依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 21 项指标评价。

同时，根据《剑阁县2020年第二季度环境质量报告》：剑阁县环境监测站于2020年5月对地表水控制断面水质进行了监测（地表水控制断面隔月监测）监测结果表明：石羊村（清江河）、大桥村（清江河）、金刚渡口（西河）三个监测点位均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。剑公村（闻溪河）水质为劣V类。统计情况见表下表。

表 3-3 2020 年 5 月地表水控制断面水质评价结果

监测点位名称	时间	是否超标	超标项目及超标倍数	规定水功能类别	实测类别
石羊村（清江河）	5 月	否	无	III	III
大桥村（清江河）	5 月	否	无	III	II
金刚渡口（西河）	5 月	否	无	III	III
剑公村（闻溪河）	5 月	是	氨氮，超标 3.33 倍	III	劣V类

通过以上监测结果表明，嘉陵江水环境质量达到《地表水环境质量》(GB3838-2002) II类标准要求，水环境质量好；闻溪河水环境质量为劣V类，水环境质量差。

### 三、声环境

为了解项目所在区域声环境质量现状，评价委托四川普识监测技术有限公司于2020年7月20日~21日对本项目所在地进行噪声监测。并于2021年1月24日~25日委托中铁二院成都工程检测有限责任公司对风机200m范围内敏感农户及邻近200m农户进行了补充监测。

#### 1、监测布点

噪声现状监测的布点原则为考虑敏感点的规模、重要性以及项目实施区域均衡分布等原则，布设 10 个噪声监测点，详见表 3-4；敏感点监测布点详见表 3-5。

表 3-4 声环境质量监测布点情况

编号	点位名称	具体位置	备注
1#	汉阳镇壮岭村魏家角居民点	因机位调整，作为区域参考背景值	环境噪声
2#	闻溪乡永丰村中渠湾居民点	因机位调整，作为区域参考背景值	环境噪声
3#	汉阳镇涌泉村孙家居民点	位于 JGJW02 风机西南侧约 190m、JGJW03 风机西南侧约 345m 处	环境噪声
4#	高官镇茶坪村张家角居民点	位于 JGJW06 风机东南侧约 480m、JGJW07 风机南侧约 235m、JGJW08 风机西南侧约 400m 处	环境噪声

5#	高官镇茶坪村烧房头居民点	位于 JGJW09 风机西南侧约 330m、JGJW10 风机西侧约 390m 处	环境噪声
6#	江口镇灌林村高台子居民点	位于 JGJW11 风机西南侧约 605m 处	环境噪声
7#	江口镇雷家村杨家角居民点	位于 JGJW17 号风机东南侧约 320m、JGJW18 风机东北侧约 266m、JGJW19 风机北侧约 245m 处	环境噪声
8#	江口镇七林村张家咀居民点	因机位调整，作为区域参考背景值	环境噪声
9#	高官镇健民村高房子居民点	位于 JGJW24 风机东北侧约 220m、JGJW25 风机西北侧约 280m	环境噪声
10#	张王镇金光村槽头居民点	位于 JGJW29 风机东北侧约 218m、JGJW30 风机西北侧约 225m 处	环境噪声

表 3-5 敏感点声环境质量监测布点情况

编号	点位名称	具体位置	备注
HZS1	农户孙碧荣家	JGJW01 风机东北侧 201.58m	环境噪声
HZS2	农户孙体文家	JGJW02 风机西南侧 191.62m	环境噪声
HZS3	农户朱正科家	JGJW05 风机西侧 199.24m	环境噪声
HZS4	农户张和生家	JGJW09 风机西南侧 188.36m	环境噪声
HZS5	农户母桂林家	JGJW31 风机东南侧 201.58m	环境噪声
HZS6	农户李松生家（旧宅）	JGJW32 风机东北侧 180.27m	环境噪声
HZS7	农户李文松家	JGJW34 风机东北侧 191.85m	环境噪声

## 2、监测时间、频次及方法

监测时间：2020 年 7 月 20 日~7 月 21 日，敏感点于 2021 年 1 月 24 日~26 日。

监测频次：监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次。

监测分析方法和测量仪器按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定和方法执行。

## 3、监测结果

各环境噪声测点周围主要声源为环境噪声，评价标准为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

环境噪声监测统计结果如下表。

表 3-6 区域声环境检测结果统计表单位：dB（A）

测点编号	7 月 20 日		7 月 21 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	47	34	41	34
2#	45	36	40	37
3#	51	36	45	36

4#	46	32	43	32
5#	49	40	42	40
6#	46	30	39	33
7#	56	46	46	45

由上表可知，各监测点位的昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

表 3-7 主要敏感点声环境检测结果统计表 单位：dB（A）

测点编号	测量日期	测量时间	环境噪声/dB(A)				
			L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>max</sub>
HZS1	2021.1.24	昼间（15：16-15：26）	34.2	23.4	27.0	36.2	58.5
	2021.1.25	夜间（00：50-01：00）	49.0	35.2	36.4	51.2	63.8
	2021.1.25	昼间（14：41-14：51）	37.6	36.0	37.0	38.4	47.5
	2021.1.26	夜间（00：57-01：07）	49.0	40.4	47.0	52.4	59.0
HZS2	2021.1.24	昼间（15：48-15：58）	40.9	29.6	33.2	40.4	71.1
	2021.1.25	夜间（00：10-00：20）	<b>52.7</b>	35.4	39.0	59.4	64.1
	2021.1.25	昼间（15：01-15：11）	38.2	36.8	37.6	39.4	44.0
	2021.1.26	夜间（00：12-00：22）	<b>51.3</b>	38.4	47.8	53.4	64.8
HZS3	2021.1.24	昼间（16：15-16：25）	43.6	39.6	41.6	46.4	50.1
	2021.1.25	夜间（00：27-00：37）	47.5	37.2	38.6	53.6	60.5
	2021.1.25	昼间（15：28-15：38）	43.5	28.4	34.8	48.2	62.1
	2021.1.26	夜间（00：36-00：46）	45.9	36.6	37.8	51.6	55.0
HZS4	2021.1.24	昼间（17：03-17：13）	41.9	35.4	31.6	41.4	64.6
	2021.1.24	夜间（23：35-23：45）	44.8	39.6	40.6	45.8	56.5
	2021.1.25	昼间（16：16-16：26）	42.2	25.6	33.0	44.2	69.4
	2021.1.25	夜间（23：41-23：51）	43.8	37.0	39.6	47.6	51.6
HZS5	2021.1.24	昼间（18：40-18：50）	45.5	27.6	34.2	45.8	67.6
	2021.1.24	夜间（22：33-22：43）	<b>51.3</b>	36.4	38.6	53.6	68.0
	2021.1.25	昼间（17：48-17：58）	44.3	40.4	43.0	46.2	54.7
	2021.1.25	夜间（22：48-22：58）	<b>52.9</b>	37.2	41.8	59.2	62.4
HZS6	2021.1.24	昼间（18：24-18：34）	38.9	33.0	35.6	40.8	58.3
	2021.1.24	夜间（22：21-22：31）	49.9	35.4	47.0	53.2	63.5
	2021.1.25	昼间（17：37-17：47）	42.2	34.2	36.2	39.2	71.6
	2021.1.25	夜间（22：31-22：41）	<b>51.4</b>	35.0	38.8	56.8	61.8

HZS7	2021.1.24	昼间（18: 03-18: 13）	47.3	34.8	36.0	47.4	61.5
	2021.1.24	夜间（22: 01-22: 11）	<b>51.1</b>	38.2	50.8	53.8	58.0
	2021.1.25	昼间（17: 18-17: 28）	47.1	29.8	37.8	49.8	69.3
	2021.1.25	夜间（22: 18-22: 28）	<b>52.6</b>	40.6	51.8	56.4	59.0

备注：检测期间，夜间风速明显高于昼间（夜间风速为 3-4m/s，昼间风速≤1m/s），个别测点受树林环绕所致，风吹动树林产生较大背景噪声。

由上表监测可知，监测期间昼间因受到的外环境干扰较小，Leq 偏低，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求；夜间个别点位（HZS2、HZS5、HZS6、HZS7）因受树林环绕，受风速增大产生的风吹动林木声音的影响，导致 Leq 超过 2 类标准，但其 L<sub>90</sub>（根据 GB3096-2008，L<sub>90</sub>表示“在测量时间内有 90%的时间 A 声级超过的值，相当于噪声的平均本底值”）较低。

#### 四、生态环境

##### 1、水土流失现状

本项目位于广元市剑阁县境内，根据全国水土保持区划，剑阁县属于西南紫色土区，容许土壤流失量 500t/km<sup>2</sup>·a。根据全国第一次水利普查成果，全县水土流失面积 1467.71km<sup>2</sup>，占土地面积的 45.80%，以水力侵蚀为主。其中：轻度流失 530.59km<sup>2</sup>，占流失面积的 36.15%；中度流失 539.25km<sup>2</sup>，占流失面积的 36.74%；强烈流失 153.14km<sup>2</sup>，占流失面积的 10.43%；极强烈流失 128.13km<sup>2</sup>，占流失面积的 8.73%；剧烈流失 116.6km<sup>2</sup>，占流失面积的 7.94%。

表3-8 剑阁土壤侵蚀现状

水土流失强度	面积（km <sup>2</sup> ）	占幅员面积比例（%）
轻度流失	<b>530.59</b>	36.15
中度流失	539.25	36.74
强烈流失	153.14	10.43
极强烈流失	128.13	8.73
剧烈流失	116.6	7.94
合计	1467.71	100

从上表可知，项目所在区水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度表现为轻度，从场地侵蚀现状看，水土流失对工程建设影响较小。

##### 2、生态环境现状

###### （1）动物资源

根据野外调查、访问结果，并检索已有文献资料，项目所在地共分布有脊椎动物106种，分属于20目45科，其中鸟类12目30科73种，兽类6目9科1种，两栖类1目2科7种，爬行类1目4科8种。在评价区中，物种数最多的是鸟类，占到了整个评价区中脊椎动物总种数的68.87%，兽类其次，占到了16.98%。其中有国家Ⅱ级重点鸟类3种，分别为雀鹰（*Accipiter nisus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、领角鸮（*Otus bakkamoena*）；我国特有鸟类1种，为灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）。

表3-9 评价区域脊椎动物种类统计表

类群	物种			国家重点保护物种	
	目	科	种	国家Ⅰ级	国家Ⅱ级
鸟类	12	30	73		3
兽	6	9	18		
两栖类	1	2	7		
爬行类	1	4	8		
合计	20	45	106		3

#### （2）植物资源

通过实地调查和资料查询，统计出该项目所在地常见维管植物共计88科，203属，257种。其中蕨类植物6科，6属，7种，裸子植物1科，1属，1种。被子植物81科，196属，249种。其中被子植物科占维管植物总科数92.05%，属的96.55%，种的96.89%，占绝对优势。

表3-10 项目影响区域维管植物类群统计

类群	科数	比例	属数	比例%	种数	比例%
蕨类植物	6	6.82	6	2.96	7	2.72
裸子植物	1	1.14	1	0.49	1	0.39
被子植物	81	92.05	196	96.55	249	96.89
合计	88	100.00	203	100.00	257	100.00

#### （3）工程区域珍稀动植物分布情况

根据本项目生态实地调查，本项目所在区内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等生态敏感点；无国家重点保护植物，经核实项目场地内无国家保护的珍稀鸟类，无珍稀猛禽类保护动物；无鸟类集中栖息地与鸟类迁徙通道分布。

#### （4）评价区植被类型

按照《四川植被》的分类原则和依据，结合评价区域植被构成情况，选取植被型、群系组和群系三级分类系统对评价区域内植被进行分类。评价区域的植被共划分为4个植

被型，即阔叶林、针叶林、灌丛、稀树草丛；5个群系组和5个群系。

植被类型特征如下：

①阔叶林

A、麻栎林

麻栎林麻栎平均胸径5-10cm，均高7m，郁闭度约0.6，灌木盖度55%，草本盖度只有20%。伴生植物主要有：化香、马桑、杨树、盐肤木、铁仔、山槐、三叶木通、狼尾草、栗褐苔草、仙鹤草等。



图3-1 麻栎林

B、桤木林

该区桤木林郁闭度约0.65，桤木平均高约7m，胸径6-14cm。林下灌木盖度约50%，灌木均高约1.5m；草本均高20cm，草本盖度达90%以上。



图3-2 桤木林

②针叶林

针叶林是指以针叶树为建群种所组成的各种森林群落的总称，它包括各种针叶纯林、针叶树种的混交林以及针叶树为主的针阔叶混交林。本区域的针叶林只有柏木林。

#### A、柏木林

柏木林评价区分布面积最大，最具有代表性的植被类型。该区柏木林郁闭度0.70，均高约8m，胸径径级6-14cm，灌丛盖度40%，草本层盖度85%。伴生灌木：小叶忍冬、铁仔、荚迷、胡颓子、绣线菊、地果、常春藤等，伴生草本有渐尖毛蕨、竹叶草、荇草、糯米团、堇菜、野棉花、万寿竹、鱼腥草、凤尾蕨、芒等。



图3-3 柏木林

#### (3) 灌丛

##### A、小果蔷薇-火棘灌丛

本区灌丛比较单一，且分布面积小，主要为小果蔷薇-火棘灌丛。主要见于测风塔一带。灌丛盖度达90%，主要伴生物种有惚木、菝葜、三叶木通、青麸杨、胡颓子、鼠李、三叶五加、豆腐柴、芒、野菊、荇草、牡蒿、小白酒、马鞭草等。



图3-4 火棘灌丛

#### (4) 稀树草丛

##### A、白茅草丛

本区草甸面积最小，主要有白茅草丛。且白茅草丛常常会形成单一的群落，其间少有其他草本。白茅高度约30cm，盖度可达90%以上，常见伴生少量马兰、夏枯草、蒲公英、元宝草等。



图3-5 白茅草丛

### 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

#### 1、外环境关系

本项目位于广元市剑阁县境内，风电场规划用地范围涉及张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇。项目主要建设内容包含 34 台风电机组（含箱变及基础）新建、升压站及生活区扩建、集电线路及新（改）建道路等。

项目风电场位于剑阁县境内，根据现场勘查，各风机周边外环境关系如下：

JGJW01 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近 1 户农户（孙碧荣）位于风机东北侧 201.58m 处；

JGJW02 风机基座中心 200m 范围内有 1 户农户（孙体文），位于风机西南侧 191.62m 处，风机其余方位 200m 范围内无敏感点分布；

JGJW03 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布；最近 2 农户分别位于风机西南侧约 211m、风机东南侧约 223m；

JGJW04 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近 1 户农户位于风机西北侧约 258m（与 JGJW03 风机东南侧 223m 为同 1 户）；

JGJW05 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近 1 户农户(朱正科)位于风机东南侧 201.21m 处;

JGJW06 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东南侧 231m 处;

JGJW07 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机南侧 235m 处;

JGJW08 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机西北侧 335m 处;

JGJW09 风机基座中心 200m 范围内有 1 户农户(张和生),位于风机西侧 199.24m 处,风机其余方位 200m 范围内无敏感点分布;

JGJW10 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机西侧 378m 处;

JGJW11 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机北侧 262m 处;

JGJW12 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东北侧 344m 处;

JGJW13 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东南 329m 处;

JGJW14 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东侧 281m 处;

JGJW15 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东北侧 341m 处;

JGJW16 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机南侧 258m 处;

JGJW17 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东南侧 320m 处;

JGJW18 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近 1 户农户(杨仔孝、杨仔春、杨仔高)分别位于风机南侧 201m 处;

JGJW19 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机北侧 247m 处;

JGJW20 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机西南侧 216m 处;

JGJW21 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机北侧 220m 处;

JGJW22 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机西南侧 309m 处;

JGJW23 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布,最近农户位于风机东南侧 407m

处；

JGJW24 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机东北侧 226m

处；

JGJW25 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机西南侧 235m

处；

JGJW26 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机西南侧 360m

处；

JGJW27 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机西北侧 272m

处；

JGJW28 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机东北侧 211m

处；

JGJW29 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机东北侧 225m

处；

JGJW30 风机基座中心 200m 范围内无敏感点分布，最近农户位于风机西北侧 230m

处；

JGJW31 风机基座中心 200m 范围内有 1 户农户(母桂林),位于风机西南侧 188.36m, 风机其余方位 200m 范围内无敏感点分布；

JGJW32 风机基座中心 200m 范围内有 1 户农户（为李松生旧宅，已无人居住），位于风机东北侧 180.27m 处，风机其余方位 200m 范围内无敏感点分布；

JGJW33 风机基座中心 200m 范围内有 1 户农户（为李松生新宅），位于风机北侧 198.24m，风机其余方位 200m 范围内无敏感点分布；

JGJW34 风机基座中心 200m 范围内有 1 户农户(李文松)，位于风机东北侧 191.85m 处，风机其余方位 200m 范围内无敏感点分布；

风电场区风机基座中心 200m 范围内敏感点见下表。

表3-11 风机200m（含）范围敏感点情况一览表

序号	敏感点		相对风机点位		相对方位	相对风机基座最近距离 m		相对风机叶片顶端最近距离 m		备注
	户主	高程 m	编号	高程 m		水平	高差	水平	高差	
1	孙体文	889	JGJW02	915	SW	191.62	-26	116.62	-46	汉阳镇永泉村
2	张和生	783	JGJW09	832	W	199.24	-49	124.24	-69	剑门关

										镇茶坪村
3	母桂林	797	JGJW31	816	SW	188.36	-19	113.36	-39	张王镇金号村
4	李松生	旧宅	JGJW32	812	NE	180.27	-11	105.27	-31	
		新宅	JGJW33	827	N	198.24	-41	123.24	-61	
5	李文松	805	JGJW34	846	NE	191.85	-41	116.85	-61	

表3-12 风机200m范围外最近敏感点与风机距离表

序号	风机信息		200m 外最近农户与风机位置关系				备注
	编号	高程 m	相对方位	高程 m	水平距离 m	垂直高差 m	
1	JGJW03	951	SW	938	211	-30	汉阳镇永泉村
			SE	928	223	-13	
2	JGJW04	934	NW	928	258	-6	
3	JGJW05	915	SE	867	202	-48	
4	JGJW06	913	SE	873	231	-40	
5	JGJW07	875	S	842	235	-33	剑门关镇茶坪村
6	JGJW08	882	NW	777	335	-105	
7	JGJW10	902	W	826	378	-76	剑门关镇元岭村
8	JGJW11	865	N	788	262	-77	
9	JGJW12	873	NE	764	344	-109	江口镇春雷村
10	JGJW13	902	SE	838	329	-64	
11	JGJW14	877	E	838	281	-39	
12	JGJW15	884	NE	801	341	-83	
13	JGJW16	872	S	816	258	-56	
14	JGJW17	863	SE	808	320	-55	
15	JGJW18	855	S	797	201	-58	
16	JGJW19	855	N	808	247	-47	剑门关镇向阳村
17	JGJW20	883	SW	849	216	-34	
18	JGJW21	848	N	816	220	-32	江口镇七林村
19	JGJW22	851	SW	797	309	-54	
20	JGJW23	877	SE	799	407	-78	剑门关镇健民村
21	JGJW24	865	NE	799	226	-66	
22	JGJW25	862	SW	831	235	-31	
23	JGJW26	794	SW	734	360	-60	剑门关镇龙山村
24	JGJW27	809	NW	725	272	-84	张王镇金号村
25	JGJW28	907	NE	866	211	-41	
26	JGJW29	893	NE	832	225	-61	

27	JGJW30	881	NW	830	230	-50	
----	--------	-----	----	-----	-----	-----	--

升压站及生活区周边居民点见表下表。

表3-13 升压站及生活区附近居民点一览表

序号	敏感点			相对方位	相对站址距离 m		备注
	名称编号	规模	高程 m		水平	垂直	
1	居民点 1#	7 户	816	升压站 W	117	-26	木马镇威灵村
2	居民点 2#	12 户	829	升压站 SW	131	-13	
				生活区 W	84	-13	
3	居民点 3#	2 户	850	升压站 E	186	8	
				生活区 NE	178	8	

新（改）建道路两侧 200m 范围内居民点分布见下表。

表3-14 新（改）建道路附近居民点一览表

序号	敏感点		相对道路高程 m	与道路最近距离 m	相关道路	位置关系	备注
	名称	规模					
1	居民点 4#	15 户	0	5	JGJW01 新道路	N	汉阳镇陡嘴村
2	居民点 5#	2 户	-17	130		NE	
3	居民点 6#	10 户	0	6	JGJW02~05 改建道路	两侧	汉阳镇永泉村
4	居民点 7#	2 户	-5	153		S	
5	居民点 8#	4 户	-21	183		SW	
6	居民点 9#	1 户	-13	145		S	
7	居民点 10#	1 户	-3	43		SW	
8	居民点 11#	5 户	-11	73	JGJW11~12 新建道路	SW	江口镇高堂村
9	居民点 12#	30 户	0	5	JGJW13~16 改建道路	N	江口镇灌林村
10	居民点 13#	4 户	-10	26	JGJW13~16 新建道路	E	
11	居民点 14#	3 户	-42	189	JGJW17~20 新建道路	S	江口镇百包村
12	居民点 15#	3 户	-6	91		S	
13	居民点 16#	3 户	-19	100	JGJW21~25 新建道路	N	剑门关镇向阳村
14	居民点 17#	30 户	-36	141		N	剑门关镇健民村
15	居民点 18#	40 户	0	2	JGJW28~34 改建道路	两侧	张王镇金号村
16	居民点 19#	5 户	-25	171	JGJW28~34 新建道路	N	
17	居民点 20#	6 户	-10	125		N	

施工临建场地周边居民点见表下表。

表3-15 施工临建场地及搅拌站附近居民点一览表

序号	敏感点			项目	相对方位	相对站址距离 m		备注
	名称	规模	高程 m			水平	垂直	
18	居民点 21#	10 户	854	施工临建 1	SE	62	-5	江口镇百

19	居民点 22#	4 户	869		NW	64	10	包村
20	居民点 23#	2 户	850		N	164	-9	
21	居民点 24#	18 户	826	施工临建 2	NW	85	6	剑门关镇 向阳村
22	居民点 25#	2 户	821		W	18	1	
23	居民点 26#	4 户	818		S	50	-2	
24	居民点 27#	4 户	858	搅拌站	NW	144	-23	剑门关镇 青树村
25	居民点 28#	3 户	862		SW	70	-19	

项目主要评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需特殊保护的环境敏感区，也未发现珍稀动植物和古树名木，项目所在区无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布。

## 2、环境保护目标保护级别

根据本项目排污特点和外环境特征，确定环境保护目标与等级如下：

**环境空气：**建设项目评价区内的环境保护目标的环境空气质量，应达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；

**地表水环境：**建设项目评价区内的环境保护目标的地表水环境质量，应达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的 III 类标准要求；

**噪声环境：**执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准及《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类标准。

**生态环境：**不破坏生态系统完整性、水土流失不增加土壤侵蚀轻度。

## 3、保护目标

综上，本项目环境保护目标如下表。

表 3-16 环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标		保护级别
声环境	风机200m范围主要敏感点见表3-11。		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类
	升压站及生活区200m范围敏感目标见表3-10		
环境空气	风机周边环境目标详见上表3-9		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级
	升压站及生活区周边环境目标详见上表3-10		
地表水	嘉陵江	风电场规划用地范围东侧，距离 JGJW32 风机 1090m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的 III 类
	闻溪河	风电场规划用地范围南侧，距离 JGJW20 风机 2100m	保持原有水环境质量
生态环境	施工范围线周围 200m 范围内的水土流失、野生动植物		不破坏生态系统完整性、水土流失不增加土壤侵蚀轻度

## 评价适用标准

(表四)

<b>环 境 质 量 标 准</b>	结合本项目工程特点，本次环评执行标准如下： <b>1、环境空气</b> 环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，其具体标准值见下表4-1所示：							
	<b>表 4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）单位：mg/m<sup>3</sup></b>							
	污染物	各项污染物的浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）			依据			
		1 小时平均	24 小时平均	年平均				
	SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中的二级 标准			
	NO <sub>2</sub>	0.20	0.08	0.04				
	PM <sub>10</sub>	—	0.15	0.07				
	PM <sub>2.5</sub>	—	0.075	0.035				
	CO	10	4	—				
	O <sub>3</sub>	0.2	0.16（8h）	—				
<b>2、地表水</b> 执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。								
<b>表 4-2 地表水环境质量标准单位：mg/L（pH 除外）</b>								
项目	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	SS	粪大肠菌群数	
标准值 mg/L	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤1.0	/	≤10000 个/L	
<b>3、声环境</b> 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。								
<b>表 4-3 声环境质量标准单位：dB（A）</b>								
声功能区类别		等效声级Leq dB（A）			备注			
		昼间	夜间					
2 类		60dB（A）	50dB（A）		室外噪声			
<b>污 染 物 排 放</b>	<b>1、废气</b> 执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。							
	<b>表 4-4 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 1 标准</b>							
	污染物	区域	施工阶段	监测点排放限值 （μg/m <sup>3</sup> ）		监测时间		

<b>标准</b>	总悬浮颗粒物 (TSP)	广元市	拆除工程 /土方开挖 /土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
			其他工程阶段	250	
<b>表 4-5 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准</b>					
	<b>污染物</b>	<b>无组织排放监控浓度限值点 (mg/m<sup>3</sup>)</b>			
	颗粒物	周围外浓度最高点 1.0			
<b>2、废水</b>					
生活污水旱厕收集后用作农肥，不外排；不设置混凝土搅拌站，施工期无施工废水产生。					
<b>3、噪声</b>					
施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 标准。					
<b>表 4-6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 单位: dB (A)</b>					
	昼间		夜间		
	70		55		
运营期升压执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)、风电场执行《风电场噪声限值及测量方法》 (DL/T1084-2008) 2 类标准。					
<b>表 4-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 单位: dB (A)</b>					
	类别	昼间	夜间		
	2 类	60	50		
<b>表 4-8 《风电场噪声限值及测量方法》 (DL/T1084-2008) 单位: dB (A)</b>					
	类别	昼间	夜间		
	2 类	60	50		
<b>4、固体废物</b>					
一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2001) 及其修改单中相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB 18597-2001) 及其修改单中相关要求。					
<b>5、生态环境</b>					
生态保护：以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和破坏生态系统完整性为标准。					
水土流失：根据《开发建设项目水土流失防治标准》 (GB50434-2008)，					

	<p>水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区及重点治理区复核划分成果》的通知（水保[2013]188号文），剑阁县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。</p>
<p><b>总量控制指标</b></p>	<p>根据本项目的具体情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目属非污染类建设项目，不新增废气、废水污染物。因此本项目不需要单独的总量控制指标。</p>

## 建设项目工程分析

(表五)

### 工艺流程简述 (图示) :

#### 1、施工期产物流程分析

项目施工期主要是风电机组基础、风机箱变基础、35kV架空铁塔、场内新建以及改扩建道路等的建设，包括场地平整、风机基础挖方、箱变基础挖方、输电线路架设、设备安装、工程竣工等工序。风电机组施工工艺及流程见产污环节见图5-1，新建道路施工工艺流程及产污环节见图5-2，架空线路施工工艺流程及产污环节见图5-3。

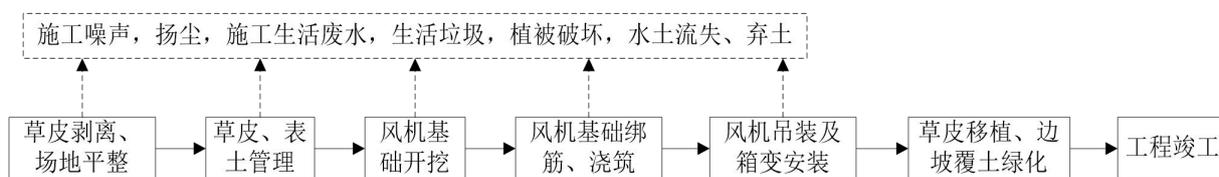


图5-1 风机施工工艺流程图及产污环节图

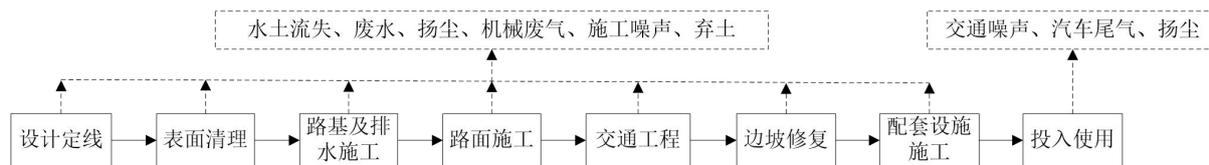


图5-2 新建道路施工工艺流程及产污环节图

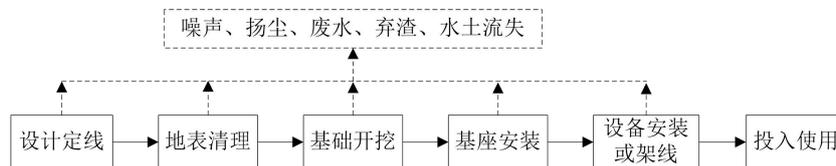


图5-3 架空线路施工工艺流程及产污环节图

#### 施工工艺和施工方式概述:

##### (1) 风电机组及箱变

本工程共布设 34 台风机，根据道路情况和风机总体布局情况，34 台风机分批次施工。主要工序为表土剥离、基础开挖、基础浇筑、风力发电机组的安装、箱式变压器的安装、架空线路及地理电缆敷设、表土回填绿化等工序。

##### ①表土剥离管理

##### A.风电机组工程区

占地类型主要为林地和草地，地势相对平坦，具备剥离表土的条件，加之本区后期植被恢复需要表土进行回覆，因此对占地范围内可剥离表土的区域进行表土剥离，剥离厚度 10~20cm；剥离的表土堆放在本区域占地范围内不影响施工及吊装的区域。风机机

组及箱变等安装结束后,对本区未硬化区域进行表土回覆,回覆表土来自本区以及道路工程区剥离的表土。表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治,以便进行植被建设。

通过类比工程分析(天台山风电场一期、高池风电场、摇铃风电场等),为尽可能在恢复植被的同时不影响风机运行,对表土回覆后的区域(平台、填方边坡)采取撒播灌草的方式恢复植被(临时绿化工程量不重复计列),尤其是平台边坡绿化采取永临结合的方式进行,平台边坡一形成立即实施绿化,避免了重复实施绿化措施的同时起到了美化绿化防治水土流失的效果。结合实地查勘,灌草可选用黄荆、紫穗槐、马桑、狗尾草、黑麦草、凤仙花、波斯菊、披碱草等,种植密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

本区施工期间将开挖大量的土石并临时堆放在本区占地范围内,后期作为绿化覆土和回填土使用,为防止临时堆土在强降雨作用下造成严重水土流失,应对临时堆土采取表面铺 6 针防尘网。

#### B.道路工程区

道路工程区占地基本为林地及草地,大部分占地具有剥离表土的条件,加之本区域后期植被恢复需要表土进行回覆,因此对占地范围内可剥离区域进行表土剥离,表土剥离的厚度为  $10\sim 20\text{cm}$ ,剥离的表土采取分段分散堆存于场内道路一侧,为了不影响场内道路施工,在道路成型后对道路下边坡立即进行表土回覆,多余的表土用于风电机组工程绿化覆土使用。

场内道路施工结束后,对需要绿化的区域进行土地整治。表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治,以便进行植被建设。

通过类比工程分析,为尽可能恢复植被,在表土回覆后的区域(道路填方边坡等)采取撒播灌草的方式恢复植被,施工过程中对边坡绿化采取永临结合的方式进行,道路施工结束后立即实施绿化,避免了重复实施绿化措施的同时起到了美化绿化防治水土流失的效果。结合实地查勘,灌草可选用黄荆、紫穗槐、马桑、狗尾草、黑麦草、凤仙花、波斯菊、披碱草等,种植密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。为防止临时堆土及裸露边坡在强降雨作用下造成水土流失,需对临时堆土及裸露边坡采取表面铺 6 针防尘网。

#### C.集电线路工程区

集电线路工程占地基本为的草地及林地,具有剥离表土的条件,加之本区域后期植被恢复需要表土进行回覆,因此对占地范围内可剥离区域进行表土剥离,表土剥离的厚

度为 10~20cm，塔基及塔基施工临时站区剥离的表土堆放在各个塔基临时占地范围内，直埋电缆剥离的表土堆放在开挖的电缆沟两侧。塔基施工结束后回覆表土。

表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，以便进行植被建设。在表土回覆后的区域进行撒播植草绿化以恢复植被，草种选用狗尾草、黑麦草、凤仙花、波斯菊、披碱草等，种植密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。为防止临时堆放的表土在强降雨作用下造成水土流失，对表土、土方和部分施工材料采取下覆彩条布垫层，表面铺 6 针防尘网。六针防尘网覆盖区域四周用块石或砖块压盖，防止六针防尘网被风吹起。

### ②机组基础开挖

机组基础开挖土方用挖掘机，辅以人工修整基坑。基础土方开挖选用 0.8m<sup>3</sup>/斗的反铲挖掘机，挖至距设计底标高 0.3m 处后，用人工清槽，避免扰动原状土。基础石方用人工以风钻钻孔爆破，人工及机械出渣。成形后须验槽，基础持力层是否符合设计要求，根据情况进行加强处理。验槽合格后，方可进行下一道工序的施工。

### ③基础浇筑

基坑清槽、绑筋、支模及预埋地脚螺栓模板及螺栓，须验收合格，进行基础混凝土浇筑。临时混凝土搅拌站，进行混凝土搅拌，混凝土浇筑用混凝土罐车运输，混凝土泵车浇灌，震捣达标。

④风机吊装及箱变安装风电机组设备安装采用组合与散装相结合的施工方案，总体安装顺序如下：

塔架下段吊装→塔架中段吊装→架上段吊装→机舱吊装→叶轮组合→叶轮组件吊装。塔架安装：先将塔架的下段垂直吊装到地基底法兰上，再将中段塔架垂直，并放置到已安装完毕的下段塔架上，最后将上段塔架垂直，并放置到已安装完毕的中段塔架上。

轮毂及叶片的吊装：风轮采用地面组装，将轮毂和三片叶片在地面实施组装。地面组装后，利用大吊车小吊车将风轮吊离地面，并在空中实施 90° 的翻转，使风轮面处于垂直状态，然后安装就位，并由人工在机舱内进行空中组装连接。

箱式变电器的安装：每台风机旁配有一台箱式变电器。箱变基础采用混凝土浇筑，浇筑时分层推进，均匀振捣。将变压器运输到位，选择合适的倒链将变压器吊起离地面约 300~500mm，待稳定后，把变压器底座组装好放到变压器基础上。

### ⑤表土覆盖

设备安装完成后，对未硬化处理的区域进行表土覆盖，平台边坡进行绿化覆土并撒播草籽。为保证草籽撒播效果，应安排专人对机位平台进行后期抚育。

### (2) 场内道路

在风电场建设施工安装阶段，道路除应满足施工用建筑机械和建筑用砂石料水泥、钢筋、木料、混凝土预制件的运输需求外，还应满足安装大型起吊机械和超长超宽平板车的通过及运输主变压器、风力发电机组件、塔架等的需求。因此，应考虑道路路基的承压能力、道路的宽度、道路弯道的最小转弯半径以及在丘陵和山地路段道路的最大纵坡和最大横坡等问题。该道路基本为泥结碎石道路，满足施工安装阶段使用。

本项目需对风机机组的部分通村道路进行改建，改扩建长度约 12.8km，改建后通村道路为风电场进场道路；同时新建通往各风机位置道路 18.7km。

本项目施工期道路工程开挖土石方工程量较大，又多在坡面作业，为防止道路施工过程中松散土石物的坠落、扩散及流失，造成征地范围以外的新增水土流失危害，在路基填方边坡坡脚和开挖段道路外侧设置拦挡设施，以防止边坡上方滚落的土石方占压下方植被，拦挡设施采用拦渣围栏。

同时道路边坡及各路段可采取撒播草籽的方式进行绿化，并加强草籽等的抚育管理工作，包括浇水、禁牧、补种、注意病虫害防治等抚育管理措施；施工期采取在运输道路及裸露表土处洒水的降尘措施，减少扬尘的影响。

场内施工道路建成后，保留作为运营期风电场检修道路，同时可作为场区内居民出行道路，方便居民出行；项目在风电场建成后，通常道路上通过的车辆数量和载重吨位都大大少于施工安装阶段，且多为小型的巡回检查车和生活用车。该道路利用风电机组安装施工道路，不需要再专门修建，进站道路直接从场内检修道路接入。

### (3) 地理电缆及架空线路

项目地理电缆长约 3.52km，包括每台机组的箱式变 35kV 高压侧接至集电线路直埋电缆及 4 回 35kV 集电线路电缆终端塔进入升压站直埋电缆。直埋线路全部沿施工道路敷设，且与施工道路同时施工，减少了施工过程中的水土流失及生态破坏；风电场内 35kV 架空线路 63.7km，主要施工工序为基础开挖、立杆、架线等。挖方时应尽量将表土（地面以下 30cm 左右）与下层土分开，以便施工结束后，用表层土进行植被恢复，恢复土壤理化性能，下层土用于平整道路。

### (4) 混凝土搅拌站

项目水泥混凝土在临时混凝土搅拌站进行生产。服务对象仅为本项目、服务期限至2021年12月底。临时混凝土拌合场施工期主要为场地平和设备安装。其工艺流程及产污环节见图5-4。

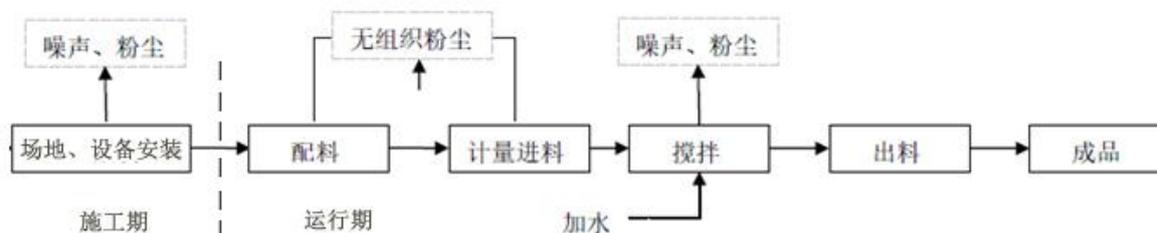


图5-4 混凝土搅拌站生产工艺及产污环节图

## 2、运营期产污流程分析

项目为风力发电项目，其运营期工艺流程及产物环节如下图。

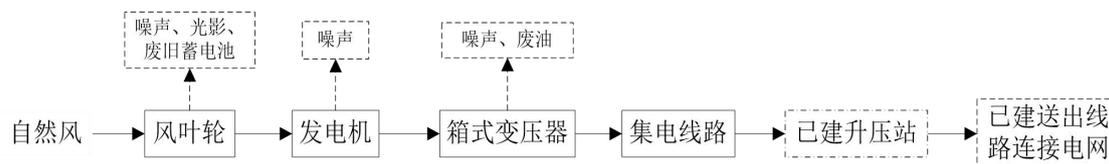


图5-5 运营期工艺流程及产污环节图

### 工艺流程概述：

发电机的作用，是把由风轮得到的恒定转速，通过升速传递给发电机构均匀运转，因而将机械能转变为电能，并通过电力变压器升压后输入电网。

项目总装机100MW，风力发电机电压经箱式变电站升压至35kV，通过架空线路进入一期项目已建220kV升压站35kV配电装置母线上，再经一期工程升压站内主变压器升至220kV，经已建1回出线接至昭化500kV变电站。

## 主要污染工序：

### 1、施工期主要污染工序及治理措施

#### 1.1 施工期产污位置

##### (1) 废气

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、施工机械废气。

##### (2) 废水

项目施工期废水主要是生活污水等。

##### (3) 噪声

项目施工期噪声主要是施工机械和运输车辆噪声。

#### (4) 固体废弃物

项目施工期固体废弃物主要是弃土、建筑垃圾、生活垃圾等。

#### (5) 生态

主要是土地占用、水土流失及植被破坏。

### 1.2 施工期污染物治理及排放

#### 1.2.1 施工期废气

项目施工期废气主要是施工扬尘、施工机械废气。

##### (1) 施工扬尘

项目在建设施工过程中的大气污染主要来自于施工场地的扬尘。施工扬尘一般来源于以下几方面：

①土方挖掘、堆放、清运、回填及场地平整过程产生的粉尘；

②建筑材料如砂子、石子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；

③凝土搅拌和运输车辆往来造成地面扬尘；

④施工垃圾在其堆放过程和清运过程中产生扬尘。

扬尘污染是施工期间重要的污染因素，项目在建设期间，不可避免地会产生一些地面扬尘，这些扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影响，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，为减少扬尘的产生量及其浓度，在施工过程中，施工单位应采取以下治理措施：

①根据《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》和《四川省灰霾污染防治实施方案》中相关规定，要求项目建设工地现场管理严格按照“六必须”“六不准”执行，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物；

②在施工中做到科学施工、文明施工，定期对地面洒水以严格控制扬尘，对运送易产生扬尘物质的车辆实行密封运输等，并对撒落在路面的渣土尽快清除。

③采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。

④由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘。

⑤禁止在风天进行渣土堆放作业，风速大于 3m/s 时应停止施工，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，堆场必须以毡布覆盖，不得有裸土，尽可能减少建材的露天堆放时间，及时将多余弃土外运。

⑥保持进出施工场地车辆车体及轮胎的清洁，工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10cm，并及时清扫冲洗。

⑦混凝土搅拌站废气治理措施：

a.地面进行硬化，设置全封闭原料仓，设洒水降尘，保持砂石一定的湿度；

b.物料输送采用螺旋输送管/封闭胶带；

c.砂石搅拌机设置脉冲反吹袋式除尘器处理，不能收集的粒径较小的粉尘经脉冲反吹袋式除尘器处理后通过排气筒达标排放；

d.矿粉仓设置负压吸风收尘装置，与仓顶呼吸孔共享一台布袋除尘器处理后经排气筒达标排放；

e.采用封闭式搅拌设备。操作人员须加强劳动保护，应站在上风口作业，并加戴防护面具。

f.在施工场地用地范围内产尘设备尽可能远离周边敏感点布置。

g.设置 50m 卫生防护距离，防护距离内不存在环境敏感目标。

在项目施工期，对扬尘严格采取上述防治措施后，其浓度可降至 1.0mg/m<sup>3</sup>，产生的扬尘可得到有效控制。

2) 施工机械废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO<sub>2</sub> 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。

**治理措施：**施工机械和汽车运输时所排放的尾气，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，由于其这一特点，加之施工场地较开阔，扩散条件良好，因此对其不加处理就可达到相应的排放标准。在施工期内多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，从而可以避免施工机械因病态而使产生的废气超标的现象发生。

### 1.2.2 施工期废水

施工期的废水排放主要来自于施工人员的生活污水和混凝土搅拌站废水。

#### (1) 施工人员生活污水

项目施工期高峰期施工人员平均按 100 人计算，工地生活污水按  $0.05\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{天}$  计，排放系数 0.8 计，生活污水排放量约  $4\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员的生活污水中主要污染物为  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  和 SS 等，其浓度一般分别为  $210\text{mg/L}$ 、 $350\text{mg/L}$ 、 $40\text{mg/L}$  和  $250\text{mg/L}$ 。

**治理措施：**施工人员主要为当地务工人员，大多依托周边农户吃住，产生的生活污水利用农户现有污水处理设施处理；临建场地各设置 1 座临时防渗旱厕，废水收集后用作农肥，不外排。

#### (2) 施工生产废水

施工废水主要来由混凝土搅拌站及各种设备的冲洗产生。本工程混凝土采用集中拌合方式，设置 1 个混凝土搅拌站，混凝土拌和系统冲洗废水排放量极少，排放方式为间歇，一次不超过  $3\text{m}^3$ ，废水 pH 值 12 左右，主要污染因子为 SS，浓度约  $3000\text{mg/L}$ 。

**治理措施：**施工单位在混凝土临时搅拌站使用期间，需在搅拌站出入口设置 1 个  $20\text{m}^2$  冲洗区对进出车辆进行冲洗，同时设置 1 个临时隔油池（容积  $3\text{m}^3$ ）和 1 个沉淀池（三级沉淀，单个  $3\text{m}^3$ ，总容积  $9\text{m}^3$ ），施工废水（车辆冲洗水、搅拌设备清洗水）经隔油、沉淀后回用于制作混凝土或洒水降尘。废水经沉淀处理后回用于混凝土拌和或施工期间洒水抑尘，严禁施工废水乱排、乱流。

### 1.2.3 施工噪声

施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。施工机械主要有挖土机、振捣棒、升降机等，产生噪声多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。

表 5-1 主要施工机械设备的噪声源强

施工机械	5 米处测量声级 dB (A)
推土机	86
挖掘机	84
打夯机	95
混凝土搅拌机	95
运输车辆	88

吊车	84
各类加工机械	90

施工中由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，使噪声影响的成都也不尽相同。由于建筑施工是在露天作业，流动性和间歇性较强，对各生产环节中的噪声治理具有一定难度，下面结合施工特点，对一些重点噪声设备和声源，提出以下防治措施：

①合理安排工作时间，制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工。

②合理布置施工现场，避免在同-地点安排大量的动力机械设备，以避免局部噪声级过高。

③降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，从根本上降低源强；同时加强施工机械维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

④尽可能利用噪声距离衰减措施，在不影响施工的条件下，将强噪声设备尽量移至距施工场地场界较远的地点，保证施工场地场界达标，尽量将高噪声设备分散设置。

⑤采取个人防护措施，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求规范操作，对高噪声设备的工作人员，应配戴耳套等防护用具，以减轻噪声危害。

⑥强化行车管理制度；尤其经过敏感点时，要求司机少按喇叭，控制车速，严禁鸣号，严禁超载超速，禁止夜间运输，最大限度地减少流动噪声源。

⑦针对混凝土搅拌站噪声：对搅拌楼、螺旋输送机、皮带输送机的廊道进行密闭处置；将空压机放置在专门的空压机房；减少露天传送机械的噪声影响，优化装卸料工序，减少装卸时间，降低砂石料卸料速度，降低车辆原地怠速等待时间；加强现场管理，对车辆进行定期检修；加强运输车辆管理，对车辆进行定期检修等。同时，禁止在夜间（22:00~6:00）进行混凝土生产。

#### 1.2.4 固体废物

本项目产生的固体废弃物主要为施工期损坏的材料、组件，建筑垃圾，施工人员生活垃圾及弃土。

##### (1) 施工损坏的组件、材料

施工中损坏的材料或组件不能随意丢弃。本项目产生的该类固体废弃物均由该组件的生产厂家进行回收，其余施工过程中发现的损坏材料由施工单位收回。

风机机组及其它设备安装聘用专业人员进行设备调试，合同方负责调试废油的处置；机械车辆维修产生的废油及含油棉纱采用钢桶临时储存，并在废油桶上张贴标识，

在临时施工营地内设置单独的废油暂存间，施工完成后由施工单位将废油交由有处理资质的单位处理。

### (2) 施工建筑垃圾

建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物。

**治理措施：**在施工现场应设置临时建筑废物堆放场并进行遮盖处理，作好地面的防渗漏处理。做好分类收集，将能回收的废材料、废包装及时出售给废品回收公司处理。剩余不能回收部分堆放于指定地点，及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理。

### (3) 生活垃圾

项目施工高峰人数 200 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，高峰期垃圾产生量约 150kg/d。

**治理措施：**生活垃圾袋装收集后，自行运送至当地农村垃圾收运系统统一处理。不可就地填埋，以避免对区域环境空气和地下水环境质量构成潜在的影响因素。

### (4) 弃土

根据四川宗迈工程设计有限公司编制的《中节能广元剑阁天台山风电场二期项目水土保持方案报告书》，工程开挖总量47.21万m<sup>3</sup>（其中土石方41.71万m<sup>3</sup>、表土5.50万m<sup>3</sup>），填方总量47.21万m<sup>3</sup>（其中土石方41.71万m<sup>3</sup>、表土5.50万m<sup>3</sup>），无弃土外运。项目土石方平衡见下表。

表5-2 土石方平衡表 单位：万m<sup>3</sup>

序号	项目	挖方			填方			调入			调出		
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计
1	风电机组工程	1.39	28.22	29.61	1.66	4.80	6.46	0.27 (道路工程)		0.27		23.42 (道路工程)	23.42
2	升压站扩建工程	0.00	0.01	0.01									
3	道路工程	3.43	11.17	14.60	3.16	34.60	37.76		23.43 (风电机组工程)	23.43	0.27 (风电机组工程及施工生产生活设施)		0.27
4	集电线	0.59	2.09	2.68	0.59	2.09	2.68						

	路工程												
5	施工生 产生活 设施	0.09	0.22	0.31	0.09	0.22	0.31						
	合计	5.50	41.71	47.21	5.50	41.71	47.2 1	0.27	23.4 3	23.7 0	0.27	23.43	23.69

### 1.2.5 生态环境

施工行为对生态环境的影响主要来自项目占地土地利用性质改变、大规模的挖掘等施工活动对破坏地表植被以及施工行为对野生动物的惊扰。

#### (1) 项目占地

本工程占地总面积 39.31hm<sup>2</sup>，其中永久占地 11.56hm<sup>2</sup>，临时占地 27.75hm<sup>2</sup>。结合占地类型及周边环境、地理位置、交通运输等条件，充分优化场区总平面布置方案，从而做到布局合理、出线顺畅、节约占地、合理减少土方等，因此，本项目占地规划合理。工程占地面积及占地类型见下表。

表 5-3 工程占地类型及面积分布表

项目	永久占地 (hm <sup>2</sup> )				临时占地 (hm <sup>2</sup> )					合计
	林地	草地	其他土地	小计	林地	草地	耕地	其他土地	小计	
风电机组工程	1.1	0.1		1.2	6.21	1.85		0.26	8.32	9.52
升压站扩建工程								0.15	0.15	0.15
道路工程	7.13	2.36		9.49	12.75	2.12		0.93	15.8	25.29
集电线路工程	0.87			0.87	1.07	1.96			3.03	3.90
施工生产生活设施及搅拌站					0.23		0.22		0.45	0.45
合计	9.10	2.46	0	11.56	20.26	5.93	0.22	1.34	27.75	39.31

建设项目永久占地会使项目沿线的植被收到压占、破坏，施工活动将使植被生境遭到破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。永久占地主要为风机基础及箱变基础永久占地（1.2hm<sup>2</sup>）、集电线路塔基永久占地（0.87hm<sup>2</sup>）、道路工程占地（9.49hm<sup>2</sup>），从植被分布现状调查的结果看，受项目直接影响的植被主要为林地、农田用地。随着工程施工的进行，永久占地区的植被逐步被破坏，直至工程完工，此范围内的植被消失殆尽，区域内植被盖度及生物量明显降低。

在项目建设过程中，施工临时占地面积 27.75hm<sup>2</sup>，施工临时用地类型以林地和农田为主，临时用地将对土地及地表植物产生短期的直接影响。由于工程影响范围内多为常

规广泛生长的物种，植被具有一定的自我恢复能力，通过采取场内道路两侧绿化和对施工临时占地区的植被恢复措施，该区的植被损失能在很大程度上得到补偿，施工临时占地对土地及地表植被的影响是暂时的。

本项目总计占用林地 29.36hm<sup>2</sup>，其中临时占用林地 20.26hm<sup>2</sup>，永久占用林地 9.10hm<sup>2</sup>，以柏木、马尾松为主。永久占用林地主要是道路、风机和箱变基础占地，临时占用林地主要是吊装平台和施工临时场地占地。项目建设占用林地会对地区森林覆盖率造成一定的影响，使得影响范围内生物量降低，但不会影响生态系统的稳定性和完整性，加之项目临时占用林地将在施工结束后进行林地恢复，将分别在风电机组四周、检修道路区进行绿化，采取灌草结合方式。

施工结束后对占用的耕地部分进行复耕，复耕面积 0.22hm<sup>2</sup>，对复耕外的区域进行土地整治，整治后进行乔灌草综合绿化以恢复植被，乔木可选用柏树、白杨、槐树、香樟、银杏等，株行距为 3×3m，乔木共计 256 株，灌草可选用黄荆、紫穗槐、马桑、狗尾草、黑麦草、凤仙花、波斯菊、披碱草、披碱草等，种植密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。

综上所述，项目建设永久占地对植被的破坏程度是长期的、不可恢复的，临时占地对植被的破坏是短期的、可恢复的。

## (2) 水土流失

工程建设期间，风机场区、场内道路和机组吊装场地等征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生一定改变，但具有影响范围及时段集中的特点。如不采取水土保持措施，开挖形成的裸露地面和松散的弃土弃渣极易受暴雨和风力影响产生侵蚀，对区域土地生产力、区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

根据四川宗迈工程设计有限公司编制的《中节能广元剑阁天台山风电场二期项目水土保持方案报告书》预测，本项目水土流失总量为 5915t，其中施工期水土流失量为 4910t，自然恢复期水土流失量为 1005t。各个时期新增水土流失量为 4494t，其中施工期新增水土流失量为 4249t，自然恢复期新增水土流失量为 245t。预测结果表明，吊装平台、场内道路是水土流失的重点区域，必须采取工程措施对其进行治理，项目拟采取的水土保持措施见下表。

表 5-4 项目水保措施体系表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	备注
1	风电机组及工程区	工程措施	表土剥离、覆土	方案新增
			土地整治	

		植物措施	撒播灌草绿化	
		临时措施	防尘网苫盖、土袋拦挡	
2	扩建升压站工程区	工程措施	碎石压盖	主体已有
		植物措施	/	方案新增
		临时措施	防尘网苫盖	
3	道路工程区	工程措施	混凝土排水沟、涵管	主体已有
			瓦片型排水沟、生态排水沟、沉沙池	方案新增
			表土剥离、覆土	
		土地整治	主体已有	
		植物措施		撒播灌草绿化
		临时措施		临时土质排水沟
防尘网苫盖				
4	集电线路工程区	工程措施	表土剥离、覆土	方案新增
			土地整治	
		植物措施	撒播灌草绿化	
		临时措施	防尘网苫盖	
5	施工生产生活设施区	工程措施	表土剥离、覆土	方案新增
			土地整治、复耕	
		植物措施	撒播灌草绿化	
		临时措施	土袋拦挡	
			防尘网苫盖	
临时排水沟				

1) 水土保持投资

本项目水土保持总投资 1008.73 万元，其中工程措施投资 521.26 万元，植物措施费 65.08 万元，水土保持监测费 30.18 万元，临时措施投资 118.60 万元，独立费用 127.10 万元（建设管理费 14.70 万元，科研勘测设计费 60.00 万元，工程建设监理费 23.00 万元，水土保持验收报告编制费 25.00 万元，招标代理服务费 1.50 万元，经济技术咨询费 2.90 万元），基本预备费 86.22 万元，水土保持补偿费 60.27 万元。

2) 效益分析成果

按照水土保持方案实施后可治理水土流失面积 26.44hm<sup>2</sup>，恢复林草地面积 26.44hm<sup>2</sup>，表土保护率达到 98.47%，水土流失治理度达到 98.87%，植被恢复率达到 99.90%，林草覆盖率达到 57.04%，渣土防护率达到 97.2%，平均土壤侵蚀模数降为 450t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.11，减少水土流失流失量 4612t，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。经本方案治理后，六项水土流失防治指标均达到了目标值，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

### (3) 对动植物影响

风电场场内道路建成后使得动物的活动范围受到限制，生境碎化，对其觅食、交偶产生一定的影响，同时还有可能因交通原因导致穿行的动物死亡。

风机、箱式变压器等设备运行过程中产生的噪声主要为低频噪声，研究表明，长时间受低频噪声影响的动物，可能使动物失去行为能力，出现烦躁不安、失去常态等现象。

工程风机的架设可能对鸟类造成危害，特别是对夜间迁徙的候鸟。可能影响鸟类对觅食地的选择，风机在运转过程中产生噪声可能会驱赶鸟类，减少鸟类的活动范围。

## 2、运营期污染物产生、排放及治理措施

### 2.1.1 废水

本项目运营期新增9个工作人员，生活用水按120L/人·d计算，则用水量为1.08m<sup>3</sup>/d。废水量按用水量80%计，则废水产生量为0.86m<sup>3</sup>/d，依托生活区已建的地理式一体化污水处理设施处理规模12m<sup>3</sup>/d（余量10.56m<sup>3</sup>/d）处理后用作厂区绿化或农肥，不外排。

### 2.2.2 大气

本项目运营期无大气污染物产生。

### 2.2.3 噪声

运营期噪声主要为风机运行噪声，及风力发电机转动等产生的噪声。本项目主要选用3000kW机型，叶轮直径150m、毂高度95m的风机。厂商在制造时采取了以下措施：风电机组选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片，加装保护壳等，额定风速下单台风机的噪声声功率级为104dB（A）。

### 2.2.4 固废

项目运营期固废主要为生活垃圾，危险废物（主要为废油、含油废抹布及手套、废铅蓄电池）。

#### (1) 生活垃圾

项目新增工作人员9人，生活垃圾按0.5kg/人·d计，则生活垃圾产生量为4.5kg/d（1.6425t/a），依托厂区现有生活垃圾收集设施收集，由环卫部门定期清运处理。

#### (2) 危险废物

随着风机的运行，其内部的蓄电池逐渐老化，一般机组运行3年后，蓄电池需要重新更换。风机内部安置3块蓄电池，每块约35kg，蓄电池产生量3.57t/次（每3年），更换的电池放置于危废暂存间，然后由资质单位处理。

目前生活区附属用房内设有 1 座 20m<sup>2</sup> 危废暂存间，规模不满足二期项目要求，本次将对生活区附属用房进行扩建，其一层将新设置 1 间 45m<sup>2</sup> 危废暂存间及废旧电池暂存间，并按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》要求，对地面及墙裙进行防渗处理，电池采用防腐 PE 桶进行分区存放，废铅蓄电池集中收集后由资质单位处理。

营运期产生的废油（包括齿轮箱油、液压油、变压器油等）和废含油抹布等产生量约为 0.5t/a，收集后在危废暂存间暂存后，定期外运送有危废处置资质单位处理。

根据对照《国家危险废物名录（2016 年版）》及《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日实施），项目危废产生情况见下表。

表 5-5 项目危险废物产生情况表

序号	废物名称	产生量	危险废物类别		处置措施
			2016 年版	2021 年版	
1	含油废抹布及手套	0.02t/a	HW49 其他废物 (900-041-49)	HW49 其他废物 (900-041-49)	收集后危废暂存间内分类暂存，定期交资质单位进行处置
2	废油（齿轮箱油、液压油、变压器油）	0.08t/a	HW08 废矿物油与含矿物油废物 (900-249-08)	HW08 废矿物油与含矿物油废物 (900-249-08)	
3	废电池	3.57t/a	HW49 其他废物 (900-044-49)	HW31 含铅废物 (900-052-31)	

目前，建设单位已于甘洛县天益再生资源有限责任公司签订了《危险废物委托处置服务协议》，危险废物暂存、管理按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，危险废物应集中分区、分类的堆放在危废暂存间内，装载危险废物的容器必须完好无损、满足强度要求，并粘贴危险废物标签，贮存场按要求采取防渗、防雨、防流失措施。危险废物的外送应按照《固体废物污染环境防治法》第 51 条规定，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

同时，建设单位及委托处理资质单位应严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）要求对危险废物进行收集、贮存和运输，确保各环节过程的环境安全。

### 2.3.5 生态环境和景观

风电场风机运行会对区域生态环境的影响来自永久占地对土地利用性质的改变，以及影响鸟类迁徙路线、生物生存环境等。项目风机机位均选择在土地利用价值较低的山脊部位，采用覆土绿化等减缓措施减小对区域生态环境的影响，加之其永久占地面积较

小，不会造成重大生态影响。项目所在区域不在鸟类迁徙路线之上，加之风机高度远远低于鸟类飞行高度，运营过程基本不会对鸟类产生影响。

风电场建成后，将构成新的人文景观，该景观具有群体性、可观赏性，对区域旅游发展带来有利影响。

### **2.3.6 社会环境**

风电场建成售电后将会给地方带来大量的财政税收，提供清洁能源，对改善当地的能源及基础设施条件，促进相关产业的发展有积极的作用。

### **2.3.7 叶片转动光影影响**

风机在运行过程中，叶片的旋转会产生光影，昼间对居民的生活产生不利影响。

根据天台山风电场工程所在位置地理纬度、风电机组高度并结合风电机组周边地形高差，评价利用光影长度计算公式（ $L=D/tgh_0$ ，D为风机高度， $h_0$ 为太阳高度角）计算得知，项目风电机组在冬至日产生的最大光影长度为248m。虽该范围内有居民点分布，但因居民与风机处中间有山脊隔开，海拔高差较大，且有林木遮挡，风机光影对居民生产、生活影响不大。

项目主要污染物产生及预计排放情况 (表六)

内容 类型	排放源 (编号)		污染物名称	处理前		处理后	
				产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)
大气 污染物	施工期	基础的开挖	施工扬尘	少量	/	少量	/
	运营期	无	/	/	/	/	/
水污 染物	施工期	施工人员	生活污水 (COD、 BOD <sub>5</sub> 、SS)	生活污水 4m <sup>3</sup> /d, 经施工临建场地设置临时旱厕收集后作农肥, 不外排。			
	运营期	员工生活	生活污水 (COD、 BOD <sub>5</sub> 、SS)	/	315.36	/	0
固体 废弃 物	施工期	土石方工程	弃土、弃渣	47.21 万 m <sup>3</sup>		0	
		建筑材料	工程废料	少量		分类收集、不可回收部分及时清运到政府指定的地点处理。	
		施工人员	生活垃圾	50kg/d		集中收集后交由当地环卫部门统一清运处理	
	运营期	风机机组	废铅蓄电池	3.57t/次 (每 3 年)		收集后由在危废暂存间暂存后, 定期外运送有资质单位处理	
		风机维修	废润滑油和 含油抹布	0.5t/a			
噪 声	施工期	施工噪声	76~98dB (A)		昼间≤70dB (A) 夜间≤55dB (A)		
	运营期	风机机组噪声	最大 104dB (A)		经距离衰减达标排放		

## 主要生态影响 (不够时可附另页) :

本工程占地面积 39.31hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 11.56hm<sup>2</sup>, 临时占地 27.75hm<sup>2</sup>, 项目对生态环境的影响主要包括: 工程占地和施工对植物多样性的影响、工程施工行为及风机运营噪声对动物多样性的影响、工程占地和施工对植被的影响、工程占地和施工对当地景观的影响以及土地利用性质的改变。

因风电场项目设计阶段考虑到尽量不占用农田, 风机机组位置有部分布置区域为森林与灌丛交界处时, 本着森林生态系统的生物多样性较丰富、植物生产力较高、并且破坏之后极难恢复, 永久占地应该考虑尽量少占据林业用地, 尤其是原生林地。具体优化措施建议如下:

(1) 风机基础及箱变基础永久占地 (1.2hm<sup>2</sup>)、集电线路塔基永久占地 (0.87hm<sup>2</sup>)、道路工程占地 (9.49hm<sup>2</sup>) 会永久占用所布设位置植被, 应尽量避免占用生物量较高、生物多样性丰富的林业用地, 避免造成大面积的林地损失。

(2) 在工程施工临建场地, 包括安装风机时临时吊装场地、塔基施工临时场地以及直埋线路应考虑尽量避开林业用地, 如果因为特殊原因无法避开此植被类型, 应尽量避免大量砍伐乔木树种。

在采取上述措施后, 能够尽量减缓项目建设对区域生态环境的影响, 项目建设对生态环境的影响属于可接受范围。

## 环境影响分析

(表七)

### 一、施工期环境影响简要分析

本项目属于新建，工程在其施工建设过程中，由于工程量相对较大，将不可避免地给区域内社会和自然环境带来不同程度的影响。根据该工程其本身的施工特点，结合施工区域环境现状，分析施工期对周围环境产生影响。

#### 1 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要是施工生活污水。

施工人员生活污水通过当地居民现有设施及临时防渗旱厕处理后定期清掏用作农肥，不排入地表水体。可见，施工期废水不会对周围环境有明显影响，故不会造成水环境污染。

#### 2 施工期地下水影响分析

本项目位于广元市剑阁县，根据区域水文地质资料及现场调查结果，场地区位于山脊带，场地覆盖层厚度较薄，不利于孔隙水的储存，地下水以基岩裂隙水为主，主要接受大气降水或融雪补给，山脊两侧边坡坡度较陡，有利于地下水向两侧坡排泄推测地下水埋深较大，预计塔基开挖深度范围内没有大量的地下水出露。在各风机位置地形（高程）较高处，地下水埋深较深，埋深一般大于 5m。本项目风力发电机组及箱式变压器基础埋置深度约 3m，基础开挖不会对地下水造成明显环境影响。

#### 3 施工期大气环境影响分析

施工期间的大气污染源主要是扬尘和废气。扬尘是指露天堆场、裸露场地的风力扬尘，建筑垃圾的搬运扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力道路扬尘。同时运输车辆及施工机械的尾气排放，在施工高峰期可能会对局部空气造成影响。

工程建设对大气环境的影响仅限于施工期，工程结束后影响将自行消除。并由于 TSP 浓度随其距离衰减很快，故只要在施工过程中采取有效的防治措施，如通过在作业现场采取相应的防护措施，如施工现场周边设置防尘围挡、施工车辆运输采用封闭运输、施工场地进出口铺设草垫或钢板、对进出车辆进行冲洗、施工现场洒水降尘、及时清运建筑渣土等措施可以有效减轻扬尘对周围环境的影响。

虽然施工机械、运输车辆排放的尾气，以及施工人员生活燃煤产生的废气，在施工高峰期会对局部空气造成影响。但只要车辆及时保养或使用清洁能源，加之当地大气扩散条件好，将不会造成明显的环境空气质量影响，并且其影响是局部和间断的。

工程施工区域及周围近距离区域无居民点或其它敏感区域，主要对施工人员影响较大，应做好施工人员的劳动保护管理。

#### 4 施工期声环境影响分析

施工噪声主要风机、变压器、升压站等基础施工、设备安装以及道路施工时产生的。施工噪声源主要有推土机、挖掘机、打夯机、吊车、汽车等。主要施工机械的噪声级见表 7-1。

表 7-1 主要施工机械设备的噪声源强

施工机械	5 米处测量声级 dB (A)
推土机	86
挖掘机	84
打夯机	95
混凝土搅拌机	95
运输车辆	88
吊车	84
各类加工机械	90

由上表可知施工期最大噪声约为为 95dB (A)，本次预测考虑最不利情况，忽略遮挡物和植被对噪声的削减，采用无指向性点源几何发散衰减模式对噪声衰减进行计算。预测公式如下：

$$L_2=L_1-20\lg (r_1/r_2)$$

式中：L<sub>1</sub>——距声源距离 r<sub>1</sub> 处的声压级；

L<sub>2</sub>——距声源为 1m 辐射面上的声压级；

r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub>——分别为测点 1、2 与声源的距离。

施工噪声影响预测结果见下表：

表 7-2 单台机械设备噪声预测值

机械类型	噪声预测值（数据单位：dB (A)）									
	5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	300m
推土机	86	80	74	68	66	62	60	56.5	54	50.5
挖掘机	84	78	72	66	64	60	58	54.5	52	48.5
打夯机	95	89	83	77	75	71	69	65.5	63	59.5
混凝土搅拌机	95	89	83	77	75	71	69	65.5	63	59.5
运输汽车	88	82	76	70	68	64	62	58.5	56	52.5
各类加工机械	90	84	78	72	70	66	64	60.5	58	54.5

由上表可见,在距离噪声源 100m 处,各个噪声源产生的噪声值为 58.0-69.0dB (A);在距离噪声源 200m 处,各个噪声源产生的噪声值为 52.0~63.0dB (A),打夯机、混凝土搅拌机对声环境的影响最大。施工机械与场界距离小于 200m 时,施工机械产生的噪声在 200m 范围内夜间场界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)夜间 55dB (A) 限值。

本工程仅个别风机施工点 200m 范围内存在少量零散农户,加之噪声属非残留污染,随工程结束而消失,所以施工机械和车辆噪声对周围声环境质量不会产生明显影响。项目施工期间建有混凝土搅站等临时生产设施,会产生一定的噪声,应做好降噪措施,尽量远离居民布置生产设备。

本项目新建及改建道路周围分布有零散农户居民,本环评要求施工单位尽量避免在中午和晚上进行产噪作业,严格控制施工工期,减少对周围居民的影响,并提前向项目区周边居民说明项目概况及施工期可能带来的影响,取得周围居民的谅解。加强施工运输车辆管理、及时对车辆进行维护、减少病车上路、白天运输、低速行驶、禁止鸣号等措施以确保施工材料及土石方运输车辆不对声环境产生影响。在严格控制工期,合理进行施工安排的前提下,施工期道路施工对周围居民的影响较小。

为更好的维护工程区声环境质量,降低其带来的影响,本工程采取以下噪声污染防治措施对声环境影响加以控制;尽量采用低噪声机械、施工操作人员及现场施工人员做好自身防护工作,如配戴耳塞、头盔等。

### 5 施工期固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为施工期损坏的材料、组件,建筑垃圾,施工人员生活垃圾。

施工期损坏的材料或组件,不能随意丢弃,均由该组件的生产厂家进行回收,其余施工过程中发现的损坏材料由施工单位收回。风机机组及其它设备安装聘用专业人员进行设备调试,合同方负责调试废油的处置;机械车辆维修产生的废油及含油棉纱储存在临时施工营地内的废油暂存间内,施工完成后由施工单位将废油交由资质单位处理。

施工建筑垃圾分类收集后能够回收利用的回收利用,不能回收利用的堆放于指定地点,由施工方统一清运。施工人员产生的生活垃圾量较少,项目产生的生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定生活垃圾处理场集中处理。

本根据四川宗迈工程设计有限公司编制的《中节能广元剑阁天台山风电场二期项

目水土保持方案报告书》，工程开挖总量 47.21 万 m<sup>2</sup>，回填土石方量 47.21 万 m<sup>3</sup>，无弃土外运。

综上所述，项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，不会对周围环境生明显影响。

## 6 对生态环境的影响

### 6.1 对生物资源的影响

#### 6.1.1 对两栖类的影响

##### ①施工占地影响

施工期间，工程将占用部分森林和灌丛植被，会使得区域内两栖类动物的栖息地缩小，根据现场调查，施工期间受影响的两栖类主要有中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）、峨眉林蛙（*Rana omeimontis*）等。

##### ②施工损伤影响

由于两栖类活动相对较为缓慢，躲避伤害的能力较弱，工程施工期间，挖掘、爆破、车辆运输等可能会误伤部分两栖类个体，造成种群数量减少。

##### ③人为活动的影响

工程施工期间，若工程监管力度不足，施工人员可能会对区域内一些具有一定经济价值的两栖类如中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）等进行捕捉，从而导致其种群数量减少。

##### ④环境污染的影响

工程施工期间，施工器械及车辆运输产生的大气污染、水体污染、光污染等会对占地区域及周边区域的两栖类的生活造成负面影响，部分两栖类由于生境质量的降低而离开原来的栖息环境，部分仍留在原栖息地的物种其生存和繁殖可能会受到影响。

总的来看，受施工占地、噪声、人为活动、大气污染、光污染等的影响，施工期评价区域占地区域及周边生境中的两栖类种群数量和种群密度会有所减少，物种多样性有所降低，种群分布格局可能会发生变化。然而，评价区域分布的两栖类物种多为常见物种，其种群数量大，分布广泛，适应能力强，并对已有的人类活动干扰产生了定的适应能力，因此施工期对整个评价区域两栖类的影响有限，综合影响评价为较小。

#### 6.1.2 对爬行类的影响

##### ①施工占地影响

工程永久占地面积为 11.56hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 27.75hm<sup>2</sup>。施工期间，工程将占用部分森林和灌丛植被，地表土壤层也会受到破坏，从而使得直占区域中生活的爬行类因栖息环境发生改变而被迫迁出原栖息生境。

#### ②施工震动影响

工程施工期间，挖掘、爆破、运输车辆等的运行都会产生振动波，蛇类、石龙子等受震动影响，会远离震动较强的区域，从而使得区域内爬行动物种群数量减少，物种分布格局发生改变。

#### ③人为活动的影响

工程施工期间，大量施工人员的增加对区域内一些具有一定经济价值的爬行类造成威胁。施工中管理不当可能导致施工人员捕杀评价区域内药用价值较大的物种如黑眉锦蛇（*Elaphetaeniura*）、王锦蛇（*Elaphecarinata*）等，从而导致其种群数量减少。

#### ④环境污染的影响

工程施工期间，施工器械及车辆运输产生的大气污染、施工噪声、光污染、水体污染等会使得评价区域环境质量有所下降，对栖息环境较为敏感的爬行类的生存和繁殖可能会受到一定的影响。

总的来看，受施工占地、噪声、人为活动、大气污染、光污染等的影响，施工期评价区域占地区域及周边生境中的爬行类种群数量和种群密度会有所减少，种群分布格局可能会发生变化。评价区域分布的爬行类多为常见物种，分布范围广，适应能力强，并对已有的人类活动干扰产生了一定的适应能力，因此施工期对整个评价区域爬行类的影响有限，综合影响评价为较小。

### 6.1.3 对鸟类的影响

#### ①施工占地影响

工程永久用地范围主要包括风电机组基础、35kV 架空铁塔占地、风机箱变基础占地，占地面积为 11.56hm<sup>2</sup>。施工临时用地主要为通往各风机的施工检修道路、风机机组吊装临时占地、施工期的临时生产及生活设施占地，占地面积为 27.75hm<sup>2</sup>。施工期间，工程将占用部分森林和灌丛植被，会使得区域内鸟类栖息地缩小，部分鸟巢会受到破坏。受影响的鸟类有雉鸡（*Phasianuscolchicus*）灰胸竹鸡（*Bambusicolathoracica*）棕背伯劳（*Laniuschach*）柳莺（*Pylloscopus* spp）、山麻雀（*Passeruilans*）等。

#### ②施工噪声的影响

工程施工期间，挖掘、爆破、建材运输等产生的噪声会使得占地区域及附近区域的鸟类远离施工区域迁移到周边区域，从而使得区域内鸟类分布格局发生变化。受影响的鸟类有雉鸡、大杜鹃（*Cuculuscanorus*）、鹰鹃（*Cuculusparveroides*）、噪鹃（*Eudynamysscolopacea*）、白颊噪鹃（*Garrulaxsannio*）、白头鸭（*Pycnonoussinensis*）领雀嘴鸭（*Spizixossemitorques*）、山斑鸠（*Streptopeliaorientalis*）等。

### ③人为活动的影响

工程施工期间，大量施工人员的增加对区域内一些具有一定经济价值的鸟类造成威胁。施工中管理不当可能导致施工人员捕杀评价区域内个体较大、具有一定实用价值的物种如灰胸竹鸡、雉鸡等，从而导致其种群数量减少；一些具有观赏价值的物种如戴胜（*Upupaepops*）画眉（*Grrulaxcanorus*）等也可能受施工人员的捕捉而导致种群数量减少。因此施工期应加强利施工人员的监管和动物保护法律宣传。

### ④大气污染的影响

工程施工期间，施工器械及车辆运输产生的CO、NO、SO<sub>2</sub>、施工扬尘等大气污染物对占地区域及周边区域的空气质量造成影响，部分鸟类由于空气质量降低而离开原来的栖息环境，部分仍留在原栖息地的鸟类其生存和繁殖可能会受到影响。

### ⑤光污染的影响

风电场工程施工期间，各种运输车辆和夜间施工灯光对周边栖息的森林及灌丛鸟类造成灯光惊扰从而远离原栖息地。

总的来看，受施工占地、噪声、人为活动、大气污染、光污染等的影响，施工期评价区域占地区域及周边生境中的鸟类种群数量和种群密度会有所减小，物种多样性有所降低，种群分布格局可能会发生变化，部分鸟类可能会暂时消失。然而，评价区域分布的鸟类大多是与人类生活密切相关的种类，如麻雀、家燕（*Hirundorustica*）、白鸽鸽（*Motacillaalba*）等，这些物种是常见的优势物种，种群数量大，分布广泛，适应能力强，并对已有的人类活动干扰产生了一定的适应能力，因此施工期对整个评价区域鸟类的影响有限，综合影响评价为较小。

## 6.1.4 对兽类的影响

### ①施工占地影响

风电场工程施工期间，工程施工占地区和间接影响区的分布的兽类主要是巢鼠、褐家鼠、中华姬鼠、北社鼠等小型兽类。施工活动会破坏直接占地区中的栖息地，改变小

型兽类的分布格局。施工区域内的小型兽类会向建设区域外迁移。由于这些小型兽类都属广泛分布的常见物种，具有适应范围广，迁移和适应能力强等特点，并对评价区已有的强烈人类活动干扰具有一定适应性，因此项目建设对评价区内小型兽类的影响较小。间接影响区外的小型兽类受施工影响较小。

#### ②施工噪声的影响

风电场工程施工挖掘、车辆运输等产生的噪声会使得分布于工程占地区域及周边区域的部分兽类个体远离施工区域生活。

#### ③人为活动的影响

风电场工程施工期间，若施工监管不严，评价区域内分布的猪獾（*Mustelacollaris*）、黄鼬（*Mustelasibirica*）、野猪（*Susserofa*）等具有较高经济价值和食用价值的兽类可能会面临被偷猎的风险，从而使得种群数量减少。

#### ④环境污染的影响

工程施工期间产生的大气污染、光污染、水体污染等会降低区域内兽类栖息地质量，部分兽类个体可能会远离评价区域生活，部分仍留在区域内生活的物种其生存繁衍会受到一定的影响。

总的来看，受施工地，噪声、人为活动、大气污染、光污染等的影响，施工期评价区域占地区域及周边生境中的兽类种群数量和种群密度会有所降低，物种多样性有所降低，种群分布格局可能会发生一定的变化。然而，评价区域分布的兽类多是与人类生活密切相关的种类，如褐家鼠（*Rattusnorvegicus*）小家鼠（*Musmusculus*）、北杜鼠（*Nrvoenterconfucranus*）、中华姬鼠（*Apodemusdraco*）等，这些物种是常见的优势物种，种群数量大，分布广泛，适应能力强，并对已有的人类活动干扰产生了一定的适应能力，因此施工期对各个评价区域兽类的影响有限，综合影响评价为较小。

### 6.2 对植物资源的影响

施工占地包括永久性占地和临时用地。永久性占地对植被的破坏是长期的、不可恢复的。施工临时用地主要有施工道路、临建场地（含搅拌站）、材料堆放场等，施工期间由于机械碾压、施工人员践踏等施工作业会对施工临时占地区内植被产生直接的破坏作用，从而使群落的物种多样性降低；施工道路和场地开挖等均会在一定程度上扰动地面，破坏地表植被，生物量减少、生产力降低，不可避免的会造成一定程度的水土流失，尤其是碎石、弃土堆放遇雨季雨水充足时，如引起滑坡、泥石流，会造成一定面积的植

被破坏和山体裸露。此外，施工扬尘和生产、生活垃圾等对工程区域大气环境、土壤环境造成影响，间接影响该区域的植物生长发育。据调查，工程区内无珍稀保护植物分布，因此不存在对珍稀保护植物的影响。

各风机点位、场内道路沿线及各施工点均无名木古树分布，因此不存在对名木古树的影响。且施工结束后将对临时占地进行植被恢复，对永久占地如升压站场地周边进行绿化，因此，只要加强施工期管理，禁止施工人员破坏砍伐，工程对这些保护植物的影响是非常小的。

### 6.3 对景观资源的影响

施工期间受施工占地等因素的影响，砍伐林木、破坏植被将会干扰部分动物栖息地环境，评价区域内的生物景观也会受到影响。但评价区域内自然景观类型依然包括地文资源、水文资源、生物资源、人文资源、气象资源等五种风景资源类型，因施工占地。占地区的植被破坏造成区内生物景观受一定影响，施工噪声也可能影响区内野生动物的分布状况。具体如下：

#### ①林地景观

阔叶林景观类型主要由麻栎林、桉木林组成，针叶林景观类型由柏木林组成，广泛分布十评价区，因此工程施工对该类型的影响相对较大，因有道路穿插其中，表现为破碎化程度加大。森林生态类型板块生产力较高、生物多样性丰富，被破坏后自我恢复能力较差，在工程建设过程中不可避免的影响该类型生态系统，致使针叶林景观破碎化程度加剧，在整个工程建设中尤其要注意该类型生态系统的保护，尽可能减少工程施工带来的负面影响。

#### ②灌丛景观

灌丛生态系统广布于评价区，由小果蔷薇、火棘灌丛组成，是评价区内重要的生态系统，对于水土保持和资源供给起到重要的作用。工程施工将使该类型景观生态系统面积减少，现出显著的景观破碎化。

#### ③草地景观

多分布于评价区中，贫瘠而陡峭的山脊、山坡上以及道路两侧，部分为过渡放牧或森林被人工砍伐后形成，本区草甸面积最小，主要有白茅草丛。且白茅草丛常常会形成单一的群落，其间少有其他草本。

#### ④农地景观

农地景观在评价区内分布较少，主要分布于散落居民附近，为典型的人工景观。

预测分析表明，工程施工对农田景观影响较小，包括主体工程建设、进场道路等都一定程度避开了农田或牧地，工程相关施工不直接造成农用地景观面积减少，但集电线路的架设有可能在定程度上影响该类型景观。

#### ⑤裸地景观

裸地景观在评价区散点分布，主要是道路施工、修建升压站或自然灾害导致地表植被破坏，经雨水冲刷等造成评价区一些山体出现裸露的岩石、土壤等景观，成为一种裸地景观。由于该项目工程布设的地段没有明显经过裸地阶段，没有直接占用裸地，但工程的施工不可避免的会破坏原有的植物和植被，造成一些有植被覆盖的地段形成次生裸地，裸地景观面积会有所增加。

此外因本目评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等需要特殊保护的敏感目标，根据现场调查，距离本项目最近机位 3.7km 有四川翠云廊古柏省级自然保护区，11km 四川剑门关国家森林公园、四川剑阁剑门关省级地质公园和剑门蜀道风景名胜区。距离本项目较远，项目建成后不在以上敏感区可视范围内，因此项目建成后不会对其景观产生影响。

### 6.4 对生态系统的影响

评价区域的生态系统类型包括森林、灌丛、草甸二种类型，有着较高的生态系统多样性。从生态系统的服务功能来看，这些生态系统具有维持区域的动植物多样性、调节当地气候等重要的生态服务功能。

评价区域森林生态系统的总面积为 138.81km<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 90%，组成森林生态系统的植被主要为针叶林和阔叶林，其中针叶林（柏木林）是区内分布最广、面积最大的森林类型，在评价区域范围均有分布。无论是从面积和生产力来看，还是从生态，系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统。评价区域的灌丛生态系统总面积为 131.1km<sup>2</sup>，占总面积的 85%。灌丛分布于林缘，面积较少。主要类型是小果蔷薇-火棘灌丛。灌丛盖度达 90%，主要伴生物种有梅木、菝葜、二叶木通、青麸杨、胡颓子、鼠李、二叶五加、豆腐柴、芒、野菊、苎草、牡蒿、小白酒、马鞭草等。灌丛生态系统是食虫类、啮齿类哺乳动物、雉类以及爬行类动物等类群的良好栖息地。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性也较差，隐蔽性不高，但相对于其它几类生态系统来说仍是评价区生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态

系统的稳定也起到了重要作用。

评价区域的草甸生态系统分布面积为 23.14km<sup>2</sup>，占评价区总面积的 15%，在评价区分布面积极少，主要分布在农田和森林滩丛交接地带。本区草甸面积最小，主要有白茅草丛。且白茅草丛常常会形成单一的群落，其间少有其他草本，常见伴生少量马兰、夏枯草、蒲公英、元宝草等。草地生态系统的生产力和生态功能均弱于灌丛生态系统，但恢复力较强，对维持当地生态平衡具有一定的作用。施工期间，各项工程将占用森林、灌丛、草地等生态系统，直接改变评价区域内自然生态系统结构，进而影响其生态系统的生产力、繁殖力、物种结构和生态系统的稳定性。施工人员或进出评价区域的管理人员捕猎工程附近区域两栖类、爬行类、鸟类、兽类，也可能改变一定区域内的生态系统的群落结构。

风车机组位置有部分布置区域为森林与灌丛交界处时，本着森林生态系统的生物多样性较丰富、植物生产力较高、并且破坏之后极难恢复，永久占地应该考虑尽量少占据林业用地，尤其是原生林地。具体优化措施建议如下：风机点位、铁塔基础、检修道路，应尽量避免占用生物量较高、生物多样性丰富的林业用地，风机机组应该优化布置在盖度较小的灌丛地带或灌丛草地交错带，避免造成大面积的林地损失。

除此之外，在工程施工临建场地，包括风机临时吊装场地、塔基施工临时场地以及直埋线路应考虑尽量避开林业用地，如果因为特殊原因无法避开此植被类型，应尽量避免大量砍伐乔木树种。各风机施工点、场内道路沿线具有多年形成的稳定的灌草生态系统，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不会因为部分植株的死亡而导致该物种消失。地表植物的损失将对现有生态系统的稳定性产生一定的影响，但由于损失的面积相对于整个区域是少量的，绿化和植被恢复措施将弥补部分损失的生物量，因此施工活动不会影响项目区的生态系统稳定性和完整性。

### 6.5 水土流失影响分析

本项目水土流失主要发生在项目建设过程中，根据工程建设活动特点，建设期对水土流失影响因素主要有：工程占地造成的水土流失影响；路基、沟槽挖填带来的水土流失影响；临时堆土带来的水土流失影响。根据本项目水土保持方案，本工程建设将产生土壤侵蚀总量 5915t，新增水土流量 4494t。

工程建设造成的水土流失如果不采取及时、合理的预防和保护措施，将会产生一定

的危害，主要体现在：

#### A、对土地资源的破坏

在工程施工期征用土地、临时占地及机械碾压、施工人员踩踏等破坏施工区域内的土地资源，破坏一定数量的植被生物量，致使原地貌形态、土壤结构、地表植被都不同程度地受到改变和破坏，经过多年自然和人为改造形成的原地表被破坏、剥离或压覆，造成土壤肥力和蓄水能力迅速降低或丧失，由于扰动破坏产生的水土流失使施工区及周边土地生产力有所下降。

#### B、影响道路等设施的安全

工程建设破坏原地貌植被，改变原有地表水自然运动形态，减弱了表层土体抗侵蚀能力，增加了项目区内地表径流量和冲刷强度，对防洪和排水产生一定的影响。

#### ④水土流失防治措施

本工程建设水土流失主要发生在建构筑物基础开挖、箱变基础开挖、临时施工设施区域场地平整等环节中。根据工程建设区地形地貌条件、工程施工方法、水土流失发生特点等要素，工程拟采取的水土流失防治措施见表 5-6。

#### ⑤水土流失防治效果

根据项目水土保持方案，在工程建设期实施水土保持工程、植物措施和临时措施后，水土流失能得到有效控制，植被及生态环境基本得到恢复和改善，项目扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0（施工期、试运行期），拦渣率达到 95%（施工期）、98%（试运行期），林草植被恢复率为达到 100%，林草覆盖率达到 28%。

因此，落实水土保持方案中水保措施后，本项目水土流失防治各项指标均能达到防治目标值。

#### （2）占用土地影响分析

本工程占地总面积 39.31hm<sup>2</sup>，其中永久占地 11.56hm<sup>2</sup>，临时占地 27.75hm<sup>2</sup>。永久占地为风机和箱变基础、塔基占地、道路等。临时占地为吊装场地、电缆沟施工作业带、塔基施工临时场地、施工临建场地等。其中占用林地面积 29.36hm<sup>2</sup>，以柏木为主，按照 30 年柏木林生物量计算，人工林生物量约 126.45t/hm<sup>2</sup>。按此计算占用林地面积 29.36hm<sup>2</sup>生物量总计约 3879.5t。根据生态实地调查，柏木林平均约 240 株/亩，永久占地将会破坏树木约 110447 株，只占拐点范围总林地面积的 0.17%，因此项目对森林生态系统的影

响较小。

项目占地中的临时占地较大，占总占地面积的 66.74%，项目工程结束后将会进行植被恢复，尽可能减少项目对林地的破坏。而永久占地仅占总占地面积的 33.26%。风电场内，工程的永久占地均控制在行业用地指标范围内，道路尽量利用现有道路，只在通往风机位置新建道路；主体工程合理进行施工组织设计，集中布置一处施工临建场地，减少新增扰动面积，因此该项目对生态环境的影响降到最低，影响为较小。加之项目临时占地将在施工结束后进行迹地恢复，并分别在风电机组、检修道路区进行绿化，道路采取灌草结合方式，布置于道路两侧。

综上所述，项目建设在采取了相应的水土流失防治措施后，可有效减轻水土流失，项目建设使土地利用类型由原来的林地为主的土地利用方式向建筑用地、道路用地和人工绿化用地发展，在施工结束后，临时占地区域损失的生物量可通过采取植被恢复措施弥补，因此，本项目的建设对当地土地利用格局的影响不大。

## 二、运营期环境影响分析

### 1 地表水环境影响分析

#### 1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型地表水环境评价等级按下表确定。

表7-3 地表水环境敏感程度分级表

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m <sup>3</sup> /d）； 水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200且W<6000
三级B	间接排放	-

注1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子

的，评价等级不低于二级。

注5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 $\geq 500$ 万 $m^3/d$ ，评价等级为一级；排水量 $< 500$ 万 $m^3/d$ ，评价等级为二级。

注8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A。

注9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B。

注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

项目所产生的废水经生活区已建埋式一体化污水处理设施处理后用作厂区绿化或农肥，不外排，因此根据上表确定项目地表水评价等级为**三级 B**。

## 1.2 环境影响分析

本项目营运期产生的少量生活污水经生活区已建埋式一体化污水处理设施处理后用作厂区绿化或农肥，不外排，不会对周边地表水体产生明显影响。

## 2 大气环境影响分析

本项目为风力发电项目，营运期生产过程中不会产生大气污染物。

## 3 声环境影响分析

### 3.1 评价等级

项目位于农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB(A)以上[含5dB(A)]，或受影响人口数量显著增多时，按一级评价”。

因此，项目声环境评价等级为**一级**。

### 3.2 噪声影响预测

#### 3.2.1 预测方法

根据《风电机组噪声预测》（浙江大学环境与资源学院环境科学系，徐婧，DOI: CNKI:CDMD:2.1012.318131）论文中第4章风电机组噪声预测简化（P41）“当噪声测点距离风电机组较近（如水平距离 $d < 2$ 倍风轮半径）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好地模拟；当噪声测点距离风电机组较远（如水平距离 $d > 2$ 倍风轮半径）时，方程拟合系数明显提高，一般可达到0.95以上，拟合效果较好。可见，风电机组下风向、距塔基水平距离大于2倍风轮半径外的噪声衰减与半自由空间中考虑声源指向性的点声

源模型比较符合。近期，Makarewicz 用数学方法证明了在预测点距风电机组塔基水平距离大于 2 倍叶片长度，即 1 倍风轮直径时，风电机组叶片噪声符合点声源模型。两者结论相互印证，完全一致。”

项目风机叶轮直径 150m，风机与预测点距离均大于 2 倍叶片长度。因此，结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），将每个风机机组视为一个点声源，同时考虑阵列中各风机噪声的叠加影响。项目共布设 32 台单机容量为 3000kW 和 2 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，风机以阵列方式布置，属于室外声源组，轮毂高度 95m。因此，噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式。

点声源处于半自由声场的距离衰减公式：

$$L_{A(r)} = L_{WA} - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源  $r$  米处的声压级，dB(A)

$L_{WA}$ ——声源 A 声功率级，dB(A)

$r$ ——声源到受声点的距离，m

多声源在某一点声压级的叠加公式：

$$L_{p_{总}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{L_{p_i}/10} + 10^{L_{p_2}/10} + \dots + 10^{L_{p_i}/10})$$

式中： $L_{p_{总}}$ —— $n$  个噪声叠加后的总声压级，dB(A)；

$L_{p_i}$ ——第  $i$  个噪声源对该点的声压级，dB(A)。

### 3.2.2 预测结果

根据《中国风力发电机组选型手册》（2011 版），在额定工况下，不同厂商生产的同类型机组声功率级一般不大于 104dB(A)（10m 高处、风速 8m/s 时），本工程按单机噪声声功率 104dB(A) 进行考虑，并充分考虑项目区域内地形地势条件，采用环安科技 NoiseSystem 噪声模拟软件系统对风机噪声进行预测。

在采用环安科技 NoiseSystem 噪声模拟软件系统对风机噪声进行预测时，不考虑各风机地形情况比考风机地形情况噪声影响距离更远。因此，评价不考虑各个风机地形条件，仅考虑风机高度和叠加影响。预测软件截图见图 7-1，项目风机群产生的噪声等值线见图 7-2。

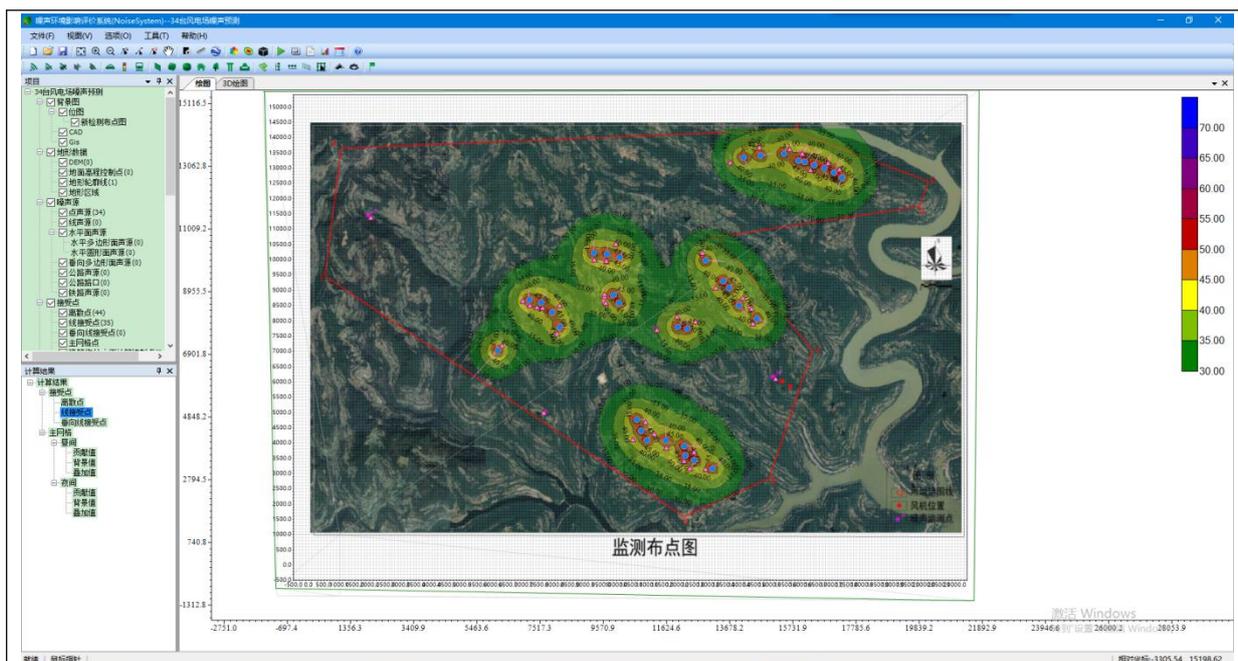


图 7.1 环安科技 NoiseSystem 噪声模拟软件系统截图

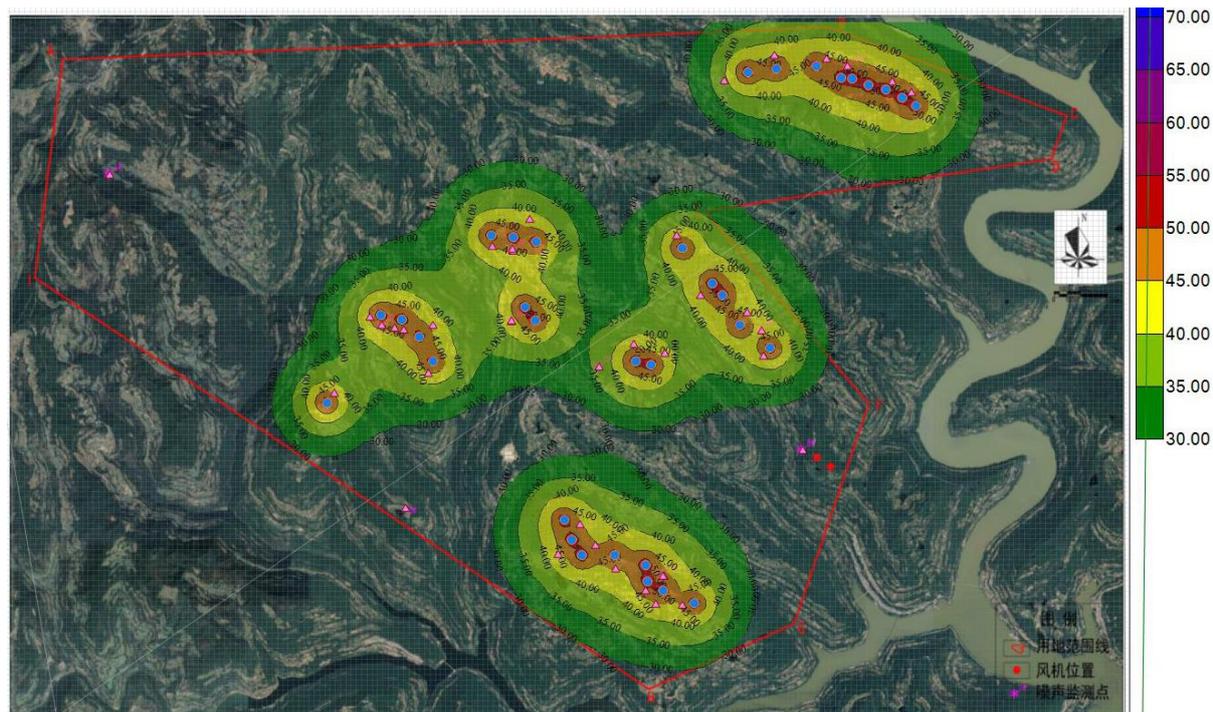


图 7-2 风机群噪声贡献等值线分布（风机高度 95m,预测高度 1.2m）

根据风机群噪声的预测情况，本项目风机群昼间产生的噪声均能达标，各风机夜间达标距离见下表。

表 7-4 风机群各风机夜间达 2 类标准离表

风机编号	JGJW01	JGJW02	JGJW03	JGJW04	JGJW05	JGJW06	JGJW07	JGJW08	JGJW09
达标距离	101m	103m	109m	104m	106m	114m	112m	103m	115m

风机编号	JGJW10	JGJW11	JGJW12	JGJW13	JGJW14	JGJW15	JGJW16	JGJW17	JGJW18
达标距离	103m	114m	118m	114m	125m	119m	114m	127m	129m
风机编号	JGJW19	JGJW20	JGJW21	JGJW22	JGJW23	JGJW24	JGJW25	JGJW26	JGJW27
达标距离	115m	109m	104m	119m	117m	104m	100m	102m	106m
风机编号	JGJW28	JGJW29	JGJW30	JGJW31	JGJW32	JGJW33	JGJW34		
达标距离	112m	164m	144m	140m	129m	132m	118m		

由上表可知，JGJW29 号风机最远达标距离为 164m。

根据现状调查，各风机基座 164m 距离范围内均无敏感点分布。考虑到风机可能存在倒塌风险，并结合结合倒塌安全距离 170m。**本环评要求：在距离各风机基座边界 170m 范围内，不得修建学校、医院、养老院等任何对声环境要求较高的单位及居民住宅。**

### (3) 敏感点噪声预测

由项目外环境关系可知，风机布置在山脊上，敏感点农户多位于山坡和山下，风机高程均高于周边农户住宅地的高程，其中，200m 范围距离风机最近的敏感点及邻近 200m（202m 以内）农户为：JGJW01 风机东北侧 201.58m 孙碧荣、JGJW02 风机西南侧 191.62m 孙体文、JGJW09 风机西侧 199.24m 张和生、JGJW31 风机东南侧母桂林、JGJW32 风机东北侧 180.27m 李松生旧宅、JGJW33 风机北侧 198.24m 李松生新宅、JGJW34 风机东北侧 191.85m 李文松。

因预测时选取的风机声功率级 104dB（A）考虑了风速影响（风速 8m/s），评价采用各点位中 L90 的平均值（根据 GB3096-2008，L<sub>90</sub> 表示“在测量时间内有 90%的时间 A 声级超过的值，相当于噪声的平均本底值”）作为背景值进行预测。各风机周边最近距离居民点噪声预测值见表 7-5。

表 7-5 评价区域 200m 范围敏感点及邻近 200m 农户噪声预测情况 单位:dB（A）

200m 范围敏感点	噪声贡献值	背景值		预测值		背景值使用的监测点位
		昼间	夜间	昼间	夜间	
孙碧荣	45.16	29.7	37.8	45.28	45.89	HZS1
孙体文	45.82	33.2	36.9	46.05	46.34	HZS2
朱正科	46.05	34.0	36.9	46.31	46.55	HZS3
张和生	43.95	30.5	38.3	44.14	45.00	HZS4
母桂林	47.77	34.0	36.8	47.95	48.10	HZS5
李松生旧宅	48.64	33.6	35.2	48.77	48.83	HZS6
李松生新宅	47.69	33.6	35.2	47.86	47.93	HZS6
李文松	48.09	32.3	39.4	48.20	48.64	HZS7

根据预测，风机对敏感点的贡献值叠加环境本底值后，噪声值均满足《风电场噪声

限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类标准要求。因此风机转动噪声不会产生扰民现象，风机产生的噪声对当地声环境质量影响较小。

#### （4）预测结论

本工程风场处于较高海拔的山脊上，考虑到区域内没有其它噪声源，环境本底值较低，且根据风资源统计结果，工程区域年均风速为4.55~5.15m/s，风机噪声产生的实际影响比预测情况轻。各风机附最近敏感点昼间、夜间满足《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类标准要求，所以风场风机转动噪声不会产生扰民现象。本项目风机所产生的噪声不会对当地声环境质量产生影响。

### 3.3 场内道路噪声

运营期场内道路除巡视、检修车辆外，基本无其他车辆通行，车流量较施工期更小。交通噪声环境敏感目标处的交通噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））要求，因此不存在交通噪声的影响。

### 4 固体废弃物影响分析

本项目运营期固体废弃物主要为少量生活垃圾、风机更换的废铅蓄电池及风机维修产生的废润滑油和废含油抹布等。

生活垃圾依托现有收集设施，环卫部门定期清运处理，不外排。风机更换的废铅蓄电池约3.57t/次（每3年）、风机维修产生的废润滑油和废含油抹布等产生量约为0.1t/a，收集后在危废暂存间暂存后，定期外运送有资质单位处理。

综上所述，本项目产生的固体废弃物均得到合理的处理，对周边环境的影响较小。

### 5 生态环境影响分析

#### 5.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011），依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，如下表所示。

表 7-6 评价区域各敏感点噪声预测情况 单位:dB（A）

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域范围）		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积2~20km <sup>2</sup> 或长度50~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级

一般区域	二级	三级	三级
<p>项目不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，占地 39.31hm<sup>2</sup>（0.3931km<sup>2</sup>），生态评价等级为三级。</p>			
<p><b>5.2 土地利用布局改变影响分析</b></p>			
<p>建项目占用土地包括永久性占地和临时性占地，其中永久占地 11.56hm<sup>2</sup>，临时地 27.75hm<sup>2</sup>。项目永久占地主要为风机基础及箱变基础永久占地（1.2hm<sup>2</sup>）、集电线路塔基永久占地（0.87hm<sup>2</sup>）、道路工程占地（9.49hm<sup>2</sup>）；临时占地主要包括临时堆土场占地、风机机组吊装临时占地、施工期的临时生产及生活设施、交通设施、材料临时堆放场地。风机基础及箱变基础、集电线路，地面硬化后，植物第一性生产力基本完全丧失，植食性动物因缺少食物而迁移。</p>			
<p>由于本项目风电场不考虑封闭管理，根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（2005年8月9日发布），风电场的风电机组以及其它永久设施用地按实际占用面积征收，对临时设施用地按临时征用，按有关规定补偿和恢复处理。对永久占地范围内涉及征占的土地，按照四川省土地和林地相关法规、政策规定，按征收标准进行一次性补偿后，由涉及的村组集体按照法规、政策规定，自行处理。项目建设使土地利用类型由原来的林地为主的土地利用方式向建筑用地、道路用地和人工绿化用地发展，在施工结束后，临时占地区域损失的生物量可通过采取植被恢复措施弥补。</p>			
<p>因此，本项目的建设对当地土地利用布局的影响不大</p>			
<p><b>5.2 对植被的影响分析</b></p>			
<p>项目营运期对评价区的植被、植物的影响主要表现在工程占地上。工程占地会导致区域林地、农田的面积有一定程度的缩小，工程施工占用或损失的植被类型在当地均为常见植被类型，损失的植被不会对当地的生物多样性和生态系统造成重大影响。另外，据调查，各风机点位、场内道路沿线及各施工点均无名木古树分布，因此不存在对名木古树的影响。</p>			
<p><b>5.3 对动物的影响分析</b></p>			
<p><b>5.3.1 场内道路生境碎化</b></p>			
<p>风电场场内道路建成后使得动物的活动范围受到限制，生境碎化，对其觅食、交偶产生一定的影响，同时还有可能因交通原因导致穿行的动物死亡。但本项目区域范围大，道路路面宽度最宽处为 6m，区内动物以小型爬行类动物、小型哺乳类动物为主，其迁徙和活动能力较强，能迁移至附近受道路干扰小的地方，且动物选择生境和建立巢区通</p>			

常会回避和远离道路。本故项目道路建设对动物的阻隔影响较小。

### 5.3.2 低频噪声影响

风机、箱式变压器等设备运行过程中产生的噪声主要为低频噪声，研究表明，长时间受低频噪声影响的动物，可能使动物失去行为能力，出现烦躁不安、失去常态等现象。本项目区域内的动物以小型爬行类动物、小型哺乳类动物为主，受低频噪声的干扰影响将会迫使动物避开噪声影响区域，逐渐迁移至附近受干扰较小的区域，这会使动物的活动范围发生改变。但风力发电机组是间歇运行，当机组停止运行时，动物又可回到原来的活动区域。对整个区域的生物多样性和生态系统稳定性影响不大。此外，工程区内无珍稀保护动物分布，因此不存在对珍稀保护动物的影响。

### 5.3.3 对鸟类的影响

本工程风机的架设可能对鸟类造成危害，特别是对夜间迁徙的候鸟。可能影响鸟类对觅食地的选择，风机在运转过程中产生噪声可能会驱赶鸟类，减少鸟类的活动范围。风电场范围内飞行的鸟类可能会碰撞到风力发电机的叶轮、输电线、气象测量塔等，一些体型较大或较重的鸟和一些捕食其它鸟类的猛禽及一些夜间低空飞行的鸟被认为易与和风力发电机碰撞。

从国外对此问题的研究成果及从其它已运行风电场对鸟类影响的观测资料看，由于风机高度远低于大型鸟类飞行高度，风力发电机不会对大型鸟类构成致命危险，即使是在夜间飞行或相当高的迁徙密度和低云层、有雾情况下鸟类与风力发电机相碰撞的机率也极低。所以风力发电机对大型鸟的影响极小，其它一些常见类的鸟大都体型较小，飞行灵活，加之风力发电机等障碍物目标明显，小型鸟很容易看清而避开，所以它们发生碰撞风力发电机的机率也很低。

此外，项目所在区无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布，因此，鸟类与风力发电机碰撞的机率极小，风电场本期工程的建设对该地区鸟类的影响很小。

### 5.3.4 景观影响分析

本项目位于剑阁县天台山一带的山背上，为了获得较好的风况，一般将风轮机布置在地势相对较高处，因此，人们从很远的地方就可以看到风轮机，风电场的建设对景观的影响十分明显。风电场的视觉影响主要与风机颜色的选择和布置相关。

拟建地区由于山区台地空地面积很大，可以将多台风轮机建在一块儿，形成风电场。为了避免风轮机看起来在景观中占据统治地位，风轮机之间应保持一定的距离。景观中

风轮机的数量越多，对人的视觉影响也越大。本工程将风轮机成群布置，风轮机之间保持一定距离，这能给人以较舒适的感觉，对视觉景观的影响较小。

风轮机的颜色选择对景观具有决定性的影响，通常需要根据景观特点及该地区的一般天气状况来选择风轮机的颜色。最常见的风轮机颜色有白色、灰白色和淡蓝色。从近距离来看，人们通常感觉白色风轮机非常漂亮，并且它是按自然的方式来反射太阳光的。本工程拟选择白色风机，使风电场看上去与周围景观协调。

本工程附近无自然保护区、生态旅游区、风景名胜区等，工程建设对周围视觉景观影响较小。视觉影响影响具有一定的主观性，当人们看到风机在运转，就会觉得这种视觉景观十分漂亮，抑或感觉这种视觉损失是值得的。当风机停止转动时，人们就会感觉这种视觉损失的负面影响很明显。为了减小人们心理上对风电场的负面情绪，应使风电场内的各风机都处于良好的运行状态。

## 6 社会环境影响分析

### 6.1 对社会经济的影响

剑阁天台山风电场建成后年上网电量为 19430.0 万 kW·h/a，可为当地带来一定的财政收入。项目运行发电后不仅是我省能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解我省电力工业环境保护压力，促进地区经济的可持续发展，对于带动地方经济快速发展将起到积极作用。

### 6.2 节能效益、减排效益

风电是一种清洁、无污染的可再生能源，开发利用风能资源是调整能源结构，实施能源可持续发展的有效途径。与火电相比，可节约标煤、减排 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub> 减少灰渣排放量，天台山风电场的建设具有明显的环境效益。

## 7 光影影响分析

白天阳光照在旋转的风机叶片上，投射下来的阴影不停晃动，光影会使人产生心烦、眩晕等症状，正常生活会受到一定影响。本次环评根据工程区的经纬度及风机的高度计算推荐机型的光影影响范围。

太阳高度角计算公式：

$$h_0=90^\circ-\text{纬差}$$

式中：  $h_0$ ——太阳高度角；

纬差——各风机所处位置的地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度（北纬为

正，南纬为负）差。

风机光影长度计算公式：

$$L=D/tgh\theta$$

式中：L——风机光影长度；

D——风机高度；

$\theta$ ——太阳高度角。

本风电场场址最北端风机北纬为 32.14°、最南端风机北纬为 32.05°，冬至日太阳直射点纬度为 23.43°，经计算风电场场址最北端风机处太阳高度角为 34.43°、最南端风机处太阳高度角为 34.52°。项目风机轮毂高度为 95m，风轮直径为 150m，考虑风机高度及叶片高度，经换算后的“风机顶部最高高度”为 170m，各风机的光影影响范围为以风机基础为中心，半径 247.2~248.0m 的区域。

根据现场查勘结果结合风机布置位置，叶片光影影响范围内有居民分布，但因居民与风机处中间有山脊隔开，海拔高差较大，且有林木遮挡，加之一天中太阳高度角将随时间发生变化，本次光影影响计算考虑了最不利情况，因此，风机叶片光影对居民点影响不大。

### 三、环境风险

建设项目的环境风险是指人类活动对周边环境造成的不确定危害，或自然作用对项目建设和周边环境造成的不确定危害。环境风险具有随机性、事故性，发生几率极小或几乎为零，但一旦发生则会对环境造成重大不利影响。因此，必须对风险种类、危害程度进行分析，并提出相应防范措施，防患于未然。

#### 1 环境风险识别

##### 1.1 施工期环境风险识别

根据本项目施工特点、周围环境特点以及项目与周围环境之间的关系分析施工期环境风险。施工期环境风险主要体现在水土流失造成的生态破坏风险。

##### 1.2 运行期环境风险识别

运行期风机叶轮在风力作用下转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动，产生电能，不涉及危险化学品及有毒、有害气体，风电场非重大危险源。运行期的主要环境风险为风机维修产生的润滑油，以及由于雷电、电线等漏电、工作人员及外来人员带火源进山，从而引起森林火灾带来影响。

## 2 环境风险分析

### 2.1 施工期环境风险分析

施工期道路及风机建设将不可避免的对生态造成破坏，并产生一定的水土流失，若前期施工未对表土进行剥离留存及养护，后期迹地植被将难以恢复。若后期不对建设区空闲区域进行植被恢复，会形成大面积的裸露地表，降雨的冲刷会造成大量水土流失，不利于项目的安全运行，且影响项目区的环境。

### 2.2 运行期环境风险分析

运行期的主要环境风险为：风电机组在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等造成漏油、滴油、油布等废弃物。这些都是危险废物若操作不当将可能使机油泄露，从而污染项目区及附近的土壤。由于雷电、电线等漏电、工作人员及外来人员带火源进山，从而引起森林火灾给百家畲县级自然保护区带来影响。

森林火灾不仅会烧死许多树，降低林分密度，破坏森林结构。由于森林烧毁，造成林地裸露，失去森林涵养水源和保持水土的作用，将引起水涝、干旱、泥石流、滑坡、风沙等其他自然灾害发生。被火烧伤的林木，生长衰退，为森林病虫害的大量衍生提供了有利环境，加速了林木的死亡。森林火灾后，促使森林环境发生急剧变化，使天气、水域和土壤等森林生态受到干扰，失去平衡，往往需要几十年或上百年才能得到恢复。森林火灾能烧毁林区各种生产设施和建筑物，威胁森林附近的村镇，危及林区人民生命财产的安全，同时森林火灾能烧死并驱走珍贵的禽兽。森林火灾发生时还会产生大量烟雾，污染空气环境。此外，扑救森林火灾要消耗大量的人力、物力和财力，影响工农业生产。有时还造成人身伤亡，影响社会的安定。

另外，风机存在倒塌的风险，可能影响周围居民安全。

## 3 环境风险防范与应急措施

### 3.1 环境风险防范措施

#### 3.1.1 施工期风险防范措施

施工期道路及风机建设将不可避免的对生态造成破坏，并产生一定的水土流失，若前期施工未对表土进行剥离留存及养护，后期迹地植被将难以恢复。若后期不对建设区空闲区域进行植被恢复，会形成大面积的裸露地表，降雨的冲刷会造成大量水土流失，不利于项目的安全运行，且影响项目区的环境。生态破坏风险防范措施最重要的一条就是切实执行本项目《水土保持方案》的各项工程、植物及临时措施，加强植树种草等绿

化措施，防治水土流失。

### 3.1.2 营运期环境风险防范措施

#### (1) 危险废物泄漏防范措施。

风电机组发生故障维护时也会产生极少量废油属于危险废物中的“HW08”废矿物油，本环评建议在初装、调试及日常检修产生的漏油、滴油用抹布擦拭清洗。抹布和油布作为危险废物暂存于一期工程危废暂存间内定期送于有资质的单位统一收集处理。

在采取以上集油措施后，可最大限度避免危险废物对外部环境产生的不良影响。

#### (2) 森林火灾防范措施

##### ①建立健全各项护林防火制度

如生产生活用火制度、护林防火责任制度、进山管理制度、防火检查和奖惩制度，特别是冬至、春节、清明节“三节”期间，加强对进山人员的火源（火柴、打火机）和鞭炮的收缴工作，防患于未然，并使森林火灾扑救人员时刻处于待命状态。

##### ②加大森林防火宣传工作的途径。

##### ③加强火源管理

最大限度地预防森林火灾的发生。森林火灾是一种突发性强、破坏性大、处置救助较为困难的自然灾害，一个地区在一定程度上难以控制和扑灭一场规模巨大的森林火灾，因此，预防措施在森林防火实践中显得尤为重要。只要尽最大努力减少火源，就可以最大限度地防止森林火灾发生。在森林火灾高风险时期，严禁一切野外用火，切实消除各种火灾隐患。在入山管理上，防止各类火种入山。切实从根本上消除火灾隐患。对重点人员和地区要进行细致地检查工作。在控制野外火源上，采取宁紧勿松、宁严勿宽的工作方法，堵塞各种漏洞，彻底消除火灾隐患。

##### ④认真落实防火责任

做到各负其责、各司其职，把森林防火工作的各项措施落到实处。各责任单位要将森林防火工作摆在突出位置，建立并完善详实而可操作的应急预案，建立健全精干高效、信息畅通、反应快捷、保障有力的森林防火指挥体系，落实与完善规章制度，启动每日零报告制度，形成统一指挥、功能齐全、反应灵敏、运转高效的森林防火运行机制。

##### ⑤对发电设备及电线进行定期检修，防止由于设备故障问题而引起的火灾。

#### (3) 风机倒塌防范措施

①源头控制：严格控制原材料来源，选择合格材料。对风机进行科学安装，安装连

接风机机主螺栓科学紧固。

②设置安全防护距离:项目风机轮毂高度95m、叶轮直径150m,最大倒塌距离170m。因此,设置170m安全防护距离,该距离范围内不得新建住宅等敏感建筑。

### 3.2 环境风险应急措施

编制应急预案,制定应急计划,成立事故应急指挥机构,全权负责项目施工期和运行期的突发性污染事件的处理和处置。应急指挥部应设24小时值班电话,并向社会公布。

污染事故一旦发生,应急指挥机构必须快速出击、赶赴现场,现场判断出污染事故影响波及的范围及程度,并在最短时间内确定污染控制方案。

## 4 环境风险应急预案

### 4.1 应急组织机构与人员

建设单位设环境风险应急机构,对机构成员定职定岗,并建立值班制度;安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测;环境应急机构的专职人员进行专业培训,必要时进行有计划的环境应急演练。

### 4.2 应急通讯联络方式

在环境风险应急机构设置固定电话和无线通讯系统,一旦发生风险事故,环境应急机构负责人(或值班人员)应立即向广元市剑阁生态环境局(0839-6600269)报告。

### 4.3 应急防护措施及器材

配备消防器材、医疗设备及常见药品等。

### 4.4 环境风险应急预案编制

针对风电场运行可能发生的环境风险,应编制环境风险应急预案。主要内容应包括:

- ①运行期可能存在的环境风险类型、风险几率及其危害程度;
- ②针对各类风险提出的防范和补救措施;
- ③建立风险信息上传下达通道,确保一旦风险发生能及时汇报;
- ④风险损失补偿机制;
- ⑤灾后重建、恢复计划等。

一旦发生风险事故,需立即启动应急预案,将危害和损失降至最低。事故发生后须立即向上级主管部门汇报事故状况,不得隐瞒和漏报,积极采取补救措施。

## 四、环境管理及环境监测

## 1、环境管理

### 1.1 施工期环境管理

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

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

### 1.2 运行期环境管理

根据工程建设地区的环境特点，建设单位在已建升压站内设立了环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环境管理部门的职能为：

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

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

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感点情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染控制、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。

(4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

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

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

## 2 环境监理

鉴于本工程所处区域的环境特点和本工程的环境影响程度，本环评要求工程施工期开展环境监理工作，环境监理机构应对项目设计文件进行核查，对施工期施工行为进行监理，协助建设单位进行环保验收。

### 2.1 环境监理目标

通过环境监理控制工作和具体的控制措施，在满足投资、进度和质量要求的前提下，确保环境影响评价文件及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

### 2.2 环境监理范围

工程环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围：风机建设工程。

临时用地范围：施工生活营地、施工场地、场内施工道路、35kV 集电线路。

环境影响范围：工程建设范围、临时用地范围周边，以及由于工程调整对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

环境监理内容见下表。

**表 7-7 环境监理内容一览表**

项目	监理具体内容
环境 监 理 内 容	<p>施工活动生态保护监理</p> <p>施工方式的合理性、要求采取符合环保要求和生态景观保护的施工工艺和施工方法。 控制施工作业区面积，限制施工活动扰动范围区域，禁止施工人员随意到非施工区域。 施工车辆必须沿规定的运输路线行驶，不得随意越界行驶。 施工开挖表土和弃渣在回填时应就近集中分开堆存，以利于回填。 场内道路、升压站、施工生产设施等区域的水土保持工程防护措施实施落实。</p>
	<p>施工后期生态恢复监理</p> <p>场内道路区：要求清理道路沿线渣料，对沿线裸露区域覆土恢复植被。 施工营地、辅助设施区：要求施工结束后清理场地，再覆土恢复植被。 主体工程区：升压站围墙外区域植树种草，风机基础区覆土植草，电缆沟沿线整地恢复植被。</p>
	<p>污水处理 监 理</p> <p>施工生活污水处理建筑物设置情况，出水排放去向，出水水质达标情况。 混凝土系统冲洗废水处理设施设置情况，出水排放去向，出水水质达标情况。 含油废水处理设施设置情况，出水排放去向，出水水质达标情况。</p>
	<p>固体废弃物 处 理 监 理</p> <p>施工生活垃圾收集及堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，弃渣是否采用生态恢复措施，并采取拦挡措施。</p>
	<p>环境空气保 护 监 理</p> <p>施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准。 非雨日洒水降尘。 施工人员劳动保护。 厨房油烟管道安装油烟收集设备。</p>
	<p>噪声污染防 治</p> <p>施工机械和设备符合国家相关标准；对施工人员采取劳动保护。 夜间不进行高噪声的施工作业。</p>
	<p>工作制度</p> <p>工作记录制度、监理报告制度、函件往来制度、环境例会和会议纪要签发制度。</p>

### 3、环境监测

结合项目实际，本项目环境监测计划如下。

表 7-8 环境监测计划表

项目	监测点	监测因子	监测频次
声环境	施工临建地	Leq (A)	施工期, 半年/次
	风机旁	Leq (A)	运营期, 1 年/次
生态环境	<p>施工期: 施工过程中, 无论为主体建筑还是施工用地, 应严格限制在所划定的范围内进行建设, 不得对划定界限外的地形、地貌和自然环境造成影响或破坏。施工应控制施工带宽度: 加强施工人员安全防火教育, 注意林区防火; 规范施工人员的行为, 爱护花草树木, 严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和植被; 施工结束后, 应进行生态重建, 同时收集、处理施工场地及周边因施工而产生的垃圾与各种废弃物。采用水土保持监测方案, 施工中要尽可能减少对原有地面的扰动, 减少对地面植被的破坏; 雨季填筑中期应随挖、随运、随填、随压; 临时用地在工程完成后要及时恢复原状, 要完善施工中的临时排水系统。施工期的建设行为应注意把施工垃圾及建设材料的堆放, 尽量减少地表植被破坏、裸上岩石外露等因素对景观生态所造成的影响。</p>		
	<p>运营期: 施工临时占地、施工迹地等, 人工恢复, 及时清理施工现场和施工垃圾; 施工中遗弃杂物要统一处理。及时植树、绿化、铺设草皮等, 根据周围植被分布情况, 结合自然景观, 采用乔木、灌木、草本相结合的景观设计方案, 以期植被尽快恢复, 使其和周围环境浑然一体。生态补偿, 植树绿化等。</p>		

## 五、环保投资

本项目总投资 70690.08 万元, 其中环保投资 50 万元, 占总投资额的 0.07%, 项目环保投资详见下表。

表 7-9 环保投资一览表

时段	项目	环保设施名称	环保投资 (万元)
施工期	废水	在 2 个施工临建场地分别设置 1 个临时防渗旱厕, 用于收集施工人员生活污水, 用作农肥; 混凝土搅拌站设置 1 个临时隔油池 (容积 3m <sup>3</sup> ) 和沉淀池 (三级总容积 9m <sup>3</sup> ), 施工废水经隔油沉淀后回用于制作混凝土或洒水降尘	5
	废气	加强管理, 洒水降成, 及时清扫地面尘土, 运输车辆密闭, 车辆冲洗。	10
	固废	在 2 个施工临建场地分别设置 1 个临时生活垃圾收集设施, 生活垃圾自行运送至当地农村垃圾收运系统统一处理	2
		施工建筑垃圾将能回收的废材料、废包装及时出售给废品回收公司处理。剩余不能回收部分堆放于指定地点, 及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理	2
	噪声	选用低噪声设备、合理安排施工作业时间, 采取个人防护措施, 控制车速、禁止夜间运输	5
运营期	固废	风机更换的蓄电池及维修产生的废润滑油和含油抹布等收集后集中暂存于扩建的危废暂存间内, 定期交资质单位处理	1

中节能广元剑阁天台山风电场二期项目环境影响报告表

		生活垃圾依托一期工程收集设施，环卫部门定期清运	/
	噪声	风电机组选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片，加装保护壳等	/
	废水	生活污水依托一期工程生活区已建埋地式一体化污水处理设施处理后用作绿化或农肥，不外排	/
	风险	新建一座事故油池，直径 4m、深 4.5m，容积约 50m <sup>3</sup> 。	10
水土保持		工程措施、植物措施、临时措施、独立费用及水保设施补偿	1008.73（计入水保）
合计		/	50

## 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 (表八)

内类容型	排放源		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	运输车辆、施工机械	HC	加强管理, 严格执行国家规定的汽车尾气排放标准, 禁止超载、定期维护等措施	对施工区域周围的大气环境影响较小
			NO <sub>x</sub>		
			CO		
		施工周边	扬尘	严格按照有关规定做好扬尘防护工作	影响较小
废水	施工期	施工人员生活污水	SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub>	施工期生活污水经施工临建场地临时防渗旱厕收集后作农肥, 不外排	不会对周围地表水造成污染
	运营期	员工生活污水	SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub>	依托一期工程生活区已建地埋式一体化污水处理施处理后用作绿化或农肥, 不外排	不会对周围地表水造成污染
固体废物	施工期		弃方	无弃方外运	均可得到妥善处置
			建筑废料	分类收集、不可回收部分及时清运到政府指定的地点处理	
			生活垃圾	集中收集并自行运送至当地农村垃圾收运系统统一处理	
	运营期	废蓄电池	收集后集中暂存于一期工程已建危废暂存间内, 定期交资质单位处理		
		废油和含油抹布			
		生活垃圾	依托一期工程生活区收集设施, 环卫部门定期清运		
噪声	施工期	机械、设备运行噪声	选用低噪声机械设备、加强管理、优化施工方案	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求	
	运营期	风机噪声	风电机组选用隔音防震型, 变速齿轮箱为减噪型, 叶片用减速叶片, 加装保护壳等	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准	
<p><b>生态保护措施及预期效果:</b></p> <p>在采取了水土流失防治措施后, 可有效减轻水土流失, 项目建设使土地利用类型从原来的林地为主的土地利用方式向建筑用地、道路用地和人工绿化用地发展, 但这些影响可通过绿化措施得到减缓, 项目建设对野生动物的影响不大。因此本项目的建设对生态环境的影响不大。</p>					

## 结论与建议

(表九)

### 一、结论

#### (一) 项目概况

中节能广元剑阁天台山风电场二期项目位于剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇，总投资70690.08.0元。本项目主要安装32台单机容量3MW和2台单机容量2MW的风力发电机组，总装机容量为100MW。每台风力发电机接一台35kV箱式变压器，将风机690V电压升至35kV，总共设置34台35kV箱式变压器。同时建设63.7km集电线路（架空60.18km、电缆3.52km）及临时施工道路31.5km（改扩建12.8km、新建18.7km）。并在一期预留场地内进行附属用房扩建、35kV配电装置室扩建、SVG室新建、主变压器基础及事故油池新建、室外配电装置新建等。

建设总工期12个月，即2020年12月动工，2021年11月完工。

#### (二) 产业政策符合性

本项目属于国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的“第一类 鼓励类”中“五、新能源”的第“2、氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”，属于鼓励类项目。项目建设不属于国土资源部“关于发布实施《限制用地项目目录（2006年本）》和《禁止用地项目目录（2006年本）》的通知”（国土资发[2006]296号）规定的项目，工程建设符合国家现行产业政策。

同时，2019年12月31日，四川省发展和改革委员会以《关于核准剑阁县天台山风电场二期项目的批复》（川发改能源[2019]582号）文同意项目建设。

综上所述，本项目的建设符合国家及地方现行产业政策要求。

#### (三) 规划符合性分析

项目建设符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、符《风电发展“十三五”规划》、《能源发展“十三五”规划》、《能源发展“十三五”规划》、《四川省“十三五”能源发展规划》、《广元市“十三五”能源发展规划》、《剑阁县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号文）的要求。

项目建设地点拟选址涉及剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇，于2019年12月取得了剑阁县自然资源局《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目规划选址初审意见的报告》（剑自然资[2019]275号）；于2019年12月取得了四

川省国土资源厅《建设项目选址意见书》（选字第 510823-2019-00097 号）及《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期 100MW 项目项目用地预审意见的复函》（川自然资函[2019]712 号）。

综上，本项目建设符合四川省、广元市和剑阁县总体规划要求。符合国家、四川省、广元市及剑阁县能源发展规划。

#### （四）项目选址合理性分析

项目拟建场地涉及剑阁县张王镇、江口镇、汉阳镇、闻溪乡、剑门关镇，现状主要为耕地和林地。根据现场勘查，风机拟建位置主要以草甸、灌木以及林地间错构成。场地整体地形坡度起伏较小，分布高程800-1000m。场址范围不存在压覆已探明的重要矿藏资源，场地内不良物理地质现象对风机基础的影响较小，能够满足风电场建设要求。根据现场实地踏勘和资料收集结果，项目占地范围不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园等需特殊保护的环境敏感区，也未发现珍稀动植物和古树名木，项目区无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布。2019年12月10日剑阁县林业局出具了《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目用地情况的说明》明确“一、该项目不涉及国家一、二级公益林；二、不涉及生态保护红线；三、不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类自然保护地。”；2019年12月10日，剑阁县自然资源局出具了《关于中节能广元剑阁天台山风电场二期100MW项目规划选址初审意见的报告》（剑自然资[2019]275号）明确“项目选址不涉及风景名胜区与遗产地、森林公园、水源保护区等生态敏感区……风机周围200m范围内无集中居民区分布，不涉及农户拆迁……”；2019年12月20日，四川省自然资源厅出具了《关于中节能广元剑阁天台山二期100MW风电项目影响区范围内未压覆已查明重要矿产资源的说明》（川自然资储压函[2019]1074号）明确“项目影响区范围内暂未发现已查明重要矿产资源……”

此外，风机选点时，通过环评早期介入，在综合考虑风资源分布、环保要求及工程安全的基础上，尽可能对居民点进行了避让，项目不涉及搬迁安置。

因此，本项目区域不存在制约项目的环境条件，选址从环保角度合理可行。

#### （五）项目所在区域环境质量现状

##### 1、环境空气现状

该地区六项基本污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，故该区域为环境空气质量达标区域。

## 2、地表水环境现状

项目用地范围西侧主要地表水体为嘉陵江，南侧主要地表水体为闻溪河。根据《剑阁县 2020 年第二季度环境质量报告》：剑阁县环境监测站于 2020 年 5 月对地表水控制断面水质进行了监测（地表水控制断面隔月监测）监测结果表明：石羊村（清江河）、大桥村（清江河）、金刚渡口（西河）三个监测点位均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。剑公村（闻溪河）水质为劣V类。

## 3、声环境现状

声环境现状监测结果表明，各监测点位昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

## （六）环境影响分析结论

### 1、施工期环境影响分析结论

#### （1）环境空气影响分析

项目施工期大气污染物主要为施工现场产生的扬尘，其扬尘污染主要来自于场地平整、土方开挖和材料运输等。

通过在作业现场采取相应的防护措施，如施工现场周边设置防尘围挡、施工车辆运输采用封闭运输、施工场地进出口铺设草垫或钢板、对进出车辆进行冲洗、施工现场洒水降尘、及时清运建筑渣土等措施可以有效减轻扬尘对周围环境的影响。

#### （2）施工期地表水水环境影响分析

施工期废水主要是施工生活污水。施工人员施工生活污水通过旱厕处理后定期清掏用作农肥，不排入地表水体。可见，施工期废水不会对周围环境有明显影响，故不会造成水环境污染。

#### （3）施工期声环境影响分析

项目施工过程中，施工噪声会对周边居民产生一定影响，应按报告表提出的防治措施进行严格控制，防止扰民现象发生。施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。因此，在严格执行防治措施前提下，施工噪声对声环境影响较小。

#### （4）固体废物

本项目产生的固体废弃物主要为施工期损坏的材料、组件，建筑垃圾，施工人员生活垃圾。

施工期损坏的材料，不能随意丢弃。本项目产生的该类固体废弃物均由该组件的生产厂家进行回收，其余施工过程中发现的损坏材料由施工单位收回。施工建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，分类收集后能够回收利用的回收利用，不能回收利用的堆放于指定地点，由施工方统一清运。施工人员产生的生活垃圾量较少，项目产生的生活垃圾集中收集后自行运送至当地农村垃圾收运系统统一处理。

综上，项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处理，不会对周围环境造成明显影响。

## 2、运营期环境影响分析

### (1) 大气环境

本项目运营期无大气污染物产生。

### (2) 水环境影响

本项目运营期产生少量生活污水，依托一期工程已建地埋式一体化污水处理设施处理后用作绿化或农肥，不外排。

### (3) 声环境影响

运营期噪声主要为风机运行噪声，及风力发电机转动等产生的噪声。经预测，风电场昼间满足《风电场噪声限值级测量方法》(DLT1084-2008)中2类区域限值标准要求、风电场夜间周边最远164m范围内满足《风电场噪声限值级测量方法》(DLT1084-2008)中2类区域限值标准要求。敏感点噪声监测点叠加值昼间、夜间均满足《风电场噪声限值级测量方法》(DLT1084-2008)中2类区域限值标准要求。

### (4) 固体废物

废铅蓄电池由资质单位处理、废油及废抹布集中收集在本次扩建后的危废暂存间内，定期交资质单位处理；生活垃圾依托一期工程收集设施，环卫部门定期清运。

### (七) 环境风险结论

本项目属生态影响型项目，在正常运行的情况下，不会对环境造成不良的影响。

### (八) 总量控制结论

本项目属非污染类建设项目，不新增废气、废水污染物。因此本项目不需要单独的总量控制指标。

### (九) 项目环保可行性综合结论

中节能广元剑阁天台山风电场二期项目符合国家现行产业政策，符合剑阁县总体规划。区域环境质量较好，项目周围无大的环境制约因素。项目施工期对环境产生的影响主要表现为施工扬尘、废水、噪声和对生态的破坏，运营期主要为风机噪声的污染。建设单位只要完全落实本报告表提出的环境保护措施，项目建设所产生的不利影响可以得到减缓或消除。

故本次评价认为，拟建项目从环境保护角度论证是可行的。

## 二、建议

1、对本报告表提出的环保、水保措施应尽快落实，防止对生态环境和水土流失造成影响。

2、实际施工过程中，加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。

3、建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。

## 注释

### 一、本报告表应附以下附件、附图：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 核准批复
- 附件 3 广元市发改委设计变更说明
- 附件 4 四川省能源局《关于对鲁北、绿荫塘和雪山风电场设计变更有关问题的复函》（川能源函[2018]114号）
- 附件 5 机型调整的说明.
- 附件 6 四川电力设计咨询有限责任公司装机方案调整说明
- 附件 7 剑阁县自然资源局规划选址初审意见
- 附件 8 四川省自然资源厅《选址意见书》
- 附件 9 四川省自然资源厅用地预审意见
- 附件 10 四川省自然资源厅不压覆矿
- 附件 11 剑阁县林业局林地利用情况说明
- 附件 12 剑阁县武装部无军事设施的复函
- 附件 13 剑阁县民族宗教事务局不涉及宗教敏感区的复函
- 附件 14 一期环评批复
- 附件 15 一期环保验收评审意见
- 附件 16 220kV 送出工程环评批复
- 附件 17 危废协议
- 附件 18 监测报告
- 附件 19 林业核查意见
- 附件 20 剑阁生态环境局不在水源保护区证明
- 附件 21 亭子湖和升钟湖管理局证明
- 附件 22 不占用基本农田和生态红线
- 附件 23 环评合同
- 附件 24 搅拌站不在敏感区证明
- 附件 25 搅拌站土地手续情况说明
- 附件 26 评审意见

附件 27 复核意见

附图 1 项目地理位置图

附图 2 风电场总平面布置图

附图 3 集电线路平面图

附图 4-1 升压站平面布置图

附图 4-2 生活区（监控中心）平面布置图

附图 5 风机基础图

附图 6 土地利用现状图

附图 7 土壤侵蚀图

附图 8 四川省环境管控单元图

附图 9 项目与生态红线关系图

附图 10 项目与保护区位置关系图

附图 11 项目与公益林位置关系图

附图 12 风机外环境关系图

附图 13 升压站及生活区外环境关系图

附图 14 道路外环境关系图

附图 15 临时施工场地外环境关系图

附图 16 项目与一期风电场及 220kV 升压站位置关系示意图

附图 17 2020 年广元 220kV 以上电网规划地理接线示意图

附图 18 监测布点图

附图 19 项目与一期风电场及 220kV 升压站位置关系示意图

附图 20 评价范围示意图

附图 21 风机及敏感点测绘图

**二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。**

**根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。**

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3、生态影响专项评价

4、声影响专项评价

5、土壤影响专项评价

6、固体废弃物影响专项评价

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