

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(送审稿)

项目名称: 平河风电场项目

建设单位: 大唐芒市新能源开发有限公司

编制日期: 二〇二四年十二月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	30
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	64
四、生态环境影响分析	122
五、主要生态环境保护措施	168
六、生态环境保护措施监督检查清单	184
七、结论	187
专题报告一：升压站电磁环境影响专题评价	
专题报告二：生态环境影响专题报告	

附 件

附件 1、项目委托书

附件 2、《云南省发展和改革委员会关于平河风电场项目核准的批复》（云发改能源〔2024〕890 号）

附件 3、建设项目用地预审与选址意见书

附件 4、平河风电场项目弃渣场选址意见书

附件 5、云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知云能源水电〔2023〕322 号

附件 6、芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目使用草原的许可决定书（芒林草许准〔2024〕1 号）

附件 7、芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目占用林地的行政许可决定（芒林草许准〔2024〕2 号）

附件 8、云南省林业和草原局关于芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目占用林地的行政许可决定

附件 9、风平镇平河村四岔丫口至茶山洼子森林和草原防火通道项目使用草原的许可决定书（芒林草许准〔2024〕3 号）

附件 10、风平镇平河村四岔丫口至茶山洼子森林和草原防火通道项目使用林地的许可决定书（芒林草许准〔2024〕4 号）

附件 11、风平镇上东村弓腰梁子至芹菜塘森林和草原防火通道项目使用草原的许可决定书（芒林草许准〔2024〕5 号）

附件 12、风平镇上东村弓腰梁子至芹菜塘森林和草原防火通道项目使用林地的许可决定书（芒林草许准〔2024〕6 号）

附件 13、风平镇平河村河心梁子至光坡森林和草原防火通道项目使用草地的许可决定书（芒林草许准〔2024〕7 号）

附件 14、风平镇平河村河心梁子至光坡森林和草原防火通道项目使用林地的许可决定书（芒林草许准〔2024〕8 号）

附件 15、风平镇上东村苕菜坝至大横梁子森林和草原防火通道项目使用草原的许可决定书（芒林草许准〔2024〕9 号）

附件 16、风平镇上东村苕菜坝至大横梁子森林和草原防火通道项目使用林地的许可

决定书（芒林草许准〔2024〕10号）

附件 17、芒市文化和旅游局关于《关于配合开展芒市平河风电项目选址意见排查的函》的回复

附件 18、芒市防震减灾局关于芒市新能源开发领导小组办公室关于配合出具平河风电场选址意见书的复函

附件 19、芒市交通运输局关于平河风电场项目选址意见的回复

附件 20、芒市文化和旅游局关于配合出具平河风电场选址意见书的函的回复

附件 21、芒市水利局关于平河风电场选址意见的回函

附件 22、德宏州生态环境局芒市分局关于平河风电场的选址

附件 23、芒市自然资源局关于平河风电场项目选址意见的回复

附件 24、芒市林业和草原局关于出具平河风电场选址意见

附件 25、芒市人民武装部关于平河风电场项目选址意见的复函

附件 26、项目矿产资源调查结果备案函

附件 27、项目生态管控单元查询结果

附件 28、平河风电场环境质量现状监测报告

附件 29、电磁辐射现状监测报告

附件 30、项目技术服务合同

附件 31、项目工程进度管理记录表

附件 32、项目内部审核表

附 图

附图 1、项目地理位置示意图

附图 2、项目区域水系图

附图 3、项目施工总布置图

附图 4、220kV 升压站平面图布置图

附图 5、项目周边关系图

附图 6、项目与云南省生态保护红线位置关系图

附图 7、项目与基本农田区位置关系图

附图 8、项目与自然保护地位置关系图

附图 9、项目评价区植被覆盖度空间分布图

附图 10、项目影响评价区域生态系统现状图

附图 11、项目影响评价区域土地利用现状图

附图 12、评价区动植物调查样线和植物样方分布图

附图 13、项目影响评价区植被类型分布图

附图 14、评价区重点保护野生动物分布图

附图 15、评价区重点保护野生植物分布图

附图 16、基于生态模拟的斑头鸨鹤适宜生境分布图

附图 17、基于生态模拟的豹猫、果子狸、赤麂适宜生境分布图

附图 18、基于生态模拟的凤头蜂鹰、白腹隼雕、凤头鹰适宜生境分布图

附图 19、基于生态模拟的褐林鸮、领角鸮适宜生境分布图

附图 20、基于生态模拟的黑眉锦蛇适宜生境分布图

附图 21、基于生态模拟的红隼、喜山鹫适宜生境分布图

附图 22、基于生态模拟的棕黑疣螈、云南棘蛙适宜生境分布图

附图 23、项目与云南省鸟类迁徙通道位置关系示意图

附图 24、项目与云南省生物多样性保护优先区位置关系图

前 言

平河风电场项目位于德宏州芒市与保山市龙陵县交界的高山山脊上，拟建风能电站及相关配套工程。本项目规模为200MW，拟安装6.25MW风机32台，于2024年11月4日取得云南省发展和改革委员会关于平河风电场项目核准的批复（项目代码：2404-530000-04-01-226262）。建设内容为：项目占地面积46hm²，建设平河风电项目，新建220kV升压站1座约占地9945m²，配套新建箱式变压器、电缆分接箱等设施。

项目于2024年4月委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司根据现场情况编制了《平河风电场项目初步设计报告》。

根据初步设计报告，本工程共设32台风机，拟安装6.25MW。风机单元主要由风机机组、箱式变压器等组成，项目升压站中心地理坐标为东经98°40'47.735"，北纬24°17'18.432"。项目总占地面积为46hm²，其中永久3.59hm²，临时42.41hm²。

项目拟新建一座220kV升压站，项目200MW发电容量采用地埋及架空电缆方案接至新建220kV升压站35kV配电装置统一以8回35kV线路接入平河项目变电站。

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》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目类别属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“建设项目属于“四十一电力、热力生产和供应业”-“90陆上风力发电”。项目总装机容量为200MW，但不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所涉及的环境敏感区（陆上风力发电类别所对应的敏感区），故属于名录中的“陆地利用地热、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”，因此项目需编制环境影响报告表。项目220kV送出线路另行办理环评手续。

2024年4月，受大唐芒市新能源开发有限公司委托，云南环润环保科技有限公司承担了本项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立了项目组，对项目现场进行了详细踏勘调研，收集核实相关资料；在此基础上，按照相关法律、法规、部门规章、技术导则要求，依据项目可研设计，编制完成《平河风电场项目环境影响报告表》，供建设单位上报生态环境主管部门审查。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	平河风电场项目		
项目代码	2404-530000-04-01-226262		
建设单位联系人	秦庆松	联系方式	18468162880
建设地点	德宏州芒市与保山市龙陵县交界的高山山脊上		
地理坐标	(98°40'13.207"~98°43'18.756", 24°13'14.714"~24°19'39.948") 之间		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业中 90 太阳能发电 4416: 地面集中光伏电站 (总容量大于 6000 千瓦, 且接入电压等不小于 10 千伏的)	用地(用海)面积(m ²)/长度	46h m ² (其中永久 3.59h m ² , 临时 42.41h m ²)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	云南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	云发改能源(2024)890号
总投资(万元)	103370.67	环保投资(万元)	950
环保投资占比(%)	0.919	施工工期	18月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">本项目建设 220kV 升压站, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目设置电磁环境影响专题评价。</p> <p style="text-align: center;">根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》及相关导则对项目的要求, 同时项目区域生物多样性比较好, 物种组成复杂, 为加强项目对区域生物多样性保护, 设置了生态环境影响专题评价。</p>		
规划情况	文件名称:《云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》;		

发布机关：云南省能源局；

发布文件名：《云南省能源局关于印发云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》；

文件号：云能源水电（2023）322号

规划环境影响评价情况

无

与《云南省能源局关于印发云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源水电（2023）322号）的相符性分析

《云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源水电（2023）322 号）中“平河风电场项目”装机容量为 200MW。本项目初步设计成果与上述规划成果一致。本项目与（云能源水电（2023）322 号）符合性分析如下：

云南省 2023 年第二批新能源项目建设清单								
序号	州市	县区	项目名称	容量 (万千瓦)	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
22	大理州	永平县	阿未席光伏发电项目	2	光伏	99.4515	25.6561	
23	大理州	永平县	羊街村光伏发电项目	6.4	光伏	99.8467	25.1766	
24	大理州	永平县	居居麻光伏发电项目	6.5	光伏	99.8735	25.1927	
25	大理州	云龙县	黑场光伏发电项目	3	光伏	99.4781	25.9528	
26	大理州	云龙县	上登头光伏发电项目	2.3	光伏	99.5289	25.8981	
27	大理州	云龙县	大兆光伏发电项目	3	光伏	99.4508	26.2553	
28	大理州	云龙县	双龙光伏发电项目	2.3	光伏	99.4119	26.1461	
29	大理州	云龙县	团结光伏发电项目	5	光伏	99.4772	25.9317	
30	大理州	洱源县	大枫树光伏发电项目	20	光伏	99.6600	26.1400	
31	大理州	洱源县	牛香登光伏发电项目	2	光伏	99.6387	25.9065	
32	大理州	鹤庆县	均华（南边田场址）光伏发电项目	5	光伏	100.3896	26.1367	
33	大理州	鹤庆县	松园村光伏发电项目	6	光伏	100.2481	26.3719	
34	大理州	鹤庆县	禾丰光伏发电项目	5	光伏	100.2032	26.4274	
35	大理州	鹤庆县	长坪光伏发电项目	12	光伏	100.3795	26.4970	
36	大理州	鹤庆县	大栗坪光伏电站三期	30	光伏	100.2161	26.1361	
十二、德宏州				20				
1	德宏州	芒市	平河风电场	20	风电	98.7046	24.3036	
十三、丽江市				11.36				
1	丽江市	宁蒗县	火木梁风电场扩建项目	5.36	风电	100.9593	27.1963	
2	丽江市	玉龙县	头台里都光伏发电项目	6	光伏	100.2943	27.2650	

规划及规划环境影响评价符合性分析

表 1-2 项目与云能源水电（2023）322 号符合性分析

序号	云能源水电（2023）322号	本项目情况	符合性
一、工作目标			
1	云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案实施的项目共114个，装机1039.491万千瓦，其中风电项目23个，装机309.895万千瓦；光伏项目91个，	本项目已纳入清单建设项目，且项目设计规模与云能源水电（2023）322号文件规划规模一致，装机规模为20MW。	符合

	装机729.596万千瓦。		
二、工作要求			
1	<p>规范程序，加快推进。</p> <p>有关州(市)和部门应严格执行“264号文”和“785号文”等要求，贯彻落实全国统一大市场的有关要求，营造良好营商环境，规范资源配置，提高服务水平，加强要素审批，尽快实现开工，强化调度监测，注重源网协同，推动项目加快建设、按期投产。</p>	<p>本项目现阶段已经完成了项目初步设计，正在办理前期相关手续，项目初拟整个工期为18个月，待相关手续办理齐全后，推动项目加快建设、按期投产。</p>	符合
2	<p>支持民族，地区发展。</p> <p>加大对民族自治地区、边疆地区的支持力度，把政策动力和内生潜力有机结合起来。支持重大产业项目向民族自治地区优先布局，使民族自治地区切实从中受益,提升产业发展综合能力。</p>	<p>本项目位于德宏州芒市与保山市龙陵县交界，属于支持民族，地区发展，使民族自治地区切实从中受益，提升产业发展综合能力的项目。</p>	符合
3	<p>源网协同，加快投产。</p> <p>电网企业负责投资建设项目场址外配套电力送出工程，对建设有困难或规划建设时序不匹配的，与新能源建设项目业主协商同意后，由项目业主代建，并在光伏电站并网发电之日起1年内由电网企业回购。同时，加大电网投资力度，完善骨干电网建设，加强本地220千伏及以下线路增强与改造，提升就地消纳能力，确保实现同步并网、就近接入、就地消纳，推动光伏“发得了电、并得了网”。项目未按规定开工建设、建成投产的，州(市)人民政府应按“264号文”的有关规定启动项目退出回收机制。</p>	<p>本项目现阶段已经完成了项目初步设计，正在办理前期相关手续，待相关手续办理齐全后，推动项目加快建设、按期投产。</p>	符合
4	<p>压实安全，生产责任。</p> <p>严格落实《防止电力建设工程施工安全事故三十项重点要求》《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2023版)》及《云南省能源局关于进一步加强新能源项目建设安全管理工作的</p>	<p>本项目严格落实《防止电力建设工程施工安全事故三十项重点要求》《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2023版)》及《云南省能源局关于进一步加强新能源项目建设安全管理工作的通知》等要求，建立健全安</p>	符合

	<p>通知》等要求，建立健全安全生产责任体系，压紧压实安全生产责任，守住安全生产底线。</p>	<p>全生产责任体系，压紧压实安全生产责任，守住安全生产底线。</p>	
5	<p>严密防范，廉政风险。 州(市)要切实履行属地责任，督促项目业主共同防范项目资源配置、项目审批、开发建设等过程中的廉政风险，严格落实工程项目建设公开公示相关制度，严禁以非正当手段干预和插手工程项目建设,依法依规推进项目开发建设。</p>	<p>本项目已取得了相应的文件，严格落实工程项目建设公开公示相关制度，依法依规推进项目开发建设。</p>	符合
<p>综上，本项目的建设符合云能源水电（2023）322号的相关要求。</p> <p>（2）符合性分析</p> <p>本项目为风电项目，属于新能源项目。建设单位已经取得芒市人民政府、芒市自然资源局等出具同意选址的意见，项目不位于自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水源保护区、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区、生态保护红线和生态敏感区域。</p> <p>在开展环境影响评价过程中对逐台风机占用植被植物情况进行了现场调查，调查发现，项目用地范围内无地带性植被分布，风机、箱变、升压站及施工生产生活区等工程占地均不涉及占用生态质量较好的区域。</p> <p>项目区域不存在高密度的鸟类活动区域，不涉及鸟类集中栖息地，项目区域不涉及候鸟迁徙通道。项目施工过程中通过分层开挖，表土回填绿化，修筑截排水沟、植草护坡等措施来减小对水土流失的影响，对水土流失影响较小。本环评要求建设单位组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。项目建成后将加强监管，实现全过程的环境保护管理。</p>			
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“鼓励</p>		

类”一五、新能源—1、风力发电技术与应用：高原、山区风电场建设与设备生产制造，符合国家现行产业政策要求。对照《云南省工业产业结构调整指导目录（2006年本）》，项目属于“鼓励类”中第一款“能源—电力”第1条“风力发电”，同时，本项目于2024年11月23日取得云南省发展和改革委员会核发的《云南省发展和改革委员会关于平河风电场项目核准的批复》（云发改能源〔2024〕890号），因此项目符合地方产业政策要求。

平河风电场项目不仅可以利用当地风能资源，符合国家的能源发展战略，又可对缓解当地电力供需矛盾起到一定作用。在云南省因地制宜开发建设一定规模的清洁能源，是对当地能源消耗的有益补充，也符合我国能源可持续发展战略的要求。

2、与国家有关风电发展规划的符合性分析

本项目为风电项目，项目的建设符合《可再生能源中长期发展规划》、符合《可再生能源“十四五”规划》、符合《“十四五”现代能源体系规划》等国家有关风电发展规划。

3、与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析

根据国家林业和草原局《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）中相关内容，为规范风电场项目建设使用林地，减少对森林植被和生态环境的损害与影响，对风电项目建设提出了相应的建设要求。

本项目与该规范相关建设要求符合性分析，详见表1-3。

表 1-3 本项目与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析一览表

类别	具体要求	本项目情况	符合性
风电场建设使用林地禁建区域	自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	①项目占地不涉及上述生态敏感区，②不占用鸟类主要迁徙通道和迁徙地，③项目区域不涉及沿海基干林带和消浪林带。	符合
风电场建	风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、	根据芒市自然资源局出具的平河风电场选址意见的	符合

设使用林地限制范围	年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	复函，可知项目选址不涉及生态红线。基本农田。 本项目所在区域年平均降水量达到 1638.7 毫米；未涉及年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中有林地、天然乔木林(竹林)地。	
	本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。		
强化风电场道路建设和临时用地管理	风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。	本项目风电场施工和检修道路、森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路。 新建场内道路主要为风机平台的道路，待项目完成后道路仍可作为当地出行的通道。	符合
	风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施。	本项目未开工建设，风电场新建的场内道路将与风电场一同办理林地手续；项目施工过程中合理建设排水沟、过水涵洞和挡土墙等设施。	符合
	严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。	道路施工开挖时应对边坡进行放坡或支护处理；基坑开挖放坡坡率按规定设计；弃渣及时进入渣场堆存，同步按照水保方案实施水土保持措施。	符合
	吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被	临时占地施工完成后按照水保方案和生态防治措施方案全部恢复植被。	符合
<p>根据上述分析，本项目符合风电场建设使用林地禁建区域、风电场建设使用林地限制范围及风电场道路建设和临时用地管理要求，符合《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》建设要求。</p> <p>4、与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）的符合性分析</p> <p>建设项目与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）的符合性分析如下表所示。</p>			

表 1-4 项目与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》内容	本项目	符合性
临时用地具有临时性和可恢复性等特点，与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可供利用状态的用地，不得使用临时用地。	工程临时用地只在施工时使用，施工结束后按照水土保持要求进行植被恢复。	符合
建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。	本工程临时用地不涉及占用少量耕地，临时耕地使用后按照要求，恢复原有现状。	符合
临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本工程临时用地渣场、施工生产活动场地等均不涉及占用永久基本农田。	符合
临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。	本工程临时占地使用时间和施工时间一致。	符合
临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。	工程临时用地严格按照批准的用途使用土地，不转让、出租、抵押临时用地。建设单位在临时用地期满之日起一年内完成土地复垦。	符合

根据上表可知，项目工程的建设符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资源部〔2021〕2号）。

5、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）的符合性分析

2019年2月国家林业和草原局发布“关于规范风电场项目建设使用林地的通知”（林资发〔2019〕17号），文件中规定的风电场建设使用林地禁建区域为：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感地区的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、

风景名胜區、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区。

风电场建设使用林地限制范围为：风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。

符合性分析：项目选址不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园，根据芒市自然资源局出具的生态保护红线、永久基本农田数据查询审批表，本项目拟选址位置不涉及占用永久基本农田和生态保护红线；根据云南省候鸟迁徙通道重点区域范围，项目升压站、机位范围不涉及占用鸟类迁徙通道、国家重点保护鸟类活动区，项目风电场风机基础、箱变基础及升压站选址符合相关规定，同意选址。

根据云南咏森林业有限公司编制的《平河风电场项目使用林地可行性报告》可知，项目使用林地面积 4.8020hm²，使用林地性质为永久占用和临时占用，其中：永久占用林地面积 2.5609hm²，临时占用林地面积 2.2411hm²。林地所有权为国有和集体，其中：国有林地面积 0.0944hm²，集体林地面积 4.7076hm²。

森林类别为国家级二级公益林地、省级公益林地、一般商品林地，其中：国家级二级公益林地面积 0.0737hm²，省级公益林地面积 1.6554hm²，一般商品林地面积 3.0729hm²。林地保护等级为II级、IV级，其中：II级保护林地面积 1.7291hm²；IV级保护林地面积 3.0729hm²。其使用林地的条件符合国家林业局令第 42 号《建设项目使用林地审核审批管理办法》《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17 号）、《云南省林业和草原局关于落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的通知》（云林规〔2022〕1 号）的规定。

6、与《国家级公益林管理办法》符合性分析

2017 年 5 月 8 日，国家林业局、财政部以林资发〔2017〕34 号印发

《国家级公益林管理办法》，有效期至 2025 年 12 月 31 日。《国家级公益林管理办法》规定如下：

(1) 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

(2) 经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条“省级林业主管部门应当组织开展国家级公益林资源变化情况年度监测和生态状况定期定点监测评价，并依法向社会发布监测、评价结果”的规定报告国家林业局和财政部。

(3) 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。

(4) 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。

符合性分析：根据芒市林业和草原局出具的《芒市林业和草原局关于平河风电场工程项目占用林地的情况说明》（详见附件），项目风电场风机基础、箱变基础及升压站选址符合相关规定，同意选址。

根据云南咏森林业有限公司编制的《平河风电场项目使用林地可行性报告》可知，项目使用林地面积 4.8020hm²，使用林地性质为永久占用和临时占用，其中：永久占用林地面积 2.5609hm²，临时占用林地面积 2.2411hm²。森林类别为国家级二级公益林地、省级公益林地、一般商品林地，其中：国家级二级公益林地面积 0.0737hm²，省级公益林地面积 1.6554hm²，一般商品林地面积 3.0729hm²。林地保护等级为Ⅱ级、Ⅳ级，其中：Ⅱ级保护林地面积 1.7291hm²；Ⅳ级保护林地面积 3.0729hm²。其使用林地的条件符合国家林业局令第 42 号《建设项目使用林地审核审批管理办法》《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17 号）、《云南省林业和草原局关于落实〈建设

项目使用林地审核审批管理规范》的通知》（云林规〔2022〕1号）的规定。项目严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续，且按《国家级公益林管理办法》第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，按《国家级公益林管理办法》第十二条第三款“公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证”要求开展更新性质的采伐。

综上，项目符合《国家级公益林管理办法》要求。

7、与《云南省地方公益林管理办法》符合性分析

《云南省地方公益林管理办法》由2009年3月18日云南省人民政府云政发〔2009〕58号印发，自2009年4月1日起正式施行。《云南省地方公益林管理办法》规定如下：

（1）因建设工程需要占用征用公益林林地的，县级以上林业行政主管部门应当进行核查，确需占用征用公益林林地的，必须依法办理用地审核、林木采伐审批手续。

（2）未经批准，不得在地方公益林内进行开垦、采矿、采石、采砂、取土、筑坟等破坏森林资源的活动。除法律法规禁止采伐的以外，可以对地方公益林进行抚育或更新采伐，采伐需由林权单位或者个人提出申请，县级以上林业行政主管部门批准。

符合性分析：根据云南咏森林业有限公司编制的《平河风电场项目使用林地可行性报告》可知，项目使用林地面积4.8020hm²，使用林地性质为永久占用和临时占用，其中：永久占用林地面积2.5609hm²，临时占用林地面积2.2411hm²。森林类别为国家级二级公益林地、省级公益林地、一般商品林地，其中：国家级二级公益林地面积0.0737hm²，省级公益林地面积1.6554hm²，一般商品林地面积3.0729hm²。林地保护等级为II级、IV级，其中：II级保护林地面积1.7291hm²；IV级保护林地面积3.0729hm²。林地保护等级为II级和IV级林地。其使用林地的条件符合国家林业局令第42号《建设项目使用林地审核审批管理办法》《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）、《云南省林业和草原局关于落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的

通知》（云林规〔2022〕1号）的规定。项目严格依法办理用地审核、林木采伐审批手续，必须在取得林地征用审批手续的前提下方可开工建设。

因此，项目的建设符合《云南省地方公益林管理办法》的要求。

8、与《关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》（云环发〔2014〕50号）的符合性分析

2015年5月，云南省环境保护厅关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知（云环发〔2014〕50号）中要求“风电建设要坚持生态优先的原则，结合国家和我省主体功能区规划、生态功能区规划、云南省风电开发规划以及规划环境影响评价的有关要求，切实落实生态保护措施，科学、合理、有序地推进风电建设；风电建设项目要有效避让环境敏感区和重点环境保护目标”等相关要求开展工作。

本工程建设符合云南省主体功能区规划、生态功能区规划的相关要求。

（1）在设计阶段，项目风电场坚决避让自然保护区、风景名胜区、永久基本农田和生态保护红线等环境敏感区。通过查询本工程布置不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田和生态保护红线等环境敏感区，也不涉及候鸟迁徙通道。

（2）按生态优先原则，有效避让植被生长较好的区域，尽可能减轻工程对项目区植被的影响。拟建工程主体设计过程中，场内外施工道路已尽可能利用已有乡村道路和规划拟建设的防火通道，临时设施和渣场不占用项目区公益林和植被较好区域。

综上所述，本项目在开展前期工作的过程中严格按照通知中的要求对工程进行优化布置，并拟定合理可行的避让保护措施，可最大程度减小工程建设的不良环境影响，与通知要求是相符的。因此，项目风电场工程建设符合云环发〔2014〕50号文相关要求。

9、与《云南省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《云南省“十四五”生态环境保护规划》于2022年4月8日由云南省生态环境发布。对照《规划》，本项目建设规划符合性分析详见下表：

表 1-5 项目与云南省“十四五”生态环境保护规划符合性分析

云南省十四五生态环境保护规划要求	本项目内容	符合性
<p>绿色低碳发展水平进一步提升。工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能降碳取得明显成效，重点行业单位能耗、物耗及污染物排放达到国内先进水平，资源利用效率大幅提高，碳排放强度进一步降低，低碳试点示范取得显著进展，绿色低碳的生产生活方式加快形成。</p>	<p>本项目为风电项目，不属于工业、建筑、交通、公共机构等重点领域。</p>	<p>符合</p>
<p>生态环境质量持续改善。完成国家下达的主要污染物排放总量控制指标。水生态环境质量得到全面提升，九大高原湖泊水质稳中向好，饮用水源得到有效保护，优良水体断面比例明显上升，水生态保护修复取得成效，基本消除劣Ⅴ类水体和设市城市黑臭水体。环境空气质量稳居全国前列，城市环境空气质量稳定达标。土壤和地下水环境质量总体保持稳定，安全利用水平巩固提升。农村生态环境明显改善。</p>	<p>项目位于德宏州芒市风平镇，项目周围地表水水质较好；项目区环境空气质量不低于县城区，能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值；项目运营期间无废气产生，生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于升压站绿化不外排。</p>	<p>符合</p>
<p>生态安全不断夯实。自然生态监管制度进一步健全，生物多样性保护水平巩固提升，典型生态系统和重要物种得到有效保护，生态系统质量和稳定性进一步提升，西南生态安全屏障更加巩固。</p>	<p>项目位于德宏州芒市风平镇，项目土地利用类型为林地及草地。不涉及云南南部边缘热带雨林区、云南高原湿地区、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区、滇西北高山峡谷针叶林区、澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区。项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》的要求。</p>	<p>符合</p>
<p>生态环境风险有效防范。涉危、涉重和医疗废物环境风险防控能力明显增强，核与辐射监管能力持续加强，核安全和公众健康得到有效保障。</p>	<p>本项目为风电项目，不属于涉危、涉重和医疗废物环境风险防控能力明显增强。</p>	<p>符合</p>
<p>生态环境治理体系和治理能力现代化取得重大进展。生态环境治理能力突出短板加快补齐，生态文明示范创建取得新突破，智慧化环境监管能力全面提升，全面建成现代生态环境监测网络，生态环境治理效能得到新提升。</p>	<p>本项目为风发电项目，为新能源项目。</p>	<p>符合</p>

综上所述，本项目符合云南省“十四五”生态环境保护规划要求。

10、与“三线一单”的符合性分析

(1) 生态保护红线

2018年6月29日，云南省人民政府以云政发〔2018〕32号项印发了《云南省生态保护红线》。项目取得《芒市自然资源局关于平河风电场工程项目选址是否涉及敏感因素的复函》，“经核对芒市“三区三线”划定成果，项目选址不涉及永久基本农田、耕地保护目标、生态保护红线。”

(2) 环境质量底线

①本项目位于芒市风平镇平河村，根据《云南省地表水水环境功能区划》（2010~2020年），项目区内地势较高，区内无河流水系分布；距离项目光伏方阵最近的河流为场址东南侧约800m的万马河，万马河属于怒江流域（出境后为萨尔温江水系），为怒江下游一级支流，怒江属“入境—出境（国界）”；水环境功能为饮用二级、一般鱼类保护，水质保护类别为Ⅲ类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准要求。

②大气环境质量底线：到2025年，全州空气质量优良率达到省级要求，中心城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。

根据《2023年德宏州生态环境状况公报》，5个县市6项污染物年均值及相应百分位数平均值均达到或优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。其中，二氧化氮年均值、一氧化碳相应百分位数达到一级标准，二氧化硫、可吸入颗粒、细颗粒物年均值及臭氧相应百分位数达到二级标准。环境空气质量总体评价为二级，属于达标区。

③声环境质量底线：根据《2023年德宏州生态环境状况公报》中噪声监测结果可知，全州共设置540个区域声环境监测网格，分别进行了昼间和夜间监测。昼间平均等效声级52.2分贝，声环境质量为较好（二级），5个县市昼间平均等效声级在49.8~52.7分贝，其中盈江县声环境质量为好（一级），其余4个县市声环境质量为较好（二级）；夜间

平均等效声级 42.4 分贝，声环境质量为较好（二级），5 个县市夜间平均等效声级在 41.6~44.9 分贝，所有县市声环境质量均为较好（二级）。

④土壤环境风险防控底线：到 2025 年，全州土壤环境质量保持优异，土壤环境风险管控水平不断提升，受污染耕地安全利用率达到 85%以上，受污染建设用地地块安全利用率达到 95%以上。

项目区位于云南省德宏州芒市风平镇平河村附近山坡，土壤环境质量良好，本项目升压站设置了危废暂存间、事故油池并进行重点防渗。废矿物油、废铅蓄电池收集后暂存于危废暂存间交由有资质的单位处置，不会对土壤环境造成污染，项目运营期通过采取上述措施不会导致土壤环境风险底线下降。废矿物油、废铅蓄电池收集后暂存于危废暂存间交由有资质的单位处置，正常情况下不会发生泄漏导致地下水环境造成污染。

综上，项目所在区域地表水环境、大气环境及声环境质量较好，项目运营期生活污水经处理用于场区绿化。项目固废处置率 100%。项目实施后，其污染物经项目采取的措施处理后对周围环境的影响较小，不会改变所在地及其周围的环境功能，不突破环境质量底线。

（3）与资源利用上线的协调性

水资源利用上限：本项目施工期生活用水量较小，拟在项目施工场区设置 1 座沉淀池和 1 座沉砂池，用于处理施工养护产生的废水，废水经沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘。项目不单独设置生活区，运营期运营人员生活在升压站的生活区内设置一体化污水处理设施，产生的生活废水经化粪池收集后，经污水处理站处理后回用，不外排。

土地资源利用上线：本项目占地面积为 46hm²，芒市国土面积 2987km²，项目占地占芒市国土面积的 0.00014%，没有突破当前国家土地资源利用上线的要求。根据芒市自然资源局选址意见，项目选址不占用基本农田及耕地。

能源利用上线：本项目为风电项目，属于新能源项目，在施工过程中会有一定的电力消耗，但是待本工程投产后，总容量 200MW，产生的电量足以抵消本工程的实际消耗，且芒市的用电负荷能够满足本工程施

工使用，故本工程的实施没有突破当前国家能源利用上线的要求。

(4) 与环境准入清单的协调性

根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《云南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，“禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目；禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。”

本项目为风电新能源项目，符合云南省主体功能区划，不属于环境准入清单的禁止类项目。

综上所述，本项目实施符合“三线一单”要求。

11、项目与《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》的符合性分析

为贯彻落实《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》精神，加强生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，科学指导全省各类开发保护建设活动，协同推进经济社会高质量发展和生态环境高水平保护，经省委、省政府同意，提出如下实施意见。

加强生态环境分区管控，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平生态文明思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，贯彻落实全国及全省生态环境保护大会部署要求，完整、准确、全面贯彻新发展理念，充分尊重自然规律和区域差异，全面落实主体功能区战略，充分衔接国土空间规划和用途管制，围绕“3815”战略发展目标，以高水平保护推动高质量发展、创造高品质生活，努力建设人与自然和谐共生的美丽云南。

(1) 本项目与《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》的符合性分析

项目位于云南省德宏州芒市风平镇平河村附近山坡，根据《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》，经查询本项目位于芒市一般管控单元（ZH53310330001），项目与《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》的符合性分析详见下表。

表 1-6 项目与《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》的符合性分

析

单元名称	更新管控要求	本项目情况	符合性
一般管控单元	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。	本项目为风电场项目的建设，不涉及占用生态红线、基本农田，项目的建设和运营满足产业政策及要求。	符合

综上，本项目建设符合《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》中相关要求。

12、与《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号文）分析

2014年1月6日云南省人民政府发布了《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），云南省主体功能区划是根据不同区域的资源环境承载力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发布局，云南省国土空间按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。其中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。

本项目位于云南省德宏州芒市风平镇平河村附近山坡，属于限制开发区域-农产品主产区，是以提供农产品、保障农产品供给安全为主体功能的区域。要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产。要按照保护和恢复地力的要求设置产业准入环境标准。本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区；项目不占用永久基本农田和稳定耕地。不会对粮食生产造成不利影响。本工程为风力发电项目，将改变区域能源结构，有利于增加可再生能源的比例和清洁能源比例，能减少区域应用煤等污染燃料比例，具有明显的环境效益。因此项目与《云南省主体功能区规划》不冲突。

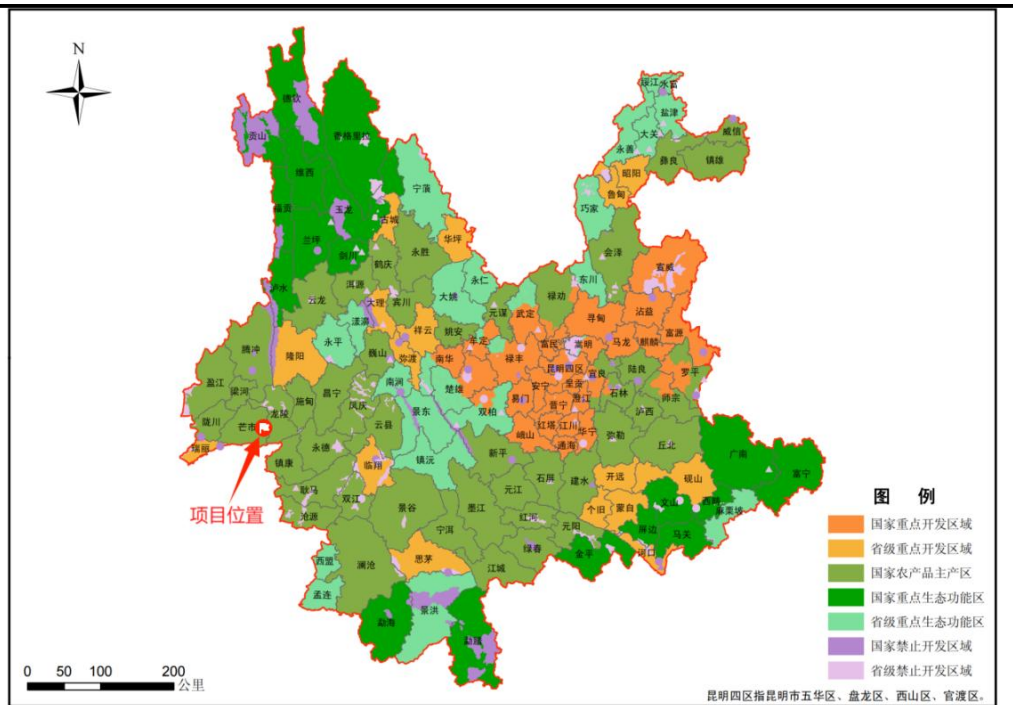


图 1-1 项目与云南省主体功能区规划中的位置示意图

13、与《云南省生态功能区划》分析

根据《云南省生态功能区划》，云南省生态功能区共分一级区（生态区）5 个，二级区（生态亚区）19 个，三级区（生态功能区）65 个。

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于德宏州芒市，属于 I 季风热带北缘热带雨林生态区—I-3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区—I-3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，主要生态特征为中山丘陵地貌为主，年降水量 1400-1700mm，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤，主要生态系统服务功能发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林。

本项目为风能发电站的建设，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田。项目所占用植被类型单一，群落结构简单，物种多样性较低，项目区不属于生物多样性富集区域，光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，对于防止生态环境荒漠化是有益的，对区域的整体生态服务功能

影响不大。项目符合《云南省生态功能区划》。

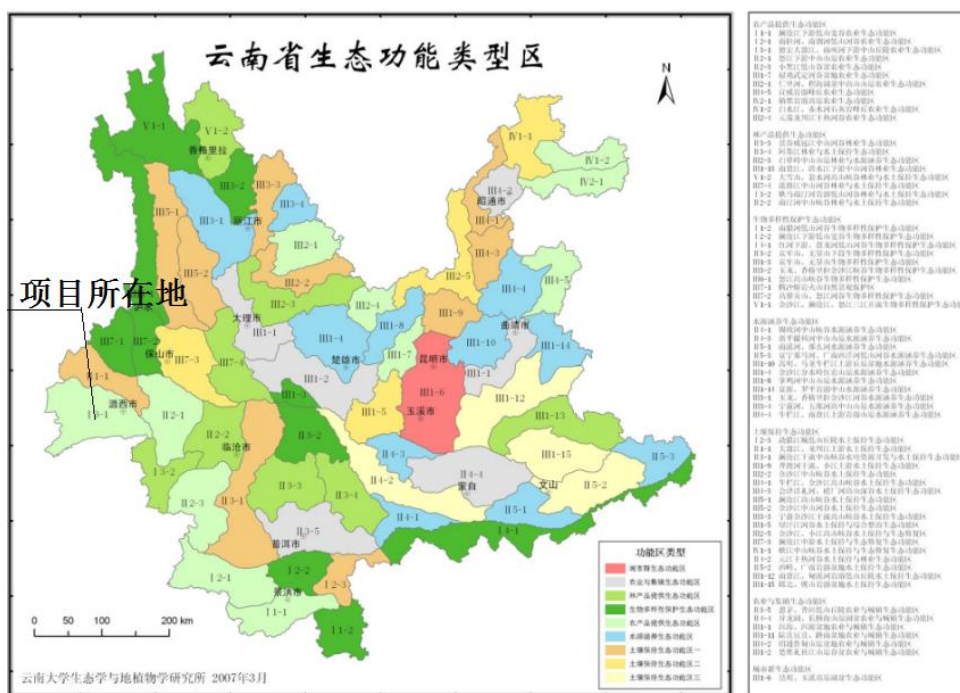


图 1-2 项目与云南省生态功能区划中的位置示意图

14、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性
 根据2022年1月19日“推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知”（长江办（2022）7号），项目与《指南》的符合性分析如下：

表 1-7 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性

《指南》要求	项目情况	相符性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为风能电站建设，不涉及港口、码头建设，无涉水、过江设施。	符合
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。	符合
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和供水无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水	项目不涉及饮用水水源保护区。	符合

	水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		
	4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园。	符合
	5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目周边主要地表水体为万马河，经叠图分析，项目不占用河湖岸线范围。经芒市水务局核查，项目不位于重要江河、湖泊水功能一级区，不涉及水源保护区，不属于“禁止开发区域”，原则同意项目按申报图纸开展建设。	符合
	6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目废水全部回用，不设排污口。	符合
	7.禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞活动。建设运行过程中应加强人员管理，严禁非法捕捞行为。	符合
	8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为风能电站建设，不属化工类项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等建设。	符合
	9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为风能电站建设，不属高污染类项目。	符合
	10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目为绿色能源开发利用项目	符合
	11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属《产业结构调整指导目录》（2024年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，非高耗能高排放项目。	符合
	12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设符合相关法律法规及政策文件要求。	符合
<p>综上所述，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。</p> <p>15、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年</p>			

版)》的符合性

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》(长江办〔2022〕7号)，结合云南实际，制定本实施细则。项目与长江经济带发展负面清单符合性，见下表。

表 1-8 与“云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）”的符合性

负面清单指南要求	项目情况	相符性
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目属于风能发电项目，本项目不涉及。	符合
禁止在生态保护红线范围内投资建设项目，生态保护红线内、自然保护区核心区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	经芒市自然资源局查询结果，本项目不占用生态红线。	符合
禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；禁止任何人进入自然保护区的核心区；禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；自然保护区核心区，严禁任何生产经营活动；新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自然保护区核心区，尽量避免穿越缓冲区；禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。	本项目属于风能发电项目，经查询，本项目不涉及自然保护区。	符合
禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止违反风景名胜区规划，	项目属于风能发电项目，不属于本条禁止建设的经营活动和行业。	符合

	<p>在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；禁止在风景名胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动；风景名胜区内水源、水体应当严加保护，禁止污染水源、水体，禁止擅自围、填、堵塞水面和围湖造田等；禁止在风景名胜区内建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>		
	<p>禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。除国家另有规定外，禁止在国家湿地公园内开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；滥采滥捕野生动植物，引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等破坏湿地及其生态功能的的活动。国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。</p>	<p>本项目为风能电站建设项目，经查询，本项目不涉及国家湿地公园，项目建设与项目区主体功能定位不冲突。</p>	<p>符合</p>
	<p>禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体</p>	<p>经查询，本项目不涉及饮用水源保护区。</p>	<p>符合</p>
	<p>禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。除国家明确支持的重大建设项目、军事国防类项目、交通类项目、能源类项目、水利类项目、国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认</p>	<p>项目为风能电站建设，不在长江岸线保护区和保留区。</p>	<p>符合</p>

	<p>可的交通、能源、水利基础设施项目外,禁止在永久基本农田范围内投资建设项目。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,需在可行性研究阶段,对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划,报自然资源部用地预审,依法依规办理农用地转用和土地征收,和法定程序修改相应的国土空间规划用途。</p>		
	<p>禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目;禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口,除入河(海)排污口命名与编码规则(HJ1235-2021)规定的第四类“其他排口”外。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口,以及从事围湖造田、围湖造地或围填海工程。</p>	<p>本项目位于云南省德宏州芒市风平镇平河村,不涉及上述地区。</p>	<p>符合</p>
	<p>禁止在金沙江、赤水河、乌江河等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开(围)垦、填埋或者排干湿地;禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种;禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;禁止其他破坏湿地及其生态功能的的活动。</p>	<p>本项目为风能电站建设项目,不涉及。</p>	<p>符合</p>
	<p>禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离,立足于生态工业园区建设方向,推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。</p>	<p>本项目不属于化工项目。</p>	<p>符合</p>
	<p>禁止在金沙江干流岸线3公里、长江(金沙江)一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>本项目不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。</p>	<p>符合</p>

<p>禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。</p>	<p>本项目属于新能源建设项目，不属于禁止的高污染项目。</p>	<p>符合</p>
<p>禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
<p>禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。</p>	<p>本项目为风能发电建设项目，不属于明令禁止落后的产能项目，不属于高耗能高排放项目。</p>	<p>符合</p>
<p>根据上述分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的要求。</p>		
<p>16、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2010-2030）》符合性</p>		
<p>云南省生态环境厅2013年5月9日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。</p>		
<p>根据叠图分析，本项目位于云南省德宏州芒市风平镇平河村，不属于生物多样性优先保护区域。项目选址及建设贯彻《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用”的指导思想和基本原则，尽量选取生态环境敏感性较低、生物多样性较为一般、生态功能较低下的场地进行建设；</p>		

通过严格落实环评和水保提出的各项措施，工程实施对生态环境的影响是可控的。因此，项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》相协调。

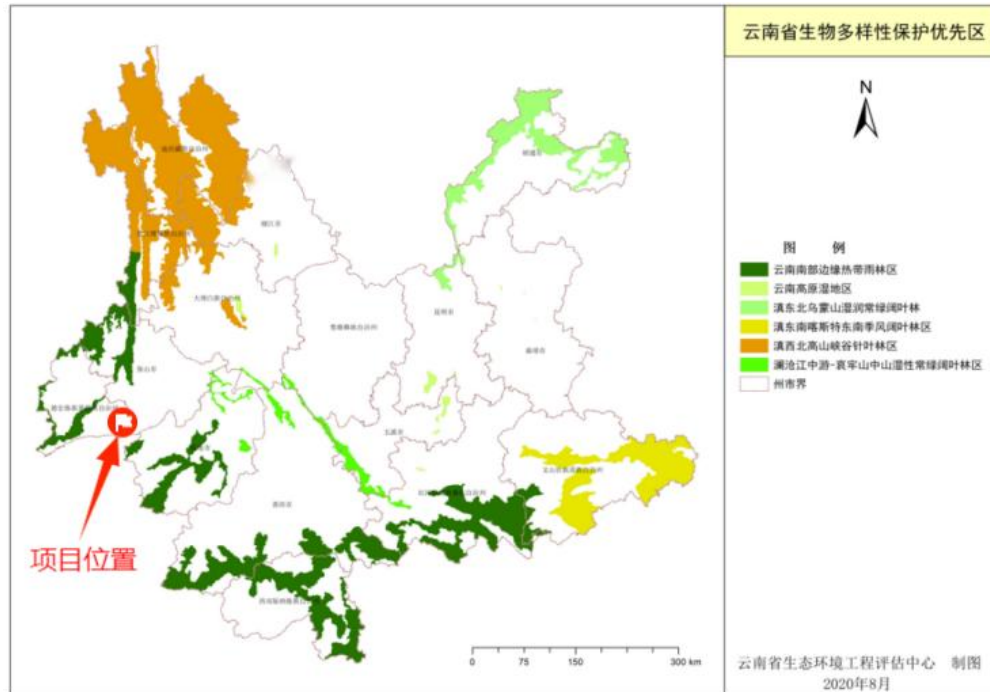


图 1-3 项目与云南省生物多样性保护优先区位置关系图

17、与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》已由云南省第十三届人民代表大会常务委员会 第五次会议于2018年9月21日审议通过，自2019年1月1日起施行。本项目与其符合性分析如下。

表 1-9 项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
一	物种和基因多样性保护		
1	第十八条县级以上人民政府应当加强对本行政区域内野生生物物种及其遗传资源的保护，完善就地保护、迁地保护、离体保存相结合的生物多样性保护体系和保护网络，对珍稀濒危物种、极小种群物种实施抢救性保护，对云南特有物种和在中国仅分布于云南的物种实施重点保护。	本项目位于云南省德宏州芒市风平镇平河村，根据查询及现场调查项目区未发现有珍稀濒危物种、极小种群物种及云南特有物种和在中国仅分布于云南的物种。	符合

2	<p>第二十四条任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。</p>	<p>本项目位于云南省德宏州芒市风平镇平河村，根据核实查询，项目不涉及自然保护区，项目属于风能发电项目。</p>	符合
3	<p>第二十五条禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。</p> <p>任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护区管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。</p> <p>接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序及时处理。</p>	<p>项目属于风能发电项目，项目不涉及引进外来物种。</p>	符合
二	生态系统多样性保护		
4	<p>第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。</p> <p>在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。</p>	<p>本项目属于新建风能发电项目，项目正在进行环境影响评价工作，本次环评详细分析了项目的建设对生态的影响并提出相应的环境保护措施。</p>	符合
<p>18、与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）符合性分析</p> <p>根据项目设计资料，建设项目不涉及水源保护区，故建设项目符合《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）、《饮用水</p>			

水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）相关条例要求。

19、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。该标准适用于220kV及以上电压等级交流输变电建设项目和±100kV及以上电压等级直流输电建设项目的环境保护工作，项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、线路及设计等主要技术要求符合性分析如下表所示。

表1-10 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性一览表

要求	项目情况	符合性
输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目正在开展环境影响评价工作，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告提出的措施对项目实施可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	符合
基本规定 输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。	本项目尚未开工，目前正在开展环境影响评价工作，本项目将严格执行“三同时”制度，建成后按照要求开展环保竣工验收工作。	符合
输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。		
输变电建设项目竣工时，建设单位应当按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作。		
加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开	符合

	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	项目为风电场建设项目，建设项目不涉及水源保护区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目 35kV 集电线路不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，项目不涉及水源保护区。	符合
选 址 选 线	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	35kV 集电线路经过区域为 1 类声功能区、升压站输电线路经过区域为 2 类声功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	项目 220kV 升压站位于 PH031# 以东一侧 550m，站址围墙内用地面积为 9945 m ² ，占地面积较小，升压站地表植被主要为低矮灌木、杂草和少量种植植物，施工期弃土、弃渣均运至项目设置的弃渣场内，对项目区生态环境的影响较小。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目 35kV 集电线路选址尽量避让集中林区，塔基尽量设置于植被稀疏的荒草地。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	项目 35kV 集电线路不涉及自然保护区，环评已经进行生态现状调查。	符合
电 磁 环 境 保 护	1、输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 2、架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	项目集电线路电压等级为 35kV，电压等级较低，集电线路自身对外电磁环境影响较小，同时项目集电线路设计时因地制宜选择了线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，有效减少了电磁环境影响；本工程集电线路位于山林地和农村地区。线路沿线没有电磁环境敏感目标。	符合
声 环 境 保	1、变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防震、	项目升压站位于 2 类声环境功能区内，通过采取以下降噪措施，本项目升压站对项目区声环境的影响较小：	符合

	<p>护 减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。</p> <p>2、户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。</p> <p>3、户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。</p> <p>4、变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。</p> <p>5、位于城市规划区1类声环境功能区的降压站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。</p> <p>6、变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。</p>	<p>1、合理布局升压站，主变布置在场地中间，周围布置生活办公楼等辅助构筑物。</p> <p>2、主变压器选用低噪声设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。</p> <p>3、升压站四周设置实体围墙，并加强站区植树绿化。利用升压站围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。</p> <p>4、变配电设备的低频噪声容易引起人群的烦恼，因此应做好变配电房中的变压器隔振处理，对室内壁进行吸声处理，可降低低频噪声烦扰度。</p>	
<p>生 态 环 境 保 护</p>	<p>输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p>2、输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p> <p>3、进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。</p>	<p>项目集电线路通过合理选择塔基基础，采用全方位长短腿、不等高基础设计，以减少土石方开挖。线路无法避让集中林区时，采取了高塔跨越林区，不砍伐线路通道，以减少林木砍伐，保护生态环境；项目建成后对临时占地因地制宜进行土地功能恢复。</p>	<p>符合</p>

	<p>1、变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p> <p>2、变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p> <p>3、换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p>	<p>升压站实行“雨污分流”，自然降雨通过排水沟排放，站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟；运营期升压站食堂内设置1个隔油设施为1m³，自建1座预处理池，处理规模为0.5m³/h。项目运营期餐厨废水经隔油设施预处理后汇入生活污水一并排入项目自建的一体化污水处理站处理后回用于项目绿化，不外排。</p>	符合
<p>根据上表，本工程符合《输变电工程项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相关技术要求。</p>			

二、建设内容

地理位置	<p>平河风电场位于云南省德宏州芒市风平镇平河村，场址中心距离芒市直线距离约 19km。场址附近有数条道路通过，交通运输条件较为便利。风电场位于 98°40'13.207"~98°43'18.756"，24°13'14.714"~24°19'39.948"之间，升压站场址中心坐标为东经 98°40'47.735"，北纬 24°17'18.432"。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>2023 年 12 月，云南省发展和改革委员会和云南省能源局《关于云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322 号）同意平河风电场进行建设，规模为 200MW，拟安装 6.25MW 风机 32 台。</p> <p>平河风电场项目的主要建设目的与任务是发电，充分利用本地的风能资源，将风能转化为电能供日常生产生活所需。工程建成后能调整德宏州和芒市电源结构，满足当地经济发展的需要，社会效益和环境效益显著。平河风电场装机容量 200MW，安装 32 台单机容量为 6250kW 的风电机组，永久工程主要为 32 台 6.25MW 的风电机组、32 台 35kV 箱式变压器与 8 回电缆集电线路及 1 座 220kV 平河升压变电站；辅助工程主要包括 32 个风机安装平台，场内施工道路（约 46.2km）。工程等别为 II 等，工程规模为大型，静态总投资 103370.67 万元，估算风电场年上网电量为 51176.0 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2558.8h，容量系数为 0.295。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十一电力、热力生产和供应业”-“90 陆上风力发电”。项目总装机容量为 200MW，但不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所涉及的环境敏感区（陆上风力发电类别所对应的敏感区），故属于名录中的“陆地利用地热、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”，因此项目需编制环境影响报告表。大唐芒市新能源开发有限公司特委托我公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司环评技术人</p>

员按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行),通过现场踏勘,收集资料,走访调查,现状监测、分析评价,在建设方提供的有关文件资料的基础上,编制了《平河风电场项目环境影响报告表》。

2.2 风能资源概况

平河风电场设有2个测风塔,采用了NRG SYSTEMS公司测风设备,塔架为桁架,塔高为70m,分别进行风速、风向、气温、气压等项目的观测,观测至今。测风塔基本情况见表2-1,测风塔位置示意图见图2-1。本报告根据观测资料情况,选取2016年1月1日00:00~2016年12月31日23:50一个完整年为2个测风塔本次评估的目标时段。

表 2-1 风电场测风塔基本情况表

测风塔名称		1426	1427
海拔高度 (m)		2682	2802
地理坐标	纬度	24°19'5.16"	24°15'33.54"
	经度	98°42'40.26"	98°42'5.10"
记录通道高度 (m)	风速	70m/50m/70m/10m	70m/50m/30m/10m
	风向	70m/10m	70m/10m
	气温	10m	10m
	气压	7m	7m
采用记录时间	起	2016.1.1	2016.1.1
	迄	2016.12.31	2016.12.31

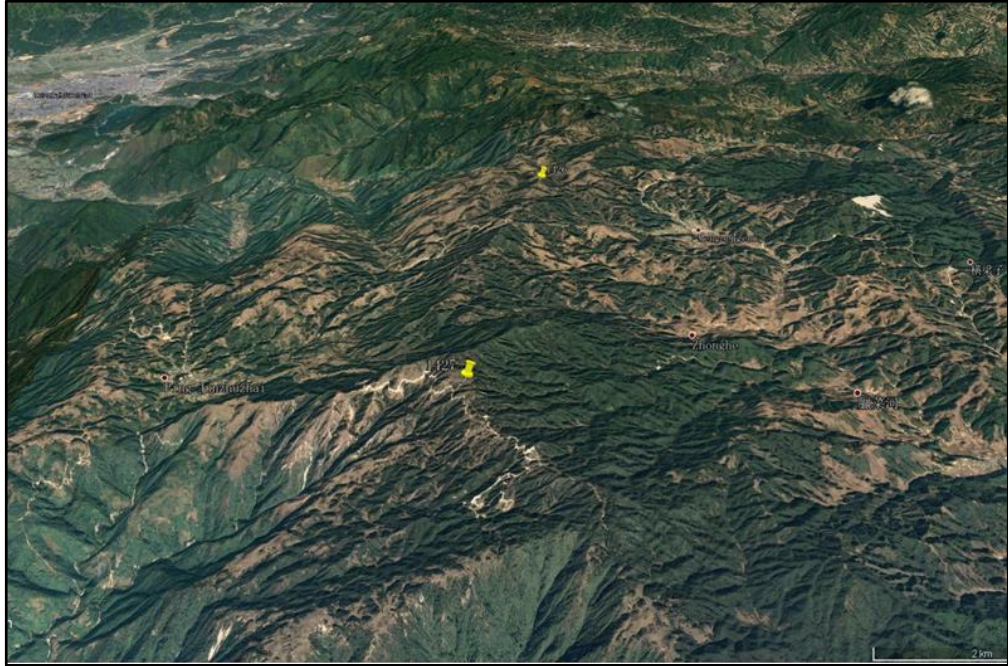


图 2-1 测风塔与本风电场地理位置分布示意图

根据统计分析的代表测风塔测风成果和《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018），本风电场的风能资源可以得出以下结论：

1、平河风电场 1426、1427 号测风塔 50m 高度以上最大风功率密度分布为 $210\text{W}/\text{m}^2$ 、 $306\text{W}/\text{m}^2$ ，等级分别为 2 级、3 级。

2、平河风电场各测风塔 1~4 月风速、风功率密度较大，7 月~9 月的风速、风功率密度较小，具有明显的全年两季风特征。

3、平河风电场从全年的日变化来看，1426、1427 号测风塔风速最大值出现在 2 时~4 时，风功率密度最大值出现在 2 时~4 时，风速、风功率密度最小值出现在 10~12 时。1426、1427 号测风塔年平均风功率密度日变率偏小。从各月的日变化来看，各测风塔各月的风速日变化较小，均在 $4\text{m}/\text{s}$ 以下。

4、平河风电场各测风塔有效风速基本集中在 $3.5\text{m}/\text{s}$ ~ $13.4\text{m}/\text{s}$ 之间，风能集中在 $5.5\text{m}/\text{s}$ ~ $16.4\text{m}/\text{s}$ 风速段之间；有效风速段小时数介于 7235~7262 小时之间，占全年时段介于 82.6%~82.9%之间，有效风速频率等级为中等。

5、平河风电场风向与风能密度方向主要集中在 W~WSW 区间，有

利于风机布设，有利于减少风机偏航操作。

6、平河风电场 70m 高度，15m/s 风速时，1426、1427 号测风塔湍流强度分别为 0.142、0.107，湍流强度中等。

7、平河风电场测风塔五十年一遇最大风速为 36.0m/s，折算到标准空气密度下为 30.8m/s，推荐采用安全等级为 IECIII 及以上的风机（IEC61400-1-2005，IECII 型 50 年一遇最大风速小于 37.5m/s）。

8、平河风电场各测风塔风切变指数为 0.081~0.199。

2.3 项目工程内容及规模

2.3.1 工程基本情况

项目名称：平河风电场项目；

建设单位：大唐芒市新能源开发有限公司；

建设地点：德宏州芒市与保山市龙陵县交界的高山山脊上；

建设性质：新建；

项目投资：103370.67万元；根据初步设计报告，本工程共设32台风机，拟安装6.25MW。风机单元主要由风机机组、箱式变压器等组成，项目升压站中心地理坐标为东经98°40'47.735"，北纬24°17'18.432"。

建设规模：项目总占地面积 46h m²，其中永久 3.59h m²，临时 42.41h m²。项目设计安装 32 台单机容量 6.25MW 的 WTG195-5000 机型风力发电机组，总装机规模为 200MW。建成后年上网发电量为 51176.0 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2558.8h，容量系数为 0.295。拟新建一座 220kV 升压站，升压站内设置 1 台容量为 200MVA 的主变，风机以 35kV 集电线路接入升压站内，升压站拟以 1 回 220kV 架空线路接入潞西变。最终接入方案以电网公司批复文件为准。风电场场内新建道路长度约 46.2km(包含进站道路长度)；原用防火通道 35.2km（含扩建道路的 5.6km），新建道路 11km。

劳动定员：升压站管理人员为 15 人。

2.3.2 项目工程等级

根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》（NB/T10101-2018）、《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》（NB/T10311-2019）、《建

筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)的规定,本风电场工程规模为大型,风电机组地基基础设计等级为1级。升压站内建筑物、构筑物级别为2级,升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均为二级。建、构筑物的抗震设防类别均为丙类,抗震设防烈度为VI度。

2.3.3 项目主要工程内容

本项目主要工程内容及建设规模见表 2-2。

表 2-2 项目主要工程内容组成一览表

类型	工程内容	工程规模
主体工程	风电机组工程	共安装 32 台单机容量为 6.25MW 的风电机组,采用一机一变,每台风机配置一台箱变容量为 5kVA、1.14/0.4kV 的变压器。风机安装平台,在每个机位旁设置 45m×55m 吊装场地,共 32 个风机安装平台。
	220kV 升压站工程	新建一座 220kV 升压站,配备一台容量为 200MVA 的 220/35kV 主变压器。升压站用地面积 9945m ² 。站内主要有主变、污水处理装置、事故油池、消防水池、综合楼等设备 & 建构筑物。综合楼为二层框架结构。
	集电线路工程	风电场集电线路共分 8 回,风电场工程汇集电缆线路总长 10km,架空线路长度约为 60km,其中单回架空线路长 32km,同塔双回架空线路长 28km。 1UL 回:连接 PH01~PH04 风机箱变,共计 4 台风机,共计(6.25MW*4)25MW。考虑土地属性问题,本回路各台风机箱变由电缆联络后沿进场道路敷设电缆至 PH06 风机附近与 2UL 回路采用同塔双回送至本期新建升压站。 2UL 回~8UL 回:分别连接 PH05~PH32 风机箱变,每回共计 4 台风机 25MW。 各台风机箱变均直埋上塔后架空输送至本期新建升压站外终端塔后采用电缆接入升压站内开关柜。
辅助工程	道路工程	风电场场内新建道路长度约 46.2km(包含进站道路长度),原用防火通道 35.2km(含扩建道路 5.6km),新建道路 11km,道路路基宽 5.5m,路面宽 4.5m,采用 20cm 厚山皮石路面结构。
	施工生产生活区	设 1 处施工场地,升压站附近施工场地包括现场办公室、综合加工系统、临时设备堆放场。
公用工程	供电	在升压站施工现场安装一台 315kVA 的 10/0.4kV 变压器一台,从场址附近的 10kV 农网线路 T 接,架设 10kV 线路,经本工程现场办公区。为适应风电机组分布比较散的特点,施工用电还考虑配备 4 套 15kW 移动式柴油发电机发电。

		供水	<p>施工期：施工用水采用水车拉水至临时蓄水池存储，并辅助输送至各施工现场的供水方式。考虑在升压站施工现场附近设置 1 个 100m³ 的临时蓄水池。</p> <p>运营期：在风电场升压站附近设有可直接利用的水源及供水设施，站内设一座 200m³ 的生活、消防共用水池及一座生活消防水泵房。本工程采用站内新建蓄水池方案，水池的补给采用水车定期运水补充。</p>	
		排水	升压站内采用雨污分流，雨水通过雨水沟排至站外，生活污水经污水处理设施处理后用于升压站周边草地、林地绿化。	
	临时工程	弃渣场	拟设置 7 个弃渣场，总面积约为 4.26 万 m ² ，渣场容量为 22.26 万 m ³ 。工程弃渣来源主要为风电机组平台、风机基础、箱变基础及道路的土石方开挖，总弃渣量约为 12.13 万 m ³ 。	
		施工生活区	临时占地 0.95hm ² ，包括综合加工厂、综合仓库、临时生活办公区等。	
	环保工程	废水处理	施工期废水	施工废水经沉淀后用于车辆清洗或道路洒水抑尘，不外排；施工区设临时防渗旱厕，粪污集中收集后定期清理，用于周边旱地、农田施肥，不外排。
			升压站生活污水处理系统	在新建升压站综合楼附近埋设 1 套处理规模为 0.5m ³ /h 的生活污水一体化处理系统，采用 A/O（厌氧-好氧活性污泥法）工艺处理污水。升压站内的所有粪便污水，食堂废水等排入污水池后在一体化设备装置中进行处理，用于绿化灌溉或排放，处理达标后回用作绿化用水，不外排。
			化粪池	在新建升压站设置一个容积为 6m ³ 的化粪池，生活污水应进入化粪池进行预处理。
			隔油池	施工期在临时生产生活区设置一个 1.5m ³ 的隔油池，共设置 1 个。 运行期在新建升压站设置一个容积为 1m ³ 的隔油池，食堂废水应进入隔油池进行预处理。
		废气	施工扬尘控制	<p>运输道路及时清洁、洒水抑尘，使用帆布密封运输，大风天禁止作业，临时堆场采取洒水、篷布遮挡等措施，施工场地洒水抑尘、设置围挡，临时堆料在指定地点规范堆存。</p> <p>施工期间配备洒水车等洒水设备，非雨日对施工场地、交通运输道路等洒水 4~5 次。</p>
			运营期食堂油烟	食堂设油烟净化器，油烟经净化达标后由烟道排出。
固体废物	施工期固废	施工期土石方合理平衡，并做好相应水保和植被恢复，施工人员生活垃圾集中收集，按当地环卫部门要求处置，施工产生的建筑垃圾运输至当地指定地点进行。		
	危废暂存间	在新建升压站内设 1 座，为 1 层砖混结构，建筑面积 16.2 m ² 。本次环评要求该危险品库的设计要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行设计。危废贮存间防渗地面渗透系数要求小于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，因此要求对危		

			废贮存间地面采用渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的复合土工膜进行严格防渗，并采用环氧漆做防腐防渗处理。
	一般固废暂存间		在新建升压站内设 1 座，为 1 层砖混结构，建筑面积 16.2 m^2 。用于暂存项目产生一般固废。
	垃圾收集设施		施工期设垃圾收集桶 5 个，运行期在新建升压站内设垃圾分类收集桶 4 个，定期清运至附近垃圾回收站处置。
	噪声治理		选用低噪声设备，定期检查风机机械系统。
环境风险	事故油池		升压站事故油池，有效容积为 52m^3 。事故情况下主变事故油排入事故油池，集中收集后送往有资质单位处理，不外排。
	箱变事故油池		每台箱变根据油量设置 4m^3 事故油池。
	其他		危险品库设标识牌、编制应急预案。
生态保护和水土流失治理		<p>生态保护：采用宣传栏、挂牌等措施加强野生动物保护的教育宣传力度；复核调查工程区重点保护物种；优化风电机组位置，减少对植物的破坏；减少施工临时占地，避免对植被的破坏；对临时占地及时采取植树种草、合理绿化，对永久性占地进行生态补偿；</p> <p>水土流失治理：编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失，严格实施工程区水土保持各项措施。</p>	

2.4 主要工程特性

本项目相关工程特性见表 2-3。

表 2-3 项目主要工程特性一览表

名称		单位（或型号）	数量	备注		
风电场场址	海拔高度	m	2400~2900			
	经度（东经）		98°42'5.10"	1427#		
	纬度（北纬）		24°15'33.54"	1427#		
	年平均风速（70m高度）	m/s	7.2	1427#		
	风功率密度（70m高度）	W/m^2	306	1427#		
	盛行风向		W	1427#		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	32	
			额定功率	kW	6250	
			叶片数	个	3	
			风轮直径	m	193	
			风轮扫风面积	m^2	29255	
			切入风速	m/s	2.5	

			额定风速	m/s	10	标准空气密度
			切出风速	m/s	25	
			安全风速	m/s	52.5	
			轮毂高度	m	115	
			发电机额定功率	kW	6700	
			发电机功率因数		-0.95~ +0.95	
			额定电压	V	1140	
			箱变		台	32
	升压变电站	主变压器	型号	SZ11-200000/230GY,200MVA,230±8x1.25%/35kV		
			台数	台	1	
			容量	MVA	200	
		出线回路数及电压等级	额定电压	kV	220	
			出线回路数	回	1	
	土建	风电机组基础	台数	座	32	
			型式	钢筋混凝土圆形扩展式风机基础		
			地基特性		强风化基岩	
		箱变基础	台数	座	32	
			型式	混凝土箱式基础		
	施工	主要工程土石方开挖		万m ³	67.83	
		主要工程土石方回填		万m ³	46.23	
		主要工程混凝土		m ³	59996	
风电机组设备基础钢筋		t	3024			
新建道路		km	11			
施工期限		总工期	月	18		
	机组发电工期	月	18			
概算指标	静态投资（编制年）		万元	103370.67	2024年（不含送出工程）	
	静态投资（编制年）		万元	114170.67	2024年（含送出工程）	
	动态投资（编制年）		万元	116307.81		
	单位千瓦静态投资		元/kW	5168.53	不含送出工程	
	单位千瓦静态投资		元/kW	5708.53	含送出工程	
	单位千瓦动态投资		元/kW	5815.39		
	施工辅助工程		万元	3463.77		
设备及安装工程		万元	56962.90			

		建筑工程	万元	20577.26		
		其它费用	万元	10132.63		
		基本预备费	万元	2734.10		
		建设期利息	万元	2137.14		
经济 指标		装机容量	MW	200		
		年上网电量	万kW·h	51176.0		
		年等效满负荷小时数	h	2558.8		
		平均上网电价（不含增值税）	元/kW·h	0.2532		
			平均上网电价（含增值税）	元/kW·h	0.2861	
	盈利 能力 指标		资本金净利润率	%	14.61	
			项目投资财务内部收益率	%	7.40	所得税前
			资本金财务内部收益率	%	13.40	
	清偿 能力		资产负债率	%	80.00	（最大值）

2.5 主要建设内容

2.5.1 风机基础工程

（1）风机基础

6.25MW 风机基础采用现浇 C40 钢筋混凝土圆形扩展式基础，基础分上、中、下三节：上节高 1.25m，平面尺寸为 $\phi 8.4\text{m}$ ；中节为圆台，高 1.95m，顶面尺寸为 $\phi 8.4\text{m}$ ，底面尺寸为 $\phi 23.0\text{m}$ ；下节高 1.0m，平面尺寸为 $\phi 23.0\text{m}$ ，6.25MW 风机基础混凝土用量为 900m^3 。

（2）箱式变压器基础

本项目风机单机容量为 6.25MW，采用一机一变，箱变基础采用天然地基，钢筋混凝土板式基础，砖砌体侧墙，基础埋深 1.5m，混凝土强度等级为 C30，砖砌体强度等级为 MU15，M10 水泥砂浆砌筑。基础平面尺根据设备具体尺寸确定，基底设 100mm 厚的 C20 素混凝土垫层。

（3）风机安装场地

根据单机设备制造商提供的现场道路和起重机硬化操作平台规范，整平夯实一块施工场地。每台风力发电机组施工安装场地面积约为 2475m^2 。

2.5.2 升压站

本工程拟新建 1 座 220kV 升压站，升压站内设置 1 台 200MVA/220kV

主变，本工程拟以 1 回 220kV 架空线路接入潞西变。最终接入系统方案以接入系统报告审查意见为准。

(1) 升压站平面布置

升压站呈矩形布置，升压站用地面积约 9945.00m²。升压站四周布置 2.5m 高的实体围墙，升压站的出入口布置在南侧。本升压站配电装置采用户外布置，站内设置有主变、一次预制舱、二次设备预制舱、SVG、综合楼、附属用房（危废暂存间、水泵房、备品备件库）等设备及建构物，站内设置环形道路，站内道路宽度取 4.0m。

(2) 220kV 主变压器

本期工程选用 1 台 SFZ20-200000/230GY，230±8×1.25%/35kV 三相双卷自然冷却有载调压变压器，接线组别 YN,d11，阻抗电压 Ud=14%。

型式：220kV 有载调压三相双绕组交流电力变压器

型号：SFZ20-200000/230GY

冷却方式：ONAN；

额定频率：50Hz；

额定容量：200MVA；

额定电压比：230±8×1.25%/35

调压方式：高压侧有载调压；

阻抗电压：14%；

连接组别：YN，d11；

220kV 主变中性点接地方式：经隔离开关接地；

变压器布置在室外，变压器底部设有贮油坑，贮油坑容积为主变压器油量的 20%设计。主变油坑铺设厚度不小于 250mm 的卵石，卵石直径为 50~80mm。贮油坑尺寸大于主变压器外廓线各 1m。坑底设有排油管，在主变压器附近设置事故油池，容量按单台变压器最大油量确定，容量 52m³，事故油池有油水分离的功能。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的贮油坑与排油管排至事故油池。

(3) 升压站竖向布置

升压站位于山包上，周围无大的河流，升压站不受洪水影响。场地

采用“平坡式”竖向布置，采用有组织排水，围墙外设排水沟，雨水由场区流入围墙外排水沟内，由排水沟排至站外，场地设计排水坡度不小于0.5%。

(4) 排水管道

升压站内排油管道采用 DN200 焊接钢管，排油坡度不小于 1%。生活污水管道采用 DN200 聚乙烯 (PE)螺旋波纹管，采用伸缩管套热熔连接，排水坡度不小于 0.5%；雨水管道主要为 DN300~DN400 聚乙烯 (PE)螺旋波纹管，采用伸缩管套热熔连接，排水坡度不小于 0.5%；排水坡度在保证管道最大排水前提下，采用树状管网布置尽量减少管道埋深。

(5) 给排水

升压站用水水源采用水车拉水，升压站在站内设置一座 200m³生活、消防共用蓄水池，补水方式采用水车拉水，储存在蓄水池中。

1) 生活给水系统

生活给水系统中有一套生活净化水部分，净化水部分主要流程为：达标的生活饮用水→过滤水泵加压→石英砂过滤器→活性炭过滤器→8m³不锈钢生活水箱→生活供水变频泵组→末端紫外线消毒器→生活给水管网 (DN50)。

2) 排水系统

升压站排水系统采用雨污分流制，主要包括：雨水、生活污水排放。

a) 雨水排放

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟的雨水排水。

建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面雨水沟，站区场地雨水通过雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。电缆沟的雨水通过管道排至站内雨水排水系统。

b) 生活污水排放

升压站生活污水系统由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理污水量为 0.5m³/h)组成。升压站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理达到《《城市污水

再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），用于升压站及周边绿化浇灌，不外排。

2.5.3 道路工程

（1）进场道路

本风电场进场道路为：昆明—德宏州—芒市收费站—勐戛镇外伍寨村—风平镇平河村—风电场场址，均依托现有道路。

（2）场内道路

平河风电场各风机布置比较分散，风机分布于各山顶或山脊上，风机布置范围广、高差不大，场内主干道路及各风机分支道路布置条件一般。经初步计算，风电场进场新建道路长度约 11km（包含进站道路长度），原有道路 35.2km。场内道路设计标准：道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，采用 20cm 厚山皮石路面结构。本阶段考虑最小转弯半径为 25m，对应路基宽度为 10.0m；压实度达到 94%。主干道最大纵坡控制在 14%以内，支路最大纵坡控制在 18%以内，最小竖曲线半径为 200m。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施及挡墙、护坡工程，防止山体滑坡等地质灾害。施工完成后保留 4.5m 宽路面作为永久检修道路，路面结构为山皮石路面。

表 2-4 场内道路主要技术指标

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	场内新建道路长度	km	11	新建 11km
2	设计速度	km/h	15	
3	路基宽度	m	5.5	
4	路面宽度	m	4.5	
5	路面类型	/	山皮石路面	
6	最小平曲线半径	m	25	最小转弯半径
7	道路最大纵向坡度	/	一般 14%、最大为 18%	
8	竖曲线最小半径	m	200/200	凸型/凹型

2.5.4 集电线路

本工程集电线路采用直埋电缆敷设，集电线路路径总长度约 70km。根据风电场风力发电机的布置位置及地形情况，本工程 32 台风机—箱变组共分为 4 组。

6.25MW 单台风机低压电缆采用 8 根 ZC-YJV22-1.8/3kV-3×300+1×150 电力电缆并联。电缆穿出风力发电机组基础时，采用穿管敷设。35kV 集电电缆采用铝/铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆，选择电缆型号为 YJLV22-3×70~3×400、YJV22-3×300。

1UL 回：连接 PH01~PH04 风机箱变，共计 4 台风机，共计 (6.25MW*4)25MW。考虑土地属性问题，本回路各台风机箱变由电缆联络后沿进场道路敷设电缆至 PH06 风机附近与 2UL 回路采用同塔双回送至本期新建升压站。

2UL 回~8UL 回：分别连接 PH05~PH32 风机箱变，每回共计 4 台风机 25MW。各台风机箱变均直埋上塔后架空输送至本期新建升压站外终端塔后采用电缆接入升压站内开关柜。

风电场工程汇集电缆线路总长 10km，架空线路长度约为 60km，其中单回架空线路长 32km，同塔双回架空线路长 28km。

2.6 工程占地和拆迁

2.6.1 工程占地

本工程总用地面积 46h m²，其中永久 3.59h m²，临时 42.41h m²，工程占地主要为灌草地、林地。工程占地情况详见表 2-5。

表 2-5 风电场工程占地面积一览表 单位：hm²

序号	项目	占地性质	
		永久占地	临时占地
一	风机机组区		
1	风机及箱变基础	1.30	
2	风机机组安装平台		9.02
二	集电线路区		
1	架空线路	塔基	0.55
		临时施工扰动区	1.41
2	地埋线路	电缆沟	0.30
		施工作业带	1.05
三	升压站	1.37	
四	交通道路区		
1	新建道路	进站道路	0.37
		支线道路	21.47
2	改扩建道路		3.54

五	施工生产生活区		0.95
六	弃渣场区		4.67
七	总计	3.59	42.41

2.6.2 拆迁

本项目占地主要为草地、林地，不涉及工程拆迁及环保拆迁。

2.7 土石方工程

2.7.1 土石方平衡

根据水土保持方案，本工程土石方开挖总量为 67.83 万 m³（含表土剥离量 5.21 万 m³），回填利用量 46.32 万 m³，建筑材料利用 4.17 万 m³，绿化覆土 5.21 万 m³，最终废弃方 12.13 万 m³，折合松方 15.77 万 m³（土石方松方系数取 1.3）。土石方开挖大部分源于风机机组区、交通道路区，表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土，表土剥离量和后期绿化覆土利用量平衡，土石方平衡情况见表 2-6。

表 2-6 土石方平衡表 单位: 万 m³

分区或分段		开挖量				综合填筑利用量				调入		调出		最终弃渣量							
		土方开挖	石方开挖	表土剥离	小计	回填利用	建筑材料利用	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	弃渣总量	1#渣场	2#渣场	3#渣场	4#渣场	5#渣场	6#渣场	7#渣场
风机 机组 区	风机及箱变基础	2.5	4.04	0.2	6.74	4.12			4.12			1.00	风机平台	1.62	0.31	0.18	0.58	0.01	0.31	0.12	0.11
	安装平台	16.46	11.67	1.05	29.18	13.18	3.34	1.27	17.79	0.22	风机基础、道路区剥离表土	7.69	交通道路区	3.92	0.86	0.43	1.32	0.02	0.74	0.27	0.28
	小计	18.96	15.71	1.25	35.92	17.3	3.34	1.27	21.91	0.22		8.69		5.54	1.17	0.61	1.90	0.03	1.05	0.39	0.39
集电线路区		1.89	1.00	0.44	3.33	2.89		0.62	3.51	0.18	升压站区			0.00							
升压站区		3.19	2.87	0.32	6.38	3.25		0.02	3.27			1.96	弃渣场区、施工生产生活区	1.15				1.15			
交通 道路 区	新建道路	9.93	5.88	2.39	18.2	18.86	0.83	2.21	21.9	8.65	风机平台开挖料	0.18	风机及机组区、改扩建道路区、集电线路区覆土	4.77	0.93	0.38	1.62	0.30	0.85	0.48	0.21
	改扩建道路	1.99	0.91	0.13	3.03	3.73		0.2	3.93	1.57	新建道路区、风机机组区			0.67			0.37	0.20			0.10
	小计	11.92	6.79	2.52	21.23	22.59	0.83	2.41	25.83	10.22		0.18		5.44	0.93	0.38	1.99	0.50	0.85	0.48	0.31
施工生产生活区		0.29		0.00	0.29	0.29		0.04	0.33	0.04	升压站区剥离表土			0.00			0.00				
存弃渣场区				0.68	0.68			0.85	0.85	0.17	升压站区			0.00							
合计		36.25	26.37	5.21	67.83	46.32	4.17	5.21	55.70	10.83		10.83		12.13	2.10	0.99	3.89	1.68	1.90	0.87	0.70

2.7.2 弃渣场

根据水土保持方案，本工程设置 7 处弃渣场，占地面积为 4.26hm²，占地类型主要为林地、草地及其他用地。弃渣场周边基本无水体或水系通过，未发现滑坡、泥石流等不良地质体，自然状况下边坡稳定性较好，满足开展水土流失治理工作要求。渣场弃渣前需落实弃渣场的拦挡、防护及水土流失治理措施，确保弃渣场稳定安全。弃渣场基本情况详见表 2-7。

表 2-7 项目规划弃渣场一览表

渣场名称	布设位置	容量 (万 m ³)	高程(m)	渣场类型	弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (万 m ²)
1#渣场	98°42'22.13788" 24°18'11.10726"	5.74	2661	沟道型	2.10	0.46
2#渣场	98°40'23.02816" 24°17'9.50381"	1.35	2444.976	沟道型	0.99	0.68
3#渣场	98°42'11.89496" 24°19'16.19405"	3.72	2642.01	沟道型	3.89	0.68
4#渣场	98°42'26.55535" 24°18'25.22358"	4.95	2674.765	沟道型	1.68	0.27
5#渣场	98°42'17.59031" 24°15'5.27390"	4.53	2743.187	沟道型	1.90	0.37
6#渣场	98°43'5.19794" 24°13'48.31284"	0.94	2647.075	沟道型	0.87	0.86
7#渣场	98°42'9.40601" 24°15'13.36234"	1.02	2756.124	沟道型	0.70	0.94
合计		22.26	/	/	12.13	4.26

弃渣场须采取以下防护措施：

①截排水措施

按照“上截下拦”的原则，该类型弃渣场需在上游沿等高线及边坡修建截水沟，拦截并引开上游坡面径流；弃渣场两侧、下游及弃渣边坡坡顶设置浆砌石排水沟，将场内外汇水排出；堆渣顶应根据渣场推进方向、弃渣方向及积水情况开挖临时排水沟，连接周边浆砌石排水沟；各类截排水沟、临时排水设施须通过沉沙池连接，并通过沉沙池沉降后排入周边排水系统；

②拦挡措施

严格按照“先拦后弃”的要求，弃渣前在弃渣场下边坡坡脚修建挡渣

墙；为保证弃渣边坡的稳定，从挡渣墙顶至弃渣面按 1:1.5 放坡。

③整地及迹地恢复措施

弃渣结束后对弃渣面及边坡进行平整，回填种植土，弃渣边坡采用植假俭草草皮护坡。

④其它措施

为保护土壤资源，弃渣场施工前需将弃渣场内的表土剥离并集中保存，表土采取彩条布覆盖防护。

2.7.3 表土剥离与堆存

各施工区开工前，需将表土剥离并在施工区集中堆放，其中道路工程区逐段剥离运至临近弃渣场集中保存待回填利用，风机平台区剥离表土均在平台内堆放，集电线路中地理线缆施工剥离表土在电缆沟沿线单侧堆放，施工生产区、弃渣场等面状工程剥离的表土均在本区内堆放。表土堆置高度控制在 2.5m 以内，由于堆放区在各施工区内，不重复计算工程占地，表土堆放过程中需采取拦挡、临时苫盖措施，防止表土流失。

表 2-8 表土剥离与利用平衡表

分区	剥离厚度(m)	剥离量(万 m ³)	备注
风电机组区	0.20	1.25	风机平台及新建道路普遍沿山脊或山顶布设，表土厚度在 0.1m-0.2m 之间
升压站区	0.20	0.32	
交通道路区	0.10	2.52	
集电线路区	0.20	0.44	
弃渣场区	0.20	0.68	
合计	--	5.21	

2.8 公用工程

(1) 施工供水

由于场址施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点用水量较少。场址地处山顶，无较好的天然水源。施工用水采用水车拉水至临时蓄水池存储，并辅助输送至各施工现场的供水方式。考虑在升压站施工现场附近设置 1 个 100m³ 的临时蓄水池。

(2) 施工供电

在升压站施工现场安装一台 315kVA 的 10/0.4kV 变压器一台，从场址附近的 10kV 农网线路 T 接，架设 10kV 线路，经本工程现场办公区。为

适应风电机组分布比较散的特点，施工用电还考虑配备 4 套 15kW 移动式柴油发电机发电。

(3) 排水

施工期施工废水经沉淀处理后回用，不外排。

运行期升压站采取雨污分流排水方式，排水立管采用 DN200 焊接钢管排水管。自然降雨通过排水沟排放。站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟；生活污水拟在综合楼附近埋设 1 套生活污水一体化处理系统，采用 A/O(厌氧-好氧活性污泥法)工艺处理污水。升压站内的所有粪便污水，食堂废水等经化粪池和隔油池预处理后进入一体化设备装置中进行处理后回用于升压站绿化，不外排。

2.9 依托工程

(1) 进场道路

场址内及其周边有多条公路通过。进场道路部分为路基宽 6.0m 路面宽 5.0m 的沥青混凝土路面，基本满足大件运输要求。但部分路段为路面宽度 4.5m，路基宽 5m 的混凝土路面，需对其改扩建方能满足运输要求，道路依托防火通道建设，不列入本工程。

(2) 道路依托情况介绍

根据《芒市林业和草原局关于芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目使用草原的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕1号），同意芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目占用芒市风平镇境内草原 3.2762 公顷。按权属分：芒市林业和草原局国有草原 2.7795 公顷、平河村委会集体草原 0.4967 公顷。

根据《芒市林业和草原局关于芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目使用林地的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕2号），同意芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目占用芒市风平镇平河村民委员会境内集体林地 0.8852 公顷（防护林林地 0.1772 公顷，用材林林地 0.6291 公顷，其他林地 0.0789 公顷）。

根据《云南省林业和草原局关于芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目占用林地的行政许可决定》，（云林许准〔2024〕229

号），同意芒市平河国有林区大栗树坡至老鹰岩森林防火通道项目（项目代码：2307-533103-04-01-606860）占用德宏州芒市林业和草原局经营管理的国有林地 3.9373 公顷（特种用途林林地 1.7940 公顷、用材林林地 1.8521 公顷、其他林地 0.2912 公顷）。

根据《芒市林业和草原局关于风平镇平河村四岔丫口至茶山洼子森林和草原防火通道项目使用草原的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕3 号），同意风平镇平河村四岔丫口至茶山洼子森林和草原防火通道项目使用芒市风平镇平河村委会境内集体草原 0.6052 公顷，其中：平河四组 0.5341 公顷，平河二组 0.0711 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇平河村四岔丫口至茶山洼子森林和草原防火通道项目使用林地的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕4 号），同意风平镇平河村四岔丫口至茶山洼子森林和草原防火通道项目占用芒市风平镇平河村民委员会境内集体林地 3.4990 公顷。按权属分：平河二组 0.5250 公顷，平河四组 2.9740 公顷。按林地类型分：用材林林地 2.2533 公顷，其他林地 1.2457 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇上东村弓腰梁子至芹菜塘森林和草原防火通道项目使用草原的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕5 号），同意风平镇上东村弓腰梁子至芹菜塘森林和草原防火通道项目使用芒市风平镇境内集体草原 0.8377 公顷，其中：平河村委会平河一组 0.4839 公顷、平河二组 0.1963 公顷；上东村民委员会新龙塘组 0.1575 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇上东村弓腰梁子至芹菜塘森林和草原防火通道项目使用林地的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕6 号），同意风平镇上东村弓腰梁子至芹菜塘森林和草原防火通道项目占用芒市风平镇境内集体林地 4.4356 公顷。按权属分：上东村民委员会新龙塘村民小组 2.0939 公顷，平河村民委员会平河一组 1.1409 公顷、平河二组 1.2008 公顷。按林地类型分：防护林林地 2.9326 公顷，用材林林地 0.7846 公顷，能源林林地 0.0498 公顷，其他林地 0.6686 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇平河村河心梁子至光坡森林和草原防火通道项目使用草原的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕7 号），同

意风平镇平河村河心梁子至光坡森林和草原防火通道项目使用芒市风平镇平河村委会集体草原 1.1948 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇平河村河心梁子至光坡森林和草原防火通道项目使用林地的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕8号），同意风平镇平河村河心梁子至光坡森林和草原防火通道项目占用芒市风平镇平河村民委员会集体林地 4.0916 公顷，其中：防护林林地 2.5173 公顷、特用林林地 0.0014 公顷、用材林林地 0.2331 公顷、其他林地 1.3398 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇上东村苳菜坝至大横梁子森林和草原防火通道项目使用草原的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕9号），同意风平镇上东村苳菜坝至大横梁子森林和草原防火通道项目使用芒市风平镇上东村民委员会集体草原 4.7720 公顷，其中：新龙塘上组 3.6404 公顷、烂坝场小组 1.1316 公顷。

《芒市林业和草原局关于风平镇上东村苳菜坝至大横梁子森林和草原防火通道项目使用林地的行政许可决定》（芒林草许准〔2024〕10号），同意风平镇上东村苳菜坝至大横梁子森林和草原防火通道项目占用芒市风平镇上东村民委员会境内集体林地 3.7446 公顷。按权属分：新龙塘上组 2.0809 公顷、烂坝场小组 1.6637 公顷。按林地类型分：防护林林地 3.3990 公顷，用材林林地 0.1665 公顷，其他林地 0.1791 公顷。

2024 年 4 月，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司编制完成了《平河风电场项目可行性研究报告》（审定稿），确定了平河风电场项目机位、升压站及其他临建设施的布置。平河风电场项目建设方在设计阶段已充分和芒市林业和草原局、芒市风平镇人民政府进行对接，将风电场建设与风平镇修（扩）建森林和草原防灭火通道进行充分结合，平河风电场项目建设可充分依托芒市规划建设的防火通道。目前芒市林业和草原局以及芒市人民政府已同意在防火通道建成后允许大唐芒市新能源开发有限公司在平河风电场项目建设和运营过程中使用相关道路。

2.10 送出线路

平河风电场 220kV 升压站新建 1 回 220kV 线路接入 220kV 潞西变，线路长度大约为 60km。导线截面暂选择为 400mm²。最终接入系统方案将

	<p>在下阶段设计中进一步研究，并服从于电网整体规划。工程送出线路单独立项开展环评，不含在本工程内。</p> <p>2.11 工程管理</p> <p>本项目由大唐芒市新能源开发有限公司负责建设及管理、运行。工程运行管理集中在 220kV 升压站内办公，根据公司的管理思路和风电场集中检修的管理模式，结合本期风电场的运行特点和生产经营需要，按照效率优先的原则，优化配置人员，拟定员 15 人，全面负责风电场的经营管理和生产运行工作，可同时安排兼职，一并处理能源管理事务。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、总平面及现场布置</p> <p>本工程装机容量 200MW，共有 32 台单机容量为 6250kW 风机分散布置，风机具体布置见《施工总布置图》。</p> <p>根据电气设计要求，风机基础与箱变、箱变与集电线路塔杆之间，部分集电线路采用直埋电缆，直埋电缆直接在地面进行开挖，敷设电缆后铺砂垫层并盖砖，再用土石进行回填。直埋电缆长约为 10km。电缆沟截面尺寸 1.4m，埋深 0.92m。新建 1 座 220kV 升压站，站内布置有综合楼、生产楼、附属用房、油品库等建筑物，另外布置有主变压器、无功补偿设备、GIS 设备、电缆沟、进出线构架等构筑物。</p> <p>本工程对外交通运输采用公路运输，尽量利用已有道路，通向各风总平面及现场布置机安装平台。场内交通采用改扩建场内原有简易道路与新修施工道路相结合的方式，场内施工道路均参照矿山三级公路设计，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，山皮石路面。</p> <p>2、风电场机组总体布置</p> <p>项目拟安装 32 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，各风机点位编号为 PH01~PH32，风机布置方案见图 2-2。风机型号均为 WTG1-6250，各风机坐标、海拔见表 2-9。</p>

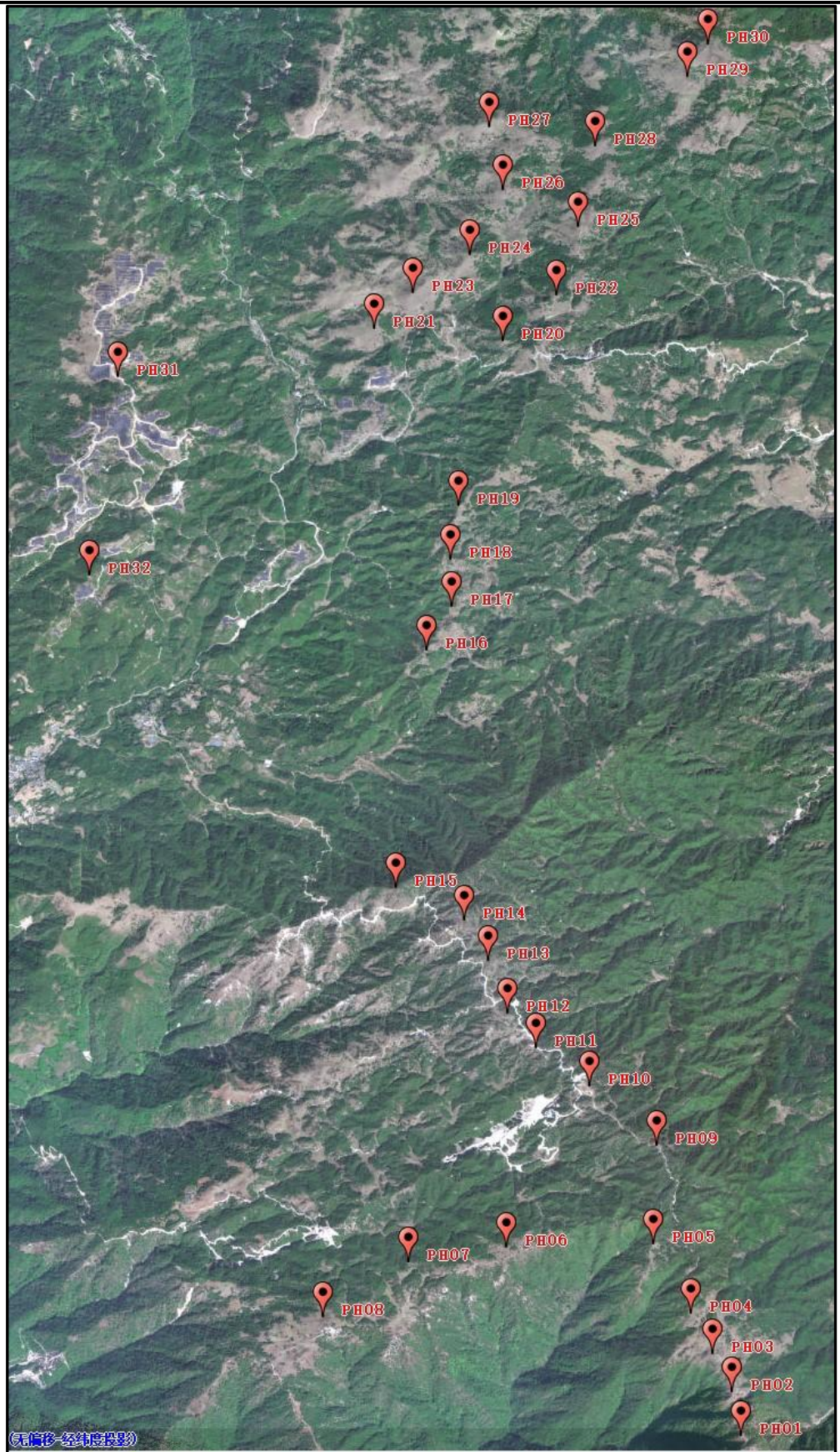


图 2-2 风电场机位布置图

表 2-9 风机点位坐标一览表

序号	名称	X	Y	高程 (m)	风速 (m/s)
1	PH01	33471499	2679690	2575.00	8.5
2	PH02	33471402	2680079	2613.00	8.3
3	PH03	33471301	2680386	2646.00	8.0
4	PH04	33471167	2680729	2661.00	7.4
5	PH05	33470892	2681311	2724.00	7.4
6	PH06	33469813	2681459	2651.00	7.9
7	PH07	33469035	2681325	2565.00	8.0
8	PH08	33468426	2680890	2568.00	9.0
9	PH09	33471073	2682292	2790.00	8.5
10	PH10	33470551	2682743	2772.00	8.0
11	PH11	33470173	2683124	2755.00	7.7
12	PH12	33469676	2683304	2779.00	8.4
13	PH13	33469783	2683812	2799.00	8.8
14	PH14	33469599	2684169	2829.00	8.8
15	PH15	33468958	2684350	2828.00	8.6
16	PH16	33469273	2686350	2648.00	7.4
17	PH17	33469520	2686782	2632.00	7.2
18	PH18	33469534	2687206	2649.00	7.0
19	PH19	33469577	2687649	2657.00	6.5
20	PH20	33469787	2689137	2693.00	6.1
21	PH21	33468787	2689072	2676.00	6.2
22	PH22	33470148	2689515	2616.00	6.0
23	PH23	33468956	2689503	2636.00	6.5
24	PH24	33469551	2689871	2692.00	6.3
25	PH25	33470231	2690077	2684.00	6.6
26	PH26	33469846	2690257	2674.00	6.9
27	PH27	33469682	2690987	2662.00	6.6
28	PH28	33470654	2690738	2696.00	6.2
29	PH29	33471305	2691314	2646.00	7.1
30	PH30	33471211	2691623	2667.00	6.8
31	PH31	33466873	2688821	2555.00	6.4
32	PH32	33466780	2687078	2512.00	6.9

3、升压站

平河风电场规划终期总装机容量为 450MW，本期建成 200MW。风电场配套建设 1 座 220kV 升压站，本期装机容量为 200MW，预留 250MW

建设场地，220kV 侧采用单母线接线，35kV 侧采用单母线接线，0.4kV 站用电采用单母线接线。升压站拟选于场区中部 PH31 风机东南侧约 550m 处的一个平缓山包上，场平标高约 2422m。该场地相对宽阔，避开凹地、岩溶漏斗及溶沟溶槽等不利地质条件的地方即可利用。考虑生产和生活的不同要求，升压站总布置将场地划分为生产区和生活区两部分。进站道路从升压站西南进入站内，南侧为生活区，北侧为生产区，各分支道路可方便到达各建筑物和设施旁。生产区包括主变压器、出线构架、35kV 配电室、35kV 无功补偿装置、GIS 设备场地、事故油池；生活区包括生活楼、生产楼、备品间及存储间、一体式水泵房及水箱。站内道路均为混凝土路面，道路宽度 4.5m，道路转弯半径 9m。

220kV 侧采用单母线接线，建成 1 回主变进线间隔、1 回母线 PT 间隔、1 回出线间隔，预留 1 回主变进线间隔安装场地。

35kV 为扩大单元线接线，采用户内移开式开关柜。本期建设 35kVI 段母线，预留 II 段母线建设场地。本期建成 2 个主变进线回路，8 个风电场集电线路回路，1 个无功补偿回路，1 个接地变回路，1 个站用变回路，1 个母线 PT 回路，预留储能及滤波装置间隔，共 14 面 35kV 开关柜。

站用电采用两段单母线接线，设置 1 台站用变压器，站用电源引自 35kVI 母线。施工变待项目施工完成后留做站用变的备用变，当站用电源故障时，由施工变提供站用电源。0.4kV 站用配电装置一次建成。

4、集电线路

根据项目工程情况，本工程 35kV 集电线路采用直埋+架空方案。

1UL 回：连接 PH01~PH04 风机箱变，共计 4 台风机，共计(6.25MW*4) 25MW。考虑土地属性问题，本回路各台风机箱变由电缆联络后沿进场道路敷设电缆至 PH06 风机附近与 2UL 回路采用同塔双回送至本期新建升压站。

①2UL 回~8UL 回：分别连接 PH05~PH32 风机箱变，每回共计 4 台风机 25MW。

各台风机箱变均直埋上塔后架空输送至本期新建升压站外终端塔后采用电缆接入升压站内开关柜。

风电场工程汇集电缆线路总长 10km，架空线路长度约为 60km，其中单回架空线路长 32km，同塔双回架空线路长 28km。

5、施工布置

施工总布置综合考虑工程规模、施工方案及工期等因素，按照有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、节约用地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、施工仓库、供电供水、堆场等。

项目设置 1 个施工生产生活区，布置在升压站附近及风机区域附近，总占地面积 0.95hm²。主要包括现场办公室、材料仓库、综合加工系统。

表 2-10 施工场地设置情况表

序号	占地面积	主要功能	备注
1	1200	现场办公室	升压站附近及风机区域附近
2	4150	材料仓库	
3	4150	综合加工系统	

6、主要施工材料

(1) 施工用水

本工程施工生产、生活用水及消防用水拟采用水车拉水至临时蓄水池存储，并辅助输送至各施工现场的供水方式。考虑在升压站施工现场附近设置 1 个 100m³ 的临时蓄水池。

(2) 施工用电

在升压站施工现场安装一台 315kVA 的 10/0.4kV 变压器一台，经变压器降压后引线至各施工用电点，施工变作为后期升压站运营期站用备用变。施工用电电源就近从附近农网路线 10kV 线路引接。为适应风电机组分布比较散的特点，由于用电点多且分散，设置 4 套单机功率 15kW，输出电压 0.4kV 的移动式柴油发电机，供给施工用电。

(3) 建筑材料供应

工程所需的水泥、钢筋等工程建筑材料可就近在芒市采购。

施工方案

1、施工条件

(1) 主要建筑材料

①石料

场地及附近有适合做建筑材料的硬质岩石分布，风电场建设所需的砂、石骨料考虑从附近的石料厂采购，运距约 20km。

②砂石骨料

本工程风机基础对混凝土需求量较大，所需成品砂石骨料量也最大。经实地踏勘，场址附近有多家规模不等的砂石料生产厂，质量和储量均满足要求，砂石骨料供应拟从场附近的生产厂采购，平均运输距离约 20km。

③水泥、钢材、木材、火工材料

可就近从芒市采购。

(2) 施工供水

场址位于山顶，无较好的天然水源地，施工和生活用水采用水车从附近村庄获得。其中，施工用水拟采用从附近村庄运输至场内，该水源地距离场区中部公路里程约 2.0km，同时在施工场内修建蓄水池，此外在雨季施工期可设置临时雨水收集系统，可解决部分施工用水。

(3) 施工供电

场内施工供电电源拟从附近村庄或是矿区获得，并配置柴油发电机。施工用电集中部位，可考虑由引接的线路作为电源，引接施工电源在施工结束后保留，作为升压站用电备用电源。

(4) 混凝土

本工程混凝土主要为风机基础、升压站土建所需混凝土，风机基础对混凝土的质量要求较高。本工程场址距离芒市较近，芒市内商品混凝土生产厂，可满足本项目的混凝土需求。

(5) 机组吊装场地及设备

风机吊装平台按 45m×55m（不含风机基础）设计，根据现场实际地形对平台大小和形状做适当调整。平台吊装作业初拟选用 700 吨履带吊 1 台+300 吨汽车辅吊 1 台。吊装作业施工步骤为：塔筒吊装→机舱吊装→发电机吊装→叶轮组对→叶轮吊装。

2、施工场地布置

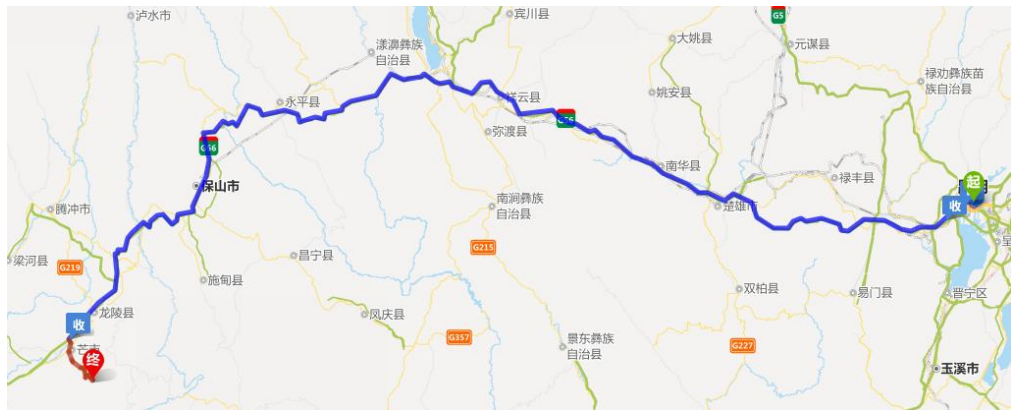
本工程工期较短，且工程区距离芒市风平镇较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地等，初拟利用芒市的资源，租住附近房屋。

现场主要设置：风电机组安装平台，临时生产、生活用房，材料仓库、综合加工系统、设备临时存放场等。

3、施工交通运输

(1) 对外交通运输方案

本工程对外交通运输主要采用公路运输，线路为：昆明—德宏州—风平收费站—勐戛镇外伍寨村—风平镇平河村—风电场场址，总里程约695km。昆明至风平收费站均为高速公路，长度约为610km，可满足大件运输要求。风平收费站至勐戛镇外伍寨村为芒西线，长度约为32km，道路路面为石砖路面，基本可满足大件运输要求，约需加固桥梁4座。外伍寨村至平河村为乡道，长度约38km，道路路面为砖石路面，宽度约3.5m~4m，路面需进行加宽方可满足大件运输要求。平河村至风电场新修场内道路为山区农村道路，长度约为7km，需进行加宽方可满足大件运输要求。施工道路参照四级公路标准、厂矿道路标准、风电场工程道路设计规范设计，道路最小转弯半径不应小于20m。道路路面宽4.5m，路基宽5.5m，拟采用石渣路面。



2-3 对外交通运输路线图

(2) 场内交通

本风电场工程的风机布置于各山包上，施工道路需通至各风机安装平台及各施工场所。目前，场内没有现成满足大件通行要求的道路通往机位。因此，需在场内改造主线道路及修建各支线道路。

根据以往的工程经验，场内道路投资往往占了风电场建筑工程投资的大部分比例，因此，场内道路设计显得至关重要。本风电场场内交通运输

方案将从路线设计和路基、路面设计和运行期道路使用方式三方面进行阐述。

场内新建施工道路及场内改扩建原有简易道路依托防火通道建设。

平河风电场项目建设方在设计阶段已充分和芒市林业和草原局、芒市风平镇人民政府进行对接，将风电场建设与风平镇修（扩）建森林和草原防火通道进行充分结合，平河风电场项目建设可充分依托芒市规划建设的防火通道，工程仅新增进场道路建设。目前芒市林业和草原局以及芒市人民政府已同意在防火通道建成后允许大唐芒市新能源开发有限公司在平河风电场项目建设和运营过程中使用相关道路。

经分析，防火通道规划路径能通至各风机安装平台、升压站附近，工程仅新增进场道路建设。防火通道将参照露天矿山三级设计，路基宽 5.5m，路面宽 5.0m，20cm 厚山皮石路面，满足本工程施工运输要求。

（3）重大件运输方案

本工程重大件主要为风力发电机组组件及塔筒等，根据本工程初选的机电设备，其重大件见表 2-11。

表 2-11 平河风电场 6.25MW 机组重大件运输一览表

序号	名称	件数	单件重量 (t)	外形尺寸 (mm)
1	风电机组			
1.1	传动及发电机	32	91	7545×3500×3550
1.2	机舱（不含传动及发电机）	32	43	10900×4975×4050
1.3	叶轮（不含叶片）	32	56	4746×4233×4040
1.4	叶片	32×3	25.8	长 93200
2	塔筒	32	337.583	
2.1	第 1 节(上部节)	32	46.965	长 24000
2.2	第 2 节	32	69.193	长 23700
2.3	第 3 节	32	62.557	长 23400
2.4	第 4 节	32	77.374	长 23400
2.5	第 5 节（下部节）	32	70.196	长 16000
3	附件总成	32	9.6	

重大件中，最重件为传动及发电机，单件重 337.583t。最长件为 6.25WM 风机叶片，长 93.2m。

根据风电场的主要特点是山地风电场，运输设备的可考虑选用常规运

输车辆和特种运输车辆进行运输，可分阶段运输，较好路段（主要为场外道路）选用常规运输车辆进行运输，困难路段选用特种运输车辆。

4、施工人员

本工程高峰期施工人数为 300 人/d，平均施工人数为 200 人/d。

5、主要施工机械

主要施工机械汇总表见表 2-12。

表 2-12 主要施工机械汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数量
1	挖掘机	小松 PC300-5（斗容 1.5m ³ ）	40 台
2	装载机	国产 ZL-50（斗容 3m ³ ）	20 台
3	推土机	国产 TY200	10 辆
4	自卸式运输车	国产 CQ30290(载重量 17T)	80 辆
5	运水车	东风 1208（容积 20m ³ ）	6 辆
		东风 EQ145（容积 10m ³ ）	6 辆
6	压路机	国产 YZF14 振动型	10 辆
7	砂浆搅拌机	容量 350L	10 台
8	混凝土搅拌运输车	MR-60S	40 台
9	手风钻	Φ50	60 台
10	空压机（配柴油机）	10m ³ /0.8Mpa	20 台
11	振动打夯机	HZR400	40 台
12	700t 履带吊	LMT1800	2 辆
13	300T 汽车吊	LMT1300	2 辆
14	手工电弧焊机	ZX7-315	20 台
15	混凝土插入式振动器	ZX-70	30 台

6、弃渣

本风电场工程土石方开挖主要来源于：场内道路、风机安装平台、风机基础及施工临时设施。在场内道路、风机安装平台设计时，尽可能考虑挖填平衡。本工程场址区地形较为陡峭、凌乱，场内道路、风机安装平台开挖量较大，回填量较少，弃渣量大。工程土石方开挖总量为 67.83 万 m³（含表土剥离量 5.21 万 m³），回填利用量 46.32 万 m³，建筑材料利用 4.17 万 m³，绿化覆土 5.21 万 m³，最终废弃方 12.13 万 m³，折合松方 15.77 万 m³（土石方松方系数取 1.3）。土石方开挖大部分源于风机机组区、交通道路区，表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土，表土剥离量和后期

绿化覆土利用量平衡。

7、施工工艺及方法

本项目施工工序主要包括：修建道路、平整场地、风电机组安装、集电线路敷设及临时性工程建设等。主体工程及产污节点见图 2-4。

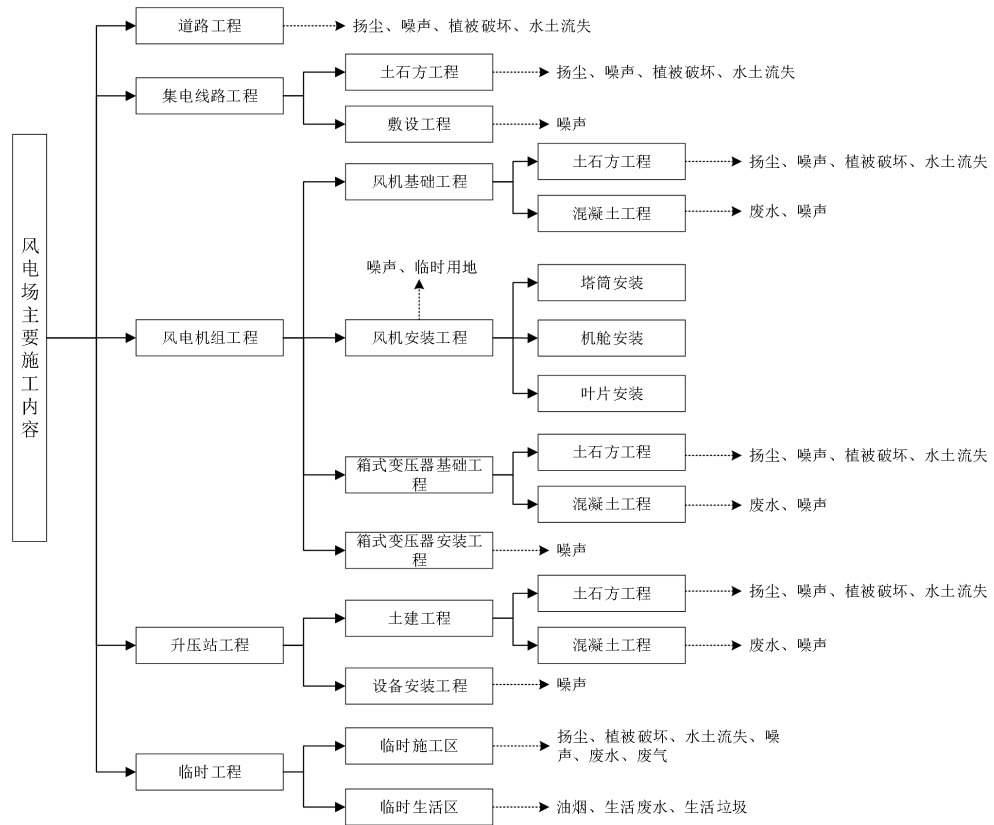


图 2-4 施工工序及产污节点示意图

施工期工艺流程为：施工前期准备→施工道路及场地平整→风电机组基础施工及升压站土建施工→风电机组安装、电力电缆铺设及升压站电气设备安装、调试→风电机组调试、发电投产→工程竣工。

(1) 风机机组施工

①风力发电机组基础工程施工顺序：定位放线→基础机械开挖→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑→放线→基础钢筋绑扎→预埋管、件、螺栓安装→支模→基础混凝土浇筑→拆模→验收→土方回填。

基础开挖：开挖采用以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。

土方回填：基础施工完毕，在混凝土强度达到规范、设计要求并经隐

蔽工程验收之后，及时进行土方回填。土方回填采用汽车运输、人工分层回填、机械夯实的方式。

垫层混凝土浇筑：基坑开挖到位并验收合格后，应及时进行基础垫层混凝土浇筑，同时完成进行预应力锚栓组合件的预埋件设置。以形成对基坑的保护，浇筑前，应清除杂物、平整仓面、浇少量的水、夯实、找平，然后进行混凝土浇筑。

基础钢筋混凝土施工顺序：基础的放线定位及标高测量→机械挖土→清底钎探→验槽处理→混凝土垫层→立设混凝土基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。

②风机机组安装

根据现场的地形、场内道路规划条件、安装部件重量及起吊高度等要求，配置吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用 700t 履带吊，辅吊选用 300t 汽车吊。风机的安装程序为：塔架吊装→风轮组装→机舱吊装→风轮吊装→高空组装作业。

③塔架安装

塔架施工顺序：基础的放线定位（包括锚板位置）→锚板安装→锚栓安装→螺栓安装→调整锚板同心→上锚板调水平加固→定位塞→铺设苯板。

④箱式变电站安装

本工程采用风力发电机与箱式变电站组合的一机一变的单元接线方式，共需安装箱式变压器 32 个。其安装要求和参照相关安装规范以及生产厂家提供的相关安装技术要求和方法。

（2）升压站施工

升压站分为生产区、生活办公区两部分，均为低层建筑物，各新建建筑物均为钢筋混凝土框架结构。

施工程序为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→砖墙砌筑、框架柱梁浇筑→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。其中：

①场地平整、碾压：采用推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

②建筑物基础开挖：采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。

（3）集电线路施工

①地理电缆

地理式电缆施工分四个阶段：一是沟槽开挖；二是基底处理；三是电缆埋设；四是电缆沟回填。电缆沟埋深在 1m 左右，计划采用机械开挖，然后预留 20cm 进行人工清底，以防超挖，沟槽开挖宽度应比设计宽度每侧加宽 0.5m，以便于模板安装和基槽底部排水；边坡放坡系数视现场土质情况而定。必要时应加挡土板进行支护，堆放在沟槽两侧的堆土高度应控制在 1.5m 以内。

在基底开挖后，视地下水情况应预留 10cm~15cm 的深度采用人工修整，必要时在浇筑垫层砼之前用碎石或石粉渣铺填一层后再施工垫层砼。

在进行各项试验合格后，可对电缆沟进行回填，回填时，先将干砂填至电缆沟上部 100mm 处，用人工打夯、密实后方可开始填土。填土应分层进行，每层松填厚度不超过 300mm，电缆沟顶部 400mm 内采用人工拍打密实，密实度需达到 85%以上，方可进行蛙式打夯机打夯密实，密实度需达到 95%以上。

②集电线路架设

集电线路架设主要分分坑测量，平台开挖，铁塔基础开挖基坑经验收合格后，及时采用木模支立基础垫层混凝土模板，并进行可靠固定，基础垫层混凝土采用 C15 混凝土，对于搅拌车能够到达的基础，混凝土采用拌和站集中拌制，混凝土罐车运至现场自流入仓，人工整平。搅拌车无法到达的基础，采用人工配合牲畜搬运混凝土材料现场搅拌浇筑。

垫层浇筑 24 小时以后，可拆除模板，测量进行基础放样定位，立即组织钢筋工进行铁塔基础钢筋绑扎施工。

扎筋与装模前，应清除坑内垫层表面浮土，测量放出点位。

基础钢筋在钢筋厂集中加工制作，完成后按需运至各个施工点进行现

	<p>场绑扎和安装。</p> <p>根据基础配筋情况安排绑扎钢筋与支模的操作顺序。一般顺序是：将底板钢筋扎好，同时留出主柱主筋的插入位置→将主柱钢筋均匀插入并进行绑扎→安装铁支架，支撑立柱模板（铁支架由加工厂统一加工）→安装主柱模板→调整主柱模板→安装地脚螺栓。</p> <p>8、施工工期</p> <p>本工程总工期 18 个月，其中施工准备期 1 个月，主体工程施工期为 10 个月。具体进度见《施工总进度表》，进度安排如下：</p> <p>1) 从第 1 个月 1 日开工，施工准备期约为 1 个月。施工准备期的主要工作内容包括：临时生产生活用房修建、临时场地平整，第 1 个月底完成；</p> <p>2) 从第 2 个月 1 日，开始进行进场及场内主线道路修建，第 7 个月底完成；</p> <p>3) 从第 4 个月 1 日，开始支线道路修建，第 8 个月底完成；</p> <p>4) 从第 5 个月 1 日，开始风机安装平台开挖、平整的施工，第 10 个月底完成；</p> <p>5) 从第 5 个月 1 日，开始风机基础和箱变基础的施工；第 15 个月底完成；</p> <p>6) 从第 7 个月 1 日，开始升压站的施工，第 12 个月底完成；</p> <p>7) 从第 10 个月 15 日，开始集电线路施工，第 14 个月底完成；</p> <p>8) 从第 11 个月 15 日，开始场内电缆敷设、电气安装调试，第 15 个月底完成；</p> <p>9) 从第 8 个月 1 日，开始风电机组安装的施工，第 16 个月底完成；</p> <p>10) 从第 14 个月 1 日，开始机组调试并网发电，第 17 个月底完成；</p> <p>11) 从第 17 个月 1 日，收尾工作和竣工验收，第 18 个月底全部风机并网发电。</p>
其他	<p>根据场址区域风能资源、地形地质、施工条件、交通运输条件、敏感因素分布等因素，结合风机布置原则和推荐主流的 6.25MW 的风电机组进行布置，平河风电场项目区域可布置多个机位点。</p>

前期由项目业主组织，风机厂家和设计单位参加，开展了项目的微观选址工作，共完成多个机位的现场选址工作。

可研阶段初期风机共布置了 36 台风电机组。根据收集的资料分析，在避让基本农田、稳定耕地、生态保护红线、天然乔木林等敏感因素；结合微观选址情况，部分机位因涉及敏感因素给予取消，最终选择了 32 个机位点。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境 现状	<p>1、主体功能区规划</p> <p>2014年1月6日云南省人民政府发布了《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区3类区域。本项目位于德宏州芒市，属于限制开发区-农产品主产区。该区域的功能定位为：保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。</p> <p>《云南省主体功能区规划》在能源开发与布局中对于风电场建设要求“妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评要求，取消位于鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区的风电场，科学合理确定风电开发规划”。</p> <p>经查询，拟建平河风电场项目不涉及《云南省主体功能区规划》中的禁止开发生态区域（图1-2）。不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，经开展陆生生态调查，工程区也不涉及鸟类迁徙通道及生物多样性丰富的区域。</p> <p>本项目位于德宏州芒市，属于限制开发区-农产品主产区。本项目属于风力发电项目，与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。且不属于国家禁止开发生态区域和省级禁止开发生态区域，且符合规划中限制开发管制原则和相关环境政策。本工程建成后，将向电网输送清洁能源，不违背本地区的功能定位要求。</p> <p>综上所述，平河风电场项目建设与《云南省主体功能区规划》相关要求不冲突。</p> <p>2、生态功能区规划</p>
--------------------	---

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于德宏州芒市，属于 I 季风热带北缘热带雨林生态区 I3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区 I3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，主要生态特征为中山丘陵地貌为主，年降水量 1400-1700mm，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤，主要生态系统服务功能发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林。

表 3-1 项目所在区域生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能						
I季风热带北缘热带雨林生态区	I3 滇西南宽谷半常绿季雨林生态亚区	I3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区	瑞丽、潞西、陇川、盈江、梁河以及龙陵县的南部地区，面积 9332.67 平方公里	为中山丘陵地貌为主，年降水量 1400-1700 毫米，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤	旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏	生境高度敏感和极为敏感、土壤侵蚀极为敏感	发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林	保护农业生态环境，防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设

调查分析表明，平河风电场项目建设将占用一定的植被，在一定时期内会降低局部区域的森林植被覆盖率及水源涵养能力，若不加强施工监理，做好水土保持措施，还会造成水土流失危害。但本工程建设周期短，工程建设完工后可通过对临时占地区进行自然植被恢复和抚育，做好水土流失治理等工作，逐步恢复工程区的植被覆盖率和水源涵养能力。

本项目不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，工程建设对工程所在区域农业生产造成的影响有限；风电场施工及运行等活动，不存在农药化肥等污染，也不会与项目所在区域的生态功能区保护措施与发展方向相冲突。另一方面，风电项目将提供清洁能源，可为区域的农业结构调整和清洁生产提供持续的能源储备，对区域电力能源保障、减轻薪柴砍伐压力等均能起到一定正面影响。因此，在工程建设与本区生态服务功能不冲突。

综上所述，工程建设符合云南省生态功能区划要求。

3、自然环境状况

(1) 地形地貌

工程区位于云贵高原西部横断山脉的南延部分，高黎贡山西部山脉延入德宏境内形成整体东北高而陡峻，西南低而宽缓的切割山原地貌，海拔高程多在 900~3100m 之间，高差多在 500~1000m 之间，局部可达 2000m，地形地貌上属于构造、剥蚀成因的高中山、中山、低中山地貌为主，局部为盆地，山梁宽多在 20~50m 之间，局部可达 80m，两侧地形坡度多在 15~30 度之间，局部可达 40 度。植被较发育，主要为杂木、灌木、竹林及杂草。

(2) 地质与地震

1) 地质构造

工程区在大地构造上位于 V 冈底斯-念青唐古拉褶皱系 V（一级构造单元）~福贡-镇康褶皱带 V2（二级构造单元）~芒市褶皱束 V₂²（三级构造单元）的西南部。

工程区区域内构造相对较简单，距离工程区较近的断裂主要有：怒江断裂（F35）、渴马-曼乃街断裂（F96）、戛中-龙陵断裂（F97）及畹町断裂（F98）。断裂具体情况分述如下：

怒江断裂（F35）：该断裂北自贡山县丙中洛西北滇藏交界处起，向南经贡山县城，至福贡县城后，大致沿怒江河谷西岸延伸，经亚碧罗、六库、上江坝、芒宽坝、道街坝、腊勐街，于街子盆地西南交于北东向畹町断裂。长约 350km。被称为怒江东支主干断裂。

断裂在福贡以北段控制了华力西期二长花岗岩体与下古生界浅变质岩分布的边界，福贡至称戛北控制了元古界高黎贡山深变质岩带的东界，称戛以南断裂发育于浅变质的古生界灰岩、砂岩、板岩等地层内。断裂总体上表现为断面东倾的逆冲断层性质，断层面倾角较陡，多在 70°以上。

据沿断裂现今地貌特征分析，断裂第四纪以来的新活动明显，但各段存有较明显的差异。大致以福贡、泸水、道街坝南缘为界可以分为四段：福贡以北，断裂偏离怒江河谷，沿高黎贡山东坡展布，对现今地貌发育没有明显的控制作用，断层地貌亦不发育。表明断裂该段四纪以来活动不明显；福贡—泸水段断裂沿怒江河谷展布，沿断裂发育一些第四纪小型宽谷

型盆地，断裂对怒江河谷发育有明显的控制作用；泸水一道街坝南缘段，断裂在地貌上表现十分明显，沿断裂不仅发育有六库、上江、芒宽、岗党（敢顶）、道街坝等较大的第四纪宽谷型陷盆地，而且沿断裂断层陡崖、断层三角面、断层槽谷、断错水系等断层地貌十分发育，道街坝南缘以南段，断裂对地貌发育的控制作用不明显，怒江河谷离开断裂向东偏离而去。从穿过断裂的怒江支流水系呈现有规律的向北拐弯的现象分析，断裂该段第四纪以来表现以右旋水平运动为主的活动特点。

综上所述：该断裂第四纪以来新活动强烈，但晚更新世以来活动不明显，属早-中更新世活动断裂。该断裂距离工程区较远，位于工程区东侧直线距离 30km 外。

渴马-曼乃街断裂（F96）：该断裂南西起于渴马附近，向北东经老班寨、芒黑、三台山、芒别、曼乃街，后入芒市盆地，过盆地后，经帕莲、龙陵盆地南东缘、黄草坝，至镇安坝附近，长约 110km。走向 45 度左右，倾向北西，倾角较陡，达 70 度以上。

第四纪以来断裂活动明显，表现在：第一，在遮放、芒市两个盆地内，断裂构成上新统含煤地层与第四系河湖相冲积层的界限，且呈平直的线状接触。断层两侧地貌反差明显，北西侧上新统上升成缓丘台地，南东侧为第四纪冲积平原。

第二、潞西盆地内及其边缘发育一系列第四纪断层。

第三、芒市盆地北侧的上新统地层沿断裂发育一系列断层陡崖、断层三角面等断层地貌。

第四、在瑞丽盆地以西的红光村小盆地中，断层左旋断错河流 I、II 级阶地，最大位移量分别达 15m 与 38m。

第五、在龙陵以东，断裂不仅控制了龙陵盆地的东南边界，而且沿断裂走向发育长 7km，宽几十米至百余米的断层谷地，断塞塘，断层陡坎极为清楚。

第六、1976 年 5 月 29 日龙陵发生 7.3 级地震，发生在该断裂附近，可能与该断裂活动有关联。

综上所述：该断裂属全新世活动断裂。该断裂距离工程区较远，位于

工程区西北侧直线距离 20km 外。

夏中-龙陵断裂（F97）：该断裂南西起于广拉附近，向北东经夏中、遮放盆地南缘、芒岗，至帕底进入芒市盆地被第四系覆盖。长约 50km，走向 45°~60°，倾向南东或北西，倾角较陡，多在 70°以上。在盆地之间的山区地段，见断裂发育宽达数十至数百米的破碎带，主要为碎裂岩和糜棱岩，反映断裂长期以压扭性为主的活动性质。

第四纪以来，断裂新活动表现在：

1) 断裂对遮放、芒市盆地南缘的形成与发育控制作用明显。

2) 沿断裂，发育断错水系、断层陡崖，断层三角面、断层槽地等断层地貌。如在夏中西南龙江支流Ⅱ级阶地被左旋断错 165m。在潞西仙蚌地区，芒市河支流水系左旋位错达 300-3000m 不等。据向宏发等研究，晚更新世以来平均位错速率为 1.65mm/a。

综上所述：该断裂是一条晚更新世活动断裂。该断裂距离工程区较远，位于工程区西北侧直线距离 18km 外。

碗町断裂（F98）：该断裂西端在姐勒北与瑞丽-龙陵断裂带相交切，向东大致沿中缅边境附近的碗町北、谢礼南、曼海、中山（小街垭口），顺怒江河谷延至花椒寨南的怒江拐弯处，断裂转向北东，大致沿怒江河谷延伸至怒江大拐弯顶端北侧，再向北东经旧城坝北西边缘，一直延至昌宁湾甸坝子附近，被南北向的柯街断裂所截。总长度约 160km。总体走向在花椒寨以西为东西向，以东为 45°左右，一股倾向北或北西，倾角 60°左右。沿断裂发育宽达百米左右的断层破碎带，主要由断层角砾岩、糜棱岩与断层泥组成。表明断裂具有长期以挤压为主的活动性。

第四纪以来断裂活动明显，表现在①沿断裂发育碗町、曼海、军拐，旧城等一系列常四纪宽谷型小盆地，且发育断层槽谷、断层陡崖、断错水系等断层地貌。如在印达至勐龙坝段，有 9 条河流穿过断层时被左旋断错。其中动龙大冲沟左旋位错达 750m。

①断裂在航、卫片上线性影像特征十分明显，为典型的刀切状线性影像。

①断层破碎带较疏松，断层物质测年鉴定活动时段为晚更新世。

①在龙镇大桥与蚌冬下寨附近见断层露头剖面。

综上所述：该断裂是一条晚更新世活动断裂。该断裂距离工程区较远，位于工程区南侧直线距离 6km 外。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区所在位置II类场地的地震动峰值加速度为 0.30g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震基本烈度为VIII度，设计地震分组为第三组。

(4) 水文地质条件

场地位于山梁顶部地带，水文地质条件相对简单，地下水类型主要为岩基岩裂隙水。基岩裂隙主要赋存于裂隙中，场地多位于山梁顶部或近山梁顶部的斜坡上，基岩裂隙在基础开挖深度范围内很难见到，可不考虑其带来的影响。但不排除雨季时期，局部缓坡或覆盖层较厚地段存在少量的上层滞水，施工时应考虑其对基坑开挖的影响。

4、土地利用类型

项目总占地面积 46h m²，其中永久 3.59h m²，临时 42.41h m²。项目设计安装 32 台单机容量 6.25MW 的 WTG195-5000 机型风力发电机组，总装机规模为 200MW。建成后年上网发电量为 51176 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2558.8h，容量系数为 0.295。拟新建一座 220kV 升压站，升压站内设置 1 台容量为 200MVA 的主变，风机以 35kV 集电线路接入升压站内，升压站拟以 1 回 220kV 架空线路接入潞西变。最终接入方案以电网公司批复文件为准。风电场场内新建道路长度约 11km(包含进站道路长度)；利用防火通道道路总长 35.2km。评价区土地利用类型包含草地、林地、园地等，统计结果见表 3-2，详见土地利用现状图。

表 3-2 评价区及占地区土地利用类型统计

类型	评价区	
	面积 (hm ²)	比例
草地	424.6893	21.25
耕地	9.3144	0.47
工矿仓储用地	2.3684	0.12
公共管理与公共服务用地	0.0666	0
交通运输用地	33.5862	1.68

林地	1525.6138	76.33
其他土地	0.0229	0
水域及水利设施用地	1.0772	0.05
特殊用地	0.0309	0
园地	1.297	0.06
住宅用地	0.5351	0.03
总计	1998.6018	100

5、项目区水土流失现状

根据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》，工程所在地芒市水土流失面积以轻度和中度侵蚀为主，极强度和剧烈侵蚀所占比重很少。根据水利部办公厅文件〔2013〕188 号公告《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目所在的芒市不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，同时根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云政发〔2007〕165 号），项目区属云南省水土保持重点治理区，故水土流失防治执行二级标准。

芒市水土流失区域主要分布在山区地带，这些地带地形起伏大，山坡陡峻。沟谷深切，倾斜度较大。水土流失类型以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀、沟蚀。

调查分析表明，本工程建设区天然状态下平均土壤侵蚀模数为 $483\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀区。区内水土流失主要形式是水力侵蚀。调查中未发现存在滑坡、泥石流等地质灾害现象，也未发现明显的风力侵蚀。经过调查了解，到目前为止，本项目涉及占地区域内未开展过水土流失专项治理工程，无水土保持专项设施。主要的水土保持设施为林地、草地，植被覆盖较好，具有较好的水土保持功能。

6、生态现状

6.1 评价范围

评价区现状调查时间为 2024 年 11 月。项目评价范围以工程为中心线两侧外 300m，包括永久占地、临时占地、架空线路和地埋电缆，升压站外扩 500m 作为评价范围；总评价面积为 1998.6018hm^2 。

6.2 植被现状调查

6.2.1 调查概况

(1) 调查时间

根据项目需求和项目的影响，本次生态评价人员于 2024 年 11 月 25 日-11 月 28 日对评价区生态现状进行实地调查。

(2) 调查范围

本次植被植物现状调查范围为评价范围内及其周边区域，项目评价范围以工程各永久占地和临时占地、架空线路和地埋线路两侧外扩 300m，升压站外扩 500m 的区域，总调查面积 1998.6018 公顷。

(3) 调查人员

参与维管植物调查的人员有刘基男、胡风、段荣腾、欧阳凯晨、毕丽芬和宫长雨文，分为两组，几位均有丰富的野外调查经验和动植物识别能力，且配有相应的调查设备和器材。

刘基男，本科，云南大学园艺学专业，从事生态类调查工作 10 年；

胡风，本科，中国农业大学园艺专业，从事植物研究工作 6 年；

段荣腾，本科，中南林业大学林学，从事生态类调查工作 3 年；

欧阳凯晨，本科，华中农业大学园艺专业，从事生态类调查工作 2 年；

6.2.2 调查方法

(1) 调查区域的筛选与确定

在调查开展前，结合《云南植被》、高清遥感影像等基础资料，充分掌握评价区域的地理位置、水热条件、地形地貌、植被覆盖等基本情况。其次应用 GIS 技术判读调查范围内植被分布情况。最后结合高清遥感图像和调查范围实际情况，选取具有代表性的斑块作为实地调查区域。

(2) 样方调查与数据统计

根据影像资料和实地踏查，评价区的自然植被涉及到中山湿性常绿阔叶林、温凉性灌丛、杂类草草甸等自然植被，人工植被为用材林和少量的经果林和耕地。自然植被共涉及 5 个群系，需设置 15 个样方。阔叶林样方大小为 20×20m，灌丛样方大小为 10×10m，草甸样方大小为 5×5m。

测量样方内所有胸径 $\geq 5\text{cm}$ 的木本植物，并记录树种名称、胸径、树高、冠幅等数据；调查样方内的所有灌木、草本和层间植物，记录其名称、多优度和群聚度。

(3) 植被类型的划分

就实地调查得到的群丛样方记录表，按照相应的植被分类方法和体系对其进行划分。云南植被类型广义上分为自然植被和人工植被，其中自然植被主要类型（即植被型和植被亚型）的划分见“云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）”附录 C 的内容，人工植被的类型则直接采用其群丛名称。根据上述划分结果，进一步梳理出植被分类系统表。

(4) 植被类型图的制作

资料准备阶段：参考调查区域植被图或其他专门性植被图、土地利用/覆盖数据等，基于高清遥感影像勾绘植被分布斑块，并叠加调查区域地形以及拟进行调查的路线、样地和样方的空间位置。

植被预分类制图阶段：基于高清卫星影像数据，结合调查区域环境因子的数字化图层，运用 GIS 空间分析技术进行调查区域植被监督分类和预制图。

野外填图阶段：在野外调查过程中，参照预分类的调查区域植被图，现场检验和校对不同图斑对应实际观察到的植被群系或群丛信息。

综合制图阶段：参考植物志、科考报告、文献等资料，根据野外实地调查情况和制图区域特点，制作美观、高精度、符合制图要求的植被类型分布图。

6.2.3 植被区划

平河风电项目位于德宏州芒市平河镇，根据《云南植被》，本项目评价区域内植被区划属于 I 热带季雨林、雨林区域—IA 西部(偏干性)季雨林、雨林亚区域—IAi 季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林地帯—IAi-1 滇南、滇西南间盆地季节雨林、半常绿季雨林区—IAi-1c 滇西南中山宽谷高山榕、麻楝林亚区。

本亚区包括德宏傣族景颇族自治州大部分和临沧地区最西部的区

域。本亚区内山地与河谷平行相间，山体不高，大都在海拔 1300-1500 米以下，个别高峰超过 2000 米。河谷较宽，并有宽广的河谷盆地形成，其海拔多为 800-900 米。境内地势向西南倾斜，各河谷向西南敞开，西南季风长驱直入。本亚区东侧为高黎贡山和临沧西侧的镇康雪山，邦马山等高耸山地，其山势对西南暖湿气流的抬升致雨作用很明显，使本亚区成为省内的多雨区之一，降水量丰沛。

以含高榕和麻楝的半常绿季雨林在本亚区谷地分布最为普遍，在南丁河下游以南，沟谷较发达，以番龙眼、千果榄仁、滇龙眼为标志的湿性季节雨林分布较普遍。广大山地则为以攀枝花为代表的落叶季雨林及其次生类型所占据。

本片半常绿雨林的次生植被是以余甘子、水锦树、木紫珠为主的早性次生稀树草丛，此外还有攀枝花，榔皮树、四角菜豆树、猫尾木、火绳树等，均为耐旱，耐灭烧的树种，有时比较密集而形成次生的阳性杂木林。

在德宏自治州境内，海拔 1000 米以上的山地均为偏干性常绿阔叶林，以刺栲、印栲红木荷为主，并有长穗桦混生。海拔 1300 米以上，较湿润生境如阴坡多有旱冬瓜纯林，本亚区北部，云南松可以种植于海拔 800 米的盆地，组成小片纯林。

本亚区内的栽培植物，在海拔 900 米以下的坝区，村寨附近普遍有芒果、番木瓜、树菠萝等热带果木栽培，铁刀木也多见，咖啡生长很好，甘蔗、花生、菠萝等经济作物栽培较多。主要的农田栽培作物为一季晚稻，旱作为玉米，亚区北部可种冬小麦。橡胶在海拔 1000 米以下只要品种选择适当，也可以成片种植，并能安全越冬，但落叶休眠期延长达三个月以上，产胶期短，产量也较低。

6.2.4 评价区植被分类系统

(1) 植被分布特征

项目区海拔在 2300-2900m 之间，由于海拔较高且处于湿润区域，地带性植被类型主要为中山湿性常绿阔叶植被。但由于山体较高，风蚀作用比较强，存在很大面积的灌丛和草甸植被。

根据野外调查获得的样地数据资料，根据“云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）”附录 C 的分类系统，适当考虑到评价区的实际情况，经分析整理，可将评价区域的人工和自然植被分 6 个植被型，6 个植被亚型 9 个群系。其中人工植被分为经果林、用材林和农田农地 3 个植被型。自然植被分为常绿阔叶林、灌丛和草地 3 个植被型，中山湿性常绿阔叶林、温凉性灌丛、杂类草草甸 3 个植被亚型，麻子壳柯、西藏虎皮楠林等 5 个群系。植被分类中的高级单位为植被型(vegetation type)，以罗马字母数字 I, II, III, 等依次排列；中级单位为植被群系(formation)，以阿拉伯数字顺序 1, 2, 3, 等依次排列；中间再设一个辅助等级—植被亚型(vegetation subtype)，以罗马字母数字加括号 (I), (II), (III), 等依次排列。

自然植被

I. 常绿阔叶林

(I)：中山湿性常绿阔叶林

1: 麻子壳柯、西藏虎皮楠林 (Form. *Lithocarpus variolosus*、*Daphniphyllum himalense*)

2: 硬壳柯, 木果柯林 (Form. *Lithocarpus hancei*、*Lithocarpus xylocarpus*)

II. 灌丛

(I)：温凉性灌丛

1: 绢毛悬钩子灌丛 (Form. *Rubus lineatus*)

III. 草甸

(I)：杂类草草甸

1: 毛轴蕨、大籽獐牙菜草地 (Form. *Pteridium revolutum*、*Swertia macrosperma*)

2: 西南蕨麻、知风草草地 (Form. *Argentina lineata*、*Eragrostis ferruginea*)

人工植被

IV. 经果林

(I) : 经果林

1: 泡核桃园 (Form. *Juglans sigillata*)

V. 用材林

(I) : 用材林

1: 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

2: 台湾杉林 (Form. *Taiwania cryptomerioides*)

VI. 农田农地

(I) : 旱地作物

1: 玉米地 (Form. *Zea mays*)

6.2.5 评价区植被类型的群落特征

1. 自然植被

I 常绿阔叶林

常绿阔叶林是指由壳斗科、山茶科、木兰科、樟科的常绿阔叶树种为主组成的森林，主要分布在亚热带的湿润气候条件下，分布范围辽阔。评价区内分布有 2 个植被亚型，即中山湿性常绿阔叶林、半湿润常绿阔叶林。

(I) 中山湿性常绿阔叶林

中山湿性常绿阔叶林是云南山地垂直带植被类型。这类常绿阔叶林主要分布于滇中高原南、北两侧的几条大山脉的中山地带，以及云南省西部的高黎贡山，中部和东北部的乌蒙山都有分布。它是遍布全省亚热带中山山地，并且是山地垂直带上具有特征性的植被类型。滇东北一角山地是处于四川盆地的边缘山地，该植被分布的海拔在 1500m-2000m。这些位于南北各地各山地的常绿阔叶林，在其群落外貌、层片结构和生境特点上都有一定的相似性，并都以“湿”为特点。

本类型普遍以壳斗科、木兰科、樟科、山茶科、五加科、冬青科、金缕梅科、杜鹃科等我国亚热带常见的科属组成，但这些科属在各处山地的组合状况是并不一致的。由于本类植被经常处于山地云雾带之中，故林内普遍出现苔藓地衣等附生植物，也有蕨类和种子植物的附生植物。群落的灌木层中一般都有一个比较明显的竹子层片。滇东北的四川盆地边缘中山，海拔低处多方竹和箬竹，海拔高处则多箭竹。

在评价区中山湿性常绿阔叶林可划分为 2 个群系具体如下。

1: 麻子壳柯, 西藏虎皮楠林群落

在评价区广泛分布, 群落高度 10m 以上, 层盖度约 90%, 乔木层主要以以上几种为优势, 同时还有多花山矾 *Symplocos ramosissima*、瑞丽润楠 *Machilus shweliensis*、南亚含笑 *Michelia doltsopa*、长果大头茶 *Polyspora longicarpa*、披针叶杜英 *Elaeocarpus lanceifolius*、大白杜鹃 *Rhododendron decorum*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、三股筋香 *Lindera thomsonii* 等中山湿性常绿阔叶林的常见种。

灌木层种类较多, 层高 1-2m, 没有明显的优势种, 常见种类有白瑞香 *Daphne papyracea*、红荚蒾 *Viburnum erubescens*、尼泊尔十大功劳 *Mahonia napaulensis*、西南金丝梅 *Hypericum henryi*、针齿铁仔 *Myrsine semiserrata*、刺花椒 *Zanthoxylum acanthopodium*、川滇小檗 *Berberis jamesiana*、芳香白珠 *Gaultheria fragrantissima*、景东柃 *Eurya jintungensis*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、五雄白珠 *Gaultheria semi-infera*、曲萼茶藨子 *Ribes griffithii*、西南绣球 *Hydrangea davidii*、红棕杜鹃 *Rhododendron rubiginosum* 等。

草本层种类较多, 层高 0.4-0.6m, 林下主要有橙花开口箭 *Rohdea aurantiaca*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、箬姑草 *Stellaria vestita*、十字薹草 *Stellaria vestita*、卵萼花猫 *Halenia elliptica*、少花万寿竹 *Disporum uniflorum*、大花双参 *Triplostegia grandiflora*、中华青蕨 *Helwingia chinensis*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、小红参 *Galium elegans*、地耳草 *Hypericum japonicum*、羽叶蓼 *Persicaria runcinata*、草玉梅 *Anemone rivularis*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、天胡荽 *Hydrocotyle sibthorpioides*、糯米团 *Gonostegia hirta*、紫轴凤尾蕨 *Pteris aspericaulis* 等。

层间植物种类也较多, 常见种类有书带蕨 *Haplopteris flexuosa*、狭叶瓦韦 *Lepisorus angustus*、鳞轴小膜盖蕨 *Davallia perdurans*、柔软瓦韦 *Pyrrosia porosa*、节茎石仙桃 *Pholidota articulata*、白花耳唇兰 *Otochilus albus*、点花黄精 *Polygonatum punctatum*、卵叶马尾杉

Phlegmariurus ovatifolius、苍山越橘 *Vaccinium delavayi* 等。

2: 硬壳柯, 木果柯林群落

主要分布在评价区南侧, 群落高度 12-14m, 层盖度约 92%, 乔木层主要以以上几种为优势, 同时还有尼泊尔桤木 *Alnus nepalensis*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、毛杨梅 *Morella esculenta*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、锐齿斛栎 *Quercus aliena var. acutiserrata*、红叶木姜子 *Litsea rubescens*、大白杜鹃 *Rhododendron decorum*、坚木山矾 *Symplocos dryophila*、高盆樱桃 *Prunus cerasoides* 等中山湿性常绿阔叶林的常见种。

灌木层种类较多, 层高 1-2m, 没有明显的优势种, 常见种类有云南连蕊茶 *Camellia tsaii*、西南金丝梅 *Hypericum henryi*、红棕杜鹃 *Rhododendron rubiginosum*、景东柃 *Eurya jintungensis*、白瑞香 *Daphne papyracea*、长尾冬青 *Viburnum erubescens*、樟叶越橘 *Vaccinium dunalianum*、刺花椒 *Zanthoxylum acanthopodium*、针齿铁仔 *Myrsine semiserrata*、绒毛算盘子 *Glochidion heyneanum*、云南金叶子 *Craibiodendron yunnanense*、川梨 *Pyrus pashia*、五雄白珠 *Gaultheria semi-infera*、云南多依 *Docynia delavayi*、西南绣球 *Hydrangea davidii*、全缘石楠 *Photinia integrifolia* 等。

草本层种类较多, 层高 0.2-0.6m, 林下主要有羽叶蓼 *Persicaria runcinata*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、天名精 *Carpesium abrotanoides*、十字薹草 *Stellaria vestita*、杏叶茴芹 *Pimpinella candolleana*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、卵萼花猫 *Halenia elliptica*、少花万寿竹 *Disporum uniflorum*、硬果鳞毛蕨 *Dryopteris fructuosa*、西南蕨麻 *Argentina lineata*、中华青荚叶 *Helwingia chinensis*、藤竹草 *Panicum incomtum*、大花双参 *Triplostegia grandiflora*、西南凤尾蕨 *Pteris wallichiana*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha*、糯米团 *Gonostegia hirta*、中华青荚叶 *Helwingia chinensis*、大籽獐牙菜 *Swertia macrosperma*、竹根七 *Disporopsis fuscopicta*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、箬姑草 *Stellaria vestita* 等。

层间植物种类也较多，常见种类有点花黄精 *Polygonatum punctatum*、宿苞石仙桃 *Pholidota imbricata*、书带蕨 *Haplopteris flexuosa*、苍山越橘 *Vaccinium delavayi*、狭叶瓦韦 *Lepisorus angustus*、云南鸡屎藤 *Paederia yunnanensis*、鳞轴小膜盖蕨 *Davallia perdurans*、柔软瓦韦 *Pyrrosia porosa*、距药姜 *Cautleya gracilis*、节茎石仙桃 *Pholidota articulata*、白花耳唇兰 *Otochilus albus*、线条芒毛苣苔 *Aeschynanthus lineatus*、卵叶马尾杉 *Phlegmariurus ovatifolius* 等。

II. 灌丛

(I)：温凉性灌丛

温凉性灌丛主要分布于亚热带气候下的各中山上部，分布海拔 2000~3000m。主要是原有的中山湿性阔叶林、寒温性硬叶常绿阔叶林和温凉性针叶林遭受破坏后由林下的灌木种类发育形成的具有一定次生性质的群落类型，存在状态相对稳定。所处环境风大、海拔相对较高、气候温凉潮湿。此类灌丛次生性质明显，大多处于演替阶段，但持续的人为干扰使其稳定存在，大多面积较小呈块状不连续分布，此植被亚型评价区公一个群系，具体如下。

1: 绢毛悬钩子灌丛

主要分布于评价区各处中山湿性常绿阔叶受到严重干扰或者向阳坡面。群落高约 1.7m，总盖度 85%左右。该群落可以分为灌木层和草本层两层，有少部分层间植物。

灌木层 0.8-1.7m，盖度约 65%，物种较单一，除绢毛悬钩子外主要有鬼吹箫 *Leycesteria formosa*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、西南绣球 *Hydrangea davidii*、西南金丝梅 *Hypericum henryi*、大理柳 *Salix daliensis*、水麻 *Debregeasia orientalis*、芳香白珠 *Gaultheria fragrantissima* 等组成。

草本层高 0.1-0.5m，层盖度约 24%，主要有大叶冷水花 *Pilea martini*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha*、小果荨麻 *Urtica atrichocaulis*、西南凤尾蕨 *Pteris wallichiana*、糯米团 *Gonostegia hirta*、中华青菜叶 *Helwingia chinensis*、毛假楼梯草 *Lecanthus peduncularis*、大羽鳞毛蕨 *Dryopteris*

wallichiana、糯米团 *Gonostegia hirta*、十字薹草 *Carex cruciata*、白花柳叶箬 *Ilsachne albens* 等组成。

层间植物较少，主要有长托菝葜 *Smilax ferox*、柔毛山黑豆 *Dumasia villosa*、马甲菝葜 *Smilax lanceifolia*、云南鸡屎藤 *Paederia yunnanensis*、叉须崖爬藤 *Tetrastigma hypoglaucum*、黑珠芽薯蓣 *Dioscorea melanophyma* 等。

III. 草甸

草甸是以多年生中生的地面芽和地下芽植物为主组成的草本植被类型，在以森林植被为主的云南，草甸植被的比重较小，在大气水分和土壤水分适中的条件下形成和发育起来。云南稳定的草甸类型发育在温性和寒温性山地气候，冬季严寒，生长季节温凉湿润，土壤为各种草甸土，种类组成由旱中生植物到湿中生植物都有。

(I)：杂类草草甸

评价区的杂类草草甸比较特殊，是由于历史原因，受人类长期影响，同时由于气候和土壤多重作用下形成的一类特殊的植被类型。其多分布在山顶坡面多风的区域，植物主要以一些一年生植物和非禾草类的杂草组成，评价区存在 2 个比较典型的群系，具体如下。

1：毛轴蕨、大籽獐牙菜草地

该群落主要分布在评价区北侧的坡顶和向阳坡面，群落中未见乔木及灌木，整个群落向草丛方向退化。群落总盖度约 75%，片层分化不显著。本类植被，草丛较低矮，高度约 0.6 米。

草本层高约 1.2m，层盖度约 75%，物种以大籽獐牙菜 *Swertia macrosperma* 为主，另外常见毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、西南凤尾蕨 *Pteris wallichiana*、竹叶子 *Streptolirion volubile*、齿牙毛蕨 *Cyclosorus dentatus*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、簪姑草 *Stellaria vestita*、卵萼花猫 *Halenia elliptica*、鬼针草 *Bidens pilosa*、土牛膝 *Achyranthes aspera* 等。

2：西南蕨麻、知风草草地

该群落在评价区南侧的坡顶和向阳坡面，草本层低矮，缺乏乔灌，

高约 0.3m，层盖度约 95%，以西南蕨麻 *Argentina lineata*、知风草 *Eragrostis ferruginea* 为主，另外常见黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、浆果薹草 *Carex baccans*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、鹅观草 *Elymus kamoji*、草玉梅 *Anemone rivularis*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*、钻叶龙胆 *Gentiana haynaldii*、卵萼花猫 *Halenia elliptica*、长蕊珍珠菜 *Lysimachia lobelioides*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense* 等。

人工植被

评价区的人工植被主要是用材林。用材林主要有杉木林和台湾杉林，主要分布在评价区中部的村庄周围、项目升压站、弃土场等附近。村庄周围还有少了的经果林和旱地植被。人工植被由于受人类生产活动的主导，植物种类主要为人工种植的农作物、经济作物、林木等，种类组成单一，群落结构简单，生态功能低下。

6.2.6 评价区植被类型面积

根据实地现场调查，并结合卫星影像解译的植被图，统计调查范围内各主要植被类型面积，其面积见表 3-3。

表 3-3 植物群落调查结果统计表

	植被型	植被亚型	群系	评价区		红线内	
				面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
I.自然植被	一、常绿阔叶林	(一) 中山湿性常绿阔叶林	1: 麻子壳柯、西藏虎皮楠林	1177.052	58.89	0	0
			2: 硬壳柯, 木果柯林	9			
	一、灌丛	(一) 温凉性灌丛	1: 绢毛悬钩子灌丛	235.4891	11.78	0.22	9.48
	三、草甸	(一) 杂类草草甸	1: 毛轴蕨、大籽獐牙菜草地	424.6893	21.25	0.55	23.71
II.人工植被	一、经果林	(一) 经果林	1: 泡核桃园	1.297	0.06	1.46	62.93
	二、用材林	(一) 用材林	1: 杉木林	113.0	5.66	0	0
			2: 台湾杉林	718			
三、农田农地	(二) 旱地作物	1: 玉米地	9.3144	0.47	0.08	3.45	

III. 其他	一、水域	(一) 水域	1: 山间的河流、 管沟和池塘等	1.077 2	0.05	0	0.00
	二、建设用 地	(一) 建设 用地	1: 村镇为主, 设施用地等	3.023 9	0.15	0	0.00
	三、道路	(一) 道路	1: 国道、乡镇 和农村道路等	33.58 62	1.68	0	0.00
合计				1998. 6018	100	2.32	100

6.3 维管植物现状调查

6.3.1 调查基本情况

植被调查的调查时间、调查范围及调查人员与植物调查一致。

6.3.2 调查内容

调查范围内的植物物种，包括蕨类、种子植物（裸子植物和被子植物）的种类和分布。调查中需要重点关注具有较高保护价值或保护要求的物种，包括《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《云南省重点保护陆生野生植物名录》（2023）中所列的物种，《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》（2020）中极危（CR）、濒危（EN）和易危（VU）种，《云南省极小种群野生植物保护名录(2021版)》中所列的物种，特有种以及古树名木等。对于重要物种，同时调查其数量、分布、生境等信息。

6.3.3 调查方法

维管植物现状的调查主要样方调查法和沿线记录，沿线的记录包含了季节雨林、季风常绿阔叶林、热性稀树灌草丛、热性竹林和人工植被等不同的生境，重点是调查重要野生植物及入侵植物。植物的调查记录植物种类、生活型和物候期等信息；野外难以识别的物种，则采集植物标本，拍摄植物及其生境照片，调查结束后将相关材料带回室内进行鉴定。调查中识别和记录重要物种和入侵物种。

重要物种相关信息调查记录参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）附录 B 中的“重要野生植物调查结果统计表”。入侵植物的判定参照《云南省外来入侵物种名录》、“中国外来入侵物种信息系统”（<https://www.plantplus.cn/ias/protlist>）等资料中的相关信息。

6.3.4 评价区植物多样性现状

评价区及附近地区共记录维管植物有 111 科 299 属 459 种；其中：

蕨类植物共 15 科 27 属 40 种；裸子植物 3 科 4 属 4 种；被子植物 93 科 268 属 415 种（表 3-4）。评价区项目及周边区域维管束植物名录请见附录 1。

表 3-4 评价区维管植物组成情况

植物类群		统计项目		
		科	属	种
蕨类植物		15	27	40
种子植物	裸子植物	3	4	4
	被子植物	93	268	415
合计		111	299	459

6.3.5 评价区植物区系分析

（1）属的区系成分分析

评价区植物区系属于泛北植物区，马来亚植被亚区，滇南、滇西南小区（吴征镒，1987）。

评价区自然分布的维管植物共有 292 属，据统计分析，平河生态环境影响评价区植物属的地理成分有 12 个类型。从属级区系分析可知，评价区的植物属的区系以北温带分布的最多，有 54 属，占总属数的 18.49%。除此之外，泛热带分布也有较多种类，有 48 属，占总属数的 16.44%，其次是世界分布，有 45 属。综合来看，评价区其区系以泛热带成分为主。具体区系情况见表 3-5。

表 3-5 评价区域植物属的地理成分统计表

地理成分（根据吴征镒，1991，2003）	属数	占总数%
1. 世界分布	45	--
2. 泛热带分布	48	16.44
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	6	2.05
4. 旧世界热带分布	21	7.19
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	12	4.11
6. 热带亚洲和热带非洲分布	13	4.45
7. 热带亚洲分布	32	10.96
8. 北温带分布	54	18.49
9. 东亚和北美间断分布	17	5.82
10. 旧世界温带分布	13	4.45
11. 温带亚洲分布	2	0.68
12. 地中海、西亚至中亚分布	0	0.00

13. 中亚分布	0	0.00
14. 东亚分布	29	9.93
15. 中国特有分布	0	0.00
总计	292	100.00

注：栽培植物没有计入区系成分分析统计，世界分布属不纳入比例计算。

评价区的植物区系成分中，世界分布的属有剪股颖属 *Agrostis*、铁线蕨属 *Adiantum*、粉背蕨属 *Aleuritopteris*、银莲花属 *Anemone*、蒿属 *Artemisia*、铁角蕨属 *Asplenium*、蹄盖蕨属 *Athyrium*、鬼针草属 *Bidens*、薹草属 *Carex*、铁线莲属 *Clematis*、莎草属 *Cyperus*、冷蕨属 *Cystopteris*、骨碎补属 *Davallia*、鳞毛蕨属 *Dryopteris*、木贼属 *Equisetum*、飞蓬属 *Erigeron* 等。

泛热带分布的属有合欢属 *Albizia*、紫金牛属 *Ardisia*、秋海棠属 *Begonia*、苧麻属 *Boehmeria*、醉鱼草属 *Buddleja*、石豆兰属 *Bulbophyllum*、虾脊兰属 *Calanthe*、紫珠属 *Callicarpa*、南蛇藤属 *Celastrus*、大青属 *Clerodendrum*、鸭跖草属 *Commelina*、毛蕨属 *Cyclosorus*、马唐属 *Digitaria*、薯蓣属 *Dioscorea*、稊属 *Eleusine*、画眉草属 *Eragrostis* 等。

热带亚洲和热带美洲间断分布的属有柃属 *Eurya*、白珠属 *Gaultheria*、木姜子属 *Litsea*、红丝线属 *Lycianthes*、泡花树属 *Meliosma*、大头茶属 *Polyspora* 等。

旧世界热带分布的属有牛膝属 *Achyranthes*、八角枫属 *Alangium*、萆草属 *Arthraxon*、天门冬属 *Asparagus*、艾纳香属 *Blumea*、乌药属 *Causonis*、蓝耳草属 *Cyanotis*、鱼眼草属 *Dichrocephala*、山黑豆属 *Dumasia*、楼梯草属 *Elatostema*、酸藤子属 *Embelia*、绣球防风属 *Leucas*、杜茎山属 *Maesa*、水竹叶属 *Murdannia*、鸢尾兰属 *Oberonia*、白花苋属 *Ouret* 等。

热带亚洲和热带大洋洲分布的属有禾叶兰属 *Agrostophyllum*、石斛属 *Dendrobium*、杜英属 *Elaeocarpus*、糯米团属 *Gonostegia*、通泉草属 *Mazus*、野牡丹属 *Melastoma*、石仙桃属 *Pholidota*、石柑属 *Pothos*、茅瓜属 *Solena*、崖爬藤属 *Tetrastigma*、水锦树属 *Wendlandia* 等。

热带亚洲和热带非洲分布的属有膜叶星蕨属 *Bosmania*、贯众属

Cyrtomium、水麻属 *Debregeasia*、非洲菊属 *Gerbera*、蝎子草属 *Girardinia*、姜花属 *Hedychium*、香茶菜属 *Isodon*、假楼梯草属 *Lecanthus*、瓦韦属 *Lepisorus*、铁仔属 *Myrsine*、紫雀花属 *Parochetus*、崖角藤属 *Rhaphidophora* 等。

热带亚洲分布的属有芒毛苣苔属 *Aeschynanthus*、树萝卜属 *Agapetes*、茶梨属 *Anneslea*、石椒草属 *Boenninghausenia*、罗伞属 *Brassaiopsis*、山茶属 *Camellia*、柑橘属 *Citrus*、贝母兰属 *Coelogyne*、金叶子属 *Craibiodendron*、虎皮楠属 *Daphniphyllum*、飞蛾藤属 *Dinetus*、竹根七属 *Disporopsis*、盆距兰属 *Gastrochilus*、香面叶属 *Iteadaphne*、大膜盖蕨属 *Leucostegia*、藤石松属 *Lycopodiastrum* 等。

北温带分布的属有槭属 *Acer*、桤木属 *Alnus*、香青属 *Anaphalis* 天南星属 *Arisaema*、假升麻属 *Aruncus*、小檗属 *Berberis*、桦木属 *Betula*、露珠草属 *Circaea*、风轮菜属 *Clinopodium*、马桑属 *Coriaria*、山茱萸属 *Cornus*、山楂属 *Crataegus*、琉璃草属 *Cynoglossum*、瑞香属 *Daphne*、翠雀属 *Delphinium*、野青茅属 *Deyeuxia* 等。

东亚和北美间断分布的属两型豆属 *Amphicarpaea*、椴木属 *Aralia*、绣球属、*Hydrangea*、八角属 *Illicium*、鼠刺属 *Itea*、胡枝子属 *Lespedeza*、山胡椒属 *Lindera*、柯属 *Lithocarpus*、珍珠花属 *Lyonia*、十大功劳属 *Mahonia*、板凳果属 *Pachysandra*、石楠属 *Photinia*、檀梨属 *Pyrularia*、五味子属 *Schisandra*、紫茎属 *Stewartia*、漆树属 *Toxicodendron* 等。

旧世界温带分布的属有筋骨草属 *Ajuga*、燕麦属 *Avena*、天名精属 *Carpesium*、栒子属 *Cotoneaster*、鹅绒藤属 *Cynanchum*、川续断属 *Dipsacus*、香薷属 *Elsholtzia*、角盘兰属 *Herminium*、女贞属 *Ligustrum*、桑寄生属 *Loranthus*、蜜蜂花属 *Melissa*、梨属 *Pyrus* 等。

温带亚洲分布的属有笏子梢属 *Campylotropis*、黄鹌菜属 *Youngia*。

东亚分布的属有兔儿风属 *Ainsliaea*、桃叶珊瑚属 *Aucuba*、距药姜属 *Cautleya*、党参属 *Codonopsis*、万寿竹属 *Disporum*、多依属 *Docynia*、箭竹属 *Fargesia*、青莢叶属 *Helwingia*、鞭打绣球属 *Hemiphragma*、八

月瓜属 *Holboellia*、蕺菜属 *Houttuynia*、米团花属 *Leucosceptrum*、鬼吹箫属 *Leycesteria*、滇丁香属 *Luculia*、黏冠草属 *Myriactis*、绣线梅属 *Neillia* 等。

评价区植物区系在组成上具有以下特点：

①评价区海拔较高，只有少部分区域分布有居民点，区域内人类生产活动较少，引种栽培植物种类较少，有 7 属，占总属数的 2.34%。

②中国植物区系的 15 个类型评价区有 12 个，显示出该地区植物属级水平上地理成分的复杂性和广泛联系性。评价区热带分布的属一共有 177 属，占总属数的 45.21%，说明该区域热带性质较为突出，这与评价区处的地理位置和生态环境相关。同时，评价区温带分布的属一共有 115 属，占总属数的 39.38%，说明该区域的温带性质也很明显，这与评价区整体海拔较高有关。

(2) 主要经济及资源植物

评价区域内分布有一定数量的野生资源植物，但资源蕴藏量均不高，没有深加工和大规模开发的条件，很多的资源植物仅限于当地居民少量利用，或者仅仅记载于文献。根据资源植物的用途，可将评价区内的野生资源植物分为以下几大类：

1) 材用植物：水青树 *Tetracentron sinense*、泡花树 *Meliosma cuneifolia*、毛叶合欢 *Albizia mollis*、云南山楂 *Crataegus scabrifolia*、硬壳柯 *Lithocarpus hancei*、锐齿槲栎 *Quercus aliena* var. *Acutiserrata*、薄片青冈 *Quercus lamellosa*、密花树 *Myrsine seguinii*、华山松 *Pinus armandii*、野漆 *Toxicodendron succedaneum* 等。

2) 淀粉植物：毛轴蕨 *Pteridium revolutum* 以及多种壳斗科植物。

3) 野生水果植物：八月瓜 *Holboellia latifolia*、曲萼茶藨子 *Ribes griffithii*、桦叶葡萄 *Vitis betulifolia*、大乌藨 *Rubus clinoccephalus* var. *Clinoccephalus*、华中悬钩子 *Rubus cockburnianus*、山莓 *Rubus corchorifolius*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、水麻 *Debregeasia orientalis*、茅瓜 *Solena heterophylla*、印度野牡丹 *Melastoma malabathricum*、等。

4) 药用植物：黄独 *Dioscorea bulbifera*、黑珠芽薯蓣 *Dioscorea melanophyma*、一把伞南星 *Arisaema erubescens*、羊齿天门冬 *Asparagus filicinus*、短梗天门冬 *Asparagus lycopodineus*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、八月瓜 *Holboellia latifolia*、川滇小檗 *Berberis jamesiana*、多叶唐松草 *Thalictrum foliolosum*、小木通 *Clematis armandii*、草玉梅 *Anemone rivularis*、乌菟莓 *Causonis japonica*、印度野牡丹 *Melastoma malabathricum*、盐麸木 *Rhus chinensis*、羽叶蓼 *Persicaria runcinata*、赤胫散 *Persicaria runcinata* var. *Sinensis*、云南金叶子 *Craibiodendron yunnanense*、川续断 *Dipsacus asper* 等。

5) 花卉和绿化植物：宿苞石仙桃 *Pholidota imbricata*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、吉祥草 *Reineckea carnea*、尼泊尔十大功劳 *Mahonia napaulensis*、阿里山十大功劳 *Mahonia oiwakensis*、野棉花 *Anemone vitifolia*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、高盆樱桃 *Prunus cerasoides*、浆果薹草 *Carex baccans*、红孩儿 *Begonia palmata* var. *Bowringiana*、滇丁香 *Luculia pinceana* 和多种兰科植物等。

6) 油脂植物：团香果 *Lindera latifolia*、香面叶 *Iteadaphne caudata*、盐麸木 *Rhus chinensis*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、檀梨 *Pyralaria edulis*、柔毛山黑豆 *Dumasia villosa* 等。

7) 编织及纤维包装用材植物：珠芽艾麻 *Laportea bulbifera*、红雾水葛 *Pouzolzia sanguinea*、水苧麻 *Boehmeria macrophylla* var. *macrophylla*、水麻 *Debregeasia orientalis*、糯米团 *Gonostegia hirta* 等。

8) 香料植物：香椽 *Citrus medica*、刺花椒 *Zanthoxylum acanthopodium*、竹叶花椒 *Zanthoxylum armatum* 等。

9) 种质资源植物有：多种薯蓣属 *Dioscorea* spp、含笑属 *Michelia*、多种兰科、蔷薇科和野牡丹科植物等。

10) 饲料植物：鱼眼果冷水花 *Pilea longipedunculata*、糯米团 *Gonostegia hirta*、大叶冷水花 *Pilea martini*、假楼梯草 *Lecanthus peduncularis*、白面苧麻 *Boehmeria clidemioides*、序叶苧麻 *Boehmeria clidemioides* var. *Diffusa*、柳叶菜 *Epilobium hirsutum*、鹅肠菜 *Stellaria*

aquatica 等。

6.3.6 评价区重要物种概况

根据现场调查，结合查阅资料和咨询相关部门，评价范围内有 8 种国家二级重点保护野生植物。有《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中列为极危（CR）1 种、濒危（EN）2 种和列为易危（VU）1 种植物；评价区无云南省重点保护野生植物，无国家和云南省地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无狭域特有种。重要物种的具体情况见表 3-6。

表 3-6 评价区重要植物物种一览表

序号	物种名称 (中文名/ 拉丁名)	保护级别	濒危等级	特 有 种 (是/ 否)	极小 种群 野生 植物 (是/ 否)	分布区域	资料 来源	工程 占用 情况 (是/ 否)
1	苔藓林石杉 <i>Huperzia muscicola</i>	二级	DD	否	否	大丫口西一千米路边林缘分布两株，崇岗梁子西一千米林中分布一株	现场调查	否
2	喜马拉雅马尾杉 <i>Phlegmariurus hamiltonii</i>	二级	LC	否	否	丫口坡西北林缘分布一株	现场调查	否
3	卵叶马尾杉 <i>Phlegmariurus ovatifolius</i>	二级	DD	否	否	丫口坡西偏北 1.5 千米山坡林中分布一株，丫口坡西侧方向山坡林中分布两株，丫口坡东南方向山坡林中分布一株	现场调查	否
4	碧玉兰 <i>Cymbidium lowianum</i>	二级	EN	否	否	弓腰梁子北侧南侧林中各一株	现场调查	否
5	长叶兰 <i>Cymbidium erythraeum</i>	二级	VU	否	否	弓腰梁子东北侧分布一株	现场调查	否

6	长距石斛 Dendrobium longicornu	二级	EN	否	否	丫口坡东南方向山坡林中分布三株，丫口坡西侧方向山坡林中分布三株	现场调查	否
7	矮小独蒜兰 Pleione humilis	二级	CR	否	否	勐蚌大尖山北侧山上分布一株	现场调查	否
8	水青树 Tetracentron sinense	二级	NT	否	否	石包包山北侧分布两株	现场调查	否
<p>注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。</p> <p>注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。</p> <p>注 3：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。</p> <p>注 4：涉及占用的应说明具体工程内容和占用情况（如株数等），不直接占用的应说明与工程的位置关系。</p>								

表 3-7 评价区重要植物分布点位

物种名称	位置描述	海拔 (m)	经度 (E)	纬度 (N)
水青树	距离最近塔基 116m	2514.1	98.688966	24.267372
水青树	距离最近塔基 167m	2584.6	98.689555	24.265575
卵叶马尾杉	距离最近道路 13m, 距离 PH07 风机 251m	2523	98.690782	24.229973
卵叶马尾杉	距离最近 PH08 号风机 114m	2524.9	98.692256	24.229629
长距石斛	距离最近道路 13m, 距离 PH07 风机 251m	2545.9	98.695652	24.231992
长距石斛	距离最近道路 10m, 距离 PH07 风机 256m	2570.4	98.698393	24.233317
长距石斛	距离最近道路 23m, 距离 PH07 风机 307m	2577.1	98.698828	24.233087
卵叶马尾杉	距离最近道路 18m, 距离 PH07 风机 336m	2560.2	98.699203	24.233239
喜马拉雅马尾杉	距离最近道路 25m, 距离 PH05 风机 153m	2708.1	98.715956	24.236013
长距石斛	距离最近道路 50m, 距离 PH01 风机 98m	2574.8	98.721688	24.22025
卵叶马尾杉	距离最近道路 12m, 距离 PH01 风机 63m	2572.4	98.721272	24.221596
卵叶马尾杉	距离最近道路 12m, 距离 PH01 风机 112m	2580.4	98.721331	24.222042

长距石斛	距离最近道路 12m, 距离 PH01 风机 112m	2601.2	98.72153	24.223348
苔藓林石杉	距离最近道路 78m, 距离 PH10 风机 264m	2790.2	98.711095	24.245682
长叶兰	距离最近道路 17m, 距离 PH19 风机 312m	2647.5	98.701773	24.29443
碧玉兰	距离最近道路 10m, 距离塔基 52m	2655.1	98.699101	24.291232
碧玉兰	距离最近道路 14m, 距离 PH19 风机 378m	2660	98.702502	24.294625
矮小独蒜兰	距离最近道路 10m, 距离 PH29 风机 145m	2582.8	98.718365	24.324491
苔藓林石杉	距离最近道路 10m, 距离 PH29 风机 395m	2613.6	98.717984	24.321548
苔藓林石杉	距离最近道路 10m, 距离 PH28 风机 545m	2601.5	98.71557	24.319231
苔藓林石杉	距离最近道路 14m, 距离 PH25 风机 281m	2711.6	98.709009	24.311091
长距石斛	距离最近道路 15m, 距离 PH01 风机 262m	2595.6	98.721616	24.222396

重要植物物种介绍

(1) 苔藓林石杉 *Huperzia muscicola*

石松科 Lycopodiaceae, 石杉属 *Huperzia*。国家二级重点保护野生植物。

陆生植物, 茎直立或斜生; 高 10-25 厘米, 枝 2 或 3 回二叉分枝, 枝上部常有芽胞; 叶密生, 稍向上倾斜或与茎成直角, 或稍微反折, 有光泽; 孢子叶与不育叶同形; 孢子囊生于孢子叶的叶腋, 两端露出, 灰绿色或黄绿色, 肾形。

生长于海拔 2000-2500 米的矮林下苔藓丛中。

因其小巧的姿态受人欢迎, 遭到采挖, 且生存环境因人类活动被破坏, 种群数量遭到威胁。

(2) 喜马拉雅马尾杉 *Phlegmariurus hamiltonii*

石松科 Lycopodiaceae 马尾杉属 *Phlegmariurus*。国家二级重点保护野生植物。

中型附生蕨类。茎簇生, 成熟枝下垂, 2 至多回二叉分枝。叶螺

旋状排列。营养叶强度上斜或略上斜，椭圆状披针形，基部楔形，下延，成熟叶片的柄不明显，有光泽，顶端圆钝，革质，全缘。孢子囊穗比不育部分略细瘦，顶生。孢子叶椭圆状披针形，排列稀疏，中脉明显，全缘。孢子囊生在孢子叶腋，肾形，2瓣开裂，黄色。

主要产云南西部。附生于海拔 1900-2300 米的常绿阔叶林树干或石壁。国外印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸北部有分布。

因其对生存环境要求较高，在日渐被人类活动破坏和侵占的威胁下种群数量在减少。

(3) 卵叶马尾杉 *Phlegmariurus ovatifolius*

石松科 Lycopodiaceae 马尾杉属 *Phlegmariurus*。国家二级重点保护野生植物。

中型附生蕨类。茎簇生，成熟枝下垂，2至多回二叉分枝，。叶螺旋状排列。营养叶平伸或略上斜，卵形，植株中部叶片基部近心形，成熟叶片有短柄，有光泽，。孢子囊穗比不育部分略细瘦，非圆柱形，顶生。孢子叶卵形，排列稀疏，基部近心形，先端尖，中脉明显，全缘。孢子囊生在孢子叶腋，肾形，2瓣开裂，黄色。

特产于云南南部。本种叶片卵圆形，在马尾杉属中较为突出。

附生于树干上，受环境影响较大，随着人们的采挖和人类活动对环境的影响破坏，种群数量受到严重威胁

(4) 碧玉兰 *Cymbidium lowianum*

兰科 Orchidaceae 兰属 *Cymbidium*。国家二级重点保护野生植物。

附生植物；假鳞茎狭椭圆形，略压扁，包藏于叶基之内。叶带形，先端短渐尖或近急尖。花葶从假鳞茎基部穿鞘而出，近直立、平展或外弯；总状花序；花苞片卵状三角形；花无香气；萼片和花瓣苹果绿色或黄绿色，有红褐色纵脉，唇瓣淡黄色；萼片狭倒卵状长圆形；花瓣狭倒卵状长圆形，与萼片近等长；唇瓣近宽卵形；花期 4-5 月。

产云南西南部至东南部，生于海拔 1300-1900 米的林中树上或溪谷旁岩壁上；国外缅甸和泰国也有分布。

其花大而美丽，受人们喜爱，常常被因被盗挖种为盆栽观赏，因

此种群数量下降

(5) 长叶兰 *Cymbidium erythraeum*

兰科 Orchidaceae 兰属 *Cymbidium*。国家二级重点保护野生植物。

附生植物；假鳞茎卵球形，包藏于叶基之内。叶二列，带形，从中部向顶端渐狭，基部紫色。花葶较纤细，近直立或外弯；总状花序；花苞片近三角形；花有香气；萼片与花瓣绿色，但由于有红褐色脉和不规则斑点而呈红褐色，唇瓣淡黄色至白色；萼片狭长圆状倒披针形；花瓣镰刀状，斜展；唇瓣近椭圆状卵形，3裂；蒴果梭状椭圆形；

生于海拔 1400-2800 米的林中或林缘树上或岩石上，产四川西南部、云南西北部至东南部和西藏，国外分布于尼泊尔、不丹、锡金、印度、缅甸。

花型优雅美丽，受人们喜爱，做盆栽观赏。因生存环境受到破坏，且遭到盗挖者采挖，种群数量受到威胁。

(6) 长距石斛 *Dendrobium longicornu*

兰科 Orchidaceae 石斛属 *Dendrobium*

茎丛生，质地稍硬，圆柱形，不分枝，具多个节。叶薄革质，数枚，狭披针形，向先端渐尖，先端不等侧 2 裂，基部下延为抱茎的鞘。总状花序从具叶的近茎端发出，具 1-3 朵花；花苞片卵状披针形，先端急尖；花梗和子房近圆柱形；花开展，除唇盘中央橘黄色外，其余为白色；唇瓣近倒卵形或菱形，前端近 3 裂；

生于海拔 1200-2500 米的山地林中树干上。产广西南部、云南东南部至西北部、西藏东南部。国外主要分布于尼泊尔、锡金、不丹、印度东北部、越南。

花型优雅美丽，受人们喜爱，且有药用价值。因生存环境受到破坏，且遭到盗挖者采挖，种群数量受到威胁。

(7) 矮小独蒜兰 *Pleione humilis*

兰科 Orchidaceae 独蒜兰属 *Pleione*

附生或岩生草本，假鳞茎橄榄绿，卵状圆锥形，上端有长颈，顶端具有 1 枚叶。叶到披针形至椭圆形，先端急尖。先花后叶，花序梗

包被着膜质鞘；花苞片倒卵形，先端锐尖至钝；花朵开展并向下垂，萼片、花瓣和唇瓣白色，唇瓣上有深红色或黄棕色的斑点和条纹，唇瓣中央有淡黄色带；花瓣斜线性倒披针形，先端圆形。唇瓣长椭圆形，不明显 3 裂；

生于海拔 2500 米的山顶苔藓矮林杜鹃树上。

附生在高大树木或石壁上，对生存环境好坏较敏感。生境受到人类活动影响，造成其生存受到威胁，种群数量正在下降。

(8) 水青树 *Tetracentron sinense*

昆栏树科 Trochodendraceae 水青树属 *Tetracentron*

乔木，高可达 30 米，胸径达 1.5 米，全株无毛；树皮灰褐色或灰棕色而略带红色，片状脱落；长枝顶生，细长，幼时暗红褐色，短枝侧生，距状，基部有叠生环状的叶痕及芽鳞痕。叶片卵状心形，边缘具细锯齿。花小，呈穗状花序，花序下垂，着生于短枝顶端，多花；花被淡绿色或黄绿色；雄蕊与花被片对生。果长圆形，棕色，沿背缝线开裂；种子条形。

生于海拔 1700-3500 米的沟谷林及溪边杂木林中；产滇西北、滇东北；甘肃、陕西、湖北、湖南、四川、贵州等省亦有。国外尼泊尔、缅甸、越南亦有。

因为木材可制家具；树姿较好，可供观赏，所以遭到砍伐盗挖，数量减少。

(9) 名木古树

按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修正）》、《全国古树名木普查建档技术规定》以及云南省林业厅文件《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字〔1996〕65 号）等相关资料，通过野外实地调查并结合走访当地群众，在本次调查中未发现有名木古树的分布。

6.3.7 评价区入侵植物概况

根据实际现场调查，评价区共有外来入侵植物 4 种，其中恶性入侵类共有 3 种，严重入侵类有 1 种，局部入侵类 0 种，一般入侵类 0 种，有待

观察类 0 种。这些入侵植物以菊科最多，其次为禾本科。其中，鬼针草 *Bidens pilosa* 为评价区数量最多的入侵植物；小蓬草 *Erigeron canadensis*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等种类也很常见。

表 3-8 评价区外来入侵植物一览表

入侵级别	中文名	拉丁名	科名	原产地
1	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	美洲
1	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	菊科	北美洲
1	紫茎泽兰	<i>Ageratina adenophora</i>	菊科	墨西哥
2	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	禾本科	欧洲南部和地中海沿岸

6.4 陆生野生脊椎动物现状调查

6.4.1 调查概况

(1) 调查时间

为获得详实的野生动物分布和种群现状数据，项目组在充分查阅项目地的生物多样性文献和资料后，开展了现场调查，调查时间为 2024 年 11 月 24 日-11 月 28 日。现场调查前后，项目组都进行了详细的文献和资料查阅，以使调查数据尽可能全面的涵盖当地野生动物活动情况。

(2) 调查人员

陆生野生动物分两组进行，每组都分别配有相应的调查设备和器材。参与陆生野生动物调查的人员有刘基男、欧阳凯晨、段荣腾、胡风。

(3) 调查范围

本次陆生野生动物现状调查范围为评价范围内及其周边区域，根据评价等级，陆生生态评价范围为风力发电场区、塔基及改扩建道路、输电线路外延 300m，升压站外延 500m 的区域。陆生生态调查的范围，是以评价区为调查核心区域，同时根据地形地貌的连续性、生态系统完整性、栖息地连通性等地理和生态因素，对部分生态系统斑块进行适当扩展，使调查范围尽可能覆盖该斑块所在的完整生态系统范围。因此，实际现场调查范围大于评价区范围。

(4) 调查内容

现场调查主要内容为调查范围内的陆生脊椎动物的种类、区系、栖息地和分布特点，包括两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群，以及上述各类群中重要物种的分布、种群现状及其受影响的程度，重要物种包括《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）中的一级和二级重点保护物种，以及《中国生物多样性红色名录》（2021 版）中的“极危”（CR）和“濒危”（EN）种。

6.4.2 调查方法

本次陆生野生动物资源现状调查是以现场调查为主，同时结合访问调查、文献资料调查和生境判定等的综合调查方法。现场调查时根据各动物类群的分布和生物学习性，分别采用相对应的方法开展调查，具体调查方法包括样线调查法和访问调查法。

(1) 样线调查法

根据中华人民共和国国家生态环境标准《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《生物多样性观测技术导则》（HJ710-2014）及相关科学文献，本次野生动物调查采用固定距离样线法，种群估算采用条带计数法。具体要求为，在调查范围根据不同生境类型设置相应的样线，每种生境类型样线不少于 2 条，每条样线长度不低于 2 km。调查样线的平均有效宽度，针对鸟类和哺乳动物按单侧 50 m 计，针对两栖爬行动物按单侧 5 m 计。本次调查共设置样线 12 条，样线总长度为 30.892km，平均每条样线长度为 2.574km，符合相关标准和导则的要求。

调查以步行方式进行，行进速度为 1~2 公里/小时，观察记录样线两侧野生动物情况。在样线之间用车辆接驳，以低于 10 公里/小时的速度慢速行进，期间看见的动物也进行记录。白天调查时，使用 8×42 倍双筒望远镜和配备 100-500mm 长焦镜头的数码相机观察和记录野生动物；夜间调查时，使用强光手电筒照明，观察样线两侧的夜行性动物，主要是两栖爬行动物，夜行性兽类和鸟类，使用微距镜头和标准镜头拍摄记录动物照片。采用统一的记录表格对观察到的野生动物进

行详细记录。

（3）访谈调查法

采用半结构式访谈的方法，向当地居民询问了解有关野生动物种类和种群分布的情况。根据专业的访谈设计和有技巧性的沟通方式，有经验的调查者可以在不做过度引导的情况下，从受访者处得到相对真实的物种分布信息。根据受访者的描述，调查者再对所在地点的生态环境进行实地调查和分析，可以识别出一些特征明显的常见物种，作为现场调查的重要参考和补充。本次调查采纳的信息均为受访者在最近五年内观察到的，且在实地调查中发现有其适宜生境的常见物种。

（4）文献资料调查法

收集和查阅近 5 年内相关区域的野生动物活动记录，包括当地野生动物调查报告、野生动物研究论文、野生动物采集信息、自然保护区的监测数据、民间鸟类和其他野生动物观察记录等二手资料。结合调查范围的地理位置和生境特点，根据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《云南两栖爬行动物》、《中国爬行动物图鉴》、《中国鸟类野外手册》、《中国鸟类图志》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》、《中国哺乳动物原色图鉴》、《中国西南野生动物图谱》等书籍，以及中国观鸟记录中心（birdreport.cn）、中国两栖类（amphibiachina.org）等在线数据库中的动物生境、分布、标本采集地点等各类记录，判定调查范围内可能分布的常见野生动物。

文献资料调查作为一种间接调查方法，并不能提供完全准确的物种分布现状，因此调查人员还将在现场调查过程中，根据对当地生态环境的调查和分析，来综合判定是否有目标物种的分布。本项目所进行的文献调查，仅针对常见和易见的物种进行收录，并且时间限定在 5 年以内，作为现场调查的补充。

6.4.3 评价区野生动物资源现状

项目地位于云南省德宏自治州芒市东南部，地形以山地为主，属亚热带山地季风气候，具有夏长冬短，日照长，年温差小，日温差大，干湿分明，雨量充沛，温度适中，冬无严寒，夏无酷暑的特点。山地

立体气候明显，最多年日照为 2713.3 小时，最少为 1834.9 小时，平均每天为 6.2 小时，年平均日照数量是 2252.9 小时。年平均气温 13.6℃，最热月 6 月，均温 17.9℃；最冷月 1 月，均温 6.2℃。四季雨量分配不均，春季平均降雨量占全年降雨量的 13.6%；夏季平均降雨量占全年降雨量的 61.4%；秋季平均降雨量占 21.9%；冬季平均降雨量占 3.1%。一年四季盛行西南风。评价区范围内生物多样性较高，根据中国动物地理区划，该项目区所处的地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、西南山地亚区。

项目所在区域以中山湿性常绿阔叶林、杂类草甸和温凉性灌丛为主，原生植被主要为麻子壳柯、西藏虎皮楠林、硬壳柯、木果柯林。项目占地分布在受人为活动干扰较多的区域，大型动物相对缺乏，野生动物以活动性较强的鸟类以及与人类伴生的哺乳动物和两爬为主。

根据现场调查、访问调查、文献资料查阅和生境判定，综合分析得出调查范围内分布有野生脊椎动物 19 目 61 科 112 属 140 种，其中包括：两栖类 2 目 6 科 11 属 11 种，爬行类 1 目 7 科 12 属 12 种，鸟类 10 目 37 科 75 属 103 种，哺乳类 6 目 11 科 14 属 14 种。由于当地原生植被长期受人为活动的干扰，实地调查记录到的野生动物以常见的中小型动物为主，大型动物相对缺乏，野生动物种群数量不是很多。其中有一些重点保护野生动物和在中国脊椎动物红色名录中的重要物种。野生动物类群分类阶元统计数据参见表 3-9。

表 3-9 陆生脊椎动物各分类阶元数量统计表

纲	目	科	属	种
两栖纲	2	6	11	11
爬行纲	1	7	12	12
鸟纲	10	37	75	103
哺乳纲	6	11	14	14
小计	19	61	112	140

(1) 两栖动物多样性

调查范围共记录两栖动物 11 种，隶属 2 目 6 科 11 属。其中角蟾科和树蛙科是物种数最多的科，均有 3 属 3 种，各占全部种类的 27.27%；其次是叉舌蛙科，有 2 属 2 种，占全部种类的 18.18%；再次

是蛙科、雨蛙科和蝾螈科，各有 1 种，分别占全部种类的 9.09%。

从区系特征来看，均属于东洋界分布。其中属于西南区分布的两栖动物有 5 种，占 63.63%；东洋广布种有 2 种，占 18.18%。由此看来，当地两栖动物均为东洋界物种，物种以西南区分布占绝对优势，这与当地地理、地貌、气候和生态环境特征相符。

调查记录到的两栖动物，大部分在云南省西南地区广泛分布，种群数量稳定。占优势地位的种类主要是滇西琴蛙 *Nidirana occidentalis*、凹顶泛树蛙 *Polypedates impresus* 等，这些物种在其适宜栖息地分布数量丰富，抗人为干扰能力强，适宜的生境类型也较多，只要环境不受到严重破坏，他们的正常生活繁衍就不会受到影响。

调查范围内记录到国家二级重点保护的两栖动物棕黑疣螈 *Tylototriton verrucosus*，且为红色名录“易危”（VU）物种；还记录到中国生物多样性红色名录“濒危”（EN）物种：云南棘蛙 *Nanorana yunnanensis*，这些物种在整个区域内分布范围较广，种群数量稳定，在其适宜栖息地，是常见物种。只要在施工过程中注意保护栖息地，杜绝人为猎捕，避免破坏森林、湿地等原生景观，就不会造成明显影响。

（2）爬行动物多样性

调查范围共分布有爬行动物 12 种，隶属 1 目 7 科 12 属。其中物种数量最多的是游蛇科，有 3 属 3 种，占全部种类的 25%；其次是水游蛇科、蝰科和鬣蜥科，均有 2 属 2 种，各占全部种类的 16.67%；石龙子科、壁虎科、斜鳞蛇科均有 1 属 1 种，各占全部种类的 8.33%。

从区系组成情况看，除黑眉锦蛇是广布种以外，其他物种均属于东洋界分布；属于东洋型分布的爬行动物有 4 种，占物种数的 33.33%；属于西南区分布的有 3 种，占物种数的 25%；属于喜马拉雅型分布的有 2 种，占物种数的 16.67%。就分布型而言，当地爬行动物以东洋型占优势，这与当地地理、地貌、气候和生态环境特征相符。

根据现场调查，当地数量相对丰富的爬行动物有斑蜓蜥 *Sphenomorphus maeulatus*、原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii*、棕背树

蜥 *Calotes emma* 等，在村庄和路边草丛中相对易见。蛇类种类丰富但数量稀少，在评价区范围内较为少见。

调查范围内通过访问调查和文献资料调查记录到中国脊椎动物红色名录中易危（VU）物种：黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*。该物种是分布广泛的常见物种，种群状况相对稳定，在施工过程中杜绝人为猎捕，避免破坏森林、灌丛等原生景观，保护原生植被和栖息地，就不会对爬行动物的生存造成明显影响。

(3) 鸟类多样性

本次调查记录鸟类 10 目 37 科 75 属 103 种。在目级水平上，雀形目包含 27 科 77 种，分别占调查区内鸟类总科数、总种数的 72.97% 和 74.76%，具有显著的优势。非雀形目鸟类无论科属还是种类，都相对较少。具体各目鸟种构成情况见表 3-10。

表 3-10 鸟类种类构成统计表

鸟纲 AVES		
目	科	种
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	雨燕科 Apodidae	1
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	6
鹈形目 PHLECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	3
鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	4
鸮形目 STRIGIFORMES	鸮科 strigidae	3
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	1
啄木鸟目 PICIFORMES	拟啄木鸟科 Megalaimidae	2
	啄木鸟科 Picidae	2
隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	1
雀形目 PASSERIFORMES	山椒鸟科 Campephagidae	2
	伯劳科 Laniidae	2
	黄鹂科 Oriolidae	1
	卷尾科 Dicruridae	3
	鸦科 Corvidae	2
	扇尾鹟科 Rhipidura	1
	仙鹩科 Stenostiridae	2
	山雀科 Paridae	3
	百灵科 Alaudidae	1
	扇尾莺科 Cisticolidae	2
	长尾山雀科 Aegithalidae	1

鳞胸鹟科 Pnoepygidae	1
燕科 Hirundinidae	2
鹎科 Pycnonotidae	7
柳莺科 Phylloscopidae	5
树莺科 Cettiidae	2
绣眼鸟科 Zosteropidae	4
鹟科 Timaliidae	4
幽鹟科 Pellorneidae	2
噪鹟科 Leiothrichidae	6
鹎科 Sittidae	2
鹟科 Muscicapidae	11
啄花鸟科 Dicaeidae	2
太阳鸟科 Nectariniidae	4
雀科 Passeridae	1
梅花雀科 Estrildidae	1
鹧鸪科 Motacillidae	3
小计：鸟纲 10 目 37 科 75 属 103 种	

鸟类的区系成分分析，仅统计当地的繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）区系从属情况。在记录到的 103 种鸟类中，留鸟有 90 种，占全部鸟类的 87.38%；夏候鸟为 8 种，占 7.77%；冬候鸟 5 种，占 4.124.85%。当地的繁殖鸟为留鸟和夏候鸟，共 98 种，其中东洋界种类占 68 种，占全部繁殖鸟总数的 69.39%，广布种为 30 种，占 30.61%。

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《中国生物多样性红色名录》（2021 年）、《濒危野生动植物种国际贸易公约附录物种名录》（2019 年）、《中国鸟类分类与分布名录》（2017）和《云南省重点保护陆生野生动物名录》，评价区共记录国家二级重点保护鸟类 8 种，分别为凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、白腹隼雕 *Aquila fasciata*、喜山鵟 *Buteo refectus*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、褐林鸮 *Strix leptogrammica*、领角鸮 *Otus lettia*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、红隼 *Falco tinnunculus*。白腹隼雕被《中国生物多样性红色名录》（2021 年）列为“易危”物种（VU），凤头蜂鹰、凤头鹰、褐林鸮、朱鹮被《中国生物多样性红色名录》（2021 年）列为“近危”物种（NT），其余均为“无危”物种（LC）。

评价区的重要鸟类情况见表 3-11。

表 3-11 评价区重要鸟类物种表

序号	中文名	拉丁名	保护级别	特有情况
1	凤头蜂鹰	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	二级	
2	白腹隼雕	<i>Aquila fasciata</i>	二级, VU	
3	喜山鵟	<i>Buteo refectus</i>	二级	
4	凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	二级	
5	褐林鸮	<i>Strix leptogrammica</i>	二级	
6	领角鸮	<i>Otus lettia</i>	二级	
7	斑头鸺鹠	<i>Glaucidium cuculoides</i>	二级	
8	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	二级	

注：二级：国家二级重点保护野生动物；VU：易危种。

(4) 哺乳动物多样性

调查范围共记录到哺乳动物 14 种，隶属 6 目 11 科 14 属。啮齿目种类最多，有 2 科 5 属 5 种，占全部种类的 35.71%；其次是翼手目和食肉目，均有 3 科 3 属 3 种，占全部种类的 21.43%；其余的食虫目、攀鼯目、鲸偶蹄目均为 1 科 1 属 1 种，分别占全部种类的 7.14%。

哺乳动物区系以东洋界为主，有 10 种，均为东洋型，占所有种类的 71.43%。古北界 4 种，占种类总数的 28.57%，都是扩散至东洋界的广布种，均为古北型，以温带分布为主，但同时又延伸至热带，形成温带-热带分布型。哺乳动物区系以东洋界亚热带和温带成分为主，这与当地地理、地貌、气候和生态环境特征相符。

总体而言，当地哺乳动物区系成分相对简单，种群数量较小，以常见的物种为主，特别是啮齿目物种，如几种松鼠：明纹花松鼠 *Tamiops macclellandii*、赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*，以及多种鼠类。这些小型杂食动物和食草动物构成了调查范围动物区系的主要成分，它们对环境的适应能力较强，与小型食肉动物一起，共同构成一个在受人为干扰的生态系统中的典型哺乳动物群落格局。

调查记录到的哺乳动物中，有一种国家二级重点保护野生动物：豹猫，有两种为云南省重点保护野生动物：赤麂、果子狸。就濒危程度而言，在调查范围内未记录到“极危”（CR）、“濒危”（EN）物种，有“易危”种（VU）豹猫，“近危”物种（NT）鼬獾、果子狸、赤麂，其

他物种均为“无危”种（LC）。这些物种在我省均为广泛分布的常见种，种群相对稳定，受威胁程度低。由于评价区相对完整的动物群落基本分布在原生常绿阔叶林中，大部分都在较为陡峭、不适宜人类活动的山上，在施工过程不会对哺乳动物群落造成明显的影响。

6.4.4 重要野生动物及其受影响情况

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年版），调查范围分布有国家二级重点保护野生动物 10 种，其中有鸟类 8 种，兽类、两栖动物各一种，分别为凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、白腹隼雕 *Aquila fasciata*、喜山鵟 *Buteo reffectus*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、褐林鸮 *Strix leptogrammica*、领角鸮 *Otus lettia*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、红隼 *Falco tinnunculus*、豹猫 *Prionailurus bengalensis*、棕黑疣螈 *Tylototriton verrucosus*。

根据《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023年版），调查范围分布的动物中有省级重点保护动物 2 种：果子狸 *Paguma larvata*、赤麂 *Muntiacus vaginalis*。

根据《中国生物多样性红色名录》（2021年版），调查范围分布的动物中有中国生物多样性评估的“濒危”（EN）物种云南棘蛙 *Nanorana yunnanensis*，有评估的“易危”物种白腹隼雕 *Aquila fasciata*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、豹猫 *Prionailurus bengalensis*、棕黑疣螈 *Tylototriton verrucosus*。

由于人类活动的干扰，调查范围的重要物种分布数量较少，生境面积较小，活动范围相对局限，一般只出现在食物丰富、隐蔽条件较好、远离人类聚居区的原生生境中，并会在时间和空间上主动回避人类主导的活动区域。对这些物种，应注意依法加以保护，特别是在施工过程中严格保护原生植被，杜绝对野生动物的直接伤害，并在工程结束后采取生态恢复措施，逐步恢复和重建野生动物栖息地。

调查范围内重要物种的生物学、生态学特性描述如下。

（1）凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*

国家二级重点保护动物。

形态特征：凤头蜂鹰为中型猛禽。其头顶暗褐色至黑褐色，头侧具有短而硬的鳞片状羽毛，头的后枕部通常具有短的黑色羽冠。眼先羽片短小而致密，飞羽和尾羽黑褐色。虹膜为金黄色或橙红色，喙为黑色，脚和趾为黄色，爪黑色。这种鹰喜欢吃蜂类，有偷袭蜜蜂及黄蜂巢的习性，故名蜂鹰。

生活习性：日行性，常单独活动。栖息于阔叶林、针叶林和混交林的林缘。飞翔时主要鼓翼飞行，少盘旋。主食黄蜂等蜂类的蜂蜜、蜂蜡和幼虫，也吃其他昆虫和小型动物。繁殖期在4-6月，营巢于大树上，窝卵数2-3枚，雏鸟晚成。

分布和种群：种群数量较多，广泛分布于欧亚大陆以及非洲。

(2) 白腹隼雕 *Aquila fasciata*

国家二级重点保护动物，中国生物多样性红色名录易危（VU）物种。

形态特征：白腹隼雕是鹰科中大型猛禽。全长约70厘米，上体暗褐色，头顶羽呈矛状，眼的后上缘有一不明显的白色眉纹；下体白色稍沾棕黄，羽干纹黑褐色；飞羽黑褐色，尾羽灰褐色，具黑褐色近端带斑，端缘白色；未成年鸟下体棕栗色，腹部棕黄色；虹膜黄色，嘴蓝灰色，尖端黑色，脚黄绿色。

生活习性：栖息于山地、丘陵地区。性情较为大胆而凶猛，行动迅速。常单独活动，主要以野兔、鼠类、中小型鸟类为食，也吃两栖爬行动物。繁殖期为3-5月。

分布和种群：分布于中国长江及其以南地区，见于贵州、湖北，安徽、浙江、广西、广东、福建、海南，非洲和欧洲南部到亚洲中、西部和印度、缅甸亦有分布。由于持续的栖息地破坏，认为种群数量正在下降。

(3) 喜山鵟 *Buteo refectus*

形态特征：中型猛禽，体长45-53厘米，翼展112-118厘米。上体深红褐色；脸侧皮黄具近红色细纹，栗色的髭纹显著；下体主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹，尾羽为淡灰褐色，具有多道暗

色横斑，飞翔时两翼宽阔，在初级飞羽的基部有明显的白斑，尾羽呈扇形散开。在高空翱翔时两翼略呈"V"形。虹膜黄色至褐色；鸟喙灰色，端黑，蜡膜黄色；脚黄色。

生活习性：主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。

分布和种群：在我国可见于西南地区，国外分布于孟加拉国、不丹、印度等地。分布范围较广，种群数量丰富。

(4) 凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*

国家二级重点保护动物，中国生物多样性红色名录近危（NT）物种。

形态特征：中型猛禽，体长 41~49 厘米。头前额至后颈灰色，具显著的与头同色冠羽，其余上体褐色，尾具 4 道宽阔的暗色横斑。喉白色，具显著的黑色中央纹；胸棕褐色，具白色纵纹，其余下体白色，具窄的棕褐色横斑；尾下覆羽白色；飞翔时翅短圆，后缘突出，翼下飞羽具数条宽阔的黑色横带。

生活习性：栖息于中、低海拔的山地森林和林缘地带，性善隐藏而机警，常躲藏在树丛中，有时也到平原和乡村附近上空飞翔。多单独活动，常长时间翱翔于天空。日出性。以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。

分布和种群：中国分布于西南、华南、海南岛和台湾岛，近些年种群有向华东地区扩张的趋势。国外分布于南亚东南亚，范围较广，种群数量丰富。

(5) 褐林鸮 *Strix leptogrammica*

国家二级重点保护动物，中国生物多样性红色名录近危（NT）物种。

形态特征：鸮鸮科、林鸮属鸟类。体长 55 厘米，体重 800-1100 克。中型猛禽，头部为圆形，没有耳簇羽，面盘显著，呈棕褐色或棕

白色，眼圈为黑色，有白色或棕白色的眉纹。头顶为纯褐色、没有点斑或横斑，通体为栗褐色，在肩部、翅膀和尾上覆羽有白色的横斑。下体为皮黄色，具细密的褐色横斑。虹膜深褐色；嘴角褐色，尖端角黄色，趾裸露部分及趾底橙黄色，爪尖黄色。

生活习性：栖息于亚热带山林，包括山地阔叶林和混交林中，尤其喜欢河岸和沟谷森林地带，也出现于林缘疏林和灌丛地区。主要以啮齿类为食，也吃小鸟、蛙、小型兽类和昆虫，偶尔在水中捕食鱼类。捕食方式主要是等候在树枝头，当猎物出现时，突然扑向猎物的偷袭方式。主要营巢于树洞中，有时也在岩壁洞穴中营巢。营巢于树洞或岩隙中，每窝产卵 2 枚，雏鸟晚成。

分布和种群：国内分布于东南部西南部地区，国外广泛分布于南亚和东南亚地区。

(6) 领角鸮 *Otus lettia*

国家二级重点保护动物。

形态特征：体长约 24cm 的小型猫头鹰，在角鸮中体型较大。体色灰色或偏褐色，具黑色和皮黄色的杂斑，下体皮黄色并具黑色条纹。具明显耳羽束和特征性浅沙色颈环。虹膜深褐色，喙黄色，脚污黄色。

生活习性：白天藏身于浓密的树丛、竹丛中，夜间大部分时候栖于低处捕捉猎物，繁殖季节叫声哀婉。从停歇处跃至地面捕食。

分布和种群：分布于中国东北部、中部、南部区域。在中国较常见，高至海拔 1600m 处，甚至城郊林荫道也可见。在没有任何下降或重大威胁的证据的情况下，认为该物种种群是稳定的。

(7) 斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*

国家二级重点保护动物。

形态特征：体长约 24 厘米，无耳羽族，体色为棕褐色并具浅色横纹；颈纹白色，肩部具 1 道白色斜纹，腹部白色具棕褐色纵纹；虹膜黄褐色；喙黄绿色，端部黄色；脚黄绿色，跗跖被羽。

生活习性：栖息于山区、丘陵和平原的林地及农田地区，通常单独或成对活动，多在白天活动，清晨和黄昏时较活跃，夜晚也可捕猎。

斑头鸺鹠主要以啮齿类、两栖爬行类、小型鸟类和大型昆虫等动物性食物为食。繁殖期为 5-7 月，以树洞或崖壁洞穴为巢，1 年繁殖 1-2 窝，每窝产卵 3-5 枚。

分布和种群：中国分布于华南、华中、西南及东南等地，国外分布于印度东北部及东南亚各国。

(8) 红隼 *Falco tinnunculus*

形态特征：体长约 33cm，红隼雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。亚成鸟似雌鸟，但纵纹较重。

生活习性：低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村庄附近等各类生境中，尤以林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区较为常见，但在茂密的森林中少见。

分布和种群：分布范围广，种群数量丰富，国内分布于全国各省，国外分布于欧亚大陆大部和非洲除撒哈拉以外的地区。分布范围极广，种群数量丰富。

(9) 豹猫 *Prionailurus bengalensis*

形态特征：小型食肉兽，头体长 360~660 毫米；尾长 200~370 毫米；体型和家猫相仿，但更加纤细，腿更长。毛色基调是淡褐色或浅黄色，一般由头到肩有 4 条明显的深色条纹。内侧眼角到鼻部有一条白色条纹，鼻吻部白色。耳后黑色，带有白斑点。体侧有斑点，但不连成垂直的条纹。尾长，有环纹。

生活习性：豹猫主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000 米高山林区。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。喜在水塘边、溪沟边活动和觅食。主要以小型哺乳动物、蛙类、蜥蜴、蛇、鸟类、昆虫等为食。

分布和种群：除了北部和西部的干旱区，广泛分布于中国；国外从阿富汗，经印度次大陆，延伸到东南亚、俄罗斯和朝鲜。分布范围广，种群数量丰富。

(10) 棕黑疣螈 *Tylototriton verrucosus*

国家二级保护动物，中国生物多样性红色名录易危（VU）物种。

形态特征：头体长 91.5~122 毫米，尾长 91.5~114.3 毫米。头侧脊棱明显，后端向内弯曲，形成三角形，头中部脊棱较低，从头前部向后延伸，不到达侧脊棱后方，头侧脊棱后端与耳后腺前端相连接，耳后腺略向内弯。吻圆，鼻孔靠近吻端，眼大小适中；上眼睑大，具颗粒；上下颌具犁骨齿。皮肤粗糙，体侧钮扣状圆形瘰粒 15 枚左右。

生活习性：生活在热带、亚热带潮湿草地或林下，繁殖季进入池塘，常钻入淤泥或水草休息，不时浮到水面呼吸。在 8、9 月份雨后常出来活动觅食，喜食蠕形动物、昆虫等。最适宜的温度为 18~25℃，活动频繁，10℃开始不食入蛰。

分布和种群：国内主要分布于云南西南部山地，国外见于缅甸等地。

(11) 果子狸 *Paguma larvata*

云南省级保护动物。

形态特征：大型灵猫科动物。头体长 40~70 厘米，尾长 35~60 厘米，后足长 6.5~12 厘米，耳长 4~6 厘米，颅全长 10~13 厘米，体重 3~7 千克。形似家猫，但体型更为细长。身体略胖，颈部粗短，不易区分。头部圆形，吻部突出且粗短。耳大，末端钝圆。四肢短壮，各具五趾，趾端有爪，爪有一定的伸缩性，末端锐利。尾长，约为体长的 2/3。

生活习性：多栖于海拔 320-1100 米的山区，常在小溪沟缓流处石下或水边草丛中或浸水塘及其附近，如受惊扰，多跳入水内石下隐蔽。

分布和种群：国内分布于华中、华南地区，主要分布于长江流域及其以南。国外向西延伸至喜马拉雅山脉南麓，向南延伸至东南亚。

(12) 赤麂 *Muntiacus vaginalis*

云南省级保护动物。

形态特征：赤麂是一种较大的鹿类，其脸部长而窄，额部有明显的“V”字形黑色条纹，整体毛发大多数为赤褐色。其中下颌和咽部呈白

色；胸部毛发颜色较浅，呈浅棕色；腋部有白色块斑；后腹部毛色由浅黄色过渡到白色，臀内侧为白色。四肢细长，毛色呈赤褐色或棕黄色。尾巴较短，尾背部呈暗褐色，尾腹部为白色。

生活习性：通常栖息于丘陵、山地的树林、草灌丛中。主要生活在海拔为 2600 米以下的常绿阔叶林中，在海拔较高的针阔混交林中很少发现它们的身影。

分布和种群：在国内分布于西南地区，国外主要分布于南亚东南亚。致危因素主要为人类捕食导致成体数量急速下降。

(13) 云南棘蛙 *Nanorana yunnanensis*

中国生物多样性红色名录濒危 (EN) 物种。

形态特征：雄蛙体长 110~116 mm，雌蛙体长 109~114 mm。皮肤粗糙，体背面和侧面，包括四肢背面均密布圆形或卵圆形大疣粒，疣粒上有黑刺。头部的皮肤粗糙，上有大的疣粒，包括头侧和头顶部，特别是两眼间也有大的疣粒，甚至鼓膜也不光滑，上有小疣粒。背面多为褐色、灰棕色或黄棕色，四肢横纹不显。

生活习性：该蛙生活于海拔 1400~2100m 的山区林间流溪内，常蹲在岸上长有苔藓的石头上。繁殖季节为 4-7 月，雌蛙产卵 810 粒左右，卵成串黏附在水内石下，并悬于水中。蝌蚪生活于流溪回水处内，多隐蔽在石下或腐叶中。

分布和种群：分布范围主要在云南西部和南部；国外分布于越南北部和缅甸北部。分布范围较广，种群数量少。受人类捕食，体形较大的成蛙数量已显著下降，其生存状态堪忧。

(14) 黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*

中国生物多样性红色名录易危 (VU) 物种。

形态特征：大型游蛇，前额鳞长大于宽。额鳞盾状，长大于宽，其长大于其与吻端的距离，顶鳞大于额鳞。颊鳞 1 枚，眶前鳞 2 枚，眶后鳞 2 枚，眶上鳞 1 枚，前颞鳞 2，后颞鳞是 3；上唇鳞 9 枚，个别是 8 枚或 10 枚或 11 枚。下唇鳞 12 枚，个别 10 枚、11 枚或 14 枚。体鳞微弱起棱，但外侧 4 行无棱。背鳞行数为 25。

生活习性：一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。黑眉锦蛇善攀爬，行动敏捷。喜食鼠，亦可能食鸟、蜥蜴。

分布及种群：黑眉锦蛇种群数量较为丰富，在中国大部分地区均有分布；在朝鲜、越南、老挝、缅甸和印度等地亦有分布。

6.4.5 陆生野生动物资源现状结论

(1) 西南山地动物区系特色显著、兼具过渡性特征

项目地位于云南省德宏自治州芒市东南部，地形以山地为主，属亚热带山地季风气候，具有夏长冬短，日照长，年温差小，日温差大，干湿分明，雨量充沛，温度适中，冬无严寒，夏无酷暑的特点。山地立体气候明显，最多年日照为 2713.3 小时，最少为 1834.9 小时，平均每天为 6.2 小时，年平均日照数量是 2252.9 小时。年平均气温 13.6℃，最热月 6 月，均温 17.9℃；最冷月 1 月，均温 6.2℃。四季雨量分配不均，春季平均降雨量占全年降雨量的 13.6%；夏季平均降雨量占全年降雨量的 61.4%；秋季平均降雨量占 21.9%；冬季平均降雨量占 3.1%。一年四季盛行西南风。评价区范围内生物多样性较高，根据中国动物地理区划，该项目区所处的地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、西南山地亚区。动物区系组成以横断山区和喜马拉雅成分为主，另外还有少量古北界的成分，整体西南山地特征突出，兼有过渡特征。

根据现场调查、访问调查、文献资料查阅和生境判定，综合分析得出调查范围内分布有野生脊椎动物 19 目 61 科 112 属 140 种，其中包括：两栖类 2 目 6 科 11 属 11 种，爬行类 1 目 7 科 12 属 12 种，鸟类 10 目 37 科 75 属 103 种，哺乳类 6 目 11 科 14 属 14 种。由于当地原生植被长期受人为活动的干扰，实地调查记录到的野生动物以常见的中小型动物为主，大型动物相对缺乏，野生动物种群数量不是很多，有一些重点保护野生动物和在中国脊椎动物红色名录中的重要物种。

(2) 野生动物适宜栖息地面积小、种类简单、种群数量少

项目地处于滇南山地，有部分东南亚动物向北扩散，但由于项目

地受人为活动干扰较为严重，植被恢复缓慢，栖息地较为单一，评价内野生动物优质栖息地的面积相对较小，大都集中在评价区外海拔稍高和较为陡峭的区域，虽然评价范围内也有一些保存较好的植被，但长期受人为活动的干扰，不利于野生动物的生存繁衍。

因此，尽管地带性特色鲜明，也有一些特有种的分布，但各动物类群的种类构成都相对简单，种群数量不大，没有大规模集群、数量较多的物种。调查记录到数量相对较多的物种只有少数常见鸟类，例如棕背伯劳 *Lanius schach*、橙斑翅柳莺 *Phylloscopus pulcher*、灰腹绣眼鸟 *Zosterops palpebrosus*、凤头雀嘴鹀 *Spizixos canifrons* 等。

(3) 大中型野生动物少、重要物种较少

调查范围分布的野生动物以常见的广布种为主，兼有一定比例的重要物种（14种，全部动物种类的10%），这些重要物种中有国家二级重点保护野生动物10种，其中有鸟类8种，兽类、两栖动物各一种，分别为凤头蜂鹰、白腹隼雕、喜山鸢、凤头鹰、褐林鸮、领角鸮、斑头鸺鹠、红隼、豹猫、棕黑疣螈。有省级重点保护动物2种：果子狸、赤麂。有中国生物多样性评估的“濒危”（EN）物种云南棘蛙，有评估的“易危”物种白腹隼雕、黑眉锦蛇、豹猫、棕黑疣螈。

这些重要物种分布范围较为广泛，在其整个分布区的种群数量也相对稳定，在调查范围内尤其是占地区内，这些物种的生境面积较小，种群数量较少，受工程直接影响的比例也较小。

6.5 小结

(1) 可将评价区域的人工和自然植被分6个植被型，6个植被亚型9个群系。其中人工植被分为经果林、用材林和农田农地3个植被型。自然植被分为常绿阔叶林、灌丛和草地3个植被型，中山湿性常绿阔叶林、温凉性灌丛、杂类草草甸3个植被亚型，麻子壳柯、西藏虎皮楠林等5个群系。人工植被以用材林为主。评价区内的植被类型均属常见植被类型，无稀有或特有植被类型。

(2) 评价区及附近地区共记录维管植物有111科299属459种；其中：蕨类植物共15科27属40种；裸子植物3科4属4种；被子植物

93 科 268 属 415 种。根据现场调查，结合查阅资料和咨询相关部门，评价范围内有 8 种国家二级重点保护野生植物。有《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中列为极危（CR）1 种、濒危（EN）2 种和列为易危（VU）1 种植物；评价区无云南省重点保护野生植物，无国家和云南省地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无狭域特有种，无古树名木。

（3）评价区的土地利用类型可以参见表 3.1-1，本项目评价区内土地利用类型现状以林地为主，占比为 76.33%，其次为草地，占比为 21.25%；再其次为交通运输用地，占比为 1.68%。另分布有少部分的耕地、工矿仓储用地、园地等。

（4）评价区一共可以分为 9 个二级生态系统，其生态系统分布面积见表 3.2-1，由表可知，评价区阔叶林生态系统分布最广，面积为 1177.0529hm²，占评价区总面积的 58.89%；其次为草甸生态系统，面积为 424.6893hm²，占评价区总面积的 21.25%；第三是阔叶灌丛生态系统，面积为 235.4891hm²，占评价区总面积的 11.78%；第四为针叶林生态系统，面积为 113.0718hm²，占评价区总面积的 5.66%，其余生态系统面积都较小。

（5）根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，评价区目前累计的生物量大约是 186268.3885t（干重），平均每公顷达到 93.199t（干重）。本项目评价区每年产生的生物生产力约为 25720.5265t/a·hm²，平均每公顷产生的生产力为 12.869t/a·hm²。

（6）根据现场调查、访问调查、文献资料查阅和生境判定，综合分析得出调查范围内分布有野生脊椎动物 19 目 61 科 112 属 140 种，其中包括：两栖类 2 目 6 科 11 属 11 种，爬行类 1 目 7 科 12 属 12 种，鸟类 10 目 37 科 75 属 103 种，哺乳类 6 目 11 科 14 属 14 种。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版），调查范围分布有国家二级重点保护野生动物 10 种，其中有鸟类 8 种，兽类、两栖动物各 1 种。根据《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023 年版），调查范围

分布的动物中有省级重点保护动物 2 种。根据《中国生物多样性红色名录》（2021 年版），调查范围分布的动物中有中国生物多样性评估的“濒危”（EN）物种 1 种，“易危”物种 4 种。评价区分布无极小种群动物，无狭域特有种

7、环境质量现状

7.1 环境空气质量现状

据现场调查，项目区为农村区域，项目周边无工业企业。环境空气质量功能区划属于二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《2023 年德宏州生态环境状况公报》，全州环境空气质量总体保持良好。环境空气质量综合指数平均为 2.72；细颗粒物年平均浓度为 22 微克/立方米；优良天数比率为 96.1%。5 个县市 6 项污染物年均值及相应百分位数平均值均达到或优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。其中，二氧化氮年均值、一氧化碳相应百分位数达到一级标准，二氧化硫、可吸入颗粒、细颗粒物年均值及臭氧相应百分位数达到二级标准。芒市环境空气质量 NO₂、CO 相应百分位数达到一级标准，SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 相应百分位数达到二级标准。

芒市城市空气监测结果具体的监测数据见下表。

表 3-13 2023 年德宏州芒市城市空气监测结果

城市	二氧化 硫	二氧化 氮	可吸入颗 粒物	细颗粒物	一氧化 碳	臭氧	达标 情况
	年均值	年均值	年均值	年均值	95 百分 位数	90 百分 位数	
芒市	13	16	48	26	1.1	132	二级

根据上表，芒市环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于达标区。

为了解项目评价区域环境空气质量现状，建设单位委托云南靓阳检测有限公司于 2024 年 6 月 17 日~19 日对项目所在区域敏感点环境空气质量现状进行了现场监测，并出具了《检测报告》（YNLY-2024-0531-09001）。

(1) 监测点位：共 1 个点；中坪子村

(2) 监测项目：TSP

(3) 监测时间及频率：连续监测3天，TSP提供日均值

检测结果及达标分析见表 3-14。

表 3-14 环境空气 TSP 日均值检测结果及达标分析 单位：μg/m³

检测点位	采样日期	检测结果	标准值	达标情况
		TSP		
中坪子村	2024.06.17	196	300	达标
	2024.06.18	205	300	达标
	2024.06.19	201	300	达标

由表 3-2 检测结果可见，项目升压站下风向检测 TSP 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。根据现场勘查，工程区域属于农村地区，无大气重污染工业分布，且独立于城镇之外，环境空气质量优于县城，项目区基本污染物 TSP 浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

7.2 地表水环境现状

本项目位于芒市风平镇平河村，根据《云南省地表水水环境功能区划》（2010~2020 年），项目区内地势较高，区内无河流水系分布；距离项目光伏方阵最近的河流为场址东南侧约 800m 的万马河，万马河属于怒江流域（出境后为萨尔温江水系），为怒江下游一级支流，怒江属“入境—出境（国界）”；水环境功能为饮用二级、一般鱼类保护，水质保护类别为 III 类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类标准要求。

根据 2024 年 1 月~2024 年 10 月芒市水体质量报告，瑞丽江嘎中大桥断面水质类别均为 II 类，芒市河户拉断面水质类别均为 II 类，芒市大河木康断面水质类别均为 II 类，满足水功能区要求；芒市大河风平断面水质类别 3、4、6 月为 IV 类不满足功能区要求，其余几月为 II 类和 III 类满足功能区要求。

根据调查，万马河未设置监测断面，根据《德宏州 2023 年环境质量状况公报》，亦未设置怒江流域监测断面；且项目区周边无较大的工业污染源分布，水质状况良好，能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准中的 III 类水质标准。

7.3 声环境现状调查

本项目位于芒市风平镇平河村，根据《芒市声环境功能区划分（2019~2029）》项目所在地区规划为2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区环境噪声限值标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

项目所在区域为农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

为了解项目评价区域声环境质量现状，建设单位委托云南靓阳检测有限公司于2024年6月17日~18日对项目所在区域声环境现状进行了现场监测，并出具了《检测报告》（YNLY-2024-0531-09001）。

- (1) 监测点位：共4个点；其中拟建升压站站址四周各设一个点。
- (2) 等效连续A声级〔LAeq(dB)〕
- (3) 监测频次：连续监测2天，每天昼夜各监测1次

检测结果及达标分析见表3-15。

表3-15 项目环境噪声监测结果及达标分析 单位：dB（A）

测点位置	2024.06.17		2024.06.18	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1：拟建升压站东侧	50.5	40.2	50.9	40.5
N2：拟建升压站南侧	51.1	40.7	51.0	40.9
N3：拟建升压站西侧	50.5	40.4	50.1	40.2
N4：拟建升压站北侧	51.5	41.3	50.5	40.4
标准值	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标

根据表3-3声环境质量检测结果，在两天的检测时间内声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

根据现场调查和踏勘，工程区域属于典型的农村地区，区域无工矿企业分布，无工业噪声污染源，仅有极少量的当地居民社会生活噪声。因此，工程区域声环境质量现状能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求。

7.4 电磁辐射环境现状

为了解项目评价区域电磁辐射现状，建设单位委托云南靓阳检测有限公司于2024年6月18-19日对项目所在区域电磁辐射现状进行了现场监

测，并出具了《检测报告》（YNLY-2024-0531-09001）。

(1) 监测点位：共 1 个点；项目拟建升压站站址中心

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度

(3) 监测时间及频率：监测 1 次

表 3-16 项目电磁辐射现状监测结果及达标分析

测点位置		检测结果						
		工频电场 (kV/m)						
		1	2	3	4	5	最大值	平均值
拟建升压站站址中心	2024.6.17	1.67	1.30	1.68	1.22	1.59	1.69	1.492
	2024.6.18	1.66	1.44	1.10	1.58	1.60	1.66	1.476
标准值		4						
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
测点位置		检测结果						
		工频磁场 (μT)						
		1	2	3	4	5	最大值	平均值
拟建升压站站址中心	2024.6.17	0.0221	0.0235	0.0225	0.0219	0.0239	0.0239	0.02278
	2024.6.18	0.0232	0.0281	0.0233	0.0209	0.0230	0.0281	0.0237
标准值		100						
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据现状监测结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度和工频磁感应强度满足频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

7.5 土壤环境质量现状

本项目位于芒市风平镇平河村，项目土地利用类型主要为林地及草地，根据现场勘察，本项目区域为乡村山区，无工矿企业分布，周边没有重大污染源。说明项目区域土壤环境现状较好，能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值要求。

7.6 地下水环境现状

场地地基岩土由全风化、强风化及中等风化花岗岩及第四系全新统坡

残积型粉质黏土组成；场地多位于山包顶部地带，水文地质条件相对简单，地下水类型主要为基岩裂隙水，埋藏较深，局部缓坡地段，覆盖层相对较厚，能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

7.7 环境敏感区

经现场调查项目区内未发现文物保护单位，且项目占地不涉及国务院、国家有关部门、省（自治区、直辖市）人民政府、市（州）人民政府、县（区、市）人民政府规定的生态保护区、自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、水源保护区。根据现场踏勘，项目区内无地质遗迹分布，不属于地质遗迹保护区，项目所在地没有国家、省、市级保护文物以及学校、医院等，项目所在区域无古树名木。

万马河生态保护区在《云南省植被区划》中，属“季风热带北缘季节雨林，半常绿季雨林地带，滇南、滇西南中山宽谷高榕、麻楝林亚区”。地理坐标北纬 24°05′—24°33′54″东经 98°26′40″—98°42′30″，为芒市的东部山地，总面积 690 平方公里（225423 亩），占芒市土地总面积的 23.1%，以保护热带山地森林生态系统和多种珍稀濒危物种为主体，属森林生态——生物资源保护，兼属生态——生物科考旅游的综合类型。

热带北缘雨林是保护区的地带性植被类型，原生植被的植物群落高大茂密，植物种类丰富。经考察，区内的高等植物有 2500 多种，隶属 250 多个科，珍稀濒危植物，古老的和系统发育上重要的植物丰富而集中，列入 1984 年国务院公布的《国家重点保护野生植物名录》和 1999 年国务院公布的《国家重点保护野生植物名录》（第一批）的植物有 27 种，毛叶黑桫欏、桫欏、水蕨、苏铁蕨、云南苏铁、翠柏、南方红豆杉、红花木莲、琴叶风吹楠、瑞丽山龙眼、假山龙眼、水青树、盈江龙脑香、干果榄仁、滇桐、云南梧桐、顶果木、红椿、林生芒果、云南七叶树、云南兰果树、董棕、箭根薯、光叶天料木、锥头麻、云南菠萝蜜、毛叶紫树。主要的经济植物资源有：用材树种、药用植物、野生蔬菜植物、野生果品植物、野生花卉及观赏植物，还有纤维植物、色素植物、油料植物、香料植物以及多种竹笋和菌类植物。经济植物资源极为丰富。还有许多植物有待进一步研究鉴别。

	<p>保护区内有脊椎动物 350 种，其中：鱼类 76 种，两栖类 14 种，爬行类 23 种，鸟类 205 种，兽类 32 种，国家保护动物 50 种：一类 9 种，二类 41 种，有巨晰、蟒蛇、金雕、黑颈长尾雉、绿孔雀、蜂猴、熊猴、灰叶猴、豺、黑熊、水獭、豹、印支虎、水鹿、鬣羚等。万马河生态保护区是德宏州铜壁关自然保护区之后的第二大自然保护区，是芒市野生植物资源、动物资源、水资源宝库、具有极高的科考价值和保护价值。</p> <p>根据调查，项目场址范围地理坐标介于东经 98°40'13.207"~98°43'18.756"，北纬 24°13'14.714"~24°19'39.948"之间；不在万马河生态保护区范围内。</p>																							
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目为新建项目，根据调查，周边无明显环境污染和生态破坏问题。</p>																							
<p>生态环境保护目标</p>	<p>1、评价范围</p> <p>本工程环境影响评价范围根据各环境要素实际影响范围界定，具体见表 3-17。</p> <p style="text-align: center;">表 3-17 评价范围与评价时段一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 60%;">评价范围</th> <th style="width: 25%;">评价时段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>工程征地范围外延 1km。</td> <td>施工期、运行期</td> </tr> <tr> <td>地下水</td> <td>不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。</td> <td>施工期、运行期</td> </tr> <tr> <td>生态环境 植被与陆生动物植物</td> <td>平河风电场项目工程动植物调查范围内</td> <td>施工期、运行期</td> </tr> <tr> <td>空气环境</td> <td>风机、升压站及施工生产区周边外延 200m 范围。</td> <td>施工期</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>施工期：风机组装吊装平台外延 200m，场区运输道路两侧 200m，其它施工场地边界外延 200m； 运行期：风机机组周边 500m 以内。</td> <td>施工期、运行期</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">社会环境</td> <td>社会经济</td> <td>工程涉及的芒市。</td> </tr> <tr> <td>土地利用</td> <td>工程永久及临时占地范围。</td> </tr> </tbody> </table>	环境要素	评价范围	评价时段	地表水	工程征地范围外延 1km。	施工期、运行期	地下水	不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。	施工期、运行期	生态环境 植被与陆生动物植物	平河风电场项目工程动植物调查范围内	施工期、运行期	空气环境	风机、升压站及施工生产区周边外延 200m 范围。	施工期	声环境	施工期：风机组装吊装平台外延 200m，场区运输道路两侧 200m，其它施工场地边界外延 200m； 运行期：风机机组周边 500m 以内。	施工期、运行期	社会环境	社会经济	工程涉及的芒市。	土地利用	工程永久及临时占地范围。
环境要素	评价范围	评价时段																						
地表水	工程征地范围外延 1km。	施工期、运行期																						
地下水	不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。	施工期、运行期																						
生态环境 植被与陆生动物植物	平河风电场项目工程动植物调查范围内	施工期、运行期																						
空气环境	风机、升压站及施工生产区周边外延 200m 范围。	施工期																						
声环境	施工期：风机组装吊装平台外延 200m，场区运输道路两侧 200m，其它施工场地边界外延 200m； 运行期：风机机组周边 500m 以内。	施工期、运行期																						
社会环境	社会经济	工程涉及的芒市。																						
	土地利用	工程永久及临时占地范围。																						

土壤环境	不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为工程永久及临时占地范围。	施工期、运行期
电磁环境	升压站厂界 40m 范围。	施工期、运行期
环境风险	不设评价等级，仅作简单分析。地表水、大气环境风险事故影响范围。	施工期、运行期

2、评价时段

平河风电场项目环境影响评价时段分为施工期和运行期。

施工期 18 个月，运行期为该风电场建成后。环境现状水平年为 2024 年；预测水平年可采用工程正式运行后 1 年~2 年。

3、生态环境保护目标

3.1 环境敏感区

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021）以及云南省环保厅云环发〔2014〕50 号文“关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知”，结合项目所在区域的环境现状分析，平河风电场项目评价区不涉及国家依法设定的自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区及鸟类迁徙通道及栖息地等环境敏感区。

（1）风景名胜区

根据相关主管部门意见查询结果，工程不涉及该风景名胜区。

（2）森林公园

根据相关主管部门意见查询结果，工程不涉及该森林公园。

（3）饮用水水源保护区

根据《德宏州生态环境局芒市分局关于平河风电场项目项目选址意见》可知，平河风电场项目不涉及饮用水水源地保护区。

（4）文物保护单位

根据相关主管部门意见查询结果，工程不涉及该文物保护单位。

根据芒市自然资源局关于平河风电场项目用地选址意见（附件），本工程不涉及云南省生态保护红线、基本农田。

3.2 环境保护目标调查

经调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区

和珍稀物种集中分布区等环境敏感区，工程影响范围内也未发现古树名木分布。项目建设区周边 200m 范围内分布有中坪子居民点敏感保护目标。主要环境保护目标见表 3-18。

表 3-18 本项目环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	位置关系	控制污染和生态保护目标
水环境	万马河	项目区周边，工程位于其汇水区范围	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质要求
生态环境	植被、植物、动物	项目区内	减少破坏面积，进行植被恢复
	水土保持	项目区	水土流失防治一级标准
大气及声环境	中坪子居民点 (7 户约 21 人)	离项目东侧集电线路最近距离 350m	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	新龙塘居民点 (8 户约 24 人)	离项目东侧集电线路最近距离 316m	
	河坪子居民点 (4 户约 16 人)	离项目东侧集电线路最近距离 410m	
	河头寨居民点 (10 户约 40 人)	离项目东侧集电线路最近距离 20m	
	施工人员	项目区	施工期扬尘，机械烟气及车辆尾气；施工机械及运输车辆噪声
电磁环境	无		

注：风机与居民点的距离为风机基础边界至居民点的水平距离。

根据调查，本项目风机平台外 300m 范围无居民点。

评价
标准

1、污染物排放标准

(1) 废气

1) 施工期

本项目施工期产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中其他颗粒物“表2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值，排放限值详见表3-19。

表 3-19 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2) 运营期

食堂油烟：项目运营期厨房内设置基准灶头数1个，产生的油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的小型规模排放标准，具体标准限值见表3-20。

表 3-20 饮食业单位的规模划分参数及油烟最低去除率

规模	小型
基准灶头数	≥1, <3
对应灶头总功率(10 ⁸ J/h)	≥1.67, <5.00
对应排气罩总投影面积(m ²)	≥1.1, <3.3
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率(%)	60

恶臭：项目运营期化粪池、一体化污水处理设施及垃圾收集设施产生的恶臭排放执行(GB14554-93)《恶臭污染物排放标准》表1恶臭污染物厂界标准中新建项目的二级标准，臭气浓度≤20(无量纲)。

(2) 噪声

1) 项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准值见表3-21。

表 3-21 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

2) 项目运营期环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 中的 2 类标准。具体指标见表 3-22。

表 3-22 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
2 类	60	50

(3) 水污染物排放

本项目施工期废水经沉淀处理后全部回用于施工及洒水抑尘；运营期产生的废水为生活污水，运营期产生的生活废水经化粪池及污水处理设施处理达标后，回用于项目绿化，不外排；回用水质参照执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫要求。

表 3-23 城市污水再生利用 城市杂用水水质 单位：mg/L

序号	项目	限值（城市绿化、道路清扫）
1	pH	6~9
2	浊度(NTU)	≤10
3	五日生化需氧量(BOD ₅)	≤10
4	氨氮	≤8
5	阴离子表面活性剂	≤0.5
6	溶解性总固体	≤1000
7	溶解氧	≥2.0
8	嗅	无不快感
9	总氯	≥1.0（出厂），0.2（管网末端），用于城市绿化时，不应该超过 2.5mg/L
10	色度	≤30
11	大肠埃希氏菌	无（不应检出）

(4) 固废

项目产生的固废为一般固废和危险固废。项目运行产生的一般固废包括报废多晶硅电池板、生活垃圾，一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），项目运行过程中危险固废为变压器泄露时产生的事故油及升压站产生废铅蓄电池，事故油池废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08；废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，禁止焚烧和填埋，在厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），项目产生

的危险废物须经专用的收集桶分类收集后统一暂存于危废暂存间，定期交由具有处置资质单位进行处理。

(5) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值，本项目输电线路的频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众暴露控制限值（居民区），0.025kHz~1.2kHz 频率范围内，电场强度 E（V/m）为 200/f，磁感应强度 B（ μ T）为 5/f，其中 f 为频率；本项目的频率为 50Hz（0.05 kHz），见表 3-24。

表 3-24 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（ μ T）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
工作频率（0.05kHz）	4000V/m（4kV/m）	100 μ T（0.1mT）

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

其他

本项目为生态影响类项目，运行期无生产废气，生活污水经处理后全部回用不外排，固体废物处置率 100%。不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

1、施工工艺流程及产污环节分析

风电场施工程序是首先修筑道路、平整场地，然后进行施工建设的主体部分、变电设备安装及风电机组安装，同时还要建一些临时性工程，最后埋设电缆及控制电缆，本工程道路为依托规划拟建防火通道，部分进场道路为新建道路。各主要施工工艺流程及产污环节示意图见图 4-1。

施工期生态环境影响分析

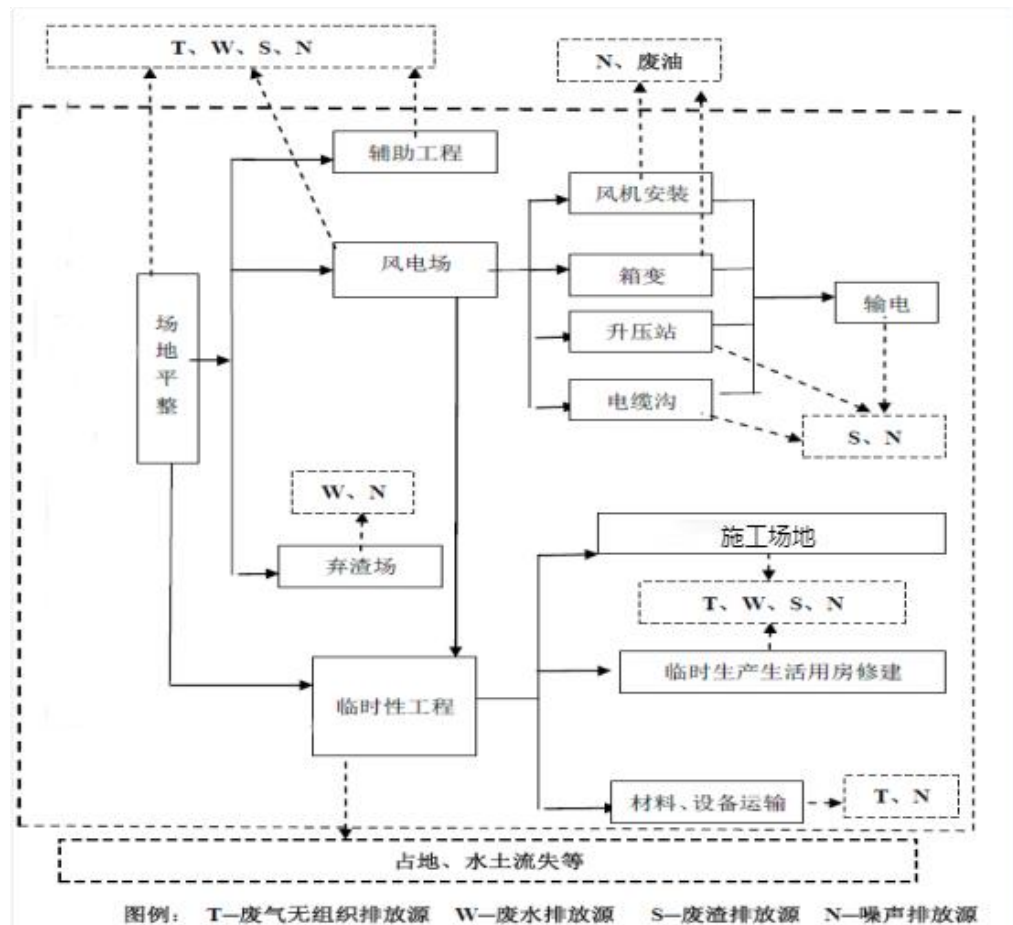


图 4-1 施工工艺流程及产污环节图

2、污染源强分析

(1) 生态环境影响源强分析

① 施工征占地

工程施工征占地将占压损坏征用范围内的植被，永久或临时改变其用地性质。

② 安装平台与风机基础

风机基础和平台开挖渣料除用于回填和安装平台场地平整外，多余部分将作为弃渣堆置，施工开挖将损毁原地表植被，产生废弃土石方，产生水土流失影响。

③集电线路敷设

本工程集电线路采用直埋电缆线路敷设和架空的方式。电缆沟开挖和输电线路塔基架设将破坏植被，扰动地表。

④工程弃渣

风电场工程弃渣主要产生于安装平台与风机基础施工、施工生产生活区和升压站土建施工，弃渣场的设置将占压植被和土地，产生水土流失隐患。

(2) 噪声源强分析

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

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

表 4-1 主要施工设备噪声源强

主要噪声源	噪声源强 dB (A)
手风钻	100
发电机	103
振动器	87
振动打夯机	105
压路机	90
装载机、自卸汽车	90
挖掘机、推土机	94
吊车	90

(3) 废污水源强分析

①施工废水

根据施工组织设计，工程不设砂石料加工系统，砂石料外购；拟采用商品混凝土供应片区内风机基础浇筑所需混凝土及升压站、施工临时生活生产设施所需混凝土。混凝土由搅拌运输车运至各施工点。风电场施工期施工废水主要来源于机械冲洗废水和混凝土养护。运输车辆的设备在冲洗

时会产生少量冲洗废水，施工废水的产生时间不连续、产生量较小，污染物主要为 SS 和 pH。本项目生产生活区每天产生的施工废水量约为 3m³/d，SS 浓度约 3000mg/L。

该项目混凝土养护废水不含有毒物质，主要含泥沙的悬浮物。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水 SS 浓度约为 200mg/L~2000mg/L，pH 值 9~12，该项目施工废水所含悬浮物浓度属上述浓度变化范围的中下水平。

②生活污水

本工程工期较短，且工程区距离芒市风平镇较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地等，施工所需的这些设施，拟利用周边的现有资源。施工人员施工生活粪便污水主要由现场设置的防渗旱厕进行收集，其余时段污水主要依托附近村庄原有处理设施进行处理。

工程总工期为 18 个月，高峰期施工人数为 300 人，施工期平均施工人数为 200 人，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），工程所在区域为亚热带 II 区，按照每人用水定额 65L/d，排污系数 0.8 计，施工高峰期污水产生量为 15.6m³/d，平均污水产生量为 10.4m³/d，施工期共产生生活污水 0.56 万 m³。

生活污水中的主要污染物有 BOD₅、COD、NH₃-N、动植物油等，其浓度见表 4-2。

表 4-2 未经处理的生活污水成分参考值

主要污染物	BOD ₅	COD	氨氮	SS	动植物油
浓度（mg/L）	100~150	200~300	20~70	200~300	10~20

（4）环境空气污染源强分析

①扬尘

施工期大气污染物为施工扬尘，其主要来源有以下几个方面：

土方回填及建筑材料的堆放、现场搬运产生扬尘；建筑垃圾的清理及堆放扬尘；风电机、箱变、集电线路基础开挖、平整产生的扬尘；施工机械设备及车辆造成的道路、场地扬尘及排放的有害物质；施工结束后平整场地及拆除施工设施时产生的扬尘。

扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节土

质及天气诸多因素有关。在风高物燥的情况下，施工场地扬尘的浓度往往超标 5~10 倍左右，对空气环境造成影响。根据类似的施工现场汽车运输引起的扬尘监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 11.625mg/m³；下风向 100m 处 TSP 浓度为 9.694mg/m³；下风向 150m 处 TSP 浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准日均值。

②废气

工程施工期间，各种施工机械（打桩机、推土机、装载机、运输车辆等）将大量消耗油料，排放有害物质。类比同类工程，耗油 1t 计，约排放有害物质烯烃类有机物 26~33kg、CO 66kg、SO₂ 3.3kg、NO_x 13kg，以上属无组织排放。

（5）固体废弃物

①弃渣

本工程土石方开挖总量为 67.83 万 m³（含表土剥离量 5.21 万 m³），回填利用量 46.32 万 m³，建筑材料利用 4.17 万 m³，绿化覆土 5.21 万 m³，最终废弃方 12.13 万 m³，折合松方 15.77 万 m³（土石方松方系数取 1.3）。土石方开挖大部分源于风机机组区、交通道路区，表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土，表土剥离量和后期绿化覆土利用量平衡。

② 施工生活垃圾

本项目施工期 18 个月，施工高峰期人数为 300 人，施工期平均人数为 200 人/d 计，生活垃圾按每人每天产生 0.5kg 计算，则施工高峰期每日生活垃圾产生量为 0.15t，施工期平均每日生活垃圾产生量约为 0.1t，整个施工期将产生生活垃圾 54t。

3、声环境影响分析

（1）施工机械噪声影响分析

1) 场界噪声影响预测

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

施工机械噪声主要由起重机、发电机、吊车、载重汽车、挖掘机、推土机等产生。上述施工机械噪声源均按点源计，噪声预测按室外点声源在

预测点产生的声级计算公式进行预测：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

$L_A(r)$ ——为声源 r 处的噪声声级，dB

$L_A(r_0)$ ——为声源 r_0 处的噪声声级，dB

A——倍频带衰减，dB

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB

r_0 ——参考位置距离声源的距离，m；本处均取 1m。

注：此处仅考虑几何发散。

上述设备噪声经公式计算，预测结果见表 4-3。

表 4-3 各施工机械噪声值预测成果表

施工机械	噪声预测值 dB(A)												
	5m	10m	20m	40m	50m	60m	80m	100m	110m	120m	130m	140m	150m
手风钻	74	69	63	57	55	53	51	49	48	47	46	46	45
发电机	85	79	73	67	62	59	56	54	53	52	51	50	49
振动器	69	63	87	51	45	43	40	38	37	36	35	34	33
振动打夯机	87	81	75	69	63	61	58	56	55	54	53	52	51
压路机	70	64	58	52	46	44	41	39	38	37	36	35	34
装载机、自卸汽车	72	66	60	54	48	46	43	41	40	39	38	37	36
推土机 挖掘机	76	70	64	58	52	50	47	45	44	43	42	41	40
吊车	72	66	60	54	48	46	43	41	40	39	38	37	36

预测表明：单机施工机械噪声昼间在距施工场地 40m，夜间在 110m 可满足建筑施工场界环境噪声排放标准要求。

2) 最不利工况下工程施工影响范围

计算最不利情况，即所有声源同时作用工况下，在不同距离处的噪声贡献值（预测方法同公式一），预测结果见表 4-4。

表 4-4 最不利工况下施工噪声贡献值预测成果

距离	噪声预测值 dB(A)						
	5m	50 m	100 m	150m	180m	200m	400m
预测值	95	64	58	54	52	51	44

最不利工况下，昼间距离施工场地 100m，夜间距离施工区 200m 范围外才能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，经调查分析，平河风电场区 300m 范围内无敏感点，且由于本工程工期较短，且严格控制夜间施工，经分析，平河风电场施工区对上述周边居民声环境影响较小。

（2）施工交通运输噪声影响分析

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

①预测模式

线声源噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模式。由于本工程交通运输以大车为主，本次预测只考虑大车，不考虑中、小型车。

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

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车车速为 V_i km/h，水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5$ m 预测点的噪声预测。

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)；可按下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

②预测参数

本工程公路噪声各预测参数见表 4-5。

表 4-5 公路噪声预测参数列表

参数	取值
$(\overline{L_{0E}})_i$	只考虑大车，取 80dB (A)
V_i	取 30km/h
N_i	取 100 辆/h
ψ_1, ψ_2	各取 $\pi/2$
路面	宽 4.5m，普通砂石路面
车道	单车道

③预测结果

通过预测可知场内道路某一截面两侧的噪声分布情况，具体见表 4-6。

表 4-6 场内道路某一截面两侧噪声分布情况

距离 (m)	-200	-120	60	-20	0m	20	40	60	120	200
噪声值 dB (A)	52.62	54.87	57.98	63.36	70.99	63.36	59.86	57.98	54.87	52.62

若将场内道路某一路段视为无限长，道路两侧等声级线分布图见图 4-2。

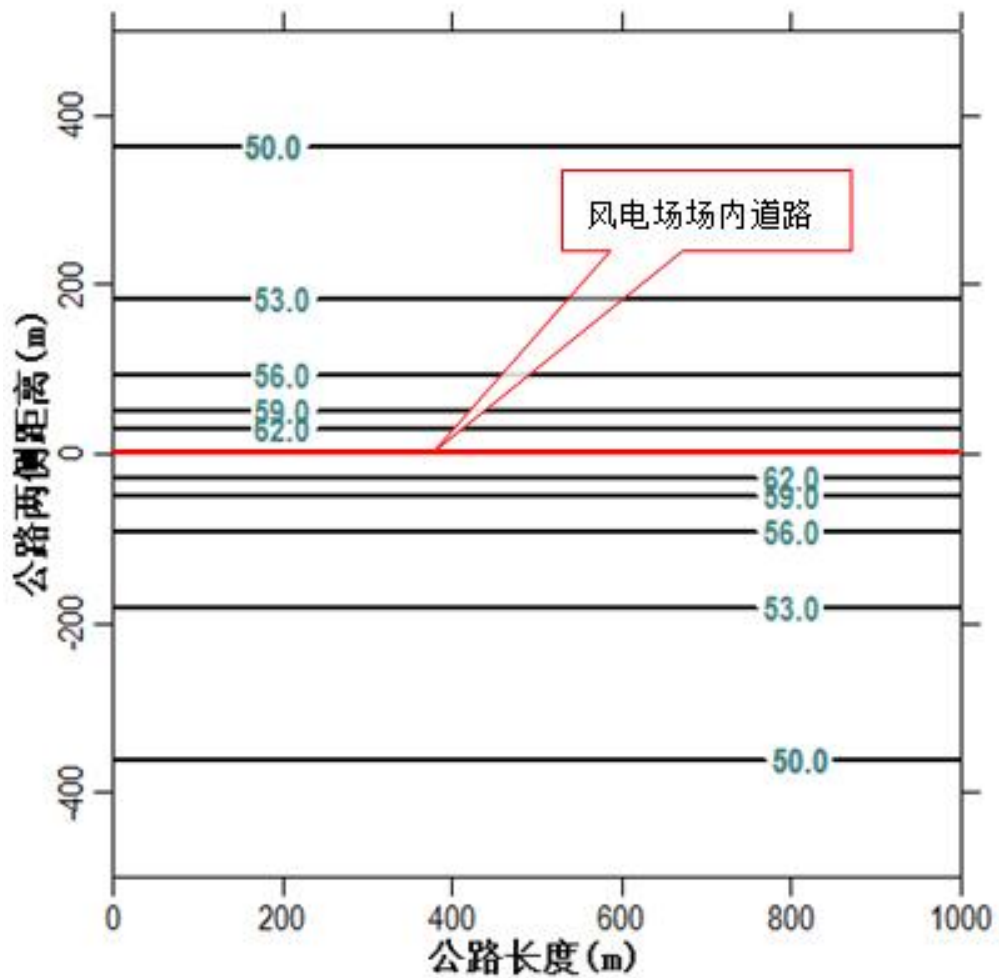


图 4-2 场内道路两侧等声级线分布情况

由场内公路两侧噪声分布情况可知，在道路两侧 400m 处，交通噪声贡献值为 59.86dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类区昼间标准，夜间难以满足 2 类区相应标准值 50dB (A)，道路两侧很长一段距离存在超标现象。风电场物资运输汽车一般以 15~20km/h 低速行驶，高峰期车流量低于预测流量 50 辆/h，因此，实际运输道路两侧噪声达标范围比预测更小。

经调查，本工程场内道路运输道路附近 400m 范围内分布有平河村、河头寨、中坪子村、新河寨村、河坪子村等村，平河风电场风机布置相对分散，涉及上述保护对象的施工区运输作业时间短，且夜间不进行运输作业，上述居民点在项目施工运输期间将会受到一定的交通噪声影响，但这种影响将随施工结束而消除，项目施工期间，应严格落实禁止夜间施工 (20:00~6:00)，避免干扰居民正常生活等噪声防治措施。

4、地表水环境影响分析

(1) 施工生产废水

本工程不设砂石料加工系统和混凝土拌合系统，施工废水主要来源于机械冲洗废水和混凝土养护。运输车辆的和设备在冲洗时会产生少量冲洗废水。经预测，本项目冲洗废水排放强度为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物浓度 SS: 3000mg/L ，pH 值: $10\sim 12$ ，排放具有间断性和分散性特点。根据评价标准要求，以及尽可能节约用水，减低工程施工成本原则，本工程已考虑将生产废水经沉淀池处理后全部回用于施工或道路洒水降尘等。

风机基础混凝土养护一般为浇筑后 $7\text{d}\sim 14\text{d}$ ，废水产生时间短，废水量小且分散，主要污染物为悬浮物和 pH 值，SS 浓度约为 $200\text{mg/L}\sim 2000\text{mg/L}$ ，pH 值 $9\sim 12$ ，不含有毒物质。养护废水一般在喷洒后即被吸收和蒸发，不会对周边水体造成影响。

本项目施工机械保养主要依托芒市的维修厂家，风场施工过程中会产生少量冲洗废水，主要污染物为 SS 和石油类。污水通过采取简易隔油设施处理后，回用于道路洒水降尘，不外排。

综上所述，本工程施工期间产生的生产废水经处理后回用，不外排，不会对周边水体造成影响。

(2) 施工生活污水

本工程施工期生活污水平均日产生量为 $10.4\text{m}^3/\text{d}$ ，高峰日产生量 $15.6\text{m}^3/\text{d}$ 。由于施工人员主要雇请周边居民，生活主要依托附近村镇，生活污水大部分按当地原有污水处理方式进行处理。施工区现场办公室布置于施工主干道道路两侧，现场办公及施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期请当地农民清运作农家肥，食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后全部回用。因此，平河风电场施工期间产生的生活污水通过采取措施处理后回用，不外排，对周边水体影响较小。

(3) 施工期对周边水体的影响

拟建风电场工程方位于万马河径流范围，但工程区距离河道较远，对小江和甸溪河等河流无直接影响。

5、环境空气影响分析

施工期粉尘产生于施工开挖、交通运输等过程。施工开挖属间歇性污染，交通运输属流动性污染。施工扬尘产生量主要取决于风速、开挖量、运输频次及地表干湿状况。电场区域风速较大，有利于粉尘和大气污染物的扩散，但是多风气象也增加了场地尘土飞扬频次。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向的区域环境空气产生污染，受风蚀作用影响，将造成土壤侵蚀。而夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表较潮湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

根据类似的施工现场汽车运输引起的扬尘监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 浓度为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处 TSP 浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准日均值。

土石方开挖过程中产生的粉尘也将对环境空气产生影响；施工机械排放的废气中主要污染物为 NO_2 、CO 等。

汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 $3.49\text{mg}/\text{m}^3$ 。此外，物料拉运或堆放过程中，因遮盖不严密也会产生粉尘污染。

本工程场址周边 300m 范围内无村庄，施工物料生产、运输、弃渣等行为均对其造成一定影响，但施工期扬尘影响是暂时的，随着施工结束，生态恢复工程的实施，这些影响也将消失。为控制扬尘的污染，工程中将采取洒水措施，在运输或堆放水泥、砂石料等容易起尘的物料时加强遮挡防护措施，对周边环境影响较小。

6、固体废弃物影响分析

(1) 弃渣

经计算，本工程施工期间将产生永久弃渣 12.13 万 m^3 。渣料产生区域分散，弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失危害，造成与周围的景观不

协调。因此应该做好项目的水土保持工作，编制水土保持方案，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。

(2) 施工期生活垃圾

施工高峰期日产生生活垃圾 150kg，平均日产生生活垃圾 100kg，施工期生活垃圾总量为 54t。施工产生生活垃圾成分复杂，垃圾中有机物容易腐烂，会发出恶臭，特别在高温季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的滋生提供场所。垃圾中有害物质可能随尘粒飘扬空中，污染环境、传播疾病，影响人群健康。施工期生活垃圾拟分类回收利用，不能回收利用部分集中收集后统一运至风平镇垃圾处理系统进行处理，对周边环境影响较小。

此外，施工期间还将产生一些包装等建筑垃圾，若处置不当，对风场区的景观造成一定不利影响。应加强施工管理，要求施工单位及时回收、清运。

7、地下水环境影响分析

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

据主体设计成果，拟建平河风电场各工程基础埋深及开挖深度均不大，其中，设计风机基础埋深 4.2m，风机基础与箱变之间、箱变与出线电杆的电缆采用直埋形式，电缆沟埋深 0.92m，集电线路塔杆埋深 2m~3m。

场区地下水主要接受大气降水补给，含有大量空气中的 CO₂ 的雨水，不断补给地下水，从而为喀斯特的持续发展提供了较好的条件。地下水类型主要有基岩裂隙水、孔隙水和喀斯特裂隙水、喀斯特洞穴水。地层岩性控制了含水层的分布和地下水的富集，地质构造和地貌则影响地下水的补给、赋存和排泄条件。场区地下水排泄基准面较低、地下水埋藏较深，一般超过 40m，场区钻孔均未揭露到地下水。

由于工程区地下水位埋藏较深，地下水水位远大于各分项工程的基础埋深或最大开挖深度，故本项目基础开挖施工不会引起地下水的疏干和地

下水位的下降。

8、景观影响分析

风电场施工建过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为风机基础、箱变基础及集电线路塔杆基础开挖、电缆沟开挖，风机吊装平台修建等，局部破坏长期形成的地表植被，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差。开挖渣料处置不当，形成水土流失，施工机械等都将对风电场周边区域景观产生一定的冲击，增添不和谐景色。因施工活动均在风力最大的山脊地带，在风力最大的山脊地带施工容易产生扬尘，在施工期间形成视觉污染等。

总之，拟建风电场场址及周边区域景观主要以森林为主，其他景观主要为水库、农田和村落。工程施工期间将不可避免地影响风电场周边区域景观的整体性。因此，其建设过程中，应对风机点位选取、施工场地选择做出统筹考虑，严格以“不破坏原有景观”为基础进行开挖和弃渣，贯彻绿色风电的理念，加强施工管理，严格环境监理，加强植被恢复和景观设计，增强人工设施与自然景观的相融性。在采取这些措施的前提下，随着施工结束，施工道路、风机平台周边等区域的植被逐步恢复，这种影响将会慢慢减弱，部分区域甚至消失。

9、土壤影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）分析判断，本工程属于IV类项目，不需要开展土壤环境影响评价。

10 施工期生态环境影响分析

项目施工过程中将进行土石方的填挖，包括塔基及临时工程，采用局部开挖，以人工手持机械开挖为主，机械配合为辅的方法进行，不会进行大范围开挖扰动及场地平整。施工期对区域生态环境的影响主要表现为：对土壤扰动后，地表植被破坏，造成了水土流失；施工噪声对当地野生动物栖息环境的影响等。

10.1 对土地利用的影响分析

(1) 本工程总占地面积约 46.00hm²，其中永久占地 3.59hm²，临时占

地 42.41hm²。按照占地类型分，占用林地 9.90hm²，草地 18.88hm²，交通运输用地 12.76hm²，其他土地 4.46 hm²。拟建项目占用的土地利用类型是林地、草地、交通运输用地、其他土地，从整个评价区来看，因项目永久占地而造成各种地类损失的面积占评价区总面积不足 0.2%。就损失程度而言，项目的占用将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变，被永久占用的土地利用性质将改变为建筑用地，这种改变是永久性的，是不可逆的。

(2) 施工期地表清理会造成施工范围内现有地表植被遭到破坏或使地表裸露，地面被雨水冲刷将造成水土流失；

(3) 项目建设永久占地和临时占地均会使植被面积减少，动物的栖息、繁衍、觅食环境遭到破坏，加之施工噪声和人为活动频繁，评价区内的动物会向周围迁徙，评价区内的动物会随之减少，区域生物多样性会受到影响。

10.2对生态系统的影响分析

评价区一共可以分为 9 个二级生态系统，其生态系统分布面积见表 3-2，由表可知，评价区阔叶林生态系统分布最广，面积为 1177.0529hm²，占评价区总面积的 58.89%；其次为草甸生态系统，面积为 424.6893hm²，占评价区总面积的 21.25%；第三是阔叶灌丛生态系统，面积为 235.4891hm²，占评价区总面积的 11.78%；第四为针叶林生态系统，面积为 113.0718hm²，占评价区总面积的 5.66%，其余生态系统面积都较小。

占地区占用的生态系统只有五类，按占地面积大小，最多的是草地生态系统，面积为 18.88hm²，占地区总面积的 41.05%；第二是工矿交通生态系统，面积为 17.22hm²，占地区总面积的 37.43%；第三为针叶林生态系统，面积为 5.48hm²，占地区总面积的 11.92%。评价区比较重要的阔叶林生态系统占用面积为 1.57 hm²，占地区总面积的 3.41%，占用较小，且大部分为临时占用，总体来说对生态系统的面积和整体功能影响较小。

10.3对生态完整性的影响分析

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本工程总占地面积为 46.00hm²，其中永久占地 3.59hm²，临时占地 42.41hm²。工程建成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，可能对本区域生态完整性具有一定影响。

(1) 对占地范围内生态系统生物量的影响

计算表明，在占地总面积 46.00hm² 范围内，总计累计生物量 1326.8608t（干重），平均每公顷达到 28.84t（干重）。由于工程建设，各种工程占地会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，拟建项目将要占用植被的面积是 28.78hm²。由于地面植被的减少，拟建项目的建设将使评价区损失的生物量大约是 1326.8608t（干重），减少的生物量不足评价区生物量的 1%，对评价区生态系统生物量产生的影响很小，且大部分损失的为临时生物量，工程完工后可以通过植被恢复补偿一部分生物量的损失。

(2) 对占地范围内生态系统生产力的影响

拟建项目在占地总面积 46.00hm² 范围内，其生态系统累积的生产力约是 222.5309 t/a·hm²。由于工程建设对植被的占用，将会使红线内生态系统的生产力有所减少，对占地范围内生态系统造成一定的负面影响。拟建项目将要占用的植被面积是 28.78hm²。由此每年使评价区生态系统生物生产力造成的损失约 222.5309t/a·hm²（干重），占评价区生态系统植被生产力不足 1%。对评价区生态系统的生产力造成不利影响很小。

10.4对植被的影响

(1) 对植被的影响

本项目位于云南省德宏州芒市，项目施工建设将会给当地局部区域的生态环境带来一定的影响，风机平台和塔基的安装，临时工程的开展等都将使场地内原有植被遭到一定破坏等。项目区内施工期由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到一定破坏。

本工程总占地面积约 46.00hm²，其中永久占地 3.59hm²，临时占地

42.41hm²。

项目占用的植被类型主要有杂类草草甸、用材林、温凉性灌丛、季风常绿阔叶林、热性竹林、热性稀树灌木草丛等。其中，占用最多为杂类草草甸，主要是一些区域常见的草本植物如毛轴蕨、大籽獐牙菜、西南蕨麻、知风草等为优势种组成的群落，且长期受到放牧等人为干扰，占用面积18.88 hm²，占比41.04%，其次是用材林，主要是人工种植的杉木林和台湾杉林，面积5.48hm²，占比11.91%，占用原生的温凉性灌丛面积为2.85hm²，占比6.20%，这部分温凉性灌丛主要是中山湿性常绿阔叶遭到破坏或者较干燥坡面上发育而来的植被，主要优势种为绢毛悬钩子，同时还有一些区域常见的灌草植物。评价区比较重要的中山湿性常绿阔叶项目占用面积为1.57hm²，占比6.20%，占比较小，且大部分为临时占用，项目结束后可以人工恢复。但这部分中山湿性常绿阔叶为区域的顶级群落，且保存良好，项目的占用对其存在一定的影响，需要重点保护。

综上所述，本项目施工范围内占用的主要为人工植被和人为干扰较重的草地和灌丛植被，占用的中山湿性常绿阔叶面积较小，且大部分为临时占用。项目占用的自然植被的组成物种均为区域的常见种和广布种，其种群个体在影响区域外广泛分布，不会导致物种灭绝和生物多样性的丧失，也不会改变评价区域的植物区系组成。因此只要建设单位认真落实评价下文提出的植被保护措施后，项目施工期对评价区植被及生物多样性的影响较小。

10.5对植物资源的影响

(1) 对植物的影响

本项目由于工程表土开挖、建筑材料堆放、风机组里、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生影响。本工程占地区不涉及重点保护植物及古树名木，占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，受影响的植物均为评价区常见种类，如杉木、台湾杉、麻子壳柯、硬壳柯、绢毛悬钩子、景东柃、西藏虎皮楠、毛轴蕨、大籽獐牙菜、西南蕨麻、知风草等，不会导致沿线植物群落发生根本性的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。受影响的植物在评价区分布广、资源丰富，

且本工程占用量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。

项目除风机平台外，输电线路塔基一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大，一般不需砍伐通道，需砍伐的仅是林区塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少，也不会使地带性植被发生改变。

(2) 对重要野生植物的影响分析

评价范围内有 8 种国家二级重点保护野生植物。有《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中列为极危（CR）1 种、濒危（EN）2 种和列为易危（VU）1 种植物；评价区无云南省重点保护野生植物，无国家和云南省地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无狭域特有种，无古树名木。

评价区分布的重要植物，大部分分布在项目外围，这部分物种项目本身对它们无影响，需做好人员管理，禁止施工人员对其采挖破坏。还有一部分重要物种分布距离项目占地较近，虽不在占地区域，但项目施工期可能对其产生潜在的影响，如遭遇工程车辆的碾压，道路扩建和修整时的伐除和施工人员的采挖等，针对这部分植物需要重点保护。具体需要重点关注的重点物种情况见下表。

表 4-7 评价区需重点关注的重要植物情况一览表

物种名称	位置描述	海拔 (m)	经度 (E)	纬度 (N)
卵叶马尾杉	距离最近道路 13m,距离 PH07 风机 251m	2523	98.690782	24.229973
长距石斛	距离最近道路 13m,距离 PH07 风机 251m	2545.9	98.695652	24.231992
长距石斛	距离最近道路 10m,距离 PH07 风机 256m	2570.4	98.698393	24.233317
卵叶马尾杉	距离最近道路 18m,距离 PH07 风机 336m	2560.2	98.699203	24.233239
卵叶马尾杉	距离最近道路 12m,距离 PH01 风机 63m	2572.4	98.721272	24.221596
卵叶马尾杉	距离最近道路 12m,距离 PH01 风机 112m	2580.4	98.721331	24.222042
长距石斛	距离最近道路 12m,距离 PH01 风机 112m	2601.2	98.72153	24.223348
长叶兰	距离最近道路 17m,距离 PH19 风机 312m	2647.5	98.701773	24.29443
碧玉兰	距离最近道路 10m,距离塔基 52m	2655.1	98.699101	24.291232
碧玉兰	距离最近道路 14m,距离 PH19 风机 378m	2660	98.702502	24.294625
矮小独蒜兰	距离最近道路 10m,距离 PH29 风机 145m	2582.8	98.718365	24.324491
苔藓林石杉	距离最近道路 10m,距离 PH29 风机 395m	2613.6	98.717984	24.321548
苔藓林石杉	距离最近道路 10m,距离 PH28 风机 545m	2601.5	98.71557	24.319231
苔藓林石杉	距离最近道路 14m,距离 PH25 风机 281m	2711.6	98.709009	24.311091
长距石斛	距离最近道路 15m,距离 PH01 风机 262m	2595.6	98.721616	24.222396

(3) 对古树名木的影响

根据云南省林业厅文件云林保护字〔1996〕65号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查，评价区内未发现古树名木。

(4) 外来入侵植物的影响

评价区整体海拔较高，周边村落较少，且大部分为自然生态系统，外来入侵植物较少，根据实际现场调查，评价区共有外来入侵植物4种，其中恶性入侵类共有3种，严重入侵类有1种。分别是鬼针草、小蓬草、紫茎泽兰和野燕麦，这些外来入侵植物主要存在于村落周围、人工植被当中，现场调查在自然生态群落中未见外来入侵植物。本项目线路跨度较大，施工期全线开工，人流、车流量较大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，工程的施工会形成少量地表裸露的环境，其生境或植物群落的类型和结构会发生轻微变化，在这些生境中会随机带入外来植物，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对当地物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。不过项目整体海拔较高，超过了大部分外来入侵植物的分布海拔，外来入侵植物侵入的可能性较小，但也不排除一些适应高海拔环境的外来入侵植物侵入的风险，在施工中通过采取严格检查进入施工区车辆和材料、及时销毁外来种等措施，可有效控制外来入侵植物影响急剧恶化的状况发生。

综上，本工程的建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域的消失，影响较小。

10.6 施工期对野生动物的影响

10.6.1 对两栖类的影响

(1) 施工期对两栖动物的影响

调查范围共记录两栖动物11种，隶属2目6科11属。其中角蟾科和树蛙科是物种数最多的科，均有3属3种，各占全部种类的27.27%；其次是叉舌蛙科，有2属2种，占全部种类的18.18%；再次

是蛙科、雨蛙科和蝾螈科，各有 1 种，分别占全部种类的 9.09%。

从区系特征来看，均属于东洋界分布。其中属于西南区分布的两栖动物有 5 种，占 63.63%；东洋广布种有 2 种，占 18.18%。由此看来，当地两栖动物均为东洋界物种，物种以西南区分布占绝对优势，这与当地地理、地貌、气候和生态环境特征相符。

调查记录到的两栖动物，大部分在云南省西南地区广泛分布，种群数量稳定。占优势地位的种类主要是滇西琴蛙 *Nidirana occidentalis*、凹顶泛树蛙 *Polypedates impresus* 等，这些物种在其适宜栖息地分布数量丰富，抗人为干扰能力强，适宜的生境类型也较多，只要环境不受到严重破坏，他们的正常生活繁衍就不会受到影响。

由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，因此受工程影响的方式以栖息地破坏为主。主要是工程永久占地和临时占地，这涉及一些森林、人工林地、农田及灌木草丛。施工期间对两栖类的影响主要表现在施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放等活动，除直接伤害到两栖动物外，施工期污水的排放与留存会导致周边水质的变化及水域附近的生态环境的变化，这样两栖类的生活环境也会变化，导致两栖类物种数量的减少。另外，如果施工人员捕捉食用蛙类，也会造成这些种类在工程区及其相邻地区种群数量减少。开挖路时施工场地或便道造成部分生境破坏，伤害生活于该生境中的两栖动物。

风电工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面工程施工占地面积较小，且主要集中于海拔较高的山坡，离两栖动物的适宜生境距离较远，只要保护措施实施得当，就能避免大部分的直接影响；另一方面随着项目建设工程的完成，对栖息地的直接干扰将减少，生境也将逐步恢复，两栖动物的种群将会逐步恢复。

项目的实施在施工期对两栖类的影响主要表现为：

①施工人员的施工活动对两栖类栖息地生境的干扰和破坏，由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建项目周边的两栖类主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，主要施工场地集中于向阳

的山脊和山顶，因此对两栖动物影响有限；

②施工人员的生活活动对两栖类栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和孵化等影响更大；

③施工机械噪声对两栖类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对两栖的驱赶，尤其是对两栖动物的求偶繁殖影响较大；

④施工人员对两栖类动物的捕捉；

⑤施工中对两栖类的栖息地小生境的破坏，如施工中的挖方、填方，施工便道建设以及原材料的堆积将对两栖动物小生境造成破坏。

对两栖类的主要影响，由于项目的占地区主要集中于山脊和山顶，生态系统类型以次生灌草丛为主，非两栖动物的适宜生境，因此占地对两栖动物的影响是有限的。而大部分栖息在占地区之外的两栖类动物所受影响主要是施工便道建设、临时占地、原材料堆放和施工人员的生活活动造成的，但是由于生产活动较为集中，两栖类分布较为分散，因此，项目施工期对两栖动物造成的影响不大。

(2) 对重要两栖动物的主要影响

调查范围内记录到国家二级重点保护的两栖动物棕黑疣螈，且为红色名录“易危”（VU）物种；还记录到中国生物多样性红色名录“濒危”（EN）物种：云南棘蛙，这两个物种在整个区域内分布范围较广，种群数量稳定，在其适宜栖息地，是常见物种。只要在施工过程中注意保护栖息地，杜绝人为猎捕，避免破坏森林、湿地等原生景观，就不会造成明显影响。

重要物种棕黑疣螈和云南棘蛙的主要适宜生境类型为池塘溪流环境，工程的永久占地和临时占地均不涉及其适宜生境，施工期间不会破坏其适宜生境，也不会对其栖息地造成阻隔。评价区内棕黑疣螈和云南棘蛙适宜性优的面积统计为 1.0772 公顷，仅占评价区面积的 0.05%，占比很少，实际适宜生境会更少。评价区内的溪流和阔叶林环境经过现场调查分析，不属于棕黑疣螈和云南棘蛙集中分布的重要生境，占地红线区内无适宜性优的生境，适宜性模拟见下图。

工程永久占地和临时占地以草甸灌丛为主，且受人为活动影响较

大，周围无潜在重要两栖动物的适宜栖息地，工程占地面积小，对重要两栖物种的直接影响不大，不会对当地两栖类的多样性造成明显影响。

针对工程可能造成的潜在影响，如能采取适当的保护措施，尽可能减少对原生植被的占用，以及在工程施工期间，尽可能减少对工地周边天然植被的干扰，特别是避免对森林溪流的干扰，杜绝人为猎捕，就不会对两栖物种的生存造成明显影响，可以最大限度地保留两栖动物潜在栖息地，维持其多样性。

10.6.2对爬行类的影响

(1) 施工期的影响

调查范围共分布有爬行动物 12 种，隶属 1 目 7 科 12 属。其中物种数量最多的是游蛇科，有 3 属 3 种，占全部种类的 25%；其次是水游蛇科、蝰科和鬣蜥科，均有 2 属 2 种，各占全部种类的 16.67%；石龙子科、壁虎科、斜鳞蛇科均有 1 属 1 种，各占全部种类的 8.33%。

从区系组成情况看，除黑眉锦蛇是广布种以外，其他物种均属于东洋界分布；属于东洋型分布的爬行动物有 4 种，占物种数的 33.33%；属于西南区分布的有 3 种，占物种数的 25%；属于喜马拉雅型分布的有 2 种，占物种数的 16.67%。就分布型而言，当地爬行动物以东洋型占优势，这与当地地理、地貌、气候和生态环境特征相符。

根据现场调查，当地数量相对丰富的爬行动物有斑蜓蜥、原尾蜥虎、棕背树蜥等，在村庄和路边草丛中相对易见。蛇类种类丰富但数量稀少，在评价区范围内较为少见。

项目施工期对爬行类的影响主要表现为：施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，造成喜欢安静害怕人类活动的爬行动物受到惊吓，导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

此外，外来施工人员在工地生活，遇到爬行动物的概率较高，假如他们直接猎杀，将对其种群产生比较大的影响，可通过加强宣传教

育、加强监督管理等措施予以避免。

项目的实施在施工期对爬行类的影响主要表现为：

①施工人员的施工及生活活动对爬行类栖息地生境的干扰和破坏，如施工中的挖方和填方，原材料的堆放；

②施工机械噪声对爬行类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对爬行类的驱赶；

③施工人员对爬行类的捕捉；

对爬行类的主要影响，是使得部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围；一部分爬行类由于巢穴的被破坏而减少。由于施工范围集中于人工林和园地附近，受人为活动影响较大，对原生的爬行物种影响有限。总的结果是施工范围内的爬行动物数量会减少，但是对爬行动物的适宜生境占用面积小，因此不会对当地爬行动物的多样性及物种丰富度造成明显影响。

(2) 对重要爬行动物的主要影响

调查范围内通过访问调查和文献资料调查记录到中国脊椎动物红色名录中易危（VU）物种：黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*。该物种是分布广泛的常见物种，种群状况相对稳定，在施工过程中杜绝人为猎捕，避免破坏森林、灌丛等原生景观，保护原生植被和栖息地，就不会对爬行动物的生存造成明显影响。

重要物种黑眉锦蛇的主要适宜生境为邻近溪水的温暖森林、灌丛，捕食小型两栖爬行动物或啮齿类动物，偶尔会误入村庄附近。评价区内蛇类适宜性优的面积统计为 247.1777 公顷，占评价区面积的 12.37%；占地区内适宜性为优的区域面积统计为 0.9491 公顷，占地区面积的 2.06%。黑眉锦蛇对环境适应性较强，在评价区和占地区范围内有一定的适宜生境，不过只要严格按照设计图纸施工，减少对评价区自然植被的占用，就不会对这些物种造成影响。经过现场调查分析，评价区内不存在蛇类集中分布、产卵地等重要生境。

由于项目不占用典型爬行动物适宜栖息地，且项目占地比例低，实际上已经大大降低了对潜在的重要爬行动物及其栖息地的影响，因

此不会对当地爬行类的生物多样性造成明显影响。

针对可能造成的潜在影响，如能采取适当的保护措施，尽可能减少对森林、灌丛等原生植被及溪流、石堆的占用，并在工程施工期间，降低对工地周边植被的干扰，杜绝人为猎捕，就不会对爬行物种的生存造成明显影响，可以最大限度的保留爬行动物潜在栖息地，维持其多样性。

10.6.3 对鸟类的影响

(1) 施工期的影响

本次调查记录鸟类 10 目 37 科 75 属 103 种。在目级水平上，雀形目包含 27 科 77 种，分别占调查区内鸟类总科数、总种数的 72.97%和 74.76%，具有显著的优势。非雀形目鸟类无论科属还是种类，都相对较少。

鸟类的区系成分分析，仅统计当地的繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）区系从属情况。在记录到的 103 种鸟类中，留鸟有 90 种，占全部鸟类的 87.38%；夏候鸟为 8 种，占 7.77%；冬候鸟 5 种，占 4.124.85%。当地的繁殖鸟为留鸟和夏候鸟，共 98 种，其中东洋界种类占 68 种，占全部繁殖鸟总数的 69.39%，广布种为 30 种，占 30.61%。

项目施工期对鸟类的影响主要表现主要有两方面：

①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；施工中对鸟类的栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；

②施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶。

工程建设对鸟类的影响，其结果将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；小部分鸟类如地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而从占地区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴的被破坏而减少。

但总体来说，由于大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类总的影 响不大。评价区内鸟类集中栖息地或繁殖地位于评价范围的边缘，距离占地区较远，且缺少鸟类集中繁殖地，不会对鸟类繁殖和生活造成直接影响。施工期

的人为活动、噪声、烟尘等会惊吓干扰一些隐蔽性强的鸟类，导致它们会暂时避让到影响区外活动，由于大部分鸟类活动能力较强，活动范围较广，受影响施工影响较小。

（2）对迁徙鸟类的影响

为加强云南省候鸟及候鸟迁徙通道的保护，坚决制止和打击鸟类盗猎及破坏栖息地、迁徙通道的违法行为，保障过境候鸟安全，根据《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》、《云南省陆生野生动物保护条例》等有关规定，针对夜间迁飞候鸟保护需要，云南省林业和草原局于 2023 年 12 月 19 日公布了云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）。在划定的 10 个重点区域中，距离项目最近的为南涧凤凰山候鸟迁徙通道，距最近的占地直线距离 173km。

南涧凤凰山，位于大理州南涧县，地处南涧县公郎镇、拥翠乡和碧溪乡交界处，涉及云南无量山国家级自然保护区南涧片区、南涧凤凰山候鸟州级自然保护区，地理坐标为东经 100°16'—100°20'，北纬 24°53'—24°54'。划定面积为 2.45km²，全部位于保护区内。项目地位于南涧凤凰山候鸟迁徙通道西南方向，最近的占地区域直线距离大约在 173km 左右。从位置关系来看距项目区较远，项目建设对候鸟保护区影响不大。

经过实地调查和访问调查，对项目区周边村民进行访问得知评价区域内秋季没有候鸟集中趋光现象，当地也没有群众夜间捕鸟。根据现场调查的情况来看，评价范围及周边未发现夜间候鸟迁徙聚集点存在。

（3）对重要鸟类的主要影响

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《中国生物多样性红色名录》（2021 年）、《濒危野生动植物种国际贸易公约附录物种名录》（2019 年）、《中国鸟类分类与分布名录》（2017）和《云南省重点保护陆生野生动物名录》，评价区共记录国家二级重点保护鸟类 8 种，分别为凤头蜂鹰、白腹隼雕、喜山鵟、凤头鹰、褐林鸮、

领角鸮、斑头鸺鹠、红隼。白腹隼雕被《中国生物多样性红色名录》列为“易危”物种（VU），凤头蜂鹰、凤头鹰、褐林鸮、朱鹮被列为“近危”物种（NT），其余均为“无危”物种（LC）。

凤头蜂鹰、凤头鹰、白腹隼雕的适宜栖息地相似，通常为常绿阔叶林或阔叶灌丛，这些猛禽活动范围很大，生存繁殖都在栖息地中完成，评价区内适宜性优的区域为 1197.0529 公顷，占总面积的 59.89%；占地红线内适宜性优的区域面积为 0.5226 公顷，占占地总面积的 1.14%。由于拟建项目占用山脊山顶的灌草丛为主，占用栖息地面积小；占地周围仍有连片的适宜生境，因此工程建设对它们生活繁殖影响不大，不会导致栖息地破碎化，也不会对栖息地的连通性造成影响。

褐林鸮和领角鸮是夜行性猛禽，他们的适宜栖息地相似，通常为常绿阔叶林，生存繁殖都在栖息地中完成，评价区内适宜性优的区域为 1197.0529 公顷，占总面积的 59.89%；占地红线内适宜性优的区域面积为 0.5226 公顷，占占地总面积的 1.14%。由于拟建项目占用山脊山顶的灌草丛为主，占用栖息地面积小；占地周围仍有许多适宜生境，因此工程建设对它们生活繁殖影响不大，不会导致栖息地破碎化，也不会对栖息地的连通性造成影响。

喜山鸢、红隼适宜生境类似，喜高大乔木林周边的开阔林地，评价区内适宜性优的区域为 671.867 公顷，占总面积的 33.62%；占地区内适宜性优的区域面积为 8.2582 公顷，占地区面积的 17.95%。由于这几种鸟类都有很强的飞行能力和极大的活动范围，项目占地区相较于他们的活动范围来说只占据很小比例，周边其适宜生境为优的面积较大，虽然对这些鸟类栖息地的占用会对它们的捕食和生活造成一定影响，但是经过调查发现，项目并不涉及占用这些鸟类的求偶和集中繁殖的区域，因此影响有限。

斑头鸺鹠喜欢栖息于山地丘陵和平原地区的林缘。评价区内适宜性优的区域为 671.867 公顷，占总面积的 33.62%；占地区内适宜性优的区域面积为 8.2582 公顷，占地区面积的 17.95%。由于斑头鸺鹠有很强的飞行能力和极大的活动范围，项目占地区相较于他们的活动范围

来说只占据很小比例。斑头鸺鹠对生境要求不高，喜爱人为活动影响的林缘地或农用地，适应性较强。虽然占用栖息地会对斑头鸺鹠的捕食和生活造成一定影响，但是经过调查发现，项目并不涉及占用这些鸟类的求偶和集中繁殖的区域，因此影响有限。

10.6.4对哺乳类的影响

(1) 施工期的影响

调查范围共记录到哺乳动物 14 种，隶属 6 目 11 科 14 属。啮齿目种类最多，有 2 科 5 属 5 种，占全部种类的 35.71%；其次是翼手目和食肉目，均有 3 科 3 属 3 种，占全部种类的 21.43%；其余的食虫目、攀鼯目、鲸偶蹄目均为 1 科 1 属 1 种，分别占全部种类的 7.14%。

哺乳动物区系以东洋界为主，有 10 种，均为东洋型，占有全部种类的 71.43%。古北界 4 种，占种类总数的 28.57%，都是扩散至东洋界的广布种，均为古北型，以温带分布为主，但同时又延伸至热带，形成温带-热带分布型。哺乳动物区系以东洋界亚热带和温带成分为主，这与当地地理、地貌、气候和生态环境特征相符。

总体而言，当地哺乳动物区系成分相对简单，种群数量较小，以常见的物种为主，特别是啮齿类动物，如几种松鼠：明纹花松鼠、赤腹松鼠，以及多种鼠类。这些小型杂食动物和食草动物构成了调查范围动物区系的主要成分，它们对环境的适应能力较强，与小型食肉动物一起，共同构成一个受人为干扰的生态系统的哺乳动物群落格局。

项目的实施在施工期对兽类的影响主要表现为：

- ①施工人员的施工及生活活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；
- ②施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶；
- ③施工人员可能对兽类的猎杀。

对兽类的主要影响，其结果将使得大部分兽类迁移他处，远离施工区范围。总的结果是评价区范围内兽类的数量将减少。总之由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类总的影 响不大。

(2) 对重要哺乳动物的主要影响

调查记录到的哺乳动物中，有一种国家二级重点保护野生动物：豹猫，有两种省级保护动物：赤麂、果子狸。就濒危程度而言，在调查范围内未记录到“极危”(CR)、“濒危”(EN)物种，有“易危”种(VU)豹猫，“近危”物种(NT)鼬獾、果子狸、赤麂，其他物种均为“无危”种(LC)。这些物种在我省均为广泛分布的常见种，种群相对稳定，受威胁程度低。

由于评价区相对完整的动物群落基本分布在原生常绿阔叶林中，大部分都在较为陡峭、不适宜人类活动的山上，在施工过程不会对哺乳动物群落造成明显的影响。这三种兽类通常出现在常绿阔叶林或阔叶灌丛中，适应能力强，活动范围很大，评价区内适宜性优的区域为1197.0529公顷，占总面积的59.89%；占地红线内适宜性优的区域面积为0.5226公顷，占总面积的1.14%。占地周围仍有连片的适宜生境，工程建设不会导致栖息地破碎化，也不会对栖息地的连通性造成影响。

对脊椎动物影响小结：项目施工期对脊椎动物有一定影响，从整体上说，项目占地会减少动物的小部分栖息地面积，尤其是鸟类和爬行动物。小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响。结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，由于项目占地以人工植被为主，不会对任何物种造成显著影响。随着工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，种群又会得到稳定。由于项目占地以灌丛、草地为主，占用区域不属于野生动物典型栖息地，对野生动物造成的直接影响有限。

风机运行时，如果飞行的鸟类撞上旋转的叶片会受到伤害或者致其死亡。另一方面，输电线路的鸟体短接也会伤害鸟类。鸟体短接是指鸟类穿越输电线路时，展翅的鸟体使得架空输电线路不同相的导线之间、导线对地之间或者是杆塔的塔窗的空气间隙距离突然减少，引起电场畸变，导致空气被击穿引起架空输电线路跳闸，此时鸟类一般会被击伤或击毙。项目区不在云南鸟类重要迁徙通道上，从此处迁徙的候鸟比较少，对这类鸟类的影响较小。项目在做好风力发电机和输

电线路友好型驱鸟系统的前提下，矩阵和输电线路对鸟类的影响可以降低到最小。

施工及后期运营过程中，道路、排水沟等设施可能对两栖爬行动物和兽类产生阻隔，道路会影响到一些两栖动物的迁徙和觅食活动，排水沟会对一些爬行动物和活动能力差的两栖动物和兽类产生阻隔，同时会让其围困在水沟中。在做好消减保护措施的前提下，如每隔一距离建设一些供两栖爬行动物从水沟脱困的缓坡，可以使这些影响降低到最小。

10.7 施工期水土流失影响

(1) 对环境的影响

工程施工过程中，剥离表土使林草遭到破坏，影响生态；地表受到机械、车辆的碾压，使土壤下渗，涵养水分的能力降低，影响植物生长；同时，地表水易形成地表径流，从而加剧水土流失，导致环境恶化。

(2) 对农业用地的影响

项目区可利用的土地资源减少，人、地、水矛盾加剧。同时，周边分布有少量耕地，水土流失可能破坏耕地及其他农业用地的土壤结构，降低土壤肥力和土地生产力，影响当地农业发展。

(3) 对土地生产力的影响

施工活动对植被遭到破坏，如不及时采取措施，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷及无机盐含量将迅速下降，微生物及其衍生资源减少，进而导致土地贫瘠和荒芜，加大了绿化工作的难度，影响当地景观和生态环境的恢复。

(4) 对工程项目本身可能造成的危害

项目区降水量较大，开挖形成的边坡，由于施工时破坏了原坡面山体支撑，使上方坡面坡度变陡，基岩或土体失稳，如果防护处理不当则有可能产生基础沉陷、山体滑坡、崩塌等次生地质灾害，造成环境破坏、加剧水土流失，还会延误工程进度，给工程本身带来较大的经济损失。

综上所述，在本项目建设过程中做好水土保持工作，对防止水土流失、保证周围耕地的生产能力、保证土壤的保水性能和有机质含量具有重要的

意义。

1、运营期工艺流程产排污环节

风通过风力发电机组将风能转化为电能，然后通过电缆将电量先送到安装在机组附近的箱式变压器，升压后再通过电力电缆输送到与风电场配套的升压站，再次升压后通过高压线路把电送到当地的电力系统。工程工艺流程及产污环节见下图。

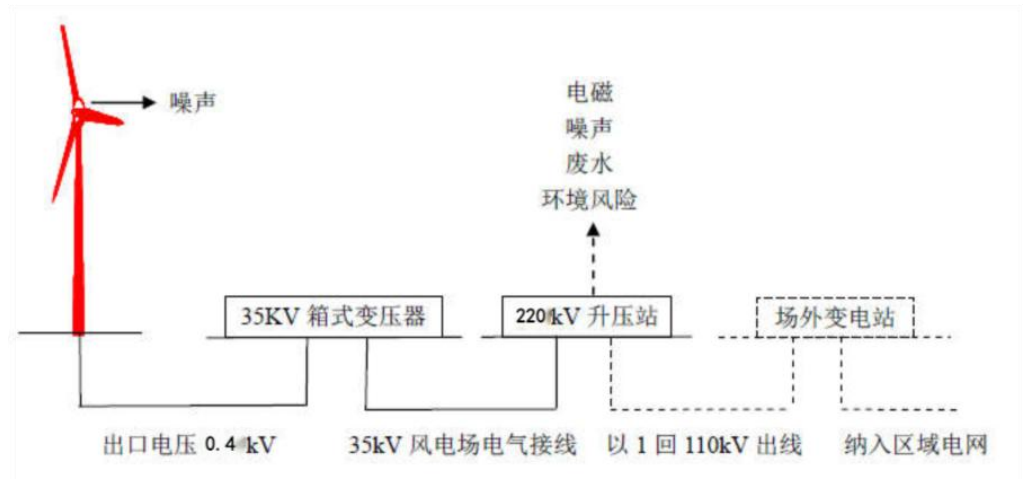


图 4-3 运营期工艺流程及产污环节

运营期生态环境影响分析

2、污染源强分析

(1) 生态环境源强分析

风电场工程运行期生态影响主要表现在风机运行对鸟类飞行产生威胁。

(2) 噪声源强分析

工程运行期的主要噪声源是风电机组运转，本工程采用单机容量为 6250kW 的风力发电机组，根据风机厂家提供的数据显示本工程选用的 6250kW 机型机组噪声功率级在 108dB (A)。风电机组控制系统中设置有降噪管理系统，该系统能够通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低运行噪声。

(3) 地表水污染源强分析

(4) 风电场运行期间，基本不产生生产废水，主要是运行管理人员生活污水、汽车冲洗废水。本项目运行定员 15 人，升压站根据给水设计

日最大用水量 3.75m³/d，根据《云南省用水定额》（DB53/T168-2019），本工程运行管理人员用水量取 100L/（人·d），污水排放系数取 0.8，则运行期生活污水产生量为 1.20m³/d。

（5）固体废弃物

①生活垃圾

本工程运行期由升压站统一管理，劳动定员 15 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计算，生活垃圾产生量 15kg/d。

②检修废物

风机运行期间，检修维护可能产生少量润滑油约 0.15t/a、箱式变压器漏油等危险废物，以及废手套、废纱布、废零件等一般固体废物。

（6）风机光影影响

由于风力发电机组布置于海拔较高的山脊及高山台地上，设备安装高度约 115m（地坪至风机叶片顶端高度）。风电机组不停旋转的叶片在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上可产生一种闪烁的光影，通常被称为光影影响。

3、运营期生态环境影响分析

3.1 对植物植被的影响

工程运行期间，根据相关规定，要对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。灌丛、旱地植被植株矮小，与输电线路相距甚远，工程在运行期内，对灌丛、旱地植被及植物资源没有影响。

项目工程设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，经过林区时采取高跨措施，且塔基尽量设在山脊，利用地势高差以满足线路附近树木与导线的垂直距离超过 4m 的安全要求。因此可以预测，运行期工程基本不会影响线下植被生长，若后期植被与线路安全距离少于 4m，也仅会对树梢进行修剪，不会进行整株砍伐，运营期对评价区内植物群落产生影响程度较小。

本项目线路在运营期不会产生废气、废水和固废，营运期间主要是可听噪声和电磁环境对线路沿线周边生态系统内动植物产生影响，同时巡检人员也会产生一定的影响。

(1) 噪声对植物植被影响

本项目建成运行后，风机和架空线路产生的噪声可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求，风机和线路产生的噪声不会对周边的植被及植物多样性产生不利影响。

(2) 电磁环境对植物植被影响

根据预测分析可知，本项目工程满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、林地、道路等场所地面 1.5m 处的工频电场强度满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值 10kV/m 的要求。因此，项目输电线路建成运行后不会对评价范围植被产生不利影响。

3.2 对重要植物的影响

评价范围内有 8 种国家二级重点保护野生植物。有《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中列为极危（CR）1 种、濒危（EN）2 种和列为易危（VU）1 种植物；评价区无云南省重点保护野生植物，无国家和云南省地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无狭域特有种，无古树名木。评价区的重要植物均不涉及占用，营运期主要为风机检修、维护线路廊道，重要植物在可能的必要路径上做好挂牌保护，避免被误伐。

3.3 对野生动物的影响

(1) 噪声对动物影响

项目建成运行后风机和线路产生的电磁可听噪声可能会对生态系统内动物群落的迁徙、繁殖、栖息环境产生一定影响。通过对已建成运行的风电项目和高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变，或者由于风机和输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此风机和输电线路对动物的影

响十分有限，仅有风机平台和塔基占地会使得一些小型哺乳类的栖息范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的栖息地将得到补偿，因此本工程运行期对动物的影响十分有限。

(2) 电磁环境对动物影响

高压输电线路的工频电场对周围环境的生物体是否存在影响及其影响程度，最为人们所关注。关于工频电场的长期生态效应，在世界范围内已进行超过 30 年的研究，其中美国 BPA 和日本电力中央研究所和生物环境技术研究所等国家专门对高压试验线路下工频电场的生态影响进行了深入研究，研究结论一致认为在正常情况下不影响动植物的生长。前苏联对动物进行研究，得出在工频电场对动物有确定的有害影响的阈值及在不同电场强度允许值和对应的持续时间限值。法国 EDF、英国 CEGB、意大利利用鼠、兔、狗实验显示，动物即使在 40kV/m 工频电场中时，其行为表现、血象、生化指标和脏器病理变化等未发现不良影响。

综上所述，工频电场不会对生态环境造成不利影响。

(4) 对鸟类的影响

风机和输电线路工程运行的噪声、电磁环境可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰动物的生殖活动和行为。部分研究称噪声和电磁环境会导致动物的内分泌紊乱、失调，以及一系列不良反应，另外一些研究称输变电工程可能会对鸟类迁徙产生影响。

① 对鸟类栖息、繁殖的影响分析

根据工程的特性，工程运行期间不产生废气、废水、固废等污染物，主要是风机噪声和输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据任小龙等《输电线路可听噪声研究综述》，风电产生的噪声和输电线路中可听噪声的水平较低，基本维持在原有噪声背景状态。加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息影响较小。

② 对鸟类觅食的影响

鸟类的食物来源主要为植物果实和昆虫，本工程为点状施工，占地面积较小，造成植被的损失有限，对植被及以此为生境的昆虫影响较小，工

程基本不会造成鸟类觅食范围和食物来源的减少。因此，本工程对鸟类觅食的影响有限。

③对鸟类误撞、触电的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输风机和电线路的几率很小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得较低，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。目前关于输电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也偶见诸报道，甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。近期三江源国家公园多只猛禽触电事件也见诸报端，主要原因是这些猛禽体型较大，翅膀伸开，就容易搭到上下两根电线，形成短路然后被电死。体型小的猛禽则鲜有被记录触电的事件。本工程输电线路间距远超出了喜欢站立在输电线及杆塔上休憩的黑卷尾、珠颈斑鸠等鸟类的展翅范围。而评价区的大型猛禽个体数量少，区域仅为其少数个体的偶然活动区。因此，本工程对鸟类误撞、触电的影响很小。

④对鸟类迁徙的影响

迁徙鸟类主要沿山脊和江河飞行，大型迁徙鸟类飞行高度一般在 500m 左右，小型迁徙鸟类飞行高度一般在 300m 左右。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鹳、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。本工程为风机和架空线路，高度一般在 100m 以下，因而对大部分迁徙飞行高度较高的鸟类不会产生影响，受工程影响的鸟类主要是小部分迁徙飞行高度较低的鸟类。对于飞行高度较低的鸟类，可能成为其飞行障碍的有风机、输电线路和塔基。输电线路为线性工程，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，鸟类可以根据飞行前方的障碍物调节飞行高度，发生碰撞高压线的几率不大；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，能在较远处发现塔基进行避让。

此外根据《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围》，本工程线路不涉及

云南鸟类迁徙通道，也不涉及夜间迁徙候鸟聚集点，对候鸟迁徙的影响几乎可以忽略。

3.4 对重要动物的影响

项目建设完成后，无废气、废水和固废产生，运营期时施工期间的临时占地已进行了植被恢复，项目为点状风机和立塔，而输电线路导线高空跨越林地。保护动物可回到原来的领域生活。运营期间人为活动较施工期及当地现有干扰程度已大幅减少，不会对保护动物产生惊吓，可让保护动物在该区域安稳栖息和觅食。项目临时施工场地的恢复，减少了对保护动物领地的侵占。因此，运营期对评价范围内保护动物的影响程度较小。

3.5 生态环境影响评价小结

(1) 评价范围内有 8 种国家二级重点保护野生植物。有《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中列为极危 (CR) 1 种、濒危 (EN) 2 种和列为易危 (VU) 1 种植物；评价区无云南省重点保护野生植物，无国家和云南省地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无狭域特有种，无古树名木。评价区的重要植物均不涉及占用，运营期主要为风机检修、维护线路廊道，重要植物在可能的必要路径上做好挂牌保护，避免被误伐。

(2) 本工程总占地面积约 46.00hm²，其中永久占地 3.59hm²，临时占地 42.41hm²。按照占地类型分，占用林地 9.90hm²，草地 18.88hm²，交通运输用地 12.76hm²，其他土地 4.46 hm²。项目占用植被类型大部分为草地和人工植被，少部分为自然植被。

(3) 评价区分布有国家二级重点保护野生动物 10 种，其中有鸟类 8 种，兽类、两栖动物各 1 种。根据《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023 年版)，调查范围分布的动物中有省级重点保护动物 2 种。根据《中国生物多样性红色名录》(2021 年版)，调查范围分布的动物中有中国生物多样性评估的“濒危”(EN) 物种 1 种，“易危”物种 4 种。工程本身对这些动物无直接影响，由于当地原生植被长期受人

为活动的干扰，且重要物种也都是相对常见的物种，其分布范围较广，濒危程度也不高，项目建设占用自然植被面积小，对这些动物的间接影响也很小。

(4) 拟建项目将要占用植被的面积是 28.78hm²。由于地面植被的减少，拟建项目的建设将使评价区损失的生物量大约是 1326.8608t(干重)，减少的生物量不足评价区生物量的 1%。评价区生态系统生物生产力造成的损失约 222.5309 t/a·hm²(干重)，占评价区生态系统植被生产力不足 1%。占地导致的生物量和生产力损失占评价区原生物量、生产力的比例较小，不会对生态系统完整性产生大的影响，同时临时占地损失的生物量和生产力在工程结束后，随之植被的恢复也会得以恢复

3.2 声环境影响分析

(1) 风机场界噪声预测

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自叶片扫风产生的空气动力学噪声，其源自叶片周围的气流作用；另外一种是在机组内部机械运转产生的机械噪声，源自风机机械结构间的相对运动及其动态响应。根据《环境影响评价技术导则—声环境》的规定“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源”。本次规划拟采用的风机单机容量为 6250kW，声源尺寸约为 100m，轮毂高度约为 115m，可将风机声源点近似为点声源。

所选择的风力发电场所处的地区为高山山脊，从声学角度与声传播的大范围、大视野看，各风力发电场各风电机噪声传播的空间为半自由空间，在距风力发电机轴心叶轮直径以外的区域，其噪声的传播规律如下式所示：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - (A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \text{ dB(A)} \quad (\text{公式一})$$

式中 LA(r) — 距离风机塔筒底部轴心 r 处的噪声值，dB(A)；LA(r₀) — 风力发电机下的噪声值，dB(A)；A_{atm} — 空气吸收引起的噪声衰减量，dB(A)；A_{bar} — 由遮挡物引起的噪声衰减量，dB(A)；A_{gr} — 由地面效应引起

的噪声衰减量，dB(A)； A_{misc} —由其他多方面因素引起的噪声衰减量，dB(A)。

由于风电机组的噪声主要来源于旋转的风机叶片和空气的摩擦声，与风机叶片的表面、角度等参数有很大关系，而与发电机单机容量无直接关系。本工程本阶段推荐采用风力发电机组单机容量为6.25MW，上述机型噪声源强在108dB(A)以内，轮毂高120m。

根据公式，预测风机在不同距离（由于地面风速变化引起的发电功率变化）下的噪声值，如表4-8所示。

表 4-8 风机噪声衰减计算结果（单位：dB(A)）

噪声源强	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
99.25	65.3	59.3	54.7	52.2	47.3	45.7	44.4	43.2	42.2	41.3

根据预测结果和图4-5可知，风机周围地面附近的噪声值随与风机距离的增加而衰减，距离风机150m外满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2类区昼间标准，距离风机350m外满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区夜间标准。

通过EIAN20噪声预测软件进行噪声叠加综合衰减预测，得到图4-5所示的等声级线图，由图可知本项目声环境保护目标均位于噪声级45.0dB(A)以外。

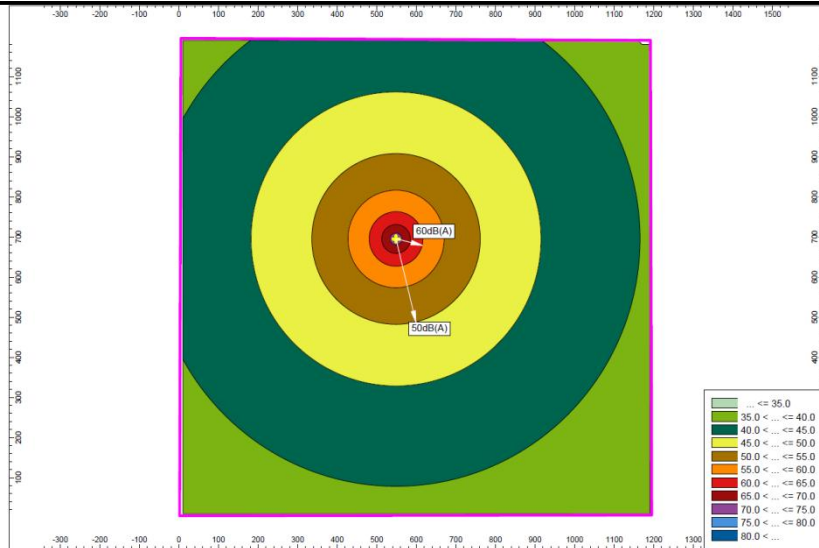


图 4-5 风机周围等声级线分布情况

(2) 风机运行噪声对居民点的影响分析

平河风电场项目周边 500m 范围内无敏感点，风电场运行期间，周边居民点噪声有一定增加，白天增加值有限，夜间增加值相对较大，但总体而言居民点声环境质量仍然能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)，且预测值离标准值有一定的余量，风机运行噪声对周边居民点的影响较小。

(3) 风机噪声防护距离

根据上述预测结果，环评建议风电机组平台边界外 300m 范围的区域划定为风电机组的噪声影响控制区，在该区域范围内，禁止规划新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

(4) 升压站厂界噪声影响分析

本项目拟新建 220kV 升压站 1 座，安装 1 台主变压器，单台变压器产生的噪声级低于 65dB。预测结果见表 4-9。

表 4-9 升压站不同距离处预测结果一览表

距离 (m)	10	20	30	40	50
单台工作 dB(A)	55.88	49.86	46.34	43.84	41.90

由升压站总平面图量测，升压站主变与四周厂界距离详见表 4-10。

表 4-10 升压站不同距离一览表

升压站	东厂界距离	南厂界距离	西厂界距离	北厂界距离
	44	64	35	66

表 4-11 升压站厂界噪声预测结果一览表

序号	名称	X(m)	Y(m)	离地高度(m)	昼间	场界标准	夜间	场界标准	功能区类型	是否达标
					贡献值(dB)	场界标准值	贡献值(dB)	场界标准值		
1	厂界西	-38.26	14.98	1.20	38.62	60	38.62	50	2类	是
2	厂界南	-62.73	-33.61	1.20	36.13	60	36.13	50	2类	是
3	厂界东	47.61	-27.00	1.20	36.52	60	36.52	50	2类	是
4	厂界北	2.22	95.36	1.20	33.26	60	33.26	50	2类	是

根据表 4-10，升压站四周厂界距离为 35m~66m，由表 4-11 可知升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，升压站运行对周边居民无影响。

3.3 地表水环境影响分析

运行期升压站采取雨污分流排水方式，站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟，自然降雨通过排水沟排放。

风电场运行期间，基本不产生生产废水，主要是运行管理人员生活污水。本项目运行期由升压站统一管理，劳动定员 15 人，升压站根据给水设计日最大用水量 3.75m³/d，根据《云南省用水定额》（DB53/T168-2019），本工程运行管理人员用水量取 100L/（人·d），污水排放系数取 0.8，则运行期生活污水产生量为 1.20m³/d，场内绿化和道路浇洒用水量为 0.002m³/m²·次，全部吸收或挥发。经化粪池、隔油池预处理后，进入成套污水处理设备处理并储存在回用水池内，全部回用于风电场道路浇洒和林草灌溉，不外排。根据主体设计资料，区升压站内绿化和混凝土路面面积 2000m²，回用水量最少为 4m³/d。运行期间升压站污水产生量较小，且绿化及道路浇洒缺口较大，雨天经处理后的污水可由集水池收集后用于非雨天的绿化道路浇洒，集水池容积按 7 天存水量考虑，即约 9m³。

本项目新建升压站综合楼附近埋设 1 套处理规模为 0.5m³/h 的生活污水一体化处理系统，采用 A/O（厌氧-好氧活性污泥法）工艺处理污水。升压站内的所有粪便污水，食堂废水等排入污水池后在一体化设备装置中进行处理，用于绿化灌溉或排放，处理达标后回用作绿化用水，不外排，对周边地表水环境影响较小。

3.4 固体废弃物影响分析

本项目运行期由升压站统一管理，劳动定员 15 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计算，生活垃圾产生量 15kg/d。拟在升压站设分类垃圾收集桶 4 个，生活垃圾进行分类收集后交由乡镇环卫部门统一收集后进行处

理。。
 风机运行期间，检修维护可能产生少量润滑油、箱式变压器漏油等危险废物。针对维护检修期间产生的少量润滑油及其容器，主体设计已考虑在升压站内设 1 层砖混结构，建筑面积约 16.2m²。箱变设置 4m³ 容积的事故油池，箱变油重 3.5t，密度 895kg/m³，约 3.9m³。本次环评要求该危废暂库的设计要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求进行设计，并按规范要求设置标识物。

升压站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。对于升压站变压器工作故障可能产生的漏油，主体设计已考虑在升压站主变场地设置有事故油池一座（存油量约为 52m³），根据主体提供的设计资料主变最大油重 45t，密度 895kg/m³，约 50.27m³，能满足主变压器事故状态下 100%的排油量，事故油池按《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)设计。危险废物经贮存后由建设单位委托资质单位妥善处置。

表 4-12 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危废类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	45t/次	主变冷却	液态	废油	矿物油	/	易燃有毒	分类收集，交由资质单位处置
				3.5t/次·台	箱变冷却						
2	废机油	HW08	900-214-08	400kg/次	风机检修	液态	废油	矿物油	5~10年	易燃有毒	
3	废液压油	HW08	900-218-08	2t/次	叶片检修	液态	废油	矿物油	6~10年	易燃有毒	
4	含油检修垃圾和含油手套	HW49	900-041-49	0.03ta	设备检修	固态	废油	矿物油	每年	易燃有毒	

5	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	208节	定期更换	固态	/	铅、镍	/	毒性	
---	--------	------	------------	------	------	----	---	-----	---	----	--

综上，建设单位严格按照环评建议落实固废防治措施，本项目危险废物均得到妥善处置，不会对环境产生不利影响。

3.5 风机光影影响分析

由于风力发电机组布置于海拔较高的山脊及高山台地上，设备安装高度约 115m（地坪至风机叶片顶端高度）。风电机组不停旋转的叶片在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上可产生一种闪烁的光影，通常被称为光影影响。

根据现场调查结果结合风机布置位置，距本项目风机 200m 范围内无居民点分布，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无影响。

3.6 运营期废气影响分析

本项目运营期产生的大气污染物主要为升压站食堂烹饪过程中产生的油烟，由于项目升压站新增运营期劳动人数较少，就餐人数少，因而食堂油烟产生量很少，烹饪产生的油烟经油烟净化装置处理后高空排放，可以达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型标准要求，对周围环境影响较小。

3.7 运营期环境风险分析

（1）环境风险分析

①风险源识别

升压站变压器检修、事故排放产生的变压器油属于危险废物，电站发电机组使用后的废机油属于危险废物。

②环境风险事故分析

A.废矿物油

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属于 HW49 其他废物中非特定行业中“900-052-31”。

平河风电场项目主变 1 台，机组内有变压器油。变压器油是一种液体绝缘油料，由石油的轻质润滑油馏分经精制和加抗氧化剂而成。有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，用于变压器、油开关和其他高电压设备中。主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物。变压器废油属于危险废物，为防止事故变压器油泄漏污染环境，在变压器下方修建了事故油池。在发生事故时事故漏油能全部暂存于事故漏油池，避免污染周边环境。事故漏油及时抽取，存放于密闭容器内，并设置明显标识注明。事故漏油属于危险废物，交由有资质的单位进行回收处理。

风力发电机机组润滑油需定期进行更换，更换的废油由专门容器收集，暂存在危险品库内，交由资质单位妥善处置，每年需更换的润滑油量约 0.03t。

根据《企业突发环境事件风险评估指南》，计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量（如存在总量呈动态变化，则按公历年度内某一天最大存在总量计算；在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算）与对应的临界量的比值 Q。

1) 当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

2) 当企业存在多种环境风险物质时，则按式 1) 逐项计算物质数量与其临界量比值 (Q)：

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

式中：q1, q2, ..., qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；
Q1, Q2, ..., Qn——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q 表示；

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：① 1 ≤ Q < 10；② 10 ≤ Q < 100；③ Q ≥ 100，分别以 Q1、Q2 和 Q3 表示。

平河风电场项目工程涉及《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（以下简称《指南》）附录 B 风险物质清单中规定的危险物质为润滑油，

属于序号 234 油类物质（矿物油类），其临界量为 2500t，该物质与其临界量的比值为 $0.02 < 1$ ，据此评定为一般环境风险。

（2）环境风险防范措施

1) 变压器油事故排放

升压站(变电站)变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，只有在发生事故时才排放。随着技术的进步和管理的科学化，升压站(变电站)变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），为了避免发生此类事故可能对环境造成的危害，变电站运营单位应建立变电站事故应急处理预案，升压站发生事故的几率很小，在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

在升压站外周的地形坡面下方修建 52m^3 应急事故集油池，变压器的下方建立半埋式事故集油池，并在主变压器四周设置排油沟槽，相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理，以免污染物下渗对周边区域地下水环境造成影响。冷却油只在事故时排放，当含油废水汇入排油沟槽进入事故集油池后可回收利用，其余的少量废油渣及检修产生的废抹油布由危险废物部门回收，该事故应急集油池设置是合理的。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

事故集油池的总容量为 52m^3 ，可以保证事故油的贮存不外排，不会对周边水环境产生不良影响。因此，在变电站发生事故时，变压器油排入事故油池，再由有资质的电力运营维护专业公司收集后交由有资质的危险废物处置单位进行处置，严格禁止变压器油在事故后排出站外。升压站事故油池必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域地表水水质。

应急事故集油池必须具有应急功能，平时保持空置状态，雨季事故油

池内含油雨水须抽干。

箱式变压器下方设置集油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，当变压器发生事故时，变压器油排入自建事故油池进行收集，由有资质的危险废物收集部门收集处理。每台风机配套安装一台的箱变，一般箱变检修期在半年以上，为预防箱变在检修过程中发生泄漏，主体工程设计在箱变底部设置一个容积为4m³的集油池，集油池应注意防雨、防渗措施。当发生油泄漏时，废油可进入集油池，避免流入附近水体。

2) 升压站火灾风险

升压站站区电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能。因升压站的运行设施、原材料、产品及污染物中均不涉及易燃易爆、有毒有害物质，站区无重大危险源存在。电力行业由于具备完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，升压站和输电线路均作防雷和接地设计，发生事故的概率极小，在全国各行业中属于危险事故发生率较低的行业。

升压站一旦发生火灾事故，远程控制系统将自动跳闸，事故应急方案及时启动，可有效防止事故蔓延；另一方面升压站内不贮存有毒有害和易燃易爆物品。目前还未见到因升压站电气设备爆炸引起重大人员伤亡和财产损失报道。升压站爆炸和火灾事故发生概率小，属于安全事故，由此引发的环境风险事故的危害很小。

因此，通过采取以上防范措施后，运行期环境风险较小。

表 4.-13 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	平河风电场			
建设地点	云南省	芒市	芒市	风平镇
地理坐标	经度	98°40'47.735"	纬度	24°17'18.432"
主要危险物质及分布	升压站内变压器油和箱式变压器油，最大量约 45 吨			
环境影响途径及危害后果（地表水、地下水、大气等）	①项目变压器油发生泄漏，若进入地表水体，引起地表水中石油类含量急剧上升 ②项目变压器油发生泄漏，对环境空气影响有限 ③项目变压器油发生泄漏，若进入土壤渗漏，矿物油类进入地			

	<p>层包气带，随着大气降水下渗进入地下含水层，形成一个油污团从山顶向山下扩散，对区域地下水环境造成污染。</p> <p>风险防范措施要求 在升压站主变附近下方建设 52m³ 事故应急集油池，并在主变压器四周设置排油沟槽，相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理，在箱变底部设置一个容积为 4m³ 的集油池，集油池应注意加盖防雨、防渗措施，以免污染物下渗对周边区域地下水环境造成影响。</p>
	<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）</p> <p>3.8 电磁辐射影响分析</p> <p>由电磁环境影响专项评价可知，本工程升压站运行期间厂界工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 μT 的要求。综上本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。</p>
<p>选址选线 环境合理性 分析</p>	<p>1、风电场选址合理性分析</p> <p>经向主管部门查询和叠图分析，拟建平河风电场占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、国家地质公园、森林公园等环境敏感区、云南省生态保护红线，不位于云南省已知候鸟迁徙通道。风电场建设不会对生态敏感区的功能和保护对象造成直接影响，风电场选址符合《云南省主体功能区规划》和《云南省生态功能区划》。风机布置于山脊，避开了人口密集的村镇，距离工程区最近的为中坪子村居民，风机与该居民点最近距离 536m。经生态调查单位现场调查及复核，拟建工程不涉及集中连片保存完好的半湿润常绿阔叶林。</p> <p>经分析，拟建工程将占用约 46hm²，不涉及基本农田，且大部分为临时占用（42.41hm²），芒市自然资源局已同意项目选址，详见附件。下阶段需按要求办理用地手续，本报告也已提出对临时占用的土地进行复耕等措施，进一步减轻工程建设对农业生产的不利影响。</p> <p>拟建工程部分风机涉及占用国家二级公益林和省级公益林，渣场、临时设施等均不涉及国家级和省级公益林。根据现场踏查，部分机位涉及乔木林地，虽然不属于不可占用林地，但为了更好的保护植物植被，建议下阶段结合林业勘察结果，对涉及乔木林地的机位进行优化调整，且在工程开工前建设单位应依法办理相关林地占用手续，并按要求进行植被恢复。</p>

综合分析，从环境保护的角度，平河风电场选址选线基本合理。

2、风场总体布局的环境合理性分析

本工程风机机位选址原则为：“尽可能利用风能、满足施工运输、缩短集电线路及节约土地”，32台风机间隔合理，充分利用了风电场范围内的风能资源。

据分析，本工程不涉及环境敏感区。根据研究资料和现场调查，本风电场风机不在云南省已知的候鸟主要迁徙通道上及附近。

项目风机周边400m范围内无集中连片居民点，在PH21#风机西南侧，最近直线距离约536m，相对高差为246m，经预测，风电场运行期间，风机噪声对周边居民影响较小，可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

工程区原生的地带性植被半湿润常绿阔叶林已基本消失，主体设计时已考虑风机布置避开植被相对较好的区域，尽可能避让基本农田和云南省生态保护红线，经查询现状风机不涉及占用基本农田和云南省生态保护红线，风机总体布局合理。

综上所述，本工程风机能充分利用风资源，风机布置不涉及已知的候鸟迁徙通道，不涉及环境敏感区，不涉及云南省生态保护红线和基本农田，不涉及不可占用林地类型，距离周边居民点较远，施工期对周边居民影响较小，运行期影响可接受，拟建工程风机布置总体布局环境合理。

3、升压站选址合理性分析

升压站位于风场西南侧区域，设置了生产区及生活办公区，定员运行管理人员15人。经查，升压站站址区不涉及特殊及重要生态敏感区，不涉及占用云南省生态保护红线及不可占用林地，工程占地类型为灌木林地。站址周边最近的居民点为河头寨村，最近距离约为1300m。工程建设运行后运行人员生活污水经处理后回用，不外排，事故废油设事故油池，做好应急防范措施前提下，对周边水体影响较小。综上，本报告认为，从环境保护的角度，平河风电场升压站的选址环境合理。

4、施工“三场”选址的环境合理性分析

（1）场规划的环境合理性分析

本工程少量零星施工所需砌石料利用工程开挖料,砂石骨料考虑从风电场周边具有合法经营执照的砂石料生产厂家采购,不单独设置石料场。环评认为,主体提出的建筑材料规划方案,有利于减少物料开挖对项目区植被及生态环境的破坏,且符合当地实际,具有可操作性。本工程料场规划方案环境合理可行。

(2) 渣场选址环境合理性分析

主体设计专业根据地形地质条件,遵循就近堆放,同时考虑尽可能减少生态破坏等原则,现阶段拟设7个渣场。

①本项目产生永久弃渣量为12.13万 m^3 (松方),7个弃渣场设计总容量为22.26万 m^3 ,渣场容量可满足该风电场建设产生弃渣需求。

②本项目弃渣场占地面积为4.67 hm^2 ,主要为草地和其它土地,弃渣场使用结束后可进行植被恢复,。

③本项目渣场选址时均考虑基本农田,国家级公益林,天然乔木林、生态红线等敏感因素,均进行了避让,弃渣场为沟道型,渣场上游汇水面积较小,在堆渣前需做好相应的挡护和截排水等措施。

④通过主体资料和现场调查,渣场区域地质条件良好,未见溶槽、溶沟、漏斗、落水洞、岩溶、断裂,滑坡、泥石流、埋藏的古河道、沟浜、墓穴、防空洞等不良地质情况。

⑤弃渣场规划结合芒市风平镇防火通道或现有乡村道路布置,无需新修运渣道路,渣场根据道路的走势、衔接情况等布置在道路下方,便于弃渣和调配运输,运渣交通方便。弃渣场最远运距约为14.3km,运输距离较远,在弃渣运输过程中需做好相应的遮盖等防护措施。

⑥结合现场调查和影像分析,弃渣场距离最近的村庄1000m,因此,弃渣场的存在基本不会都周边村庄造成安全隐患。

综上分析,从环保角度分析,渣场选址基本合理。

(3) 施工场地选址合理性分析

本工程施工生产生活区主要包材料仓库、现场办公室和临时堆土场。主体施工规划已考虑临时占地尽量利用场区空旷、植被较少地区,且全部

靠近已有道路和防火通道进行布置，减少修建施工道路增加占地破坏，设备临时堆放场利用渣场平台，不新增占地。依据工程需要施工生产生活区占地主要占地类型为暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、旱地栽培植被等。

本报告分析认为，从环境保护角度，各生产生活设施区不涉及各类自然保护地、云南省生态保护红线、基本农田，不可占用林地等敏感因素，选址合理，但应做好施工过程中的施工管理，以及施工迹地的恢复工作。

5、施工道路可依托性分析

风电场运输道路的基本要求主要受风机叶片、机舱和轮毂等超长、超重的设备限制。结合目前已建风场道路情况，施工道路通常应达到露天矿山三级公路的设计标准，即：平均坡度 6%~7%，最大坡度 10%，路面宽 4.5m，路基宽 5.5m。

根据芒市林业和草原局关于防火通道规划建设的许可决定，平河风电场芒市境内的道路设计已充分结合防火通道规划，相关部门已出具文函标识防火通道建成后同意大唐芒市新能源开发有限公司在平河风电场建设和运营过程中使用相关道路。

经分析，芒市风平镇防火通道基本能通至各风机安装平台、升压站及临建设施施工场地。经统计平河风电场将利用防火通道长度约 35.2km。根据防火通道相关规划，防火通道将参照露天矿山三级，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，山皮石路面，满足本工程施工运输要求。

综上所述，平河风电场在协调好地区防火通道建设的情况下，可依托先期建好的防火通道作为风电场施工运输道路。

6、线路布置的环境合理性分析

平河风电场项目 35kV 集电线路总长度约 70km，采用架空+地埋混合架设集电线路，其中架空线路约 60km，直埋线路约 10km。

综上所述本工程采用架空+地埋混合架设集电线路，既结合了实际海拔、覆冰、气象环境等因素，初步方案也对生态保护红线和基本农田等环境要素进行了避让，建议下阶段设计集电线路布设尽量结合防火通道及其它可依托道路进行优化设计，节约用地，总体而言，本工程集电线路布置方案环境可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、植被与植物保护措施</p> <p>(1) 设计阶段</p> <p>①遵循生态优先的原则，本环评要求施工过程中应尽量利用现有地形，采用最优的施工方案，减少风机吊装平台的面积；施工生产生活区、风机吊装平台等临时设施占地区使用完成后，应及时进行覆土，恢复植被。</p> <p>②禁止超计划占地，从源头上避让对植被和公益林的破坏。征占用林地和公益林必须得到相关主管部门的批准。加强施工管理，强化施工环境及水土保持监理职能，将生态保护及水土保持相关要求纳入招标设计中。</p> <p>③有序及时开展风电场施工区植被恢复工作，为确保植被恢复措施的有效性，避免植被恢复过程中引发新的环境问题。制定合理的植被恢复方案，且应与主体工程同时设计。</p> <p>④植被恢复方案应遵循“恢复功效性强，经济可行”等原则，主要从修复区内植被的生态功能的角度出发，重点考虑区内植被涵养水源、保持水土、保护环境及护路等生态功能和作用，同时，应体现与周边原有景观的整体性、连贯性和相融性。结合水保方案植物措施优化植被恢复措施，选择符合项目区乡土树种，禁止引入外来物种。</p> <p>(2) 施工阶段及运行阶段</p> <p>①加强施工期环境管理，建立健全环境管理机构及环境管理制度，明确环保责任，及奖罚标准。建设单位及各参建单位应建立各级管理机构和制度。并由各单位主要负责人担任环境保护管理机构领导，高度重视风场施工过程的环境保护及水土保持工作。</p> <p>②建设单位须委托有资质的环境监理及水土保持监理单位开展工程的环保水保监理工作，确保环境保护及水土保持措施管理落实到位。同时，委托有资质的环境及水土保持监测单位及时到场开展相关环境监测及水土保持监测工作，以便及时发现存在的环境问题，采取相应的补救措施。</p> <p>③加强环境保护及水土保持宣传，工程开工前，建设单位应组织对各参建单位相关人员进行有关环境保护法律、法规及工程环境管理要求的宣</p>
--------------------	---

传教育及培训，并通过各单位环境管理人员传达至每一个参建人员。通过设置环保宣传牌，发放环境宣传手册等措施，不断提高施工管理及施工人员的环保意识。

④施工单位应及时上报工程施工方案 and 环境保护实施方案，严格按照工程及环境监理工程师批准的施工方案进行施工。禁止超计划占用土地和破坏植被，土石方开挖料及时回填，弃渣必须运到指定的渣场进行堆放，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。禁止施工人员砍伐树木，采挖保护植物，禁止到非施工区活动，施工区严格烟火管理，以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏，减轻工程施工对野生生物的影响。严格执行《水土保持方案》提出的各项水土保持措施，弃渣场应做到“先挡后弃”。

⑤环境监理应严格审核环境保护实施方案，与工程监理加强沟通和配合，加强现场巡视及旁站监理，严格施工工序管理，全方位确保环境保护相关措施与主体工程同时实施。对施工单位及施工人员违反环保水保管理要求，破坏施工区环境的行为严格按相关要求处理，直至下达停工指令。

⑥对于被占用的林地，应按照有关规定，办理手续并进行补偿；按植被恢复方案，及时有序进行施工区植被恢复工作。在施工过程中，对使用完成的场地，及时覆土并恢复植被，加强苗木的抚育管理，施工结束后，完成未成活苗木补植及管理，确保工程结束后植被恢复措施的效果。施工中应注重表土的保存。风场运行期间，加强对绿化植物的管理和养护，尤其吊装平台、场内外施工道路及施工临时生产生活区的植被管理及养护。

⑦当前拟建风电场设置了7个弃渣场，这些弃渣场就近分布于风机平台建设周边的低洼区域。从整体上看，本风电场建设区域的交通条件良好，建设弃渣应通过加大运输投入的方式运离本区域，可大幅减少项目占地，减少因弃渣对于自然植被的掩埋破坏。

（3）植被恢复建议

为减少工程建设对植物的影响，施工时应遵循尽量少破坏地表植被生境的原则，对于工程永久占地造成的损失，应根据相关法律法规进行报批。对施工临时占用部分结合工程水土保持植物措施进行施工后生态恢复，树种和草种尽量选用当地物种。据野外调查，本项目物种恢复乔木物种推荐

华山松、旱冬瓜、元江栲等；灌木物种推荐马桑、小铁仔、火棘、栒子、薄叶鼠李等；而草本物种推荐地石榴、云南裂稃草等。此外，植物恢复或绿化尽量采取乔、灌、草结合方式进行，以达到生态功能良好的效果。

表 5-1 临时占地恢复措施

临时占地设施类型	临时占地植被类型	恢复措施建议
风机安装平台	中山湿性常绿阔叶林、温凉性灌丛、杂类草草甸、人工林	风机安装平台施工完成后为方便后期检修，建议统一规划为绿化用地，以园艺灌木品种为主。
直埋电缆	中山湿性常绿阔叶林、温凉性灌丛、杂类草草甸、人工林	直埋电缆不宜种植乔木和灌木树种，建议以自然恢复的草丛为主，便于后期维护。
现场办公室/材料仓库	温凉性灌丛、杂类草草甸	建议仍然恢复为原生类型，即灌丛的恢复灌丛，人工林恢复为人工林，树种以原生的类型为主；旱地恢复为旱地。
混凝土生产系统	温凉性灌丛、杂类草草甸、人工林	混凝土生产系统占地难以恢复原状，建议覆土后恢复为灌丛，种类以原生的类型为主。
综合加工系统	温凉性灌丛、杂类草草甸、人工林	综合加工系统占地难以恢复原状，建议覆土后恢复为灌丛，种类以原生的类型为主。
弃渣场	温凉性灌丛、杂类草草甸	建议平整、覆土后恢复为旱地。

2、陆生动物保护措施

(1) 评价区内的陆生野生脊椎动物主要以暖性针叶林、灌草丛、农田植被作为栖息地。为保护好野生动物的栖息环境，减少施工建设对野生动物的影响，其保护措施如下：

①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐。

②施工中尽可能地减少放炮，以减少对动物的惊吓。

③加强对施工器材的管理，杜绝炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇

到的幼兽，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理；

⑤施工中要有保护动物的专门规定，在动物的重要生境地设置保护动物的告示牌，警告牌等，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

(2) 对保护动物的保护措施

①施工占地应严格按征地范围取用，对临时占地区在施工完成后尽快进行植被恢复，减小风电场建设对鸟类栖息地的影响。

②加强鸟类的保护管理和对电场工作人员、当地居民的爱鸟护鸟教育宣传工作。由风电建设方投资，在风电场征地范围内施工运输道路主要路口设置警示牌，提醒电场工作人员和当地群众自觉爱鸟、护鸟。

③电场工作人员加强场区巡视，如在场区或施工区内发现受伤的鸟类，由工作人员送交当地林业站统一管护或放生。

④在施工中遇到的幼鸟和鸟卵(蛋)应交林业局的专业人员妥善处置。

⑤运行期开展鸟类观测工作(初步拟定观测5年)，并根据观测结果决定是否安装驱鸟装置。

3、声环境保护措施

(1) 尽量选用低噪声设备和工艺，并加强设备的维护保养(如使用润滑油等)及施工人员培训，要求施工人员应按规定操作施工机械，使其保持正常运转。降低机械振动是降低噪声很重要的手段，通常是防止振动的机器与其它结构刚性连接，如使用减振机座，降低振动的另一重要方面是使用阻尼材料或阻尼器，靠阻尼损耗，将一部分振动能量转变为热能，使振幅减小从而达到减噪的目的；对有的发声装置，安装消声器或隔声罩等。

(2) 对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理。工程施工期在尽量减少夜间运输量。加强工程区施工道路的养护。

(3) 加强施工管理，合理安排施工时间，禁止夜间22:00~凌晨6:00施工。若因施工工艺需要，确需连续施工则需事先申报，经施工所在地环境主管部门批准后方可进行，并提前告知当地居民。

4、水环境保护措施

(1) 尽量避免雨季进行大规模的地面开挖作业。

(2) 结合水土保持措施，做好施工区裸露地表的排水沟渠、临时沉砂池等措施。

(3) 施工废水处理

在施工生产生活区设沉砂池和沉淀池，废水主要来源于机械冲洗废水，经过静置沉淀至下班末后排放，沉淀时间 6h 以上，经过中和沉淀处理后，回用作施工工序和道路浇洒，废水处理过程中的沉淀物定期清运至最近垃圾处理站集中处理。施工废水处理流程见示意图 5-1。其主要构筑物为简易沉砂池（分两格）和中和沉淀池，处理池布置于拌合系统出水口附近，同时加强建筑物的防渗处理。为便于清运和调节水位，池的出水端设置为活动式。初拟构筑物的主要尺寸和参数分别为 $1.5\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ 和 $1.5\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。中和沉淀池主要作用是降低废水 pH 值，投加药物主要为绿矾和聚丙烯酰胺的混合物，以人工投加方式为主。

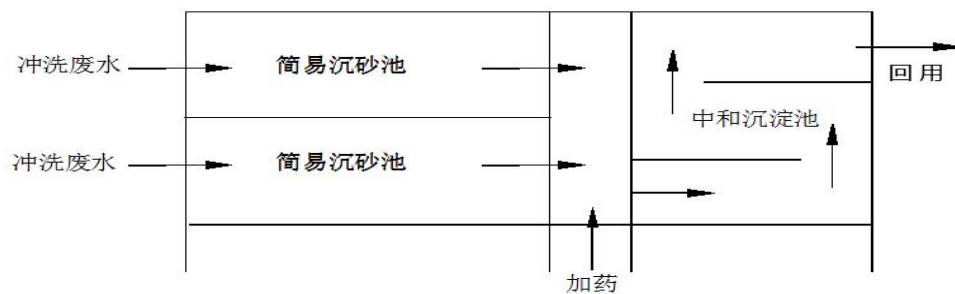


图 5-1 施工废水处理流程图

(4) 施工现场生活污水分散且量小，施工期在现场设置 2 座防渗临时旱厕（设置在现场办公室和综合加工系统附近），收集施工人员的粪便污水，定期请当地农民清运作农家肥。施工结束后，旱厕全部拆除填埋，恢复植被或复耕；食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后全部回用。

(5) 加强对施工单位及施工人员的管理，设置警示牌，禁止到施工区周边水库中取水、洗衣、洗澡和冲洗施工设备，随意倾倒垃圾等废弃物等。

(6) 为尽可能避免施工物料运输发生交通事故，对周边水体水质造成污染，应合理安排运输工作，并在运输道路沿线设置警示牌或警示围栏，提醒驾驶员减速慢行，减小事故发生的概率。

(7) 结合水土保持方案，做好项目施工区的排水沟、沉沙池，减少水土流失和地表径流含沙量。施工结束后对施工区临时占地进行植被恢复，增强占地区的水土保持和水源涵养能力。

5、大气环境保护措施

(1) 料场堆放物料采用篷布遮盖、围挡等措施防尘抑尘。

(2) 运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，场地内运输通道及时清扫、定期洒水，对运载建筑材料、建筑垃圾和粉状材料的车辆加盖篷布减少洒落；限制运输车辆的行驶速度，场地道路上行车速度不得超过 20km/h。

(3) 施工期间根据具体情况适时对施工现场、交通道路洒水，每日至少 2 次（降雨日除外），春季干旱多风日可适当增加洒水次数，车辆物资运输经过的路段应增加洒水次数。

(4) 尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。

(5) 尽量减少临时占地，严禁破坏永久占地和临时占地外的植被。

(6) 施工期应对风机基座开挖的土方回填后剩余的土应及时运走，尽快恢复植被，减少风蚀强度。

(7) 对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场，暂时不能利用的采用编织袋进行临时挡护，顶面用土工布进行覆盖。

6、固体废弃物处置

(1) 弃渣

① 施工设计阶段进一步优化土石方平衡，尽可能减少弃渣，优化渣场设置，不占用植被较好的区域。

② 出渣必须严格按水土保持方案和后续设计指定的渣场集中堆放，不得随意倾倒。

③ 在弃渣前完成拦挡和排水措施，严格遵照“先拦后弃”的原则，完善拦挡措施和排水设施，防止堆渣过程对渣场下游的影响。

④ 弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺、碾压，对渣体边坡进行修整。

⑤ 弃土结束后，马上进行覆土和植物恢复措施的施工，避免坡面场面

	<p>长时间裸露。</p> <p>(2) 施工期生活垃圾和建筑垃圾</p> <p>①施工期生活垃圾拟分类回收利用，共配置若干垃圾收集桶统一收集施工人员产生的生活垃圾，并安排专门人员定期清扫，不能回收利用部分集中收集后统一运至芒市风平镇生活垃圾集中处理点进行处理。</p> <p>②加强对施工承包商的管理，对施工期间产生的包装袋等建筑垃圾，要求施工单位及时回收，清运。并将此纳入施工合同的相应条款中。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1) 配合地方部门开展交通管制、加强员工环保教育</p> <p>项目建成后由于道路与外界连接，交通更为便利，受风机景观吸引，可能使项目区人类活动增加，不利于项目区植被保护，建议地方政府加强场区道路通行管制，设置限高门，限制外来车辆和人员进入项目区。建设单位可配合当地林业部门开展区域生态保护相关工作，如配合交通限制、加强员工生态环保教育培训等。</p> <p>(2) 加强鸟类的保护</p> <p>①根据环境监测计划开展鸟类观测，密切关注风电场内的鸟类死亡情况，一旦发现异常应即时与林业主管部门联系，将受伤鸟类交由其妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。</p> <p>②风机投产后，每年在春、秋季两季对风机周边进行杂草清理，以减免猛禽类捕食风电机组周边的小型动物而受到风机叶片的伤害。</p> <p>③在鸟类迁徙季节，尤其是大雾、逆风和无雨天气下，限制风电场场区照明，禁止长时间开启室外照明设备。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p>(1) 加强风机运行维护，避免设备非正常运行产生的噪声。</p> <p>(2) 加强运行期间风机噪声监测，妥善处理合理居民诉求。</p> <p>(3) 制定应急措施，预留声环境影响不可预见费。</p> <p>(4) 根据预测结果在风速大和发电效率高的情况下，在距离风机350m以外，噪声声压级可降至50dB以下，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准夜间≤50dB的要求。为保护周边居民不受风</p>

机噪声影响，在风机基础以外设置 350m 的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，风机机位 350m 范围内不得新建居民区。

(5) 根据升压站厂界噪声预测结果，拟建 3 座升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，不再设置噪声防护距离。

3、水环境保护措施

(1) 本工程升压站运营管理定员 15 人，主体设计已考虑在升压站内设置生活污水系统，包括生活污水管网、地理式成套化粪池、地理式成套隔油池和一体化污水处理设备。室外污水管道采用 DN200 碳钢管，排水坡度为 0.5%；化粪池采用成品玻璃钢化粪池，有效容积 6m³，停留时间 6h；隔油池采用成品隔油池有效容积 1m³；一体化污水处理设备处理能力为 0.5m³/h，停留时间 12h，采用接触氧化工艺处理污水。

污水处理工艺为：污废水通过管网收集→初步处理（含油废水通过隔油池初步处理；生活污水通过化粪池初步处理）→体化污水处理设备→处理达标后回用于绿化用水。

建议升压站增设 1 座蓄水池，用于雨天收集污水，晴天回用灌溉，规模按 7 天考虑，约 12m³/座。

(2) 风机及箱变检修含油废水通过设置于每个吊装平台的隔油沉淀池收集后进行油水分离处置，分离的油污与变压器油一同交由有资质的单位处理，污水经沉淀处理后回用。

(3) 加强风电场风机箱变贮油池等水污染防治设施的管理维护，保证水污染防治设施正常运行。

(4) 变压器底部设置事故油池，油坑中敷设卵石层，卵石层下用钢筋网铺垫，一旦变压器漏油或事故排油时可将油迅速排至集油坑内，再经排油管排至事故油池。事故油池为油水分离式钢筋混凝土结构，主变油坑与事故贮油池之间用焊接钢管连接，贮油池的放空和清淤临时用潜水泵抽取，装入规定的容器内运至指定地点进行妥善处理。

(5) 维修变压器时，变压器油进行回收利用，不能利用的按《危险废物贮存污染控制标准》有关要求收集和贮存，并交由有资质的单位处理，

严禁遗弃和倾倒入于外部环境中。

4、固体废弃物处置

(1) 生活垃圾收集处理

本工程升压站运行管理定员 15 人,按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计算,新增生活垃圾 15kg/d。拟在升压站设分类垃圾收集桶 4 个,共 12 个,生活垃圾进行分类收集后交由乡镇环卫部门统一收集后进行处理。

(2) 危险废物收集处理

风机运行期间,检修维护可能产生少量润滑油、箱式变压器漏油等危险废物。针对维护检修期间产生的少量润滑油及其容器,主体设计已考虑在升压站内设 1 层砖混结构,建筑面积 16.2m²。本次环评要求该危险品库的设计要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)的要求进行设计。在建设过程中地面须采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造,对于危险废弃物的收集和管理,建设单位应委派专人负责,确保各种废弃物的储存容器都有很好的密封性,临时储存场所安全可靠,不会受到风雨侵蚀,通过以上措施,可有效地防止了临时存放过程中的二次污染。危废暂存室防渗地面渗透系数要求小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$,因此要求对危废暂存室地面采用渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的复合土工膜进行严格防渗,并采用环氧漆做防腐防渗处理。

对于升压站主变压器工作故障可能产生的漏油,主体设计已考虑在升压站主变场地设置有事故油池一座(存油量约为 52m³),能满足主变压器事故状态下 100%的排油量。

上述危险废物由建设单位暂存后委托资质单位妥善处置。对于危险废物的收集和管理,建设单位应委派专人负责,认真执行五联单制度。做好每次外运处置废弃物的运输登记,认真填写危险废物转移联单(每种废物填写一份联单),并加盖公司公章,经运输单位核实验收签字后,将联单第一联副联自留存档,将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门,第三联及其余各联交付运输单位,随危险废物转移运行。第四联交接受单位,第五联交接受地生态环境局。

5、运营期固体废物污染控制措施

运营期间生活垃圾产生量小，可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后交由乡镇环卫部门统一收集后进行处理。一体化污水处理设施产生的污泥主要用于场区的绿化和生态恢复。因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

运营期，风电机组更换废机油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

运营期在机组检修过程中产生的废蓄电池，由厂家进行更换，更换后暂存于危废暂存间内，由厂家回收处置。

升压站变压器使用变压器油，事故发生时会发生变压器油外泄。变电站内设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，事故油池容积不小于 52m³，注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理，以免泄漏变压器油对周边环境造成影响。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。事故油池正常情况下需保持空置状态，保证事故情况下变压器油全部流入正常运行事故油池。废变压器油属于危险废物，集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。升压站泄漏的变压器油可以得到妥善处置。

本项目设置一间危险废物暂存间，危险废物在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，项目危废的收集、暂存需满足以下要求：

5.1 危险废物的收集包装

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

④容器和包装物外表面应保持清洁。

5.2危险废物的暂存要求

①贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

②在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

③贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合GB16297要求。

采取上述措施后，项目产生的固体废物处置可以做到无害化。

5.3环境风险事故防范措施

(1) 风电场风机使用脂类消耗性润滑剂进行润滑。风机运行中产生的废液压油、废齿轮油等废油属于危险废物，风电机组检修需要更换机油时，产生的废油用油桶进行收集后临时存放于升压站内的油类贮存间，交由有资质的单位处置。

(2) 成立风险防范组织机构

为提高应对突发环境事件能力，保障公众生命健康和财产安全，有效应对风险，保护环境，建设单位制定了《平河风电场工程突发环境事件应急预案》（以下简称《预案》），目前正开展预案备案工作。

《预案》对应急目标、应急原则、应急组织及职责、应急行动等方面做出了明确部署和要求。建设单位成立了突发环境事件应急救援指挥部及应急办公室，应急办公室下设事故处理组、现场抢险组、救护疏散组、通讯警戒组、后勤保障组共五小组。

①突发环境事件应急救援指挥部职责

贯彻落实有关突发环境事件应急工作的方针、政策以及规章制度，建立和完善公司突发环境事件应急预警机制。

配合政府环境应急协调领导小组，统一协调突发环境事件应急救援工

作，指导应急办公室做好突发环境事件应急救援工作；贯彻落实国家和省环境应急工作的公众宣传和教育，发布突发环境事件应急信息。

②突发环境事件应急办公室职责

贯彻落实地方主管部门和有关突发环境事件应急工作的方针和政策，制定并贯彻执行突发环境事件应急预案。负责所管各小组突发环境事件应急信息的接收、核实、处理、传递、通报、报告等日常工作。

检查、指导和协调突发环境事件应急准备工作。按照公司统一安排和部署，组织有关突发环境事件的应急培训、演练。传达、执行公司突发环境事件应急救援指挥部的各项决策、指令，并将执行情况进行检查和报告。

(3) 储备风险应急物资和设备

建设单位建立了应急救援物资、设备的储备制度，并加强对储备物资、设备的管理，不定期对设备进行检修，对物资进行检查、清点，以便在出现风险事故时能够及时供应应急物资和设备。

(4) 加强应急演练，不断完善

建设单位制定了风险应急演练制度，由应急办公室定期组织突发环境事件应急培训和演练，检验《预案》的可行性和操作性。演练结束后，及时进行分析总结，对《预案》的不足进行补充和完善。

6、大气环境保护措施

设油烟净化器对升压站运行期间工作人员餐饮废气进行收集处理。

7、电磁环境保护措施

(1) 对于新建输电线路，应优化导线的相序排列方式及杆塔型式，合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频场强。

(2) 根据本次线路工频电场环境叠加预测结果，本项目线路各段采用拟选塔中最不利塔型，按电力设计规程要求（在非居民区导线对地高度 6.5m，居民区导线对地高度 7.5m）实施，当最低允许高度不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值时，需将输电线路需导线对地最低高度相应抬高至 9.5m。按上述措施落实后，本项目线路投运后产生的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

	<p>中相应限值。（工频电场强度限值：非居民区 10kV/m、居民区 4kV/m；工频磁场强度限值：100μT）</p> <p>（3）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p>
其他	<p>1、环境管理</p> <p>（1）环境管理计划</p> <p>①设计阶段：设计部门应将环境影响报告表提出的环境保护措施落实在施工设计中。</p> <p>②招投标阶段：承包商在投标中应有环境保护内容，中标后的合同中应有实施保证措施的条款。</p> <p>③施工阶段：工程监理机构应将环境保护的相关内容纳入到工程监理计划中。施工单位应按照本环评报告提出的环境保护措施和招标文件中规定的环境保护措施实施，接受工程建设单位和监理单位的监督和管理。</p> <p>④运行阶段：平河风电场的环境保护工作由建设单位负责监督，负责日常的环境管理，落实相关的环境管理制度。</p> <p>（2）环境管理机构职责</p> <p>环境管理机构负责项目施工期与运行期的环境管理与环境监测工作，主要职责：</p> <p>编制、提出该项目施工期、运行期的短期环境保护计划，该项目的长远环境保护规划；</p> <p>贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受环保主管部门的监督、领导，配合环境保护主管部门做好环保工作；</p> <p>领导并组织环境监测工作，制定和实施环境监测方案，整理和处理监测数据，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及市环境保护主管部门上报；</p> <p>在项目施工期负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目的“三同时”制度；</p> <p>监督项目各排污口污染物排放达标情况，确保项目污染物排放达到国</p>

家排放标准；

制定和实施职工的环境保护培训方案，提高职工的环境保护意识。

（3）运营期环境管理

根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度；

负责项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

负责项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目对生态环境的影响情况，建立观测与监测档案；

项目运行期的环境管理由建设单位承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督；

负责对本企业职工进行环保宣传教育工作。

2、环境监测计划

（1）鸟类观测

①观测目的

调查场址区鸟类的居留情况，生态特点，以利于及时做出有关决策并适时调整鸟类保护措施。

②观测内容

建议在风电场建设期间及建成五年内安排专门的工作人员对场区内的鸟类进行跟踪观测，主要观测鸟类撞击死亡率，以及验证迁徙通道的有无。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究发生鸟撞的原因，记录发生撞击的鸟类种类，进行存档，并采取相应的保护措施。

③观测时间

风电场建设期间和风电场建成后5年。风电场建设期间及建成第一年，非鸟类迁徙季节监测频次为每半月1次；在鸟类迁徙季节（9月~11月）监测频次为每周1次。后两年的频次结合场区管理巡视，可适当减少。

④观测地点

整个场区。建议主要为风机密集区，风机布置区内的垭口位置及其附

	<p>近区域。</p> <p>⑤ 资料整理与分析</p> <p>对每年鸟类观测情况进行整理，形成年度汇总报告，每年年末进行一次资料归档，制定后续鸟类观测制度，分析记录资料的年际变化情况，以便对下一年度鸟类观测作出计划。</p> <p>(2) 大气和声环境监测</p> <p>大气环境监测：监测因子 TSP；监测时间为施工高峰期监测 1 次。</p> <p>声环境监测：监测因子为等效连续声级；监测时间为施工期监测 1 次，运行第 1 年监测 1 次，每次 2 天连续有效数据。</p> <p>声环境监测地点为：升压站四周厂界（仅监测运行期）。</p> <p>大气环境监测地点为：中坪子村。</p> <p>(3) 水环境监测</p> <p>1) 监测地点：万马河设 1 个点。</p> <p>2) 监测因子：pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、石油类、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁和锰，共 13 项。</p> <p>3) 监测时段与频次：施工高峰期监测各 1 次，连续 2 天采样；运行期对杨柳坝水库每年监测 1 期，连续监测 2 年。</p> <p>(4) 废污水监测</p> <p>监测地点：升压站生活污水处理站出水。</p> <p>监测项目：pH、色（度）嗅、浊度、溶解性总固体、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解氧、总余氯、总大肠菌群；</p> <p>监测时段与频次：运行第一年监测 1 次，每次 2 天连续有效数据。</p> <p>(5) 废污水监测工频电场和工频磁场监测</p> <p>监测地点：升压站厂界四周 5m。</p> <p>监测项目：工频电场、工频磁场；</p> <p>监测时段与频次：运营初期进行 1 次。</p> <p>综上所述，本项目环境监测计划统计见下表。</p>
环保投资	1、环保投资估算

本项目总投资为 103370.67 万元，环保投资 950 万元，占总投资的 0.919%。项目环保投资估算详见下表。

表 5-2 项目环保投资估算表

项目	治理措施	实施时间	投资额 (万元)
水环境	生产废水采取隔油沉淀池处理、生活污水旱厕收集后定期委托处理	施工期	10
	生活废水一体化处理系统	运营期	20
	升压站变压器事故池	运营期	10
大气环境	洒水降尘，临时堆场覆盖土工布及时维修保养施工机械、洒水车洒水	施工期	20
	升压站食堂油烟净化器	运营期	2
声环境	禁止夜间爆破、禁止鸣笛、限制车速，合理安排施工作业时间、临时声屏障	施工期	5
	升压站主变采用基础减震、软连接；风电机组采用隔音防震型电机、减速叶片和阻尼材料减振隔	运营期	20
固体废物	生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清运	施工期、运营期	2
	危废暂存间，危废收集包装后交由有资质单位处置	运营期	11
生态	植被恢复	施工期	800
	鸟类保护（预留资金）	运营期	30
环境管理	环境监理及监测	施工期	20
小计			950

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 植被恢复方案设计 (2) 植被恢复工作 (3) 鸟类观测记录 (4) 的环境保护宣传教育, 禁止猎杀野生动物; 合理规划施工总图布置, 减少施工占地面积	(1) 编制植被恢复设计方案 (2) 表土移存, 及时有序恢复植被, 弃渣场、风机吊装平台, 施工生产生活区 (3) 编制施工期鸟类观测报告 (4) 施工现场设置醒目的有关野生动物和植物保护的宣传标识标语; 定期对施工现场作业人员进行环保教育, 并做好相关记录;	(1) 植被恢复 (2) 鸟类观测 (3) 对风机平台、场内主线道路边坡、地埋集电线路、弃渣场、临时施工场地等临时占地进行植被恢复。	(1) 迹地植被恢复达到验收标准 (2) 编制完成运行期鸟类观测报告(五年期) (3) 植被恢复宜采用当地的、易存活的植物, 禁止采用可能造成区域生物入侵风险的植物。	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	(1) 施工生产废水处理系统 (2) 施工期沉淀池、隔油池 (3) 防渗旱厕, 生活污水经化粪池收集处理后用于周边林草地施肥, 不外排。	(1) 施工现场办公隔油池 (3) 防渗旱厕, 废水不外排 (4) 施工期环境监察报告、施工期环境监理报告	(1) 升压站隔油池、化粪池、一体化设备, 污水集中处理后用于厂区绿化, 不外排。 (2) 各风机箱变配备隔油沉淀池	(1) 升压站污水处理设备正常运行, 出水水质达到相应标准并按要求回用 (2) 按要求设置隔油沉淀池, 现场无油污排放现象	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	(1) 施工运输道路沿线设禁鸣限速牌;	(1) 施工期按要求设禁鸣限速牌;	设备基础减振、加强维护保养, 合理进行总平面布	①风电场噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)	

	<p>(2) 按监测计划开展施工期敏感点噪声监测</p> <p>(3) 施工期敏感目标隔声措施</p> <p>(4) 合理布置机械设备, 加强设备的维护和保养。</p>	<p>(2) 施工期声环境达标, 不对周边居民正常生活造成影响;</p> <p>(3) 施工期环境监察报告、施工期环境监理报告;</p> <p>(4) 施工期环境监测报告</p>	置, 使噪声设备远离站界。	<p>的 2 类标准;</p> <p>②满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工现场配置洒水车 3 辆, 非雨日洒水 3-5 次;</p> <p>(2) 施工高峰期对施工场界开展大气环境监测 1 次</p>	施工期按要求采取了大气污染防治措施, 敏感点环境空气质量监测达标	升压站食堂安装油烟净化器	安装油烟净化器, 并保障正常运行
固体废物	<p>(1) 弃渣按要求堆放至弃渣场</p> <p>(2) 集中分类收集后, 进行分类处置, 禁止随意倾倒和丢弃</p>	<p>(1) 规范弃渣</p> <p>(2) 建筑垃圾清运记录, 现场无乱堆置建筑垃圾现场</p> <p>(3) 环境监察监理记录, 现场无垃圾乱扔乱放现象</p>	<p>(1) 生活垃圾进行分类收集后交由乡镇环卫部门统一收集后进行处理; 危险废物集中分类收集后送危废暂存间, 定期交由资质单位处置。</p> <p>(2) 按规划实施事故油池, 主变维修废油按要求处置, 严禁遗弃和倾倒在外部环境中</p>	<p>(1) 按要求设置垃圾桶, 有垃圾清运协议及清运台账</p> <p>(2) 规范设置危险品库, 规范储存危废</p> <p>(3) 主变维修记录及废油处置台账, 现场无遗弃和倾倒废油现象</p>
电磁环境	<p>(1) 优化化导线的相序排列方式及杆塔型式</p> <p>(2) 当最低允许高度不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应限值时, 需将输电线路需导线对地最低高度相应抬高至 9.5m</p>	环境监察监理记录	按环境监测计划开展电磁环境监测	可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值

环境风险	植被恢复采用本土易存活的草本植物及树苗	不造成生物入侵风险	(1) 建设危险品库, 规范储存危废 (2) 设危险品库, 规范储存危废 (3) 成立风险防范组织机构, 制定《平河风电场工程突发环境事件应急预案》	(1) 规范设置危险品库, 规范储存危废 (2) 有风险防范组织机构 (3) 制定《平河风电场突发环境事件应急预案》, 配备应急物资
环境监测	施工厂界噪声及大气环境	满足相关排放标准	(1) 风电场及升压站站界四周电磁环境监测 (2) 运行期鸟类监测 (3) 运行期升压站废污水监测 (4) 运行期声环境监测报告	满足相关排放标准
其他	/	/	/	/

七、结论

1、结论

风电工程属于新能源开发项目，符合国家产业政策和国家能源规划要求。本工程不涉及依法设立的自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，也不涉及云南省生态保护红线和基本农田。风电场选址符合《云南省主体功能区划》、《云南省生态功能区划》等相关要求。工程建设区不涉及自然植被较好的区域，工程占用植被主要为中山湿性常绿阔叶林、温凉性灌丛、杂类草草甸等。拟建风电场选址及风机总体布局环境合理。风电工程建设可减少不可再生资源的损耗及由此带来的废气排放，具有明显的环境效益和经济效益。项目建设过程中产生的不利环境影响，在采取相应的环境保护措施后，可减小并得到控制。从环境保护的角度来看，只要建设单位和施工单位在施工和营运过程中，认真落实主体设计及本报告提出的各项环境保护措施，平河风电场的建设是可行的。

2、建议

①鉴于工程区部分风机涉及国家二级公益林和省级公益林和乔木林地的情况，建议结合初设阶段林勘结果，对风机进一步优化调整，优化单机容量，减少对林地的破坏。

②下阶段结合防火通道及场内已有道路，优化集电线路设计，合理布局，减少工程征占地。

③为保护周边居民不受风机噪声影响，在风机基础以外设置 350m 的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，风机机位 350m 范围内不得新建居民区。

④工程建设场内外道路主要依托芒市规划建设的防火通道，建议与芒市拟规划建设的防火通道建设工作协调推进项目进度，加快建设。

平河风电场项目

电磁环境影响评价专题报告(升压站)

建设单位：大唐芒市新能源开发有限公司

编制单位：云南环润环保科技有限公司

编制日期：2024年12月

目 录

前言	1
1.1 环境评价背景	1
1.2 评价实施过程	1
1 总则	3
1.1 编制依据	3
1.2 评价因子及评价标准	4
1.3 评价工作等级及范围	4
1.4 评价内容	5
1.5 环境保护目标	5
2 升压站工程概况	6
2.1 项目概况	6
2.2 平面布置	8
2.3 项目主要污染工序	9
3 电磁环境现状监测与评价	10
3.1 电磁环境现状	10
3.2 运营期电磁环境影响分析	11
4 电磁辐射环境保护措施及监测计划	17
4.1 环境保护措施	17
4.2 电磁环境监测计划	18
5 电磁辐射影响评价结论	19
5.1 电磁环境现状质量	19
5.2 电磁环境影响预测评价	19
5.3 电磁环境影响专项评价结论	19

前言

1.1 环境评价背景

平河风电场项目位于德宏州芒市与保山市龙陵县交界的高山山脊上，拟建风能电站及相关配套工程。本项目规模为200MW，拟安装6.25MW风机32台，于2024年11月4日取得云南省发展和改革委员会关于平河风电场项目核准的批复（项目代码：2404-530000-04-01-226262）。建设内容为：项目占地面积46hm²，建设平河风电项目，新建220kV升压站1座约占地9945m²，配套新建箱式变压器、电缆分接箱等设施。

根据报告，本工程共设32台风机，拟安装6.25MW。风机单元主要由风机机组、箱式变压器等组成，项目升压站中心地理坐标为东经98°40'47.735"，北纬24°17'18.432"。项目总占地面积为46hm²，其中永久3.59hm²，临时42.41hm²。

项目拟新建一座220kV升压站，项目200MW发电容量采用地埋及架空电缆方案接至新建220kV升压站35kV配电装置统一以8回35kV线路接入平河项目变电站，平河风电场以1回接入系统，其中1回线接入220kV潞西变。

根据《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第18号）、《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）和《关于35千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》，拟建35kV集电线路属于电磁辐射豁免水平，其产生的电磁环境影响较小。因此，本次专项评价主要对220kV升压站变电工程的电磁环境影响进行评价，220kV送出线路不在本次评价范围内，**220kV送出线路另行办理环评手续。**

1.2 评价实施过程

接受任务后，评价人员首先对现有设计资料（包括工程所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了工程特点，在此基础上制定了下阶段的环评工作计划并进行了组织分工。然后评价人员和设计人员一道，进行现场收资和调查。实地收集环评所需第一手资料。2024年6月，对工程区域及评价范围的工频电场和工频磁场环境状况进行了实测，收集了同类220kV升压站的类比监测资料。在现场监测期间进行了进一步的资料收集工作。

在掌握了大量的第一手资料后，我们进行了细致的资料和数据处理分析，对

工程区及评价范围的工频电场、工频磁场环境现状进行了评价，开展了工程建设的工频电场、工频磁场环境的影响预测，针对工程建设中可能存在的环保问题提出了相应的环保措施，并从环境保护的角度论证了工程建设的可行性。于2024年12月完成《平河风电场项目（升压站）电磁环境影响专项评价报告》。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）。

1.1.2 地方法规及规范性文件

- (1) 《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》（云发〔2006〕21 号，2006 年 12 月）；
- (2) 《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月起实施）；
- (3) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第 105 号，2001 年 10 月 16 日发布，2002 年 1 月 1 日施行）；

1.1.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）。

1.2 评价因子及评价标准

1.2.1 评价因子

升压站内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场，其来源主要是站内各种变电设备、导线、金具、绝缘子串等带电运行设备。

同时，运行中的输电线路由于交变电流的连续变化，导线周围会形成一定强度的工频电场，产生一定的磁感应强度。它通过项目 220kV 出线，顺着导线方向以及通过空间垂直导线方向朝着升压站外传播高频干扰波。

升压站的工频电场和工频磁场强度一般随电压等级的增高、主变容量的增大、进出线回数的增加影响增大，同时；变电站类型的不同其电磁影响对周围环境的影响程度也不尽相同，户外式影响一般大于户内式及地下式。

升压站电磁环境污染因子为工频电场、工频磁场。

表 1.2-1 项目环境影响评价内容和评价因子

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场 (kV/m)、工频磁场 (μT)	工频电场 (kV/m)、工频磁场 (μT)

1.2.2 评价标准

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

表 1.2-2 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B(μT)
25Hz~12000Hz	200/f	5/f
输电线路工作频率	4000V/m (4kV/m)	100 μT (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz；

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.3 评价工作等级及范围

1.3.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，项目电磁环境评价等级依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

根据项目可研资料，本项目拟建的 220kV 升压站为户外式，故电磁环境影响评价等级为二级。

1.3.2 评价工作范围

工程升压站电压等级为 220kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定，属于 220~330kV 范围内，确定工程电磁环境评价范围为升压站站界外 40m 范围内区域。

1.4 评价内容

本次评价重点是通过 220kV 升压站的现场调查，根据国家颁布的有关标准，对工程运行期间升压站可能对环境产生的电磁影响进行预测、分析和评价，针对升压站可能产生的污染，提出相应的污染防治与减缓措施。

1.5 环境保护目标

根据现场调查，项目 220kV 升压站站界外 40m 范围内，现状为木林地和草地，无住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。周边最近的保护目标是北侧的河头寨村，与项目升压站厂界最近处直线距离 1100m。因此，项目电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标分布。

2 升压站工程概况

2.1 项目概况

2.1.1 项目名称

平河风电场项目（升压站）

2.1.2 建设内容及项目组成

1、建设内容

拟建 220kV 升压站总占地面积 9945 m²，主变压器为户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户内布置。

主要建设规模为：主变容量：1×200MVA；

本升压站电压等级包括：220kV、35kV 和 0.4kV 三个电压等级。

220kV 侧采用单母线接线，建成 1 回主变进线间隔、1 回母线 PT 间隔、1 回出线间隔，预留 1 回主变进线间隔安装场地。

35kV 为扩大单元线接线，采用户内移开式开关柜。本期建设 35kVI 段母线，预留 II 段母线建设场地。本期建成 2 个主变进线回路，8 个风电场集电线路回路，1 个无功补偿回路，1 个接地变回路，1 个站用变回路，1 个母线 PT 回路，预留储能及滤波装置间隔，共 14 面 35kV 开关柜。

站用电采用两段单母线接线，设置 1 台站用变压器，站用电源引自 35kVI 母线。施工变待项目施工完成后留做站用变的备用变，当站用电源故障时，由施工变提供站用电源。0.4kV 站用配电装置一次建成。

2、主要设备选型

本项目主要设备选型见下表。

表 2.1-1 主要设备选型

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一、变压器安装部分					

1	电力变压器	SFZ20-200000/230GY,200MVA,230±8x1.25%/35kV;Ud=14%YN, d11, 高压侧套管CT: LRB-220, 400-800/1A, 5P30/5P30/0.5S;中性点带套管CT: LRB-110,100/1A,5P30/5P30	台	1	
2	30°铜铝过渡设备线夹	SYG-400/50B	套	3	
3	中性点隔离开关	GW13-126/630GY,630A	套	2	
4	中性点软导线	LGJ-185/25	米	20	
5	中性点氧化锌避雷器	Y1.5W-146/320GY,166kV	只	2	
6	不锈钢中性点保护间隙棒		套	4	
7	中性点间隙棒支架		套	2	
8	中性点电流互感器	LJW-80GY,100/1A,5P30/5P30	只	2	
9	中性点在线监测仪		套	2	
10	共箱母线线	4000A,31.5kA,80kA	米	100	
二、220kV户外配电装置部分					
1	220kV户外GIS主变进线间隔	252kV,2500A,50kA	套	1	
2	220kV户外GIS出线间隔	252kV,2500A,50kA	套	1	
3	220kV户外GIS母线设备间隔	252kV,2500A,50kA	套	1	
4	避雷器	YH10W-204/532WGY,海拔3000m	台	6	
5	线路电压互感器	TYD220/√3-0.005GH, 220/√3/0.1/√3/0.1kV,0.5/3P级	台	1	
6	钢芯铝绞线	JL/LB20A-400/50	米	200	
7	设备线夹	各种规格	套	13	
8	T型线夹	各种规格	套	4	
9	耐张绝缘子串	17(U160BP/155D),附全套组装金具,单片绝缘子爬电距离≥450mm	串	6	
10	耐张线夹	JL/LB20A-400/50	套	6	
三、35kV配电装置部分					
1	35kV高压开关柜	2500A, 31.5kA,80kA	台	2	主变进线柜
2	35kV高压开关柜	母线电压互感器、避雷器柜	台	1	
3	35kV高压开关柜	1250A, 31.5kA,80kA	台	8	柜底电缆出线柜(集电线路柜)
4	35kV高压开关柜	1250A, 31.5kA,80kA	台	2	柜底电缆出线柜(接地变/站用变柜)
5	35kV高压开关柜	1250A, 31.5kA,80kA	台	1	柜底电缆出线柜(SVG柜)
6	共箱母线线支吊架		套	7	
7	10#槽钢(热镀锌)	[100x48x5.3	米	90	
8	35kV电缆头	35kV, 三芯, 300mm,冷缩	套	4	其中2套户内, 2套户外
9	35kV电缆头	35kV, 三芯, 70mm,冷缩	套	4	
四、无功补偿部分					

1	无功补偿装置	50MWSVG一套	套	1
---	--------	-----------	---	---

2.2 平面布置

(1) 总平面布置

项目 220kV 升压站建设场地 9945m²。场地开挖成一个平台，整个场区分为生产楼、生活楼两部分。升压站总布置将场地划分为生产区和生活区两部分。进站口位于升压站西南侧，穿过生活区可直达生产区，各分支道路可方便到达各建筑物和设施旁。生产区包括主变压器、出线构架、35kV 配电室、35kV 无功补偿装置、GIS 设备场地、事故油池；生活区包括生活楼、生产楼、备品间及存储间、一体式水泵房及水箱。站内道路均为混凝土路面，道路宽度 4.5m，道路转弯半径 9m。站区围墙采用砖砌实体围墙，围墙高度 2.3m，围墙柱按净距 4m 布置。

(2) 结构设计

1) 生活楼、生产楼、35kV 配电室、备品间及存储间结构设计生活楼、生产楼、35kV 配电室、备品间及存储间等建筑物的上部结构采用钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土梁板；下部结构采用钢筋混凝土独立基础或条形基础；墙体采用 200 厚的混凝土空心砖砌块；对于垂直通道的楼梯，采用现浇钢筋混凝土板式楼梯。

2) 户外构支架

户外构支架用钢结构支架和钢构横梁组成；基础部分全部采用现浇钢筋混凝土独立基础。

3) 主变基础

主变压器基础采用独立式基础，基础四周设置集油坑，集油坑与事故油池连接，事故油池采用钢筋混凝土结构，混凝土为抗渗混凝土。

4) 户外 SVG 部分：

户外 SVG 部分采用独立基础，SVG 集装箱基础采用条形基础或箱型基础。

5) 事故油池：

事故油池采用钢筋混凝土结构，混凝土为抗渗混凝土。

(4) 建筑设计

升压站建筑主要依据使用功能进行设计，建筑专业在满足以上要求的前提下，按照国家的有关法律、规范、规程以及视觉造型美学原理，进行平面布置、

防火分区、安全疏散、立面造型、色彩处理等方面的全方位设计，以保证满足功能使用要求。

(1) 生活楼：

1) 平面布置

生活楼为 2 层框架结构，具有运行方便，节省电缆，空间通透，利于抗震等优点。生活楼一层布置有餐厅、厨房、休息室、公共卫生间等，层高 3.6m；二层布置有会议室、活动室、休息室等，层高 3.6m。生活楼整个方案房间布置集中，既不互相干扰，又联系方便，既满足了生产要求，又满足了生活需要，还兼顾了立面的整体效果。

2) 建筑物消防通道

水平交通：建筑物内部设有符合规范要求的走道连接结建筑物的各个部分。

垂直交通：生活楼内部设两部消防楼梯，满足消防要求。

3) 建筑采光和通风

生活楼以自然采光为主，人工照明为辅的原则进行设计。办公室和宿舍有满足规范要求的窗，保证良好的采光质量。

4) 生活及卫生设施

生活楼设有男女公共卫生间，标间内设置卫生间，其余适当部位设置洗涤池和清洁间，可满足场区运行人员和检修人员的使用要求。

5) 建筑防火

生活楼耐火等级不低于二级，建筑构件选材一般为非燃烧材料，防火安全措施、疏散楼梯、消防救援窗等布置均执行现行国标规范《建筑设计防火规范》(2018 版)；室内装修按现行国标《建筑内部装修设计防火规范》执行。楼内通道按照《建筑防烟排烟系统技术标准》规范要求设置防排烟挡帘和排烟窗。

2.3 项目主要污染工序

变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下以及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

3 电磁环境现状监测与评价

3.1 电磁环境现状

为了解升压站区域电磁环境质量现状，本次评价委托云南靓阳检测有限公司于2024年6月17-18日对项目拟建220kV升压站场址中心点处电磁环境现状进行了监测，监测结果如下：

(1) 监测目的

调查升压站周围环境工频电磁场强度现状。

(2) 监测内容

工频电场强度和磁感应强度。

(3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

(4) 监测仪器

采用XC-200/EH100B工频电磁辐射测量仪XJL-130进行监测。

(5) 监测点布设

根据《建设项目环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）：“6.3.2 监测点位及布点方法：站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。”根据现场调查，周边最近的保护目标是北侧的河头寨村，与项目升压站厂界最近处直线距离1100m，相互之前电磁影响极小，故本次环评在升压站站址中心布点进行工频电场及磁感应强度监测。

表 3.1-1 工频电磁场监测点位

序号	监测点名称	监测因子	监测点位
1#	升压站站址中心	工频电场、工频磁场	升压站场址中心点

(6) 监测期间及气象条件

根据监测单位记录，监测时，气象条件见表 3.1-2。

表 3.1-2 监测点位气象条件

监测日期	天气状况	风向	风速 m/s	温度℃	大气压 hPa
2024.6.17	阴	东风	1.5-2.0	18~24	899
2024.6.18	阴	东南	1.3-2.0	20~27	898

(7) 监测设备检出限

监测采用工频电场（近区）场强仪/RJ-5H 工频电磁辐射测量仪 YQ-007，工频电场检出限为 0.004V/m，工频磁场检出限为 0.0002 μ T。

(8) 监测结果

本次监测结果及站址现状工频电场、工频磁场达标判定如下：

表 3.1-3 站址现状工频电场、工频磁场监测值及评价结果

检测点位	检测时间	检测结果	工频电场 (V/m)	标准限 值	合格情 况	工频磁 场(μ T)	标准限 值	合格情 况
拟建 220kV 升 压站中心点	2024.6.17	第 1 次	1.67	4000	合格	0.0221	100	合格
		第 2 次	1.30	4000	合格	0.0235	100	合格
		第 3 次	1.68	4000	合格	0.0225	100	合格
		第 4 次	1.22	4000	合格	0.0219	100	合格
		第 5 次	1.59	4000	合格	0.0239	100	合格
拟建 220kV 升 压站中心点	2024.6.18	第 1 次	1.66	4000	合格	0.0232	100	合格
		第 2 次	1.44	4000	合格	0.0281	100	合格
		第 3 次	1.10	4000	合格	0.0233	100	合格
		第 4 次	1.58	4000	合格	0.0209	100	合格
		第 5 次	1.60	4000	合格	0.0230	100	合格

附气象条件：6月17日（昼间：阴，风速 2.0m/s，东风；夜间：阴，风速 1.9m/s，东风）
6月18日（昼间：阴，风速 1.9m/s，东南风；夜间：阴，风速 1.8m/s，东南风）

根据表 3.1-3，工程拟建 220kV 升压站区域电磁环境现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露工频电场强度限值 4kV/m、公众曝露工频磁感应强度限值为 0.1mT 的限值要求。

3.2 运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。本项目电磁辐射专项评价只涉及 220kV 升压站，本次影响分析采取类比监测的方式。

3.2.1 类比对象

本项目 220kV 升压站内本期建设 1 台 200MVA 的主变，预留后期 1 台主变位置（规模为 250MVA），总降变采用户外室，主要包括 35kV 配电室及户外电气设备。

本次环境影响评价类比对象选择与本工程主变规模、依托 220kV 电压等级、

容量、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工环境保护验收的南庄并网光伏电站 220kV 升压站。

建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程位于红河哈尼族彝族自治州建水县南庄镇里海寨北侧缓坡，该工程于 2016 年 6 月 30 日建成并投入运营，并于 2017 年 12 月由深圳市江浩检测技术有限公司进行验收监测，工程验收监测时升压站运行正常。建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程竣工环保验收监测工况如下：

表 3.2-1 类比升压站运行工况

名称	电压 (kV)		有功功率 (MW)		无功功率 (Mvar)	
	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
1#主变	227.44	223.90	-0.19	-0.21	3.26	3.18
2#主变	227.56	224.31	0.88	-0.19	2.83	2.74

类比建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程平面布置及监测布点示意图见图 3-1。

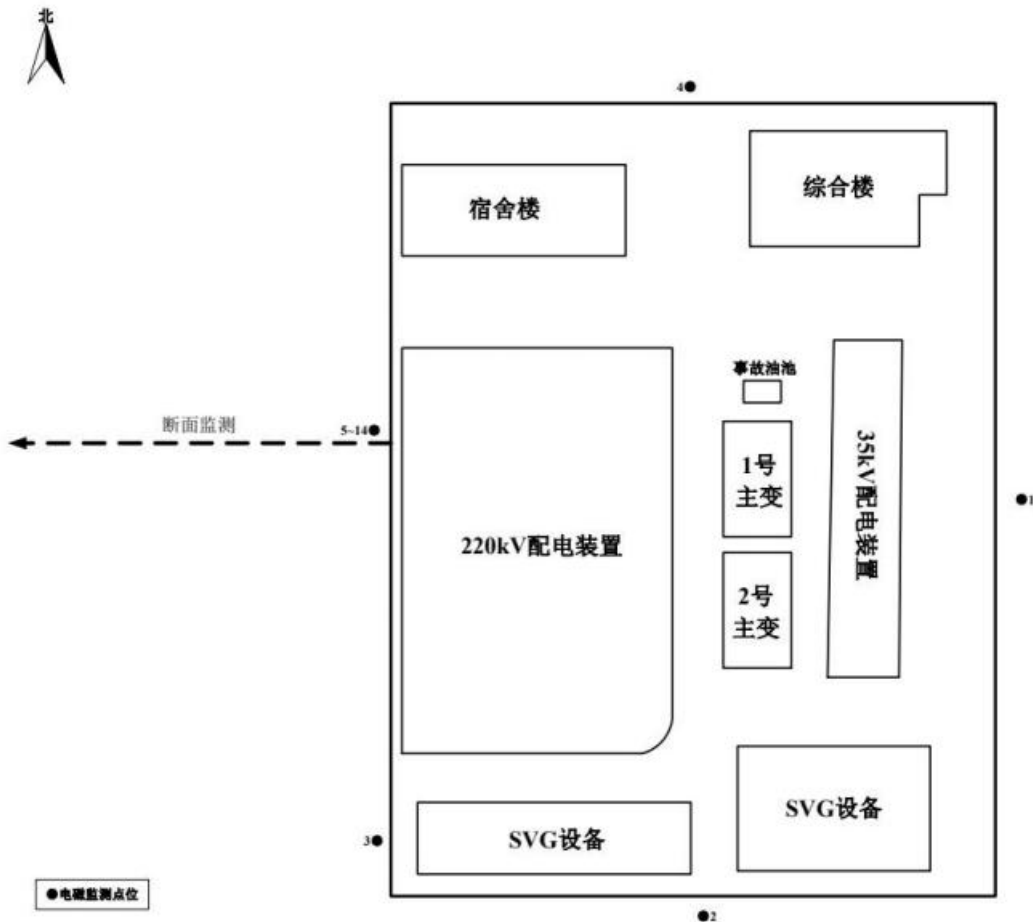


图 3-1 类比 220kV 升压站平面布置及监测布点示意图

3.2.2 类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。本项目与建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程相关参数比较见下表 3.2-2。

表 3.2-2 升压站类比工程情况对比表

项目 名称	本项目拟建 220kV 升压站	南庄并网光伏电站 220kV 升压站（类比对象）	可比性
电压等级	220kV	220kV	相同
布置形式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	相同
主变容量	1×200MVA（本期规模）	2×150MVA	项目升压站主变容量较小，因较难寻找到同类型类比站，类比对象主变容量较本工程主变容量大，能够保守的反映本项目的电磁环境影响
出线回路	220kV 架空出线 1 回	220kV 架空出线 2 回	项目较类比项目出线电压等级相同，本项目出线回数少于类比项目
母线形式	单母线接线	单母线接线	相同
占地	0.9945hm ²	1.044hm ²	本项目略小于类比项目
调压方式	有载调压	有载调压	相同
总平面布置	变电站整体平面呈矩形分布，主变布置均位于场地中部	变电站整体平面呈矩形分布，主变布置均位于场地中部	相同
地形地貌	山地	山地	相同
环境条件	周围无其他同类电磁污染源	周围无其他同类电磁污染源	相同

根据表 3.2-2，本项目与建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程相比，影响工频电场、工频磁场的 GIS 布置方式均为室外布置，电压等级与南庄并网光伏电站 220kV 升压站一致，主变容量与类比站相同，项目变压器少于类比站，主变容积大于本项目，电磁环境影响越大。出线方式均为架空出线。本项目 220kV 出线仅 1 回，比南庄并网光伏电站 220kV 升压站少 1 回，出线回数越多，电磁辐射越大。

因此，本项目与类比项目相比，本项目电磁环境影响更小，可作为本项目拟建升压站的类比对象。

3.2.3 类比监测结果与评价

类比建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程工频电场、磁场监测结果见表 3-5。数据来自于类比电磁辐射监测报告。

表 3.2-3 类比升压站工频电场、工频磁场现状监测结果

工程名称	监测点位	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
南庄并网 光伏电站 220kV 升 压站	升压站东侧围墙外5m	362	0.242
	升压站南侧围墙外5m	372	0.294
	升压站西侧围墙外5m	440	0.638
	升压站北侧围墙外5m	108	0.134
	距升压站变电区西围墙 5m	502	0.822
	距升压站变电区西围墙 10m	412	0.753
	距升压站变电区西围墙 15m	258	0.625
	距升压站变电区西围墙 20m	223	0.578
	距升压站变电区西围墙 25m	192	0.314
	距升压站变电区西围墙 30m	166	0.265
	距升压站变电区西围墙 35m	122	0.201
	距升压站变电区西围墙 40m	78	0.142
	距升压站变电区西围墙 45m	34	0.075
	距升压站变电区西围墙 50m	20	0.058
标准限值		<4000	<100
达标情况		达标	达标

类比南庄并网光伏 220kV 升压站工频电场衰减规律见图 3-2、图 3-3。

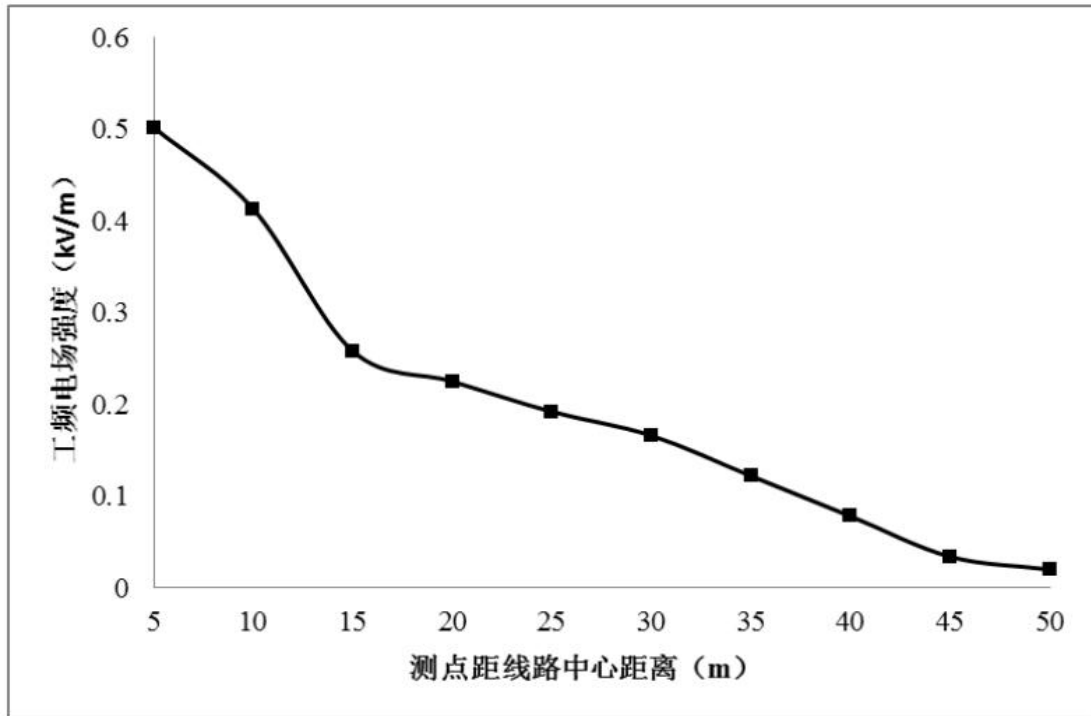


图 3-2 类比升压站工频电场强度随距离衰减趋势图

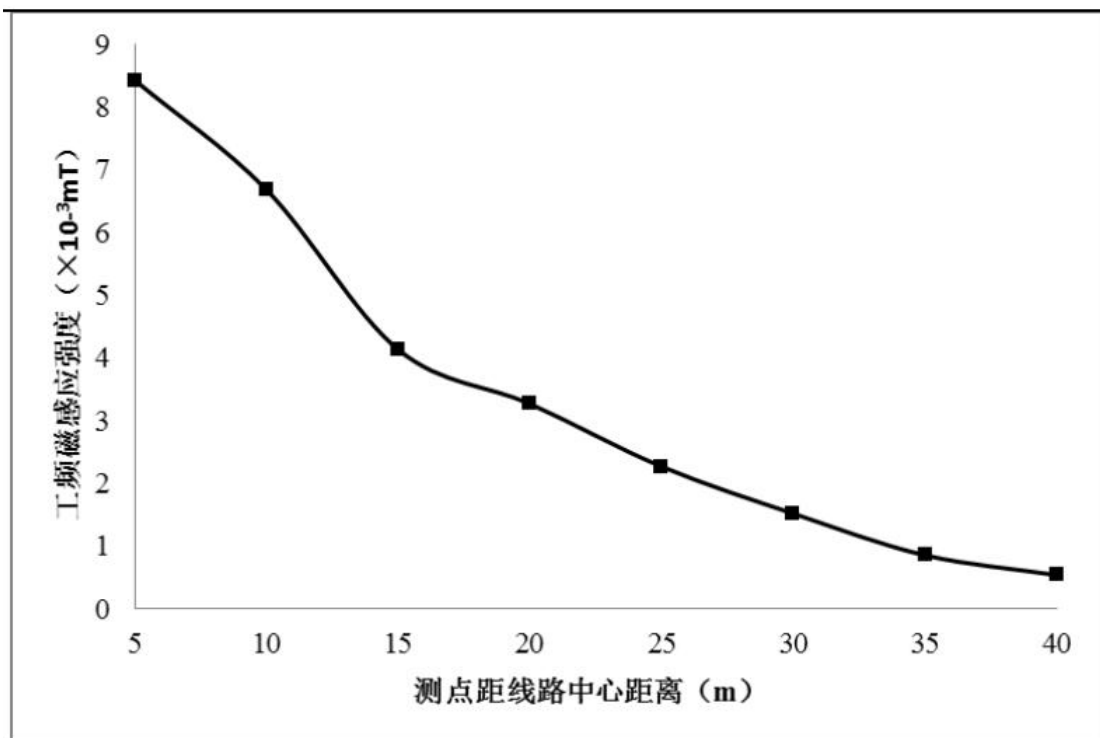


图 3-3 类比升压站工频磁感应强度随距离衰减趋势图

根据表 3.2-3，类比站厂界电场强度为 108kV/m~440V/m；工频磁场强度为 0.134 μT ~0.638 μT ，衰减断面上，工频电场强度 20V/m~502V/m，工频磁场监测值范围为 0.058 μT ~0.822 μT ，50m 范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势，最大值出现在距西侧围墙外 5m 处，各点测值均满足 4000V/m

和 $100\ \mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

通过类比南庄并网光伏 220kV 升压站，可以预测本项目升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m ，工频磁感应强度远小于 $100\ \mu\text{T}$ ，电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求。本项目 220kV 升压站建成后电磁环境影响较小。

4 电磁辐射环境保护措施及监测计划

4.1 环境保护措施

(1) 变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(2) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3) 对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

(4) 在危险区域设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，醒目位置设置安全警示图文标志。

(5) 根据《云南省电力设施保护条例》第十七条规定，变电站围墙外延伸 3m 所形成的区域划分为其他电力设施保护区；加强宣传和巡视管理，禁止在变电站围墙外延伸 3m 所形成的电力设施保护区域内新建建筑物。建议项目运行期加强对变电站四周电力设施保护区的巡视，如在保护区内发现违章建筑物应及时上报相关部门，避免相关事件的发生。

项目升压站运行期间产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求，已在设计中采取了以下防范措施：

① 电气设备已安装接地装置，升压站内平行跨越的相序排列比避免相同布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度；

② 金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；

③ 所有设备导电元件接触部位均已连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。按照设计方案建设及采取上述防范措施后，本项目工程变电站运行期间产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求。

在运行期，还应加强环境管理和电磁环境影响的环境监测工作，建立健全环保管理机构；对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，

消除他们的担忧心理。因此，本工程采取的电磁环境影响防范措施可行。

4.2 电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的职责主要是测试、收集环境状况基本资料，整理、统计分析监测结果，上报本工程所在的县级至省级生态环境行政主管部门。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，具体的环境监测计划见表 4-2。

表 4-2 电磁辐射监测计划及监测内容

项目	监测因子	监测点位及数量	监测方法	监测频次
工频电场 工频磁场	电场强度 磁感应强度	220kV 升压站四周围墙外 5m 处各设 1 个监测点位；预留出线间隔厂界设一个衰减断面 0~50m，每隔 5m 设置一个监测点位	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	环保竣工验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测

5 电磁辐射影响评价结论

5.1 电磁环境现状质量

根据本工程电磁环境现状监测结果，项目变电站所在区域工频电场强度值在 1.1~1.68V/m 之间，工频磁场强度值在 0.0209~0.0239 μ T 之间。监测表明，项目所在区域电磁环境现状监测结果均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T，项目所在区域电磁环境现状良好。

5.2 电磁环境影响预测评价

根据类比预测：项目升压站建成投运后，其升压站围墙外产生的工频电场强度最大值为 502V/m、磁感应强度最大为 0.822 μ T；满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

综合分析，工程建成投运后，电磁环境满足相关限值要求，其所产生的电磁环境影响不会对周围环境造成明显影响，从电磁环境影响角度而言本工程的建设是可行的。

5.3 电磁环境影响专项评价结论

根据现状监测结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

根据类比南庄并网光伏 220kV 升压站预测结果，项目运行后其所产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求，对周边电磁环境造成影响较小。

根据现场踏勘，本项目距离附近居民点较远，电场强度和磁感应强度随距离衰减后，对升压站厂界外居民点电磁辐射影响均很小。

因此，本工程运行期间电磁环境影响小，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。