

大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程
风电机组调整

环境影响补充报告

（公示本）

四川省环科源科技有限公司

二〇一七年三月

1 项目背景

大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程由大唐广元风电开发有限公司开发建设，项目建设地点位于四川省广元市朝天区，主要建设内容 50 台风电机组（42 台 2000kW 的风机机组和 8 台 2500kW 的风电机组）及配套的 50 台箱变、一座 110kV 升压站、集电线路和施工道路等工程，项目总装机规模为 104MW，年上网电量为 20926.2 万 kWh。2016 年 9 月，大唐广元风电开发有限公司委托四川省环科源科技有限公司编制了《大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程环境影响报告表》，广元市环境保护局于 2016 年 10 月 28 日对该项目环评报告进行了批复（广环审[2016]73 号）。

环评批复后，该项目可行性研究报告在评审过程中，参会专家对该项目的风电机组选址和风机配置提出了优化调整建议。为此，工程可研编制单位长江勘测规划设计研究有限责任公司在多次实地调研和论证的基础上对该项目风电机组的选址、风电机组配置等进行了优化调整，考虑在总装机规模不变的情况下，风电机组由原设计的 50 台风电机组（包含 42 台 2000kW 的风机机组和 8 台 2500kW 的风电机组）调整为 47 台（包含 27 台 2000kW 的风机机组和 20 台 2500kW 的风电机组），同时风电机组的机位整体向西南面进行调整，其他建设内容保持不变。机组位置变化情况见图 1.1 及附图。

为评估工程风电机组调整后对区域环境的影响，大唐广元风电开发有限公司于 2017 年 3 月委托四川省环科源科技有限公司编制了《大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程风电机组调整环境影响补充报告》。

根据现场踏勘，本工程尚未开工建设。

芳地坪二期（罗圈岩）风电场总体规划布置图

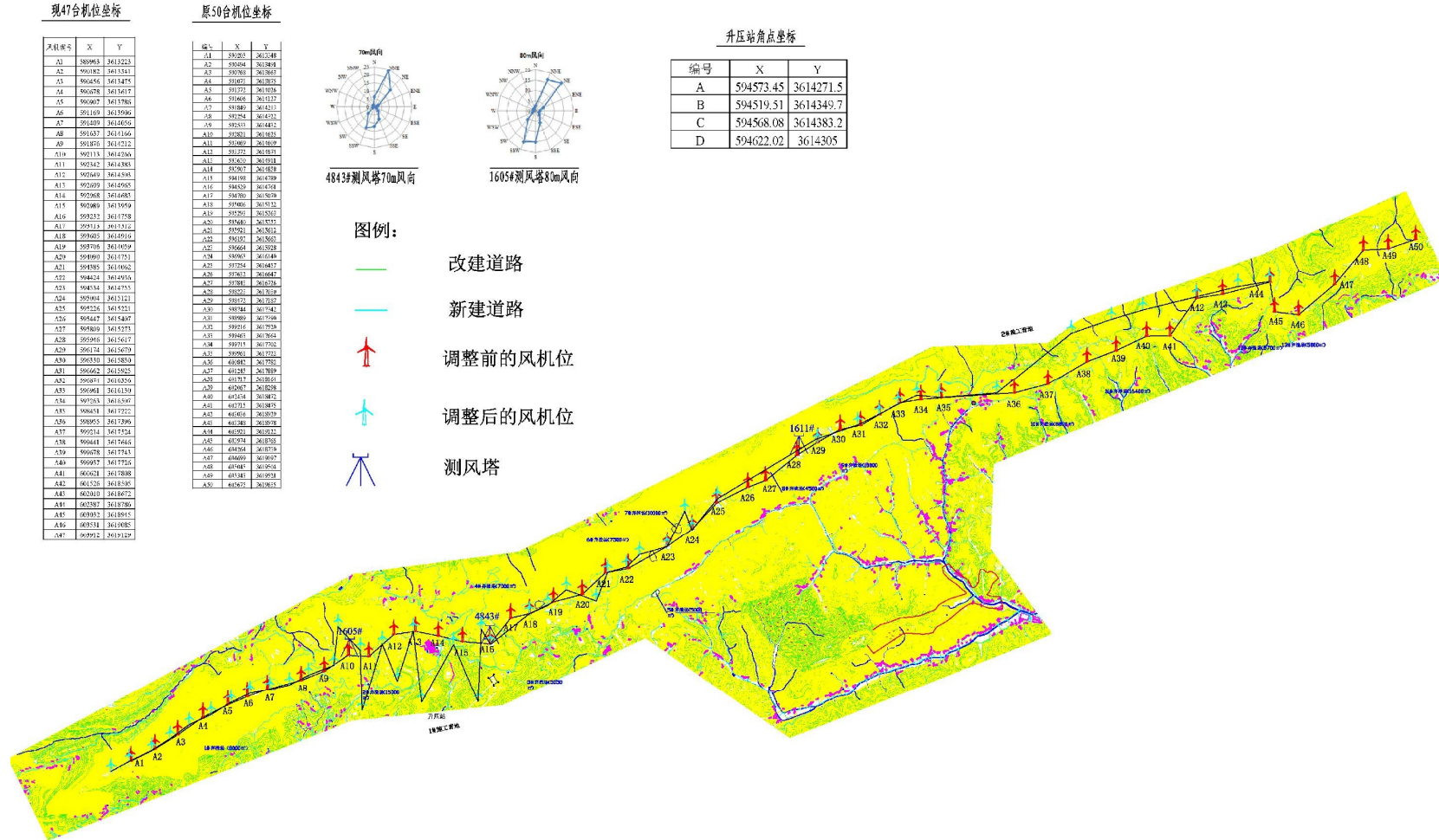


图 1-1 芳地坪二期（罗圈岩）风电场风机调整位置变化图

2 原建设项目环评批复建设内容

根据四川省环科源科技有限公司编制了《大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程环境影响报告表》和环评批复（广环审[2016]73号），该项目主要建设内容如下：

2.1 原工程概况

(1) **建设项目名称：**大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程

(2) **建设单位：**大唐广元风电开发有限公司

(3) **建设规模：**建设规模 104MW，风电场年上网电量为 20926.2 万 kW.h，等效负荷小时数 2012.13h。

(4) **建设项目性质：**新建

(5) **项目总投资：**项目总投资 83819.14 万元

(6) **项目建设地点：**大唐广元罗圈岩风电场主要位于四川省广元市朝天区，场址范围地理坐标介于北纬 32°35'15"~32°43'11"，东经 105°51'33"~106°09'55"之间，场址中心地理坐标约为东经 106°00'28.80"、北纬 32°39'11.58"。整个风电场场址内由一条近西南-东北走向的山脊组成，海拔高度介于 1210m~1600m，场址总面积约 40km²。

2.2 原项目组成及建设内容

芳地坪二期（罗圈岩）风电场总装机容量 104MW，年发电量 20926.2 万 kW.h。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(试行)(FD002—2007)及《风电机组地基基础设计规定》(试行)(FD003—2007)，本工程等别属于 II 等大（2）型工程。

项目主要由主体工程、施工辅助工程和办公及生活设施工程构成。主体工程包括 42 台 2000kW 的风机机组和 8 台单机容量为 2500kW 的风电机组及配套的 50 台箱变，一座 110kV 升压站，新建一台 100MVA 主变，新建 35kV I 段母线及#1 主变进线间隔。**35kV 集电线路 38.75km（直埋电缆 33.75m，铁塔架设 5.0km，分**

4回35kV线路汇流于新建的110kV升压站内)；施工辅助工程包括吊装场地50处，道路工程总长44.6km（包括新建道路36.1km，改建乡村道路8.5km），施工场地2处，弃渣场8处；办公及生活设施主要为布置在110kV升压站内。

工程风电机组、升压站、道路工程及集电线路等均不涉及当地住户，无移民搬迁及生产安置。本项目组成及主要环境问题见下表。

表 2-1 本项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模		可能存在的环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	风电机组(含箱变及基础)	单机容量：2000kW、2500kW（直驱机型） 台数：51台 风机基础：采用现浇钢筋混凝土浅埋基础，型式为圆形独立扩展基础。 35kV箱式变电器台数：50台	基础开挖造成水土流失，生态影响，施工产生噪声、扬尘、施工废水、生活污水、土石方、生活垃圾、建筑垃圾等	风机运行噪声、废旧蓄电池
	110kV升压站	主变容量：设计容量为100000kVA（型号：SZ11-100000/110,121±8×1.25%/35kV,Uk=10.5%） 主变布置：户外布置 配电装置：35kV配电装置为户外GIS设备 无功补偿：30MVar SVG 出线方式：地埋、架空混合出线 出线回数及电压等级：4回，35kV 建筑面积：总建筑面积约1148.5m ² 主要建筑：升压站布置有生产综合楼（单层，建筑面积759.7m ² ）、水泵房（2层，地下一层、地上一层坡屋顶建筑，建筑面积92.7m ² ）、SVG室（单层坡屋顶建筑，建筑面积95.8m ² ）、35kV配电装置室（单层坡屋顶建筑，建筑面积200.3m ² ）。另外，还包括进线塔架、避雷器、避雷针等。		噪声、工频电场、工频磁感应强度、事故 废油、环境风险
	集电线路	风电场布置4回35kV集电线路，线路全长38.75km，其中直埋电缆线路长33.75km，铁塔架设5.0km，分4回35kV线路汇流于新建的110kV升压站内，架空线采用单回-双回混合架设。升压站35kV侧为单母线接线型式，110kV侧为线变组接线型式。所发电量经1台100000kVA的有载调压变压器升压至110kV向系统送电； 架空线路需设置铁塔22基，其中直线塔10基，转角塔12基。		工频电场、工频磁感应强度、无线电干扰

	道路工程	道路总长 44.6km, 其中新建道路 36.1km, 改造乡村道路 8.5km, 按厂矿道路III级标准设计, 路面宽 5.0m, 路基宽 5.5m, 砂石路面。施工结束后, 道路路面予以保留, 作为风电场运行期的检修道路及当地群众的生产生活道路。		汽车尾气、道路扬尘、噪声
	施工场地	风电场内布置有 2 个施工生产生活设施区, 包括临时建构物、临时堆料场地, 总占地 0.59hm ² 。1#施工生产生活设施区 (占地面积约 4700m ²) 位于升压站旁, 2#施工生产生活设施区 (占地面积约 1100m ²) 位于主线道路 K5+567。2 个施工场地布置在开阔地带, 包括混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合仓库、机械停车场、临时生活区。		废水、固废、噪声、扬尘
	吊装场地	随风机布设 50 处吊装场地, 每个吊装场地规格: 50m×40m。		
	弃渣场	风电场内共布设 8 处弃渣场堆放弃渣, 占地面积 13.45 hm ² , 其中 1#渣场占地 0.89hm ² 、容量 3.27 万 m ³ , 2#渣场占地 1.34hm ² 、容量 8.52 万 m ³ , 3#渣场占地 1.27hm ² 、容量 5.91 万 m ³ , 4#渣场占地 2.70hm ² 、容量 19.79 万 m ³ , 5#渣场占地 3.25hm ² 、容量 24.50 万 m ³ , 6#渣场占地 1.52hm ² 、容量 8.28 万 m ³ , 7#渣场占地 0.94hm ² 、容量 5.29 万 m ³ , 8#渣场占地 1.54hm ² 、容量 5.63 万 m ³ 。		/
办公及生活设施		工程运营期所需的办公生活设施布置在生产综合楼内。生产综合楼是集生产、生活为一体的综合性建筑。楼前为进站主道路, 便于人员管理和设备运输。生产综合楼为单层坡屋顶建筑, 东侧主要布置着休息室、办公室、餐厅、厨房、活动室, 西侧主要布置有中控室、二次设备间、400V 室、蓄电池室等。总建筑面积为 759.7m ² 。		生活污水、生活垃圾

需要说明的是: 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 本项目 35kV 集电线路和 35kV 箱式变压器为 100kV 以下电压等级的交流输变电设施, 属于豁免范围, 因此本次不对其进行专门的电磁环境影响评价。本次电磁环境影响评价对象为芳地坪二期(罗圈岩)风电场 110kV 升压站。

2.3 原项目工程占地

原项目共计占用土地面积 83.62hm², 其中永久占地 22.04 hm², 临时占地 61.58hm²。占地类型包括林地、草地及耕地等, 占地区不属于基本农田保护区, 占地区属朝天区管辖, 本工程分项工程占地情况汇总详见表 2-2, 占地权属和类型详见表 2-3。

表 2-2 分项工程占地统计表

序号	项目名称	耕地 (hm ²)	林地 (hm ²)	草地 (hm ²)	合计 (hm ²)
1	风电机组（含箱变基础）工程		10.13	0.31	10.44
2	集电线路工程		10.78	0.23	11.01
3	升压站工程		0.54	0.0	0.56
4	道路工程	0.09	45.04	2.44	47.57
5	施工场地		0.58	0.01	0.59
6	弃渣场	3.09	10.03	0.33	13.45
	小计	3.18	77.10	3.34	83.62

表 2-3 工程占地面积统计表

占地性质	项目名称	耕地 (hm ²)	林地 (hm ²)	草地 (hm ²)	合计 (hm ²)
永久占地	风电机组（含箱变基础）工程		1.87	0.14	2.01
	集电线路工程		0.13	0.01	.14
	升压站工程		0.54	0.02	0.56
	道路工程	0.03	19.11	0.19	19.33
	小计	0.03	21.65	0.36	22.04
临时占地	风电机组（含箱变基础）工程		8.26	0.17	8.43
	集电线路工程		10.65	0.22	10.87
	道路工程	0.06	25.93	2.25	28.24
	施工场地		0.58	0.01	0.59
	弃渣场	3.09	10.03	0.33	13.45
	小计	3.15	55.45	2.98	61.58
	合计	3.18	77.10	3.34	83.62

从占地规模来看，工程永久性占地为 22.04 hm²，临时占地为 61.58hm²，临时占地约占项目总占地的 73.64%，可见工程大部分占地为临时占地；从占地类型来看，林地为 77.10 hm²，草地为 3.34 hm²，耕地为 3.18hm²，占用的林地约占项目总占地的 92.2%，工程占地类型以林地为主，但工程所占用的林地均为人工林，不会改变广元市朝天区整体的土地利用格局。

因此，本工程占地虽然较大，大部分为临时占地，工程占地不涉及天然林地，占地不会改变朝天区整体的土地利用格局，工程占地规模合理。

2.4 原项目土石方平衡

本项目的建设土石方开挖总量为 125.92 万 m³（含表土剥离 4.97 万 m³），土石

方回填总量为 71.94 万 m³（含表土利用 4.97 万 m³），土石方平衡后将废弃 53.98 万 m³，分别堆放在 1#~8#弃渣场内。详见表 1-26。

（1）风电机组（含箱变）工程土石方开挖 47.68 万 m³（含表土剥离 0.95 万 m³），土石方回填 16.39 万 m³，表土利用 0.95 万 m³（风力发电机组占地植被恢复利用），土石方平衡后将废弃 31.29 万 m³，分别堆放在就近弃渣场内。

（2）集电线路土石方开挖 3.80 万 m³（含表土剥离 0.03 万 m³），土石方回填 3.80 万 m³，表土利用 0.03 万 m³（集电线路占地植被恢复利用），土石方平衡后无弃方。

（3）升压站土石方开挖 2.86 万 m³（含表土剥离 0.04 万 m³），土石方回填 2.39 万 m³，表土利用 0.04 万 m³（升压站站内绿化利用），土石方平衡后将废弃 0.47 万 m³，堆放在就近弃渣场内。

（4）道路工程土石方开挖 69.23 万 m³（含表土剥离 2.01 万 m³），土石方回填 46.45 万 m³，表土利用 1.45 万 m³（施工道路绿化利用），调出方 0.56 m³，土石方平衡后将废弃 22.22 万 m³，分别堆放在 1#~8#弃渣场内。

（5）施工场地土石方开挖 0.47 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³），土石方回填 0.47 万 m³，表土利用 0.06 万 m³（施工生产生活设施场地植被恢复利用），土石方平衡后无弃方。

（6）弃渣场表土剥离 1.88 万 m³，表土利用 2.44 万 m³，调入 0.56m³，无弃方。

表 2-4 芳地坪二期（罗圈岩）风电场土石方平衡表

项目组成	挖方			填方			弃方	
	表土剥离	土石方开挖	小计	表土回覆	土石方回填	小计	数量	去向
风电机组（含箱变）工程	0.95	46.73	47.68	0.95	15.44	16.39	31.29	1#~8#弃渣场
集电线路工程	0.03	3.77	3.80	0.03	3.77	3.80	/	/
升压站工程	0.04	2.82	2.86	0.04	2.35	2.39	0.47	5#弃渣场
道路工程	2.01	67.22	69.23	1.45	45	46.45	22.22（调出 0.56）	1#~8#弃渣场
施工场地	0.06	0.41	0.47	0.06	0.41	0.47	/	/
弃渣场	1.88	/	1.88	2.44	/	2.44	/	/
合计	4.97	120.95	125.92	4.97	66.97	71.94	53.98	1#~8#弃渣场

2.5 原项目采取的环保措施情况

根据已批复了《大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程环境影响报告表》结论，项目用于污染治理、风险防范、水土保持及生态保护的环保投资共计 1329.44 万元，占项目总投资 83819.14 万元的 1.59%，环保治理措施及投资估算见下表：

表 2-5 项目环境保护措施及投资一览表

工期	类别	污染物	治理措施	投资(万元)	备注
施工期	社会环境保护	交通	做好交通组织、疏通工作	/	计入主体工程
		人群健康	加强环境卫生清理、卫生管理及积极宣传有效的卫生防疫常识	/	
		占地	永久占地采取一次性补偿方式，临时占地按土地年产值逐年给予补偿	/	
	水污染防治	混凝土拌和系统冲洗废水	2个施工生产生活区分别设置2个矩形沉淀池（单个容积2m ³ ），废水经沉淀后回用	6.0	
		施工人员生活污水	2个施工生产生活区分别设置1个旱厕，收集能力20m ³ /d，生活污水定期林灌，不外排	8.0	
	废气污染防治	施工扬尘	建设大风天施工作业，硬化路面，对材料堆放场、运输车辆采取篷布遮盖；对扬尘产生工段采取湿式降尘和洒水降尘；	30.0	
		施工机械尾气	选用符合国家相关标准的施工机械设备，定期对施工机械进行检测、维护，采用优质的燃油	20.0	
		爆破废气	优化爆破方案，降低扬尘产生	/	计入主体工程
	噪声防治措施	施工机械运输车辆	应加强施工机械设备的合理使用，夜间禁止高噪声设备施工，同时对各施工作业点进行合理布置，尽量远离居民；进场道路交通沿线的居民区路段采取控制车速、禁止鸣笛等措施，尽可能降低噪声对附居民的干扰。	2.0	
	地下水防治	施工废水、初期雨水	在机械设备停放区机械设备停放区、废水收集处理设施区等，均采取地面硬化；在机械设备停放区还应布设导流沟和初期雨水收集池（1#施工生产生活区效容积为6 m ³ 和2#施工生产生活区4 m ³ 的初期雨水收集池）。	5.0	
固体废弃物	施工人员生活垃圾	2个施工生产生活区分别设4个垃圾桶，定期有垃圾车运至填埋场处置；	12.0		

	建筑垃圾	按照综合利用的原则，可回收利用部分进行人工挑选回收利用，不可利用部分在施工结束后统一集后，运至朝天区指定的建筑垃圾堆放场堆放；	8.0		
	包装材料	分类收集后送废品回收站回收	2.0		
	弃渣	风电场内设置8处弃渣场，容量为35.83万m ³ ，	/	计入主体工程	
风险防范	施工燃油	油料运输采用密闭储油罐，油料临时安放点应与居民点、生活区保持一定的安全距离。	/	计入主体工程	
	森林火灾	施工区建立防火及火灾报警系统，严格执行野外用火相关报批制度，加强对施工人员的防火宣传，配备必要的灭火器材。	2.0		
生态保护	土地资源	严格控制施工占地范围、严禁废渣无序倾倒、禁止彩沙挖石，临时工程拆除后及时进行整治	/		
	野生动植物	严格控制施工活动范围、合理安排施工时间、严禁捕猎、加强施工人员的动物保护宣传教育。	2.0		
	其他	建立生态补偿机制	/		
小 计		/	97		
运行期	废水治理	生活污水	新建处理能为1m ³ /h一体式污水处理设备处理，处理后用于林灌，不外排。	5.0	
	噪声防治措施	风机升压站	选择低噪声的风电设备，选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，设备安装时保证各类接口良好，以减少火花及电晕放电噪声；加强设备的日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。	15.0	
	固废治理	废蓄电池	危险废物，分类收集，存放在危废暂存区，定期交由有资质的单位处置	5.0	
		废润滑油和废抹油布	危险废物，分类收集，存放在危废暂存区，定期交由有资质的单位处置	5.0	
		废过滤材料	一般固废，定期交由生产厂家回收	1.0	
		生活垃圾、泥沙	垃圾桶收集后统一外运填埋处理	2.0	
	地下水防治	废水、废油	主变区、导流沟、事故油池、危废暂存区、一体式污水处理设施的池壁及均采用水泥基渗透结晶型防渗材料抹面，渗透系数K≤10 ⁻¹⁰ cm/s	50.0	
	电磁环境	工频电磁场、无线电干扰	电气设备安装接地装置；站内金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电	/	计入主体工程
生态保护	野生动物	风机上安装驱鸟装置	10.0		

环境风险	自动控制	升压站内配置一套综合自动化系统，主要包括计算机监控系统、继电保护及安全自动装置、电源系统、电能计费系统、消防监控系统、工业电视系统等。	/	计入主体工程
	消防系统	主要房间配置感烟探测器和手动报警器，并配备干粉和 CO ₂ 灭火器等。	/	
	站内截留系统	必须杜绝事故排放。雨、污管道出口设闸阀。一但发生生产事故，及时泄漏溶液导入事故油池中，防止其外泄。在发生事故时立即关闭雨、污管道出口。	20.0	
	事故油池及堵漏	升压站主变区设有事故油池(充装系数按 0.9 计)，容积为 25m ³ ，在事故状态下，变压器油可收集在事故油池内。	30.0	
	事故应急池	升压站内设有 200 m ³ 消防废水池，在事故状态下，消防废水可收集。	40.0	
小 计		/	183.0	/
水土保持	工程措施	截排水沟、表土剥离、沉砂池、挡墙等	1329.44	纳入水土保持
	植物措施	种草、整地、施肥、播草种		
	施工临时工程	无纺布遮盖、土袋挡墙、临时排水沟、临时沉砂池、		
	其他	管理、监测、科研及预留费用		
合 计		/	1512.44	/

根据项目环评报告结论，项目拟采取的污染治理措施、风险防范措施及生态保护措施，能够满足污染治理、风险防范及生态保护要求，可实现工程社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

2.6 原项目对环境的影响分析

根据已批复了《大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程环境影响报告表》结论，项目对环境的影响评价结论如下：

2.6.1 施工期对环境的影响分析

1、社会环境影响分析

施工期通过做好交通组织、疏通工作，加强环境卫生管理及积极宣传有效的卫生防疫常识，对项目占地采取资金补充等措施可使项目对区域社会环境的影响较小。

2、大气环境影响分析

工程施工期各作业面产生的扬尘将对施工作业面及附近区域的环境空气质量产生一定影响。经类比调查，受施工影响区域为各施工点附近 200m 范围，本工程各施工点 200m 范围内无居民分布。由于工程单个施工作业面小且分散，故产生扬尘较少。

施工期间，施工道路两侧颗粒物含量增加，将对道路沿线居民点，特别是对施工道路两侧居民附近的环境空气质量造成一定影响，在采取洒水措施后可较好的抑制扬尘的产生。

由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是较小的。

3、地表水环境影响分析

施工期废水主要为生活污水和施工废水。施工期生活污水经污水收集设施处理后用于林灌，不外排；施工废水主要是混凝土拌和过程中产生的冲洗废水，该部分废水中主要污染物为 SS，经沉淀处理后全部回用，不外排。

采取上述措施后，项目废水不会对环境造成不利影响。

4、声环境的影响分析

施工期噪声主要来自设备噪声和交通噪声，为避免固定噪声源对居民带来干扰，应加强施工机械设备的合理使用，夜间禁止高噪声设备施工，同时对各施工作业点进行合理布置，尽量远离居民；减免交通噪声的对道路沿线居民点的影响，需在进场道路交通沿线的居民区路段采取控制车速、禁止鸣笛等措施，尽可能降低噪声对附居民的干扰。

总的来说，由于本工程使用大型机械及高噪声设备的施工工点、需要的作业时间均较少，施工期噪声的环境影响范围和程度均有限。施工活动一结束，其施工噪声也随之消失。

5、地下水环境影响分析

项目施工期基础开挖深度较浅，开挖作业不会对区域地下水造成破坏。另外，项目针对施工期间可能存在污染地下水的区域，如机械设备停放区、废水收集处理设施区等，均采取地面硬化。在机械设备停放区还应布设导流沟和初期雨水收集池，确保含油雨水不进入地下水环境。施工期间，项目废污水对地下水污染影响较小。

2.6.2 运营期对环境的影响分析

1、地表水环境影响分析

运营期废水主要为维护人员的生活污水和事故废水，生活污水经地理一体式污水处理设备处理，处理后用于林灌，不外排；升压站在检修或事故情况下产生的事故油通过升压变电站站内的事故油池收集后由专业回收公司进行处理，不外排。

采取以上措施后可确保项目运营期各项废污水得到有效处置，不会对区域地表水环境带来不利影响。

2、声环境影响分析

工程运行期噪声主要有风机运行噪声和升压站设备噪声，其中以风机运行噪声为主。企业应选择低噪声的风电设备，选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，设备安装时保证各类接口良好，以减少火花及电晕放电噪声；加强设备的日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。采取以上措施后，距风机直线距离 100m 以外昼夜噪声均能达到《风电场噪声限值级测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区标准限值，同时可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）的要求；

升压站应选用噪声级不超过 65dB(A)的主变压器，可确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，项目运营期风机噪声和升压站噪声不会产生扰民现象。

3、固废的影响分析

项目运营期定期更换下来的废蓄电池及风机维修过程产生的废润滑油和废抹布交由有资质的单位处置，净化水系统定期更换下来的废过滤材料交由生产厂家回收，泥沙和生活垃圾由垃圾车运至垃圾填埋场填埋。

采取上述措施后，项目产生的固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境带来二次污染。

4、地下水环境影响分析

项目对可能污染地下水的区域，如主变区、导流沟、事故油池、危废暂存区、一体式污水处理设施的池壁等均采用水泥基渗透结晶型防渗材料抹面进行防渗处理。采取上述措施后，可有效杜绝项目对区域地下水的污染，项目对区域地下水环境影响较小。

5、工频电磁场的影响分析

本工程 110kV 升压站投运后，产生的工频电场、工频磁场和无线电干扰能够满足有关评价标准的要求，不影响周围居民的生产、生活和健康，本工程 110kV 升压站周围无需设置电磁环境安全防护距离。

2.6.3 项目对生态环境的影响分析

大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程位于朝天区中子村、郭家山、喻家湾、窑坪村、姜家沟等乡镇。风电场内植被以林地和草地为主，所在区域生态敏感程度为一般生态区域，不属于特殊和重要的生态敏感区。工程施工期和运营期采取必要的生态保护措施及保护性开发的前提下，工程对区域生态环境的影响较小，不会破坏区域生态系统的稳定性和完整性，工程对生态环境的影响处于可接受的水平。

2.6.4 项目环境风险分析

本项目虽然属于生态类建设项目，但项目兼有污染类项目，存在一定的环境风险。项目针对存在的环境风险采取的措施主要有：升压站内配置一套综合自动化系统，主要包括计算机监控系统、继电保护及安全自动装置、电源系统、电能

计费系统、消防监控系统、工业电视系统等；主要房间配置感烟探测器和手动报警器，并配备干粉和 CO₂ 灭火器等；升压站内雨、污管道设置截流系统，可将事故废水及时导入事故池中，防治外泄；升压站主变区设有事故油池(充装系数按 0.9 计)，容积为 25m³，在事故状态下，变压器油可收集在事故油池内；升压站内设有 200m³ 消防废水池，在事故状态下，消防废水可收集在消防废水池内。

采取上述措施后，可有效降低风险事故发生概率，通过采取必要的风险防范措施，可将事故情况下对环境的影响降到最低，风险值处于可接受水平。

3 项目风电机组调整情况

3.1 项目风电机组调整情况

根据调整后的《大唐广元芳地坪二期（罗圈岩）风电场工程可行性研究报告》可知，罗圈岩风电场工程风电机组调整的内容主要包括两个方面：一是风电机组的数量和机型配置，二是风电机组位置。具体调整情况分析如下：

3.1.1 风电机组数量和机型配置调整情况

项目风电机组数量和机型配置调整前提是要确保工程装机规模不发生变化，同时还有确保调整后的工程量不突破原有工程量。为此，长江勘测规划设计研究有限责任公司在多次实地调研和论证的基础上将项目的风电机组由原设计的 50 台减少至 47 台，机型配置由原设计的 42 台 2000kW 风机机组和 8 台 2500kW 风电机组调整为 27 台 2000kW 风机机组和 20 台 2500kW 风电机组，调整后的总装机规模仍然为 104MW，年上网电量为 20926.2 万 kW·h，风电场年等效满负荷小时数为 2012.13h。

3.1.2 风电机组位置的调整情况

风机机组位置的调整是基于风电场风能分布和机型配置，为实现风电场风能的最大利用效率，项目将风机机组的位置整体向西南侧进行了小幅的调整，少数风机向北侧进行了位置调整，整体调整的幅度均比较小。根据现场核实，调整后的风机位置均不在剑门蜀道风景名胜区-明月峡景区内，经测算，项目风机机位距离明月峡风景区最近距离为 150m。

3.2 项目风电机组调整前后工程特性变化情况

随着项目风电机组调整，不可避免的将引起工程占地、工程土石方、工程环境特征的变化，具体变化情况见表 3-1。

由表 3-1 可知，项目风电机组调整后，35kV 集电线路减少 1.95km（其中其

中地埋电缆减少 4.61km)，吊装场地减少 3 处，工程永久占地减少 8.46hm²，临时占地减少 0.14 hm²，回填土石方增加 2.82 万 m³，工程废弃土石方减少 2.82 万 m³。因此，从工程特性上调整后的方案更优。

此外，由于风电机组位置调整幅度很小，评价区域生态系统类型、植物多样性、动物多样性等均未发生变化，同时调整后的风机均布置在明月峡风景区外，生态环境敏感程度为不敏感。因此，从项目所在区域环境敏感程度上分析可知，调整前后未发生变化。

表 3-1 罗圈岩风电场工程风电机组调整前后工程特性情况一览表

工程内容		建设内容	调整前建设内容	调整后建设内容	调整前后变化情况
工程建设内容及规模	永久工程	装机规模	104MW	104MW	不变
		风电机组（含箱变）	50 台（其中 42 台 2000kW 的风机机组和 8 台 2500kW 的风电机组）	47 台（其中 27 台 2000kW 的风机机组和 20 台 2500kW 的风电机组）	减少 3 台
		110kV 升压站	1 座	1 座	不变
		集电线路	35kV 集电线路 38.75km（地理电缆 33.75m，铁塔架设 5.0km，分 4 回 35kV 线路汇流于新建的 110kV 升压站内）	35kV 集电线路 36.8km（地理电缆 29.14m，铁塔架设 7.66km，分 4 回 35kV 线路汇流于新建的 110kV 升压站内）	减少 1.95km（其中地理电缆减少 4.61km，铁塔架设增加 2.66km）
		道路工程	道路总长 44.6km，其中新建道路 36.1km，改造乡村道路 8.5km	道路总长 44.6km，其中新建道路 36.1km，改造乡村道路 8.5km	不变
	临时工程	吊装场地	50 处	47 处	减少 3 处
		施工生产生活设施区	2 处	2 处	不变
		弃渣场	8 处	8 处	0
		施工便道	/	/	不变
	工程占地	永久占地	永久占地	22.04hm ²	13.58hm ²
临时占地		临时占地	61.58hm ²	61.44hm ²	减少 0.14
工程土石方	挖方	工程开挖土石方	125.92 万 m ³	125.92 万 m ³	不变

工程内容		建设内容	调整前建设内容	调整后建设内容	调整前后变化情况	
	填方	工程回填、利用土石方	71.94 万 m ³	74.76 万 m ³	2.82	
		其中	表土利用	4.97 万 m ³	5.23 万 m ³	增加 0.26
			工程利用	66.97 万 m ³	69.53 万 m ³	增加 2.56
	余方	工程废弃土石方	53.98 万 m ³	51.16 万 m ³	减少 2.82	
工程环境特征	生态敏感特征		距离明月峡景区 200m, 不敏感	距离明月峡景区 150m, 不敏感	不变	
	生态系统类型		森林生态系统、灌丛生态系统、河流生态系统、农田生态系统	森林生态系统、灌丛生态系统、河流生态系统、农田生态系统	不变	
	植物多样性		无珍稀保护植物分布	无珍稀保护植物分布	不变	
	动物多样性		无珍稀保护动物分布	无珍稀保护动物分布	不变	

3.3 调整前后环境影响评价内容

表 3-2 本次环境影响评价内容

差异 项目	调整前（已批复）		调整后		本次环境影响评价内 容	
	评价规模	环境影响	评价规模	环境影响		
110kV 升压 站	主变容量：设计容量为 100000kVA 出线回数及电压等级：4回， 35kV	施 工 期	施工扬尘	不变	施工扬尘	原环评内容不变
			生活污水		生活污水	
			生活垃圾		生活垃圾	
			施工噪声		施工噪声	
		水土流失	水土流失			
		土石方	土石方			
运 行 期	工频电磁场	工频电磁场 生活污水 主变事故油	工频电磁场	原环评内容不变		
	噪声		噪声			
集电 线路	35kV集电线路38.75km（地埋电缆 33.75m，铁塔架设5.0km，分4回 35kV线路汇流于新建的110kV升 压站内）	施 工 期	施工扬尘	35kV 集电线路 36.8km（地埋电缆 29.14m，铁塔架设 7.66km，分 4 回 35kV 线路汇流于新建的 110kV 升压站内）	施工扬尘	原环评内容不变
			施工噪声		施工噪声	
			生活污水		生活污水	
			生活垃圾		生活垃圾	
		水土流失	水土流失		线路长度缩短，本次 补充其评价	
		土石方	土石方			
运 行 期	工频电磁场 无线电干扰 噪声	工频电磁场 无线电干扰 噪声	原环评内容不变			

差异 项目	调整前（已批复）		调整后		本次环境影响评价内容	
	评价规模	环境影响	评价规模	环境影响		
风电机组	50台（其中42台2000kW的风机机组和8台2500kW的风电机组）	施工期	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	47台（其中27台2000kW的风机机组和20台2500kW的风电机组）	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	原环评内容不变
			水土流失		水土流失	
			土石方		土石方	
		运行期	风机运行噪声		风机运行噪声	风机机组减少，本次补充评价
废旧蓄电池	废旧蓄电池		原环评内容不变			
道路工程	道路总长44.6km，其中新建道路36.1km，改造乡村道路8.5km。	施工期	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	道路总长44.6km，其中新建道路36.1km，改造乡村道路8.5km	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	原环评内容不变
			水土流失		水土流失	
			土石方		土石方	
		运行期	废水 固废 噪声 扬尘		废水 固废 噪声 扬尘	
施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾		原环评内容不变			
施工场地	风电场内布置有2个施工生产生活设施区，包括临时建构筑物、临时堆料场地，总占地0.59hm ² 。1#施工生产生活设施区（占地面积约4700m ² ）位于升压站旁，	施工期		施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	原环评内容不变
			水土流失	水土流失		

差异 项目	调整前（已批复）		调整后		本次环境影响评价内 容			
	评价规模	环境影响	评价规模	环境影响				
	2#施工生产生活设施区（占地面积约 1100m ² ）位于主线道路 K5+567。2 个施工场地布置在开阔地带，包括混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合仓库、机械停车场、临时生活区。	土石方	施工生产生活设施区（占地面积约 1100m ² ）位于主线道路 K5+567。2 个施工场地布置在开阔地带，包括混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合仓库、机械停车场、临时生活区。	土石方				
吊装 场地	随风机布设 50 处吊装场地，每个吊装场地规格：50m×40m。	施 工 期	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	随风机布设 47 处吊装场地，每个吊装场地规格：50m×40m。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	原环评内容不变		
			水土流失				水土流失	吊装场地减少，本次 补充评价
			土石方				土石方	
弃渣 场	风电场内共布设 8 处弃渣场堆放弃渣，占地面积 13.45 hm ² ，其中 1#渣场占地 0.89hm ² 、容量 3.27 万 m ³ ，2#渣场占地 1.34hm ² 、容量 8.52 万 m ³ ，3#渣场占地 1.27hm ² 、容量 5.91 万 m ³ ，4#渣场占地 2.70hm ² 、容量 19.79 万 m ³ ，5#渣场占地 3.25hm ² 、容量 24.50 万 m ³ ，6#渣场占地 1.52hm ² 、容量 8.28 万 m ³ ，7#渣场占地 0.94hm ² 、容量 5.29 万 m ³ ，8#渣场占地 1.54hm ² 、容量 5.63 万 m ³ 。	施 工 期	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	风电场内共布设 8 处弃渣场堆放弃渣，占地面积 13.45 hm ² ，其中 1#渣场占地 0.89hm ² 、容量 3.27 万 m ³ ，2#渣场占地 1.34hm ² 、容量 8.52 万 m ³ ，3#渣场占地 1.27hm ² 、容量 5.91 万 m ³ ，4#渣场占地 2.70hm ² 、容量 19.79 万 m ³ ，5#渣场占地 3.25hm ² 、容量 24.50 万 m ³ ，6#渣场占地 1.52hm ² 、容量 8.28 万 m ³ ，7#渣场占地 0.94hm ² 、容量 5.29 万 m ³ ，8#渣场占地 1.54hm ² 、容量 5.63 万 m ³ 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 生活垃圾	原环评内容不变		
			水土流失				水土流失	
			土石方				土石方	

从上表可以看出，升压站场址位置、平面布置，临时施工场地、弃渣场、道路工程均不发生变化，风机机组减少而导致集电线路、吊装场地的减少。因此本次补充评价的重点为风机机组的变化对噪声环境、生态环境的影响。

4 项目风电机组调整后的环保可行性分析

4.1 项目调整后工程占地

项目调整后，共计占用土地面积 75.02hm²，其中永久占地 13.58 hm²，临时占地 61.44hm²。相比于项目调整前，总占地面积减少 8.6hm²，永久占地减少 8.46 hm²，临时占地减少 0.14hm²。其中占地类型包括林地、草地及耕地等，占地区不属于基本农田保护区，占地区属朝天区管辖，本工程调整前后分项工程占地变化情况汇总详见表 4-1。

表 4-1 分项工程占地统计表

序号	项目名称	耕地 (hm ²)		林地 (hm ²)		草地 (hm ²)		合计 (hm ²)	
		调整前	调整后	调整前	调整后	调整前	调整后	调整前	调整后
1	风电机组(含箱变基础)工程			10.13	5.6	0.31	0.27	10.44	5.87
2	集电线路工程			10.78	6.78	0.23	0.20	11.01	6.98
3	升压站工程			0.54	0.54	0.02	0.02	0.56	0.56
4	道路工程	0.09	0.09	45.04	45.04	2.44	2.44	47.57	47.57
5	施工场地			0.58	0.58	0.01	0.01	0.59	0.59
6	弃渣场	3.09	3.09	10.03	10.03	0.33	0.33	13.45	13.45
	小计	3.18	3.18	77.10	68.57	3.34	3.27	83.62	75.02

表 4-2 占地类型变化统计表

项目名称	耕地 (hm ²)	林地 (hm ²)	草地 (hm ²)	合计
调整前	3.18	77.10	3.34	83.62
调整后	3.18	68.57	3.27	75.02
变化量	0	8.53	0.07	8.6

项目调整后，占地规模减少，总占地面积减少 8.6hm²，永久占地减少 8.46 hm²，临时占地减少 0.14hm²。工程占地类型以林地为主，但工程所占用的林地均为人工林，不会改变广元市朝天区整体的土地利用格局。

4.2 项目调整后土石方平衡

项目调整后，项目建设土石方开挖总量为 125.92 万 m³ (含表土剥离 5.23 万 m³)，土石方回填总量为 74.46 万 m³ (含表土利用 5.23 万 m³)，土石方平衡后将废弃 52.43 万 m³，分别堆放在 1#~8#弃渣场内。详见表 4-3。

(1) 风电机组(含箱变)工程土石方开挖 46.68 万 m³(含表土剥离 1.15 万 m³), 土石方回填 17.06 万 m³, 表土利用 1.15 万 m³(风力发电机组占地植被恢复利用), 土石方平衡后将废弃 28.47 万 m³, 分别堆放在就近弃渣场内。

(2) 集电线路土石方开挖 4.80 万 m³(含表土剥离 0.09 万 m³), 土石方回填 4.71 万 m³, 表土利用 0.09 万 m³(集电线路占地植被恢复利用), 土石方平衡后无弃方。

(3) 升压站土石方开挖 2.86 万 m³(含表土剥离 0.04 万 m³), 土石方回填 2.39 万 m³, 表土利用 0.04 万 m³(升压站站内绿化利用), 土石方平衡后将废弃 0.47 万 m³, 堆放在就近弃渣场内。

(4) 道路工程土石方开挖 69.23 万 m³(含表土剥离 2.01 万 m³), 土石方回填 46.45 万 m³, 表土利用 1.45 万 m³(施工道路绿化利用), 调出方 0.56 m³, 土石方平衡后将废弃 22.22 万 m³, 分别堆放在 1#~8#弃渣场内。

(5) 施工场地土石方开挖 0.47 万 m³(含表土剥离 0.06 万 m³), 土石方回填 0.47 万 m³, 表土利用 0.06 万 m³(施工生产生活设施场地植被恢复利用), 土石方平衡后无弃方。

(6) 弃渣场表土剥离 1.88 万 m³, 表土利用 2.44 万 m³, 调入 0.56m³, 无弃方。

表 4-3 芳地坪二期(罗圈岩)风电场土石方平衡表

项目组成	挖方			填方			弃方	
	表土剥离	土石方开挖	小计	表土回覆	土石方回填	小计	数量	去向
风电机组(含箱变)工程	1.15	45.53	46.68	1.15	17.06	18.21	28.47	1#~8#弃渣场
集电线路工程	0.09	4.71	4.80	0.09	4.71	4.80	/	/
升压站工程	0.04	2.82	2.86	0.04	2.35	2.39	0.47	5#弃渣场
道路工程	2.01	67.22	69.23	1.45	45	46.45	22.22(调出 0.56)	1#~8#弃渣场
施工场地	0.06	0.41	0.47	0.06	0.41	0.47	/	/
弃渣场	1.88	/	1.88	2.44	/	2.44	/	/
合计	5.23	120.69	125.92	5.23	69.53	74.46	51.16	1#~8#弃渣场

由上表可以看出, 项目调整后, 回填土石方增加 2.82 万 m³, 工程废弃土石方减少 2.82 m³。

4.3 施工期对环境的影响分析

本项目调整前后施工期环境影响及本次补充预测分析对比见表 4-4。

表 4-4 本项目调整前后施工期环境影响及本次预测分析对比表

工程项目		调整前	调整后	变化情况	本次补充预测
大气环境	升压站	施工扬尘	施工扬尘	不变	不再预测
	集电线路	施工扬尘	施工扬尘	不变	
	风电机组	施工扬尘	施工扬尘	不变	
水环境	升压站	生活污水	生活污水	不变	不再预测
	集电线路	生活污水	生活污水	不变	
	风电机组	生活污水	生活污水	不变	
声环境	升压站	施工噪声	施工噪声	不变	不再预测
	集电线路	施工噪声	施工噪声	不变	
	风电机组	施工噪声	施工噪声	不变	
固体废物	升压站	生活垃圾	生活垃圾	不变	不再预测
	集电线路	生活垃圾	生活垃圾	不变	
	风电机组	生活垃圾	生活垃圾	不变	
生态环境	升压站	水土流失、对野生动植物影响。	水土流失、对野生动植物影响。	不变	不再预测
	集电线路	水土流失、对野生动植物影响。	水土流失、对野生动植物影响。	路径及占地面积变化	
	风电机组	水土流失、对野生动植物影响。	水土流失、对野生动植物影响。	占地面积发生变化	

4.3.1 本项目施工期对生态环境的影响

1) 水土流失的影响

①水土流失防治范围

本工程防治责任范围包括工程建设区和直接影响区，防治范围面积共计 95.47hm²，均为建设区面积，详见表 4-5。

表 4-5 防治责任范围统计表 单位: hm²

序号	建设区	建设区面积 (hm ²)	直接影响区面积(hm ²)	责任范围面积 (hm ²)
1	风电机组(含箱变)工程	9.81	根据“川水函【2014】1723号文”规定,本工程不计算直接影响区面积	9.81
2	集电线路工程	10.35		10.35
3	升压站工程	0.56		0.56
4	道路工程	47.57		47.57
5	施工场地	0.59		0.59
6	弃渣场	13.45		13.45
7	合计	82.33		82.33

②水土流失预测

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等,对施工期和自然恢复期土壤侵蚀量、水土流失预测总量及新增侵蚀量分别进行定量计算,经计算,本项目建设期可能造成水土流失总量为 17257t,其中项目背景水土流失量 2665t,新增水土流失量为 14592t,具体水土流失量预测,详见表 4-6。

表 4-6 水土流失量预测计算表

预测时段	预测单元	侵蚀模数背景值	扰动后侵蚀模数	侵蚀面积	预测时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		(t/km ² .a)	(t/km ² .a)	(hm ²)	(a)	(t)	(t)	(t)
施工期 (含施工准备)	风电机组(含箱变)工程区	1400	12000	9.81	1.5	206	1766	1560
	集电线路工程区	1400	11000	10.35	1.5	217	1708	1491
	升压站工程区	1400	10000	0.56	1.5	12	84	72
	道路工程区	1400	12500	47.57	1.5	999	8919	7920
	弃渣场区	1700	13500	13.45	1.5	343	2724	2381
	施工场地	1400	9000	0.42	1.5	9	57	48
	小计			82.33		1783	15258	13505
自然恢复期	风电机组(含箱变)工程区	1400	3000	10.09	1	142	303	161
	集电线路工程区	1400	3000	10.99	1	154	330	176
	升压站工程区	1400	3000	0.27	1	4	8	4
	道路工程区	1400	3200	24.66	1	345	789	444
	弃渣场区	1700	4100	13.45	1	228	551	323
	施工场地	1400	3000	0.59	1	9	18	9
	小计			60.05		882	1999	1117
合计					2665	17257	14592	

③水土流失危害

(1) 工程建设过程,风电机组(含箱变)工程场地平整将形成裸露开挖面,

在降雨作用下，水土流失将成倍增加，泥沙将进入场地下方的自然排水沟道，造成排水沟淤堵，从而可能对周边道路造成影响。

(2) 集电线路工程主要为电缆沟槽开挖及回填和架空线路铁塔基础开挖回填，土石方临时对方量大，如防护不当，造成的水土流失较大，堵塞自然排水沟道。

(3) 本工程土石方主要来源于道路工程，道路修建过程中，如不采取水土保持措施，控制施工扰动范围，可能对地表造成大面积扰动，损坏地表结皮层，对占地区周边林地造成影响，水土流失量将成倍增加。

(4) 弃渣堆放过程中，如不采取水土保持措施，将造成严重的水土流失，对周边的林地及草地造成影响，造成重大水土流失事件。

④水土流失量分析

由表 4-3 可知，项目调整后占地及影响范围共扰动原地表面积约 82.33hm²，较调整前扰动原地表面积减少 1.12hm²；项目调整后建设期可能造成水土流失总量为 17257t，其中项目背景水土流失量 2665t，新增水土流失量为 14592t，较调整前建设期可能造成水土流失总量减少 222t。

项目调整后施工期采取设置围墙、排水沟、挡土墙等工程措施，施工结束后采取植被恢复等生物治理措施；线路主要采取改良型基础等工程措施，在施工中采取避免爆破、剥离表土装袋等措施，施工结束后利用当地物种进行植被恢复等生物治理措施；本工程按采取上述措施恢复后，项目建设不会造成大面积水土流失，不会改变当地区域土壤侵蚀类型。

2) 对生态环境的影响影响

1、对生态系统的影响分析

(1) 影响因素

施工期对生态系统的影响因素为：

①施工占地：施工期各项工程将占用森林生态系统、草地生态系统的少量面积，使得现有各生态系统的面积有所减少，但生态系统类型不会发生变化。

②环境污染：施工活动会伴随施工扬尘（TSP）、机械设备和汽车尾气（CO、C_mH_n、NO_x、SO₂）、爆破废气（TSP、NO_x）、施工废水及生活污水、噪声的产生，将对区域大气环境、地表水环境、土壤环境和声环境造成一定程度的污染，进而影响到生态系统的生产力、繁殖力、物种结构和生态系统的稳定性。

③人为活动：随着施工人员的进入，区域人为活动量将会显著增加，施工人员捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外植被，可能会对一定区域内的生态系统群落结构带来影响。

（2）影响对象

评价区内的森林生态系统、草地生态系统均受到一定程度的影响，但受影响最明显的是草地生态系统，其次为森林生态系统。

（3）影响效应

施工期对生态系统影响效应主要表现在三个方面：第一，植物干物质质量减少。第二，生产力略有降低。工程占地区的部分森林、草地生态系统消失，将使评价区内的生态系统生产力降低；施工过程中，大气中扬尘及NO_x、SO₂等废气污染物浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率。第三，生态功能略有降低。工程占地区，部分森林、灌丛、草地生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。

但从整体上看生态系统结构不会有大的变化。工程施工期对生态系统影响不会使生态系统结构发生大的变化。从生态系统类型来看，工程将只占用森林生态系统和草地生态系统的少量面积，评价区内生态系统类型不会减少（影响预测为小），主要影响来自于工程占地，包括临时占地和永久占地。

从生态系统面积变来看，评价区内森林生态系统将减少 77.10hm²，减少面积占朝天区森林生态系统面积（94308.15hm²）的 0.08%；草地生态系统将减少 3.34hm²，减少面积占朝天区草地生态系统面积（6126.51hm²）的 0.09%；耕地生态系统将减少 3.18hm²，减少面积占朝天区耕地生态系统面积（36255.54hm²）的 0.008%。灌丛生态系统、竹林生态系统、水域生态系统和人工生态系统保持不变。

因此，从变化面积上来看，项目占地对区域生态系统面积的影响很小。

从物种结构来看，目前生长于评价区内的动物、植物、微生物种群数量有一定变化，而适生于裸露环境的小型动物、微生物等物种将有所增加。从生态系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区内作为生产者的各种陆生植物以及一些光能细菌和化能细菌将减少；作为消耗者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水环境质量将不同程度地有所降低。

从稳定性和完整性来看，各施工区具有多年形成的稳定的林地生态系统和林草生态系统，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不会因为部分植株的死亡而导致该物种消失。地表植物的损失将对现有生态系统的稳定性产生一定的影响，但由于损失的面积相对于整个区域是少量的，绿化和植被恢复措施将弥补部分损失的生物量，因此施工活动不会影响项目区的生态系统稳定性和完整性。

综上所述，对评价区内生态系统的影响预测为小。

2、对植被及植物多样性影响分析

(1)对现有植被和植物的直接影响

拟建风电场区域植被以灌木林地、草地为主，植被为人工植被和原生植被，以原生植被为主。

建设施工会对占地区的植物造成严重的伤害，甚至造成一部分植株的死亡，对其周围区域的植被造成一定程度的破坏；工程开挖可能导致表层土壤与层岩石剥离，最终将对这些地带的植被造成破坏；施工中的道路开挖将使道路以下的植被遭到一定程度破坏，工程废物堆放，也可能对工程区周边的植物受到伤害。

总体来说，工程施工活动区域群落植物种类均为区域常见种和广布种，受影响区大部分为草地，草地的次生性较强，且沿线无特殊的环境敏感因子分布，因此工程施工对植物多样性和植被的影响相对较小，工程建设不会导致区域内植物

物种组成发生改变。

(2)对植被生产力的影响

工程修建过程不可避免地对植被产生干扰影响,在占地范围内必然会损失一定的生物量。

依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同林分生物量的研究结果并结合现场实测乔灌木植被、草本植被生物量数据综合,梯级电站工程占用和影响区域内各种植被类型的单位面积生物量(生产力)分列如下(表4-7):

表 4-7 评价区不同植被类型单位面积的生物量与生产力

植被类型	生物量(t/hm ²)	生产力(t/a·hm ²)
针叶林	120.48	5.1
灌丛	164.25	1.2
草地	4.27	0.4

注:依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同林分生物量的研究结果和实测灌丛、草地结果。

生物量(生产力)的估算方法:施工占地面积×各植被类型单位面积的生物量(生产力)。由此估算出本项目占地区植被生物量与生产力如下表。

表 4-8 芳地坪二期(罗圈岩)风电场建设期总植被生物量与生产力估算

植被类型	占地面积(hm ²)		损失生物量(t)		生产力(t/a)	
	调整前	调整后	调整前	调整后	调整前	调整后
针叶林	77.10	68.57	9289.00	8261.30	393.21	349.70
草地	3.34	3.27	614.45	601.57	17.03	16.67
合计	80.44	71.84	9903.45	8862.87	410.24	366.37
调整前后变化量	8.6		1040.58		43.87	

从上表可以看出,项目调整后,施工期生物量总损失量为 8862.87t,较调整前减少损失生物量 1040.58t;生产力总损失量为 366.37t/a,较调整前减少生产力损失量 43.87t。施工期占地区内针叶林损失的生物量值和生产力损失较大。但就朝天区而言,项目占地带来的生物量值和生产力的损失很小,且在施工结束后,临时占地区域损失的生物量可通过采取植被恢复措施弥补。因此,项目调整后,

占地减少,较项目调整前带来的生物量和生产力的损失将有所减小,对环境有正效益作用。

(3)对名木古树的影响

据调查,各风机点位、升压站、吊装场地、集电线路沿线、施工生产生活设施区、弃渣场、施工道路沿线及临时输电线路沿线均无名木古树分布,因此不存在对名木古树的影响。

3、对动物多样性影响分析

(1)对两栖动物的影响

评价区类两栖动物主要分布在农田、溪流及附近的草丛及灌丛中。工程施工期对两栖动物的影响主要来自工程活动使得造成动物的栖息地和活动区域遭到破坏,机械施工造成意外伤害,及可能存在人为捕猎。从影响程度上来看,施工期对区域内两栖类动物影响的首要因素是捕捉和意外伤害。

由于区域内两栖动物数量种类较少,且施工期可通过加强对施工人员的宣传教育,各影响因素的影响程度不大且可以减免。另外,两栖动物有一定的活动能力,部分个体会逃避到邻近区域的相似生境。所以施工不会影响两栖动物种群的长期生存和繁衍,不会造成两栖类物种在该区域的消失,对种群数量的影响也不大。

因此,工程施工对两栖类的影响预测为小。

(2)对爬行动物的影响

根据走访调查,评价区爬行类是一些树栖和住宅型的种类,如翠青蛇、壁虎等,都是适应性强、分布广的物种。工程施工期对爬行动物的影响因素主要为工程占地造成的阻隔、植被破坏引起生境丧失,及人为捕猎和意外伤害。

由于爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强,可以有效避免直接伤害。因此,施工期间评价区多数受影响的爬行动物将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活,施工期对其影响是暂时的。工程施工对爬行类物种的影响预测为小。

(3)对鸟类的影响

根据调查，项目区域分布的鸟类均为当地常见物种，主要有白鹭、苍鹭、池鹭等。工程施工期对鸟类的影响因素主要为工程占地造成的阻隔、植被破坏引起生境丧失、噪声和振动。

因风电场主要工程活动（风力发电机、集电线路、吊装场地等设施）主要布置在亚高山草甸区域，该区域仅轻少量的鸟类分布，影响的个体有限，不影响鸟类的种类、数量和生物多样性。

植被破坏的间接影响、噪声和振动的干扰等因素都主要是破坏了鸟类栖息环境，影响食物的寻觅、饮水的获得，迫使鸟类离开工程区，寻觅替代点，但并不会造成鸟类死亡和数量锐减。

因此，工程施工期对评价区鸟类的影响预测为小。

(4) 对兽类的影响

根据调查，工程区植被类型相对简单，兽类数目相对较少，且多为中小型和小型兽类。其中半地下生活型的种类最多，工程对它们的影响也相对较大。少数种类如小家鼠、褐家鼠与人类关系密切，喜欢在人类活动范围如村落、菜地活动。兽类对炮声、机械声、车辆声音、人为活动的声音极为敏感，一旦受到惊扰，即刻逃离。

因小型啮齿类动物分布广泛、数量多、繁殖快，工程建设对其数量和栖息地影响程度有限，且由于陆生动物迁徙能力强，同类生境易于找寻，工程区陆生动物受工程影响不明显。

(5) 对珍稀保护动物的影响

据现场调查，工程区内无珍稀保护动物分布，因此不存在对珍稀保护动物的影响。

综上所述，本项目风机机组位置调整后所在区域性质为发生较大变化，且在该区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生动植物分布，其建设不会改变区域内野生植物类型，不影响区域内野生动物的生存环境，不会影响生态系统的完整性。

4.4 运营期对环境的影响分析

本项目调整前后，运行期运行方式均不变，产生的水环境、固体废弃物、生态环境等影响不变，本次不再重新评价，本项目产生的环境影响及本次补充预测分析对比见表4-9。

表 4-9 本项目调整前后运行期产生的环境影响及本次补充预测分析对比表

环境要素		工程项目	调整前	调整后	变化情况	本次补充预测
大气环境	升压站		无	无	不变	不再补充预测
	集电线路		无	无	不变	
	风电机组		无	无	不变	
水环境	升压站		生活污水	生活污水	不变	不再补充预测
	集电线路		无	无	不变	
	风电机组		无	无	不变	
固体废弃物	升压站		生活垃圾	生活垃圾	不变	不再补充预测
	集电线路		无	无	不变	
	风电机组		无	无	不变	
生态环境	升压站		无	无	不变	不再补充预测
	集电线路		无	无	不变	
	风电机组		无	无	不变	
声环境	升压站		运行噪声	运行噪声	不变	不再补充预测
	集电线路		运行噪声	运行噪声	集电线路长度减短，位置发生变化，但所在区域性质未发生变化	引用原监测结果
	风电机组		运行噪声	运行噪声	风电机组减少，风机型号变化	补充预测
电磁环境	升压站		工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰	工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰	不变	不再补充预测
	集电线路		工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰	工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰	本项目 35kV 集电线路和 35kV 箱式变压器为 100kV 以下电压等级的交流输变电设施，属于豁免范围，因此本次不对其进行专门的电磁环境影响评价。	不再预测
	风电机组		工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰	工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰		

从表 4-9 中可以看出,本次仅需对调整后的风机机组噪声进行补充预测,升压站的场址、平面布置以及外环境关系均未发生变化,无需补充预测。集电线路和和 35kV 箱式变压器为 100kV 以下电压等级的交流输变电设施,属于豁免范围,因此本次不对其进行专门的电磁环境影响评价。

4.4.1 本次补充评价内容及方法

工程运行期噪声主要有发电风机运行噪声和升压站设备噪声,其中以发电风机运行噪声为主。工程选用直驱型机组,运行期噪声主要有发电风机叶片运行噪声和塔筒内冷却系统噪声,在额定风速下(9.5m/s, 9.3m/s),冷却系统工作的情况下,发电风机运行噪声功率级约为 103dB(A)。

根据风资源统计结果,工程区域多年平均风速约为 4.66~6.68m/s 之间,风速达到和超过 9.5m/s, 9.3m/s 时数几乎为零,即全年很少时段的声功率级达 103 dB(A)。本评价以额定风速下的噪声功率级对项目所在区域声环境影响进行预测。

1、风电场噪声预测及评价

1) 预测方法

风电场共布设 27 台单机容量为 2000kW 和 20 台单机容量为 2500KW 的风力发电机组,发电风机以阵列方式布置,属于室外声源组,轮毂高度分别为 85m 和 90m,根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009),每个机组可视为一个点声源,考虑阵列中各发电风机噪声的叠加影响。因此,噪声预测采用处于自由空间的点声源衰减公式和多声源叠加公式。

点声源距离衰减公式:

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

式中: $L_{A(r)}$ —距声源 r 米处的声压级, dB(A)

L_{WA} —声源 A 声功率级, dB(A)

r —声源到受声点的距离, m

A—空气吸收引起的衰减量。

多声源在某一点声压级的叠加公式:

$$L_{p\text{总}} = 10 \log \sum_{i=1}^n (10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10})$$

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

L_{pi} —第 i 个噪声源对该点的声压级, dB (A)

2) 预测方案

由于本项目发电风机 200m 范围内无居民等敏感目标, 因此本次预测不考虑对周围名目标的影响, 只考虑发电风机噪声对周围环境贡献值的预测分析。同时, 预测时候考虑单个发电风机的噪声影响和多个发电风机噪声叠加影响。

本次预测考虑最不利条件下, 额定风速(9.5m/s, 9.3 m/s)下的源强为 103dB(A) (声功率级), 发电风机运行噪声经垂直和水平距离衰减预测结果见下表, 形成等声级线 (预测点高 1.2m, 考虑空气吸收和草地):

3) 预测结果

①单个发电风机的噪声预测值预测结果

表 4-10 单个发电风机噪声衰减预测结果表 单位: dB (A)

距离 (m)		10	20	30	40	50	80	100	130	150	200
背景值	昼间	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0
	夜间	43.8	43.8	43.8	43.8	43.8	43.8	43.8	43.8	43.8	43.8
预测值	昼间	72.0	66.1	62.8	60.5	58.8	55.8	54.5	53.4	52.9	52.2
	夜间	72.0	66.0	62.6	60.1	58.2	54.4	52.6	50.7	49.8	48.1

注: 背景值取自声环境现状监测值的最大值; 声源高度为风机轮毂高度。

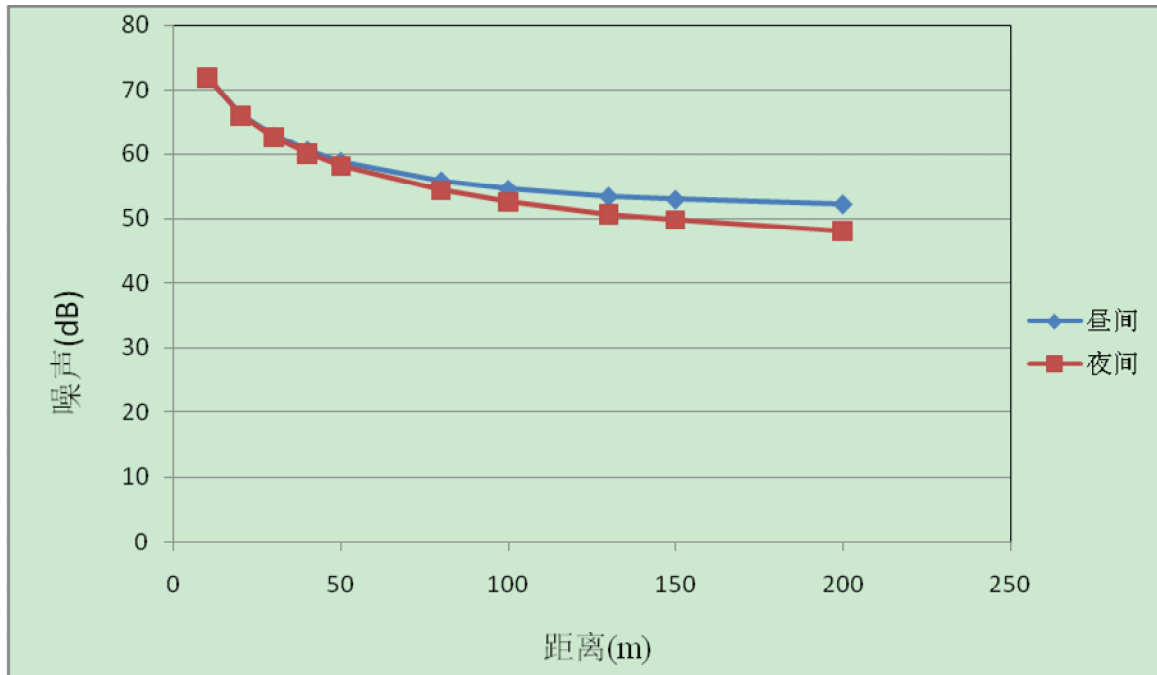


图 4-1 单个风机噪声预测值随距离衰减示意图

根据预测结果可知，单个发电风机在最大风速下运行时，昼间距风机 50m 以外、夜间距风机 150m 外声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）的要求。

②多个发电风机噪声贡献值叠加预测结果

本项目风电场共布设 47 台发电风机，发电风机之间的距离不尽相同，彼此的叠加影响也不相同，利用 EIAN20 噪声预测软件对风电场 47 台发电风机噪声贡献值叠加影响进行预测，预测结果见附图。

由附图可知，各发电风机噪声的叠加影响与彼此间的距离关系密切，距离越近叠加影响越明显，反之亦然。因此，本风电场噪声叠加影响区域主要在 1#~18# 发电风机区、24#~34# 发电风机区、36#~40# 发电风机区，其余发电风机因彼此距离较远，叠加影响不明显，可按单个风机进行预测。

经预测，所有风机在昼间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间噪声可在距发电风机 100m 外满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

以上达标具体范围为附图中粉红色等声级线覆盖区域，由此可知，项目发电

风机噪声影响范围有限，不会改变区域整体的声环境功能。

④对风电场内敏感目标的影响预测

根据现场勘查，风电场涉及广元市朝天区中子村、郭家山、喻家湾、窑坪村、姜家沟等乡镇，与风电场的高差为-50~-10，均在风机所在山脊的山脚，所有村落均位于场址外。风机机组位置调整后，离人烟较多的村落距离增加，影响更小。根据预测图件，风电场进场道路周边分布有居民，噪声预测值为40~45dB(A)，因此本项目风机运行不会带来扰民现象。

5 结论

5.1 调整后的建设内容及评价规模

本项目调整后的建设内容包括：项目主要由主体工程、施工辅助工程和办公及生活设施工程构成。主体工程包括 27 台 2000kW 的风机机组和 20 台单机容量为 2500kW 的风电机组及配套的 47 台箱变，一座 110kV 升压站，新建一台 100MVA 主变，新建 35kV I 段母线及#1 主变进线间隔。35kV 集电线路 36.8km（直埋电缆 29.14m，铁塔架设 7.66km，分 4 回 35kV 线路汇流于新建的 110kV 升压站内）；施工辅助工程包括吊装场地 47 处，道路工程总长 44.6km（包括新建道路 36.1km，改建乡村道路 8.5km），施工场地 2 处，弃渣场 8 处；办公及生活设施主要为布置在 110kV 升压站内。

本次调整的内容：由原设计的 50 台减少至 47 台，机型配置由原设计的 42 台 2000kW 风机机组和 8 台 2500kW 风电机组调整为 27 台 2000kW 风机机组和 20 台 2500kW 风电机组，调整后的总装机规模仍然为 104MW，年上网电量为 20926.2 万 kW·h，风电场年等效满负荷小时数为 2012.13h。项目风电机组调整后，35kV 集电线路减少 1.95km（其中其中地理电缆减少 4.61km），吊装场地减少 3 处，工程永久占地减少 8.46hm²，临时占地减少 0.14 hm²，回填土石方增加 2.82 万 m³，工程废弃土石方减少 2.82 万 m³。因此，从工程特性上调整后的方案更优。

5.2 调整前后污染防治措施

本项目仅对风机机组数量及位置进行调整，导致吊装场地临时占地及永久占地减少，升压站场址及平面布置、临时施工场地、弃渣场、施工便道均不发生变化。因此，本项目调整前后环保措施均无变化，不需增加环保措施。

5.3 调整前后环境影响预测结果

1) 施工期

本项目调整后，升压站施工期环境影响无变化；风电场占地面积减少，水土

流失量减少；线路路径长度缩短，临时占地面积减少，施工期对当地生态环境影响减少。

2) 运行期

本项目调整后，升压站场址及平面布置均未发生变化，因此产生的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰和噪声基本不变；经预测，所有风机在昼间噪声均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，夜间噪声可在距发电风机 100m 外满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。风机机组位置调整后，离人烟较多的村落距离增加，影响减小。

5.4 调整前后对环境保护目标的影响

本项目调整前后升压站环境保护目标未发生变化，集电线路因布设在山脊上，保护目标较少，本次风机机组数量减少及位置调整后，距离人烟集中的村落距离增加，对其影响减小。经预测并采取相应措施后，本项目运行后在环境保护目标处产生的工频电磁强度、工频磁感应强度、无线电干扰和噪声均能满足相应评价标准限值要求。

5.5 结论

通过分析和预测，本项目调整前后施工期和运行期产生的环境影响类别不变，产生的环境影响预测结果相近，采取相应措施后，在环境保护目标处预测结果均满足相关评价标准要求，从环境保护和电磁环境影响角度分析，本项目按调整后的建设内容进行实施是可行的。