

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：中电建中卫麦垛山 200MW 风电项目

建设单位（盖章）：中卫市麦垛山新能源有限公司

编制日期：2021 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中电建中卫麦垛山 200MW 风电项目		
项目代码	2018-640502-44-02-013286		
建设单位联系人	李连库	联系方式	
建设地点	宁夏回族（自治区） <u>中卫市沙坡头区县（区）镇罗镇</u>		
地理坐标	东经 <u>105° 18' 38.26225"~105° 27' 42.66375"</u> 北纬 <u>37° 34' 20.67623"~37° 42' 27.10335"</u>		
建设项目行业类别	91 其他能源发电	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	36.37 万
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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	宁夏回族自治区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	宁发改审发[2018]132号
总投资（万元）	130289	环保投资（万元）	1366.3
环保投资占比（%）	1.05	施工工期	18 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：本项目为重大变动重新报批项目，共建设 80 台风机，项目于 2019 年 9 月 12 日取得了环评批复，在后续土地手续办理过程中核对发现有 24 台风机位置在“宁夏中卫市卫宁北山地区金及多金属矿普查”探矿权范围内，因此建设单位重新调整了 24 台风机位置，56 台风机位置未变动，建设单位于 2020 年 3 月 27 日开工建设未变动的 56 台风机，但由于国家发展和改革委员会下发了《关于完善风电上网电价政策的通知》（发改价格[2019]882 号），本项目需在 2020 年 12 月 15 日之前建设完成并且全部风机完成并网，因此建设单位于 2020 年 9 月 1 日对调整位置的 24 台风机开始进行施工建设，现已全部完工。 由于受 2020 年新冠疫情和风电行业抢装潮影响，国内陆上主流机组主机供货严重不足。为满足项目全容量并网的条件，中电建中卫麦垛山风电项目装机容量由 200MW 调整为 182MW，装机容量调整已取得宁夏回族自治区发展和改革委员会《自治区发展改革委关于调整中电建中卫麦垛山风电项目装机容量有关意见的函》（发改价格[2020]101 号）。 中卫市生态局执法大队于 2020 年 9 月 11 日和 2021 年 5 月 12 日对本项目情况进行调查和现场执法，并与 2021 年 6 月 25 日		

	对建设单位进行了行政处罚，企业已按照处罚决定缴纳了罚款。
专项评价设置情况	电磁环境影响评价专题
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p>一、产业政策符合性分析</p> <p>(1)与《产业结构调整指导目录（2019年本）》的符合性分析</p> <p>本项目建设182MW风力发电场，建设内容不属于国家发展和改革委员会第21号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类、限制类与淘汰类项目，属于国家允许建设项目。</p> <p>(2)与《西部地区鼓励类产业目录》（2014年10月1日）的符合性分析</p> <p>本项目建设182MW风力发电项目，建设内容属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第15号《西部地区鼓励类产业目录》（2014年10月1日）宁夏回族自治区“风力发电场建设及运营”项目，属于国家鼓励类项目。</p> <p>(3)与《自治区电力行业结构调整实施方案》的符合性分析</p> <p>根据《自治区电力行业结构调整实施方案》“加快全区风电的开发建设，实现全区风电新增装机30万千瓦”；“立足我区风电资源优势，依托技术先进的机械制造业，将风电资源开发、风机制造和旅游资源开发有机结合起来，开发5~6个较大的风电场。到2010年风电装机达到50万千瓦左右，2020年达到100~150万千</p>

瓦，实现年产值10亿元，成为全国最大的风力发电场之一”。

本项目为风力发电项目，建设规模为182MW，年上网电量44752万kW•h，符合《自治区电力行业结构调整实施方案》相关要求。

(4)与《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策规定》的符合性分析根据宁政发〔2009〕130号《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策规定》，“支持重点产业发展：鼓励发展风电、太阳能光热应用及光伏发电、煤层气发电、生物质能源利用、煤炭清洁利用及其他配套或相关产业，构建特色鲜明、带动能力强的新能源产业。”本项目利用清洁风能发电，装机规模182MW，符合《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策规定》要求。

(5)与《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》的符合性分析

根据《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》“第三条风电和太阳能光伏发电项目建设用地，在符合土地利用总体规划的前提下，优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地。鼓励太阳能光伏发电企业利用屋顶或具有压覆矿产备采区的土地建设太阳能光伏发电项目。”和第七条风电项目建设用地面积由风机用地、生产区用地、生活区用地和永久性道路用地四部分组成。其中：风机用地、生产区用地和生活区用地必须符合下表规定（以50MW计算）：

表 1 用地标准一览表

发电设备		用地标准 (hm ²)			
单机容量 (含箱变)	单机占地 面积 (m ²)	风机用 地面积	生产区 用地面积	生活区 用地面积	用地指标
750kW	250	1.65	1.02	0.98	3.65-4.65
1000kW	350	1.75			3.75-4.75

	1500kW	420	1.4		3.40-4.40
	1. “用地指标”包括“风机用地面积”、“生产区用地面积”和“生活区用地面积”。 2. “生产区用地面积”包括升压站、配电室、控制室等生产用地。 3. “生活区用地面积”包括办公、住宿、食堂、活动所、库房等附属设施用地。				
	<p>本项目为182MW风电项目，风机用地、生产区用地和生活区用地必须符合表7规定。项目总永久占地面积363700m²，风电场风机和箱变共占地30100m²，110kV升压站共占地30100m²，均符合表6所列用地标准。且场址用地未占用耕地，全部为其他草地。因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》要求。</p> <p>二、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），建设项目需落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。根据《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37号）及《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》相关要求，本项目符合“十三五”环境影响评价改革实施方案要求。</p> <p>(1)生态保护红线</p> <p>本项目位于中卫市沙坡头区，根据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号）和《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37号）相关内容，由生态保护红线示意图可知，风机、箱式变压器等均不在生态保护红线范围内。本项目与生态保护红线的位置关系见图1。</p>				

	<p>(2)环境质量底线</p> <p>本项目周边大气、声环境质量能达到中卫市环境优化准入区的环境质量目标，区域环境质量现状良好；项目在整个运营过程中不会产生废气。产生的废水、噪声、固废等采取污染防治措施治理后，对周围环境影响可接受，不触及环境质量底线。</p> <p>(3)资源利用上线</p> <p>本项目为风力发电项目，利用清洁可再生的风能资源，生产绿色电能，起到利用清洁自然可再生资源、节约不可再生能源的作用，不触及区域资源利用上限要求。</p> <p>(4)环境准入负面清单</p> <p>本项目不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》中禁止建设项目。</p> <p>本项目建设 182MW 风电项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中指出的鼓励类、限制类及淘汰类，也不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》中禁止建设项目。符合相关产业政策及规划要求。项目所在区域环境准入负面清单见表 2 所示。</p> <p>表 2</p> <p style="text-align: center;">环境准入负面清单</p> <table><tr><th>序号</th><th>法律、法规、政策文件等</th><th>是否属于</th></tr><tr><td>1</td><td>属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修订）中淘汰类、限制类项目</td><td>不属于</td></tr><tr><td>2</td><td>不符合城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划的建设项目</td><td>不属于</td></tr><tr><td>3</td><td>环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目</td><td>不属于</td></tr><tr><td>4</td><td>国家、宁夏回族自治区明确规定不得审批的建设项目</td><td>不属于</td></tr></table> <p>三、主体功能区划符合性分析</p> <p>(1)宁夏回族自治区主体功能区规划</p> <p>根据《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区主体功能区规划的通知》（宁政发〔2014〕53号），自治区范围内主要功能区</p>	序号	法律、法规、政策文件等	是否属于	1	属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修订）中淘汰类、限制类项目	不属于	2	不符合城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划的建设项目	不属于	3	环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目	不属于	4	国家、宁夏回族自治区明确规定不得审批的建设项目	不属于
序号	法律、法规、政策文件等	是否属于														
1	属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修订）中淘汰类、限制类项目	不属于														
2	不符合城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划的建设项目	不属于														
3	环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目	不属于														
4	国家、宁夏回族自治区明确规定不得审批的建设项目	不属于														

	<p>包括重点开发区域，限制开发区域（农产品主产区），限制开发区域（重点生态功能区）和禁止开发区域四类。本规划中优化开发、重点开发、限制开发、禁止开发的“开发”，特指大规模高强度的工业化、城镇化开发。限制开发，特指限制大规模高强度的工业化、城镇化开发，并不是限制所有开发活动。对农产品主产区，要限制大规模高强度的工业化、城镇化开发，但仍要鼓励农业开发；对重点生态功能区，要限制大规模高强度的工业化、城镇化开发，但仍允许一定程度的能源和矿产资源开发。将一些区域确定为限制开发区域，并不是限制发展，而是为了更好地保护这类区域的农业生产力和生态产品生产力，实现科学发展。</p> <p>本项目选址位于宁夏回族自治区中卫市，属于重点开发区域，不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》中的禁止建设项目。同时，项目属于风能发电行业，不属于大规模高强度的工业开发。本项目在宁夏主体功能区规划中的位置见图2。</p>
--	--

--	--

二、建设内容

地理位置

2019 年 9 月 12 日,《中电建中卫麦垛山 200MW 风电项目环境影响报告表》已在中卫市生态环境局取得了项目环评批复(卫环函[2019]140 号),在后续土地手续办理过程中核对发现有 24 台风机位置在“宁夏中卫市卫宁北山地区金及多金属矿普查”探矿权范围内,2020 年 3 月 10 日,宁夏回族自治区自然资源厅不同意本项目在探矿权范围内建设,因此建设单位重新调整了 24 台风机位置,并重新取得了相关土地预审文件(见附件 5)和项目选址建议书(见附件 6)。根据《中华人民共和国环境影响评价法》中第二十四条“建设项目的环评文件经批准后,建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,建设单位应当重新报批建设项目的环评文件”,调整 24 台风机位置属于建设项目的地点产生重大变动,因此重新报批《中电建中卫麦垛山 200MW 风电项目环境影响报告表》。

由于受 2020 年新冠疫情和风电行业抢装潮影响,国内陆上主流机组主机供货严重不足。为满足项目全容量并网的条件,中电建中卫麦垛山风电项目装机容量由 200MW 调整为 182MW。

本项目位于宁夏回族自治区中卫市境内沙坡头区镇罗镇,项目场址位于中卫市东北方向约 20km 处,项目分四块区域进行建设,项目 A 区规划面积范围约 2.55km²,项目 B 区规划面积范围约 2.504km²,项目 C 区规划面积范围约 16.88km²,项目南区约 31.35km²。项目南北区快直线距离约 7.4Km。镇照公路紧邻项目场址北区东侧和南区西侧,进场路可以从该路引接,对外交通便利。项目区域位置见图 3,地理位置图见图 4。

建设场区拐点坐标见表 3。

表 3

风电场拐点坐标

序号	X	Y
A 区块用地范围		
A1	528485.946	4174249.169
A2	529916.8909	4174789.554

	A3	532349.8438	4175096.943
	A4	533753.1961	4174646.092
	A5	533392.7612	4174039.621
	A6	532863	4174733
	A7	531430.1435	4174130.795
	A8	531429.6822	4174259.703
	A9	528485.946	4174249.169
	B 区块用地范围		
	B1	531439.7548	4171602.878
	B2	531447.1443	4169659.312
	B3	532749.4406	4169621.969
	B4	533276.6793	4170299.88
	B5	533032	4170770
	B6	531439.7529	4171603.368
	C 区块用地范围		
	C1	534404.784	4174536.413
	C2	533425.824	4173372.244
	C3	532843.739	4172340.367
	C4	532814.324	4171753.93
	C5	533023.875	4171239.579
	C6	533538.226	4170191.827
	C7	534592.328	4170147.377
	C8	534624.078	4170642.678
	C9	533963.677	4170960.179
	C10	533760.476	4170915.729
	C11	533246.125	4171049.079
	C12	533227.932	4171639.402
	C13	537304.945	4171625.991
	C14	538136.441	4171505.289
	C15	538257.142	4170700.616
	C16	538082.796	4170190.989
	C17	538203.497	4169855.709

	C18	538538.778	4169775.241
	C19	538699.713	4169989.821
	C20	539441.984	4169929.073
	C21	539670.689	4169336.297
	C22	540025.067	4168921.189
	C23	540196.517	4168425.888
	C24	540609.268	4168730.688
	C25	540812.468	4169683.19
	C26	540604.107	4171102.953
	C27	540275.802	4171586.01
	C28	538934.679	4172658.908
	C29	538572.576	4172605.263
	C30	538538.778	4172336.786
	C31	537573.17	4172296.552
	C32	537506.114	4172765.945
	C33	535615.131	4172792.767
	C34	535762.654	4174147.301
	C35	534404.784	4174536.413
	南区用地范围		
	D1	533247.2113	4163047.79
	D2	536501.5908	4164174.917
	D3	537692.2182	4165032.168
	D4	539630.8363	4165474.257
	D5	540722.9438	4164633.861
	D6	540481.1569	4164261.133
	D7	540791.1708	4161934.976
	D8	540735.2118	4160236.089
	D9	533342.7423	4160103.797
	D10	533247.2113	4163047.79
	备注：采用大地 2000 坐标。		

项目组成及规模	一、项目组成		
	<p>本项目共装设 80 台风力发电机，包括 20 台单机容量为 2.5MW 和 60 台单机容量为 2.2MW 的发电机组，总装机容量 182MW，年上网电量为 382.20GW·h，年等效满负荷小时数为 2166.6h，容量系数为 0.247。同时建设 110kV 风电场升压站 1 座，本期建设 2 台容量 100MVA 的主变压器，配套建设 8 回 35kV 架空线路、场内检修道路等辅助设施，110kV 外送输电线路不在本次评价范围内。具体建设内容见表 4，主要设备清单见表 5。</p>		
	表 4 项目工程组成一览表		
	工程组成	项目	内容
	主体工程	发电机组	20 台单机容量为 2.5MW 和 60 台单机容量为 2.2MW 的发电机组
		叶轮	叶片数
			3
			风轮直径
			140m
			扫风面积
			15408m ²
			轮毂高度
			90m
		发电机	额定功率
			2.5MW/2.2MW
			额定电压
			690V
			型式
			双馈式
		基础	钢筋混凝土基础，基础底部平面为圆形，底面直径 19m，台柱圆直径 6.7m；基础埋深 3.6m，单台机组占地 361m ²
		箱式变压	数量
			设置 80 台箱式变压器，每台风力发电机组接 1 台 S11-2650/35 华式箱式变压器，箱变基础与风力发电机以电力电缆相连
			集电方式
			采用架空和电缆直埋相结合的布置方式设计。采用 8 回 35kV 集电线路送至风电场内新建的 110kV 升压站的 35kV 配电装置，采用一机一变的单元接线方式
		基础	基础采用钢筋混凝土结构，基础采用基底 C30 钢筋混凝土；基础开挖深度 1.75m，地上 0.15m；单台占地 16m ²
	110kV 升压站	生产区	布置有 35kV 配电装置、无功补偿设备、主变压器及 GIS 设备
		主变 压	型号
			SZ11-40000/110
			台数
			2 台
			容量
			100MVA
			额定电压等级
			110/35kV
		电气入网	采用 8 回 35kV 进线，1 回 110kV 出线，均拟采用单母线接线，最终接入待建塞上 330kV 变电站

			生活区	生产运维楼	采用双层框架混凝土结构，建筑面积 1378.12m ² ，包括电气二次设备室、中控室、蓄电池室和通讯室等		
				生活楼	采用双层框架混凝土结构，建筑面积 1341.46m ² ，包括办公室、配电室等		
				库房	采用单层混凝土框架结构，建筑面积 343.57m ²		
				油品库	采用单层混凝土框架结构，建筑面积 52.85m ²		
				消防水泵房	设置一座消防水池（容积 180m ³ ）及一座生活蓄水池（容积 15m ³ ）		
	辅助工程	进场道路			从镇照公路引接，新修进场道路长度 3km，路面宽度为 4.0m，采用碎石路面，引接站内部分直线段道路采用混凝土道路		
		场内道路			场内道路可利用既存道路进行改建，改建加新建道路共 84.4km，设置为环形道路，采用城市型混凝土，中级路面，路面宽 4.5m，路基宽度 5.0m，站区主要道路转弯半径均为 9m，不设巡视小道		
		35kV 集电线路	电缆沟		风机至箱式变压器之间设电缆沟；箱式变压器至 35kV 输电线路之间、35kV 输电线路的终端杆与 110kV 升压站间设 35kV 电力电缆沟，电缆沟总长约 5km		
			架空		架空线路总长 53.71km，共有 251 基铁塔，其中双回路直线塔 47 基，双回路耐张塔 13 基，单回路直线塔 96 基，单回路耐张塔 88 基，单回路 T 接塔 7 基		
	公用工程	供水			本项目用水外购，采用水车拉运，用水量约为 0.98m ³ /d		
		排水			无生产废水产生，排水为工作人员生活污水，产生量为 0.28m ³ /d，经化粪池处理后定期清掏		
		供电			全站电源由 35kV 母线供电，备用电源为美利变 10kV523 园区 II 线电网外接		
		供暖			冬季采用电暖气供暖		
	环保工程	施工期	水土保持措施		采取工程措施、植物措施、临时防护措施（含施工期遮盖、洒水等防尘措施）		
			废水处理措施		设置临时旱厕 1 座；设置临时沉淀池 1 座，用于施工期废水的收集		
			固体废物防治	施工垃圾	清运至政府部门指定地点堆放		
				生活垃圾	由环卫部门收集统一处置		
			噪声治理措施	设备减振、消声措施、围挡等临时隔声围护措施			
		废气治理措施	洒水抑尘、易产生尘运输车辆采用蓬布遮盖				
		运营期	一般固废		生活垃圾	垃圾箱若干，统一收集后送至环卫部门	
			噪声防治措施		低噪声设备，升压站周边加强绿化		
			废水防治措施		建设化粪池 1 座，容积 8m ³		
			危险废物处置设施	危废暂存间 1 座，面积 54.37m ²			
				事故集油池 1 座，容积 40m ³			
				设置 3 个聚乙烯塑料桶收集废油纸			

		设置 4 个聚乙烯塑料桶收集箱变废油
	绿化	绿化面积为 1217m ²

表 5 本项目主要设备清单一览表

名称	型号及规模	单位	数量
风力发电机组	2.5MW	台	20
	2.2MW	台	60
箱式变压器	S11-2750kVA	台	80
主变压器	SZ11-100000/110	台	2

(1)风力发电机组

本项目共安装 20 台单机容量为 2.5MW 的风力发电机组以及 60 台单机容量为 2.2MW 的发电机组，机组出口电压为 0.69kV，风力发电机采用“一机一变”的电器主接线方式。2.5MW 风电机组采用钢筋混凝土基础，基础底部平面为圆形，底面直径 19m，台柱圆直径 6.7m；基础埋深 3.6m，混凝土设计强度等级为 C40，采用机械开挖与人工开挖相结合方式施工，以机械开挖为主。每台风力发电机占地面积约 361m²，风力发电机组共占地 28880m²。

(2)箱式变压器

每台风力发电机组接 S11-2650/35 华式箱式变压器，箱式变压器基底 C30 钢筋混凝土，基础开挖深度 1.75m，地上 0.15m，单台占地 16m²，风机与箱式变压器之间采用电缆沟连接。风力发电机组输出的 0.69kV 电流经箱式变压器升至 35kV，汇流后接入新建 110kV 升压站。整风电场共设置 80 台箱式变压器，总占地面积 640m²。

(3)35kV 集电线路

中电建宁夏中卫麦垛山 182MW 项目工程，将风电场共计 80 台风机接入风电场 110kV 升压站，本期共架设 8 回线路，每回线路均起始于风电场 110kV 升压站 35kV 配电室外新建终端塔，终止于风电场内接风机的终端塔。本期线路均采用单、双回路架设。

导线采用 JL/G1A-240/30-24/7（GB/T 1179—2008）钢芯铝绞线。双回路地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆，单回路采用一根 24 芯 OPGW 光缆，与接风机箱变段电缆相连接的引流线采用 LGJ-70/10 钢芯铝绞线。

	<p>单回路架空线路全长约 53.71km，双回路架空线路全长约 17.62km。接风机电缆线路长约 7km，型号为：YJV32-26/35kV-3×70；架空线路与风电场 110kV 升压站 35kV 配电室连接电缆线路长约 8×0.15km，钻越 750kV 线路电缆线路长约 4×0.21km，型号均为：YJV32-26/35-1×300。全线拟建铁塔共计 251 基，双回路直线塔 47 基，双回路耐张塔 13 基，单回路直线塔 96 基，单回路耐张塔 88 基，单回路 T 接塔 7 基。</p> <p>(4)道路</p> <p>进场道路从镇照公路引接，引接长度约3.0km，路面宽度为4.0m,采用碎石路面。</p> <p>风电场场内部分风机道路可利用既存道路进行改建，改建加新建道路共 84.4km，路面宽4.5m，路基宽度5.0m。风场内设置了环形道路，采用城市型混凝土道路，中级路面。站区主要道路转弯半径均为9m，不设巡视小道。</p> <p>(5)110kV 升压站</p> <p>升压站主要建设内容：包含升压站区及生活区两部分。升压站区域以主变为中心，110kV GIS 采用户内布置，110kV 从站区南侧进线；综合电气设备预制舱布置在主变南侧，35kV 向东、向北采用电缆出线；SVG 预制舱布置在站区北侧，进站道路由南侧进站，由站区西南侧镇照公路引接，满足运输条件。生活区布置在升压站西侧，生产运维楼在生活区南侧，生活楼布置在生活区北侧，库房、油品库在生活区西侧，消防泵房及污水处理系统布置在生活区北侧，篮球场等活动场地在升压站外北侧。</p> <p>结合站址自然地形、电气工艺要求，同时考虑合理的排水坡度、土石方量及方便行车进行站区的竖向设计。站区采用平坡设计，场地设计标高为 1235.7m。为防止站外东侧及北侧地面雨水影响站址安全，站外设置 600m×600m 混凝土排水沟，并在挖方区护坡顶部设置 400m×400m 毛石泄洪沟，将地面雨水引至站区西南侧的冲沟。110kV 升压站平面布置见图 5。</p> <p>本项目建设危险废物暂存间一座，面积 54.37m²，设置在生活区西南角。危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 修改单）（2013 年 6 月 8 日）中相关要求设置，地面与裙脚采取防渗措施，防</p>
--	--

渗基础不得大于 10^{-10}cm/s ；暂存间内部实行分区堆放；各类危险废物均置于相应的容器中，严禁随意散落；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；承装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。危险废物转移时应按《固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》相关要求执行，认真填写危险废物转移联单。

升压站事故油坑设置在主变压器下（共2座），单座容积为 6m^3 ，按一台变压器最大事故油量的20%考虑设计。在升压站场区南侧设置一座事故集油池，容积 40m^3 ，变压器、电容器事故状态下产生的废油（HW08）经事故油池进主事故集油池集中收集后交由有资质单位回收。事故油池及主事故集油池区域属于重点污染区，需采取严格的基础防渗措施，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或者2mm厚高密度聚乙烯，或者至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），混凝土池采取防渗钢筋混凝土，池体表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料；一般污染防治区采取基础防渗，防渗层的渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，通过在抗渗钢筋（钢纤维）混凝土面层中掺水泥基防水剂，其下垫砂石基层，原土夯实达到防渗目的。

二、公用工程

(1)供水

本项目用水外购，采用水车到附近村庄拉运。经估算总用水量约为 $1.63\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为生活用水和绿化用水，用水情况见表6。

表6 本工程用水量一览表

序号	用水单元	用水定额	数量	用水量(m^3/d)
1	生活用水	50L/人·d	20人	1.0
2	绿化用水	0.5L/ m^2 ·d	1217 m^2	0.61
3	未预见水	总用水量的2%	/	0.02
合计				1.63

(2)排水

升压站采用雨、污分流制排水系统，项目排水主要是生活污水和雨水排水。本项目生活污水经化粪池收集后，定期由吸粪车吸走处理。

生活污水产生量按用水量的80%计，则产生量为 $0.28\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水采用

化粪池处理，水平衡情况见表 7 及图 5。

表 7 水平衡表 单位：m³/d

用水单元	输入量	输出量	
	新鲜水	损失	废水
生活用水	1.0	0.2	0.8
绿化用水	0.61	0.61	0
未预见水	0.02	0.02	0
合计	1.63	1.63	

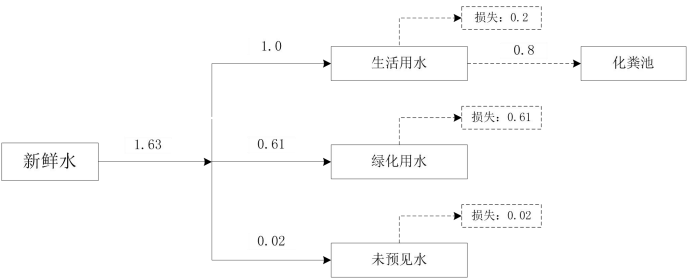


图 6 水平衡图 单位：m³/d

区内沿道路设置雨水口，场地雨水汇集至雨水口，站区内场地排水拟采用管道集水后排至站外南侧冲沟，防止暴雨时站区产生内涝。

(3)供电

供电由场内配、变电装置及场外供电系统双向供给。

(4)供热

升压站内采用电采暖。

总平面及现场布置	<p>风电机组布置原则为根据风能分布情况、地形条件、充分利用土地、结合当地交通运输条件和安装条件优选机位。依据地形及规划风电场范围，风机布置采用多行多列的梅花型布置方案，行距取大于3倍风轮直径、列距取大于5倍风轮直径，以最大限度地减少风力发电机组之间的尾流影响；充分考虑了项目周围的环境状况及风电场的运输和安装条件，使架空线路长度最短，修建道路最短，投资最少，便于项目运行后的管理。因此，本项目风力发电机组布局合理。</p>
施工方案	<p>一、施工工艺</p> <p>1. 工艺流程</p> <p>(1)风力发电场建设流程简述</p> <p>建设过程可分为前期准备、建筑施工和营运期三个阶段，前期准备阶段主要为施工前期准备及方案、工程设计和征地等，施工阶段分为场地平整、基础工程、主体工程施工。待竣工验收施工期结束，进入营运期。施工期流程见图7。</p> <div data-bbox="426 1158 877 1702" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[修筑施工道路] --> B[场地平整] B --> C[基础建设、架空线、 电缆、变压器、风机 安装] C --> D[设备调试] D --> E[竣工验收] F[施工人员] -.-> C F -.-> E F -.-> G[生活垃圾、生活污水、 油烟] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图7 本项目施工期流程图</p> <p>(2)风力发电工艺流程</p> <p>风力发电机组由风叶轮、变速箱（加速齿轮箱）、发电机、偏移装置、控</p>

	<p>制系统及塔架等部件组成。一般情况下,风力发电机对风速的要求为 3~21m/s, 风力带动风叶轮转动,再通过加速齿轮将速度提升,使风能转变为机械能;变速齿轮箱引出的转轴与发电机相连接,转动产生的机械能经转轴传给发电机,最终转变为电能输出。</p> <p>本项目采用 80 台风力发电机,其额定电压为 0.69kV,由于风机布置比较分散,单台风机到升压站的距离较长,为降低损耗,风力发电场的单机电压通过 35kV 箱式变压器就地升压为 35kV,接入 35kV 汇流母线,由 35kV 汇流母线通过 35kV 架空线路接至 110kV 升压站后,再经过主变升压至系统接入电压,将功率送入系统。</p> <p>(3)工艺可行性分析</p> <p>风能是一种无污染的可再生能源,它取之不尽,用之不竭,随着生态环境的要求和能源的需要,对风能的开发利用日益受到重视。</p> <p>19 世纪末,丹麦人保罗·拉·库尔制造了世界上第一台风力发电机,由此开启了人类利用风能发电的时代。近一个多世纪以来,随着风电技术的日趋成熟,风力发电产品质量可靠,可用率已达 95%以上,风能已成为一种安全可靠的能源;同时,随着风电制造业技术的不断进步,风电机组的容量逐步增大,目前风电机组单机容量已发展为兆瓦级,本项目采用 3.6MW 和 3.3mw 风电机组,使投资成本更为降低,发电性能也更为优越;就风力发电的工艺而言,简单地可总结为“风能→机械能→电能”的转换过程,发电原理较为简单,经过 100 余年的发展,装备制造业技术的更新、大容量风力发电机组的广泛应用也不断提高上述能量转换的效率,加之本项目所在区域风能资源丰富,地广人稀,并具有较好的交通、电力接入条件,因此特别适合发展风力发电项目。</p> <p>综上,本项目采用 2.5MW 和 2.2mw 发电机组利用风力发电的工艺可行。</p> <p>二. 施工组织条件</p> <p>(1)施工临时占地</p> <p>临时占地主要为施工期的临时生产及生活设施、材料设备临时堆放场地及风机机组吊装场地和风场内道路占地、35kV 架空线路占地,项目临时占地总面积为 32.22hm²。</p>
--	--

	<p>(2)施工人员</p> <p>平均施工人员约 120 人。</p> <p>(3)施工方式</p> <p>风机基础施工采取人、机结合的开挖方式，可减少开挖量和扰动面积。</p> <p>(4)施工工期</p> <p>施工期为 18 个月，大风、暴雨天气及冬季不进行土建施工。</p> <p>(5)施工条件</p> <p>①给水</p> <p>由水车拉至施工营地内，施工用水主要为设备冲洗用水、砂浆搅拌用水及生活用水。</p> <p>②排水</p> <p>施工期产生少量工作人员日常洗漱水，就地泼洒、自然蒸发；施工营地设置旱厕，位于施工营地西南角，远离工人宿舍，且周围无居民区等敏感点。旱厕清掏物用于周围区域绿化。</p> <p>③电力</p> <p>施工区用电从就近升压站站用电引接至施工区域。</p> <p>④交通</p> <p>场址所在区域交通条件良好，可满足施工需求。在大件运输过程中，应严格限制大件运输车辆车速，并告知沿线居民，尽量保证运输道路路况的完整性。</p> <p>⑤建筑材料来源</p> <p>风机基础及箱变基础均采用现场浇筑的方式，所需水泥、砂石均通过外购解决。</p>
其他	<p>一、项目占地情况</p> <p>项目建设的永久占地包括风电机组及箱变基础占地、集电线路塔基、风场道路占地等；临时占地包括风电机组安装场地、集电线路临时施工场地和施工生产生活临时用地等。</p> <p>本项目总占地面积 77.19hm²，其中永久占地 36.37hm²，临时占地 40.82hm²。</p>

具体占地情况详见表 8。

表 8

本项目占地情况一览表

单位: hm^2

项目		小计	占地性质		占地类型	备注
			永久占地	临时占地		
110kV 升压站		1.23	1.23	/	其他草地	升压站占地面积 12300m^2 。
风机及箱变区		24.00	3.01	20.99	其他草地	永久占地: 每台风机占地 361m^2 , 总占地面积 28880m^2 ; 每台箱式变压器占地 16m^2 , 总占地面积 1220m^2 ; 临时占地: 风电机组安装场地每处占地 2624m^2 。
35kV 集电线路		2.58	0.47	2.11	其他草地	永久占地: 铁塔每基永久占地 19m^2 ; 临时占地: 铁塔每基临时占地 84m^2 。
道路区	进场道路区	0.22	0.22	/	其他草地	进场道路长 3km, 路面宽 4m。
	风场道路区	47.16	31.44	15.72	其他草地	场内道路改建加新建道路共 84.4km, 路面宽 4.5m。
施工生产生活区		2.0	/	2.0	其他草地	施工营地占地面积 20000m^2 。
合 计		77.19	36.37	40.82	/	/

二、项目土石方

本项目土石方挖方 42.9918 万 m^3 , 填方 42.9918 万 m^3 , 土石方挖填平衡, 无弃方。项目各单元工程挖、填土石方情况见表 9。

表 9

土石方工程量一览表

单位: m^3

序号	工程名称	挖方量	填方量	区间调方			
				调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
(一)	风机及箱变	307120	307120	/	/	/	/
(1)	风机基础	115200	62000	/	/	53200	(4)
(2)	箱变基础	1920	400	/	/	1520	(4)
(3)	接地及电缆敷设	23000	23000	/	/	/	/
(4)	风机安装平台场	167000	221720	54720	(1)+(2)	/	/
(二)	110kV 升压站防治区	5850	5850	/	/	/	/
(三)	进站道路防区	1288	1288	/	/	/	/

(四)	风场道路防治区	81000	81000	/	/	/	/
(五)	集电线路防治区	28160	28160	/	/	/	/
(六)	施工生产生活区	6500	6500	/	/	/	/
合计		429918	429918	54720	/	54720	/

三. 主要经济技术指标

主要经济技术指标见表 10。

表 10

主要技术指标一览表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	装机容量	MW	182	/
2	年均上网电量	GW·h	382.20	/
3	风电机组数量	台	80	20 台 2.5MW 和 60 台 2.2MW
4	风机轮毂高度	m	90	/
5	风机风轮直径	m	140	/
6	永久占地面积	hm ²	36.37	/
7	临时占地面积	hm ²	40.82	/
8	总投资	万元	130289	/
9	上网电价 (含增值税)	元/kW·h	0.45	/
10	财务内部收益率 (税后)	%	8.87	/
11	资本金净利润率	%	15.50	/
12	投资回收期 (税后)	年	1061	/
13	劳动定员	人	35	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

<p>生态环境现状</p>	<div data-bbox="391 387 585 425"><p>一、生态环境</p></div> <div data-bbox="391 450 568 488"><p>1、地形地貌</p></div> <div data-bbox="341 510 1372 801"><p>本项目场址区所处区域地貌单元属山前缓坡丘陵，地形较开阔，地势有起伏，地表零星分布固定沙丘，沙丘高度一般小于0.5m，地形起伏东北侧较大，局部有凸起小丘陵，凸起小丘陵基岩出露，地表植被覆盖度大致在30~40%，植被以沙蒿为主。地面标高在1231.314~1240.214m之间，最大高差约8.9m，站址区域内无冲沟发育。</p></div> <div data-bbox="341 822 1372 1189"></div> <div data-bbox="678 1209 1038 1247"><p>图 8 区域地形地貌情况</p></div> <div data-bbox="391 1281 568 1319"><p>2、地质构造</p></div> <div data-bbox="391 1341 1305 1382"><p>根据勘察，现就站区地层岩性及其分布和特性至上而下描述如下：</p></div> <div data-bbox="328 1404 1385 1570"><p>该场地上覆风积形成的粉砂层、残积形成的角砾层，以下为基岩层，主要为灰岩（C）、页岩（C）、砂岩（C）、泥岩（E）、砾岩（E）等。以上几种岩石在场区间杂出现。部分地段基岩出露于地表。</p></div> <div data-bbox="391 1592 983 1632"><p>现按自上而下的顺序对地层岩性进行概述：</p></div> <div data-bbox="328 1653 1385 1944"><p>①粉砂（Q_4^{eol+pl}）：风积及冲洪积成因，风积形成为主。黄褐色，稍密，稍湿，矿物成分主要为石英、长石。偶夹砾砂薄层。表层夹微胶结的粉土薄层。属高-中等压缩性土，该土层浅层具湿陷性。北场区粉砂层较薄，层厚0~2.1m，该层主要分布于山间沟谷；南场区粉砂层较厚，层厚1.0~6.0m。该层主要分布于南厂区东部。</p></div>
---------------	---

	<p>②角砾层 (Q_1^{el+pl}): 杂色, 一般粒径 2~15mm, 最大粒径 25mm, 骨架颗粒粒径约占总重的 60%。母岩成分为全风化的页岩、砂岩, 充填物主要为粉细砂。顶板厚度 0~6.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>③基岩强风化层</p> <p>灰岩 (C): 青灰色, 碎屑沉积, 层片状结构, 多节理, 强风化。强风化厚度多大于 3m。顶板厚度 0~3.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>页岩 (C): 褐黄~黑红色, 局部呈铁锈红色。泥质碎屑沉积, 层状结构, 多节理, 强风化。强风化层厚度约 1.0~2.5m。顶板厚度 0~3.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>砂岩 (C): 灰白色~青灰色, 碎屑沉积, 块状结构。强风化。强风化厚度 2.0~3.0m。顶板厚度 0~3.0m。该层在场区普遍分布。</p> <p>砂质泥岩 (E): 砖红色, 碎屑沉积, 泥质胶结, 致密结构, 强风化。强风化厚度多大于 5.0m。顶板厚度 0~3.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>砾岩 (E): 紫红色, 碎屑沉积, 碎块状结构。强风化厚度多大于 5.0m。顶板厚度 3~8.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>④基岩中风化层</p> <p>灰岩 (C): 青灰色, 碎屑沉积, 层片状结构, 多节理, 少节理, 中等风化。该层厚度多大于 10m。顶板厚度 3.0~9.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>页岩 (C): 褐黄~黑红色, 局部呈铁锈红色。泥质碎屑沉积, 层状结构, 少节理, 中等风化。该层厚度多大于 10m。顶板厚度 1.0~5.5m。该层在场区局部分布。</p> <p>砂岩 (C): 灰白色~青灰色, 碎屑沉积, 整块状结构。中等风化。该层厚度多大于 10m。顶板厚度 2.0~6.0m。该层在场区普遍分布。</p> <p>砂质泥岩 (E): 砖红色, 碎屑沉积, 泥质胶结, 致密结构, 中等风化。该层厚度多大于 10m。顶板厚度 5.0~8.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>砾岩 (E): 紫红色, 碎屑沉积, 碎块状结构。中等风化。该层厚度多大于 10m。顶板厚度 8.0~13.0m。该层在场区局部分布。</p> <p>3、土地利用现状</p>
--	---

根据现场实地调查，项目区域主要土地利用类型主要为沙地和戈壁，零星覆盖少量裸岩石质地，土地利用现状见图 9。

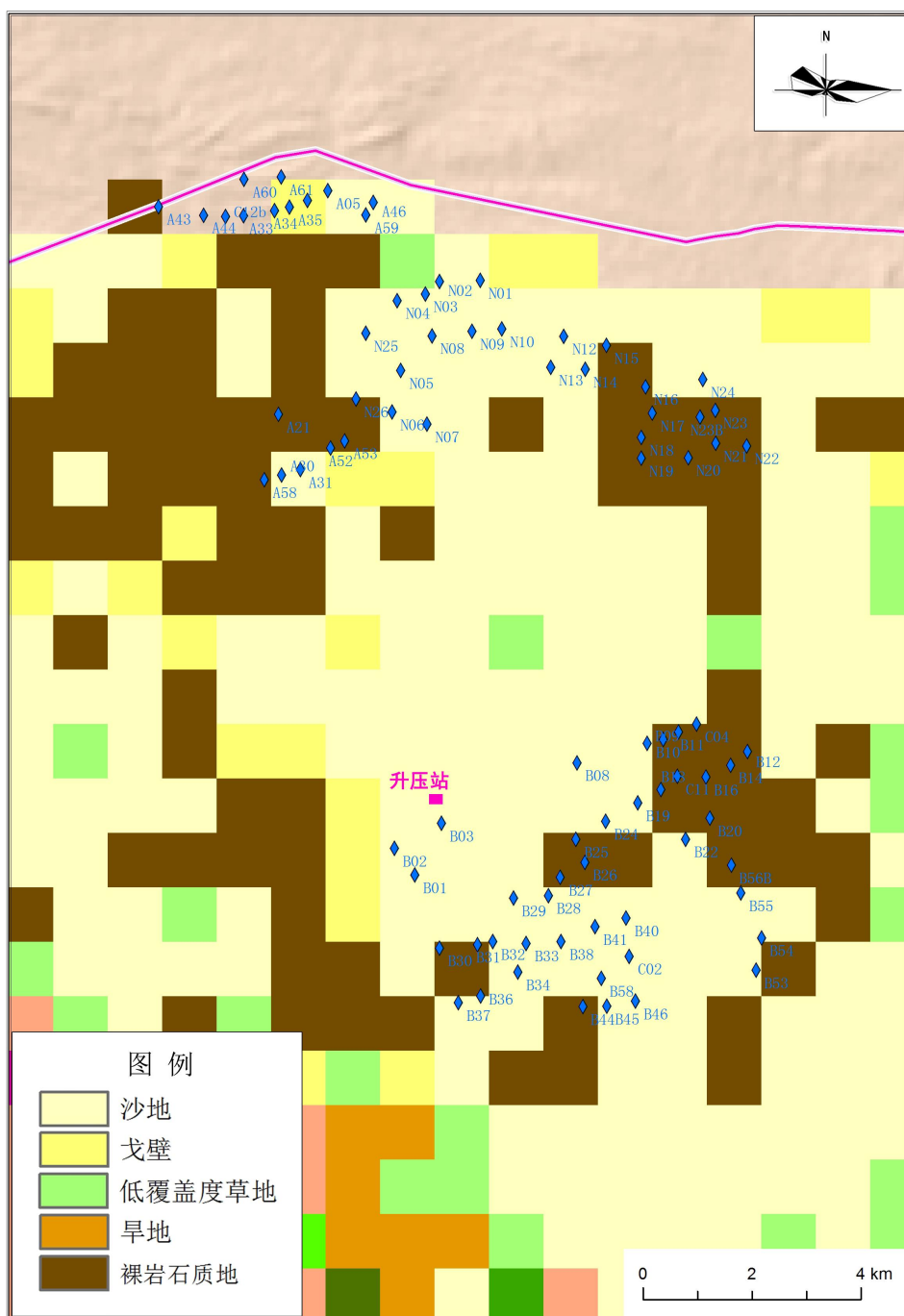


图 9 区域土地利用图

4、土壤类型

本项目 A 区和 B 区风场区域内土壤类型主要是钙质粗骨土，同时分布有

	<p>少量半固定风沙土；C 区风场区域内土壤类型主要是淡灰钙土和流动风沙土；南区风场区域内土壤类型主要是淡灰钙土，同时分布少量钙质粗骨土和流动风沙土。钙质粗骨土土层较石质土厚，多为 A-C 或 A-AC-C 构型，表土层厚度 10 到 20cm 不等，质地砾质性强，结构性差，根系少，疏松多孔。表土层以下即为风化或半风化的母质层，厚度变幅较大，20 到 50cm 不等，夹有大量岩屑体。淡灰钙土土壤剖面分化弱，发生层次不及栗钙土、棕钙土清晰，腐殖质层的基本色调为浅黄棕带灰色，钙积层不明显，表层有机质含量 0.5-3.0%，且下延较深，一般可达 50-70cm。</p> <p>本项目土壤类型见图 10。</p>
--	--

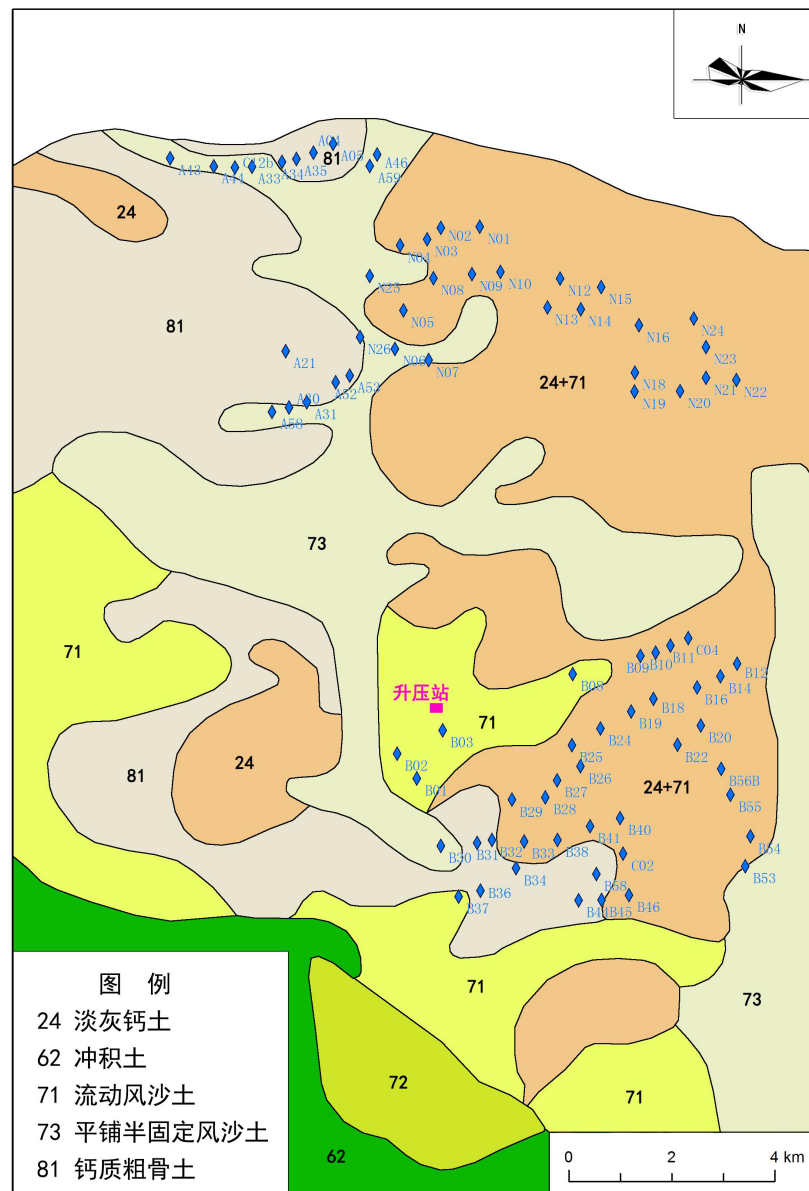


图 10 区域土壤类型图

4、土壤侵蚀现状

本项目区域土壤侵蚀类型为主要是强度风蚀和中度风蚀，所有风场区域为轻度风蚀。

水土流失背景值按土地类型确定，项目区土壤侵蚀以风力侵蚀为主，根据水利部办公厅“关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”（办水保〔2013〕188号）和《宁夏回

	<p>族自治区水土保持规划（2016~2030 年）》，项目区属省级水土流失重点治理区。分析工程区域地形、地貌、植被、土壤、风速、降雨等水土流失影响因子，通过实地调查结合当地现有监测数据确定项目原地貌土壤侵蚀强度。根据宁夏第二次土壤侵蚀遥感调查结果，项目区属水土流失强烈侵蚀区，以风力侵蚀为主，风力侵蚀模数为 5100t/km².a。</p> <p>本项目土壤侵蚀现状见图 11。</p>
--	---

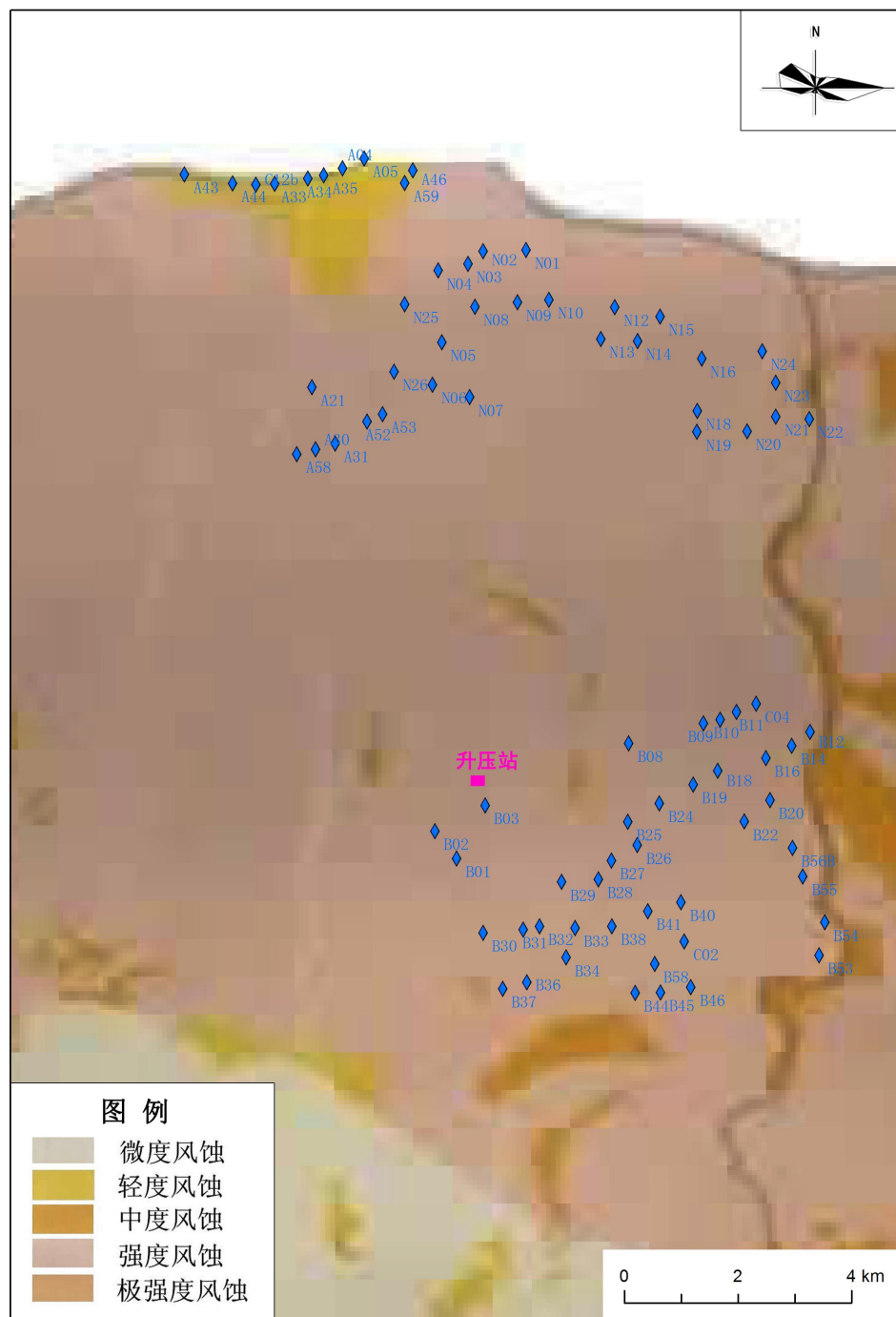


图 11 区域土壤侵蚀图

5、水土流失现状

本项目位于沙坡头区镇罗镇，根据《全国水土保持规划(2016-2030 年)》，项目区属省级水土流失重点治理区。

	<p>根据《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030 年）》，水土保持划分水土流失重点预防区 and 水土流失重点治理区。结合水土流失调查，以地貌单元、水土流失特点、人为活动等为主导因子，采用定性方法进行“两区”划分，全区共划分为 3 个水土流失重点预防区，4 个水土流失重点治理区和 1 个水土流失一般预防区，分区界限基本与自治区水土保持区划相对应。由该规划可知，本工程属于水土流失重点治理区，在宁夏水土流失重点防治区划分的位置见图 12。</p> <p>6、植被</p> <p>A 区、B 区和 C 区风场植被类型主要是红砂砾漠，南区风场植被类型以短花针茅草原为主，部分区域地处红砂砾漠。项目所在区域植被类型以霸王草、锦鸡儿、骆驼蓬、沙蒿等植被分布。在现场踏勘及走访过程中，项目区内未发现珍稀、濒危或国家及自治区级保护植物物种。</p> <p>本项目区域植被类型见图 13。</p>
--	---

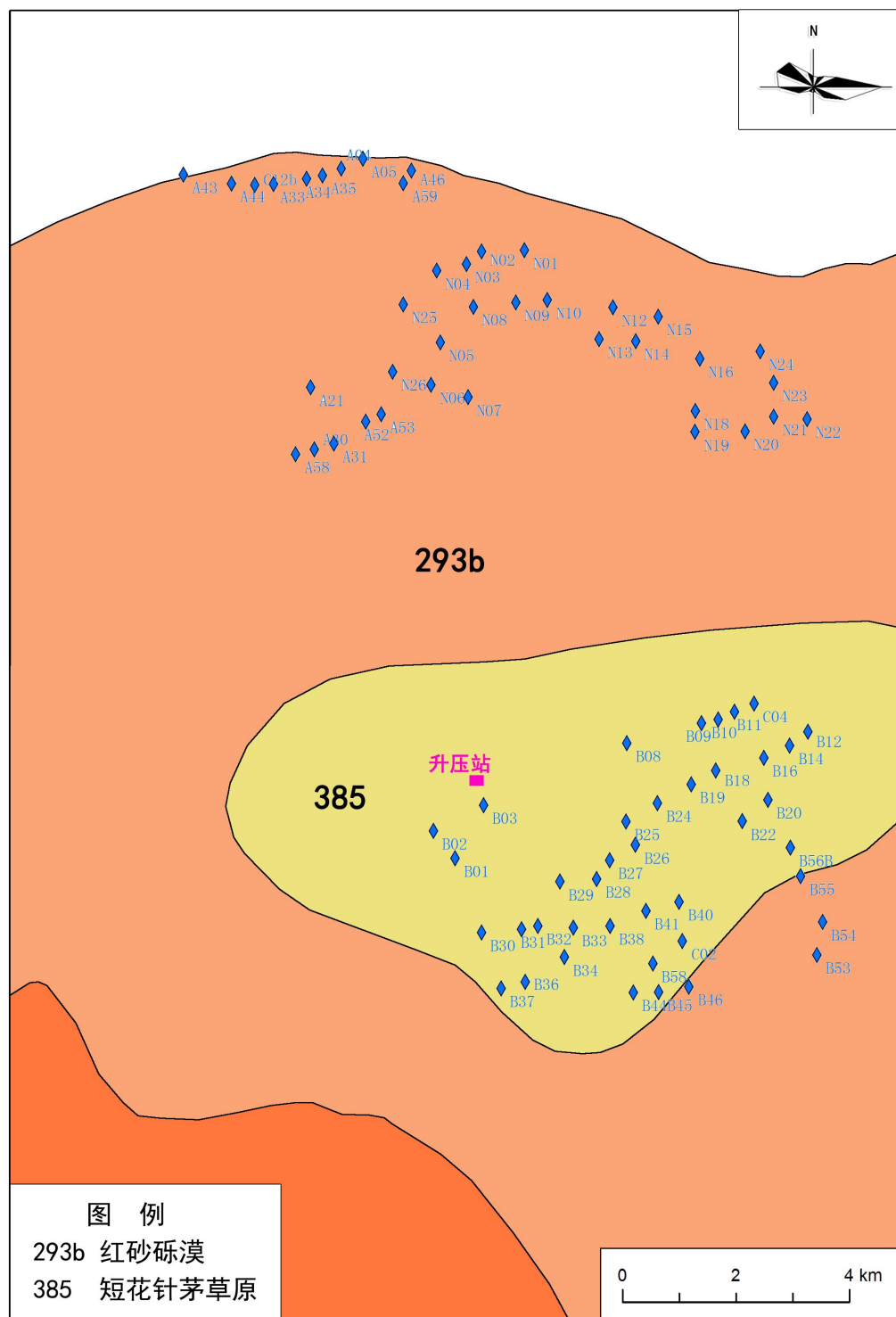
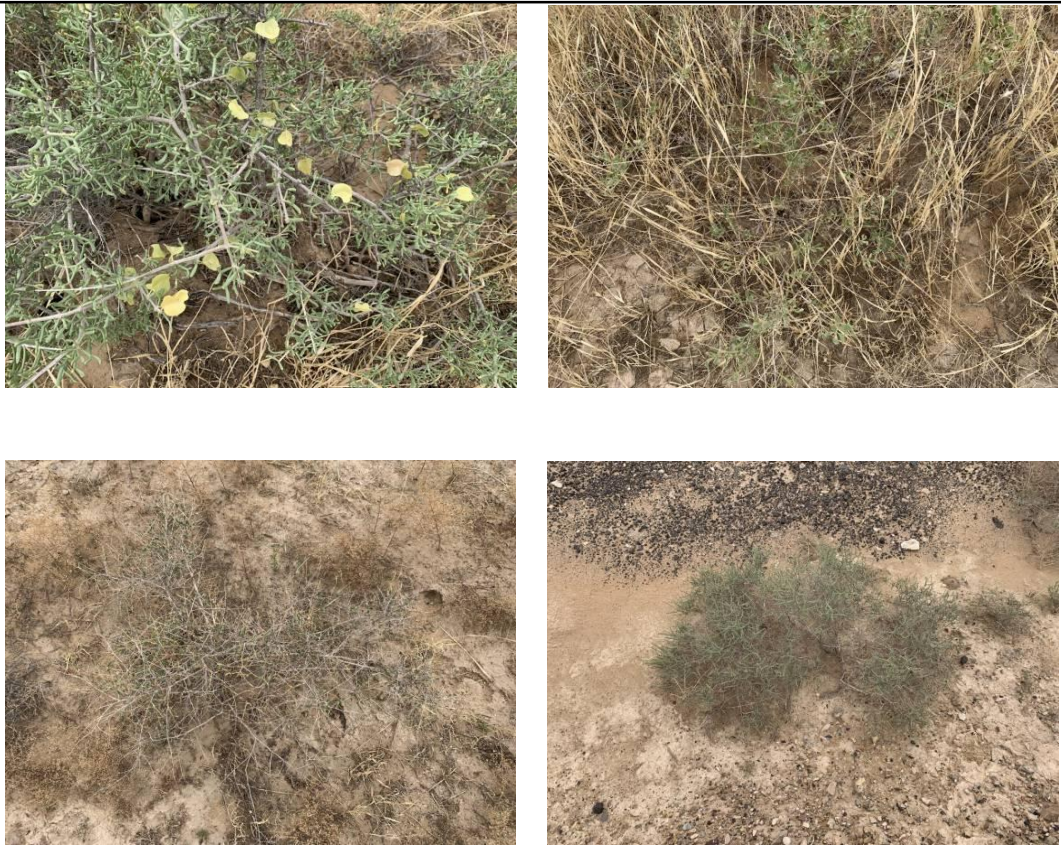


图 13 区域植被类型图



区域植被照片

7、动物

项目区动物种类较少，为当地常见种，如小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类、蒙古兔、野鸡、喜鹊等，其他野生动物少见。根据现场调查和访问，项目选址区域内未发现国家级及自治区级保护的珍稀濒危动物栖息地和繁殖地。

但在风电场附近区域发现了一种国家级二级保护动物（鹅喉羚）偶尔在项目所在区域活动。鹅喉羚别名长尾黄羊，属于国家级二级保护动物。

鹅喉羚的种属情况见下表。

表 10 鹅喉羚种属一览表

中文学名	拉丁学	目	亚目	科	亚科
鹅喉羚	Goitred Gazelle	偶蹄目	反刍亚目	牛科	羚羊亚科
界	门	亚门	纲	种	亚纲
动物界	脊索动物门	脊椎动物亚门	哺乳纲	鹅喉羚	真兽亚纲

	<p>(1)形态特征</p> <p>鹅喉羚属典型的荒漠、半荒漠区域生存的动物，体形似黄羊，因雄羚在发情期喉部肥大，状如鹅喉，故得名“鹅喉羚”。鹅喉羚颈细而长，雄兽颈下有甲状腺肿，形似鹅喉，故称鹅喉羚。上体毛色沙黄或棕黄，吻鼻部由上唇到眼平线白色，有的个体略染棕黄色调，额部、眼间至角基及枕部均棕灰，其间杂以少许黑毛，耳外面沙黄，下唇及喉中线亦为白色，而与胸部、腹部及四肢内侧之白色相连。</p> <p>(2)分布范围</p> <p>鹅喉羚主要分布于新疆的准噶尔盆地、叶尔羌河流域至罗布泊的荒漠，以上区域是鹅喉羚主要的栖息地，除此之外，还少量分布于中国内蒙古自治区及西北地区。</p> <p>(2)生活环境</p> <p>鹅喉羚属于典型的荒漠和半荒漠地区的种类，栖息在海拔 300-6000 米之间的干燥荒凉的沙漠和半沙漠地区。茫茫荒漠几乎是贫瘠、荒凉和死亡的代名词，但鹅喉羚仍然能依靠生长在荒漠上的红柳、梭梭草、骆驼刺和极少量的水存活下来并繁衍着后代。</p> <p>(3)生活习性</p> <p>鹅喉羚多白天活动常结成几只至几十只的小群活动，以青草等植物为食。鹅喉羚夏季主要选择半滩、下坡位，海拔 910m 以上、与水源距离较远、远离道路、远离居民点、高隐蔽级、中低植被密度和中高草本密度的区域作为卧息地，而冬季鹅喉羚主要选择山坡、阳坡和半阴半阳坡、中上坡位和下坡位、900-1000m 的高度范围、离道路 501-1000m 以及大于 2000m 的距离、靠近居民点、中低隐蔽级、中等雪深 1cm-3cm、中高植被密度和中高草本密度的区域作为卧息地。</p> <p>(4)保护级别</p> <p>①被列入《世界自然保护联盟》(IUCN)2013 年濒危物种红色名录 ver3.1 —— (EN) 动物。</p> <p>②被列入中国《国家重点保护野生动物名录》China Key List — II 级。</p>
--	---

二、声环境质量现状

本次声环境质量现状委托宁夏绿环楷瑞环保科技工程有限公司于 2019 年 7 月 9 日~10 日,对 110kV 升压站拟建场址四周及中心各处监测点进行监测。连续监测 2 天,昼夜各 1 次。具体监测结果见表 11。

表 11 项目区域声环境质量监测结果统计表 单位: dB(A)

监测点位置	7 月 9 日		7 月 10 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
拟建 110kV 升压站东侧	34.5	32.2	34.3	32.6
拟建 110kV 升压站南侧	34.4	32.6	34.4	32.5
拟建 110kV 升压站西侧	34.4	32.3	34.3	32.3
拟建 110kV 升压站北侧	34.5	32.5	34.3	32.4
拟建 110kV 升压站场址中心	34.6	32.6	34.2	32.6
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区限值	60		50	

由表 10 可知,110kV 升压站昼间等效声级在 34.2~34.6dB(A) 之间,夜间等效声级在 32.2~32.6dB(A) 之间,均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

三、大气环境质量现状

本次大气环境质量现状评价选取 2019 年作为评价基准年,根据导则要求采用《2019 年宁夏回族自治区生态环境质量报告书》数据和结论进行区域达标的判定。中卫市 2019 年 6 项基本污染物年均值见表 12。

表 12 中卫市 2019 年基本污染物监测结果表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标倍数 (倍)	超标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	年均值	74	70	105.7	0.06	/	超标
	24 小时平均第 95 百分位数	221	150	147.3	0.47	/	
PM _{2.5}	年均值	33	35	94.3	/	/	超标
	24 小时平均第 98 百分位数	74	75	98.7	/	/	
SO ₂	年均值	14	60	23.3	/	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	32	150	21.3	/	/	
NO ₂	年均值	26	40	65.0	/	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	53	80	66.3	/	/	
CO	CO 为 24 小时 平均第 95 百分位数	1.0	4	25	/	/	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平 均值的第 90 百分位数	140	160	87.5	/	/	达标

根据《2019年宁夏回族自治区生态环境质量报告书》中中卫市环境空气质量评价结论，中卫市2019年度PM₁₀评价为超标，PM_{2.5}年均浓度、SO₂年均浓度及24小时平均第98百分位数评价为达标、NO₂年均浓度及24小时平均第95百分位数评价为达标，CO₂₄小时平均第95百分位数达标，O₃日最大8小时滑动平均值的第90百分位数达标。中卫市总体属于不达标区。

四、地表水环境质量现状

评价区域内主要地表水体为黄河，因此本次评价引用《2019年宁夏回族自治区生态环境质量报告书》中与本项目最近的黄河中卫下河沿监测断面监测数据进行评价。监测因子包括pH、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、化学需氧量、氨氮、挥发酚、砷、汞、硒、六价铬、石油类、镉、锌、铜、铅、总氮、总磷、氰化物、氟化物、硫化物、阴离子表面活性剂，共22项。2019年每月1~10日期间监测一次，全年共11次。具体监测结果见表13。

表13 黄河现状质量评价结果 单位：mg/L，pH值无量纲

项目	II类标准	样本个数(个)	最大值	最小值	平均值	标准值	标准指数	最大超标倍数	超标率(%)
pH	6~9	11	8.63	7.95	8.33	6~9	/	0	0
溶解氧	6	11	12.0	7.3	9.1	≥6	0.01	0	0
高锰酸盐指数	4	11	3.5	1.8	2.2	≤4	0.55	0	0
生化需氧量	3	1	1.4	0.6	1.2	≤3.0	0.40	0	0
氨氮	0.5	11	0.23	0.02	0.10	≤0.5	0.20	0	0
汞	0.00005	10	0.00002	0.00002	0.00002	≤0.00005	0.40	0	0
铅	0.01	11	0.001	0.001	0.001	≤0.01	0.10	0	0
挥发酚	0.002	11	0.004	0.0002	0.0006	≤0.002	0.30	0	0
石油类	0.05	11	0.02	0.01	0.01	≤0.05	0.20	0	0
化学需氧量	15	11	11.0	4.0	7.7	≤15	0.51	0	0
总氮	0.5	11	5.17	1.07	2.18	≤0.5	4.36	3.36	/
总磷	0.1	11	0.08	0.01	0.044	≤0.1	0.44	0	0
铜	1.0	11	0.003	0.001	0.001	≤1.0	0.001	0	0
锌	1.0	11	0.03	0.004	0.02	≤1.0	0.02	0	0
氟化物	1.0	11	0.3	0.16	0.24	≤1.0	0.24	0	0
硒	0.01	11	0.0005	0.0002	0.0002	≤0.01	0.02	0	0
砷	0.05	11	0.007	0.001	0.004	≤0.05	0.08	0	0
镉	0.005	11	0.00005	0.00005	0.00005	≤0.005	0.01	0	0

	六价铬	0.05	11	0.002	0.002	0.002	≤0.05	0.04	0	0
	氰化物	0.05	11	0.002	0.001	0.001	≤0.05	0.02	0	0
	阴离子表面活性剂	0.2	11	0.08	0.03	0.04	≤0.2	0.20	0	0
	硫化物	0.1	11	0.007	0.003	0.003	≤0.1	0.03	0	0
<p>由表 13 可知：黄河中卫下河沿断面 2019 年所有监测因子除总氮外，其余均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。总氮超标的原因主要是农业面源污染，如使用化肥和农田退水等。</p>										

<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目属于新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况及环境问题。</p>
----------------------------	---

生态环境保护目标

根据现场调查，项目评价范围内环境敏感目标主要是照壁山铜矿遗址和生态红线评价区，照壁山铜矿遗址位于 A 区风场西侧，并且 500m 范围内无居民区，保护目标具体情况见表 14。

表 14 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	方位、距离(m)	功能、人数	保护要求
地表水	黄河	S，7600m	地表水源	GB3838-2002 中Ⅱ类标准
生态环境	照壁山铜矿遗址	A 区 A44 风机 S，700m	文物	在保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业；在遗迹的建设控制地带内进行建设工程时，不得破坏文物保护单位的历史风貌
	生态红线评价区	N26 风机 SE，103m		施工区域远离生态红线范围
		B 区风场 B12 风机 N，232m		
	评价区土壤、植被 动物（尤其是国家二级保护动物鹅喉羚）	风场及升压站场址周围 200m 范围		保护生态环境良性循环

照壁山铜矿遗址（含冶炼遗址）是重要的全国文物保护单位，该遗址主体年代为汉代，在 2001 年被评为全国重点文物保护单位，具有重要的历史价值。按照宁夏回族自治区中卫县人民政府《关于将照壁山古铜矿等七处遗址列为第三批县级重点文物保护单位的通知》（卫政发[2004]5 号），照壁山铜矿遗址的保护范围被确定为四块区域，分别是：

(1)冶炼遗址

保护范围为：东西长 300m，南北宽 200m，面积 6 万 m²。

(2)矿洞集中区及居住遗址

保护范围为：以一号矿洞为中心面积 1km²。

(3)西里洞子矿洞遗址

保护范围为：东西长 200m，南北宽 150m，面积 3 万 m²。

(4)中豁络矿洞遗址

保护范围为：东西长 300m，南北宽 200m，面积 6 万 m²。

	19	六价铬	≤0.05mg/L	
	20	氰化物	≤0.05mg/L	
	21	阴离子表面活性剂	≤0.2mg/L	
	22	硫化物	≤0.1mg/L	
	2、污染物排放标准			
	(1)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；			
	昼间 dB(A)		夜间 dB(A)	
	70		55	
	(2)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类功能区标准；			
	类别		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2		60	50	
3、其它标准				
《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)。				
其他	无			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期工艺流程

风电场首先要修建临时施工道路、土建施工，然后施工工程主体部分——电力、通信电力、通信电缆架设和敷设、电器设备安装，最后是风机输送至 110kV 升压站并入电网。

本项目施工期流程及产污环节见图 14 所示。

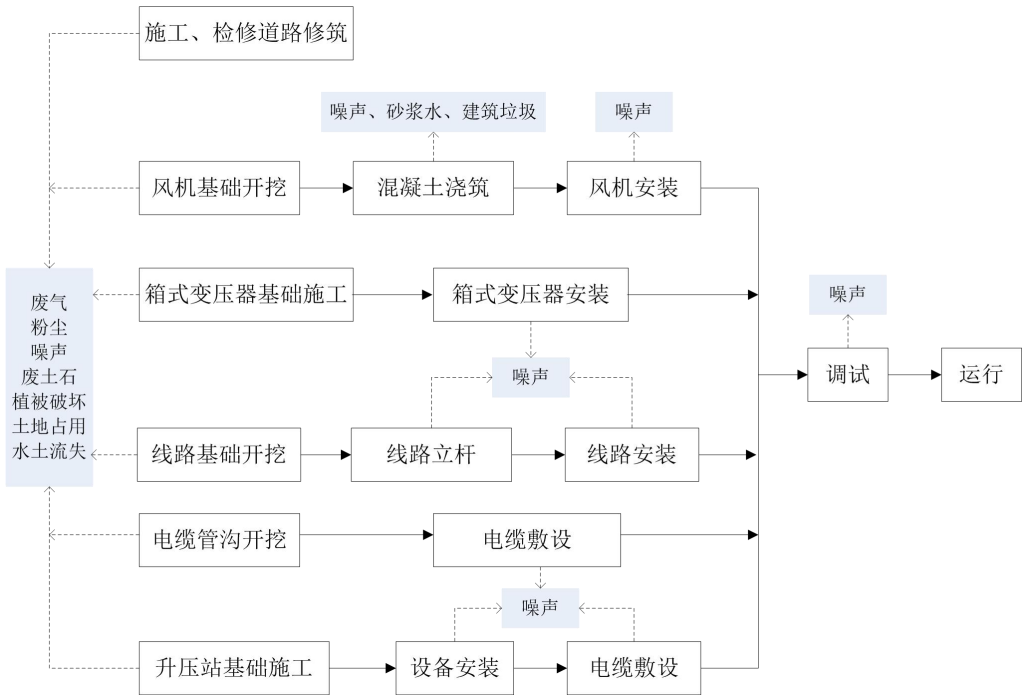


图 14 本项目施工期流程及产污环节图

二、产污环节分析

(1) 废水

施工期废水主要为施工人员的少量洗漱水及施工废水。施工废水主要为设备冲洗废水、砂浆搅拌废水等，施工废水经沉淀池沉淀后回用于项目施工。施工期生活污水主要为少量日常洗漱水，施工人员用水以 20L/人·d 计，施工期生活用水量为 2.4m³/d；排水量按用水量的 80%计，则施工期生活污水产生量为 1.92m³/d，施工期生活污水总产生量约为 1036.8m³，施工期日常洗漱水就地泼洒、自然蒸发，不外排。因此，本项目施工期对水环境的影响较小。

	<p>(2)废气</p> <p>主要为施工扬尘、施工机械尾气。施工扬尘经洒水抑尘、粉状物料运输、堆存采用篷布遮盖，采取围挡等措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响；施工机械废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气，其主要成份为CO、NO_x和HC（总烃），其产生量小，且作用范围及持续的时间均有限，并随着施工期的结束而消失。</p> <p>(3)噪声</p> <p>主要为各种机械设备产生的噪声和车辆行驶时产生的噪声，其噪声值在85dB(A)左右，将随施工期的结束而消失。</p> <p>(4)固体废物</p> <p>主要为建筑垃圾及施工人员产生的少量生活垃圾。项目土建工程较少，经土方平衡后无弃方产生；施工人员生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，施工期生活垃圾产生总量为32.4t，收集后定期送环卫部门统一处置。</p> <p>(5)生态</p> <p>主要为项目占地而产生的土地属性的改变，以及土方开挖、建材运输等施工活动，对区域地表扰动、植被破坏而产生的水土流失影响。由于项目永久占地所占比例小，对项目区域土地利用影响小；土方工程量小，对地表扰动小，因此，项目实施对项目所在区域生态环境影响有限，并随施工期的结束、水保措施的实施将逐渐得到恢复。</p> <p>三、施工期环境影响分析</p> <p>1、生态环境影响分析</p> <p>(1)对土地利用的影响</p> <p>根据现场实地调查，本项目占地主要为中覆盖草地，A区、B区和C区风场有小部分区域位于裸土地，南区风场零星分布沙地。本项目永久占地36.37hm²，临时占地40.82hm²。施工结束后，对临时占用的土地，撒播耐干旱、多年生草籽进行恢复。经过一定恢复期后，土地的利用状况不会发生改变，仍可以保持原有使用功能。</p> <p>(2)对土壤的影响</p>
--	---

	<p>施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动也会对土壤结构产生不利影响，增加土壤紧实度，影响地表水的入渗。同时，施工活动使局部地表植被遭到破坏，地表裸露，对土壤的理化性质有不利影响。另外，由于施工破坏和机械挖运，使土地受到扰动，使土壤富集过程受阻，阻断生物与土壤间的物质交换。土壤理化性质的变化，直接影响到植被的恢复，因此要求在土方作业过程中土方应分层堆放、分层回填，注意尽量维持土壤现状。项目的建设将会对施工区域的土壤理化性质产生一定的影响，本项目采用点状征地，永久占地面积小，对临时占地采取了松土后植被恢复，不足以对整个区域的土壤理化性质产生影响，不会使区域土壤理化性质恶化。</p> <p>(3)对植被的影响</p> <p>A区、B区和C区风场植被类型主要是红砂砾漠，南区风场植被类型以短花针茅草原为主，部分区域地处红砂砾漠。区域实际主要植被为霸王草、锦鸡儿、骆驼蓬、沙蒿等等耐旱植被。施工过程中，土石方开挖、回填及堆放、主体及辅助等工程的施工活动均会引起当地植被的破坏，此外，施工人员的践踏、车辆运输过程中也会破坏地表植被。同时，永久占地会减少地表植被数量。施工期为了减少和避免不必要的植被破坏，施工过程中加强管理，能不碾压的地方不碾压，能不动用的地方不动用，尽量不损坏植被，最大限度减少对施工作业区周围植被的破坏；施工结束后，对临时占用的土地，撒播耐干旱、多年生草籽进行恢复。项目区域主要为草地，采取植被恢复措施后，施工期对区域植被影响较小。</p> <p>(4)对野生动物的影响</p> <p>项目区动物种类较少，为当地常见种，如小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类、蒙古兔、野鸡、喜鹊等，项目区域范围内偶见鹅喉羚等野生动物活动。施工期施工人员的活动和机械噪声等将会对施工区及周围一定范围内野生动物的活动产生一定影响，但这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种影响亦将消失。</p> <p>(5)对照壁山铜矿遗址的影响</p> <p>A区风场附近存在照壁山铜矿遗址，但风机不会占压遗址所在区域，在</p>
--	---

	<p>施工过程中应采取避让措施，不在遗址范围内设置施工营地，并且在保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业，以避免对遗迹产生影响。除此之外，在遗迹的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌。</p> <p>2、水土流失影响分析</p> <p>本项目采用黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）编制的《中电建中卫麦垛山风电项目水土保持方案报告书》相关内容，进行评价分析。宁夏回族自治区水利厅以宁水审发[2019]62号对《中电建中卫麦垛山风电项目水土保持方案报告书》进行了批复，并以宁水审发[2020]69号对《中电建中卫麦垛山风电项目水土保持方案（变更）报告书》进行了审批。</p> <p>根据水利部办公厅“关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”（办水保〔2013〕188号）和《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030年）》，该项目区为宁夏回族自治区水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》，并结合项目计划自然概况，确定项目区水土流失防治目标执行西北黄土高原区一级标准。项目区容许土壤流失量确定为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$。</p> <p>该区域人为活动对水土流失的影响主要是部分开发建设项目在建设过程中水土保持措施没有按照设计标准全部落实到位，从而加剧了区域的水土流失。</p> <p>(1)原地貌水土流失量确定</p> <p>根据工程防治责任范围面积和原地貌侵蚀模数背景值，在预测时段内计算出原地貌土壤流失量 23621t。其中，施工期土壤流失量为 3937t，自然恢复期土壤流失量为 19684t。</p> <p>(2)扰动后水土流失量确定</p> <p>根据施工时间、施工期扰动原地貌面积和土壤侵蚀模数，计算得出扰动后土壤流失量 57288t。其中建设期土壤流失量为 14172t，自然恢复期土壤流失量为 43116t。</p> <p>(3)预测结果：本期工程原地貌土壤侵蚀总量为 23621t，扰动后可能造成</p>
--	---

水土流失总量为 57288t，新增水土流失量 33667t。

3、大气环境

(1)施工扬尘

施工过程中产生的废气主要来自土方开挖、回填，建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘。由于土方开挖及运输车辆所造成的地面扬尘污染是施工期的主要污染源，这些扬尘会给周围空气环境带来一定的影响，使空气中的降尘和总悬浮颗粒物浓度上升。为了防止施工过程中扬尘的产生，施工建设期间应对施工场地产生的扬尘采取施工现场围挡、物料堆放覆盖、湿法作业、地面硬化等防尘措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，扬尘中各污染因子的排放浓度均可控制在《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织监控浓度限值内，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

(2)施工机械废气

施工机械废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气，其主要成份为 CO、NO_x 和 C_mH_n（非甲烷总烃），当施工机械大量且集中使用时，这些物质的扩散对周围环境空气质量将会带来一定的不利影响，但其作用范围及持续的时间均有限，会随着施工期的结束而终结。施工机械应定期保养，减少废气的产生，施工运输车辆按规定路线行驶，不得破坏施工场地及施工道路以外的植被。

4、声环境

施工机械主要有推土机、混凝土搅拌机、吊车等。常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 15。

表 15 距主要施工机械不同距离处的噪声级 单位:dB(A)

机械名称	离施工机械的距离(m)									
	5	10	40	100	158.2	177.4	225	281.2	561	889.2
推土机	86	80	68	60	56	55	53	51	45	41
挖掘机	84	78	66	58	54	53	51	49	43	39
吊装机械	88	82	70	62	58	57	55	53	47	43
载重汽车	80	74	62	54	50	49	47	45	39	35

(1) 施工扬尘

施工过程中产生的废气主要来自土方开挖、回填，建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘。由于土方开挖及运输车辆所造成的地面扬尘污染是施工期的主要污染源，这些扬尘会给周围空气环境带来一定的影响，使空气中的降尘和总悬浮颗粒物浓度上升。为了防止施工过程中扬尘的产生，施工建设期间应对施工场地产生的扬尘采取施工现场围挡、物料堆放覆盖、湿法作业、地面硬化等防尘措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，扬尘中各污染因子的排放浓度均可控制在《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织监控浓度限值内，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

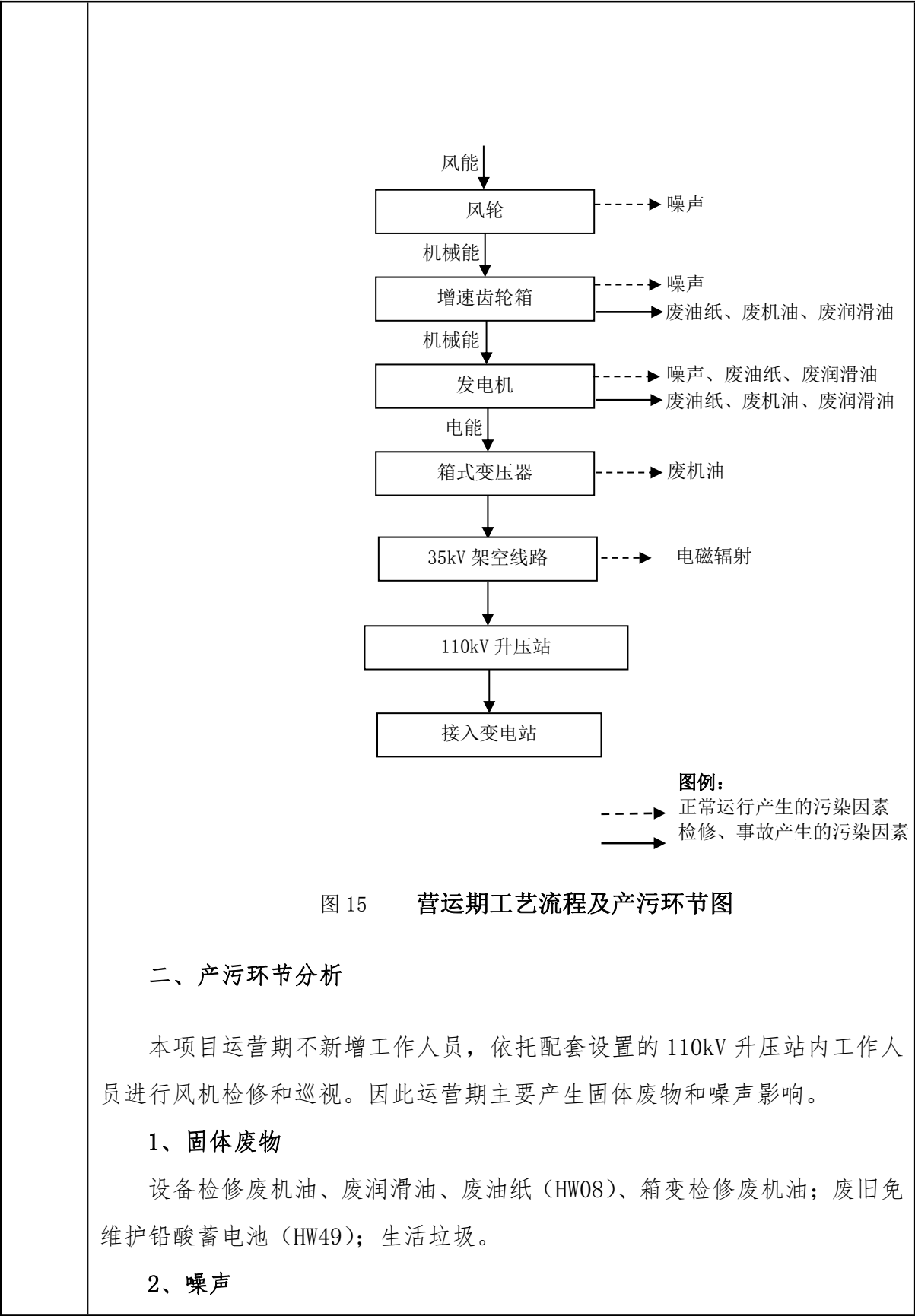
施工机械废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气，其主要成份为 CO 、 NO_x 和 C_mH_n （非甲烷总烃），当施工机械大量且集中使用时，这些物质的扩散对周围环境空气质量将会带来一定的不利影响，但其作用范围及持续的时间均有限，会随着施工期的结束而终结。施工机械应定期保养，减少废气的产生，施工运输车辆按规定路线行驶，不得破坏施工场地及施工道路以外的植被。

施工机械主要有推土机、混凝土搅拌机、吊车等。常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 15。

表 15 距主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

机械名称	离施工机械的距离(m)									
	5	10	40	100	158.2	177.4	225	281.2	561	889.2
推土机	86	80	68	60	56	55	53	51	45	41
挖掘机	84	78	66	58	54	53	51	49	43	39
吊装机械	88	82	70	62	58	57	55	53	47	43
载重汽车	80	74	62	54	50	49	47	45	39	35

	<p>对照分析表 14 可知，项目施工期间，距离施工场地大于 40m 的地方噪声值为 70dB（A），可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的昼间噪声排放标准要求；距离施工场地大于 225m 的地方噪声值为 55dB（A），可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的夜间噪声排放标准要求。通过在项目占地区域内合理规划施工场地，使施工场地距工程场界距离大于 300m，可使工程场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定要求。根据现场调查，项目区域距 200m 范围内无声环境敏感目标，因此施工期噪声对周围环境影响较小。</p> <p>5、固体废物</p> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾及施工人员产生的少量生活垃圾。本项目土建工程较少，经土方平衡后无废弃土方产生；施工期产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后定期送至城市垃圾收集站统一处理。</p> <p>6、小结</p> <p>本项目施工期对该区域的大气环境、声环境及生态环境都将产生一定的影响，但这些影响是临时性的，随着施工期的结束将逐渐消失。不会对项目所在区域生态功能造成不良影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>一、运营期工艺流程</p> <p>运营期工艺流程及产污环节见图 15 所示。</p>



	<p>主要为风力发电机组叶片扫风时产生的噪声、机组内部的机械运转噪声及 110kV 升压站内 2 台 100MVA 主变压器运营产生的噪声。</p> <p>3、电磁影响</p> <p>主要为箱式变压器和 35kV 输电线路以及 110kV 升压站运营过程产生的工频电场、工频磁场。</p> <p>4、水环境影响</p> <p>主要为工作人员产生的生活污水。</p> <p>三、运营期环境影响分析</p> <p>1、生态环境影响分析</p> <p>(1)对植被的影响分析</p> <p>投入运营后，永久占地会减少地表植被数量。本项目永久占地面积约 6.84hm²。风电场内建构筑物永久占地不可避免地减少了当地生物量。本项目设计施工过程中，在保证生产要求的前提下，最大限度地采取避让的措施以减少永久性占地对地表植被的破坏；同时，项目建设本着“谁破坏谁恢复”的原则，采取在风电场内对临时占用草地撒播草种进行植被恢复。通过采取有效的措施，项目区域植被将得到一定的恢复。</p> <p>(2)对野生动物的影响分析</p> <p>运营期风力发电机组产生的噪声会影响当地野生动物觅食、交偶等正常活动。本项目通过选用低噪声设备，将噪声对动物的影响程度降至最低。</p> <p>本项目采取的风机轮毂高度为 90m，风轮直径为 140m，风机一旦运行，转动的风轮便形成了一道空中屏障，阻隔了鸟类的飞行通道。通过对已运营同类风电场工作人员的走访，风电场运营至今尚未发现过受伤或死亡的鸟类，说明风机运行过程对鸟类正常生活会产生一定影响，但并不会对鸟类构成致命的伤害，对鸟类种群的影响也较为有限。本项目同行风力发电机组间距不小于 261m，行与行间距不小于 435m，足够让鸟类穿越，不会干扰鸟类飞行。</p> <p>通过选用低噪声设备，控制风机高度，对风机进行合理布置，项目运营期对野生动物的影响较小。</p> <p>(3)对土地利用的影响</p>
--	---

	<p>运营后，永久性占地将使原有其他草地和林地变为生产用地，且这种变化是不可逆的。永久占地主要为场内道路、风力发电机组基础、35kV 架空线路电线杆基础等用地，永久占地面积 6.84hm²，对区域土地利用性质的影响有限。</p> <p>项目施工期间由于施工活动使少量植被生长遭到破坏，将对局部区域的水土保持有一定的影响。项目建设后期，施工单位应按建设项目水土保持的有关要求进行施工现场的回填、平整，采用适当的抚育措施，以利于自然植被的恢复。项目建成投运后，随着自然植被的逐步恢复，本项目建设对当地的土地利用影响较小。</p> <p>2、固体废物环境影响分析</p> <p>本项目采用轮流值守制，日常劳动定员为 7 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，产生量为 1.26t/a，生活垃圾集中收集后送至附近生活垃圾收集站统一处置。</p> <p>配电室内所使用到的免维护蓄电池使用寿命一般为 10 年左右，废旧免维护铅酸蓄电池属于危险废物，危险废物编号为 HW49，900-044-49，集中收集在升压站内危险废物暂存间内，交由有资质的单位妥善处理。</p> <p>风机在运行期设备检修和箱变检修时产生的少量废机油、废润滑油（HW08，900-249-08）、擦拭废油纸（HW49，900-041-49）等，集中收集后暂存于危险废物暂存间内，定期送有危险废物处置资质的单位安全处置。</p> <p>箱式变压器及 110kV 升压站内主变压器发生事故时，会产生废变压器油（危险废物分类编号 HW08）。主变压器下均设置事故油池，用于收集事故废变压器油，之后统一收集至事故集油池中。事故油池和事故集油池须设置两层混凝土防渗措施，硬化地面须坚实且表面无裂痕，硬化措施建成后须满足渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s 的防渗要求，确保废油安全收集。收集后的事故废变压器油暂存于升压站内危险废物暂存间内，再定期委托有危险废物处理处置资质的单位处置。</p> <p>3、对鹅喉羚的影响分析</p> <p>项目施工和运营会对周边动物，包括国家二级保护动物鹅喉羚可能会产</p>
--	--

	<p>生一定影响，本项目将采取各项防治措施，减缓对鹅喉羚产生的影响（详见主要生态环境保护措施章节）。</p> <p>除此之外，根据中国科学院西北高原生物研究所对本项目所在区域大中型哺乳动物多样性研究表明：“风电项目对鹅喉羚生存构成威胁的因素主要是植被（食物资源）、水源地和人为干扰。首先，通过架设道路围栏、作业道路洒水降尘以及工程结束后植被恢复等措施确保对鹅喉羚食物资源的影响降到最低。其次，项目地对鹅喉羚水源地未产生任何影响。最后，通过树立宣传标语，加强宣传引导限制影响鹅喉羚的人为干扰，且工程带来的人为干扰将会随工程结束而消除，届时对鹅喉羚的影响也基本消除。此外，作为鹅喉羚连片栖息地的边缘部分，风电项目属于完全开放的鹅喉羚栖息地，并不会限制鹅喉羚的活动，鹅喉羚也会像鸟类、蝙蝠、藏羚等野生动物一样，通过调整自身行为模式，适应新的环境。”</p> <p>本项目区域不涉及鹅喉羚的水源地，由上述结论可知，本项目在采取各项防治措施后，对鹅喉羚等野生动物的影响较小。</p> <p>4、声环境影响分析</p> <p>(1)噪声源强</p> <p>运营期噪声源为各风力发电机组和变压器产生的噪声。风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声和机组内部的机械运转产生的噪声。根据设备厂商提供的设备资料，本项目所采用的 2.5MW 风电机组轮毂高度为 90m，风轮直径 140m，设备噪声参数为 103.5dB（A）。升压站内设置 2 台 100MVA 变压器，产生的噪声值最大为 63.8dB（A）。</p> <p>(2)声环境影响预测</p> <p>根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求，本次评价采取导则上的推荐模式进行预测分析。</p> <p>①声级计算</p> <p>声源在预测点产生的等效声级贡献值(Leqg)计算公式：</p> $L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$
--	---

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

T_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

②预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)

③户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：

$L_{P(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级；

$L_{P(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减；

A_{bar} —屏障屏蔽引起的倍频带衰减；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减。

④建立坐标系

本次声环境评价建立直角坐标系，预测范围为：X 方向 0~200m，Y 方向

0~250m, 预测步长为 20m, 预测点高度为 1.2m。

(3)预测结果

①110kV 升压站场界噪声达标情况

根据《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009) 9.2.1 条规定：“进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”。本项目为新建，因此，本次厂界噪声达标情况以噪声贡献值作为评价量进行厂界噪声达标分析。升压站噪声预测结果见表 16，噪声预测见图 16。

表16 110kV升压站噪声预测结果表 单位: dB(A)

项目	东场界	南场界	西场界	北场界
场界最大噪声值	12.5	21.8	3.5	13.7
达标情况	达标	达标	达标	达标
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。			

根据预测结果，在正常情况下，110kV 升压站的场界昼、夜噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准中昼夜间噪声要求。

②风机噪声预测

考虑风电机组声源情况下，声源最大影响预测结果。根据现场调查，本项目各风机周围 200m 范围内，无村庄、学校、医院等噪声敏感点。具体单台风机噪声预测结果见表 17，风机噪声预测见图 17。

表17 本项目单台风机噪声预测结果表

序号	1	2	3	4	5	6
距离 (m)	15	75	120	150	200	300
噪声值 (dB(A))	48.3	45.9	43.5	41.2	38.8	36.4

根据预测结果，距本项目单台风机 120m 处，噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准中昼夜间噪声要求。

5、电磁环境影响分析

本项目产生的电磁辐射主要来自箱式变压器和 35kV 输电线路以及 110kV 升压站。

本次评价采用类比方法预测升压站运行对周边电磁环境的影响，经类比，

	<p>本项目 110kV 升压站营运期电场强度、磁场强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准限值 (4000V/m、100 μ T)。</p> <p>6、水环境影响分析</p> <p>本项目日常劳动定员为 7 人, 生活用水量为 0.35m³/d (126m³/a), 生活污水产生量按生活用水的 80%核算, 则生活污水产生量为 0.28m³/d (100.8m³/a)。生活污水经化粪池收集后, 定期由吸粪车吸走处理。因此, 项目产生的生活污水对周围水环境影响较小。</p> <p>四、环境效益分析</p> <p>(1)环境效益</p> <p>项目采用当地丰富的风能资源发电, 风能作为一种洁净的可再生能源, 在整个风能资源转变为电能的过程中, 不产生“三废”污染物, 通过设备选型及合理的风机布置, 噪声及电磁辐射对环境的影响也较小。</p> <p>本项目装机容量为 182MW, 年等效满负荷运行 2100h, 年上网电量年发电量 38220 万 KW·h。按照火电煤耗 (标准煤) 每度电耗煤 305g/kW·h, 建设投运每年可节约标准煤约 13.6 万 t。每年可减少烟尘排放量约 162.96t (煤灰份取 12%, 飞灰份额 85%, 综合除尘效率取 99%), SO₂排放量约 168.86t (煤全硫分取 0.8%, 脱硫效率取 90%), NO₂排放量约 232t (产生量按 8.53kg/t 标准煤计, 脱硝效率取 80%), CO₂排放量约 32.78 万 t (产生量按 2.41t/t 标准煤计)。</p> <p>(2)经济效益</p> <p>本项目为风能发电, 税前上网电价 0.45 元/kW·h, 税后项目投资财务内部收益率为 8.87%, 资本金财务内部收益率为 15.50%, 税后投资回收期为 10.61 年, 总投资收益率为 6.81%。在节煤增电的同时也具有一定的经济效益和抗风险能力。</p> <p>(3)社会效益</p> <p>①本项目采用洁净的风能发电, 对改善和提高环境质量, 减少污染起到重要作用。</p> <p>②项目开发建设能充分利用当地丰富的风能资源, 可在一定程度上缓解</p>
--	--

	<p>日益增长的电力需求、改善当地能源结构，节约了有限的煤炭资源，为该地区人民生活和经济发展提供一定的电力保障。</p> <p>综上所述，项目建设将减少污染物及温室气体 CO2 的排放、节约能源，具有一定的环境效益、经济效益及社会效益。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目位于中卫市沙坡头区，场址邻近镇照公路，区域交通条件便利。升压站区域四周地势相对平坦。且项目具有一定的电力接入条件。通过采取切实可行的污染治理及生态保护措施后，项目施工期和营运期对周围环境影响较小。</p> <p>根据宁夏回族自治区发展和改革委员会文件（宁发改审发[2018]132 号）《自治区发展改革委关于中电建中卫麦垛山风电项目核准的批复》，同意建设中电建中卫麦垛山风电项目。同时，宁夏回族自治区自然资源厅文件（宁自然资预审字[2020]4 号）《关于中卫市麦垛山新能源有限公司 200MWp 风力发电项目建设用地预审意见》（2020 年 5 月 12 日）同意项目用地，除此之外，项目已取得《项目选址意见书》。</p> <p>根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》等要求，本项目建设地点，均符合各规划划分区域要求（具体分析见本项目生态专章）。因此，本项目选址是合理的。</p>

--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、生态减缓措施</p> <p>1、建设方案优化措施</p> <p>(1)风机选型的优化</p> <p>本项目采用80台型号风机发电机组，通过选用叶片小、轮毂低的中小型风机发电机组，可进一步降低项目施工扰动范围，减少挖方量，减少项目对植被的破坏。通过选用低噪音的风力发电机组，可减小项目运行噪声，降低项目运行对动物的惊扰。风机轮毂高度为90m，风轮直径140m，风轮距地面高度约为45m，高于项目区域常见鸟类飞行高度，鸟类撞击风机扇叶的几率较低。区域迁徙的候鸟飞行高度多数在150m以上，而本项目拟选用的风机叶片扫动到的最大高度为123m，因而风机叶片转动对迁徙的候鸟不会造成太大的影响。</p> <p>(2)建设布局的优化</p> <p>本项目所在区域风向比较稳定单一，根据本风场常年风向和主风能方向及地形条件，风机布置尽可能多的利用风能指标高、开发价值大的布置点，通过Windographer软件进行优化布置，经过对发电量和尾流影响综合比较，选定风能利用率最高，尾流影响在允许范围内最小的布置方案为最终方案。本项目风机布置充分利用了风电场的土地和地形，恰当地选择了机组之间的行距和列距，使风机间距满足发电量较大，尾流影响较小的要求；充分考虑了项目周围的环境状况及风电场的运输和安装条件，使架空线路长度最短，修建道路最短，投资最少，便于项目运行后的管理。本项目风电机组的间距在400~600m之间，正常情况下有足够的空间让鸟类穿越。</p> <p>(3)占地的优化</p> <p>本项目永久占地36.37hm²，临时占地40.82hm²。项目通过科学选址，合理规划风机点位，充分利用现有道路，合理设置场内道路宽度，科学布置施工场地，制定合理的施工方案，加强施工管理减少临时占地，严禁施工车辆随意乱行等，可有效减少项目占地，降低项目建设对区域生态环境的破坏。</p> <p>2、植物的保护措施</p>
-------------	--

	<p>(1)避让措施</p> <p>生态影响的避免就是采取适当的措施，如更改项目选址、工程设计、施工方案、变更项目规模等，尽可能在最大程度上避免项目造成的不利影响。根据本项目的特点，建议以下生物影响的避免措施：</p> <p>①优化施工道路的布设，尽可能利用原有便道作施工道路。</p> <p>②对施工人员进行文明施工和环保知识培训，控制施工人员的活动范围，规定运输路线，不得踩踏野生植物、现有自然植被和人工植被。</p> <p>(2)减缓措施</p> <p>为降低对区域植被资源的破坏，在施工期采取了多项生态保护措施以及加强施工管理、保证工程质量等，以缓解对植被资源的破坏，并使局部地段的生态环境向有利的方面转化，达到既发展经济，又保护生态的目的，具体减缓措施如下：</p> <p>①在项目区内设置警示标牌，严禁用地范围外的林木造成破坏，减少施工人员在施工区以外活动，尽可能保护现有植被，凡因项目施工引起的生物量损失，尽可能采取生态恢复或生态补偿措施。</p> <p>②严格控制施工范围，运输车辆均行驶在施工作业带内，严禁扰动施工活动以外的区域，并在施工场地设置指示牌、警示标牌。施工材料应堆放在风机以及塔基用地范围以内，避免对永久用地范围以外的植被及表土产生扰动。</p> <p>③尽可能利用原有便道，减少通道的开辟，以减少对植被的破坏。</p> <p>④采取规范的管理措施。在整个施工期内，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员临时承担生态监理，采用巡检、旁站和信访等监理方式，检查生态保护措施의 落实及施工人员的生态保护行为。</p> <p>⑥项目运营期，要强化对风电场维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥挖，严格禁止车窗抛物，避免因此导致的场内道路沿线自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>⑦合理组织施工，优化进度安排，缩短施工时间，将施工活动范围及期限降至最小，以减少施工对生态环境的负面影响。</p> <p>(3)恢复与补偿措施</p>
--	--

	<p>①风电机组机座、集电塔基等基础施工时，在允许条件下应将开挖表土单独保存，待工程施工结束后再用于临时用地区植被恢复。</p> <p>②对于施工营地等临时用地区，在工程完工后应清除施工迹地的各种建筑垃圾和生活垃圾，条件允许的基础上进行土壤翻松。</p> <p>③在施工道路的基础上修建场内道路，临时施工道路两侧撒播灌草种子进行植被恢复，保留4.5m宽碎石路作为场内道路，用于运营期设备维护和检修。</p> <p>④建设项目施工结束后，应立即进行植被恢复，依据工程设计方案对建设范围内进行全方位的植被恢复，以乡土树种为主，采用乔灌草结合方式进行植被恢复。对施工营地、风机塔基临时用地等区域进行人工撒播灌草种子促进植被恢复。加强项目后期的生态抚育与管理，保障受损植物以及恢复植被的成活与生态效果。</p> <p>3、动物的保护措施</p> <p>(1)避让措施</p> <p>①施工场地设置尽量避让植被覆盖度较高的区域，避开动物、爬行类动物及小型哺乳类动物的栖息地。</p> <p>②选用橙色、红色等色彩比较亮丽、能反射紫外线的涂料，在风机叶片前端部分区域涂抹，以吸引鸟类的注意力，提高警觉性避免白天鸟类撞击风机。</p> <p>③根据区域内野生动物和鸟类活动的特性，严格落实风电机组布设的间距，在保证项目最大效益的同时考虑野生动物的通道，以及鸟类能在转动风机之间的通行通道。</p> <p>(2)减缓措施</p> <p>①施工应采用低噪声机械，尽可能避免所有机械车辆同时运转，降低声波干扰，对无法避免或者无法降低的，应选择在对动物影响最小的时段进行；</p> <p>②大力宣传相关法律法规，提高施工人员的保护意识，规范施工人员行为，严禁在项目区及其周边捕猎野生动物；</p> <p>③必须根据野生动物的生活习性，妥善安排各区块的施工时间、范围与施工进度，避开野生动物的敏感期，严禁在野生动物繁殖期开展施工活动；</p> <p>④施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在保护部门</p>
--	--

的专业人员指导下妥善安置；

⑤合理安排施工组织、施工机械，严格按照施工规范进行操作，施工单位必须选用符合国家标准施工机械和运输工具，对强噪声源安装控噪装置，减小噪声对野生动物的影响。

⑥夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少施工光源对外界鸟类栖息繁育的干扰。

(3)恢复与补偿措施

①工程施工结束后尽快做好周边生态环境的恢复工作，适当弥补生境破坏对野生动物造成的不利影响。

②边施工、边绿化，及时在临时占地及其附近开展合理绿化，以人工撒播灌草种子为主，促进区域植被恢复，尽快恢复动物生境。

③工程运行后积极开展动物监测（尤其是对候鸟的监测）和巡护工作，如发现风机运行严重影响到重点保护野生动物、特别是候鸟的生存，应及时采取停运调整布局等措施。

4、水土流失的防治措施

本项目水土流失防止措施摘自黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）编制的《中电建中卫麦垛山风电项目水土保持方案（变更）报告书》中相关内容。

4.1防治分区

本项目的水土流失防治分区为风机机组防治区、110kV 升压站防治区、道路防治区、35kV 集电线路防治区和施工生产生活防治区五个分区。根据本项目特点及工程区水土流失治理难易程度，在各分区内布设合理的防护措施进行防护，有效控制和减少施工扰动造成的水土流失。水土流失防治分区详见表 18。

表18 水土流失防治分区表

分区	责任范围	防治项目
风机及箱变防治区	风机、箱变基础施工扰动面、风机至箱变之间电缆沟、临时堆土及吊装场地扰地面	风电机组基础施工扰动面、临时堆土区、风机吊装区
110kV 升压站防治区	建筑基础开挖扰动	升压站施工扰动面

35kV 集电线路防治区	集电线路塔基的永久及临时占地	集电线路塔基施工扰动面
道路防治区	进场道路永久占地	道路施工扰动地表
	风场道路永久占地和临时占地	道路施工扰动地表
施工生产生活防治区	临建区堆放建筑材料占地、施工人员临时营房占地、设备临时储存所占场地、混凝土拌合系统占地等	施工营地扰动地表范围

4.2 水土保持措施

4.2.1 风机施工区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：风机基础开挖前先对基坑开挖区域进行表土剥离，表土剥离厚度 0.2m，剥离面积 20.99hm²，表土剥离量为 42000m³。主体风机吊装完成后用于临时占地区域表土回覆，表土回覆量为 42000m³。

土地整治：施工结束后，将施工面及临时占地区域进行土地整治，其工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15m—0.20m。土地整治面积 20.57hm²。

(2) 植物措施

土地整治后人工种草，人工种草面积 20.57hm²，种植技术如下。

①类型：人工混播人工种草；

②树（草）种：沙蒿、沙米、沙打旺。

③种植方式：条播；

④种植时间：4~7 月；

⑤种草：人工条播草籽，沙蒿、沙米、沙打旺混播比例为 1:1:1，播种量分别为 25.00kg/hm²、25.00kg/hm²、25.00kg/hm²。则沙蒿 617.10kg，沙米 617.10kg，沙打旺 617.10kg。播种后用耙或耢覆土 2~3cm。

(3) 临时措施

风机基坑开挖土方，回填前需临时堆放，临时堆土高度不超过 2.0m，堆土坡度 1:1，堆土后四周边坡及顶部拍实，用彩条布苫盖防护。风机机组按照分批次逐台分批次建设，彩条布循环利用，共需彩条布 13000m²。

4.2.2 110kV 升压站防治区

	<p>(1)工程措施</p> <p>表土剥离及回覆：建筑基础开挖前，先对建筑基础开挖范围内的表土进行剥离，表土剥离厚度 0.2m，剥离面积 0.31hm²，表土剥离量为 600m³。主体建筑施工完成后用于临时占地区域表土回覆，表土回覆量为 600m³。</p> <p>土地整治：施工结束后，将施工面及临时占地区域进行土地整治，其工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15m—0.20m。土地整治面积 0.25hm²。</p> <p>排洪沟：主体设计升压站外围布设 500m 浆砌石排洪沟，排洪沟为矩形，宽度和深度为分别为 1m，总投资为 10.0 元，本方案认为措施可行，能有效地排出升压站附近地表径流，符合水土保持要求，纳入水土保持防治体系。</p> <p>节水灌溉：主体设计升压站绿化区域采用节水灌溉，灌溉面积 0.25hm²。总投资为 1.38 万元，本方案认为措施可行，能有效地保证植被成活率，符合水土保持要求，纳入水土保持防治体系。</p> <p>(2)植物措施</p> <p>①整地方式：穴状整地。乔木穴径 0.6m，深 0.6m，坑底松土深 20cm；灌木穴径 0.6m，深 0.4m，坑底松土深 20cm；</p> <p>②林型：造林种草；</p> <p>③树（草）种：云杉、侧柏、黄刺玫、早熟禾；</p> <p>④造林规格：站内道路两侧和沿围墙内采用种植云杉的方式绿化，云杉采用当行栽植，株距为 4m，需云杉约 30 株；</p> <p>办公建筑物周围空地采用林草混交的形式。树种选用云杉、侧柏、黄刺玫，草坪草选择早熟禾。云杉株行距均为 3m×3m，需云杉约 30 株；侧柏、黄刺玫作为绿篱，密植宽度均为 0.5m，长度均为 30m；早熟禾播种面积 0.25hm²，播种量按 30kg/hm²计；</p> <p>⑤造林时间：秋季；</p> <p>⑥造林方法：造林方式为植苗造林。苗木移植前 2—3 天应浇水，起苗后分级、包装、运送，整个过程需注意根部保湿，防止受冻和遭受风吹日晒，严防失水、损伤。同一地块内种植的树苗，要求苗龄和苗木生长状况一致。栽植</p>
--	--

	<p>时，施入基肥，与底土拌匀，树苗栽植于穴中央，完成后上覆一层虚土，超过根茎 4cm。栽植时要深栽，按“三埋两踩一提苗”的技术操作，做到不窝根、不露根，根系舒展，在植苗造林时要求根系与土壤要紧密结合，并扶正踩实；</p> <p>⑦抚育管理：对林地松土、培垄、浇水及补植等工作内容。定期进行灌水，并采取防治病虫害等措施；</p> <p>⑧灌溉方式：节水灌溉。</p> <p>(3)临时措施</p> <p>施工期间对升压站四周区域进行彩钢板拦挡，共需彩钢板 1300m²。</p> <p>临时堆土覆盖：建筑物基础开挖时产生临时堆土，虽然堆放时间较短，但为防止降雨侵蚀以及大风吹蚀，采取彩条布施工前下面铺垫，堆土后上面苫盖的方式。临时堆土高度不超过 3.0m，共需彩条布 1000m²。</p> <p>4.2.3 集电线路防治区</p> <p>(1)工程措施</p> <p>表土剥离及回覆：集电线路铁塔基础开挖前先对基坑开挖区域进行表土剥离，表土剥离厚度 0.2m，剥离面积 0.47hm²，表土剥离量为 900m³。主体铁塔组装修完成后用于临时占地区域表土回覆，回覆量为 900m³。</p> <p>土地整治：土地整治：施工结束后，将施工面及临时占地区域进行土地整治，其工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15m—0.20m。土地整治面积 2.11hm²。</p> <p>(2)植物措施</p> <p>土地整治后人工种草，人工种草面积 2.11hm²，种植技术如下：</p> <p>①类型：人工混播人工种草；</p> <p>②树（草）种：沙蒿、沙米、沙打旺；</p> <p>③种植方式：条播；</p> <p>④种植时间：4~7 月；</p> <p>⑤种草：人工条播草籽，沙蒿、沙米、沙打旺混播比例为 1:1:1，播种量分别为 25.00kg/hm²、25.00kg/hm²、25.00kg/hm²。则沙蒿 63.30kg，沙米 63.30kg，</p>
--	--

	<p>沙打旺 63.30kg。播种后用耙或耢覆土 2~3cm。</p> <p>(3)临时措施</p> <p>临时堆土覆盖：塔基基础开挖时产生临时堆土，虽然堆放时间较短，但为防止降雨侵蚀以及大风吹蚀，采取彩条布施工前下面铺垫，堆土后上面苫盖的方式。临时堆土高度不超过 3.0m，共需彩条布 10000m²。</p> <p>4.2.4 道路防治区</p> <p>(1)工程措施</p> <p>土地整治：施工结束后，将施工临时道路两侧区域进行土地整治，其工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15m~0.20m。土地整治面积 15.54hm²。</p> <p>砾石覆盖：本项目风场道路长 78.60km，其中单侧 4m 宽作为检修道路铺设砾石，铺设厚度 20cm，铺设面积 31.44hm²，砾石用量 62880m³；进站道路长 0.55km，宽 4.0m，铺设砾石厚度 20cm，铺设面积 0.22hm²，砾石用量 440m³。该措施为主体已有措施。</p> <p>(2)植物措施</p> <p>a. 进站道路区</p> <p>①整地方式：穴状整地。乔木穴径 0.6m，深 0.6m，坑底松土深 20cm；</p> <p>②林型：道路两侧单行种植；</p> <p>③树（草）种：云杉；</p> <p>④造林规格：道路两侧种植云杉，株距 3m；</p> <p>⑤造林时间：4~7 月；</p> <p>⑥造林方法：造林方式为植苗造林。苗木移植前 2~3 天应浇水，起苗后分级、包装、运送，整个过程需注意根部保湿，防止受冻和遭受风吹日晒，严防失水、损伤。同一地块内种植的树苗，要求苗龄和苗木生长状况一致。栽植时，施入基肥，与底土拌匀，树苗栽植于穴中央，完成后上覆一层虚土，超过根茎 4cm。栽植时要深栽，按“三埋两踩一提苗”的技术操作，做到不窝根、不露根，根系舒展，在植苗造林时要求根系与土壤要紧密结合，并扶正踩实；</p> <p>⑦抚育管理：对林地松土、培垄、浇水及补植等工作内容。定期进行灌水，</p>
--	--

	<p>并采取防治病虫害等措施。</p> <p>b. 风场道路区和施工临时便道</p> <p>土地整治后人工种草，人工种草面积 13.07hm²，种植技术如下。</p> <p>①类型：人工混播人工种草；</p> <p>②树（草）种：沙蒿、沙米、沙打旺；</p> <p>③种植方式：条播；</p> <p>④种植时间：4~7 月；</p> <p>⑤种草：人工条播草籽，沙蒿、沙米、沙打旺混播比例为 1:1:1，播种量分别为 25.00kg/hm²、25.00kg/hm²、25.00kg/hm²。则沙蒿 520.20kg，沙米 520.20kg，沙打 520.20kg，云杉 440 株。播种后用耙或耢覆土 2~3cm。</p> <p>(3)临时措施</p> <p>洒水降尘：施工期间施工场地设计洒水降尘，每天洒水两次，每次洒水 50m³，每月洒水时间按 20 天计算，共需洒水 8 个月，洒水量 16000m³。</p> <p>4.2.5 施工生产生活防治区</p> <p>(1)工程措施</p> <p>土地整治：施工结束后，将扰动区域进行土地整治，其工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15m~0.20m。土地整治面积 2hm²。</p> <p>(2)植物措施</p> <p>土地整治后人工种草，人工种草面积 2hm²，种植技术如下：</p> <p>①类型：人工混播人工种草；</p> <p>②树（草）种：沙蒿、沙米、沙打旺；</p> <p>③种植方式：条播；</p> <p>④种植时间：4~7 月；</p> <p>⑤种草：人工条播草籽，沙蒿、沙米、沙打旺混播比例为 1:1:1，播种量分别为 25.00kg/hm²、25.00kg/hm²、25.00kg/hm²。则沙蒿 60.00kg，沙米 60.00kg，沙打旺 60.00kg。播种后用耙或耢覆土 2~3cm。</p> <p>(3)临时措施</p>
--	--

施工期间对施工生产生活区域进行彩钢板拦挡，共需彩钢板 300m²。

4.3 水土保持措施防治效果

据水利部办公厅“关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”（办水保〔2013〕188号）和《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030年）》，该项目区为宁夏回族自治区水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》，并结合项目计划自然概况，确定项目区水土流失防治目标执行西北黄土高原区建设类项目一级标准。项目区容许土壤流失量确定为 1000t/km²·a，防治目标见表 19。

表 19 本项目区水土流失防治目标值

防治指标		一级标准	
		施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	—	93
2	土壤流失控制比	—	0.80
3	渣土防护率（%）	90	92
4	表土保护率（%）	90	90
5	林草植被恢复率（%）	—	95
6	林草覆盖率（%）	—	22

项目区平均风力侵蚀模数 5100t/km²·a，当地容许土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a。由于当地自然条件较差，恢复期较长，采取水土保持措施后预计自然恢复期为 3 年。

4.4 水土保持结论

项目建设将造成一定的水土流失。本项目通过减少开挖量，并将挖出的土方量集中堆放，采取拦挡、遮盖等临时防护措施；及时对临时占地进行植被恢复等措施可有效减轻水土流失影响。通过水土保持方面的分析论证，在工程建设和运行过程中建设单位认真落实水土保持方案设计的一系列水土保持措施后，可以有效防治工程建设造成的水土流失，使项目区生态环境得到重建和恢复。从水土保持角度分析，项目建设可行。

运营期生态环境保护措施	<p>一、生态减缓措施</p> <p>投入运营后，永久占地会减少地表植被数量。本项目永久占地面积约36.37hm²。风电场内建构筑物永久占地不可避免地减少了当地生物量，项目设计施工过程中，在保证生产要求的前提下，最大限度地采取避让的措施以减少永久性占地对地表植被的破坏；同时，项目建设本着“谁破坏谁恢复”的原则，采取在风电场内对临时占用草地撒播草种进行植被恢复，对占用林地进行林地补偿。通过采取有效的措施，项目区域植被将得到一定的恢复。</p> <p>本项目采取的风机轮毂高度为90m，风轮直径为140m，风机一旦运行，转动的风轮便形成了一道空中屏障，阻隔了鸟类的飞行通道。通过对已运营同类风电场工作人员的走访，风电场运营至今尚未发现过受伤或死亡的鸟类，说明风机运行过程对鸟类正常生活会产生一定影响，但并不会对鸟类构成致命的伤害，对鸟类种群的影响也较为有限。本项目同行风力发电机组间距不小于261m，行与行间距不小于435m，足够让鸟类穿越，不会干扰鸟类飞行。本项目通过选用低噪声设备，控制风机高度，对风机进行合理布置，项目运营期对野生动物的影响较小。</p> <p>运营后，永久性占地将使原有其他草地变为生产用地，且这种变化是不可逆的。本项目永久占地主要为进场及场内道路、风力发电机组基础、35kV 架空线路电线杆基础等用地，永久占地面积36.37hm²，对区域土地利用性质的影响有限。同时随着项目建成投运后，自然植被逐步恢复，本项目建设对当地的土地利用影响也逐步减小。</p> <p>二、声环境</p> <p>运营期噪声主要来自于箱式变压器等产生噪声，加强运营维护以减少设备产生的噪声。</p> <p>三、固体废物</p> <p>运营期固体废物主要是设备检修时增速齿轮箱和发电机产生的废油纸、废机油和废润滑油，均属于危险废物。集中收集后在配套建设的110kV升压站设置的危险废物暂存间内暂存，定期送有危险废物处置资质的单位安全处置。</p> <p>危险废物暂存间基础必须防渗，根据《危险废物贮存污染控制标准》</p>
-------------	---

	<p>(GB18597-2001) 相关要求, 防渗层为至少 1m 的厚粘土层 (渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s), 或 2mm 厚的高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料 (渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s)。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 存放处必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂痕。密闭集油池须设置两层混凝土防渗措施, 硬化地面须坚实且表面无裂痕, 硬化措施建成后须满足渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s 的防渗要求, 确保废油安全收集。同时, 为保证产生的危险废物得到妥善处理, 项目运行过程中应做好以下几点:</p> <p>①定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查, 发现破损, 应及时采取措施清理更换。</p> <p>②作好危险废物情况的记录, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。</p> <p>③危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具, 并设有应急防护设施。</p> <p>④危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物, 一律按危险废物处理。</p> <p>危险废物委托有资质单位处置过程必须按照国家《危险废物转移联单管理办法》(1999 年) 执行。即:</p> <p>①危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目, 并加盖公章, 经交付危险废物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, 联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。</p> <p>②危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目, 按照国家有关危险物品运输的规定, 将危险废物安全运抵联单载明的接受地点。</p> <p>③危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收, 如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位, 联单第一联由产生单位自留存档, 联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门; 接受单位将联单第三联交付运输单位存档; 将联单第四联自留存档; 将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。</p>
--	--

	<p>通过以上措施,产生的固废均可实现妥善处理,不会对环境造成不良影响。</p>
其他	<p>一、环境管理</p> <p>1、环境管理机构</p> <p>建设单位、施工单位、运行管理单位应在其各自管理机构内配备必要的专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。</p> <p>2、设计、施工招标阶段的环境管理</p> <p>(1)主体工程设计单位应在下阶段设计中,将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。</p> <p>(2)设计单位应遵循有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题,按设计文件执行并同时做好记录。</p> <p>(3)建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中,明确验收标准和细则。</p> <p>3、施工期环境管理</p> <p>环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求,并不定期地对施工点进行抽查和监督检查。</p> <p>建设期环境管理的职责和任务如下:</p> <p>(1)贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。</p> <p>(2)制定本工程施工中的环境保护计划,负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。</p> <p>(3)收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和</p>

	<p>技术。</p> <p>(4)组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。</p> <p>(5)负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程所在区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。</p> <p>(6)在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工以减少占用临时施工用地。</p> <p>(7)做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。</p> <p>(8)工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。</p> <p>4、运行期环境管理</p> <p>根据本工程的环境特点，在运行主管单位设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：</p> <p>(1)制定和实施各项环境管理与生态监理计划。</p> <p>(2)建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。</p> <p>(3)掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。</p> <p>(4)检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。</p> <p>(5)协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。</p> <p>二、环境监测</p> <p>主要包括生态环境质量现状调查及监测，可委托具有资质的单位完成，各项监测内容及要求如下。</p>
--	--

	(1)电磁环境监测			
	①监测点位：升压站四周。			
	②监测项目：工频电场、工频磁场。			
	③监测时间及频次：竣工验收时监测1次，后期结合地方管理要求安排，对引发纠纷、投诉的输电线路应及时进行监测。			
	(2)噪声环境监测			
	①监测点位：升压站四周。			
	②监测项目：等效A声级。			
	③监测频率：竣工验收时监测1次，后期结合地方管理要求安排，对引发纠纷、投诉的输电线路应及时进行监测。			
	(3)生态环境监测计划			
	①监测范围：升压站200m范围内及风机基础范围。			
	②监测项目：土壤侵蚀、植物量。			
	③监测时间：全年1次，5月至10月采样。			
	(4)生态环境调查			
	调查内容包括：工程运行前后，土地利用及施工迹地的恢复情况等。			
	三、竣工验收监测			
	项目实施以前，实施单位应指派专人负责环境保护的实施，并遵照环境影响报告所提出的防治措施制定环境保护计划，负责项目试生产期间环境保护措施的落实，目竣工投入运行后应由建设单位自行进行验收。根据环评提出的措施，对本项目环境保护验收提出以下建议。“三同时”验收情况见表19。			
	表19			
	“三同时”验收一览表			

	4	水	化粪池 1 座，容积 8m ³	吸粪车定期吸走处理
	5	固体 废物	变压器事故油坑 2 座，容积均为 8m ³ 。事故集油池一座，容积 40m ³	确保事故状态下废油全部收集，统一交由资质单位处置
			聚乙烯塑料桶若干，用于收废机油、废润滑油	
			危险废物暂存间一间，54.37m ²	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求设置防渗措施
			垃圾桶若干	生活垃圾集中收集后，统一收集后送至环卫部门处理

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	施工扰动区域按照水土保持设计方案进行工程措施、植物措施、临时措施	是否按水土保持措施采取了各项措施，土地进行了平整，植被进行了恢复	检查施工扰动区域的土地恢复情况	永久占地符合环评要求；落实环评提出的生态保护措施
			风电机组、检修道路、施工生产生活区等采取土地整治措施、林草植被恢复及临时遮挡措施	除风电机组、进站道路及箱变设备等永久占地外，其余占地均进行植被恢复
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	施工生产废水经临时沉淀池（1座）沉淀后回用；临时旱厕（1座）收集生活污水	有无废水外排现象，污染地表水体	生活污水经化粪池收集后，定期由吸粪车吸走处理	无
地下水及土壤环境	沉淀池采取防渗措施	是否发生地下水及土壤污染事件	危废暂存间地基、污水处理设施池底、事故油池池底及池壁防渗（防渗层为至少1m厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中防渗要求
声环境	选用低噪设备、合理施工	有无投诉事件	110kV升压站、光伏发电系统选用低噪声设备，各设备连接处采用软管等措施，布局合理	升压站、光伏电站周围厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准限值
振动	无	无	无	无
大气环境	无	无	无	无
固体废物	建筑垃圾收集后送指定地点处置，施工生活垃圾收集后送环卫部门处置	无施工期遗留垃圾	升压站内设置事故油池1座，容积40m ³ ；危废暂存间1座，面积54.3m ²	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求建设。危废暂存间、事
			变压器废油收集后在危	

			废间内暂存，定期交有资质单位处置	故油池、储油坑是否按施工图设计施工、防渗，防渗系数是否达到1m厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）；统计各类固废种类、产生量、处理方式、最终去向；检查危废管理制度、转运制度
电磁环境	无	无	升压站厂界及衰减断面电场强度、工频磁感应强度	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求
环境风险	无	无	变压器事故油分别由事故油池、储油坑收集，各设施底部做防渗，以避免事故油外泄造成火灾爆炸事故及地下水污染事故	检查风险设施是否完善，各类管理档案是否健全，是否有专职人员管理等
环境监测	无	无	风场和 110kV 升压站站场植被恢复情况	是否落实
其他	无	无	无	无

七、结论

本项目符合国家产业政策及相关规划要求，项目选址合理可行。通过采取合理选址、布局，以及切实可行的污染防治措施，项目运营过程产生污染物对环境的影响较小，实现了经济、社会与环境协调发展的目标。同时，采取加强绿化及防治水土流失等措施，对区域生态环境影响很小。本项目采用洁净的风能资源发电，起到利用清洁可再生资源、减少污染及保护生态环境的作用，会创造更好的经济效益、社会效益及环境效益。

综上所述，在严格落实本报告及设计文件所提的各项环境保护及生态保护措施的情况下，从环境保护角度分析，项目在拟选场址建设可行。

附件：

附件 1：中卫市麦垛山新能源有限公司，环境影响评价委托书（2021 年 5 月 6 日）；

附件 2：宁夏回族自治区发展和改革委员会，宁发改审发[2018]132 号《关于自治区发展改革委关于中卫市麦垛山风电项目核准的批复》（2018 年 12 月 30 日）；

附件 3：中卫市生态环境局，卫环函[2019]140 号《关于同意中卫市麦垛山新能源有限公司中电建中卫麦垛山 200MW 风电项目环境影响报告表的函》（2019 年 9 月 12 日）；

附件 4：国网宁夏电力有限公司文件，宁电发展[2019]303 号《关于国网宁夏电力有限公司关于印发中电建中卫麦垛山 200 兆瓦风电项目接入系统设计评审意见的通知》（2019 年 5 月 29 日）；

附件 5：宁夏回族自治区发展和改革委员会，发改价格[2020]101 号《自治区发展改革委关于调整中电建中卫麦垛山风电项目装机容量有关意见的函》（2020 年 12 月 8 日）；

附件 6：宁夏回族自治区自然资源厅文件，宁自然资预审字[2020]4 号《关于中卫市麦垛山新能源有限公司 200MWp 风力发电项目建设用地预审意见》（2020 年 5 月 12 日）；

附件 7：中卫县自然资源局，选字第 640500202010023 号，《中华人民共和国建设项目选址意见书》（2020 年 11 月 10 日）；

附件 8：宁夏回族自治区水利厅文件，宁水审发[2020]69 号《中电建中卫麦垛山风电项目水土保持方案变更方案审批准予行政许可决定书》（2020 年 6 月 9 日）；

附件 9：宁夏绿环凯瑞环保科技工程有限公司，宁绿环监测委托（2019）第 461 号《中电建中卫麦垛山 200MW 风电项目》（2019 年 7 月 12 日）。