

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程
建设单位（盖章）：黄河水电定边新能源有限责任公司

编制日期：2014 年 8 月

陕西中圣环境科技发展有限公司

建设项目基本情况

项目名称	中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程				
建设单位	黄河水电定边新能源有限责任公司				
法人代表	李贵信	联系人	毛原		
通讯地址	陕西省西安市雁南三路 396 号				
联系电话	029-88436207	传真	029-88436222	邮政编码	710061
建设地点	陕西省榆林市定边县砖井镇				
立项审批部门	国家能源局	批准文号	国能新能[2014]83 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	其他能源发电 D4410		
占地面积 (m ²)	231100	绿化面积 (m ²)	3214		
总投资 (万元)	44015.95	环保投资 (万元)	203	环保投资占总投资比例	0.46
评价经费 (万元)		预期投产日期	2014 年 8 月		
工程内容和规模					
<p>1、项目概况</p> <p>中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程（以下简称董新庄风电场）位于榆林市定边县东侧的砖井镇，东经 107° 41' 20" ~107° 45' 00"、北纬 37° 26' 19" ~37° 30' 00"，距定边县城约 15km。场址区东西宽约 4km，南北长约 6.8km，海拔高度在 1400m~1600m 之间。本项目投资方为黄河水电定边新能源有限责任公司，项目总投资为 44015.95 万元。</p> <p>2014 年 2 月国家能源局通过国能新能[2014]83 号文《国家能源局关于印发“十二五”第四批风电项目核准计划的通知》，统筹考虑风能资源，陕西“十二五”期间第四批风电项目共 17 个，总装机容量 2760 万千瓦。中电投定边董新庄风电场列入该计划，董新庄为风电场一期工程，设计安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机组（其中一台限制出力 1500kW），总装机容量 49.5MW，新建一座 110kV 升压站，接入即将建成的定边 330kV 升压站，施工期 1 年。本项目的主要工程量包括风机及塔筒设备基础、箱变基础、集电线路、集控中心、施工检修道路等。项目建成后年上网电量达到 10195.3 万 kWh，年等效满负荷运行小时数为 2039 小时，平均容量系数为 0.23。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护管理条例》、环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》，该项目需编制环境影响评价报告表。</p>					

黄河水电定边新能源有限责任公司 2013 年 5 月 23 日委托陕西中圣环境科技发展有限公司对该项目进行环境影响评价（委托书见附件 1）。接受委托后，我公司组织相关技术人员进行了现场勘查，收集项目有关技术资料，区域自然环境、社会环境等资料，在此基础上进行了本环境影响报告表的编制。

2、项目建设的必要性

我国能源发展的长期矛盾和短期问题相互交织，国内因素与国际因素互相影响，资源和环境约束进一步加剧，节能减排形势严峻，能源资源对外依存度快速攀升，能源控总量、调结构、保安全面临全新的挑战。一是资源制约日益加剧，能源安全形势严峻。二是生态环境约束凸显，绿色发展迫在眉睫，国内生态环境难以继续承载粗放式发展，国际上应对气候变化的压力日益增大，迫切需要绿色转型发展。

陕西省“十二五”能源发展规划思路明确提出积极推进能源结构战略性调整，加快水电、风电、太阳能和核电等可再生能源发展，培育新兴能源产业，着力发展低碳经济，推动能源结构清洁化、多元化和高效化。大力提升能源科技研发能力，推进先进技术示范和应用，力争在一些重要领域取得突破，在未来能源发展与竞争中占据优势。高度重视生态环境治理，有序关停淘汰落后产能，建立和完善“开发一块、绿化一片”的生态保护机制，实现资源、经济和环境可持续发展的协调发展。

中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程位于陕西省榆林市定边县，风电场的建设充分利用了当地丰富的风能资源发电，符合国家能源战略方针，也可完善该地区新能源结构，风电场的建设对当地经济起到积极的推动作用，可拉动当地及周边地区相关产业蓬勃发展。同时还具有支持国产化风电设备制造企业的重大意义。因此本项目的建设是必要的。

3、地理位置与交通

定边县位于陕西省西北角榆林市西端，与内蒙古、宁夏、甘肃三省(区)接壤，自古就有“东接榆延，西通甘凉，南邻环庆，北枕沙漠”之说，地处要冲，为陕西省西北门户。地理坐标在北纬 36°49'~37°52'，东经 107°15'~108°22'之间。

拟建项目中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程位于定边县砖井镇，距离定边县城约 15km，砖井镇地处定边县城东沿 307 国道 23 公里处。古长城横贯东西。北部为毛乌素沙漠南缘，中部为白于山前洪漫滩区，南部为白于山北麓斜坡区，307 国道、银川—青岛高速公路纵贯东西；延定公路、黄砖公路、闫铁公路南北穿过；交通四通八达，是

全县黑色路面密度最大的乡镇。本项目所在地理位置图见附图 1。

4、风电场范围及风机布置

工程建设总占地面积为 23.11hm²，其中占用荒草地 8.10hm²，灌木林地 12.71hm²，坡耕地 2.30hm²，施工总平面图见附图 2。风电场永久占地面积共 14.24hm²，包括升压站、风机占地等；临时占地面积共 8.87hm²，包括施工营地、施工人员宿舍等施工设施占地。风电场区域比较开阔，盛行风向比较稳定，风电场风机布置遵循了集中布置原则，机组布置垂直于主风能方向展开，尽可能有效避开风电场内的村庄、公路、电力线路和油气开采设施等。董新庄风电场场址范围坐标见表 1，风力发电单机坐标见表 2，风电场风机布置见附图 3。

表 1 董新庄风电场场址范围坐标

项目	北纬	东经
风场角点 A	37° 30' 00"	107° 41' 20"
风场角点 B	37° 30' 00"	107° 45' 00"
风场角点 C	37° 26' 19"	107° 45' 00"
风场角点 D	37° 26' 19"	107° 41' 20"

表 2 单机坐标一览表

风机编号	经度	纬度
D01	107° 41' 37.5"	37° 27' 18.9"
D02	107° 41' 46.5"	37° 28' 42.1"
D03	107° 41' 50.2"	37° 28' 12.8"
D04	107° 41' 55.6"	37° 27' 43.4"
D05	107° 42' 04.3"	37° 27' 06.2"
D06	107° 42' 09.4"	37° 26' 22.1"
D07	107° 42' 16.0"	37° 28' 05.9"
D08	107° 42' 16.6"	37° 28' 36.4"
D09	107° 42' 48.1"	37° 28' 40.2"
D10	107° 42' 42.9"	37° 28' 07.6"
D11	107° 43' 00.7"	37° 26' 32.6"
D12	107° 43' 02.0"	37° 27' 06.2"
D13	107° 43' 13.4"	37° 28' 52.1"
D14	107° 43' 23.0"	37° 28' 21.3"
D15	107° 43' 26.1"	37° 27' 46.1"
D16	107° 43' 27.4"	37° 26' 38.1"
D17	107° 43' 51.0"	37° 28' 37.1"
D18	107° 43' 53.0"	37° 27' 24.1"
D19	107° 43' 53.6"	37° 26' 45.7"
D20	107° 43' 54.9"	37° 28' 04.9"
D21	107° 44' 16.5"	37° 27' 29.8"
D22	107° 44' 21.3"	37° 28' 12.1"

D23	107° 44' 24.5"	37° 26' 54.8"
D24	107° 44' 38.6"	37° 27' 31.5"
D25	107° 44' 46.0"	37° 27' 02.7"

5、建设规模、主要建设内容及设备

(1) 建设规模、内容

董新庄风电场为陕西黄河能源有限责任公司在砖井镇所建设风电场的一期工程，110kV 变电站、人员办公、住宿等均按照两期设计，本期建设规模均按照两期考虑。

董新庄风电场建设规模为 49.5MW，安装风力发电机 25 台，并配套建设 110kV 升压变电站一座。

工程主要建（构）筑物包括：风电机组基础、35kV 箱式变压器基础和集控中心。集控中心分监控中心和 110kV 变电所两部分，其中监控中心占地面积为 6672.5m²，主要建筑物有综合楼，餐厅，油品库，地下水泵房等。110kV 变电所占地面积为 8596.91m²，主要建筑物为生产楼。

1) 风电机组基础

风机基础采用扩底混凝土灌注桩基础。承台底部为直径 16.5m，高 0.8m 的圆柱；上部为顶面直径 6.2m，高 1m 的圆柱；中间为高 1.2m 的圆台。

2) 35kV 箱式变压器基础

箱式变电站容量为 2400kVA，其中埋深 1.2m，地上 0.5m，箱式变均直接搁置在 C25 钢筋混凝土基础上，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。

3) 风电场集电线路

根据风机和箱式变电站的布置、容量以及 35kV 架空线路的走向，将 25 台箱式变电站分为 3 回接线。箱变高压侧为经箱变顶部套管出线，用架空线将电能输送至 110kV 升压变电站。

风电场 110kV 变电所主变压器采用两台 50MVA 主变，一用一备。110kV 侧接线采用单母线接线方式。110kV 输电线路出线部分不在本评价范围内，由建设单位另行委托评

4) 110kV 变电所

集控中心为变电站和人员办公的场所，分为监控中心和 110kV 变电所两部分，新建 110kV 升压站拟安装 2 台容量为 50MVA 的主变压器，以 1 回 110kV 架空输电线路送出电能，就近接入其所处的榆林电网。本次环评不包括升压站 110kV 输变线路出线部分，该线路工程另行环评。

监控中心占地面积为 6672.5m²，主要建筑物有综合楼，餐厅，油品库，地下水泵房等。

110kV 变电所占地面积为 8596.91 m²，主要建筑物有生产楼等。

监控中心及 110kV 变电所总平面布置见附图 4，升压站角点坐标见表 3。

表 3 升压站角点坐标

A	107 ° 44' 31.5"	37 ° 28' 13.7"
B	107 ° 44' 36.7"	37 ° 28' 13.7"
A	107 ° 44' 36.7"	37 ° 28' 11.6"
B	107 ° 44' 31.5"	37 ° 28' 11.5"

5) 场内交通运输

风电场厂区有 S303 通过，运输依托该道路，施工道路及检修道路均沿 S303 两侧及原有乡村道路布设。

①场内施工道路：施工道路路面宽度为 6m，采用级配碎石路面。

②永久道路：为风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为路面宽 3m、左右路肩各 0.5m 的场内永久检修道路，路面为泥结碎石土路面。本项目主要组成及主要建设内容见表 4。

表 4 项目组成表及主要建设内容

内容	规模	
工程规模	工程建设规模为 49.5MW，安装 2000kW 的风力发电机 25 台（其中一台限制输出 1500kW）	
主体工程	风电机组	安装 2000kW 的风力发电机 25 台（其中一台限制输出 1500kW）
	集控中心	分监控中心和 110kV 变电所两部分，其中监控中心占地面积为 6672.5m ² ，主要建筑物有综合楼，餐厅，油品库，地下水泵房等，110kV 变电所占地面积为 8596.91 m ² ，主要建筑物有生产楼等。
辅助及公用工程	水源及供排水系统、供电及采暖	①给水系统：由于厂区处没有可以直接利用的供水设施，施工用水水源采用外运自来水，运营期变电站的供水也采用外运，运输方式采用车辆运输，水源点距风场约 2.0km。 ②排水系统：本工程排水系统采用雨、污水分流制。 ③供电： 施工电源：从风电场附近的变电所架设 35kV 线路接至董新庄 110kV 升压变电所附近。另设 2 台柴油发电机作为备用电源。 运行期风电场变电所的生产、生活电源来自 110kV 变电所的厂用电源。备用电源采用永临结合的方式配置，电源引自附近 10kV 或 35kV 变电所就近接入，变压器选用一台容量为 250kVA 的油浸式变压器。 ④暖通：本工程采暖方式采用电散热器的采暖系统。
道路工程	道路	根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需修建简易道路约 30km，路面宽度为 6.0m。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为路面宽 3m、左右路肩各 0.5m 的场内永久检修道路。其余 2m 路面恢复为原地貌。
环保工程	生活污水处理	化粪池，沉淀池，隔油池，处理后的污水回用绿化。

油污治理	集控中心升压站设置事故池一座，容积 25m ³ ，废变压器油排入事故油池，送往有资质的单位处理，不外排，风机维修产生油污就地收集后送到集控中心贮存，定期送往有资质的单位处理，不外排。
食堂油烟	油烟净化措施，净化效率大于 60%。
固体废弃物	生活垃圾定期送往当地环卫部门指定的生活垃圾处置点集中处置
噪声治理	选用低噪声设备
生态保护 水土流失治理	生态保护：优化风电机组位置，减少对植物的破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化。对于永久性占地采取生态补偿。 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量。

(2) 主要生产设备

本工程场区内主要生产设备主要包括：风力发电机组、主变压器、电气设备等。主要设备见表 6。

表 5 工程主要设备清单

名 称		单位(或型号)	数量	备注	
主要设备	风电场主要机电设备	台数	台	25	
		额定功率	kW	2000kW	
		叶片数	片	3	
		风轮直径	m	105	
		扫风面积	m ²	8655	
		切入风速	m/s	3	
		额定风速	m/s	10	
		切出风速	m/s	20	
		安全风速	m/s	52.5	
		轮毂高度	m	80	
		转速范围	rpm	9.09~16.36	
		输出电压	V	690	
	主要机电设备	35kV 箱式变电站	S11-2400/35	25	
	变电所	主变压器	型号	SZ10-50000/110	1
台数			台	1	
容量			MW	50	
额定电压			kV	115±8	
出线回路数及电压等级			出线回路数	回	1
电压等级	kV	110			

6、公用工程

(1) 给排水

1) 给水

由于厂区处没有可以直接利用的供水设施，施工用水水源采用外运自来水，水源点

距风场约 2.0km，采用汽车运输。

运营期生活用水也采用定期外运自来水的方式解决。

2) 排水

排水系统采用分流制。主要包括生活污水排水系统、含油污水排水系统及雨水排水系统等。

3) 污水处理

本项目生活污水包括日常生活粪便废水、洗涤污水等，生产污水主要是在施工期施工用水、事故油污水等。升压站设置化粪池、沉淀池、隔油池、事故池各一座。变电站站区地面雨水引入山坡的排水沟排走。

生活污水主要产生于升压站内，生活污水经化粪池处理后储存于沉淀池回用于绿化。食堂污水经隔油池隔油沉淀后与生活污水一起处理。

(2) 供配电

施工电源：从风电场附近的变电所架设 35kV 线路接至董新庄 110kV 升压变电所附近。另设 2 台柴油发电机作为备用电源。

运行期风电场变电所的生产、生活电源来自 110kV 变电所的厂用电源。备用电源采用永临结合的方式配置，电源引自附近 10kV 或 35kV 变电所就近接入，变压器选用一台容量为 250kVA 的油浸式变压器。

(3) 采暖通风空调

本工程所在地属于严寒地区，采暖期约 100 天。

冬季采暖能源均由电能提供，采暖依托电加热。

7、劳动定员

本期工程定员 16 人。其中，运行人员和日常维护人员 8 人，包括安全生产管理、值班运行和维护、检修管理，主要负责风电机组的运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。管理人员 2 人，负责风电场的建设、经营和管理。风电场的机组大修可委托外单位检修，以减少风电场的定员。

8、施工工期

本项目计划工期 12 个月。

9、工程投资

本项目总投资为 44015.95 万元。

10、工程特征及主要技术经济指标

表 7 工程特性及主要技术经济指标

名 称		单位(或型号)	数 量	备注	
风 电 场 场 址	海拔高度	m	1400~1600		
	经 度 (东 经)		107° 41' 20" ~107° 48' 00"		
	纬 度 (北 纬)		37° 26' 19" ~37° 30' 00"		
	年 平 均 风 速 (轮 毂 高 度)	m/s	6.31 (wasp)	80m 高 度	
	风 功 率 密 度 (轮 毂 高 度)	W/m ²	293 (wasp)	80m 高 度	
	盛 行 风 向		南(S)		
概 算 指 标	静态投资 (编制年)	万元	42899.3		
	工程总投资	万元	44015.95		
	单位千瓦静态投资	元/kW	860.53		
	单位千瓦动态投资	元/kW	889.11		
	施工辅助工程	万元	698.54		
	机电设备及安装工程	万元	31298.42		
	建筑工程	万元	6017.35		
	其它费用	万元	4043.83		
	基本预备费	万元	841.16		
	建设期利息	万元	1116.65		
经 济 指 标	装机容量	MW	49.5		
	年上网电量	万kW·h	10195.3		
	年等效满负荷小时数	h	2039		
	平均上网电价 (含税)	元/kW·h	0.61		
	盈 利 能 力 指 标	全部投资财务内部收益率	%	9.49	税前
		全部投资财务内部收益率	%	8.29	税后
		资本金财务内部收益率	%	11.18	
		总投资收益率	%	6.15	税前
		投资利税率	%	5.22	税后
		资本金净利润率	%	16.28	税后
		投资回收期 (所得税后)	年	10.2	
借款偿还期	年	14.7			
清偿能力	资产负债率	%	80		

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

本项目为新建项目,故不存在原有污染情况及主要环境问题。风电场位于定边县砖井镇,风电场距离定边县城约 15km,厂址周围生态环境一般,厂区内无自然保护区文物保护单位等环境敏感点。



陝西中圣环境科技发展有限公司

建设项目所在地的自然环境和社会环境情况

自然环境简况（地形、地貌、地质、水文、气候、气象等）

1.地形地貌

定边县西接宁夏盐池县，南靠甘肃环县、华池县，北连内蒙鄂托克前旗，东邻陕西省靖边县，为陕、甘、宁、蒙 4 省（区）交界地。南北长 116km，东西宽 91km，总土地面积 6863.7km²。白于山横亘中部，地势中部高、南北低，海拔最高 1907m，最低 1303m。全境分为 4 个地貌区：南部为黄土原丘陵沟壑区，地形破碎；白于山区，大部分被黄土覆盖，梁大沟深，相对高差 200~500m；白于山以北高平原区，是黄土高原与沙漠草滩的过渡地带；北部风沙草滩区，是本县沙丘、碱滩、草滩主要分布区。

中电投陕西定边董新庄风电场 49.5MW 工程位于榆林市定边县砖井镇，东经 107° 41' 20" ~ 107° 45' 00"、北纬 37° 26' 19" ~ 37° 30' 00"，距定边县城约 15km。场址区东西宽约 4km，南北长约 6.8km，海拔高度在 1400m ~ 1600m 之间，黄土高原北部的黄土梁低岗斜坡地带，场地开阔，地势较为平缓。定边县境内 G307 国道、青银高速公路纵横相连，S303 省道从场区西侧通过，另有数条乡村道路通往场区，交通较为便利。

场区位于华北地台西南边陲的陕西北部，属陕甘宁盆地，陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒漠，生长有耐旱植物，总的地势南高北低。场址区区域地理环境按地形地貌可分为北部沙漠区、中部黄土梁峁涧区和南部丘陵沟壑区，分别约占总面积的三分之一。海拔介于 1500m~1850m 之间。场址区位于毛乌素沙漠南缘黄土高原台地上，毛乌素沙漠绵延于北，黄土梁峁横亘于南。区内水系主要有红柳河、东川河等河流，总流向由西南向东北。区域地貌主要以特有的黄土塬、梁、峁地形为特征。

2.地质

区域属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被拗缘褶皱束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。

晚侏罗纪陕甘宁坳陷萎缩后，新生代在晚白垩世缓慢上升背景上为大面积拱起区，现代地貌属黄土高原。陕北新生代沉积普遍缺失古新统至中新统，上新统以来为河湖相与风成黄土交替，期间有不同性质间断，说明第三纪陕北地区大部处于抬升剥蚀；

上新世始在抬升的背景上，有脉动波浪状不均衡性，总体以间歇性面状拱起为特点。近代地形变测量，南部边缘的北山地区，为继续上升地区。中、新生代地层变形不显著，断裂也不发育，地震活动水平低，为新构造比较稳定区。

根据 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）及《中国地震动反应谱特征周期区划图》资料，场址区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相对应的地震基本烈度为 VI 度。场址区属构造稳定区。

3. 水文

定边县河流稀少，水资源较缺乏。外流河主要有十字河、石涝川、郭庄河等，内流河有八里河、清水河等，多为季节性河流。项目区内及周围无河流分布。距离项目拟建地最近的河流为八里河，距离项目拟建地约 30km。

根据现场调查以及可研中相关资料，场址区域范围内 5m 深度内未见地下水。

根据现场调查及搜集到的石油钻井资料揭示，该区域黄土梁土层厚度大于 200m，地下水赋存在下伏基岩地层，水位埋深大于 200m。

4. 气候、气象

本项目评价区属半干旱大陆性气候，地处于草原与森林草原的过渡地带。主要特点是：春多风、夏干旱、秋阴雨、冬严寒，日照充足，风沙频繁，雨季迟且雨量年际变化大，年平均气温 7.9℃，年平均日照 2743.3h，年平均降雨量 316.9mm，年平均无霜期 141 天左右，绝对无霜期 70 天。干燥指数 $k=1.83$ ，具有“春季风沙、初夏旱，秋季阴雨，冬季寒”的特点。这里的气温年、日变化都大，各月平均气温日差在 10.3℃-14.9℃ 之间，年平均气温南部山区 6.0℃-7.0℃，北部滩区 7.5℃-7.9℃，最冷月为一月份，月平均气温 -8.5℃-12.1℃，极端最低气温 -29.4℃，北部比南部冷。最热月为七月，该月平均气温为 22.3℃，最高气温达 37.7℃，无霜期最短为 129 天，最长为 196 天，平均为 160 天，初霜冻最早一般为九月，终霜冻最迟一般为六月。平均降水量 425mm，其中平原地区年平均降水量为 316.9mm，年降水平均日数为 66.6 天，主要集中在六、七、八月，年平均蒸发量约为 2490.2mm，蒸发量为降水量的 5-10 倍，夏旱、伏旱危害严重。

本项目评价区年日照时数为 2743.3h，日照时数最多是六月达 281.1h，占全年总数的 10.2%，全年太阳辐射总量 137.37Kcal/cm²，其中六月份总辐射量最大 16.44Kcal/cm²，占全年辐射总量的 12%，土壤初冻日为 11 月 26 日前后，解冻日次年 3 月 5 日前后，历时

约100天，年平均冻土深度98.9cm。盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，均为南风 and 偏西风，年平均风速为3.3m/s，年平均最大风速为4.15m/s，年平均最小风速为2.5m/s，年平均8级以上大风日约25天，全年最大风日59天，最小大风日2天，年平均沙暴日33天，年最大沙暴日82天，年最小沙暴日6天。

5. 风电场测风资料

拟建风场区域范围内有一基测风塔，结合气象站点长期数据对该风电场测风塔做长期化调整得到：该风电场的主风向和主风能方向一致以南(S)、南西南(SSW)风的风速、风能最大和频次较高，盛行风向稳定。风速春夏季大，秋冬季小。

该风电场70m高度代表年平均风速为6.09m/s，年有效风速时数为1262h，平均风功率密度为270W/m²。风速频率主要集中在3.0 m/s~12m/s，风能频率主要集中在6.0 m/s~14.0m/s，无破坏性风速，风速年内变化小，全年均可发电。

用WASP10.0程序进行曲线拟合计算85m高度年平均风速为6.38m/s，平均风功率密度为300W/m²；80m高度年平均风速为6.31m/s，平均风功率密度为293W/m²；70m高度年平均风速为6.2m/s，平均风功率密度为277W/m²；50m高度年平均风速为5.94m/s，平均风功率密度为234W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》判定该风电场风功率密度为2级。

根据定边气象站30年实测年最大风速，推算至风力发电机组轮毂80m和85m高度50年一遇最大风速分别为32.08m/s、32.33m/s，均小于37.5 m/s。风电场50~70m高度15m/s风速段湍流强度介于0.060~0.079，湍流强度较小。

根据国际电工协会IEC61400-1(2005)判定该风电场可选用适合IECIII及以上安全等级的风力发电机。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）

一、行政区划

项目建设地大多属于定边县砖井镇，其中马沟泉村行政区划属贺圈镇。

二、社会经济发展概况

1、行政区划：全县辖 15 镇、5 乡，334 个村民委员会，8 个居民委员会、2 个街道办事处，2010 个村民小组。全县总人口 31.5 万人，其中农业人口 27.34 万，占总人口的 85.5%。县内有回、蒙、满、藏等少数民族 1321 人。

砖井镇：辖东关、候场、任圈、徐坑、孙坑、西高圈、闫塘、西关、丈房湾、双海子、石圈、西任沟、张窰则、王圈等 14 个村委会。砖井镇地处定边县城东沿 307 国道 23 公里处。北部为毛乌素沙漠南缘，中部为白于山前洪漫滩区，南部为白于山北麓斜坡区，是定边县的缩影。全镇辖 14 个行政村，129 个自然村，18600 人，534.79 平方公里。2000 年小城镇通过了规划、评审。镇驻地规划面积 5 平方公里，控制面积 8 平方公里。

贺圈镇：辖郑圈、梁圈、石井子、石沟、彭滩、田倪圈、马沟泉、狼儿沟、何梁、上暗门、下暗门、三友、土桥、五兴庄、红庄、井沟、张圈、马团庄、耿尔庄、白尔庄、木瓜沟、小巨滩、郑尔庄、王来滩、王圈、新墩、薛圪等 27 个村委会。陕西省定边县贺圈镇属城郊镇，素有县城南大门之称。全镇辖 27 个行政村、66 个自然村、4202 户 22781 人。总土地面积 273 平方公里。2000 年被省委、省政府命名为文明(乡)镇。

2、经济发展：全县 GDP 总量完成 65.85 亿元，增长 21.1%，增速位居全市第二位，是解放以来最快的一年，其中第一产业增加值 6.14 亿元，增长 14.9%；第二产业增加值 52.22 亿元，增长 22.6%；第三产业增加值 7.49 亿元，增长 15.8%。一、二、三产业总产值之比为 9:80:11，工业主导地位更加突出；财政总收入完成 5.9 亿元，增长 42.3%，其中地方财政收入完成 2.68 亿元，增长 47.2%，分别比全市平均水平高出 7.3 和 2.2 个百分点；财政总支出 6 亿元，增长 77.9%；固定资产投资完成 26 亿元，增长 34.1%，比全市平均水平高出 7.1 个百分点；粮食总产量完成 23.97 万吨，增长 86.5%，创历史最高纪录；农民人均纯收入完成 2660 元，增长 64.1%，比全市平均水平高出 60 元。全县经济总量大幅攀升，运行质量和效益明显提高。

3、道路交通：

定边县境内主要道路有 G307 国道、青银高速公路纵横相连。

本项目周边主要道路有从场区西侧通过的 S303 省道,另有数条乡村道路通往各个周边村落,交通便利。

4、教育科技:

全县共有普通中学 14 所,有小学 497 所,有职业中学 2 所,县办幼儿园 2 所。全县有各类专业技术人员 5214 名,其中高级职称 146 名,中级职称 1058 名,初级职称 3990 名。

4、文物保护:

定边县全县收藏文物 5000 余件,有汉墓群 2 处。隋、明长城遗址总长 170 多公里,墩墩 384 座。还有鼓楼、天主教堂、清真寺悬月楼及革命烈士纪念馆等建筑。

根据现场调查及资料查询文物相关文件,风电场区域范围内无国家、地区文物、古迹。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、声环境、）

1.环境空气

项目位于陕西省榆林市定边县砖井镇，所处地区无工业污染。根据咸阳监测站 2013 年 8 月 7 日至 8 月 13 日在项目所在地周边的大气监测资料（见附件 2），监测点位见附图 5，监测数据见表 17。

表 17 风场建设区域环境空气监测结果

监测点位	监测内容	浓度值范围(mg/m ³)	评价标准限值(mg/m ³)
1#焦湾村监测点	SO ₂ 小时值	0.024~0.060	0.50
	SO ₂ 日均值	0.033~0.043	0.15
	NO ₂ 小时值	未检出~0.046	0.12
	NO ₂ 日均值	0.023~0.030	0.08
	PM ₁₀ 日均值	0.088~0.128	0.15
2#王圈风电场北场界监测点	SO ₂ 小时值	0.020~0.063	0.50
	SO ₂ 日均值	0.036~0.045	0.15
	NO ₂ 小时值	未检出~0.052	0.12
	NO ₂ 日均值	0.020~0.032	0.08
	PM ₁₀ 日均值	0.077~0.117	0.15
3#董新庄风电场南场界监测点	SO ₂ 小时值	0.021~0.060	0.50
	SO ₂ 日均值	0.039~0.044	0.15
	NO ₂ 小时值	未检出~0.047	0.12
	NO ₂ 日均值	0.018~0.029	0.08
	PM ₁₀ 日均值	0.095~0.116	0.15

根据上表数据，可以看出各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，项目拟建地空气环境质量良好。

2.声环境

项目影响区域内，有两处较为集中的居民居住点，分别为马沟泉村和下蔡渠。本次噪声现状调查于 2013 年 8 月 8 日与 8 月 9 日进行了 2 次监测，鉴于项目后期还有一期 49.5MW 工程，本次监测按照 2 期风电场范围共设监测点 9 个，其中场界为风电场范围（附图 2 范围中方框内部分），董新庄风电场南场界附近，西场界附近和北场界附近各 1 个点，王圈风电场南场界附近，北场界附近和东场界附近各 1 个点位，焦湾村，王圈村，白圪瘩村各 1 个点。统计结果见表 18。

表 18 风场建设区域噪声监测结果 单位: dB(A)

监测点编号	时间	昼间	夜间	评价标准
1#董新庄风电场南场界	8月8日	41.0	33.8	GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准：昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)
	8月9日	39.9	33.6	
2#董新庄风电场西场界	8月8日	39.6	34.2	
	8月9日	39.4	33.9	

监测点编号	时间	昼间	夜间	评价标准
3#董新庄风电场北场界	8月8日	40.3	33.6	GB3096-2008《声环境质量标准》中2类标准：昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)
	8月9日	40.2	34.0	
4#王圈风电场北场界	8月8日	39.4	33.8	
	8月9日	39.3	33.8	
5#王圈风电场南场界	8月8日	40.8	34.0	
	8月9日	40.0	34.1	
6#王圈风电场东场界	8月8日	39.4	34.1	
	8月9日	39.0	34.2	
7#焦湾村	8月8日	38.6	33.7	
	8月9日	38.9	33.9	
8#王圈村	8月8日	39.0	33.2	
	8月9日	38.8	34.0	
9#白圪瘩村	8月8日	38.3	33.5	
	8月9日	39.1	33.8	

由监测结果可知：项目拟建地环境背景噪声值昼间为 37.6~39.7 dB(A)，夜间为 33.6~34.2 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区域标准，属自然声环境，说明该区域声环境质量较好。监测点位图见附图3。

主要环境保护目标

根据对项目周围环境状况的调查，风电场规划区内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、军事区等特殊保护目标。

据现场查勘，风电场所在区域除有居民住宅等敏感目标外，还有隶属于长庆油田的一些原油储存及开采设施，生活设施等。

评价区内主要环境保护目标见表19，示意图见图1。

表19 风电场主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	保护目标情况					保护级别或措施
环境空气	风电厂建设区域	/					达到环境空气质量二级标准
声环境	风电厂建设区域内的居民	风机	敏感点	户数	人口	距离、方位	达到环境空气质量二级标准 声环境符合GB3096-2008中的2类标准要求 运行期风机运转会对临近居民住宅产生光污染
		D01	官寺村	4户	18人	南侧 180m	
		D02	马沟泉村	168户	726人	东侧 50m 紧邻马沟泉村安置新村	
		D03	吴窑	1户	5人	西北侧 220m	
		D04	吴窑	2户	8人	北侧 200m	
		D05	官寺	2户	9人	西侧 300m	
		D07	马沟泉村	1户	4人	北侧 320m	
		D08	马沟泉村	5户	14人	西侧 100m 为马沟泉村临街住宅，风机点紧邻省道 303	

中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程

环境要素	保护对象	保护目标情况					保护级别或措施
		风机	敏感点	户数	人口	距离、方位	
声环境	风电厂建设区域内的居民	风机	敏感点	户数	人口	距离、方位	达到环境空气质量二级标准 声环境符合 GB3096-2008 中的 2 类标准要求 运行期风机运转会对临近居民住宅产生光污染
		D11	刘窖	2 户	9 人	西侧 250m	
		D23	白圪瘩	2 户	9 人	北侧 260m	
		D25	下蔡渠	23 户	89 人	东侧 220m	
生态环境	评价区动植物	植物与植被					合理确定风电机组位置，优化施工检修路降低对植物与植被的影响 施工期严禁猎杀野生动物，减少施工占地面积
		动物					

陕西中圣环境科技发展有限公司

评价适用标准

根据榆林市环境保护局关于中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程环境影响评价执行标准的函（榆环保函【2014】188 号）见附件 3，本工程环境影响评价执行标准如下。

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>1、环境空气：执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准； 2、地表水环境：执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准； 3、地下水环境：执行 GB/T14848-93《地下水质量标准》III类标准； 4、声环境：执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准； 5、生态环境：执行 GB15618-1995《土壤环境质量标准》中 II 级标准和 GB9137-88《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、大气污染物排放标准执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》（表 2）中的二级标准及其限值要求； 2、废水零排放； 3、厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》的 2 类限值要求；施工噪声执行 GB12523-2011《建筑施工厂界环境噪声排放标准》的排放限值。 4、一般固废执行 GB18597-2001《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的有关规定；危险废物贮存执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的有关规定；生活垃圾执行 GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》有关规定。 5、电磁环境：执行区工频电厂强度限值 4kV/m、公众全天辐射时的工频磁感应强度限值 0.1mT。无线电干扰场强在距边相导投影 20m 距离处，测试频率为 0.5MHz 的晴天条件下，不大于 46dB(μV/m)。</p>
<p>总 量 控 制 标 准</p>	<p>本项目无需申请总量</p>

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）

工程在施工运营过程中产生的主要影响概括为以下两方面：

(1) 工程施工期 12 个月，施工过程中的影响源主要有基础开挖、基底夯压、基底浇筑、混凝土搅拌，道路修建及物料运输、设备安装、施工营地及施工人员活动等；

(2) 工程运营期的影响源主要是施工噪声、扬尘、生态环境变化、施工废水等。

1、施工期主要流程及污染环节

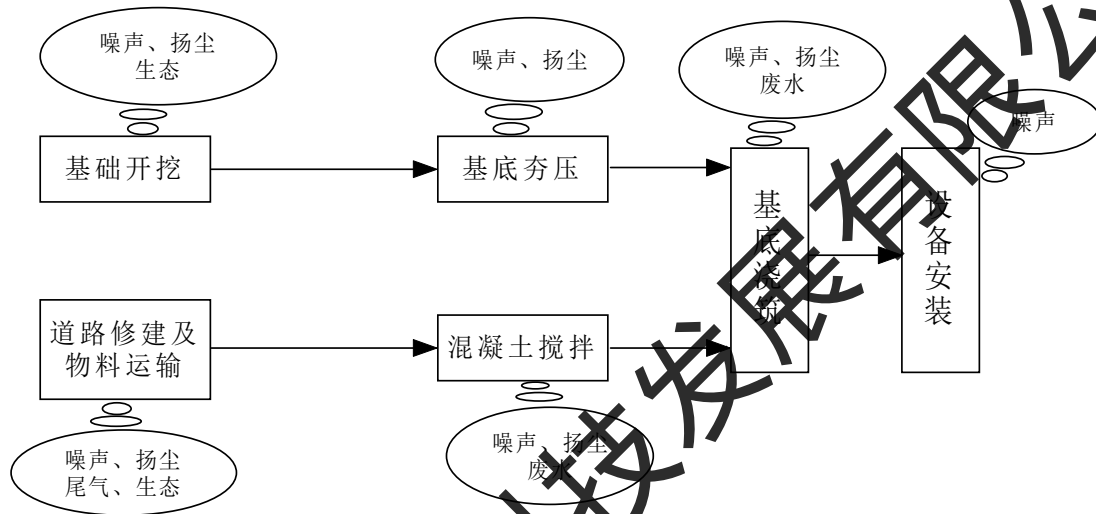


图 1 本项目施工期产污环节图

风电项目属于清洁能源，工程的建设及投运总体对区域环境影响较小。主要环境影响集中在施工期，施工期的主要污染工序如下：

- ①施工过程中产生的施工废水及施工人员的生活污水；
- ②开挖土石方及砂石料、水泥、石灰等材料的装卸、投料和运输过程中产生的扬尘建筑材料和风机设备等运输时产生的汽车尾气；
- ③施工期的噪声污染主要来源于土石方开挖、打桩、结构、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声；
- ④固体废弃物主要是施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾；
- ⑤施工过程中永久占地和临时占地，将对地表土壤和植被产生扰动和破坏，一定程度上加重水土流失，对区域生态环境产生一定影响。

2、运营期主要工艺流程及污染物产生环节

(1) 生产环节

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动

系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组出口电压为 0.69kV，采用一机一变的单元接线方式。将电压通过箱式变压器升至 35kV 后，经 35kV 架空线路输送至风电场 110kV 升压站。架空集电线路为 3 回，其中每回架空线路接 11 台风电机组。再通过单回 110kV 线路接入地电。

风电场营运期工艺流程如下图所示。

(2) 生产及生活环节

项目建成投运后，工艺过程无废气、生产废水产生。管理人员的生产管理及生活均在升压站进行，主要污染物为职工食堂产生的油烟废气、职工办公生活垃圾、设备清洗检修废水、生活废水等。对环境影响主要表现在：

- ①风机运转过程中产生噪声，风机维护时候产生的废机油（1 次/年），风机运转近距离可能产生光污染和电磁辐射，风机维修产生一定数量的检修危废；
- ②变电站产生的噪声和电磁辐射；输电线路产生的电磁辐射；变压器维修产生一定数量的检修危废；
- ③风电场工作人员日常生活中排放的少量生活污水和生活垃圾以及职工食堂产生的油烟废气；
- ④另外，项目建成后，由于大量人为景观的出现，将对区域生态景观和生态系统产生一定影响。

风电场营运期工艺流程如下图所示：

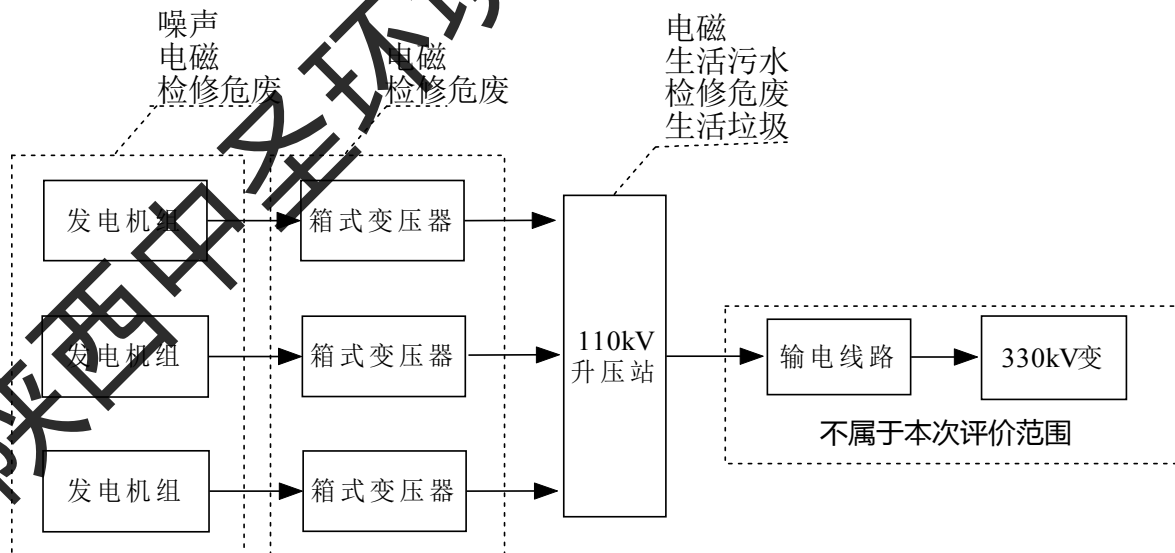


图 2 风电场工艺流程图

项目主要污染物产生及预计排放量情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓度及 产生量 (单位)	处理后浓度 及量 (单位)	备注
大气污染物	职工食堂	油烟废气	3mg/m ³ , 0.013t/a	0.91mg/m ³ , 0.0040 t/a	油烟净化措施, 净化效率大于 60%。
水污染物	生活污水 (1.4m ³ /d)	COD	400mg/L, 204.4kg/a	300mg/L, 153.3kg/a	食堂废水经隔 油池过滤后与 生活污水经化 粪池处理,排入 沉淀池,最后回 用绿化。
		BOD ₅	260mg/L, 132.9kg/a	195mg/L, 99.6kg/a	
		SS	180mg/L, 91.9kg/a	54mg/L, 27.6kg/a	
		NH ₃ -N	30mg/L, 15.3kg/a	23mg/L, 11.8kg/a	
	检修过程	石油类	少量、间断	就地收集	定期送往有资 质的单位处理, 不外排。
SS					
固体废物	办公、生活	生活垃圾	7.3t/a	7.3t/a	定期送往当地环 卫部门指定的生 活垃圾处置点集 中处置。
噪声	施工期噪声源主要是机械设备噪声及爆破噪声,运营期噪声源主要是风力发电机组及 变压器设备,风力发电机组运转时产生的噪声值约在 104dB (A),变压器产生的噪声 值在 60dB (A) 左右。				
<p>主要生态影响 (不够时可附另页)</p> <p>详见生态影响专题。</p>					

环境影响分析

施工期环境影响分析：

1、大气环境

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程和运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。

(1) 扬尘

本项目施工期主要建设内容包括：风电机组基础、35kV 箱式变压器基础、集控中心以及场内道路等。对整个施工期而言，施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。

拟建风电场所在区域地面植被较少，在开发建设之前的自然扬尘污染较为严重。项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时风机基座开挖的土方回填后剩余的沙土必须就近填入沙坑压实，平整后的沙丘必须进行压实和必要的工程措施使沙丘尽快恢复植被，减少风蚀强度和沙丘流动，这样不但保护了沙丘的稳定性，有利于区域生态环境的改善，而且对风机的稳定性也有好处。

本项目施工规模小，工期短，且施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，这些影响也将消失，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。

(2) 道路影响

风电场厂区内有 S303 通过，运输依托该道路，施工道路及检修道路均沿 S303 两侧及原有乡道道路布设。根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需修建简易道路约 30km，路面宽度为 6.0m。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为路面宽 3m、左右路肩各 0.5m 的场内永久检修道路。其余 2m 路面恢复为原地貌。道路工程永久占地面积为 11.87hm²，占地类型为荒草地、灌木林地和坡耕地等，待施工结束后，临时占地全部进行植被恢复。

施工期设备、材料运输过程中车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，运输车辆的行驶速度越快，扬尘产生量越大。道路运输过程中车辆的往来产生的二次扬尘污染，类比

其它施工现场运输扬尘的监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 $11.652\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。因此环评建议，采取降低车速、定期喷洒道路的办法，可使扬尘大大降低，此外由于施工期是暂时性的，项目施工结束后，污染将随之消失。

除了施工扬尘外，施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为 NO_x 、CO 和 HC。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，故废气影响因此不会对周围环境产生较大的不利影响。

2、水环境

(1) 施工生产废水

施工期生产用水主要用于混凝土搅拌、养护和施工机械及运输车辆冲洗等，施工废水主要是在上述施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水，该部分废水中主要污染物为 SS；不含其他有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后贮存，用于施工场地、道路洒水降尘。沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。由于施工布置较为分散，范围也较广，而且施工废水产生时间不连续，基本不会形成水流，对环境产生的影响较小。

(2) 施工生活污水

项目施工定员平均人数 100 人，按 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则生活用水量约为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水按照 20% 损耗，预测废水排放量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期按照 12 个月考虑，则废水排放量为 $1728\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水中主要污染物是 COD、 BOD_5 、SS，其浓度较低，项目施工生活区设置旱厕，定期清理用作农肥；其他生活盥洗水收集后用于施工场地、道路洒水。因此不会对水环境造成较大影响。

2、声环境

(1) 施工机械

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的开始，项目对周围环境的影响也会停止，施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声，施工机械如推土机、载重汽车、挖掘机和振捣机等，本项目修建所需的混凝土为外运成品，因此无混凝土搅拌机。距各种施工机械不同距离处的噪声级见表 20。

表 20 主要施工机械的噪声级 单位 dB (A)

噪声级 机械名称	离开施工机械的距离 (m)											
	1	5	10	20	40	60	80	100	150	200	250	300
挖掘机	90	76.0	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	39.6	40.5
推土机	95	81.0	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	44.6	45.5
振捣机	95	81.0	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	44.6	45.5

由上述数据可知，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准，昼间 60m 左右即可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 250m 外可满足场界 55dB (A) 要求。根据勘察，D01、D02、D03、D04、D08 和 D25 号风机与周围敏感点距离均小于 250m，故环评要求对上述 6 个风机点位进行微调，以确保各个风机点位距各居民点的直线距离在 250m 以上，并要求施工中选用低噪声设备、禁止夜间高噪声机械施工、加强运输车辆管理、合理安排行车路线及时间等。

在采取以上措施后，可减缓施工噪声对周围敏感点的影响，避免噪声扰民。

与此同时，项目应加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，在夜间 22:00~6:00 时间段内禁止施工，将施工期间的噪声影响降低到最小程度，伴随施工结束，施工噪声影响也将消失。

(2) 道路影响

工程中使用的设备和材料等主要采用汽车往来运输。运输车辆产生的机动车噪声也是施工中不可忽视的噪声源之一。机动车噪声是一低矮流动污染源，其源强的大小受车辆、道路、环境诸多因素的影响。由于施工机动车辆的行驶从而增加了区域内交通噪声的污染程度，特别是重型载重汽车运行产生的噪声影响范围较广。道路交通噪声影响范围主要集中在路两侧 150m 范围之内。考虑工程施工期道路运输车辆的不连续性，因此其造成的声环境影响是有限的，这种增加的交通噪声影响会随着施工过程的结束而降低。

4. 固体废弃物

① 施工弃渣及生活垃圾

施工期的固体废弃物主要是施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾。施工弃渣应定点收集，生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱或桶内。经收集后的固体废弃物应统一及时清运，运往地方环保部门制定的地方进行卫生填埋。

② 施工机械废机油

施工设备及施工车辆在检修过程中会产生少量的废机油，环评要求建设单位应对其收集后交由有资质的单位处置，严禁随意抛洒。

综上所述，施工期产生的固体废物经妥善处理，对环境的影响不大。

5、生态影响

(1) 地表影响

拟建风电场所在区域项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将造成土壤侵蚀，环评要求风机基座开挖的土方回填后剩余的沙土必须就近填入沙坑压实，平整后的沙丘必须进行压实和必要的工程措施使沙丘尽快恢复植被，减少风蚀强度和沙丘流动，这样不但保护了沙丘的稳定性，有利于区域生态环境的改善，而且对风机的稳定性也有好处。

本项目工程土石方总量为 20.04 万 m³，其中开挖土方为 8.90 万 m³，回填土方 11.14 万 m³，外借方 2.29 万 m³，产生弃方 0.05 m³。其中借方主要是道路铺设的外购材料；弃方主要是施工结束后拆除施工临时设施、清理场地所产生的建筑垃圾，全部运至砖井镇建筑垃圾处理场集中处置。由于本项目施工过程中产生的土方全部回填利用，因此本项目不设取土场；项目无弃土产生，产生的弃方主要是建筑垃圾，全部运至指定的垃圾处理场集中处置，因此本项目也不设置弃土场。

本项目土石方工程量表见下表 21。

表 21 本项目土石方工程量表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖填方量	挖方			填方			利用方量	调入		调出		借方		废弃		
			小计	一般土石方	剥离表土	拆除建筑垃圾	小计	一般土石方		回填表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	风电机组及箱变施工区	5.40	2.70	1.37	1.33	2.70	1.37	1.33	2.70								0	
2	埋设电缆	0.26	0.23	0.13	0.10	0.23	0.13	0.10	0.23								0	
3	集电线路塔杆基础	0.22	0.11	0.05	0.06	0.11	0.05	0.06	0.11								0	
4	道路工程	11.45	4.58	3.57	1.01	6.87	5.86	1.01	4.58					2.29	外购		0	
5	升压站	1.92	0.96	0.84	0.12	0.96	0.84	0.12	0.96								0	
6	供电线路塔杆基础	0.06	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03								0	
7	施工临时设施区	0.53	0.29	0.10	0.14	0.24	0.10	0.14	0.24								0.05	运至砖井镇建筑垃圾

合计	20.04	8.90	6.07	2.78	0.05	11.14	8.36	2.78	8.85					2.29	0.05	处理场
----	-------	------	------	------	------	-------	------	------	------	--	--	--	--	------	------	-----

(2) 道路影响

风电场厂区有 S303 通过，S303 即为该项目的进场道路，施工道路及检修道路均沿 S303 两侧及原有乡村道路布设。经可研单位、建设单位实地勘察，施工期风机运输可由 S303 进入各个风机点位及升压站，该省目前为混凝土路面，路宽约 6m，路宽及转弯半径等均可满足风机叶片运输要求。本项目与场区内全部道路的总长度相比较，新建和扩建的道路所占比例较少，可有效减缓道路修建对生态环境的影响。

施工期其他生态影响分析详见生态专章。

陕西中圣环境科技发展有限公司

营运期环境影响分析：

风电是清洁能源，项目建成投运后，工艺过程中无废气、生产废水产生。

1、大气环境影响分析

本项目运营后办公楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，不存在大气污染源，大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。厨房油烟经净化处理后经排气筒高空排放，处理效率大于 60%，则油烟排放浓度为 $0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中油烟排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，并且排放口设置满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010) 后，餐饮油烟废气对环境空气影响轻微。

2、水环境影响分析

项目营运期产生的废水主要包括职工生活、办公产生的生活污水，风电设备清洗及检修过程产生的油水混合物。

由于本次集控中心建设已为后期建设进行了预留，故项目运行期生活用水按照定员 20 人计算，生活用水量标准 $90\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则用水量约为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ；污水产生量按照用水量的 0.8 计算，则生活污水产生量 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生生活污水约 $511\text{m}^3/\text{a}$ 。其中食堂排水通过隔油池处理后同生活污水一同汇入化粪池，经化粪池处理后存入经防渗处理的沉淀池储存，排入沉淀池的污水非冬季节用于集控中心及风电场地绿化洒水，冬季暂存于沉淀池中。

考虑到沉淀池冬季需起到贮存污水的作用，按照 100 天计算，需要贮存的水量为 140m^3 ，环评建议沉淀池容积不小于 150m^3 。化粪池按照 3 天的污水停留时间计算，需要处理的水量为 4.2m^3 ，因此建议化粪池容积不小于 5m^3 。

本项目废水中污染物产生及排放情况见表 22。

表 22 项目废水中污染物产生及排放情况

排放源	污染物名称	处理前产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/a)
生活污水 ($511\text{m}^3/\text{a}$)	COD	400	204.4	300	153.3
	BOD ₅	260	132.9	195	99.6
	SS	180	91.9	54	27.6
	NH ₃ -N	30	15.3	23	11.8

3、噪声环境影响分析

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声和 110KV 升压站主变噪声。

(1) 风机噪声影响预测

风电场运行期的噪声主要是风力发电机组运转时产生的噪声，噪声影响分为单机影响和机群影响。根据可研提供资料中，风力发电机组在距离 4D-6D（D 为风轮直径）后，风速恢复常态，即风速噪声随风速减少明显衰减，本项目机组之间沿主风向距离为 5D~9D、垂直主风向距离为 4D~5D，因此本项目只存在于单机噪声源影响，本次评价不考虑风机群综合影响。

根据国内外相关研究（浙江大学《风电机组噪声预测》），营运期单台风机噪声源强约为 104dB(A)（声功率级）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》，采用点声源（自由声场）预测模式，由于风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 80m），不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用，评价预测得到单台风机噪声衰减趋势见图 5。

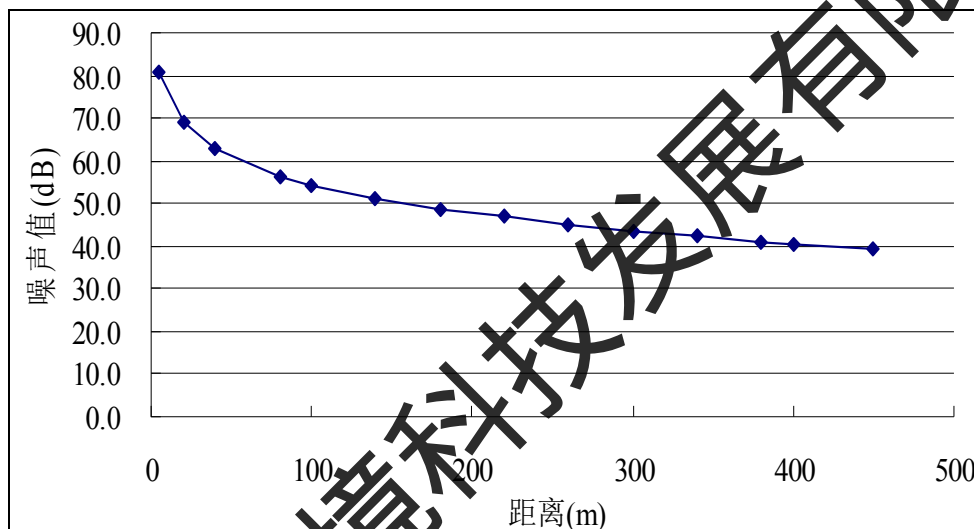


图 5 单台风机噪声随距离衰减图

根据预测，在距离风机地面直线距离 130m 处，风机噪声贡献值衰减至 50dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准和《风电场噪声限值及监测方法》（DL/T1084-2008）中 2 类区域的相关限值要求。

结合上述施工期对距居民点较近的 6 个风机机位微观调整的要求和运行期风机运行的噪声影响的预测，环评建议风机噪声防护距离为 250m，要求风电机组在微观选址时，确保居民点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准及《风电场噪声限值及监测方法》（DL/T1084-2008）中 2 类区域的相关限值要求，减缓风机运行时对周围敏感点的影响。

（2）升压站声环境影响分析

① 预测评价方法

对升压站声环境的影响拟采用理论计算的方法进行预测评价。

②理论预测

a. 预测内容

本次项目为新建项目，因此预测升压站建成运行后，在厂界外 1m 处产生的噪声贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值要求。

b. 计算模式

升压站内噪声污染源主要来自主变压器，噪声以中低频为主；本次理论计算拟按点声源衰减模式，计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式如下：

$$L_p=L_{p0}-20lg(r/r_0)$$

式中：Lp—预测点声压级，dB(A)；

Lp0—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r0—已知参考点到声源距离，m。

c. 源强及声源距预测点距离

110kV 风电场升压站内的主变压器声压值一般在 50~70dB(A)，理论计算时取 70dB(A) 作为源强。

升压站位于风电项目场区内的集控中心，如报告表附图 4 所示，确定噪声源（主变）与预测点的距离具体见下表。

表 11 噪声源距预测点距离 (m)

噪声源设备名称	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
主变	37.5	95	21.5	35

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在厂界 1m 处的贡献值，预测结果见下表：

表 12 变电站厂界声环境影响预测结果

编号	预测位置	贡献值 (单位: dB(A))	执行标准
1	东厂界	38.5	GB 12348-2008 2 类
2	南厂界	30.4	
3	西厂界	43.4	
4	北厂界	39.1	

由上表理论计算结果可知，升压站运营后，主变噪声源在集控中心四周厂界处噪声贡献值满足 GB12348-2008 中 2 类区昼间和夜间标准限值要求，且升压站 500m 范围内

均无敏感保护目标，因此变压器噪声对周围环境影响不大。

4、固体废弃物环境影响分析

①生活垃圾

固体废物为职工生活垃圾，产生量为 7.3t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期运往当地环卫部门指定的垃圾填埋场进行卫生填埋。

②餐饮污物

若条件允许，环评建议对食堂产生的泔水等污物进行收集，定点存放，并统一送至周围村民家中喂猪使用。

③其他废物

运行期变压器在检修和事故工况时会产生废机油，属于危险废物，报废变压器也属于危险废物，由建设单位收集后交由有资质的单位处置。危废临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求进行防渗、防雨、防晒处理。

风电机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，此时如不注意就会造成漏油、滴油、油布乱扔等现象，对植被、土壤形成污染。因此建设单位必须加强环境意识教育，提高环境管理水平，避免漏油滴油。

5、光影影响分析

风电机组不停转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影。光影影响防护距离等于风机光影长度，以风机与最近民宅距离是否满足作为衡量标准。

风机光影长度计算公式如下：

$$L=D/\operatorname{tg}h_0$$

其中：L——风机光影长度 m；

D——风机高度 m；

h_0 ——太阳高度角°；

$h_0=90^\circ$ —纬差，

纬差为拟建风电场地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度（ φ ）之差，当拟建风电场地理纬度与太阳直射点的纬度分属南北半球时 φ 取负值。

风电场纬度均介于北纬 37°26'-37°30'之间，北半球冬至日（12 月 22 日前后）时太阳直射点的纬度为南纬 23°26'，则最小太阳高度角为 29°24'；可研采用的风机轮毂高度

为 80m，风叶直径为 105m，则本次评价风机高度取 132.5m；计算得到最大风机光影长度为 238m。

风电机组不停转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影影响。根据计算，本工程风机最大光影长度为 238m。距离居民较近的 D01、D02、D03、D04、D08 和 D25 号风机等 6 个风机点位在微观选址上进行调整后，距各居民点的直线距离均在 250m 以上。各敏感点均处在光影闪烁影响范围外，故风机运行不会对项目区域居民产生光影影响。

6、电磁环境影响分析

详见电磁评价专章。

7、生态环境影响分析

详见生态评价专章。

陕西中圣环境科技发展有限公司

产业政策、规划符合性及选址合理性分析

1、产业政策符合性分析

(1) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）

本项目为风力发电项目，不消耗物质资源，发电过程中无污染，不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订）中规定的限制和淘汰类项目，符合国家产业政策。

(2) 《可再生能源产业发展指导目录》

根据国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源[2005]2517 号），“风能及风力发电”列在《可再生能源产业发展指导目录》的首位。拟建项目属该指导目录中“风力发电”项目。

(3) 可再生能源发展“十二五”规划

“规划”提出“十二五”期间，新增风电装机 7000 万千瓦，投资总需求约 5300 亿元；推动大型风电基地建设。重点建设“三北”（东北、西北和华北）和沿海地区千万千瓦级风电基地。加快开发风电，按照集中与分散开发并重的原则，继续推进风电的规模化发展，统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳，优化开布局，建立适应风电发展的电力调度和运行机制，提高风电利用效率，增强风电装备制造产业的创新能力和国际竞争力，完善风电标准及产业服务体系，使风电获得越来越大的发展空间。

到 2015 年，累计并网风电装机达到 1 亿千瓦，年发电量超过 1900 亿千瓦时。

到 2020 年，累计并网风电装机达到 2 亿千瓦，年发电量超过 3900 亿千瓦时，风电成为电力系统的重要电源。

综上所述，风电的建设是符合《可再生能源发展“十二五”规划》的需求的。

(4) 陕西省“十二五”能源发展规划

《陕西省“十二五”能源发展规划》明确指出，“十二五”期间积极发展新能源，加快发展风电产业。按照“集中开发、电网配套、统筹消纳”的原则，加快陕北百万千瓦风电基地建设。到 2015 年，风电装机容量达到 200 万千瓦，风电装备整机生产能力达到 200 万千瓦、零部件生产能力达到 100 万千瓦，基本建成完善的风电产业链。

本项目的建设，完善“十二五”期间能源结构，符合“规划”要求。

(3) 国家及地方相关产业政策

国家能源局于 2014 年 2 月印发了《“十二五”第四批风电项目核准计划的通知》（国能新能[2014]83 号），核准计划中我省共有 17 个风电项目，同时有 5 个风电项目已同

意开展前期工作。其中本项目即为列入已同意开展前期工作的 5 个风电项目之一。2014 年 3 月陕西省发展和改革委员会印发了“关于转发国家能源局‘十二五’第四批风电项目核准计划的通知”（陕发改新能源 [2014] 254 号）。通知中明确指出要进一步加强全省风电项目开发建设项目，加强组织协调做好第四批风电项目的核准工作。具体情况见附件 4。因此，本项目也符合地方相关产业政策。

2、规划符合性分析

(1) 《定边县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》

《定边县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》中指导思想和总体要求中指出：“加速发展战略性新兴产业、现代农业、现代服务业、旅游文化产业”。《纲要》中发展定位中提出：“按照强油、兴气、攻盐、创新的思路，以石油、天然气、盐化工为支柱产业，以风能、太阳能和生物质能为新兴产业，加快定边工业新区，打造陕西能源工业强县。本项目为风力发电项目，属于新能源产业，因此与《定边县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》是相符合的。

(2) 风电开发规划

陕西电网按自然地理分为关中、陕南、陕北三个区域，其中关中电网为陕西电网的负荷中心。根据西北电网有限公司 2011 年 8 月编写的《西北电网“十二五”发展规划》，“十二五”期间，陕西 750kV 网架进一步加强，关中形成 750kV 环网，并向西北延伸到延安、榆林地区，保障陕西经济社会发展的用电需求。新建 750kV 变电站 3 座，扩建 3 座。陕甘断面形成 2 个 750kV 通道 4 回联络线路，电力交换能力达到 7000MW。

根据陕西省《陕北百万千瓦级风电基地开发利用规划报告》，“十二五”期间共规划了 19 个风电场，其中靖边草山梁、祭山梁、龙洲，定边繁食沟、张家山等风电场处于定靖主风带区，测风数据满一年，年平均风速在 6.2m/s 以上，列入近期（2013 年前）开发规划。定边油房庄、郝滩、冯地坑等风电场处于定靖主风带区，列入中期（2015 年前）开发规划；2012 年前陕北规划建设风电场总容量将达到 1060MW，2015 年达到 1800MW，展望到 2020 年陕西省规划风电总容量将达到 3600MW。

“十二五”期间随着榆林地区的经济建设，用电负荷进一步增长。本工程项目的建设，不仅可以缓和用电负荷的增长，同时还能地区经济发展提供有力的保障。

该项目的建设方案能紧密结合远期电网规划，电网结构简洁清晰、充分利用现有线路资源，在满足近远期电网运行灵活安全可靠性的前提下，尽可能减少新建线路，

节约了线路走廊和投资。故本工程的建设是在陕西省电网规划的指导下进行的，符合国家电网发展规划。

(3) 其他规划

项目所选场址不在自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护区及国家限制的采矿区域，场址周围无军用设施，地下无文物，符合当地的生态功能区划和县整体的发展规划。

“十二五”期间，我省在能源领域将努力提高清洁能源开发生产能力，以风力发电、太阳能热水器、光电、大型沼气工程为重点，以“设备国产化、产品标准化、产业规模化、市场规范化”为目标，加快可再生能源的开发利用。因此本项目属于风力发电，符合《陕西省可再生能源发展规划》等相关规划。

3、道路及交通合理性分析

本项目选址位于榆林市定边县砖井镇，距定边县城约 15km，定边县境内有 G307 国道、青银高速公路纵横相连，另有数条乡村道路通往场区，交通较为便利，且 S303 省道从本工程西侧穿过，进场道路依托该条省道，项目仅对不符合运输条件的路段适当进行修扩宽，不存在大规模开挖的现象，有效的减少了场区内道路占地与生态的破坏。

由风电场施工总平面图（附图 2）可知，建设单位可研设计中通往升压站的施工道路（新建）由省道 303 的东侧垂直进入，该条道路沿线可经过 D15、D20、D22 等 3 个风机点位。经现场调查可知省道 303 与通往升压站道路的交叉口处民房和建筑物较为密集，且空间范围有限，风机运输至该处时无法满足需约 60 米（风机半径为 52.5 米）的转弯半径要求，因此环评要求对通往升压站的施工道路另行选址，由位于 D15、D20、D22 北侧的 D14 号风机点位附近修建接入，待风机安装及调试完毕后对该段接入的施工道路进行恢复。

综上所述，本项目相关道路的选址选线在充分利用现有道路的基础上仅改扩建和新建部分道路，施工道路及检修道路均沿 S303 两侧及原有乡村道路布设，与场区内全部道路的总长度相比较，新建和扩建的道路所占比例较少，在对通往升压站的施工道路另行选址的前提下，评价认为选线较为合理。

4、风能资源的合理性分析

风电场属于风能开发，其厂址选择取决于风力资源情况，具有不可替代性。董新庄风电场已完成风能测量和评估工作，主风向和主风能方向一致，以南(S)风的风速、风能

最大和频次最高，盛行风向稳定。风速春夏季大，秋冬季小。年平均风速为 6.09m/s，年有效风速时数为 7262h。风速频率主要集中在 3.0 m/s~12m/s，风能频率主要集中在 6.0 m/s~14.0m/s，无破坏性风速，风速年内变化小，全年均可发电。综上所述，董新庄风电场盛行风向单一稳定，风能资源较好，具有一定规模的开发的前景，是较理想的风力发电场

5、项目选址地质情况及周边环境敏感目标合理性分析

场址区位于榆林市定边县，场址区东西宽约 4km，南北长约 6.8km，海拔高度在 1400m~1600m 之间，地处毛乌素沙漠南部边缘，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒草地、灌木林地和旱地，总的地势南高北低。拟建场区内及周边区域未发现有活动性断裂通过，拟建场地内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，场地稳定性好，适宜工程建设。所处区域无重点保护野生动物出没，也不涉及风景名胜区、自然保护区、基本农田、防护林等敏感区域。

由风机噪声影响可知，环评要求对距离居民较近的 D1、D2、D3、D4、D8、D25 等 6 个风机点位在微观选址上进行调整，应保证调整后上述各个风机点位距各居民点的直线距离在 250m 以上，以确保居民点噪声满足《风电场噪声限值及监测方法》（DL/T1084-2008）中 1 类区域的相关限值要求，其余风机点位附近的村庄均在 300 以外区域，距离较远。在对上述各个风机点位进行微观选址的调整后，各村庄不属于本项目最大风机光影影响的范围，基本不会存在光影扰民现象。

综上所述，在严格落实环评提出的微观选址要求后，评价认为该项目选址较合理。

社会效益分析

风力发电是可再生能源，它不同于火电项目，不用消耗任何燃料，没有 SO₂、CO₂、CO、NO_x 等废气破坏大气环境、造成温室效应，也没有排放的废水和堆砌的灰渣；不同于水电项目，不需要在建设大面积的水库以做调峰使用；它只需要利用当地的风资源，就可以将风能转变为电能，而整个生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。风电场建成后不仅为当地提供清洁能源，同时还为当地新增添了旅游景点，成为地方经济的一个新增长点。

本工程总装机容量 49.5MW，年上网电量约为 101.953GW·h，按火电每度电耗标准煤 342g，耗水 3.10L 计，项目建设投运可节约标准煤约 3.48 万 t/a，节水 3.1 万 t/a。与目前火力发电厂相比，烟尘排放量按 0.72g/kW·h 计，SO₂ 排放量按 5.74g/kW·h 计，NO_x 排放量按 8.62g/kW·h 计，CO₂ 排放量按 789.98g/kW·h 计，灰渣排放量按 119.45g/kW·h 计，则本项目可减排烟尘约 73.12t/a，SO₂ 约 584.17t/a，NO_x 约 875.73t/a，CO₂ 约 8.02 万 t/a，灰渣量约 1.21 万 t/a，可有效减轻大气及环境污染，环境效益显著。同时，还可极大的节约建设火电厂所需要的永久征地和灰渣储存所用的土地。

由此可见，大力开发风能资源，发展风力发电，不但可以节约宝贵的一次能源，还可以避免由于火力发电厂的建设而造成的环境污染。因此，本项目的建设有利于缓解电力工业的环境保护压力，是实现能源、经济、社会可持续发展的重要途径，对于保护环境、减少大气污染具有积极的作用，符合清洁生产原则，不仅具有明显的环境效益和节能效益，而且具有良好的经济和社会效益。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	职工食堂	油烟废气	安装油烟净化器,净化效率大于 60%,油烟经净化处理后经排气筒高空排放	达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)限值要求
	备用发电机	废气	运行时极少量排放	极少量排放
水污染物	生活污水	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	生活污水经隔油池、化粪池处理后汇入经防渗处理的沉淀池储存,经沉淀池沉淀处理后,用于升压站及风电场地的洒水降尘及绿化	经处理后,达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中“城市绿化用水”标准,全部综合利用,不外排
固体废物	一般固废	生活垃圾	袋装后放入垃圾桶内,及时清运,交由环卫部门统一处置	不外排
	检修阶段	废油污泥 废变压器	属于危险废物,交由资质的单位进行安全处置	不外排
噪声	风力发电机组及变压器设备	噪声	项目在设备选型时应选用低噪声设备,加强风电机组的日常保养和维护,使其良好运行;在风机和升压站附近不得新建学校、医院、民居等敏感目标	确保居民点噪声满足《风电场噪声限值及监测方法》(DL/T1084-2008)中 1 类区域的相关限值要求
其他	生态及电磁辐射影响见辐射专章			
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>在施工过程中,应尽量缩短施工期,施工后产生的固体废弃物应合理处理、处置,临时占地在施工期结束后及时进行恢复,详见生态影响专题评价</p>				

建设项目污染防治及其它

污染防治措施分析：

1、施工期污染防治措施

(1) 大气污染防治措施

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，但这种污染是局部的，短期的，工程完成之后这种影响随即消失。为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，建设单位在施工过程中应采取以下措施：

①尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆，对于排废气较多的车辆，应安装尾气净化装置。应尽量选用质量高，对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维护保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

②水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在库内存放或严密遮盖，运输时应采取良好的密封状态运输，装卸时采取有效措施，减少扬尘。

③建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，并采取适当的洒水和覆盖等防尘措施。

④加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；对施工及运输道路的路面进行硬化，以减少道路扬尘。

⑤堆放的施工土料要用遮盖物盖住，避免风吹起尘；如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，起到抑尘效果。

⑥土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土石方应及时运到需要填方的低洼处，同时防止水土流失；回填土方时，对干燥表土要适时洒水，防止粉尘飞扬；运输车辆应实行限速行驶（不超过 15km/h 为宜），并加盖遮挡物，以防止扬尘污染。

(2) 水污染防治措施

①施工生产废水

施工期生产用水主要用于施工机械及运输车辆冲洗等，施工废水主要是在上述施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水，该部分废水中主要污染物为 SS，不含其他有毒有害物质。环评要求建设单位应采用沉淀池对施工废水进行收集，通过沉淀池澄清

处理后，进行重复利用，剩余部分可用于施工场地、道路洒水降尘、以及周边绿化，达到节约用水的目的。

②施工生活废水

施工生活区设旱厕，定期清理用作农肥；其他生活盥洗水及厨房用水收集后回用于周边灌溉和道路洒水。由于风机点位较为分散，占地范围较广，环评建议尽量少设施工营地，施工人员尽量租住附近农家，以减少生活废水的排放。

(3) 噪声污染防治措施

施工期的噪声污染主要源于土石方、打桩、结构、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。具体的噪声防治措施主要为：

①施工尽量采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养。

②应避免深夜运输（22 点以后），禁止夜间高噪声机械施工（晚间不宜超过 22 点），以免影响周边人群休息。

③应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感时段，文明行车。运输车辆通过时，车辆应限速行驶，车速不超过 15km/h，并禁止使用喇叭。

④为降低施工噪声对施工人员的影响程度，对从事高噪声机械作业的现场施工人员应加强个人防护，配备必要的噪声防护用品。

⑤对施工人员进场进行文明施工教育，施工时材料不准从车上往下扔，材料堆放不发生大的噪声。

⑥施工期的噪声 250m 左右可满足夜间 55dB（A）要求。根据勘察，D01、D02、D03、D04、D08 和 D26 号风机与周围敏感点距离均小于 250m，故环评要求对上述 6 个风机点位进行微调，以确保各个风机点位距各居民点的直线距离在 250m 以上。

在采取以上措施后，可减缓施工噪声对周围敏感点的影响，避免噪声扰民。

(4) 固体废物污染防治措施

①施工弃渣

本项目工程土石方总量为 20.04 万 m³，其中开挖土方为 8.90 万 m³，回填土方 11.14 万 m³，外借方 2.29 万 m³，产生弃方 0.05 m³。借方主要是道路铺设的外购材料；弃方主要是施工结束后拆除施工临时设施、清理场地所产生的建筑垃圾，全部运至砖井镇建筑垃圾处理场集中处置，项目不设置取弃土场。

②施工生活垃圾

施工人员的生活垃圾要及时收集到指定的垃圾箱或桶内，统一及时清运，运往地方环保部门指定的垃圾处理场进行卫生填埋。

③施工机械废机油

施工设备及施工车辆在检修过程中会产生少量的废机油，环评要求建设单位应对其收集后交由有资质的单位处置，严禁随意抛洒。

(5) 施工迹地恢复

施工迹地恢复包括各类加工厂、施工仓库、料场、生活区、临时道路，以及砂石料冲洗沉淀等，施工结束后应恢复迹地原有的土地功能。

(6) 施工期环境监理

环境监理工作是确保工程各项污染防治措施如期实施，确保各项环保设施正常运行，预防生态破坏与重大污染事故发生的重要手段，建设方应委托具有相应资质的环境监理机构，承担拟建项目的环境监理工作，监理工作主要职责如下：

①监督、检查工程环保措施资金落实情况，负责督查环保与水保工程的实施进度，质量及运行效果。

②环境监理有权就施工单位提出的施工组织设计，技术方案和进度计划提出环保方面的改进意见，确保环保措施的实施。

③审查施工单位提出的可能造成污染的施工工艺，原辅材料，设备清单及各项环保指标。

④监理过程中发现环境问题，以书面形式通知责任单位，要求限期处理。

⑤配合环境监测部门对施工期环境质量进行监测。

⑥对施工过程中及竣工后的施工迹地，依据环境保护要求进行监督，检查和验收。

⑦工程质量认可需包括环境质量认可，工程的验收凡涉及环保的内容均需环境监理工程师参加，并签字认可。

⑧环境监理部门应以监理月报、年报的形式及时向业主汇报，反映工作中存在的问题，做好建设期的环境保护工作。

2、运营期污染防治措施

(1) 大气污染防治措施

本项目运营后办公楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，不存在采暖锅炉废气污

染源，大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。厨房油烟经净化处理后经排气筒高空排放，排放口高度须高出升压站最高建筑物顶部 3m，油烟排放浓度为 $0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《餐饮业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求。

（2）水污染防治措施

由于风电场一二期同时施工建设，因此本次运营期生活污水按照近远期同时考虑。风电场运行期近远期劳动定员共 20 人，生活污水产生量 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ ，水量很小。站内设化粪池 1 座、沉淀池 1 座。其中食堂排水通过隔油池处理后同生活污水一同汇入化粪池，经化粪池处理后存入经防渗处理的沉淀池储存，排入沉淀池的污水非冬季节用于集控中心及风电场地绿化洒水，冬季暂存于沉淀池中。

（3）固体废物污染防治措施

固体废物为职工生活垃圾，近远期共产生量为 $7.3\text{t}/\text{a}$ ，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，并交由当地环卫部门清理。

运行期变压器在检修和事故工况产生的废机油属于危险废物，报废变压器也属于危险废物，由建设单位收集后交由有资质的单位处置。固废临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求进行防渗、防雨、防晒处理。不外排。

（4）噪声污染防治措施

本项目噪声主要源于风力发电机组及变压器设备。风电机组正常运转时产生的噪声值在 $100\text{dB}(\text{A})$ 以下，变压器产生的噪声值在 $60\text{dB}(\text{A})$ 左右。项目在设备选型时应选用低噪声设备。由风机噪声影响可知，在距离风机地面直线距离 130m 处，风机噪声贡献值衰减至 $50\text{dB}(\text{A})$ ，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准和《风电场噪声限值及监测方法》（DL/T1084-2008）中 2 类区域的相关限值要求。

结合施工期对距居民点较近的 6 个风机机位微观调整的要求和运行期风机运行的噪声影响的预测，环评建议风机噪声防护距离为 250m ，要求风电机组在微观选址时，确保居民点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准及《风电场噪声限值及监测方法》（DL/T1084-2008）中 2 类区域的相关限值要求，减缓风机运行时对周围敏感点的影响。。

3、水土保持与生态恢复措施

见生态专章。

4、环保投资估算

项目环保投资预计 203 万元，环保投资约占总投资的 0.46%。主要包括施工期和运营期的各项环境污染治理投资、生态保护及水土保持投资。主要环保设施及投资额见表 23。

表 23 主要环保设施投资一览表

时段	序号	项目名称	单位	数量	投资额(万元)
施工期	1	施工废水沉淀池	座	5	10
	2	垃圾桶	个	若干	0.5
运行期	1	食堂油烟净化装置	套	1	3
	2	化粪池	座	1	1.5
	3	沉淀池	座	1	10
	4	隔油沉淀池	座	1	0.5
	5	事故油池	座	1	3
	6	垃圾桶	个	若干	0.5
生态保护及水土保持投资			/		174
合计					203

环境保护竣工验收

1、施工期环境监理清单见表 24。

表 24 施工期环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境空气	施工场地	①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响； ②尽量减少原有地表植被破坏	①遇 4 级以上风力天气，禁止施工； ②将植被、树木移植到施工区外	榆林市环保局和定边县环保局
	管线开挖	①开挖的多余土方用于填方； ②干燥天气施工要定时洒水降尘	①土方合理处置； ②强化环境管理，减少施工扬尘	
	运输车辆，建材运输	①水泥、石灰等运输装卸 ②运输粉料建材车辆加盖篷布	①水泥、石灰等要求袋装运输； ②无篷布车辆不得运输粉料、粉料	
	建材堆放	沙子、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	①扬尘、物料不得露天堆放 ②扬尘控制不力，将追究领导责任	
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟； ②硬化道路地面，防治扬尘	①废水不得随意排放； ②定时洒水降尘	
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合 GB 12523-2011《建筑施工厂界环境噪声排放标准》限值	
水环境	施工废水	经临时沉砂池处理后回用，不外排	废水全部综合利用，不外排	
	生活污水	设化粪池，生活污水用于植被灌溉		
固废	建筑垃圾	统一收集运往指定地点处置	处理率 100%	
	生活垃圾			
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工后地表裸露面植被必须平整恢复	
	建材堆放	易引起水土流失的土方堆放点采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生	
	环保意识	强化环保意识	开展环保教育，设置环保标志	

2、项目环境保护竣工验收清单

项目在建成试运行 3 个月后，应当向当地环保管理部门申请竣工验收，竣工环保验收内容见表 25。

表 25 环保设施竣工验收清单

序号	污染源	环保设施	数量	单位	要求	
1	大气	食堂油烟	油烟净化装置 (处理效率不低于 60%)	1	套	达标排放
2	水	生活污水处理	化粪池, 容积不小于 5m ³	1	座	经处理后, 作为绿化、除尘用水, 不外排
			沉淀池, 容积不小于 150 m ³	1	座	
			隔油沉淀池 容积不小于 4m ³	1	座	
3	噪声	风电机组、主变压器等的噪声治理	基础减震、低噪设备	若干	套	环评要求对距离居民较近的 D1、D2、D3、D4、D8、D9 等 6 个风机点位在微观选址上进行调整, 应保证调整后上述各个风机点位距各居民点的直线距离在 250m 以上
4	光影	光影闪烁影响	距离控制	/	/	交环保部门制定垃圾场卫生填埋
5	固体废物	办公及生活垃圾	垃圾桶	若干	个	覆以原表层土, 植树、种草
6	生态恢复	生态恢复	临时占地 8.87hm ²	/	/	按相关部门要求补偿
		生态补偿	永久占地 14.24hm ²	/	/	
		绿化	绿化美化面积 (升压站) 3043.6m ²	/	/	
7	电磁环境	升压站	应及时申请竣工环境保护验收, 纳入环保部门管理。	/	/	满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)及《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB 15707-1995) 的标准要求
		事故油池, 容积 25m ³	1	座	属于危险废物, 交有资质单位安全处置	

结论与建议

1、项目概况

中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程位于陕西省榆林市定边县砖井镇，东西宽约 4km，南北长约 6.8km。拟安装 2000MW 风力发电机 25 台，箱变 25 台，110 升压站一座，接至 110kV 变电所，最终的接入系统方案将以电网公司接入系统审查意见为准。其运行期年上网电量为 10195.3 万 kWh。项目总占地面积 23.11hm²，工程永久占地 14.24hm²；临时占地 8.87 hm²，项目总投资为 44015.95 万元。

2、项目与国家产业政策及相关规划的符合性

风能是可再生清洁能源，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2012 年本）》（修正）中限制类、淘汰类项目。属于国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源[2005]2517 号）中“风力发电”项目。符合《陕西省“十二五”能源工业发展专项规划》及《定边县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》的要求。

3、选址可行性

本项目选址位于榆林市定边县砖井镇，距定边县城约 15km。黄土高原北部的黄土梁低岗斜坡地带，场地开阔，地势较为平缓，交通较为便利。通过对风电场址内相关测风数据的统计分析可知：该风场风能资源较丰富，地广人稀，适宜建设风力发电场，具有较好的资源开发价值。

场址区位于榆林市定边县砖井镇，地处毛乌素沙漠南部边缘，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒草地、灌木林地和旱地，总的地势南高北低。拟建场区内及周边区域未发现有活动性断裂通过，拟建场地内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，场地稳定性好，适宜工程建设。

风电场区域附近无自然保护区，附近无国家、地区文物古迹，自然保护区，且区域内未发现受保护的国家一、二级野生动物。

4、环境影响分析结论

（1）施工期

施工过程中排放的主要污染物为施工扬尘、运输车辆产生的扬尘和尾气污染；施工废水、施工人员产生的生活废水；施工机械产生的施工噪声和运输车辆进出产生的噪声；施工弃土、弃渣和施工人员产生的生活垃圾。通过加强施工管理，采取及时回填、适时洒水、限速行驶以防止扬尘污染；合理检修管理车辆，加强机械、车辆的管理和维护保

养，运输时应采取良好的密封状态运输，装卸时采取有效措施，减少扬尘；生产废水沉淀池进行澄清处理后贮存，用于施工场地、道路洒水降尘，施工生活区设旱厕，定期清理用作农肥；其他生活盥洗水收集后用于施工场地、道路洒水，对项目区域的环境质量影响较小；有效控制机械噪声；及时清理施工人员的生活垃圾，此外，由于施工时间较短，施工期在认真执行评价建议的污染防治措施的前提下，施工期对环境的破坏可得到有效控制，因此施工期对周边环境影响较小。

(2) 运营期

风电是清洁能源，项目建成投运后，工艺过程中无废气、生产废水产生。

①大气环境影响评价结论

本项目运营后食堂油烟废气经净化处理后经排气筒高空排放可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中油烟排放浓度 2.0 mg/m^3 的限值要求，对周围环境影响较小。

②水环境影响评价结论

项目运营期产生的废水主要包括职工生活、办公产生的生活污水，风电设备清洗及检修过程产生的废油脂。

生活污水经化粪池处理后汇入经防渗处理的沉淀池储存，其中食堂排水通过隔油池处理后也排入场区化粪池。排入沉淀池的污水，经沉淀池沉淀处理后，非冬季节用于升压站及风电场地的绿化，对周围环境影响很小。

设备维修产生的废油就地收集，定期外运至有资质的危险固体废弃物单位进行处置。

③噪声环境影响分析

风电场运行期的噪声主要是风力发电机组运转时产生的噪声，噪声影响分为单机影响和机群影响。可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准和《风电场噪声限值及监测方法》(DL/T1084-2008)中2类区域的相关限值要求。

结合上述施工期对距居民点较近的6个风机机位微观调整的要求和运行期风机运行的噪声影响的预测，环评建议风机噪声防护距离为250m，要求风电机组在微观选址时，确保居民点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准及《风电场噪声限值及监测方法》(DL/T1084-2008)中2类区域的相关限值要求，减缓风机运行时对周围敏感点的影响。

④固体废弃物环境影响评价结论

固体废物为职工生活垃圾，产生量为 7.3t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，并集中处置。餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，交由资质的单位进行安全处置，不外排。

运行期变压器在检修和事故工况时产生的废机油，属于危险废物，报废变压器也属于危险废物，由建设单位收集后交由有资质的单位处置。危废临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求进行防渗、防雨、防晒处理。

风电机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，此时如不注意就会造成漏油、滴油、油布乱扔等现象，对植被、土壤形成污染。因此建设单位必须加强环境意识教育，提高环境管理水平，避免漏油滴油。

⑤光影影响评价结论

风电场纬度均介于北纬 37°26'-37°30'之间，北半球冬至日(12月22日前后)时太阳直射点的纬度为南纬 23°26'，则最小太阳高度角为 29°24'。可研采用的风机轮毂高度为 80m，风叶直径为 105m，则本次评价风机高度取 37.5m；计算得到最大风机光影长度为 238m。距离居民较近的 D01、D02、D03、D04、D08 和 D25 号风机等 6 个风机点位在微观选址上进行调整后，距各居民点的直线距离均在 250m 以上。各敏感点均处在光影闪烁影响范围外，故风机运行不会对项目区域居民产生光影影响。

⑥电磁环境影响评价结论

通过类比分析可知，拟建董新庄 110kV 升压站运行后工频电磁场强度和无线电干扰满足标准 HJ/T24-1998 和 GB15707-1995 的要求，对周围环境基本没有影响。此外在合理落实电磁专章中提出的相关环保措施及建议后，升压站的建设对周边电磁环境影响较小。

⑦生态环境影响评价结论

项目区植被类型属典型干草原植被，以草地为主，工程建设主要影响为：占压地表植被；减少生物量；增加水土流失量；影响周边生态环境；对当地牧业生产造成一定影响。从占地类型分析，项目建设区占地类型以草地和道路用地为主，施工道路采用永临结合的方式，从而减小了对土地的占用，避免了对土地资源的浪费。从工程占地性质分析，施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功

能。建设前期优化线路与机位设计；尽量减少施工开挖面积和临时性占地；制定详细的植被恢复方案，及时进行植被恢复。分别按照 5 个水土流失防治分区，即：风机及箱式变压器防治区、110kV 升压站防治区、集电供电线路防治区、道路工程防治区、施工生生活防治区实施植被恢复和水土保持措施。在植被恢复措施中，以全面整地为基础，以种草、种树和自然恢复相结合的手段，以增加植被的覆盖面积。水土保持措施中，以增设浆砌石排水沟，临时装土袋挡墙，临时苫盖，洒水等措施为主。

运营期完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施，确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。设备维修过程中尽量减少植被清除和占压破坏，完成维修后需对植被破坏区进行及时修复，减缓生态影响和水土流失影响。

项目在方案优化的条件下，可以有效减轻对林木和林地的影响；在按照相关生态保护措施的前提下，可有效减缓植被、土地利用和土壤侵蚀影响。从生态环境影响角度分析，本项目可行。

5、总量控制结论

本项目建成后，无废水废气排放，因此不需要申请总量控制指标。

6、评价总结论

综上所述，本项目符合国家相关产业政策及地方有关规划，工程选址可行。在认真落实报告表提出的污染防治和生态恢复措施，并对 D01、D02、D03、D04、D08 和 D25 号风机机位进行调整，使其距离居民点的直线距离满足 250m 的前提下，从环境保护角度分析，项目建设可行。

二、建议与要求

（一）对施工期临时占地在施工结束后及时进行生态恢复，减少工程实施引起的水土流失和对生态环境的破坏。

（二）项目运行过程中产生的危险废物，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》和相关要求进行收集、贮存并交由有资质的单位严格按照危废处理方法处置，防止二次污染。

（三）风机微观选址时，应确保 D01、D02、D03、D04、D08 和 D25 号风机与现有居民点的距离不应小于 250m，避免运行期噪声及风机光影闪烁对居民造成影响。

（四）升压站建设中，应严格落实防治工频电场、工频磁场、无线电干扰等的环保措施，减轻升压站内电磁辐射对周围环境的影响；110kV 输变线路出线部分应另行环评

手续。

(五) 项目施工期应实行环境监理。

陕西中圣环境科技发展有限公司

预审意见：

经办人：

公 章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章

年 月 日

陕西中圣环境科技发展有限公司

审批意见：

陕西中圣环境科技发展有限公司

经办人：

公 章

年 月 日

中电投定边砖井镇董新庄 49.5MW 风电场项目

生态环境影响专题报告

评价单位：陕西中圣环境科技发展有限公司

编制日期：2014 年 8 月

1 总论

中电投砖井镇董新庄风电场项目位于陕西省榆林市定边县砖井镇境内。风电场位于定边县城东南部约 15km 处，定边县地处陕西省榆林市西南部，地处毛乌素沙漠南缘。规划总装机容量 100MW，计划分两期建设，本工程为一期工程，建设规模为 49.5MW，拟安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机组（其中一台限制出力 1500kW），新建一座 110kV 升压站，接入即将建成的定边 330kV 升压站。本项目工程量主要为风机及塔筒设备基础、箱变基础、集电线路、升压站建筑、施工检修道路等。项目建成后运行期年上网电量 10195.3 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2039h，施工工期 1 年，风电场建成后供电陕西电网。本项目静态总投资为 42899.3 万元，动态总投资 44013.95 万元，单位千瓦静态投资 8666.53 元/kW，单位千瓦动态投资 8892.11 元/kW。

风能是清洁、可再生的能源，开发风能符合国家环保、节能政策。风电场的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境。陕西省目前已查明的风能资源较丰富区域主要位于陕西省北部，分部在长城沿线，即定边县中西部地区、靖边县中部地区。该地区风能资源形成主要因素有两个：南部黄土高原向北部毛乌素沙漠过渡，由于地面气压差形成的南风；西风带环流影响形成的偏西风。该地区盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，均为南风 and 偏西风，有利于风电场风机的排布，适宜建设大型风力发电场。陕西华电定边砖井镇董新庄风电场项建成投运后，与地方已建电站联网运行，富余的电力可送至陕西电网，尽可能缓解陕西电网的供电矛盾，提高风力发电在能源结构中的比重。该风电场的建设符合国家能源政策及“西部大开发”的战略要求，不仅是当地经济可持续发展、人民物质文化生活水平提高的需要，也是陕西电力工业发展的需要。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2008），“总装机容量 5000KW 以上的风力发电，涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书，其它风力发电项目应编制环境影响报告表。本项目总装机容量为 4950KW，鉴于本项目地处毛乌素沙漠南缘，生态环境较为脆弱，因此在环境影响报告表的编制过程中，需编制环境影响评价专题报告。本项目水土保持方案已由陕西绿馨水土保持有限公司于 2013 年 6 月编制完成并通过评审。

在接受委托后，我单位组织各专业技术人员赴现场进行了实地踏勘和调查，收集了环评所需的资料，经过多方努力，编制完成了《中电投定边砖井镇董新庄 49.5MW 风电

场项目生态环境影响专题报告》。在报告编制过程中，得到了陕西省环境工程评估中心、榆林市环境工程评估中心、榆林市环保局、定边县环保局等有关单位和领导的大力支持 and 帮助，在此一并表示真诚的感谢。

1.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003.9.1；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25；
- (3) 国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》，1998.11；
- (4) 环保部第 2 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2008.9；
- (5) 环发[2011]150 号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，2011.12；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》，2000.11.26；
- (7) 《国家环境保护“十二五”规划》，国务院，2011.12；
- (8) 《陕西省“十二五”环境保护规划》，陕西省环保厅，2011.6；
- (9) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ-2011)；
- (10) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2011)；
- (11) 《环境影响评价委托书》，陕西华电风力发电有限公司，2013.5.23；
- (12) 《中电投定边砖井镇董新庄风电场 49.5MW 工程可行性研究报告》，中国水电顾问集团西北勘测设计研究院，2012.11；
- (13) 《中电投定边砖井镇董新庄风电场 49.5MW 工程水土保持方案报告书》，陕西绿馨水土保持有限公司，2013.6；
- (14) 建设单位提供的其他有关资料。

1.2 评价工作等级和范围

1.2.1 评价工作等级确定依据

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011) 与相关环境标准规定，本项目生态环境影响评价工作等级判别依据有以下几点。见表 1.2-1。

表 1.2-1 生态环境评价工作等级判定依据表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	①：本项目总占地面积23.11hm ² （永久占地面积14.24hm ² ，临时占地面积		

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
	8.87 hm^2 ），占地面积小于 2.0km^2 ； ②：本项目影响区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区，生态敏感性属一般区域。		
评价等级	三级评价		

1.2.2 评价范围

由于本项目无行业要求、规范及导则规定其评价范围，故参照开采类项目中区域性项目评价范围，为整个风电场范围并外扩 3km。

1.3 生态评价原则与方法

1.3.1 评价原则

(1) 重点与全面结合原则

本项目地处毛乌素沙漠边缘地区，场址海拔高度 1400~1600m，由于本地生态环境较为脆弱，因此直接调查的方法难以适应项目以植被植物为重点的生态环境影响评价。为了摸清植被与本项目内容的关系，必须在传统实地调查的基础上，开展以植物、植被为重点的评价区生态环境现状调查与评价，据此分析以植被、植物为重点的生态环境影响，为避免和减缓生态影响提供技术保证。

(2) 预防与恢复结合原则

本项目地处毛乌素沙漠边缘地区，鉴于其特殊的地理环境，按照预防和恢复相结合的原则，采用优化的方法局部调整线路和机位，按照项目所在地的生态功能区划的要求提出以植被为重点的生态恢复与补偿措施。

(3) 定量与定性结合原则

本项目为风电项目，项目内容及生态影响以点、线结合为特征，因此，植被植物为重点的生态影响应在样方调查和线路调查的基础上，尽量采用定量方法描述和分析项目的生态影响奠定基础，在必要时辅之以定性或类比的方法进行描述和分析。

1.3.2 评价方法

本评价采用样方调查法和遥感解译两种方法相结合，以现场调查为基础，获得较为客观的评价区植被植物生态环境现状特征。

样方调查：样方调查是整个调查的基础，在样方调查中，按照样方数大于植被类型为原则，结合路线调查中植被类型的变化，合理设置调查样方位置，分层详细进行乔木、灌木、草本、地被植物的类型、数量、高度、盖度等样方登记。

2 生态环境现状调查与评价

2.1 地理位置

定边县地处陕西省榆林市西南部，地处毛乌素沙漠南缘，位于东经 $107^{\circ} 15' \sim 108^{\circ} 22'$ ，北纬 $36^{\circ} 49' \sim 37^{\circ} 53'$ 之间。西接宁夏盐池县，南靠甘肃环县、华池县，北连内蒙鄂托克前旗，东邻陕西省靖边县，为陕、甘、宁、蒙 4 省（区）交界地。南北长 116km，东西宽 91km，总土地面积 6863.7km²。

本项目位于陕西省榆林市定边县砖井镇境内，场址在东经 $107^{\circ} 41'20'' \sim 107^{\circ} 45'00''$ ，北纬 $37^{\circ} 26'19'' \sim 37^{\circ} 30'00''$ 之间；场址区东西宽约 4km，南北长约 6.8km，风电场址区呈平行四边形，距定边县城东南方向约 15km；项目所在地位于 G307 国道以南，S303 省道以东，另有数条乡村道路通往场区，交通较为便利。本项目具体地理位置情况见图 2.1-1。

2.2 地形地貌

定边县地处于陕北黄土高原（三边高原）与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原（毛乌素沙漠）的过渡地带，海拔 1303m~1907m，相对高差 600m。以白于山为界，该县分为南部黄土高原丘陵沟壑区和北部风沙滩区两个地形特征和地貌景观截然不同的地区。南部黄土高原丘陵沟壑区：面积 4186 km²，为全县总面积的 61%。该区地势较高，坡度较大，除部分河流下切的河槽及陡崖有砂岩出露外，其余皆为黄土层堆积物覆盖，土层最厚为 100m。北部风沙滩地区地貌：该区位于毛乌素沙漠南沿，属陕北黄土高原风沙区，面积 2677 km²，占全县总面积的 38.67%，为东西狭长的带状滩地，区内沙丘起伏，沙带纵横。

根据现场调查，本项目所在地位于华北地台西南边陲的陕西北部，为陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，地处毛乌素沙漠南部边缘，地貌类型属黄土梁低岗斜坡区，由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。风电场区位于黄土梁顶部，梁顶地势较为开阔、平缓，高程 1400m~1600m。黄土梁近东西走向，局部分布有小冲沟；地表为耕地和少量植被。项目周边场地开阔，适合本项目建设。本项目周边地形地貌情况见图 2.1-2。本项目地貌类型见图 2.1-3。



图 2.1-2 本项目周边地形地貌示意照片

2.3 地质构造与地震

区域属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被拗缘褶皱束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。

根据 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001) 及《中国地震动反应谱特征周期区划图》资料，场址区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相对应的地震基本烈度为 VI 度；场址区属构造稳定区。

2.4 土壤

根据土壤发生学的观点与成土条件，定边县土壤共分成 10 个土类，18 个亚类，31 个土属，99 个土种。县境内土壤土层深厚，一般 10m~150m，局部地方深达 200m 以上。适耕性强，宜农宜林宜牧面积大，但有机质含量低，肥力差。土壤耕层中有机含量如风沙土、黄土和盐土土类，其有机含量最高 1.12%，最低 0.38%，平均 0.68%。一般

说来，其有机含量是丘陵沟壑区大于滩地，风沙地含量最低。土壤中硼、锰、锌、钼等微量元素含量很低。

项目区内土壤以绵沙土及黄绵土为主，土体粘重紧实，呈块状结构，一般土层在 50cm 左右，土层中混有少量的砾石，本项目土壤类型见图 2.4-1。

2.5 生态功能区划

根据《榆林市城市总体规划（2006-2020）》，大体以古长城为界，将榆林市域划分为 2 个一级区，北部为长城沿线风沙草滩区，南部为黄土丘陵沟壑区。进一步将 2 个一级区分为 6 个生态功能二级区。北部长城沿线风沙草滩区包括神榆横沙漠化控制生态功能区、定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区和白于山河源水土保持生态功能区共 3 个生态功能二级区。南部黄土丘陵沟壑区包括榆神府黄土梁水蚀风蚀控制生态功能区、黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区和黄河沿岸土壤侵蚀控制生态功能区共 3 个生态功能二级区。

本项目一级区划属于北部为长城沿线风沙草滩区，二级区划属于定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区。本项目生态功能区划见图 2.5-1。

定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区：位于定边和靖边的北部，面积为 0.44 万 km²。该地区在地质构造上属鄂尔多斯台向斜陕甘宁凹陷带的一部分，海拔 1300~1500m 之间，它是陕西省最干旱的地区，因缺乏流水切割，地势起伏很小，地面比较平整。黄土高原在本自然区分布范围最广，是最主要的地域综合体。地面组成物质为黄土和粉沙，土质疏松，土层深厚，耕性良好，但沙性大，局部地区分布薄层片沙，气候干燥，加之原有干草原植被全部遭到破坏，所以风蚀严重。本自然区湖泊众多，星罗棋布，并且是陕北风沙区湖泊最集中的地区，湖泊的面积和水位受降水量变化的影响，年际变化大，雨季湖水较高，旱季逐渐下降，甚至干涸，多为盐湖和碱湖，定边西北部盐城堡一带，湖水矿化度达 20~40g/l，湖滨地带产盐，为陕西省重要的产盐基地。

2.6 生物多样性

2.6.1 植被

定边县的植被类型属温带草原地带。（1）农作物类：粮食作物主要有谷子、糜子、小麦、荞麦、洋芋、豌豆、玉米、高粱、黑麦、青裸、大麦、燕麦等共 115 个品种。（2）油料作物有麻子、芸芥、胡麻、向日葵、黄芥、油菜、蓖麻等共 12 个品种。（3）蔬菜作物有白菜、萝卜、大蒜、大葱、韭菜、茄子、苜蓿、黄瓜、甘蓝、辣子、芹菜、西红柿、

南瓜、蕃瓜、交瓜、黄瓜、菠菜、莴笋、元荻、葱头、豆角、包心菜等共 96 个品种。(4) 瓜类作物主要有西瓜、小瓜、甜瓜、哈密瓜等。(5) 绿肥作物类有紫花苜蓿、草木栖、沙打旺、苦豆子、牛心朴及少量的小冠花等。(6) 药用植物类有甘草、柴胡、苦参、芦根、苍耳、胡黄连、艾叶、二丑、杏仁、泽兰、枸杞、大黄、黄芪、知母、益母、蒲公英、秦艽、麻黄、地骨皮、透骨草、茵陈蒿、车前草等共 100 余种。(7) 林林木种类有 22 个科,39 个属,78 种。较多的有小叶杨、合作杨、大关杨、旱柳、榆树、臭椿、刺槐、沙枣、沙柳、怪柳、柠条、紫穗槐、踏郎等。(8) 果木类有苹果、沙果、梨、桃、杏、葡萄等。(9) 花类：县境内原有花的种类包括野生花类约上千种，近年来又引进盆花数十种，较多的有菊、兰、马莲花、苦菜花、打碗、鸡冠花、蒲公英、虞美人、牵牛花、玫瑰、百合、月季、凤仙、倒挂金钟、芙蓉、绣球、文竹、仙人掌、夹竹桃、芍药、步步高、绣球、珊瑚等。(10) 牧草类：县境内草原植物共有 31 个科，较多的有白草、冰草、沙蒿、沙蓬、狗尾草、针茅、猪毛菜、盐蒿、骆驼蓬、芨芨草、芨芨草、白刺、沙草等。

本项目评价区属半干旱大陆性气候，地处干草原与森林草原的过渡地带。片区主要植被类型有柠条灌丛；沙蒿、沙柳灌丛；农业植被和无植被地段，以灌丛为主。其特点是：生长季短，休眠期长，郁闭较差，覆盖率低。主要植被品种有：沙柳、柠条、沙蒿、大茅针、还有少量长芒草、白里委草、芨芨草等。评价区周围无原始天然林存在，植被稀少，植被覆盖率 30% 左右，本项目评价范围内无受保护植物。

2.6.2 动物

定边处于古北界蒙新区与华北区交汇地带。野生动物有野兔、黄鼠狼、黄羊、田鼠、喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦、猫头鹰等。鱼类水库人工养的有鲤鱼、草鱼、鲢鱼等。饲养动物有羊、牛、驴、骡、马、猪、兔、狗、猫、鹿、鸭、鹅、鸡等。

本项目评价区属于城市发展周边地带，由于人类活动较为频繁，主要的野生动物为区域常见种，野生动植物的品种、数量均不多，分布较广的主要有野兔等，家畜家禽主要有羊、猪、驴、牛、鸡，未见特殊保护的动物。评价区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。

2.7 水土流失

根据《陕西省水土保持规划》及相关文献、报告资料，定边县地处毛乌素沙漠南缘，是黄土高原与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原过渡地带。按照陕西省人民政府内政发 [1999] 6 号《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本项目区属水土流失重点

治理区，详见图 2.7-1。根据《全国第二次土壤侵蚀遥感普查》，全县水土流失面积 55.1 万 hm^2 ，占总土地面积的 79.6%。风蚀水蚀交错，以季节性水力侵蚀为主，侵蚀模数为 $5000-10000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，伴有一定风蚀。根据水保区划原则定边县划为两个水土保持治理区：

I 北部风沙滩地微度流失防风固沙区：面积 32.42 万 hm^2 ，水土流失面积 20.5 万 hm^2 ，年侵蚀模数 $316\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

II 南部丘陵沟壑强度流失综合治理区：面积 36.22 万 hm^2 ，水土流失面积 24.6 万 hm^2 ，年侵蚀模数为 $8506\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据本项目水土保持方案报告书，本项目地处定边县北部风沙滩地防风固沙区，水土流失较为严重，土壤侵蚀模数背景值为 $5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于中度侵蚀区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190 - 2007），项目区容许土壤流失量为 $4000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本项目土壤侵蚀情况见图 2.7-2。

2.8 植被特征与样方调查

样方选择范围和点位：根据本项目所包含的地貌单元类型，主要为风沙滩及黄土低山地段，在生态评价范围内选取样方调查点位，调查范围按永久占地、临时用地的分布，以及是否存在珍稀植物等因素，适当扩大其调查范围。根据对评价区植物资源的调查资料的分析，选取的调查地点见表 2.8-1。

表 2.8-1 植被调查区域地理位置一览表

样地	地貌单元	位置	经纬度
1	黄土梁低岗 斜坡地段	定边县黄家沟西南	$N37^{\circ}29'41.42''$ ， $E107^{\circ}42'55.15''$
2		定边县马泉沟村西北	$N37^{\circ}29'13.19''$ ； $E107^{\circ}41'6.75''$
3		定边县吴窑村以南	$N37^{\circ}27'36.43''$ ； $E107^{\circ}41'56.07''$
4		定边县白圪瘩村以南	$N37^{\circ}26'44.38''$ ， $E107^{\circ}44'21.85''$

2.8.1 调查方法

(1) 资料收集

考察前充分了解调查区的自然地理和植被状况，收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，结合项目建设设计平面图，确定实地考察的区域和考察路线。

(2) 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

a 取样点的海拔值和经纬度；

- b 记录样点植被类型，同时记录坡向、坡度、土壤类型；
- c 记录样点优势植物；
- d 拍摄典型植被外貌与结构特征。

(3) 群落调查

在实地调查的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌木样方为 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分，利用 GPS 确定样方位置。

(4) 植物种类调查

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、重点保护植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域（如植被状况相对较好的区域、环境敏感区、人为干扰比较大的区域）实行重点调查。

2.8.2 群落组成及植物调查结果

经过野外实地考察和查询有关资料，在本次调查区域内，所采集鉴定的植物如下：

评价区常见乔木类：油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr.)、侧柏 (*Platycladus orientalis* (Linn.) Franco)、毛白杨 (*Populus tomentosa*)、山杨 (*Populus davidiana*)、旱柳 (*Salix matsudana* Koidz.)、槐 (*Sophora japonica* Linn.)。

评价区常见灌木、半灌木类：冰草 (*Artemisia desteriorum* Spreng.)、杠柳 (*Periploca sepium* Bge.)、细枝岩黄耆(花棒) (*Hedysarum scoparium* Fisch et Mey.)、塔落岩黄耆(踏郎) (*Hedysarum fruticosum* Pall.)、沙柳 (*Salix psammophila*)、小叶锦鸡儿 (*Caragana microphylla* Lam.)、柠条锦鸡儿 (*Caragana korshinskii* Kom.)、兴安胡枝子 (*Lespedeza davurica* (Lam.) Schindl.)、老瓜头 (*Cynanchum mongolicum* (Maxim.) Hemsl.)、矮锦鸡儿 (*Caragana pygmaea* (Linn.) DC.) 甘蒙锦鸡儿 (*Caragana opulens*)、狼牙刺 (*Sophora davidii* (Franch.) Skeels)、紫穗槐 (*Amorpha fruticosa* L.)、猫头刺 (*Oxytropis aciphylla* Ledeb.)、甘肃木蓝 (*Indigofera potaninii* Craib)、灌木铁线莲 (*Clematis fruticosa* Turcz.)、互叶醉鱼草 (*Buddleja alternifolia* Maxim.)、河朔茺花 (*Wikstroemia chamaedaphne*)、酸枣 (*Ziziphus jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow)、黄刺玫 (*Rosa xanthina*)、扁核木 (*Prinsepia utilis* Royle)、耧斗菜叶绣线菊 (*Spiraea aquilegiiifolia* Pall.)、柔毛绣线菊 (*Spiraea pubescens* Turcz.)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides* Linn.)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens* Thunb.)、牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia* (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz)、百

里香 (*Thymus mongolicus* Ronn.)、丁香 (*Syringa oblata* Lindl.)、杠柳 (*Periploca sepium* Bge.)、文冠果 (*Xanthoceras sorbifolia* Bunge)。

评价区常见草本、藤本类：阿尔泰狗娃花 (*Heterpappus hispidus* (Thunb.) Less)、冷蒿 (*Artemisia frigida* Willd.)、铁杆蒿 (*Artemisia sacrorum*)、蓼子朴 (*Inula salsoloides* (Turcz.) Ostenf.)、纤细苦苣菜 (*Ixeridium gracile* (DC.) C. Shih)、刺儿菜 (*Cirsium setosum*)、砂蓝刺头 (*Echinops gmelinii* Turcz.)、芫蒿 (*Artemisia giraldii* Pamp.)、茵陈蒿 (*Artemisia capillaris* Thunb.)、黄花蒿 (*Artemisia annua* Linn.)、虫实 (*Corispermum declinatum* Steph. ex Stev.)、沙蓬 (*Agriophyllum squarrosum* (Linn.) Mod.)、刺藜 (*Chenopodium aristatum* Linn.)、雾滨藜 (*Bassia dasphylla* (Fisch. et Mey.) Kuntze)、猪毛菜 (*Salsola collina* Pall.)、菊叶香藜 (*Chenopodium foetidum* Schrad.)、披针叶黄华 (*Thermopsis lanceolata* R. Br.)、草木樨状黄芪 (*Astragalus monotoides* Pall.)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、糙叶黄芪 (*Astragalus scaberrius* Bunge)、直立黄芪 (沙打旺) (*Astragalus adsurgens* Pall.)、黄香草木樨 (*Melilotus officinalis* (Linn.) Pall.)、白香草木樨 (*Melilotus albus* Medik.)、砂珍棘豆 (*Oxytropis racemosa* Turcz.)、苦马豆 (*Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.)、长芒草 (*Stipa sangeana* Trin.)、大针茅 (*Stipa grandis* P. Smirn.)、狗尾草 (*Setaria glauca* (Linn.) Ga.)、鹅绒藤 (*Cynanchum chinense* R.Br.)、地梢瓜 (*Cynanchum thesioides* (Freyn) G. S. Gumm.)、角蒿 (*Incarvillea sinensis* Lam.)、乳浆大戟 (*Euphorbia esula* Linn.)、星毛委陵菜 (*Potentilla acaulis* Linn.)、二裂委陵菜 (*Potentilla bifurca* Linn.)、田旋花 (*Convolvulus arvensis* Linn.)、角茴香 (*Hypecoum erectum* Linn.)。

评价区常见经济树种：枣、梨

评价区常见农作物：小麦 (*Triticum aestivum* Linn.)、马铃薯 (*Solanum tuberosum* Linn.)、大麻 (*Cannabis sativa* Linn.)、糜 (*Panicum miliaceum* Linn.)、小米 (*Setaria italica* (Linn.) Beauv.)、荞麦 (*Fagopyrum esculentum* Moench)、高粱 (*Sorghum bicolor* (Linn.) Moench)、红薯 (*Ipomoea batatas*)、玉米 (*Zea mays* L.)、大豆 (*Glycine max*)、绿豆 (*Vigna radiata* (Linn.) Wilczek)、赤小豆 (*Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi et Ohashi) 及时令蔬菜瓜果等。

2.8.3 群落基本特征

评价区内常见的植物群落有草原、灌草丛、灌丛等。主要植被类型及描述如下：

(1) 老瓜头群落

老瓜头 (*Cynanchum mongolicum* (Maxim.) Hemsl.) 又名牛心朴子、芦心草，是萝

摩科鹅绒藤属的直立半灌木，喜光、极为耐旱、耐高温，主要生长在沙漠及河边或荒山坡上，在植物生长的旺盛季节有一定的固沙作用。老瓜头常常以单个种群的形式分布于完全裸露的沙地上，形成稀疏而不稳定的先锋植物群落。群落结构极其简单，仅有灌木层和草本层两层。灌木层以老瓜头为主形成单优势群落，高度在 30-60cm 之间，从基部分支，可以形成丛径 40-80cm 的灌丛，但是群落盖度很小，仅有不到 10%，除了优势种老瓜头之外，只有少数砂蓝刺头、沙葱、砂珍珠豆分布，偶见乳浆大戟。样方调查如表 2.8-2。

表 2.8-2 老瓜头群落样方调查表

植被类型	老瓜头群落		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
地点及坐标	定边县黄家沟西南 N37°29'41.42", E107°42'55.15"		平地	黄绵土			0
样方面积	5×5m		调查日期 2013 年 7 月 12 日				
总覆盖度	30%	特征层高度	50cm				
群落层次	植物名称	层盖度(%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)				
灌木层	老瓜头	5	优势种，花期，高 60m，最低 30m。平均高 40， 丛径 40-60cm				
	沙蒿		偶见种，高 40cm，丛径 50cm				
草本层	阿尔泰狗哇花	3	常见种，花期，最高 40cm，最低 30cm,平均高度 35cm,丛径 20cm				
	砂珍珠豆		常见种，果期，高 10cm,丛径 20cm				
	砂蓝刺头		常见种，花期，高 40cm，丛径 10cm				
	乳浆大戟		1 株，高 40cm，丛径 10cm				
样方外植物	锦鸡儿，披针叶黄华，鸦葱						
							

(2) 沙柳-岩黄芪灌丛

细枝岩黄耆（花棒）(*Hedysarum scoparium* Fisch et Mey.) 是沙生、耐旱、喜光树种，它适于流沙环境,喜沙埋，抗风蚀，耐严寒酷热，枝叶茂盛，萌蘖力强，防风固沙作用大，是优良的固沙植物和饲用植物，沙柳为沙漠植物，也是极少数可以生长在盐碱地的一种植物。其枝条丛生不怕沙压，根系发达，萌芽力强，是固沙造林树种。在靖边—安边干线终点靖边县四朴树村附近分布有岩黄芪和沙柳混生的灌丛，是人工栽培群落。群落中

仅有灌木层和草本层，灌木层的盖度有 30%左右。草本层植物种类稀少，调查的样方中仅有虫实和地梢瓜，样方周围有阿尔泰狗哇花、狗尾草、雾滨藜、苍耳(*Xanthium sibiricum*)等，草本层盖度不足 5%。样方调查如表 2.8-3:

表 2.8-3 沙柳-岩黄芪灌丛群落样方调查表

植被类型	沙柳-岩黄芪灌丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
地点及坐标	定边县马泉沟村西北 N37°29'13.19"; E107°41'6.75"		平地	黄绵土			0
样方面积	5×5m		调查日期		2013 年 7 月 12 日		
总覆盖度	30%	特征层高度	2.5m				
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)				
灌木层	沙柳	30	优势种, 高 2-2.5m, 冠幅 1.5m				
	细枝岩黄芪		亚优势种, 花期, 高 2.5m, 冠幅 2-3m				
	老瓜头		常见种, 花期, 高 20cm, 丛径 10cm				
草本层	虫实	3	常见种, 最高 50cm, 最低 10cm, 多处于苗期, 丛径多在 5cm 左右				
	地梢瓜		常见种, 高 10cm, 多处于苗期, 少数为花期, 丛径在 5cm 左右				
样方外植物			杨树				



(3) 沙蒿灌丛

沙蒿又称油蒿(*Artemisia ordosica*), 为沙区分布极为普遍的沙生半灌木, 植株呈帚状, 高度 60~80 厘米, 株丛直径 40~60 厘米; 叶细裂成线状, 借以减少水分蒸腾; 根系发达, 主根深可达 3 米, 侧根向四周伸延及 2~3 米, 扩大吸收水分的范围和固定植体; 沙蒿能耐沙埋, 种子遇水产生胶质与沙粒粘结成球, 不易被风刮走, 以促进发芽; 它是一种典型的沙生植物, 在鄂尔多斯沙区生长良好, 繁殖迅速, 形成面积广大的半灌木群落。调查的几个沙蒿群落, 总盖度 30%, 沙蒿株高 50cm, 冠幅 50cm 左右, 大株丛的冠幅达 70cm, 伴生的植物有纤细苦苣菜、雾滨藜、田紫草(*Lithospermum arvense* Linn.)、狗尾草。样方调查如表 2.8-4:

表 2.8-4 沙蒿灌丛群落样方调查表

植被类型	沙蒿灌丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
地点及坐标	定边县吴窑村以南 N37°27'36.43"; E107°41'56.07"		平地	黄绵土			0
样方面积	5×5m		调查日期	2013 年 7 月 12 日			
总覆盖度	35%	特征层高度	70cm				
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)				
灌木层	沙蒿	20-60	优势种, 株高 50cm, 冠幅 50-70cm				
	锦鸡儿		偶见种, 株高 1m, 冠幅 70cm				
草本层	雾滨藜	5	常见种, 多处于苗期, 株高 10-20cm, 丛径 5cm				
	田紫草		偶见种, 株高 20-30cm, 丛径 10cm				
	纤细苦苣菜		常见种, 花期, 株高 20cm, 丛径 30cm				
	狗尾草		偶见种, 幼苗期, 株高 25cm, 丛径 15cm				
样方外植物	砂珍珠豆, 披针叶黄华, 乳浆大戟						
							

(4) 锦鸡儿灌丛

锦鸡儿是为喜沙的旱生灌木, 生长于荒漠、荒漠草原地带的固定、半固定沙地地, 是当地常见的豆科灌木。锦鸡儿灌丛也是项目区域分布较广的植物群落, 基本都是人工培育群落。群落结构比较简单。区域调查的锦鸡儿群落, 灌木层以柠条锦鸡儿为主, 高 2m 左右, 形成单优势种群落, 有的地方混生有兴安胡枝子、小叶锦鸡儿、杠柳、老瓜头, 还有少量紫穗槐。不同取样点灌木层的盖度差异比较大, 在 10-50%之间。草本层植物种类较多, 没有占优势的种类。定边样点群落中常见植物有草木樨状黄耆、披针叶黄华、芨芨蒿、阿尔泰狗哇花、刺藜、鹅绒藤、菊叶香藜、地梢瓜、狗尾草、猪毛菜、砂珍珠豆、砂蓝刺头、雾滨藜、大针茅。偶有角蒿、米口袋、赖草、针茅、纤细苦苣菜、打碗花、乳浆大戟。吴起县样方群落中除了优势种之外, 草本植物和定边有很大区别, 常见的有榆、桑、达呼里胡枝子、百里香、甘草、阿尔泰狗哇花、蒿、砂珍珠豆、星毛委陵菜、翠雀、委陵菜、茵陈蒿、白花草木樨。样方调查如表 2.8-5:

表 2.8-5 锦鸡儿灌丛样方调查表

植被类型	锦鸡儿灌丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
地点及坐标	定边县白圪瘩村以南 N37°26'44.38", E107°44'21.85"		平地	黄绵土			0
样方面积	5×5m		调查日期		2013 年 7 月 12 日		
总覆盖度	25%	特征层高度	1m				
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)				
灌木层	柠条锦鸡儿	40	优势种, 果期, 株高 1.5-2m, 冠幅 0.7-1.0m				
	老瓜头		常见种, 花期, 株高 40-50cm, 冠幅 10-60cm				
	沙蒿		常见种, 幼苗, 株高 20-30cm, 冠幅 40cm				
	猫头刺		偶见种, 株高 10cm, 丛径 50cm				
草本层	苦马豆	30	常见种, 果期, 株高 40-50cm, 丛径 10cm				
	阿尔泰狗娃花		偶见种, 花期, 高 20-30cm, 丛径 40cm				
	披针叶黄华		常见种, 花期, 高 20-40cm, 丛径 20cm				
	砂珍棘豆		常见种, 果期, 高 10-15cm, 丛径 20cm				
	砂蓝刺头		常见种, 花期, 高 30-50cm, 丛径 20-30cm				
	乳浆大戟		偶见种, 花期, 高 20cm, 丛径 10cm				
	菊叶香藜		偶见种, 花期, 高 10cm, 丛径 15cm				
							

2.9 生态现状调查与评价

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法, 对评价区生态环境现状作出评价。

本项目按照风机布置范围遥感解译, 采用的信息源为法国 SPOT5 遥感数据(空间分辨率 2.5m, 时相: 2010 年 9 月), SPOT5 数据源均具有很高的空间分辨率, 时相为植物生长茂盛的夏秋季, 生态环境信息丰富, 有利于生态环境因子遥感解译标志的建立, 保证了各生态环境要素解译成果的准确性。遥感影像见图 2.9-1。

2.9.1 土地利用调查

本项目评价范围内土地利用类型包括旱地、灌木林地、草地、居民用地、工矿用地和沙地 6 种土地利用类型, 其中以旱地居多, 占评价区面积的 72.06%; 其次为草地和灌木林地, 分别占评价区面积的 9.66%和 8.83%; 居民用地所占份额不大, 占评价区面

积的 5.30%；沙地较少，占评价区面积的 3.60%；工矿用地最少，占评价区面积的 0.54%。本项目土地利用现状统计结果见表 2.9-1，土地利用现状情况见图 2.9-2。

表 2.9-1 本项目土地利用现状统计表 单位：hm²

土地利用类型	面积	占评价区面积的百分比 (%)
旱地	2667.81	72.06
灌木林地	327.05	8.83
草地	357.67	9.66
居民用地	196.33	5.30
工矿用地	20.10	0.54
沙地	133.44	3.60
合计	3702.40	100

2.9.2 植被类型调查

本项目评价范围内植被类型包括农业植被、灌木林、草丛、建设用地和无植被地段 5 种类型，其中以农业植被居多，占评价区面积的 72.06%；其次为草地和灌木林，分别占评价区面积的 9.66%和 8.83%；建设用地所占份额不大，占评价区面积的 5.85%；无植被地段最少，占评价区面积的 3.60%；本项目植被类型现状统计结果见表 2.9-2，植被类型现状情况见图 2.9-3。

表 2.9-2 本项目植被类型现状统计表 单位：hm²

植被类型	面积	占评价区面积的百分比 (%)
农业植被	2667.81	72.06
灌木林	327.05	8.83
草丛	357.67	9.66
建设用地	216.43	5.85
无植被地段	133.44	3.60
总计	3702.40	100

2.9.3 植被覆盖度现状评价

本项目评价范围内农业植被所占份额较大，占评价区面积的 72.06%；其次为中覆盖度植被和低覆盖度植被，分别占评价区面积的 9.25%和 9.25%；建设用地所占份额不大，占评价区面积的 5.85%；极低覆盖度植被最少，占评价区面积的 3.60%；本项目植被覆盖度现状统计结果见表 2.9-3，植被覆盖度现状情况见图 2.9-4。

表 2.9-3 本项目植被覆盖度现状统计表 单位：hm²

植被类型	面积	占评价区面积的百分比 (%)
中覆盖度植被	342.40	9.25
低覆盖度植被	342.32	9.25
极低覆盖度植被	133.44	3.60
农业植被	2667.81	72.06
建设用地	216.43	5.85
合计	3702.40	100.00

2.9.4 土壤侵蚀现状评价

本项目评价范围内以水力侵蚀为主，微度水力侵蚀所占份额较大，占评价区面积的 88.17%；其次为中度水力侵蚀，占评价区面积的 8.24%；轻度水力侵蚀所占份额较小，占评价区面积的 3.59%；本项目土壤侵蚀现状统计结果见表 2.9-4，土壤侵蚀现状情况见图 2.9-5。

表 2.9-4 本项目土壤侵蚀现状统计表 单位：hm²

植被类型	面积	占评价区面积的百分比 (%)
微度水力侵蚀	3264.41	88.17
轻度水力侵蚀	133.06	3.59
中度水力侵蚀	304.93	8.24
合计	3702.40	100

结合以上参考资料，根据《陕西省水土保持区划图集》和《陕西省水土保持公报 2006 - 2010 》，确定项目区背景侵蚀模数背景值为 5000t/km².a，属于中度侵蚀区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190 - 2007 ），项目区容许土壤流失量为 1000t/km².a 。

2.9.5 生态调查小结

(1) 评级区内属于黄土梁低岗斜坡地貌类型。评价区内大致的生态系统类型有农田生态系统、灌丛生态系统、草原生态系统以及城镇生态系统。

(2) 在土地利用结构中：本项目评价范围内土地利用类型包括旱地、灌木林地、草地、居民用地、工矿用地和沙地 6 种土地利用类型，其中以旱地居多，其次为草地和灌木林地，居民用地所占份额不大，沙地较少，工矿用地最少。

(3) 从植被类型现状调查来看，本项目评价范围内植被类型包括农业植被、灌木林、草丛、建设用地和无植被地段 5 种类型，其中以农业植被居多，其次为草丛和灌木林，建设用地所占份额不大，无植被地段最少。

(4) 从植被覆盖度看，本项目评价范围内农业植被所占份额较大，其次为中覆盖度植被和低覆盖度植被，建设用地所占份额不大，极低覆盖度植被最少。

(5) 从土壤侵蚀类型分区来看，本项目评价范围内以水力侵蚀为主，微度水力侵蚀所占份额较大，其次为中度水力侵蚀，轻度水力侵蚀所占份额较小。根据《陕西省水土保持区划图集》和《陕西省水土保持公报 2006 - 2010 》，确定项目区背景侵蚀模数背景值为 5000t/km².a，属于中度侵蚀区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190 - 2007 ），项目区容许土壤流失量为 1000t/km².a 。

3 生态环境影响分析

3.1 施工期生态环境影响分析

本工程的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、升压站建设、公用设施的施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。

施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。

3.1.1 土地占用对土地利用结构的影响

本工程为线状和面状相结合的工程，工程占地类型主要为荒草地、灌木林地、旱地，按照工程占地性质划分可分为工程永久占地和施工临时占地。根据主体工程设计文件和实地查勘，本工程风电场占地面积为 23.11hm²。其中永久占地面积为 14.24hm²，占总占地面积的 61.62%；临时占地面积 8.87hm²，占总占地面积的 38.38%。占地类型见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程占地类型表 单位 hm²

占地性质	项目组成	占地类型及面积			
		荒草地	灌木林地	坡耕地	小计
永久占地	风机、箱变基础	0.20	0.31	0.06	0.57
	集电线路塔杆基础	0.04	0.06	0.01	0.11
	进站道路	1.14	1.79	0.32	3.25
	场内检修道路	3.02	4.74	0.86	8.62
	升压站	0.58	0.91	0.17	1.66
	供电线路	0.01	0.02	0.00	0.03
	小计	4.99	7.83	1.42	14.24
临时占地	吊装场地	1.55	2.44	0.44	4.43
	电缆直埋	0.12	0.19	0.03	0.34
	集电线路施工区	0.07	0.10	0.02	0.19
	施工临时设施区	0.17	0.26	0.05	0.48
	施工道路	1.18	1.86	0.34	3.38
	供电线路施工区	0.02	0.03	0.00	0.05
	小计	3.11	4.88	0.88	8.87
合计		8.10	12.71	2.30	23.11

从工程占地性质分析，永久占地占总占地面积的 61.62%，主要占地类型为灌木林地，其次为荒草地；施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余 38.38% 的施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

对于临时用地，主要影响是风电机组、箱变、建筑材料等设备运输、安装、堆放时对施工占地的碾压，主要占地类型为灌木林地，其次为荒草地；有效的解决措施是在安装施工结束后，及时实施人工洒水，防止土壤板结，并选择合适草种或灌木进行恢复性种植。临时占地中的土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态，对土地利用结构影响不大。项目永久占地不占用基本农田和耕地，因而对评价区土地利用结构及农业生产的影响极小。从总体上来看，该项目对评价区内土地利用结构影响较小。

3.1.2 施工期对植被的影响分析

项目区植被类型属典型干草原植被，以草地为主，植被覆盖率 30%左右，土壤类型以黄绵土为主，土壤腐殖质层厚度 30cm 左右；由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。由于工程建设，导致地表原生地貌与植被遭到破坏、扰动，造成水土流失，进而使一定区域内的生态环境迅速恶化，本项目建设对植被的影响主要集中在风机基础、箱式变压器基础、进场道路加宽、场内道路、电缆沟等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压等。此外，风电场施工搭建工棚、仓库等临时建筑也需要占地，破坏地表植被。施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被清除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍然保留，这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。

本项目总占地面积 23.11 hm^2 ，其中永久占地面积为 14.24 hm^2 ，临时占地面积为 8.87 hm^2 。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替的过程。本环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势乔木、灌木、草，同时对永久占地内空地绿化。经现场调查，项目所在区域植被覆盖度较低、没有珍稀植物，故本项目建设对当地植被的总体影响不大，施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

3.1.3 施工期对土壤的影响分析

工程建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。

对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影

响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。

风电场施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会土壤环境造成危害；建造基座的材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架等的材料，都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和营运期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准的电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，且这种污染时长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

3.1.4 施工期对野生动物的影响分析

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、混凝土搅拌机、振捣棒等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，因此，本区的鸟类将受到一定影响。项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。因此，本风电场的建设不涉及对保护和珍稀鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。据调查，风电场工程建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为野兔、黄鼠狼、黄羊、田鼠类，但区内仍有一定数量的一般鸟类分布。总体来说，施工期对野生动物的影响较小。

3.1.5 施工期水土流失影响分析

3.1.5.1 施工期水土流失影响因素分析

(1) 主体工程

主要产生水土流失时段为土建施工期间，土建期工程主要包括场地平整、塔基开挖等。根据施工特点，场地平整、塔基开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲能力，易造成水土流失。

(2) 检修路

检修路采用采用泥结碎石路面，道路两侧设排水沟。在建设过程中，开挖排水沟、

路基会对原有植被造成一定程度破坏，为加速水土流失创造了条件。

(3) 集电线路埋设

集电线路主要是挖电缆沟及埋设，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。

(4) 临时施工道路

新的施工便道开辟会有临时堆料的占地行为，对堆占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，为水土流失的发生和加剧创造条件。

(5) 施工生产生活区

水土流失主要发生在土建建设期，包括场地平整、施工过程中人为扰动破坏，使地表植被受到破坏，失去固土防冲能力，如果不采取有效的水土流失防护措施，就会对周围环境产生影响，加剧水土流失。

(6) 临时堆土区

在主体工程建设过程中，存在建筑材料及土方需要临时堆放，对原地表进行了扰动。对于临时堆放的土体如不采取临时性的水土流失防护措施，在回填以前将会发生较大的水土流失。

3.1.5.2 自然恢复期水土流失影响因素分析

水土保持工程设计与施工与主体工程同时进行，主体工程建设实施后，水土保持工程措施也将一同完成。对于采用植被恢复措施的一些工程，在自然恢复期初期植物措施尚未完全发挥其水土保持生态效益之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长，植被覆盖度的增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到允许水土流失范围内。

造成项目所在地区水土流失的原因包括自然因素和人为因素。自然因素引起的水土流失为正常侵蚀，人为因素造成的水土流失为加速侵蚀。水土流失影响因素分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土流失影响因素分析

影响因素	影响因子	水土流失影响分析
自然因素	降水	降水是该地区造成水土流失的主要动力。
	地形	随着坡度和坡长的增加，径流量和土壤的冲刷量也随之加大。
	土壤特征	地表为松散绵沙土层，而工程施工区位于梁茆和沟坡上，如不做好防排水措施，将产生严重流失。
	植被	自然生长的植被。
人为因素	地基开挖	由于建设开挖基础，扰动地表，从而产生新的水土流失。

3.1.5.3 水土流失预测

(1) 土壤侵蚀预测分区

工程建设期内不同功能区建设内容不同，扰动地表强度、方式各有差异，根据主体工程的总体布局、工程施工特点和对土地扰动强度及新增水土流失类型和分布，根据《开发建设项目水土保持技术规范》，水土流失预测范围应与项目建设区一致。直接影响区不进行水土流失量预测，只对可能造成水土流失危害进行分析，故本项目水土流失预测范围为 23.11hm²。水土流失预测分为 5 个预测单元，分别为风电机组及箱变区、升压站区、集电线路区、道路区和施工生产生活区。

(2) 土壤侵蚀预测内容及方法

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433 - 2008) 的要求，结合主体工程的具体建设内容，以及项目区地形地貌、土壤植被类型与植被覆盖度等，本水土保持方案水土流失的预测内容及相应的预测方法见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失预测内容及方法

预测项目	预测内容	方法
扰动原生地貌、损坏土地和植被面积	包括工程永久占地、施工临时占地等扰动原生地貌的面积。	通过现场测量及调查的方法，计算出各区实际产生的扰动面积
弃土、弃渣量情况	主要包括变电台址建设施工过程的弃土弃渣量情况	通过现场测量及调查的方法，根据地形进行综合计算。
损坏水土保持设施情况	工程占用原有水土保持功能的林地及原地貌设施面积	通过现场勘测及调查，掌握土地利用类型和各种水保设施的现状与蓄水保土功能，计算面积及数量
可能造成水土流失面积和水土流失量	根据工程建设中水土流失影响因素、水土流失类型和分布情况及其水土流失背景资料，确定工程建设可能造成水土流失面积、水土流失强度指标及流失量	造成水土流失面积采用实地调查及统计法；水蚀利用实测数据法，风蚀采用类比实测法，计算本工程的水土流失量
水土流失可能造成的危害	如不采取措施，工程建设造成的水土流失对本项目区及周边地区有危害	根据造成水土流失的形式、数量、位置及对周边环境影响的调查，进行评论。

(3) 土壤侵蚀影响预测

① 扰动原地貌，损坏土地和植被面积预测

根据主体工程建设情况，本工程建设扰动原地貌、损坏土地及植被面积为 23.11hm²。

② 弃土、弃渣量预测

根据工程动用土石方量及土石方平衡情况分析，本工程土石方动迁量为 19.64 万 m³，共开挖土方 8.72 万 m³，回填土方 10.92 万 m³，外借方 2.25 万 m³，弃方 0.05 万 m³。

③ 水土流失量计算

依据风电场建设进度和建设计划，建设期产生水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生的水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。本工程建设期水土流失面积为 23.11 hm²，自然恢复期为 9.26 hm²。按前述确定的土壤侵蚀强度值和水土流失面积，预测本工程因建设可能造成的水土流失总量为 4158t，其中原地貌水土流失量 1277t，新增水土流失量为 2881t。

④水土流失可能造成的危害

项目所在地区为黄土塬梁丘陵沟壑区，为黄土梁地貌，由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。属典型干草原植被类型区，植被覆盖度 30 %。由于工程建设，导致地表原生地貌与植被遭到破坏、扰动，造成新增水土流失显著提高，进而使一定区域内的生态环境迅速恶化，其危害主要表现在以下方面：

1) 水土流失增加附近河流的污染和含沙量

侵蚀泥沙随水流下泄到下游比较平缓的河道淤积下来，致使河道不断淤高，抗御洪水能力降低，加大了流域发生洪水灾害的频率和灾害程度，降低防洪标准，影响当地及下游工农业生产。

2) 为扬尘提供沙源

工程建设可能对周边地区造成风蚀沙化，土地退化的危害，进而为扬尘提供沙源。

3.2 运营期生态环境影响分析

3.2.1 运营期对地表植被生物量影响分析

本风电场项目区植被类型主要以农业植被为主，其次为草丛和灌木林，农业植被主要为荞麦和春小麦等一年一熟农作物；灌木主要为胡枝子、柠条、山楂、沙棘、等；评价区植被覆盖度较低，生物量总体较小。

本项目运行后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，主要为风电机组基础、场内道路等。永久占地 14.24hm²，相当于减少植被面积 14.24hm²，因此减少植被生物量。本项目可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内植树种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到恢复，并在一定程度上改善原有生态。由于拟建场内原有植被稀疏，原有生物量较小，因此本项目的建设只在短期内对区域草场的生态环境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域植被生物量不仅不会较少，随着保护力度的加强，可能有利于区域生态环境的改善。

3.2.2 运营期对动物迁徙与栖息环境的影响分析

项目运行期风电机组浆叶的运动也会对鸟类飞行产生一定影响。据环评调查，项目

区内有一定数量的鸟类分布，但未发现珍稀保护野生鸟类，也无珍稀保护野生鸟类迁徙越冬。根据鸟类的迁徙习惯，鸟类可避开转动的风机，因此工程运行对鸟类迁徙影响较小。

3.2.3 道路生态影响分析

S303 省道从本工程西侧穿过，进场依托该路，不符合运输条件的路段适当进行翻修扩宽，有效的减少了场区内道路占地与生态的破坏。

根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需新修建进站道路 5km，新建场内检修道路 20km，宽 6m，采用混凝土路面。项目运行后，新修进站道路和场内检修道路，永久占地 11.87hm²，相当于减少植被面积为 11.87hm²。可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到一定恢复，并在一定程度上改善原有生态。拟建场内原有植被稀疏，原有生物量较小，因此本项目的道路建设只在短期内对区域草场的生态环境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域植被生物量不仅不会较少，随着保护力度的加强，可能有利于区域生态环境的改善。

4 生态保护措施可行性分析与建议

4.1 可研中已考虑的环保措施

- (1) 合理规划设计风机。
- (2) 风电场运行期间生活污水设计污水处理装置。
- (3) 施工期加强固体废物管理，做好弃土场的遮挡措施，其中部分建筑材料可回收利用。
- (4) 本工程施工期大部分安排在白天，避免夜间对周围环境的影响。
- (5) 采取金属壳屏蔽等防辐射措施，避免会对生物造成辐射危害。

4.2 项目设计阶段应完善的生态保护措施

4.2.1 植被保护措施

(1) 在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避免有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；对无法避让的林木尽量采取异地种植，以减少对植被的砍伐、损坏。

(2) 在项目的设计过程中应精心安排规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开

挖面积和临时占地面积，减少植被的破坏。

(3) 制定详细的植被恢复方案，在施工作业完成后，应种植适应当地自然条件的优势灌草植被，及时进行植被恢复。

(4) 在项目设计中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在绿化布局上还应考虑多树种的交错分布，以增强生态系统的稳定性。绿化树种选择是应避免采用对当地植被和作物产生生态入侵危害的树种。

4.2.2 水土保持措施

该项目处于毛乌素沙漠的边缘，植被破坏后极易发生水土流失，因此项目设计中应将水土保持作为一项重要内容。

(1) 加强对施工单位的水土保持法律法规的宣传及施工管理工作。

(2) 在主体与临时建筑工程开始之前，首先对其做夜场内的耕作土或表层土尽可能实施专门的剥离，运往施工厂区空闲的存放地堆存，并分层压实，保持稳定边坡堆放，将其表面进行压实，边坡采取织物或草袋覆盖，周边设置临时截水沟加以保护。

工程应按最终编制的水土保持方案要求，采取工程、植物以及临时措施进行水土保持综合治理。

4.3 施工期生态保护措施

4.3.1 生态保护分区

根据项目建设的生态环境影响、区域自然条件、工程布局及不同部位的生境特点等，将工程建设区划分为 5 个水土流失防治分区，即：风机及箱式变压器防治区、110kV 升压站防治区、集电供电线路防治区、道路工程防治区、施工生产生活防治区。水土流失防治分区见表 4.3-1。典型生态保护措施情况见图 4.3-1。

表 4.3-1 本项目水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			水土流失特征	备注
	项目建设区	直接影响区	合计		
风机及箱式变压器防治区	5	1.35	6.35	以水蚀为主，水土流失较为分散，侵蚀程度较大，主要集中于基础开挖及回填土、表土临时堆放区	重点防治水蚀
110kV 升压站防治区	1.66	0.18	1.84	以水蚀为主，水土流失较为集中，侵蚀程度较大	重点防治水蚀
集电、供电线路防治区	0.72	1.24	1.96	以水蚀为主，水土流失较小且分散，多集中于架空线路杆基及施工区和电缆沟开挖及回填区域	重点防治水蚀
道路工程防治区	15.25	13.80	29.05	以水蚀为主，水土流失较为集中且程度较大，主要为路基填筑、表土临时	重点防治水蚀

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			水土流失特征	备注
	项目建设区	直接影响区	合计		
				堆放、施工人员及机械频繁扰动	
施工生产生活防治区	0.48	0.11	0.59	主要表现为施工人员及机械频繁扰动引发水土流失	/
合计	23.11	16.68	39.79	/	/

4.3.2 风机及箱式变压器防治区

(1) 植被措施

主要是对施工临时占地进行绿化，绿化方式为草灌结合，绿化面积 3.99hm²；绿化灌木选择紫穗槐和柠条，苗高大于 30cm。草种选用草木樨，草籽选择一级种，种植方式为条播，共计种草 3.99hm²。

(2) 工程措施

施工前对临时占地进行表土剥离，剥离面积为 4.43hm²，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时清理地表，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植被，表土回填面积 4.43hm²。在风机和箱变土建、安装工程完工后，对风机周边临时占地、吊装场地等临时施工设施区进行土地平整，施肥，耕翻地。共计土地平整 4.43hm²。

(3) 临时措施

风电机组及箱变开挖大量松散土方堆积在风机基础周边，基础建筑完毕后进行基础回填，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时装土袋挡墙拦挡，每台风机周边设置 85m 临时挡墙，临时编织袋挡墙高 1m，2 台风机共设 2125m 挡墙，共计 1275m³；对堆积的剥离表土周边设置临时挡墙，总长度 1875m，共计 1125m³；临时拦挡总计 4000m，总计 2400m³。临时苫盖：施工期间对堆积土体表面及临时施工面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀。临时排水：在风机施工场地周边设置临时排水沟，典型机位为 D01、D04、D05、D06、D11。共设排水沟 1250m，人工开挖排水渠成型后，应对开挖断面进行夯实，排水渠如需铺设纤维布以防冲刷。在每段排水沟出口处接简易沉砂池，设沉砂池 5 处；洒水：施工期间，采取施工面临时洒水措施。

4.3.3 升压站防治区

(1) 植被措施

对站内空地绿化和道路边栽植行道树，绿化面积共 0.39 hm²。站内道路两侧种植绿化林。绿化林采用乔、灌木混交林。乔木选用侧柏，灌木树种选用蔷薇。对站内除永久建筑物以外的空地采用灌草绿化，以草坪绿化为主，种草面积 0.39hm²。灌木选用紫薇和黄刺玫两树种株间混交。

(2) 工程措施

表土剥离及覆土：施工前对升压站内可剥离表土进行剥离，表土剥离量 0.12 万 m^3 ，所剥离表土临时堆存于绿化场地一角，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，对场地绿化区域进行表土回填、土地平整，表土回填面积 0.39 hm^2 。土地平整：在施工结束后清理场垃圾、杂物，对绿化区域进行土地平整，施肥，耕翻地，及时进行绿化。共计土地平整 0.39 hm^2 。排水系统：主体设计在升压站围墙内侧设置排水系统，排除站内雨水。水窖：在升压站内排水渠出口处设置水窖，水窖均采用缸式水窖。沉砂池：在排水沟出口水窖进口各设置一座沉砂池，共设置沉砂池 4 座。闸门：在水窖引水渠首端各设置 1 处简易闸门，控制水窖入水量。

(3) 临时措施

临时拦挡：对升压站土建工程基础开挖土方和剥离地表土周边设置临时装土袋挡墙拦，共计 192 m^3 。临时苫盖：对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀，共需纤维布苫盖 1750 m^2 。洒水：施工期间，为防尘降尘，对施工面采取临时洒水措施。

4.3.4 集电供电线路防治区

(1) 植被措施

对整治后的电缆沟占地和塔基临时占地进行种草绿化，绿化面积 0.53 hm^2 ；草种选用草木樨。为保证种植草种成活，对种植草地进行一年抚育，包括施肥、浇水、喷药等工作。

(2) 工程措施

表土剥离及绿化覆土：施工前对电缆沟、线路塔杆基础是施工区进行表土剥离，共剥离表土 0.11 万 m^3 。施工结束后恢复植被覆土利用总量为 0.18 万 m^3 。土地平整：电缆埋设和塔杆埋设完毕后，对电缆沟占地和塔基临时占地进行土地平整。共计土地平整 0.58 hm^2 。

(3) 临时措施

临时拦挡：在施工过程中电缆沟开挖土方临时堆放在沟槽一侧，在临时堆土外侧设置临时装土袋挡墙拦挡，共计 510 m^3 。剥离表土集中堆置在临时占地范围内，周边设置临时编织袋挡墙拦挡，共计 90 m^3 ；临时拦挡总计 1000 m ，总计 600 m^3 。临时苫盖：施工期间对堆积土体表面及临时施工面采用纤维布苫盖，共需苫盖用纤维布 1800 m^2 。洒水：施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。

4.3.5 道路工程防治区

(1) 植被措施

对道路挖填边坡和施工临时道路进行灌草绿化、在道路两侧栽植乔灌木林带。施工道路绿化：对道路挖方边坡和填方边坡进行绿化，绿化方式为草灌结合，绿化面积 0.60hm²。其余路面进行灌草绿化，绿化面积 2.44hm²。绿化灌木选择紫穗槐和柠条，草种选择草木樨，共计播草籽 3.04hm²。道路两侧绿化：对道路两侧栽植乔灌木进行绿化，进站道路在两株乔木间栽植灌木，检修道路乔木栽植在道路临时占地绿化灌木中间。乔木选用杨树，灌木选用紫穗槐。

(2) 工程措施

表土剥离及绿化覆土：施工道路在工程完工后留 4m 宽的场内永久检修道路，在路旁修建排水沟，其余路面进行灌草绿化或复耕，施工前对可剥离地表进行表土剥离，共剥离表土 1.01 万 m³，待施工结束后用于恢复植被绿化覆土。土地平整：施工道路在施工结束后，对临时占地进行土地平整，施肥，人力耕翻地。共计土地平整 3.38hm²。排水沟设计：对进站道路和检修道路，根据道路地形情况和汇水情况，在道路两侧设置排水渠，需设置排水渠总长 8800m。在排水渠出口与蓄水建筑物进口处设置 1 座沉砂池，共设置 20 座沉砂池。闸门：在每个水窖引水渠首端设置简易闸门，控制水窖入水量，共设置 20 处闸门。

(3) 临时措施

临时拦挡：施工过程中在道路工程剥离表土分段集中堆放在道路一侧，表土外侧设置临时装土袋挡墙拦挡，临时编织袋挡墙高 1m，共设 1800m 挡墙，共计 1080m³。临时苫盖：对修筑道路期间开挖土方及表土进行临时苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀，共需苫盖 8400m²。洒水：施工期间，为防尘降尘，采取道路面临时洒水措施，减少施工期间扬尘，促进路面硬化，共需洒水 200 台时。

4.3.6 施工生产生活区

(1) 植被措施

对整治后的施工临时设施占地采取灌草结合的方式进行绿化，绿化面积 0.43hm²；绿化灌木选择紫穗槐和柠条。草种选用草木樨，共计种草 0.43hm²。

(2) 工程措施

表土剥离及覆土：施工前对临时占地进行表土剥离，剥离面积为 0.48hm²，剥离量 0.14 万 m³，所剥离表土临时堆存于临时施工场地一角，用于施工结束后绿化覆土。施工结

束后，及时拆除地表建筑物，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植被，表土回填面积 0.48hm²，回填土总量 0.14 万m³。土地平整：在施工结束后拆除施工临时设施，清理场垃圾、杂物，对临时占地进行土地平整，共计土地平整 0.48hm²。

(3) 临时措施

临时拦挡：施工过程中对施工生产生活区临时堆放土、石料和剥离地表土周边设置临时装土袋挡墙拦挡，共设350m 挡 墙，共计210m³。临时苫盖：对堆积建筑砂石料和剥离地表土表面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，共需苫盖 1240m²。临时排水：在施工临时设施场地周围设置临时排水渠，长480m。在排水沟出口处接简易沉砂池，共设沉砂池 1 处。蓄水池：考虑施工期用水方便，考虑在临时排水渠的末端设置一座临时蓄水池。洒水：施工期间，为防尘降尘，对松散物质面采取临时洒水措施。

4.3.7 生态恢复措施

类比调查已投入运营的靖边县西南方向席麻湾乡的李家梁一期风电场，该风电场有33台单机容量1500kw风力发电机组，总装机容量49.5MW，并建设一座110KV升压变电站。该风电场主要生态保护措施如下：

(1) 植被破坏区：严格按照土地征用量使用土地，严禁突破征用土地范围，损毁植被。施工必须在划定的施工区域中进行，施工结束后立即清理现场，利用秋季播撒草籽，恢复植被，不能有裸露地面，并于风电场环境相协调。作业区设排水沟，使积水及时排出，从而减少水土流失。

(2) 地表扰动区：基础等施工尽量移挖作填，开挖弃方用于路基的填筑，以减少弃土、取土的数量。合理布置材料场，材料堆放场地(砂、石、水泥等料场)、混凝土搅拌站集中布置，减少了施工临时占地面积。严禁建筑材料、垃圾任意堆放，施工结束后，做到“料尽、场清”，并尽快采用生态恢复措施。

(3) 野生动物影响区：施工机械噪声源相对集中，且多为裸露声源，在施工过程中限制老旧施工机械的数量，减少对区域内环境的影响。施工过程中野生动物都将产生规避反应，应远离鸟类栖息和繁殖的地方。

李家梁一期风电场工程施工期植被恢复情况见下图：



风机周边植被恢复情况

吊装场地植被恢复情况



塔杆基础植被恢复情况1

塔杆基础植被恢复情况2

根据以上李家梁一期风电场对植被破坏区、地表扰动区及野生动物影响区的生态措施恢复情况，表明本项目施工期对生态环境影响不大。

4.4 运营期生态保护措施

在项目运营期间，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效应。

(1) 完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。

(2) 项目运营期可能存在主体工程（风电机组等）的维修，在维修过程中，存在周边植被被占压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复，防止水土流失加剧。

(3) 保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

4.5 生态监测与环境监理

4.5.1 生态监测

本项目地面动态监测针对水土流失、植被等重点内容进行监测。

4.5.1.1 植被监测

植被监测范围为项目建设区的范围。植被监测包括植物种类、优势种、成活率及覆盖度等。

植被监测安排在工程开工前、施工高峰期、完成建设后第一年、工程运营后的第五年，共进行四次调查监测。工程开工前的调查监测可以作为植被的本底资料，本次环境影响评价应开展的植被调查工作，形成的资料、成果和评价报告可以作为本底监测结果，以后只需再安排三次调查监测。施工高峰期的监测反映工程建设对植被影响最大的情况，工程完成建设后第一年的监测反映新的植被建立初期的情况，工程运营后第五年的监测反映的是趋于稳定的新情况。监测周期为一年，每个调查年安排两次调查，调查时段为春季末期的 4~5 月和初秋季节的 9~10 月。

监测方法主要采取实地抽样调查的方式，调查中选定适当的区域做样方调查，采取点、面结合，针对本工程，乔木林一般为防护林带，采用样行法，沿林带抽样，样行长度不小于 30m，灌木林样方 5m×5m 或标准测定法，人工种草 1m×1m，每一样方重复 3 次，确定调查区内的林木生长情况、植被资源情况、区系成分、种群特点、分布、林草生长和覆盖度等情况。

植被调查监测委托相关专业技术机构承担。

4.5.1.2 水土流失监测

水土流失监测目的是为了对工程建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，及时掌握建设过程中的水土流失和成因、数量、强度、影响范围及后果等指标，了解水土保持方案实施后各种措施的防治效果及取得的效益，及时采取相应防控措施，最大限度的减少水土流失，同时也为工程建设和运营期间水土保持各项措施的落实和监督管理提供依据。项目的水土保持监测工作由工程建设单位负责组织实施，委托具有水土保持监测资质的单位承担，监测单位按方案中的监测要求和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，编制监测方案和实施监测计划，开展水土保持监测工作，监测成果实行年报制度定期向水保行政主管部门报告，并在水土保持设施竣工验收时提交专项监测报告。本工程监测时段从工程的施工准备期开始至设计水平年结束，考虑到收集本地区完整的水土保持监测数据，本工程监测期为 2 年，即 2014 年 5 月~2016 年 4 月。本项目水土保持监测范围包括项目建设区和直接影响区总面积为 39.79 hm²；项目建设区包括风机及箱变施工区、集电、供电线路区、道路工程区、升压站和施工临时设施区，共占地面积为 23.11hm²。直接影响区主要为风机及箱变施工区、集电、供电线路区、道路工程

区、升压站和施工临时设施区周边征、占地边界外的影响范围，面积为 16.68hm²。其监测布点、内容、方法、时段及频率见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目水土保持监测计划表

监测时段	监测内容	监测方法	监测内容
2014 年 5 月~ 2016 年 4 月	地形、地貌，植被覆盖度	实地调查	施工前后各一次，每年两次
	工程扰动地表	实地调查	每季度监测一次
	扰动地表水蚀量	径流小区	每月监测一次，日降雨量大于 50mm 加测
		沉砂池法	
		侵蚀沟量测	
	扰动地表风蚀量	测钎法	每月监测一次，风速大于 8 级时加测
集沙仪法			
防治措施实施效果监测	实地调查	每月监测一次	

4.5.2 环境监理

依据国家、部门、地方制定的相关环境保护法律法规，环境监理工程师在不同工作阶段对工程所在区域及工程影响区域进行环境监理，对重要的环境保护设施和措施实施旁站监理制度，确保环保设备工程质量和环保措施的实施，以减小项目实施对环境的影响。

(1) 本工程环境监理的工作阶段：施工准备阶段环境监理，施工阶段环境监理，工程验收阶段环境监理。

(2) 本工程环境监理的工作范围为：施工现场、办公区、附属设施及上述范围内的生产施工对周围造成的生态破坏的区域。

(3) 环境监理工作应委托有相关资质的技术机构承担。并在环境保护竣工验收时提交专项环境监理报告。其工作要点见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目环境监理工作内容

内容	监理内容
开挖工程	是否按照设计要求开挖；开挖过程中是否采用以尽可能小的方式影响植被；开挖后临时堆土是否合理；表土的堆放与保护是否合理。
道路工程	边坡挡护是否及时；边坡绿化是否按设计要求；路基是否对两侧生境造成了阻隔。
绿化工程	物种选择是否符合相应的生境；工程进度是否严格符合时令；施工是否严格按设计要求；绿化数量和成活率是否符合要求。
料场、预制场	是否做了挡风 and 防暴雨侵蚀措施；工程肥料是否处理得当。

4.6 生态环保投资估算

生态保护投资包括植被保护、水土保持、生态环境监测、环境监理等。根据各项建设内容及当地实际情况，本项目生态保护投资估算见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目生态保护投资估算表

序号	类别	生态保护设施	投资估算 (万元)
1	植被保护	种植树木、草坪	19
2	水土保持	工程措施、临时措施等	117
3	生态环境监测	/	38
4	环境监理	/	42
合计			216

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 生态环境现状

(1) 地貌

评级区内属于黄土梁低岗斜坡地貌类型。评价区内大致的生态系统类型有农田生态系统、灌丛生态系统、草原生态系统以及城镇生态系统。

(2) 土地利用

在土地利用结构中：本项目评价范围内土地利用类型包括旱地、灌木林地、草地、居民用地、工矿用地和沙地 6 种土地利用类型。其中以旱地居多，其次为草地和灌木林地，居民用地所占份额不大，沙地较少，工矿用地最少。

(3) 植被类型

从植被类型现状调查来看，本项目评价范围内植被类型包括农业植被、灌木林、草丛、建设用地和无植被地段 5 种类型，其中以农业植被居多，其次为草丛和灌木林，建设用地所占份额不大，无植被地段最少。

(4) 植被覆盖度

从植被覆盖度看，本项目评价范围内农业植被所占份额较大，其次为中覆盖度植被和低覆盖度植被，建设用地所占份额不大，极低覆盖度植被最少。

(5) 土壤侵蚀

从土壤侵蚀类型分区来看，本项目评价范围内以水力侵蚀为主，微度水力侵蚀所占份额较大，其次为中度水力侵蚀，轻度水力侵蚀所占份额较小。根据《陕西省水土保持区划图集》和《陕西省水土保持公报 2006 - 2010 》，确定项目区背景侵蚀模数背景值为 $5000t/km^2 \cdot a$ ，属于中度侵蚀区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190 - 2007)，项目区容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

5.1.2 生态环境影响

(1) 施工期生态环境影响

① 土地利用影响

从工程占地性质分析，永久占地占总占地面积的 61.62%，施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余 38.38% 的施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

② 植被影响

由于工程建设，导致地表原生地貌与植被遭到破坏、扰动，造成水土流失，进而使一定区域内的生态环境迅速恶化，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。本环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势乔、灌、草，同时对永久占地内空地绿化。经现场调查，项目所在区域植被覆盖度较低、无珍稀植物，故本项目建设对当地植被的总体影响不大，施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

③ 土壤影响

工程建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。

④ 野生动物影响

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械噪声非连续性间断排放，其影响程度较大。施工期间，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、乌鸦等常见鸟类，无珍稀类野生鸟类。因此，本风电场的建设不涉及对保护和珍稀鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。总体来说，施工期对野生动物的影响较小。

⑤ 水土流失影响

经实地勘察和分析预测，工程建设扰动地表、破坏土地和植被面积 23.11hm²；本工程建设期水土流失面积为 23.11 hm²，自然恢复期为 9.26 hm²。预测本工程因建设可能造成水土流失总量为 4158t，其中原地貌水土流失量 1277t，新增水土流失量为 2881t。

(2) 运营期生态环境影响

①地表植被影响

本项目运行后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，主要为风电机组基础、场内道路等。永久占地 14.24hm²，相当于减少植被面积 14.24hm²，因此减少植被生物量。本项目可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到恢复，并在一定程度上改善原有生态。

②对动物迁徙与栖息环境影响

项目运行期风电机组桨叶的运动也会对鸟类飞行产生一定影响。据环评调查，项目区内有一定数量的鸟类分布，但未发现珍稀保护野生鸟类，也无珍稀保护野生鸟类迁徙越冬。根据鸟类的迁徙习惯，鸟类可避开转动的风机，因此工程运行对鸟类迁徙影响较小。

③对道路生态环境影响

S303 省道从本工程西侧穿过，进场依托该路，不符合运输条件的路段适当进行翻修扩宽，有效的减少了场区内道路占地与生态的破坏。经布置需新建进站道路 5km，新建场内检修道路 20km，宽 6m，采用混凝土路面。项目运行后，新修进站道路和场内检修道路，永久占地 11.87hm²，相当于减少植被面积为 11.87hm²。可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到一定恢复，并在一定程度上改善原有生态。

5.1.3 生态环境影响减缓措施

(1) 项目设计阶段应完善的生态保护措施

优化线路与机位设计；尽量减少施工开挖面积和临时性占地；制定详细的植被恢复方案，及时进行植被恢复。

(2) 施工期生态保护措施

分别按照风机及箱式变压器防治区、110kV 升压站防治区、集电线路防治区、道路工程防治区、施工生产生活防治区 5 个不同分区实施植被恢复和水土保持措施。在植被恢复措施中，以全面整地为基础，以种草、种树和自然恢复相结合的手段，以增加植被的覆盖面积。水土保持措施中，以增设浆砌石排水沟，临时装土袋挡墙，临时苫盖，洒水等措施为主。

(3) 运营期生态保护措施

完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施，确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。设备维修过程中尽量减少植被清除和占压破坏，完成维修后需对植被破坏区进行及时修复，减缓生态影响和水土流失影响。

5.1.4 生态环境影响综合结论

综上所述，该项目属于清洁能源项目，符合国家产业政策；项目实施后对定边县能源结构调整和经济发展有较大的促进作用。项目在方案优化的条件下，可以有效减轻对林木和林地的影响；在按照本专题提出的生态保护措施的前提下，可有效减缓项目的植被、土地利用和土壤侵蚀影响。从生态环境影响角度分析，本项目可行。

5.2 建议

5.2.1 要求

- (1) 项目施工中，必须实施建设项目环境监理工作。
- (2) 项目建成后，委托相关单位定期开展生态环境监测工作。

5.2.2 建议

- (1) 在施工过程中，尽可能选用先进的施工技术，压缩场内道路宽度，减少施工占地面积，减轻道路建设和机组安装对植被的影响。
- (2) 采取自然恢复和人工恢复相结合的方法，及时恢复破坏和占压的植被。

中电投定边砖井镇董新庄 49.5MW 风电场项目

电磁环境影响专题报告

评价单位：陕西中圣环境科技发展有限公司

编制日期：2014 年 8 月

陕西中圣环境科技发展有限公司

一.项目概况

董新庄风电场新建 110kV 升压站拟安装 2 台容量为 50MVA 的主变压器，以 1 回 110kV 架空输电线路送出电能，就近接入其所处的榆林电网。

本次环评不包括升压站 110kV 输变线路出线部分，该线路工程另行环评。

(1)站址拟建地

升压站位于风电项目场区内。

(2)主变压器

升压站本期工程选用油浸自冷三相双卷有载调压升压变压器，型号为 SZ10-50000/110，电压比：115±8×1.25%/37kV。

(3)电气主接线

根据风电场装机规模，110kV 侧接线拟采用单母线接线方式，新建 1 回 110kV 出线，新建 3 回 35kV 进线。

(4)电气设备布置

①110kV 配电装置

本工程 110kV 配电装置选用敞开式设备，采用屋外软母线中型布置。

②其他

升压站内设置生产楼一座，为三层建筑；该楼内设置高压开关柜室、低压配电室等生产功能房间。

③事故油池

本工程主变压器两台，事故油池规模为 40m³ 圆形钢筋砼事故油池，可满足排油需求，排入事故油池的废油交有资质部门处理。

电气总平面布置见图 1。

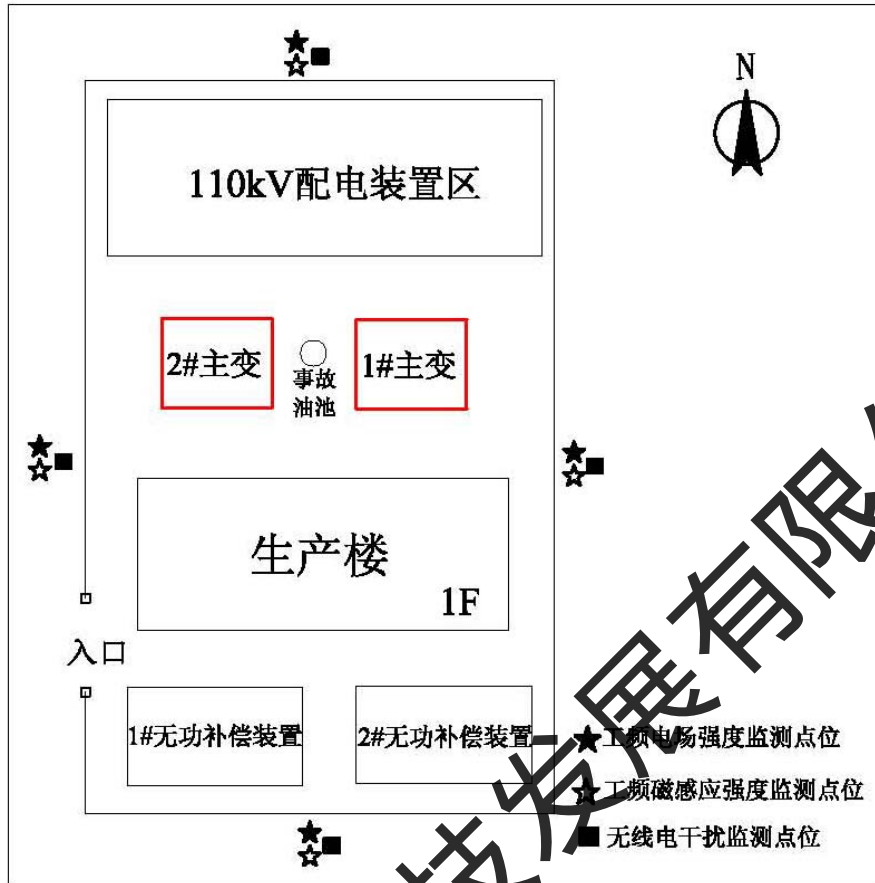


图1 升压站平面布置与监测点位示意图

二. 相关法律、法规和技术规范对于输变电工程环境影响评价的有关规定

(1)《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998)规定：“本规范制定的目的在于指导 500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价的编写，统一格式及规范内容。”和“本规范适用于 500kV 超高压送变电工程的电磁辐射环境影响评价，也可参照本规范应用于 110kV、220kV 及 330kV 送变电工程的电磁辐射环境影响评价”。

(2)HJ/T 24-1998 规定：“500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价分为初步评价和最终评价两个阶段。初步评价报告书应在获得工程项目规划建设许可文件（证）后进行。最终评价报告书在项目运行后一年左右完成”和“初步评价报告书以相关调查资料、类比测量以及理论计算为主，对项目的电磁环境影响作出预测。最终评价报告书应以本项目设施正常运行时环境监测规定的实测数据为准作出实际环境影响评价”。

(3)HJ/T 24-1998 规定：“关于超高压送变电设施的工频电场、工频电场磁感应强度限

值目前尚无国家标准，为便于评价，根据我国有关单位的研究成果，送线路设计规定和参考各国限值，推荐暂以 4kV/m 作为居民工频电场评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。待国家发布相应标准后，以其规定限值为准”。

(4)对于变电站的无线电干扰限值，参照国家标准《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)规定：“110kV 变电站在距变电站围墙外 20m 处(非出线方向)，测试频率为 0.5MHz，晴天条件下不大于 46dB($\mu\text{V}/\text{m}$)”。

三. 评价范围、评价因子及评价标准

1. 评价范围

(1)工频电场、工频磁感应强度的评价范围

以变电所址为中心的半径 500m 范围内区域为工频电场、磁场的的评价范围。

(2)无线电干扰评价范围

以变电所围墙外 2000m 或距最近带电架构投影 2000m 内区域为无线电干扰评价范围。

2. 评价因子

(1)工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

(2)工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或 μT)。

(3)无线电干扰水平评价因子

0.5MHz 频率下的无线电干扰场强，单位 ($\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$)。

3. 评价标准

根据《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998)的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

(1)工频电场评价标准

工频电场执行 HJ/T 24-1998 中规定的标准，以 4kV/m 为居民区工频电场评价标准。

(2)工频磁感应强度评价标准

用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT(100 μT)作为磁感应强度的评价标准。

(3)无线电干扰评价标准

参照 GB 15707-1995 的规定，在变电站围墙外 20m 处，测试频率为 0.5MHz 的晴天条件下，无线电干扰场强值不大于 46dB(μV/m)。若距离或频率不符合测试要求，则要按照导则作相应的修正，变电站参照执行。

四. 环境保护目标

根据《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998) 规定：变电站站址为中心的半径 500m 范围内区域为工频电场、磁场的评价范围；变电站围墙外 2000m 或距最近带电架构投影 2000m 内区域为无线电干扰评价范围。

环境保护对象主要为工频电磁场评价范围内的公众，无线电干扰评价范围内的通讯、军事、医疗设施等。

新建的升压站位于风电项目场区内的集控中心，拟建地现状为黄土塬。经过现场探勘，确定电磁环境评价范围内的主要环境保护目标见表 1，保护目标见图 2。

表 1 环境保护目标一览表

号	保护目标	行政归属	性质	房屋结构	与工程关系 (方位、最近距离)	备注
环境保护目标—工频电场、工频磁场						
1	集控中心工作人员	中电投黄河中上游水电开发有限责任公司风电场	工作停留	一层~两层 钢筋混凝土框架结构		
2	龚国存家(6人)	焦湾村	居住	一层平顶	拟建站址北侧 约 400m	
注：①HJ/T 24-1998 规定：以变电所址为中心的半径 500m 范围内区域为工频电磁场的评价范围； ②保护级别--《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998)。						
环境保护目标—无线电干扰影响类						
变电站围墙外 2000m 范围内无军用无线电设施、雷达、导航台、电台等重要的通信设施及其他对无线电干扰敏感的设施						
注：HJ/T 24-1998 规定：以变电所围墙外 2000m 或距最近带电构架投影 2000m 内区域为无线电干扰评价范围。						

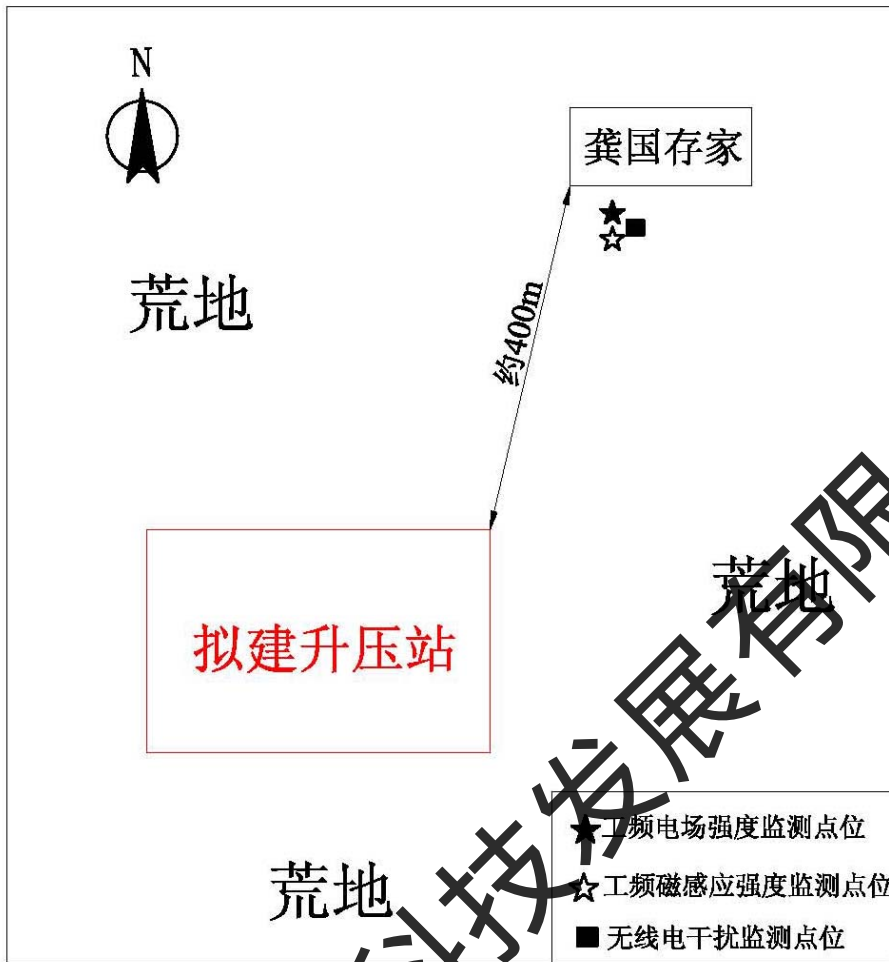


图 2 龚国存家监测点位示意图

五. 电磁环境现状评价

电磁环境现状委托陕西省辐射环境监督管理站于 2013 年 7 月 3 日进行监测，在拟建升压站四周以及升压站（北侧约 400m 处）龚国存家各设 1 个监测点，分别测量工频电场强度、工频磁感应强度以及无线电干扰。

1. 现状评价方法

按照 HJ/T 24-1998、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）和《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T 7349-2002）的要求进行监测，分别测量工频电场强度、工频磁感应强度以及无线电干扰场强值，通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价升压站拟建地的电磁环境质量现状。

2. 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度以及无线电干扰。

(2) 监测仪器

表 2 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器	
仪器名称	场强分析仪
仪器型号	PMM8053B (主机), EHP50C (探头)
生产厂家	德国 NARDA 公司
测量范围	电场: 0.01V/m~100kV/m, 磁感应强度: 1nT~10mT
测量频率	5Hz~100kHz
校准日期	2013 年 5 月 14 日~2014 年 5 月 13 日
校准证书	XDdj2013-1370
无线电干扰监测仪器	
仪器名称	EMI 型测试接收机
仪器型号	KH3933
生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司
测量范围	(0~120) [dB(μV/m)]
测量频率	150kHz~30MHz
校准日期	2013 年 5 月 14 日~2014 年 5 月 13 日
校准证书	XDdj2013-1393
校准机构均为中国计量科学研究院	

(3)监测方法

- ① 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998);
- ② 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013);
- ③ 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T 7349-2002);

实际测量时,应考虑地形、地物的影响,避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构,尽量选择空旷地测试。

(4)监测读数

①工频电磁场:每个监测点位连续测 5 次,每次测量观测时间不小于 15s,并读取稳定状态的最大值;

②无线电干扰:读取仪表读数稳定时的测量读数。

(5)监测时间及环境条件

监测时间及环境条件参见表 3。

表 3 监测时间及环境条件

监测时间	环境条件			
	天气状况	温度(°C)	相对湿度 (%)	风力
2013.7.3	晴	22~32	50~63	小于三级

3. 监测点位

在拟建升压站站址四周,分别测量工频电场强度、工频磁感应强度以及无线电干扰;

工频电磁场测量高度为距地1.5m和距地0.2m；无线电干扰测量高度均距地面1.8m。监测点位详见图1。

4. 现状监测结果及分析

拟建升压站四周的工频电场、工频磁感应强度和无线电干扰现状监测结果见表 4。

表 4 工频电磁场现状监测结果表

编号	测点位置描述	工频电磁场			无线电干扰场强 (dB (μV/m)) 0.5MHz 时 距地高度 1.8m
		距地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	拟建升压站东厂界	1.5	1.895	0.041	32.3
		0.2	1.537	0.039	
2	拟建升压站西厂界	1.5	2.115	0.044	31.4
		0.2	2.012	0.040	
3	拟建升压站南厂界	1.5	2.197	0.039	32.6
		0.2	2.028	0.035	
4	拟建升压站北厂界	1.5	2.211	0.046	30.9
		0.2	2.148	0.042	
5	拟建升压站北侧 龚国存家	1.5	1.771	0.043	32.7
		0.2	1.791	0.041	

根据表4的监测结果可知：拟建升压站四周距地1.5m处工频电场强度现状监测值为1.895~2.211V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.038~0.046μT，距地0.2m处工频电场强度现状监测值为1.537~2.148V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.038~0.042μT；各监测点位处的工频电场强度均满足HJ/T 24-1998中推荐执行的居民区工频电场4kV/m的评价标准限值要求，工频磁感应强度也远低于国际辐射保护协会推荐执行的对公众全天候辐射时的工频磁感应强度0.1mT(100μT)的标准限值；无线电干扰场强0.5MHz频点现状监测值为30.9~32.7dB(μV/m)，均小于参照执行GB 15707-1995中规定的46dB(μV/m)评价标准限值。

综上所述，拟建110kV升压站所在区域的工频电场强度、工频磁场强度和无线电干扰场强均符合国家相关标准和规范要求，电磁环境质量良好。

六. 电磁环境影响预测评价

1. 类比变电站工程选择

输变电工程的工频电场、工频磁感应强度和无线电干扰电磁环境影响预测可采用类比分析的方法，即利用类似本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件的

其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本项目建成后电磁环境影响的预测。

华能靖边风电场 110kV 升压站位于靖边县，与本项目所处地貌基本相同，升压站内有两台容量为 50MVA 的主变压器，所以本次类比选用华能靖边风电场 110kV 升压站作为类比对象，比较情况见表 5。

表 5 变电站类比工程与评价工程对比表

	类比工程	评价工程
项目名称	华能靖边风电场 110kV 升压站	董新庄 110kV 升压站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×50MVA	2×50MVA
出线方式	架空	架空
布局形式	户外	户外
出线规模	1 回	1 回
地形地貌	黄土沟壑	黄土沟壑

2. 监测内容与监测布点

类比监测同样是按照 HJ/T 24-1998、GB/T 7349-2003 和《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）的要求进行。

(1) 工频电场和工频磁感应强度的类比监测

变电所的测量选择以围墙（高压进线侧）为起点，测点间距为 5m，依次测至 500m 处或达到本底水平；受地形条件限制，本次类比监测测至厂界 25m。

(2) 无线电干扰类比测量

无线电干扰电平的测量应分别在变电所测试路径上以 2^n m 处测量（ $n=0、1、2…11$ 等正整数），并在测试路径上距变电所围墙 20m 处加测一个无线电干扰场强。变电站类比监测点位见图 3。

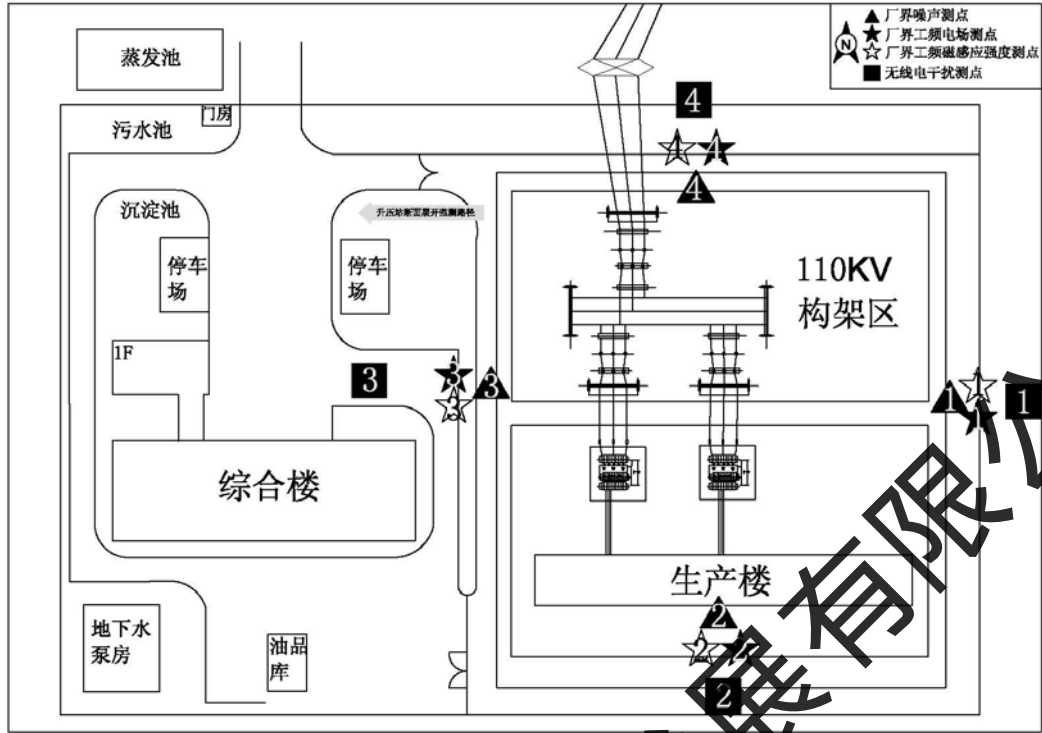


图 3 110kV 升压站类比监测点位示意图

3. 运行工况

表 6 类比升压站运行工况

类别	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	Uab (kV)	Ubc (kV)	Uca (kV)
1 号主变	3.2	9.0	117.4	116.7	116.6
2 号主变	2.7	9.0	117.2	116.8	116.5

4. 监测结果及分析

(1) 工频电场和工频磁感应强度类比监测结果

工频电场和工频磁感应强度监测结果见表 7:

表 7 110kV 升压站工频电磁场监测结果

序号	测点位置及描述	距地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2	变站东墙外 5m	1.5	6.775	5.011
		0.2	5.689	4.357
2	变站南墙外 5m	1.5	9.468	0.187
		0.2	8.324	0.176
3	变站西墙外 5m	1.5	79.87	0.100
		0.2	78.46	0.973
4	变站北墙外 5m	1.5	692.5	0.239
		0.2	659.1	0.214

升压站西围墙外向西展开监测

中电投定边董新庄风电场 49.5MW 工程

5	2m 处	1.5	91.58	0.092
		0.2	86.43	0.078
6	4m 处	1.5	83.04	0.082
		0.2	75.52	0.077
7	6m 处	1.5	71.89	0.075
		0.2	67.61	0.071
8	8m 处	1.5	62.02	0.070
		0.2	58.37	0.068
9	10m 处	1.5	53.44	0.067
		0.2	42.19	0.060
10	15m 处	1.5	28.63	0.056
		0.2	24.39	0.052
11	20m 处	1.5	17.45	0.050
		0.2	16.12	0.046
12	25m 处	1.5	14.70	0.046
		0.2	12.97	0.041
13	30m 处	1.5	11.58	0.043
		0.2	10.58	0.041
14	35m 处	1.5	9.35	0.040
		0.2	8.798	0.037
15	40m 处	1.5	6.76	0.038
		0.2	4.586	0.035
16	45m 处	1.5	2.638	0.034
		0.2	2.215	0.032
17	50m 处	1.5	2.305	0.033
		0.2	2.130	0.031

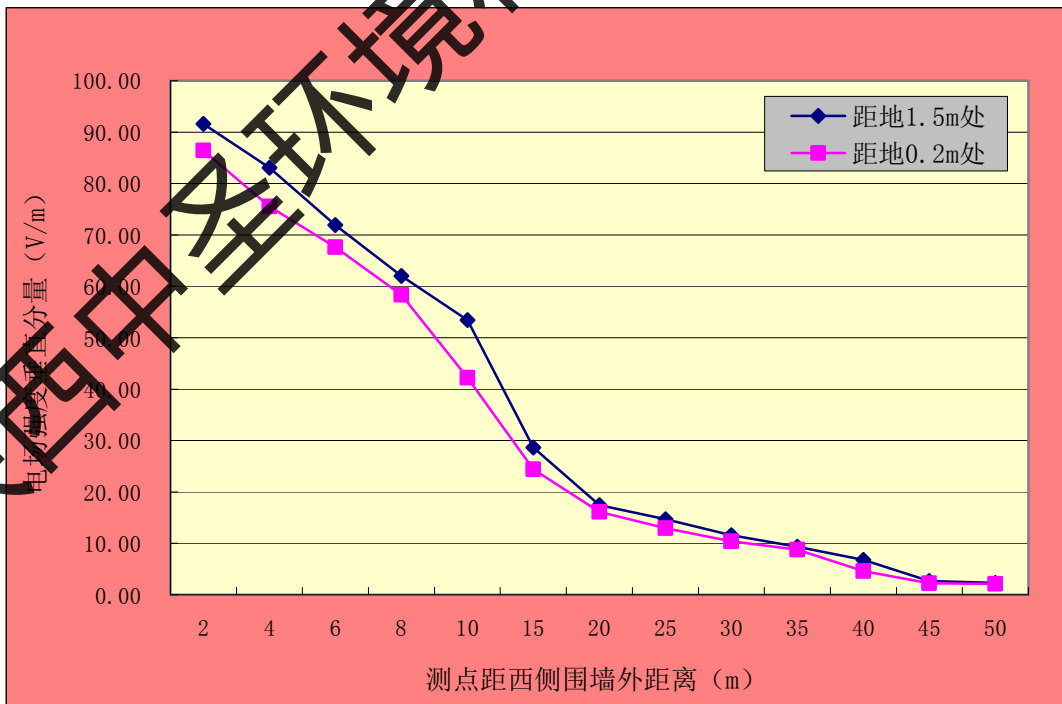


图4 110kV升压站工程电场强度展开测量变化曲线图

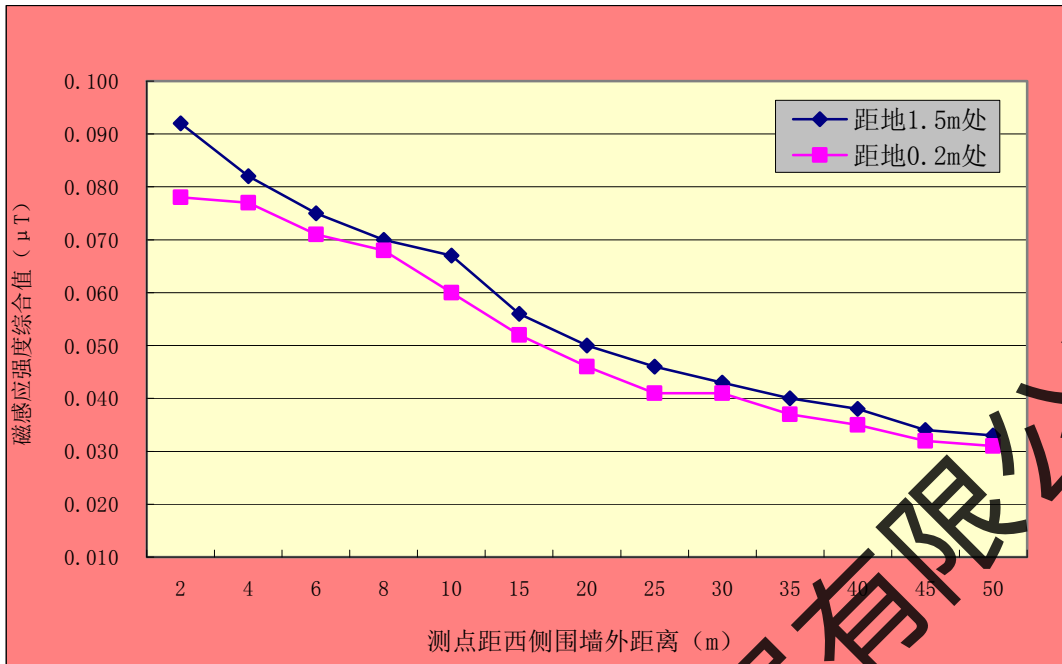


图5 110kV升压站工程磁感应强度展开测量变化曲线图

监测结果，110kV 升压站四周厂界距地 1.5m 处工频电场强度的范围是 6.775~692.5V/m，磁感应强度的范围是 0.100~5.011μT，距地 0.2m 处工频电场强度的范围是 5.689~659.1V/m，磁感应强度的范围是 0.100~5.011μT。展开监测时，距地 1.5m 处工频电场强度的范围是 2.305~91.58V/m，磁感应强度的范围是 0.033~0.092μT，距地 0.2m 处工频电场强度的范围是 2.130~86.43V/m，磁感应强度的范围是 0.031~0.087μT，均小于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中规定的标准限值（居民区工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

(2) 无线电干扰监测结果

华能靖边风电场110kV升压站所在地实地监测的无线电干扰监测结果见表8。

表8 无线电干扰现状监测结果（频率 0.5MHz）

序号	测点位置及描述	无线电干扰场强 dB(μv/m) 准峰值
1	变站东墙外 20m	41.9
2	变站南墙外 20m	35.9
3	变站西墙外 20m	38.6
4	变站北墙外 20m	38.1
升压站西围墙外展开监测		
5	1m 处	36.9
6	2m 处	37.0

序号	测点位置及描述	无线电干扰场强 dB($\mu\text{V}/\text{m}$) 准峰值
7	4m 处	37.2
8	8m 处	37.4
9	16m 处	37.9
10	20m 处	38.1
11	32m 处	38.3

监测结果，110kV 升压站厂界四周 0.5MHz 时的无线电干扰值在 38.1~41.9dB($\mu\text{V}/\text{m}$) 之间，低于 GB15707-1995 中规定的限值 46dB($\mu\text{V}/\text{m}$)。

展开监测 0.5MHz 的无线电干扰值在 36.9~38.3dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，20 米处的无线电干扰值为 38.1dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，均小于《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995) 中规定的限值 46dB($\mu\text{V}/\text{m}$)。

综上，拟建董新庄 110kV 升压站运行后，站址周围的工频电磁场强度和无线电干扰满足相应标准限值要求，对周围环境基本影响较小，对环境保护目标处电磁环境影响很小。

七. 环保措施

(1) 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平。

(2) 在满足经济技术的条件下选用低辐射设备，对于变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；使用设计合理的绝缘子，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。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位。

八. 专项评价结论

通过对本工程所在地的现状监测可知，工程所在地的电磁环境低于国家相应标准限值要求，电磁环境现状良好。再通过类比分析结果可知，本工程运行后，工频电磁场强度和无线电干扰满足标准 HJ/T24-1998 和 GB15707-1995 的要求，对项目所在地周围的电磁影响很小。因此，从电磁环境角度来说，本工程的建设基本可行。

九. 要求与建议.

(1) 对工程所在地区的村民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。

(2)变压器废油属于危险固废，建设单位应按要求严格管理，交由有资质的单位进行处理处置。

(3)制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁辐射对周围环境的影响。

(4)项目在运营过程中要逐一落实专项评价中提出的环境保护措施。

(5)建议在升压站内、道路旁及所处区域四周种植植被，增加绿化面积，美化环境。

(6)项目完成后应及时申请环境保护竣工验收，纳入环保部门管理。

(7)在高压走廊、人口稠密区及人群活动频繁区域设置警示标志，标明有关注意事项。

(8)建设单位对变电站的环境安全应加强管理，对环保设施定期维护。

陕西中圣环境科技发展有限公司