

黄河水电定边新能源有限责任公司  
中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程

# 环境影响报告表

(报批稿)

陕西科荣环保工程有限公司

陕西科荣环保工程有限公司

二〇一六年一月



## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2.建设地址——指项目所在地的详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额

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

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

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

## 建设项目基本情况

工程名称	中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程				
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	邓工		
通讯地址	陕西省榆林市定边县砖井镇王圈村				
联系电话	13402954999	传真	\	邮政编码	718600
建设地点	陕西省榆林市定边县砖井镇				
立项审批部门	国网陕西省电力公司	批准文号	陕电发展[2015]333 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	电力供应 (D4420)		
占地面积 (平方米)	5506	绿化面积 (平方米)	2000		
总投资 (万元)	1326	其中: 环保投资(万元)	9.83	环保投资占总投资比例 (%)	0.74
评价经费 (万元)	\	预期投产日期	2016 年		
<h3>工程内容及规模</h3> <h4>1、项目建设背景</h4> <p>黄河水电定边新能源有限责任公司开发建设的中电投定边风电场规划总装机容量 100MW，董新庄风电场为一期工程装机 50MW，与二期合建 110 千伏升压站 1 座。中电投董新庄风电场升压站以 1 回 110kV 线路接入油房庄 330kV 升压站。本工程线路起点为董新庄风电场 110kV 升压站，终点为正在建设的油房庄 330kV 升压站，新建单回 110kV 架空线路，线路长度约 13.2km，项目仅为送出线路，不包括升压站。</p> <p>陕西能源消费结构中煤炭比例过高，通过加快风电这一可再生能源的开发利用，可改善能源结构，是全省能源长期发展战略和近期能源结构调整的重要选择。定边县是我省风能资源较为丰富的地区，开发风力发电符合我国可再生能源发展规划和能源产业发展方向；故有必要在该地区开发建设风电场及其配套送出线路。</p> <p>本工程建设董新庄风电场 110kV 送出线路工程，主要是为了解决董新庄风电场的送</p>					

出问题，工程符合国家《产业结构调整指导目录（2011年本）》（修正）（2013年2月16日-国家发展和改革委员会第21号令）中鼓励类项目的四、电力5.“风力发电及太阳能、地热能、海洋能、生物质能等可再生能源开发利用”和11.“城乡电网改造及建设”项目的投资政策，具备工程建设的必要性。

## 2、工程内容

本工程为中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程，本次评价仅为新建 110kV 单回架空线路工程。项目组成见表 1。

表 1 项目基本组成

组成	内容	
新建 110kV 输线路工程	途经区域	榆林市定边县境内
	建设规模	新建 110kV 单回架空线路约 13.2km
	线路起点	董新庄 110kV 升压站
	线路终点	油房庄 330kV 升压站 110kV 自东向西第二个间隔出线
	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
	地线型号	GJ-80 型镀锌钢绞线、OPGW-24B1/90 光缆
	塔型及数量	直线塔 35 基，转角塔 11 基，终端塔 2 基、共 48 基塔
	基础型式	直柱柔性板式基
	新增占地面积	新增永久占地面积 0.5506hm <sup>2</sup>
	工程拆迁	无
	环保拆迁	无

### (1) 建设规模

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程位于榆林市定边县境内，新建董新庄 110kV 升压站~油房庄 330kV 升压站自东向西第二个间隔单回架空线路 13.2km。

### (2) 导线、铁塔和基础

本工程架空线路导线选用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，采用地线一根为 OPGW 光缆，一根为 GJ-80 镀锌钢绞线。

全线共用铁塔 48 基，其中直线塔 35 基，转角塔 11 基，终端塔 2 基，塔基占地面积约 0.5506hm<sup>2</sup>。选用铁塔型号见表 2。

表 2 铁塔型号一览表

序号	名称	塔型	呼称高 (m)	档距 (m)		转角度数 (°)	基数 (个)
				水平档距	垂直档距		
1	直线塔	1A4-ZM1	15~24	350	450	—	8
2	直线塔	1A4-ZM2	15~30	400	600	—	23
3	直线塔	1A4-ZM3	15~36	500	700	—	4
4	转角塔	1A4-J1	15~24	400	500	0—20	4
5	转角塔	1A4-J3	15~24	400	500	40—60	4
6	转角塔	1A4-J4	15~24	400	500	60—90	3
7	终端塔	1A4-DJ	15~24	400	500	0—90	2

本工程使用铁塔 48 基，其中直线塔 35 基，转角塔 11 基，终端塔 2 基。

本工程铁塔基础拟采用板式直柱基础及掏挖基础（见附件）。直柱板式基础，施工方便、快捷、应用广泛，适于全线路的转角塔、耐张塔，具有运输量小，工程造价低的优势。

### (3) 线路路径

根据可行性研究报告可知，线路从董新庄 110kV 升压站向南出线后，转向西依次跨过 S303 省道、35kV 油湖一线、35kV 油湖二线，35kV 油宗线，经过油房庄风场二期的北侧，在杨庄西侧转向南经过杨老庄、前梁、绕过刘学梁村后转向东，从南侧进入在建油房庄 330kV 升压站，新建单回架空线路长约 13.2km。本线路路径走向详见附图 2：线路路径图。

### (4) 主要交叉跨越、砍伐等施工情况

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程主要交叉跨越情况见表 3。本工程线路沿途不经过林区，只有路边、渠边有零星树木，基本是杨树、柳树，生长高度在 10~18m，跨越困难，需要砍伐树木约 500 棵。

表 3 本工程主要交叉跨越情况

序号	跨越名称	单位	数量
1	110kV 电力线	次	4
2	35kV 电力线	次	3
3	10kV 电力线	次	10
4	低压、通信线	次	20

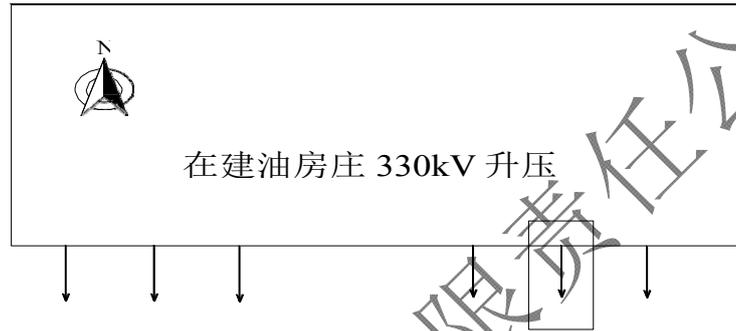
5	省道	次	1
6	乡村公路	次	5

## 5、进出线说明

### ①董新庄风电场 110kV 升压站出线

董新庄风电场110kV 升压站设计一个110kV出线间隔，向南出线，

### ②油房庄 330kV 升压站 110kV 进出线



在建油房庄330kV 升压站110kV线路从南侧进出线。110kV出线规模为6回，本期 3 回，至龙源定边杜家沟风电场1回、华能狼儿沟风电场1回、中电投董新庄风电场1 回，远期预留3回。系统规划中电投董新庄风电场110kV线路自东向西第二个间隔出线。

### (5) 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基区占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道及人抬便道等。本工程占用的土地类型现状为荒地。本工程项目建设区占地面积为 1.67hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.55hm<sup>2</sup>，临时占地面积 1.12 hm<sup>2</sup>。

### (6) 工程土石方量

输电线路塔基挖方余方就地平整在塔基基面范围内；牵张场通常选择地形平坦的区域布设，尽量减少土石方挖填；施工便道及人抬便道主要是利用原有的道路和乡村小路，无土方产生。

## 5、工程总投资和环保投资

本工程总投资 1326 万元。环保投资共 9.83 万元，占总投资的 0.74%。详见表 4。

**表 4 本工程环保投资一览表**

序号	环保项目	投资额(万元)
1	施工临时用地，施工结束后平整土地，回覆表土，绿化复垦	2.1
2	塔基植被生态恢复	1.73

3	优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低辐射设备，使其辐射强度均满足 GB8702-2014 相关标准要求；设立警示标志。	3
4	环境管理（施工期环境监理，环境监测与环保宣传培训）	3.0
	合 计	9.83

## 6、项目选址选线可行性分析

工程在可行性研究阶段对拟建输电线路进行了认真规划，对工程建设带来的环境问题给予了足够重视。拟建输电线路进出线条件便利，沿线地处陕北黄土高原丘陵沟壑区，山峦起伏，沟壑纵横，地形变化较大，线路施工现场靠近现有公路以方便施工运行。选线避开村庄、林区、规划区等，保护自然生态环境，减少房屋拆迁及林木砍伐赔偿费用。从环境角度考虑，本工程选线基本合理。

### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线为陕北黄土高原丘陵沟壑区，未见与本项目有关的原有污染。

本项目是输变电工程，运行过程中不涉及水和气的环境污染问题。项目完工后会有有一定的工频电磁场影响。

## 建设项目所在地自然环境、社会环境简况

### 自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)

#### 1.地理位置

本工程拟建线路均位于陕西省榆林市定边县境内，地理位置可参见附图 1。

定边县地处陕西省西北角、榆林市的最西端，位于东经 107°15'至 108°22'，北纬 36°49'至 37°53'。东至东南与本省靖边县、吴旗县相连；南至西南与甘肃省华池县、环县相接；西与宁夏回族自治区盐池县毗邻，北至东北与内蒙古鄂托克前旗、乌审旗相邻，系陕、甘、宁、蒙四省区交界地。

#### 2.地形地貌

本工程线路所经地区为陕北黄土高原与毛乌素沙漠南缘的过渡地带，线路处于黄土丘陵沟壑区，主要地貌单元为黄土梁、塬，沿线地势总体较为平缓，推荐线路方案海拔高度 1580~1710m，局部相对高差较大。线路所在定边县最大冻土深度 116cm。

全线地形划分：丘陵 70%，平原 30%。

#### 3. 沿线地层岩性分布及特征

根据勘察结果，结合现场调查及区域地质资料，本工程沿线出露地层较为单一，主要为第四系上更新统风积黄土类粉土，局部表层沙化为第四系全新统风积粉细砂。

粉细砂 ( $Q_4^{col}$ )：浅黄色，稍湿，松散-稍密，主要矿物成分为长石、石英，混较多粘土颗粒，砂质不纯。该层厚度一般 0.5-3.0m。

黄土类粉土 ( $Q_3^{col}$ )：褐黄色，稍湿，稍密，虫孔及针状孔隙发育，混粉砂颗粒，土质较均匀。该层厚度大于 20m，中间夹有古土壤层。表层混有较多植物根系。

#### 4.气候气象

定边属温带半干旱大陆性季风气候。主要特点是：春多风、夏干旱、秋阴雨、冬严寒，日照充足，雨季迟且雨量年际变化大，年平均气温 7.9℃，年平均日照 2743.3 小时，年平均降雨量 316.9 毫米，年平均无霜期 141 天左右，绝对无霜期 110 天。年日照时数为 2743.3 小时，太阳总辐射热能为 137.37 千卡/平方厘米年，完全能满足作物对光能的需要  $\geq 0^\circ\text{C}$  的年平均积温为 3566℃。境内多南风、西南风，春季风多且大，主要为西北风，历年最大风速为 11 级，发生在 1983 年 4 月 27 日。

## 5.河流水系

定边县在地貌特征上有两大分水岭：一是位于县境中部的白于山。横亘东西，辐射南北，为内流区与外流区及无定河与洛河的分水岭。二是位于县境西南—东北走向的子午岭北段，为洛河与泾河流域的分水岭，两大分水岭呈“T”字形隆起，将山区分为西南部泾河、南部洛河、东南部无定河三大外流河的河源区及北部内流区。

## 6.生物资源

生物资源中以畜牧业资源较为丰富，是中国重要的畜牧业基地县之一。家畜、家禽有牛、驴、骡、马、羊、猪、兔、鸡等，基中大家畜存栏每年7万头左右（奶牛3000头），羊只存栏50万只左右，其中名贵品种有滩羊、本地杂交品种白绒山羊14万只，猪年存栏5万头。植物资源中，粮油作物主要有荞麦、洋芋、小米、碗豆、黑豆、糜子、小麦、玉米、胡麻、芸芥、油葵等。年产食用油1万吨左右，其中商品油占1/3，素有西北“油海”之称。新兴的辣椒产业成为县域新的经济增长点，北滩蔬菜基地已通过国家无公害蔬菜基地认证。本工程线路沿线植被主要以灌丛和经济作物为主。

## 社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等)

### 1.行政区划

定边县位于陕西省西北部，榆林市最西端，陕甘宁蒙四省（区）交界地带，地理座标在北纬 36°49'~37°52'、东经 107°15'~108°22'之间。县域总面积 6920 平方公里，总人口 33.05 万人，其中农业人口 28.22 万人。全县辖 14 镇 6 乡，335 个行政村，8 个居民委员会、2 个街道办事处，2124 个村民小组。

据现场调查，项目 200m 范围内无村民居住，距离人群较远。

### 2.社会经济

近年来，定边县上下抓住西部大开发难得的历史机遇，紧紧围绕建设“西部石油工业强县、塞上特色农业名县、区域商贸物流大县”三大目标，全面实施“工业化驱动、城镇化带动、产业化推动”三大战略，着力打造“能源化工、特色农业、现代服务业”三大产业集群。2010 年全县地区生产总值 172.72 亿元，财政总收入 17.1 亿元，其中地方财政收入 10.7 亿元，全社会固定资产投资 111.3 亿元，城镇居民人均可支配收入 18318 元，农民人均纯收入 7064 元，社会消费品零售总额 13.8 亿元，县域经济综合竞争力位列中国西部百强县第 40 位，县域经济总量位列全省第 13 位。

“十二五”期间，定边县将紧紧围绕建设“中国马铃薯之都、西北特色农业大县、陕西能源工业强县、国家生态示范名县、区域商贸物流新城”五大目标，积极适应宏观经济形势新变化，深入推进改革开放，着力改善发展环境，切实优化经济结构，实现生产总值、地方财政收入、全社会固定资产投资、社会消费品零售总额、农民人均纯收入、城镇居民可支配收入等“6 个翻番”，努力打造魅力定边、文化定边、绿色定边、和谐定边、幸福定边。

2013 年，全年地区生产总值完成 310.08 亿元；固定资产投资完成 208.09 亿元；财政总收入实现 30.09 亿元，其中地方财政收入 18.58 亿元；社会消费品零售总额完成 20.3 亿元；城镇居民人均可支配收入达 28152 元；农民人均纯收入达 10744 元。县域经济继续保持健康较快发展，先后获得“中国农业发展百强县”、“中国新能源产业百强县”、“中国最具投资潜力特色示范县 200 强”、“全国绿色能源示范县”等荣誉称号。

### 3. 文物保护

定边县文化底蕴深厚。农耕文化、边塞文化、黄土文化与草原游牧文化在这里汇聚交融，荟萃了众多风姿独特、雄奇壮美的自然人文景观。县境内存有 270 多公里隋、明

古长城遗址、384 座长城墩墩、37 座宋代、明代古堡关寨遗址和 32 座清代、民国时期烽台堡寨遗址。还有仰韶文化遗址、鼓楼、牌楼、天主教堂、清真寺悬月楼、古汉墓群、庙宇钟楼、359 旅打盐居住窑洞、革命烈士陵园等文物遗址。明末农民起义领袖张献忠出生在定边县，留下了很多传说。剪纸、说书、皮影、器乐曲艺、道教文化等非物质文化遗产丰富多彩、传承创新，被命名为中国民间文化艺术之乡、中国剪纸艺术之乡、全国文化资源共享工程示范县和陕西省文化先进县。

据调查，项目评价范围内无文物古迹、风景名胜保护区、自然保护区等需要特殊保护的敏感点。

#### 4. 定靖地区电网概况

中电投董新庄风电场位于定靖地区。定靖电网由榆林供电局和榆林供电公司管理的两个独立电网组成。榆林供电公司管辖的定靖电网，主要由统万 330kV 变电站以及由其供电的杨桥畔 110kV 系统站、太中银牵引变等用户站以及地电的沙石峁 110kV 变等站点组成。并网运行的发电厂 11 座，总装机 790.5MW，均为风电或光伏电站。其中，风电场 7 座，总装机 740.5MW；光伏电站 4 座，总装机 50MW。

榆林供电局管辖的电网(西部网)，以宁夏电网的盐州 330kV 变电站为主电源点，通过 4 回 110kV 线路主供。在其寨山 110kV 变电站的 110kV 母联开关与“统万变供电区”开环。

该电网由 8 座风、光电场(装机容量 515MW)和 11 座 110kV 公网变电站(变电容量为 482.5MVA)及 6 座 110kV 用户变电站(变电容量为 359MVA)组成。

其中，风电场 5 座，总装机 315MW，分别为繁食沟风电场一、二期 99MW，张家山风电场一、二期 99MW，草山梁风电场 49.5MW，狼儿沟分布式风电场 18MW，冯地坑风电场 49.5MW；光伏电站 3 座，总装机 200MW。

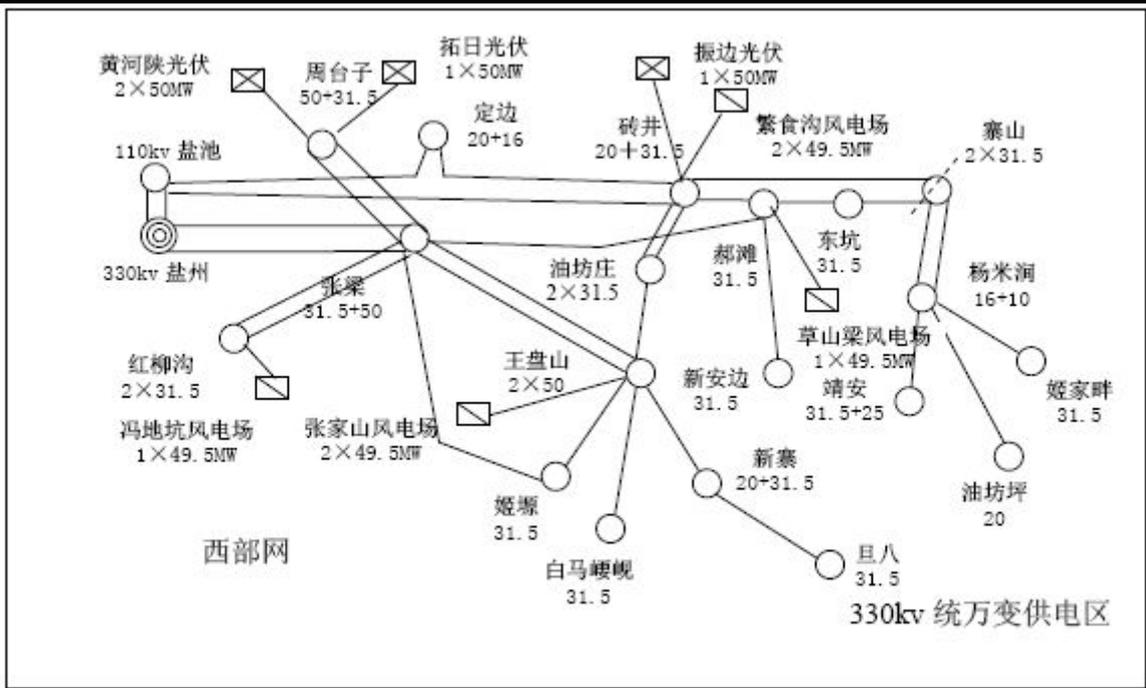


图 2-1 榆林供电局定靖地区电网 2014 年底地理接线示意图

陕西科荣环保工程有限公司

## 环境质量状况

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

#### 1、自然环境

本工程位于陕西省榆林市定边县，海拔高度在海拔 1303m~1907m 之间，为黄土塬和丘陵地貌，场地较为开阔，地势起伏不大。经现场勘察，本工程 110kV 线路周边多为荒地，有植物覆盖，自然环境良好。

#### 2、声环境、电磁环境

##### (1) 监测方法

- 1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
- 2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008
- 3) 《声环境质量标准》GB 3096-2008

##### (2) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中监测点位及布点方法的相关规定，对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性。并根据导则表 4 中对于线路沿线无电磁环境敏感目标时线路电磁环境现状监测的点位数量要求为，当线路路径长度小于 100km 时最少测点数量为 2 个。因此，由于本工程线路路径长度为 1.2km 小于 100km，故本工程线路环境现状布设 3 个监测点，满足相关要求的规定。监测点位布设参见附图 3。

工程线路环境现状监测点见表 5。

表 5 本工程环境现状监测点一览表

点位	监测点	行政归属	距离（线路）	备注
1#	拟建董新庄风电场升压站 110kV 出线端	定边县	站址西侧	电磁环境、 声环境监测
2#	输电线路北段监测点	定边县	线路线道以东	
3#	输电线路中段监测点	定边县	线路中段	
4#	输电线路南段监测点	定边县	线路西段	
5#	在建 330kV 油房庄变电站 110kv 进线端	定边县	站址西南侧	

### (3) 监测气象条件

本工程监测时气象条件如表 6 所示：

表 6 本工程各监测点监测时气象条件

监测地点	地理坐标	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
1#	107°44'57.74"E, 37°26'29.61"N	多云	-3.8	34.2	3.9
2#	107°43'58.12"E, 37°26'11.26"N	多云	-4.1	36.8	3.7
3#	107°42'41.57"E, 37°23'16.83"N	多云	-4.2	38.4	4.3
4#	107°42'13.62"E, 37°22'43.44"N	多云	-4.4	38.9	4.4
5#	107°43'2.52"E, 37°22'38.78"N	多云	-4.0	37.5	4.1

### (4) 监测质量保证

#### 1) 工频电磁场测试仪器

型 号：EI-3604 型工频近区电场测定仪 (YFJC/B18092)

测量范围：电场：0V/m~200kV/m，磁感应强度：0.2nT~2T

频率范围：5Hz~100kHz

计量检定证书编号：DLcx2015-1543

有效 期：2016.9.18

#### 2) 噪声测量仪

型 号：AWA 多功能声级计 (YFJC/B18056)

测量范围：30~130 dB(A)

计量检定证书编号：ZS20150935J

有效 期：2016.7.7

#### 3) 监测单位：西安圆方环境卫生检测技术有限公司

#### 4) 人员及数据保证：监测人员持证上岗、监测数据及报告三级审核。

### (5) 电磁环境现状监测

本项目线路走廊区域的电磁环境监测结果如表 7 所示。

表 7 本项目工频电磁场 (1.5m) 监测结果表

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度(μT)
1	董新庄风电场升压站 110kV 出线端	0.58	0.012
2	输电线路北段监测点	0.56	0.011

3	输电线路中段监测点	0.52	0.011
4	输电线路南段监测点	0.52	0.011
5	330kV 油房庄变电站 110kV 进线端	0.57	0.013

监测结果表明，本工程所在区域的工频电场强度为 0.52~0.58V/m，工频磁感应强度为 0.011~0.013 $\mu$ T，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线的电磁环境现状良好。

(详见专项评价)

#### (4) 声环境现状监测

本项目线路走廊区域的噪声现状监测结果如表 8 所示，表中监测数据均为等效连续 A 声级 (Leq)。

表 8 声环境现状监测结果 单位: dB(A)

编号	测点描述	昼间值	夜间值	标准值
1	董新庄风电场升压站 110kV 出线端	46.8	42.3	昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)
2	输电线路中段监测点	42.1	36.5	
3	输电线路中段监测点	41.4	37.6	
4	输电线路中段监测点	43.5	35.9	
5	330kV 油房庄变电站 110kV 进线端	42.7	37.2	
备注	气象情况	昼间: 晴, 最大风速 4.4m/s; 夜间: 最大风速 4.1m/s。		
测量前后均使用 HS 6020 型声校准器对 AWA 6228 型多功能声级计进行校准, 测量前示值 94.0 dB, 测量后示值 94.0 dB。				

从现状监测结果来看，本工程拟建线路沿线的声环境昼间值为 41.4~46.8 dB(A)，夜间值为 35.9~42.3 dB(A)。线路经过地区噪声现状均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，声环境质量现状较好。

### 3. 生态环境现状

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，黄土塬和丘陵地貌，由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。线路沿线植被主要为少量灌丛和经济作物，属于自然生态环境和人工生态环境。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价区内没有国家和地方保护动植物。

### 主要环境保护目标(列出名单及保护级别)

## 1、评价范围

### (1) 工频电场、工频磁场

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的电磁环境影响评价范围规定以及本项目电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点,将评价范围作如下规定:

本工程 110kV 架空输电线路:边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

### (2) 噪声

本工程 110kV 架空输电线路:架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围,因此本 110kV 架空输电线路噪声评价范围为架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

### (3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011):“生态影响评价应能够充分体现生态完整性,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定”。依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中生态环境影响评价范围,不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域,根据这一原则和本工程特点,将评价范围作如下规定:

本工程 110kV 输电线路:边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

## 2、主要环境保护目标

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程环境保护对象主要为工频电磁场和噪声评价范围内的公众。根据 HJ 24-2014 要求,本工程工频电磁场评价范围为:输电线路边导线两侧各 30 内区域;根据 HJ 2.4-2009 的要求本工程声环境评价范围确定为输电线路边导线两侧 30m 内区域。

经过现场调查,本工程评价范围内无保护目标。

## 评价适用标准

本项目环评执行标准由定边县环境保护局于 2016 年 1 月 7 日以（定环函〔2016〕1 号）下达，对文件中未做批示的环境因子，评价根据相关标准进行补充，具体如下：

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>(1) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。</p> <p>(2) 电磁环境：执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定：公众暴露工频电场强度限值为 4kV/m，公众暴露工频磁感应强度限值为 0.1mT。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>(1) 电磁污染执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 “公众暴露控制限值” 规定，为控制本工程工频 (50Hz) 电场、磁场所致公众暴露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m，磁感应强度控制限值为 0.1mT；</p> <p>(2) 噪声：施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的相关规定；噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；</p> <p>(3) 废水：废水零排放。</p> <p>(4) 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) (2013 年版) 要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年版) 要求。</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>项目运行期间无废水、废气排放。因此可不设总量控制指标。</p>

## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）

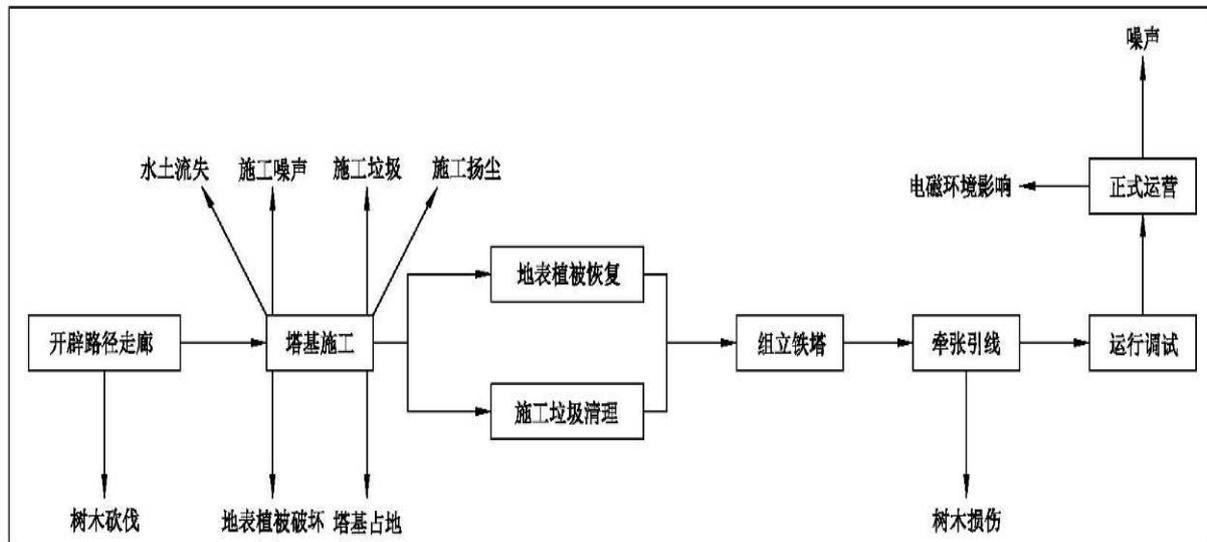


图2 110kV线路工艺流程及产污环节示意图

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程特点：

拟建 110kV 输电线路施工过程中对区域环境影响较小，工程完成后受影响的环境可迅速恢复。

工程在运行期无环境空气污染物、工业固体废弃物及工业废水产生、无生活固体废物及生活废水的产生，工程建设不涉及大量土方工程，因此，工程主要的污染物为运行期的工频电场、工频磁感应强度和噪声。

### 主要污染工序

#### 1.施工期

本工程线路架设过程中，塔杆基础开挖、回填及设备运输安装等活动会对环境造成一定的影响。线路各塔基将长期占用少量土地。施工过程中线路和塔基材料的堆放需临时占用部分土地，可能使部分植被遭到短期损坏，同时，施工人员及车辆进出等也将破坏部分植被。施工人员生活租用当地居民的空置房屋，施工生活废水和生活垃圾处理依托当地居民生活污水和生活垃圾处理系统。

施工期主要的污染因子有：施工噪声、施工固废和施工扬尘、水土流失。

#### 2.运行期

本输变电工程运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场及噪声等。

## 1. 工频电场、工频磁感应强度

①由于导线之间、导线与地面之间存在较大的电位差，因此将在送电线路周围空间相应形成工频电场；

②由于在输电线路中存在着移动的电荷，即电流，因此在导线的周围空间还存在磁场效应，也就是说将在线路周围空间形成工频磁场。

## 2. 运行噪声

架空输电线路会产生电晕放电的可听噪声，尤其是在阴雨天气。

## 3. 废水

本工程为线路工程，线路运行期不产生废水。

## 4. 生态

线路工程的建设，使塔基占用的地功能发生改变，原有植被遭到永久性破坏。本工程线路沿线无风景名胜区，对自然生态及景观的影响较小。

陕西科荣环保工程有限公司

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

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)	排放浓度及 排放量(单位)
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
固体废弃物	/	/	/	/
噪声	输电线路正常运行时产生的噪声			
电磁辐射	送电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场 $<4000\text{V/m}$ ；工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ ；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 $10\text{kV/m}$ 。
<p><b>主要生态影响：</b></p> <p>本工程对生态的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业引起的水土流失等。本工程线路经过地为山地，地形起伏较大，沿线无不良地质地貌。线路挂线、塔基施工和材料运输等对地表生态环境造成短期影响，但随着施工的结束将很快恢复。塔基基础施工过程中局部土方的开挖会造成一定程度地表植被破坏，在大风及降雨天气条件下会产生水土流失，从而影响生态环境。</p> <p>临时占地一般指施工便道、堆料场和牵张场等用地，由于临时占地仅限于施工期间，等施工结束后可采取立即恢复植被等措施，因此对植被影响有限。</p>				

## 环境影响分析

## 施工期环境影响简要分析

本工程为输电线路工程，施工主要内容为塔基开挖、回填、架线、恢复地貌等。

施工期的主要影响有施工扬尘、施工噪声、水土流失及施工固废等。另外施工临时占地会对地表土壤造成扰动。

### 1、大气环境影响分析

输电线路施工期对空气的影响主要是来自工程施工产生的施工扬尘。

施工中材料运输、堆放，水泥、石灰等建筑材料都容易引发扬尘。施工单位应做到文明施工，土方堆放、运输应注意压实盖严，路面要及时洒水。输电线路的塔基开挖，表土的堆放，会产生扬尘，影响周围大气环境，但影响范围很小，施工结束即可恢复。在施工过程中采取定时向施工场地和运输道路喷洒水、风力超过4级时停止施工、及时处置堆土弃渣、在施工材料如沙子、水泥、石灰上遮盖彩条布等措施后，可将施工扬尘减小到最低限度。只要在施工中认真落实这些措施，扬尘量会大大减小，对周围环境的影响较小。

### 2、水环境影响分析

输电线路施工期对水环境的影响主要为施工废水和施工人员生活污水。

施工生产废水主要包括混凝土养护、施工机械和车辆冲洗废水等，主要污染物为SS，施工废水经临时沉淀池处理后回用于施工和施工道路抑尘洒水，施工废水不外排，因此不会对外环境产生影响。

其中施工人员生活利用现有村庄的生活设施，施工生活污水进入当地农村旱厕处理，定期清掏，用于农田施肥，对水环境影响很小。

### 3、声环境影响分析

线路施工中的主要噪声源有工地运输噪声以及基础、架线施工各种机具的设备噪声等，本工程工地运输采取汽车和人抬相结合的运输方案，由于单个施工地点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近运输点后一般采取靠人抬运输材料，没有汽车的交通噪声，因此，运输噪声影响较小；单个杆塔基础施工地点分散、工程量小，施工噪声对周围环境影响小；在架线过程中，牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声压级一般小于70dB(A)，这些施工机械施工时间均较短。牵张场一般靠近公路边，距离居民点较远，且各施工点工程量小，施工时间短，夜间不进行施工，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

#### 4、固体废物环境影响分析

固体废弃物主要来自施工固废和生活垃圾。

施工固废主要来源于建筑施工中的固体废物，如水泥、砖瓦、石灰、沙石等，虽然这些废物不含有毒有害成分，但粉状废料可能随降雨形成的地表径流进入河流，使水中的悬浮物增加，导致水体产生暂时性的污染，及时收集、清理和转运施工，则不会对当地环境产生明显影响。

其中施工人员生活利用现有村庄的生活设施，施工人员的生活垃圾清运至指定垃圾收集点，交由环卫部门处理。

#### 5、生态环境影响分析

工程对生态的影响主要表现在牵张场、堆料场、施工临时道路对动植物生境扰动、破坏的影响；铁塔塔基土地占用、地表植被破坏和对线路沿线野生动物的生存环境扰动、破坏；导线挂线施工队线路走廊内植物的扰动以及由于施工作业引起的水土流失等。对区域生态环境造成短期影响，但随着施工的开始，将很快恢复。

### 营运期环境影响分析

#### 1、电磁环境影响分析

本工程输电线路评价等级为三级。按照 HJ 24-2014 的要求，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

根据理论计算预测结果可以看出：当导线（JL/G1A-300/40）最小对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 5m 处，为 1.645kV/m，低于 4kV/m 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

当导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），距地面 1.5m 高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 4m 处，为 2.210kV/m，低于 4kV/m 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。同时也满足，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的标准。

当导线最小对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高处产生的最大工频磁感应强度位于距走廊中心 0m 处，为 23.84 $\mu$ T，远低于 100 $\mu$ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

当导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），距地面 1.5m

高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 1m 处，为 4.735 $\mu$ T，远低于 100 $\mu$ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

综上，由理论计算结果可知，本项目输电线路运行后，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足评价标准的要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响很小。

（详见专项评价）

## 2、声环境影响分析

本工程的 110kV 线路为架空线路，架空线路避开了村庄及人员密集区。晴天时，正常运行时噪声很小，线路下行人基本感觉不到线路的运行噪声，声环境基本无太大变化。但在潮湿或下雨天的条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度骤增，所以产生大量的电晕放电，使之成为输电线路的可听噪声源，由于本工程拟建线路处于黄土沟壑区，居民点较为分散，线路走廊下活动的居民相对较少，可能受影响的人口比较少。因此可以推断，本工程的架空线路运行后，噪声也能够满足标准限值要求。

## 3、水环境影响分析

本工程为输电线路工程，线路运行期不产生废水。

## 4、生态及景观影响

本工程为输电线路工程，工程对生态的影响主要表现在施工期对土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业引起的水土流失等。本工程不经过自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价区内未见国家和地方保护动植物，沿线植被主要为天然林和经济作物，在运行期塔基的永久占地，会对自然景观有一定的影响，对生态影响很小。

## 5、环保设施验收清单一览表

表 9 项目环保设施验收清单

类别	污染源	防治措施	预期效果	验收标准
电磁环境	输电线路	1、输电线路优化，避开敏感保护目标；2、优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低辐射设备；设立警示标志。	满足环保要求	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
噪声	输电线路	输电线路优化，避开敏感保护目标。使其满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；	满足环保要求	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求
生态环境	输电线路	施工结束后对塔基周围、塔基施工期、牵张厂及施工便道的植被恢复。	生态恢复	临时占地植被恢复率达到水土保持要求

## 建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	治理效果
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
固体废弃物	/	/	/	/
噪声	①施工期合理安排施工时间，②设计优化路径，选用合格的低噪声导线，减少线路运行期的噪声影响。			《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523-2011） 《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)中 2 类标准，
电磁辐射	输电线路	工频电场 工频磁场	优化设计，保证安全距离	工频电场 < 4000V/m； 工频磁感应强度 < 100μT； 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。
<p><b>生态保护措施及预期效果：</b></p> <p>选线时尽量避开了密集林区、陡坡和不良地质段，施工时优先考虑采用原状土基础，沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用块石砌筑护坡，建设单位应优化杆塔基础形式，塔基施工采取掏挖式，减少开挖面积。建议施工单位在基础开挖期间做好土方覆盖，雨季施工注意防止水土流失，施工结束及时进行回填，尽快恢复原来的用途，区域生态影响将在短期内恢复。</p>				

## 结论和建议

### 1、工程概况

#### (1) 项目概况

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程仅为新建（董新庄 110kV 升压站~油房庄 330kV 升压站）110kV 单回架空线路工程。

#### (2) 工程内容

新建董新庄 110kV 升压站~油房庄 330kV 升压站 110kV 单回架空线路工程，架空线路长度约为 13.2km，导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。采用地线一根为 OPGW 光缆，一根为 GJ-80 镀锌钢绞线。

#### (3) 项目投资

本工程总投资 1326 万元。环保投资共 9.83 万元，占总投资的 0.74%

### 2、主要环境保护目标

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程环境保护对象主要为工频电磁场和噪声评价范围内的公众。根据 HJ 24-2014 要求，本工程工频电磁场评价范围为：输电线路边导线两侧各 30 米内区域。

经过现场调查，本工程评价范围内无电磁保护目标。

### 3、规划、产业政策的符合性

本工程已取得榆林市城乡规划局关于本工程预选线路的复函，本工程符合相关规划要求。

本工程为“电网改造及建设”项目，在《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）（2013 年 2 月 16 日-国家发展和改革委员会第 21 号令）中列为鼓励类项目。

综上所述，本工程符合相关规划及产业政策。

### 4、环境质量现状

#### (1) 电磁环境质量现状

监测结果表明，本工程沿线的工频电场强度为 0.52~0.58V/m，工频磁感应强度为 0.011~0.013 $\mu$ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线的电磁环境现状良

好。

由结果可知，中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线的电磁环境现状良好。

### **(2) 声环境质量现状**

从现状监测结果来看，本工程拟建线路沿线的声环境昼间值为 41.4~46.8 dB(A)，夜间值为 35.9~42.3dB(A)。线路经过地区噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，声环境质量现状较好。

### **(3) 生态环境现状**

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，地貌类型属荒漠半荒漠相间区，由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。线路沿线植被主要为少量灌丛和经济作物，属于自然生态环境和人工生态环境。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价区内没有国家和地方保护动植物。

## **5、项目选址可行性分析**

工程在可行性研究阶段对拟建输电线路进行了认真规划，对工程建设带来的环境问题给予了足够重视。拟建输电线路进出线条件便利，沿线地处陕北黄土高原丘陵沟壑区，山峦起伏，沟壑纵横，地形变化较大，对周边环境敏感建筑物采取了避让措施。从环境角度考虑，本工程选址选线基本合理。

## **6、环境影响分析**

### **(1) 施工期**

输电线路建设在施工过程中、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声和施工垃圾和水土流失等，施工期间，还会破坏原有绿化植被，扰动土壤。

### **(2) 运行期**

本工程输电线路评价等级为三级。按照 HJ 24-2014 的要求，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

#### **①电磁环境影响分析**

根据理论计算预测结果可以看出：当导线(JL/G1A-300/40)最小对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 5m 处，为 1.645kv/m，低于 4kV/m 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

当导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），距地面 1.5m 高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 4m 处，为 2.210kV/m，低于 4kV/m 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。同时也满足，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的标准。

当导线最小对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高处产生的最大工频磁感应强度位于距走廊中心 0m 处，为 23.84 $\mu$ T，远低于 100 $\mu$ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

当导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），距地面 1.5m 高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 1m 处，为 4.735 $\mu$ T，远低于 100 $\mu$ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

综上，由理论计算结果可知，本项目输电线路运行后，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足评价标准的要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响很小。

（详见专项评价）

#### ② 声环境影响分析

本工程的 110kV 线路为架空线路，架空线路避开了村庄及人员密集区。晴天时，正常运行时噪声很小，线路下行人基本感觉不到线路的运行噪声，声环境基本无太大变化。但在潮湿或下雨天的条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度骤增，所以产生大量的电晕放电，使之成为输电线路的可听噪声源，由于本工程拟建线路处于黄土沟壑区，居民点较为分散，线路走廊下活动的居民相对较少，可能受影响的人口比较少。因此可以推断，本工程的架空线路运行后，噪声也能够满足标准限值要求。

#### ③ 水环境影响分析

本工程为输电线路工程，线路运行期不产生废水。

#### ④ 生态环境影响

本工程为输电线路工程，工程对生态的影响主要表现在施工期对土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业引起的水土流失等。本工程不经过自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价区内未见国家和地方保护动植物，沿线植被主要为天然林和经济作物，在运行期塔基的永久占地，会对自然景观有一定的影响，不会破坏原有生态环境，对生态影响很小。

## 7、社会、经济效益结论

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程建成后，可以将风电场电能接入榆林电网，进一步优化电网结构，增强供电能力，提高供电质量。因此项目建设具有较好的社会和经济效益。

## 8、环境保护措施的可行性分析

本项目所采取的环保措施均属常规污染防治措施，技术比较成熟。线路在采取优化设计后，周围的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的要求。

综上所述，本项目所采取的环保措施可行。

## 9、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，符合区域的电网规划。工程在贯彻执行国家“环保三同时”制度的前提下，充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。因此从环境保护角度来说，本工程的建设基本可行。

## 10、要求与建议

- (1) 项目在施工和运营过程中要逐一落实环评报告中提出的环境保护措施。
- (2) 制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁辐射和噪声对周围环境的影响。
- (3) 施工期合理规划，严格管理，减小对环境的影响。
- (4) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低辐射和低噪声设备。
- (5) 对环保投资要落实，并进行必要的追加。
- (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) 供电部门对变电站的环境安全应加强管理，对环保设施定期维护。
- (8) 施工过程中应尽量减少对植被的破坏，施工结束后应及时进行植被恢复。
- (9) 要求输电线路在途经非居民区时，导线最小对地距离不少于 6m。

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

陕西科荣环保工程有限公司

审批意见：

陕西科荣环保工程有限公司

经办人：

公 章

年 月 日

# 电磁环境影响专项评价

## 1 总则

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程仅为新建（董新庄 110kV 升压站~油房庄 330kV 升压站）110kV 单回架空线路工程。

新建董新庄 110kV 升压站~油房庄 330kV 升压站 110kV 单回架空线路工程，架空线路长度约为 13.2km，导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。采用地线一根为 OPGW 光缆，一根为 GJ-80 镀锌钢绞线。

本工程总投资 1326 万元。环保投资共 9.83 万元，占总投资的 0.74%。

### 1.1 评价依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T 24-2014）；
- (2) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996）；
- (5) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996）；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (11) 《环境影响评价委托书》，黄河水电定边新能源有限责任公司，2015.12；
- (12) 《中电投一期董新庄风场 110kV 送出工程可行性研究报告》，2015.10；
- (13) 建设单位提供的其他有关资料。

### 1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T 24-2014），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1.2-1。

表 1.2-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

工程	条件	评价工作等级
输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本项目为 110kV 架空输电线路工程，输电线路边导线地面投影两侧最近距 10m 内

无保护目标，结合上表可知，本项目输电线路评价等级为三级。

### 1.3 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  $\mu$ T）。

### 1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz-1.2kHz 的公众暴露控制限值的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

(1)电场强度：200/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=50\text{Hz}$  时，电场强度  $E=4000\text{V/m}$ 。

(2)磁感应强度：5/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=50\text{Hz}$  时，磁感应强度  $B=100\mu\text{T}$ 。

### 1.5 评价范围 and 环境保护目标

中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程环境保护对象主要为工频电磁场评价范围内的公众。根据 HJ 24-2014 要求，本工程工频电磁场评价范围为：输电线路边导线两侧各 30m 范围内区域。

经过现场调查，本工程评价范围内无电磁保护目标。

## 2 电磁环境现状评价

按照 HJ/T 10.2-1996 和 HJ 681-2013 的有关规定，陕西瑞淇检测技术有限公司于 2016 年 1 月 11 日对拟建线路经过地区的电磁环境现状进行了实地监测。

### 2.1 现状评价方法

按照 HJ/T 10.2-1996 和 HJ 681-2013 的要求进行监测，分别测量工频电场强度和工频磁感应强度，通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价线路沿线地区的电磁环境质量现状。

### 2.2 现状监测条件

## 2.2.1 现状监测项目、仪器和方法

型号：EI-3604 型工频近区电场测定仪（YFJC/B18092）

测量范围：电场：0V/m~200kV/m，磁感应强度：0.2nT~2T

频率范围：5Hz~100kHz

计量检定证书编号：DLcx2015-1543

有效期：2016.9.18

监测单位：西安圆方环境卫生检测技术有限公司

人员及数据保证：监测人员持证上岗、监测数据及报告三级审核。

## 2.2.2 监测点位

工频电磁场现状监测在拟建线路经过地，工频电磁场、磁感应强度测点高度为距地1.5m。

表 2.2-2 本工程环境现状监测点一览表

序号	监测点	行政归属	距离（线路）
1	拟建董新庄风电场升压站 110kV 出线端	定边县	站址西侧
2	输电线路北段监测点	定边县	线路线道以东
3	输电线路中段监测点	定边县	线路中段
4	输电线路南段监测点	定边县	线路西段
5	在建 330kV 油房庄变电站 110kV 进线端	定边县	站址西南侧

## 2.2.3 监测气象条件

表 2.2-3 本工程各监测点监测时气象条件

监测地点	地理坐标	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
1#	107°44'57.74"E, 37°26'29.61"N	多云	-3.8	34.2	3.9
2#	107°43'58.12"E, 37°26'11.26"N	多云	-4.1	36.8	3.7
3#	107°42'41.57"E, 37°23'16.83"N	多云	-4.2	38.4	4.3
4#	107°42'13.62"E, 37°22'43.44"N	多云	-4.4	38.9	4.4
5#	107°43'2.52"E, 37°22'38.78"N	多云	-4.0	37.5	4.1

## 2.2.4 现状监测结果及分析

拟建线路经过地的工频电场和工频磁感应强度现状监测结果见表 2.2-4，现状监测点位见附图 3。

表 2.2-4 中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程工频电场、磁感应强度现状监测结果

序号	测点位置及描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
		距地 1.5m	距地 1.5m
1	拟建董新庄风电场升压站 110kV 出线端	0.58	0.012
2	输电线路北段监测点	0.56	0.011
3	输电线路中段监测点	0.52	0.011
4	输电线路南段监测点	0.52	0.011
5	在建 330kV 油房庄变电站 110kV 进线端	0.57	0.013

监测结果表明，本工程所在区域的工频电场强度为 0.52~0.58V/m，工频磁感应强度为 0.011~0.013 $\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 $\mu\text{T}$  作为工频磁感应强度控制限值。中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线的电磁环境现状良好。

由结果可知，中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线的电磁环境现状良好。

## 3 电磁环境影响预测评价

本工程输电线路评价等级为三级。按照 HJ 24-2014 的要求，输电线路电磁环境影响分析采用模式预测的方式。

### 3.1 预测内容、方法

#### (1) 预测计算方法

本工程输电线路的工频电场、工频磁感应强度的理论计算参照《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)的推荐计算模式进行。本次评价结合线路架设方式进行计算。

#### 1) 高压输电线下空间工频电场强度分布的理论计算

##### ① 单位长度导线等效电荷的计算：

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。假设输电线路为无限长并且平

行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：[U]——各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

式中[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。[λ] (矩阵)由镜像原理求得。

### ②计算 P 点处工频电场的水平分量和垂直分量

当导线单位长度的等效电荷求出后，可由下列公式求得实部、虚部电荷工频电场的水平分量和垂直分量

$$\begin{aligned} E_{xR} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1R}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(x+d)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{2R}x}{r_2^2} - \frac{Q_{2R}x}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{3R}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{3R}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\} \\ E_{xI} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1I}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1I}(x+d)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{2I}x}{r_2^2} - \frac{Q_{2I}x}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{3I}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{3I}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\} \\ E_{yR} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{2R}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{2R}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{3R}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{3R}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\} \\ E_{yI} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1I}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{1I}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{2I}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{2I}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{3I}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{3I}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\} \end{aligned} \quad \text{式}$$

中：r<sub>1</sub>~r<sub>6</sub>——分别为计算点到各导线及其地面镜像的距离；

x, y——计算点坐标；

d, h——导线坐标。

### ③合成总电场

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}, E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

通过上述公式计算电场强度时，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的电场强度仅对档距中央一段（该处场强最大）是基本符合的。

## 2) 高压输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

根据“国际大电网会议 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁感应强度，单相导线产生的磁感应强度按下式计算：

$$H = \frac{\mu I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I— 导线 I 中的电流值；

$\mu$ — 导磁率，取  $4\pi \cdot 10^{-7}$  亨/米；

h— 计算点距导线的垂直高度；

L— 计算点距导线的水平距离。

考虑到本工程为三相送电，计算时在算出三相的每一相引起的磁感应强度水平分量和垂直分量后，进行三相合成，得到综合磁感应强度。

## 3.2 计算参数的选取

本次环评 110kV 输电线路为单回路架设，本次选择每条输电线路使用最多塔型进行预测，能够代表本工程输电线路下工频电场、工频磁感应强度的分布规律。110kV 输电线路经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7m、6m 进行电磁预测。

110kV 送电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

本项目 110kV 线路工程线路预测时选用塔型为 1A4-ZM2，线路电压为 115.5kV（取电压等级的 1.05 倍），计算电流 582A。有关参数见表 3.2-1。

表 3.2-1 110kV 架空线路导线的有关参数一览表

线路型式	预测参数	导线类型	直径 (mm)	最小离地高度(m)	计算电流 (A)	计算电压 (kV)
单回路	工频电场	JL/G1A-300/40	23.94	6.0、7.0	582	115.5
	工频磁场			6.0、7.0		

注：《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB/50545-2010），输电线路在经过非居民区时，导线最小离地高度为 6.0m；在经过居民区时，导线最小离地高度为 7.0m，因

此需要同时计算导线对地高度 6.0m、7.0m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

### 3.3 计算结果

计算导线高度为 6.0、7.0m，垂直线路方向为 0~50m，计算点离地面高 1.5m，相序排列分同相序、逆相序，其线下工频电场强度的计算结果见表 3。工频电场强度的变化趋势图见图 3.3-1 和图 3.3-2。

表 3.3-1 110kV 单回架空线路下工频电场强度的计算结果 kV/m

距线路走廊中心点距离(m)	工频电 场 强 度		磁感应强度 (μT)	
	导线高 6.0m	导线高 7.0m	导线高 6.0m	导线高 7.0m
0	1.515	1.001	4.733	<b>23.840</b>
1	1.597	1.082	<b>4.735</b>	23.557
2	1.818	1.277	4.671	22.668
3	2.072	1.486	4.396	21.084
4	<b>2.210</b>	1.621	3.852	18.833
5	2.165	<b>1.645</b>	3.146	16.184
6	1.970	1.567	2.448	13.534
7	1.705	1.423	1.861	11.175
8	1.433	1.250	1.409	9.215
9	1.186	1.077	1.075	7.641
10	0.976	0.917	0.830	6.393
15	0.390	0.406	0.284	3.033
20	0.184	0.200	0.129	1.737
25	0.100	0.111	0.071	1.120
30	0.060	0.068	0.044	0.780
35	0.039	0.044	0.029	0.574
40	0.027	0.031	0.021	0.440
45	0.020	0.022	0.016	0.348
50	0.015	0.021	0.012	0.282

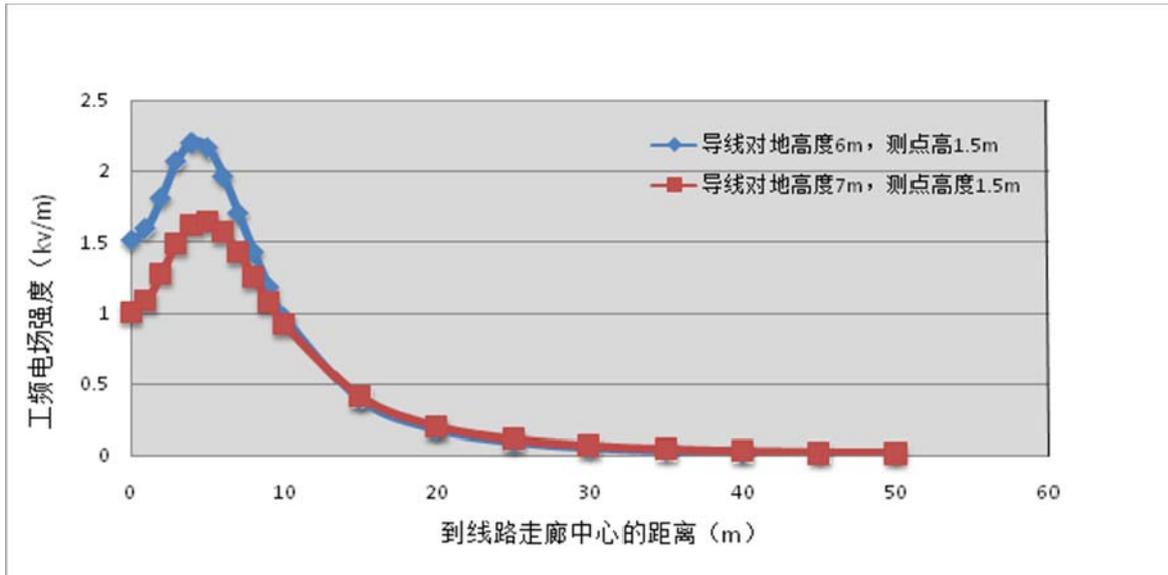


图 3.3-1 本工程输电线路工频电场强度分布图

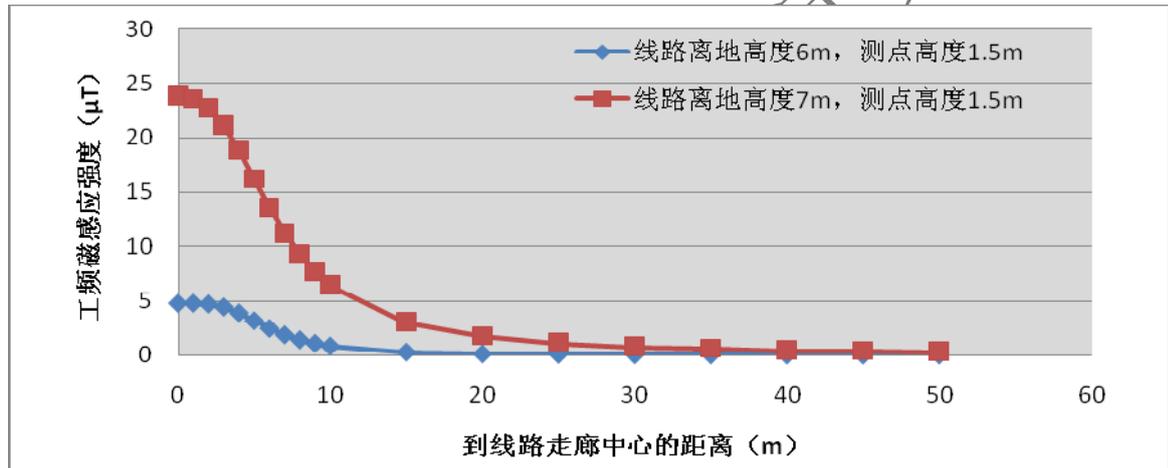


图 3.3-2 本工程输电线路工频电场强度分布图

根据理论计算预测结果可以看出：当导线（JL/G1A-300/40）最小对地高度为7m时，距地面1.5m高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线5m处，为1.645kv/m，低于4kV/m评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

当导线最小对地高度为6m时（110kV输电线路在途经非居民区时），距地面1.5m高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线4m处，为2.210kV/m，低于4kV/m评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。同时也满足，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m的标准。

当导线最小对地高度为7m时，距地面1.5m高处产生的最大工频磁感应强度位于距走廊中心0m处，为23.84μT，远低于100μT评价标准限值。随着与走廊中心线距离

的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

当导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），距地面 1.5m 高处产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 1m 处，为 4.735 $\mu$ T，远低于 100 $\mu$ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

综上，由理论计算结果可知，本项目输电线路运行后，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足评价标准的要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响很小。

#### 4 专项评价结论

综上所述，拟建中电投定边董新庄风场 110kV 送出工程沿线电磁环境现状良好，从理论预测结果推断，该输变电工程建成后，沿线工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），从电磁环境保护角度来看，本工程是可行的。

陕西科荣环保工程有限公司

---

陕西科荣环保工程有限公司