

陕投商洛清洁能源有限公司

陕投商州区 100MW 光伏电站项目（升压站）

电磁环境影响评价专题报告

陕西中绿源环境科学技术研究所有限公司

2022 年 4 月

目 录

1	项目概况	1
2	相关法律、法规和技术规范	1
3	评价因子及评价标准	2
3.1	评价因子	2
3.2	评价标准	2
4	评价工作等级及评价范围	2
4.1	评价工作等级	2
4.2	评价范围	3
5	主要环境保护目标	3
6	电磁环境现状评价	3
6.1	监测布点	3
6.2	监测内容	3
6.3	数据记录	3
6.4	监测环境条件	4
6.5	监测仪器	4
6.6	监测结果	4
7	电磁环境影响分析与评价	4
7.1	预测方法选择	4
7.2	类比对象选择	5
7.3	监测内容与监测布点	6
7.4	运营工况	7
7.5	气象条件	7
7.6	监测结果及分析	7
7.7	拟建项目升压站电磁环境影响预测结论	8
7.8	环境保护目标的电磁环境影响	8
8	电磁环境影响专项评价结论	8

1 项目概况

陕投商州区 100MW 光伏电站项目（升压站）位于陕西省商洛市商州区腰市镇北街村，本期安装主变压器 1 台（型号 SZ11-100000/110kV），容量为 100MVA，共计 4 回 35kV 线路接入 110kV 升压站，以 1 回 110kV 出线送出。

本项目总投资 5000 万元，环保投资估算为 56 万元，占总投资 1.12%。

本次评价对象仅包括 110kV 升压站工程，不包括其送出线路部分。

（1）站址拟建地

升压站站址区域围墙内占地面积 5999.6m²。站址附近有乡村道路，交通条件较为便利。升压站的范围坐标见表 1-1。

表 1-1 升压站站址坐标

界址	坐标	
	X 坐标	Y 坐标
1	37400846.780	3772719.130
2	37400889.870	3772760.870
3	37400959.450	3772689.040
4	37400916.350	3772647.300
5	37400846.780	3772719.130

（2）主变压器

项目 110kV 升压站本期安装 1 台油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器，型号为 SZ11-100000/110，电压 115±8×1.25%/37kV，线圈联接组别 YN,d11，Ud=12%。

（3）电气主接线

110kV 侧接线：本 110kV 升压站 110kV 侧共计 1 回主变进线，1 回 110kV 出线，推荐采用线路变压器组接线方式。

35kV 侧接线：35kV 侧电气接线推荐采用单母线接线方式。

中性点接地方式选择：主变 110kV 侧中性点为不固定接地方式，110kV 中性点配置有隔离开关、中性点避雷器、放电间隙及电流互感器等。

2 相关法律、法规和技术规范

- （1）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- （2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （3）《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）；
- （4）《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/T10.3-1996）；

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

(6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

3 评价因子及评价标准

3.1 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 μ T)。

3.2 评价标准

依据项目特点及所处区域环境特征，电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的规定，具体标准限值见表 3-3。

表 3-3 电磁环境公众暴露控制限值

序号	项目	标准限值 (输变电工程 f 为 50Hz)	单位	标准名称及级(类)别
1	电场强度 E	200/f, 即: 4000	V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率范围: 0.025kHz~1.2kHz
2	磁感应强度 B	5/f, 即: 100	μ T	

注: 1.频率 f 的单位为 kHz。
2.架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz,由上表可知,对公众而言,该工程电场强度的评价标准为 4000V/m,磁感应强度的评价标准为 100 μ T。

4 评价工作等级及评价范围

4.1 评价工作等级

陕投商州区 100MW 光伏电站项目(升压站)根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中电磁环境影响评价工作等级划分,具体见表 4-1。

表 4-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目 110kV 升压站为户外变,因此本项目升压站的评价等级均为二级。

4.2 评价范围

依据 HJ24-2020，本次陕投商州区 100MW 光伏电站项目（升压站）的评价范围见表 4-2。

表 4-2 电磁环境评价范围一览表

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：站界外 30m 范围区域

5 主要环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）升压站站界外 30m 范围内区域为工频电场、磁场的评价范围。经过现场调查，升压站评价范围内未见易受干扰的广播电台、电视台、导航台、雷达站、短波无线电测向台、短波无线电发射台（收信台）、居民点等电磁敏感目标。

6 电磁环境现状评价

电磁环境现状评价采用现状监测的方法，对该工程所在区域的电磁环境现状进行监测，通过对监测结果的分析定量评价项目所在地电磁环境现状。2022 年 2 月 9 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，陕西省放射性物质监督检验站对项目 110kV 变电站各厂界四周进行了实地监测，监测报告见附件。

6.1 监测布点

本次监测在升压站拟建地各厂界四周共布设 4 个监测点。

6.2 监测内容

工频电磁场：测量离地 1.5m 处工频电场、工频磁场。

6.3 数据记录

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间。求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

6.4 监测环境条件

晴天，温度为 4℃，相对湿度为 60%。

6.5 监测仪器

表 6-1 监测仪器

序号	测量项目	仪器名称及型号	测量范围	计量证书号	检定/校准有效期
1	工频电场	电磁辐射分析仪（电磁场探头）仪器型号： NBM-550/EHP-50F	0.0001~100kV/m	XDdj2021-13073	2022.7.8
2	工频磁场		0.0001~10mT		

6.6 监测结果

现状监测结果见表 6-2。

表 6-2 现状监测结果表

序号	测点位置及描述		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
	测点名称	相对于项目位置关系			
1	项目所在地东侧	E	0.314	0.0187	/
2	项目所在地南侧	S	0.297	0.0183	/
3	项目所在地西侧	W	0.332	0.0188	/
4	项目所在地北侧	N	0.345	0.0188	/

监测结果表明：拟建项目四周工频电场强度为 0.297~0.345V/m，工频磁感应强度为 0.0183~0.0188 μ T；各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

7 电磁环境影响分析与评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中评价工作等级划分，本次陕投商州区 100MW 光伏电站项目（升压站）评价等级为二级。本项目 110kV 变电站采用类比调查的方法。

7.1 预测方法选择

变电站的工频电场、工频磁场的影响预测，目前没有可供使用的推荐预测计算模型。故对变电站而言，其电磁环境的预测，主要采用类比调查的方法。

7.2 类比对象选择

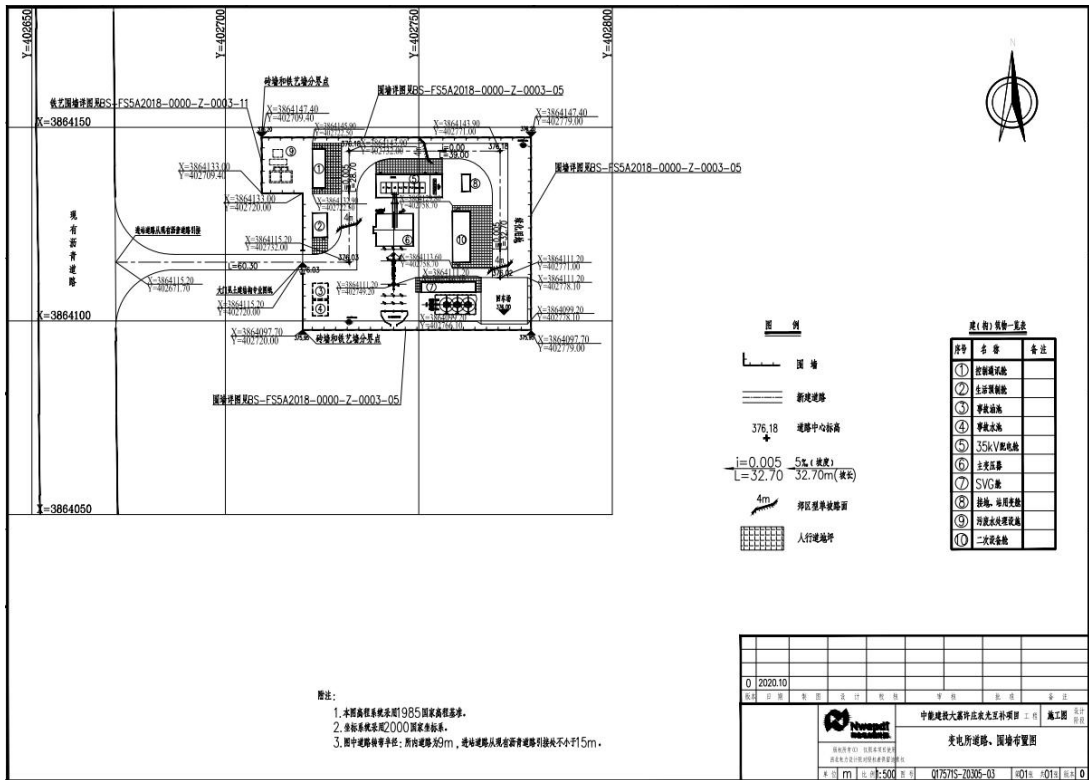
变电站工程的电磁环境影响预测可采用类比分析的方法，即利用类似本项目建设规模、总平面布置、电压等级、容量的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本项目建成后电磁环境影响的预测。

本工程选择位于渭南市大荔县，站内有 1 台容量为 100MVA 的主变压器的中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站（柳池光伏电站）作为类比对象，比较情况见表 7-1。

表 7-1 升压站类比对象与评价工程对比表

项目	类比工程	评价工程（本项目）	可类比性
项目名称	中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站工程（柳池光伏电站）	陕投商州区 100MW 光伏电站项目（升压站）	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变规模	1×100MVA	1×100MVA	主变规模相同
主变型号	SFZ11-100MVA/110, 115±8×1.25%/37kV, YN, d11	SZ11-100000/110, 115±8×1.25%/37kV, YN,d11	主变型号相同
出线方式	架空	架空	出线方式相同
布局形式	户外	户外	布局形式相同
占地面积	5461m ²	5999.6m ²	占地面积相似
出线规模	1 回	1 回	出现方式相同
地理位置	渭南市大荔县	商洛市商州区	/

中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站（柳池光伏电站）总平面布置图见图 1。



由表 7-1 及图 1 可知，类比对象中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站工程与本项目的电压等级、主变规模、出线方式、布局形式、出线规模均相同，总平面布置图相似，由此可见，用中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站作本工程拟建升压站的类比对象是可行的、合理的。

7.3 监测内容与监测布点

陕西志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 7 月 23 日对中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站站址进行了电磁环境现状监测，监测期间设备运行正常。升压站监测点位图见图 2。

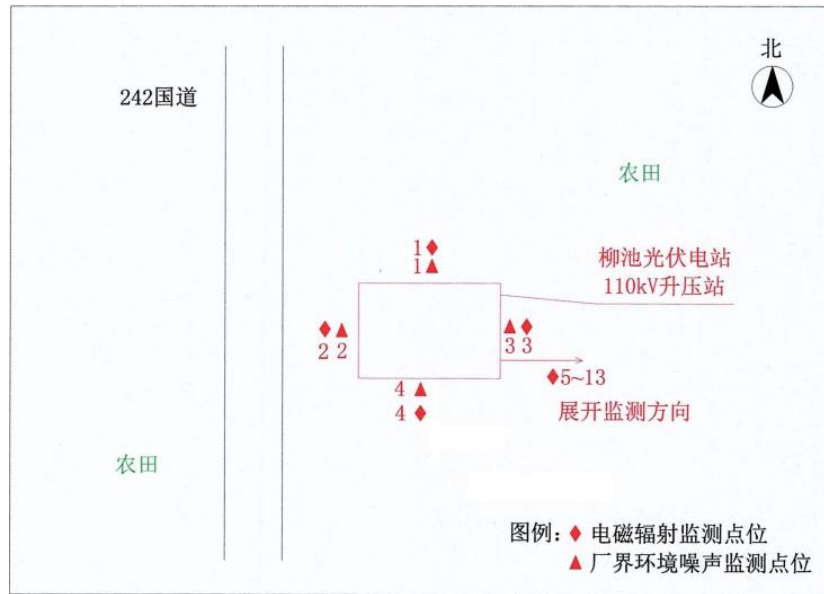


图 2 中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站工程（柳池光伏电站）监测点位图

7.4 运营工况

中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站运行工况见表 7-2。

表 7-2 中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站运行工况表

名称	额定容量 (MVA)	运行工况			
		母线电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1#主变	100	U _a 67.66	I _a 116.59	-23.47	-2.00
		U _b 67.94	I _b 115.92		
		U _c 67.64	I _c 116.01		

7.5 气象条件

中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站监测期间气象条件见表 7-3。

表 7-3 中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站监测期间气象条件

项目名称	监测日期	温度	相对湿度	天气情况	风速
中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站工程 (柳池光伏电站)	2021 年 7 月 23 日	25℃	72%	阴	3.1m/s

7.6 监测结果及分析

中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站（柳池光伏电站）工频电场和工频磁感应强度监测结果见表 7-4。

表 7-4 中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站工频电场、磁感应强度监测结果

监测点 位	监测点位描述	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	110kV 升压站北围墙外 5m 处	1.37	0.0571
2	110kV 升压站西围墙外 5m 处	17.56	0.1745
3	110kV 升压站东围墙外 5m 处	1.90	0.0530
4	110kV 升压站南围墙外 5m 处	34.68	0.2274

监测结果表明：在中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站（柳池光伏电站）正常运行的情况下，升压站厂界处工频电场强度的范围是 1.37~34.68V/m，工频磁感应强度范围是 0.0530~0.2274 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度限值 4000V/m、工频磁场强度限值 100 μ T）。

7.7 拟建项目升压站电磁环境影响预测结论

由以上类比监测数据可以看出：中能建投大荔许庄农光互补项目 110kV 升压站（柳池光伏电站）四个厂界各监测点工频电场、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的标准限值。

由类比数据可以预测本项目建成投运后，电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的标准限值（电场强度 \leq 4000V/m，磁感应强度 \leq 100 μ T），对周围环境影响较小。

7.8 环境保护目标的电磁环境影响

根据现场勘察，本工程评价范围内无居民、学校、医院等环境敏感目标，因此升压站运行产生的电磁环境对周围的环境基本没有影响。

8 电磁环境影响专项评价结论

综上所述，陕投商州区 100MW 光伏电站项目（升压站）所在区域电磁环境现状良好；类比和理论预测分析，本工程运行期工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，因此，从满足环境质量标准角度分析，本项目的建设可行。