

# 望谟县石屯风电场 **110kV** 升压站 建设项目电磁环境影响专题评价

建设单位：润电风能（望谟）有限公司  
评价单位：贵州天保生态股份有限公司

2024 年 6 月

# 目 录

1 前言.....	1
2 总则.....	2
3 电磁环境现状监测与评价.....	4
4 运行期电磁环境影响评价.....	6
5 电磁环境防治措施.....	11
6 电磁环境专题评价结论.....	12

# 1 前言

望谟县石屯风电场项目 110kV 升压站建设项目（以下简称“本项目”）属于望谟县石屯风电场项目建设内容范畴。望谟县石屯风电场包括 **70.4MW** 风力发电场、**35kV** 集电线路、**110kV** 升压站、**110kV** 送出工程，本次环评仅针对石屯风电场的 **110kV** 升压站电磁辐射进行评价；**70.4MW** 风力发电场、**35kV** 集电线路等内容已在《望谟县石屯风电场项目环境影响报告表》中完成评价，批复文号：州环核〔2022〕79 号；本项目 **110kV** 送出工程已在《望谟县石屯风电场 **110kV** 线路送出工程“三合一”环境影响报告表》中完成评价，批复文号：州环辐审〔2022〕3 号。

引用《望谟县石屯风电场项目环境影响报告表》（批复文号：州环核〔2022〕79 号）相关结论，望谟县石屯风电场项目不新建升压站，集电线路集中汇集入望谟县新屯风电场升压站内升压上网，运营管理人员生活等设施依托新屯风电场 **110kV** 升压站设施。

新屯风电场 **110kV** 升压站非辐评价（生态环境、废水、废气、噪声、固体废物环境影响分析）均在《望谟县新屯风电场项目环境影响报告表》中已完成评价，批复文号：州环核〔2022〕147 号；望谟县新屯风电场 **110kV** 升压站正在建设的生活设施和职工能够满足本项目运行期需要。

综上所述，本项目为输变电项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目设置电磁环境影响专题评价。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.19）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年修正本）；
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011年修正本）。

#### 2.1.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017.10.1）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021.1.1）；
- (3) 《电力设施保护条例实施细则》（2011.6.30）。

#### 2.1.3 技术指导与规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；
- (3) 《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）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

### 2.2 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.4 评价因子，本次电磁环境影响专项评价的现状评价因子为“工频电场、工频磁场”，预测因子为运行期“工频电场、工频磁场”。

### 2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.6 评价工作等级“表2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，本项目110kV升压站为户外式，评价等级为二级。评价等级划分依据见表2-1。

**表 2-1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级**

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

## 2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.7 评价范围“表 3 输变电建设项目电磁环境影响评价范围”，本项目为 110kV 升压站，评价范围为站界外 30m。评价范围见表 2-2。

**表 2-2 输变电建设项目电磁环境影响评价范围**

分类	电压等级	变电站、换流站、开关站、串补站
交流	110kV	站界外 30m
	220~330kV	站界外 40m
	500kV	站界外 50m

## 2.5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“公众曝露控制限值”规定，为控制本项目工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m；磁感应强度公众曝露控制限值为 100 $\mu$ T。

## 2.6 电磁环境敏感目标

根据前言，本项目仅针对石屯风电场的 110kV 升压站电磁辐射进行评价。本项目升压站界外 30m 范围内，无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象（住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）；故本项目的评价范围内不存在电磁环境敏感目标。

### 3 电磁环境现状监测与评价

本项目为未批先建项目，且 2#主变（石屯风电场）与 1#主变（新屯风电场）同时建成投运。为评价区域电磁环境现状，本次评价委托贵州枫桥检测技术有限公司于 2024 年 6 月 5 日对望谟县新屯风电场/石屯风电场 110kV 升压站站界开展 1 期电磁环境/声环境现状监测。

#### 3.1 监测内容

升压站站界离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

#### 3.2 测量方法来源

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）。

#### 3.3 监测仪器和监测时间

电磁环境监测仪器见表 3-1，根据监测报告“5.质量保证及质量控制章节”，检测单位贵州枫桥检测技术有限公司已承诺使用的监测仪器设备经计量部门检定/校准合格，且在有效期内。监测时间：2024 年 6 月 5 日。

表 3-1 电磁环境监测仪器基础信息表

名称	规模型号	仪器编号	测量范围
综合场强分析仪	NBM-550	GZFQ-XC-081	2Hz~380Hz 5mV/m~100kV/m 0.3nT~10mT

#### 3.5 监测点布设情况及监测工况

本项目为未批先建项目，且 2#主变（石屯风电场）与 1#主变（新屯风电场）已同时建成投运，监测工况：电压：115.63kV，电流：20.39A。

表 3-2 新屯升压站电磁环境辐射现状监测点布设一览表

编号	监测点位置	执行标准
E1 (S1)	升压站北侧界外 5m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
E2 (S2)	升压站东侧界外 5m	
E3 (S3)	升压站南侧界外 5m	
E4 (S4)	升压站西侧界外 5m	

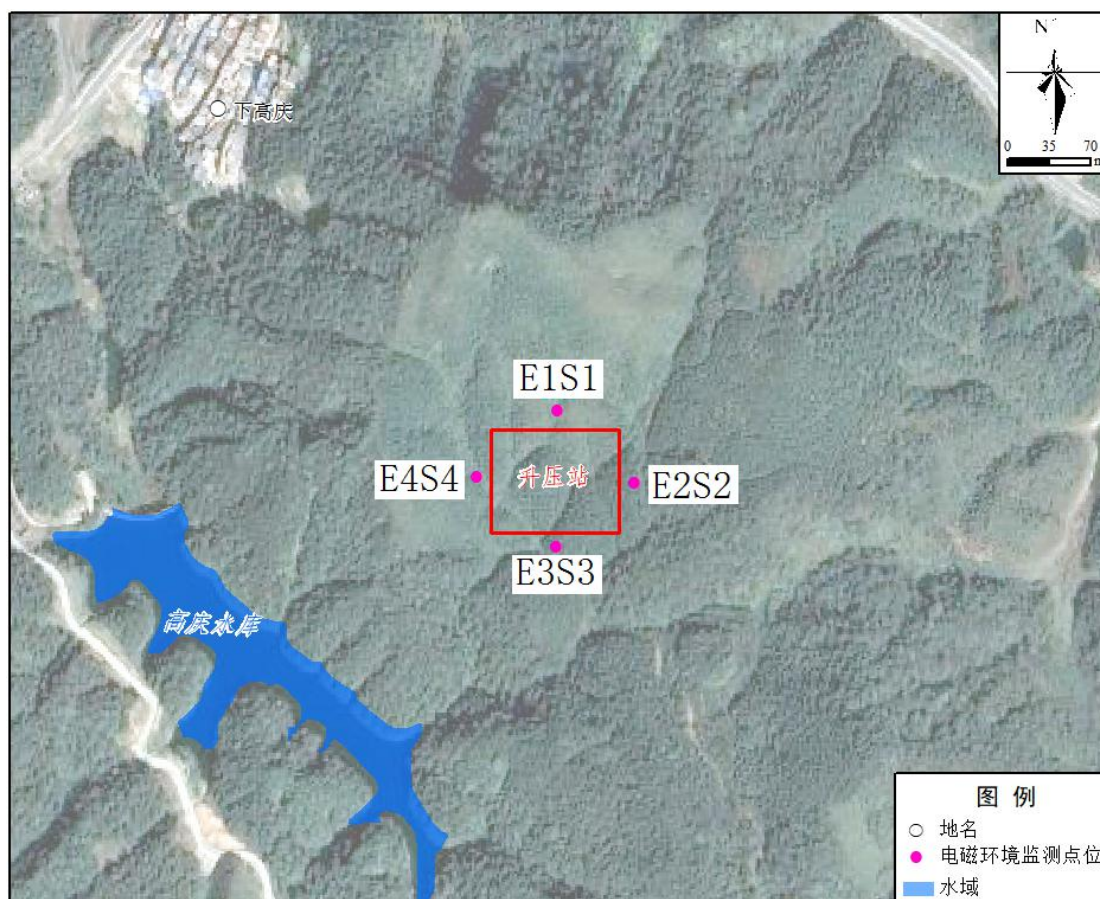


图 3-1 电磁环境监测点布设示意图

### 3.6 现状评价结论

电磁环境现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 电磁辐射环境质量现状监测结果

编号	监测点名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
E1 (S1)	升压站北侧界外 5m	27.84	0.0640
E2 (S2)	升压站东侧界外 5m	3.242	0.0283
E3 (S3)	升压站南侧界外 5m	6.170	0.0332
E4 (S4)	升压站西侧界外 5m	34.56	0.0831

由表 3-3 可知，升压站周边各监测点位工频电场强度现状测值为 3.242~34.56V/m，工频磁感应强度为 0.0283~0.0831 $\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  要求。

本项目评价区域电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的要求。

## 4 运行期电磁环境影响评价

### 4.1 评价方法

根据《环境影响评价技术规范 输变电》（HJ24-2020），4.10.2 二级评价的基本要求，对于变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

### 4.2 电磁环境影响预测评价

#### 4.2.1 升压站类比

为预测项目运行后产生的工频电场、工频磁感应强度对站址周围环境影响，选取电压等级为 110kV，频率和主接线形式相同、建设规模大致相同并且已运行的“华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程”建设的 110kV 变电站作为类比监测对象。

华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡境内，其 110kV 升压站工程占地面积 14108m<sup>2</sup>，110kV 升压站中心地理坐标东经 105°38'18"，北纬 36°59'23"，内设 110kV 主变压器 2×80MVA，35kV 架空线路，配套建设公辅工程及环保工程等。

升压站类比情况见表 4-1。

表 4-1 本工程变电站及类比调查的变电站对照表

项目名称	望谟县石屯风电场 110kV 升压站建设项目（本项目升压站）	华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压站（类比升压站）	相似性
建设规模	80MW（新屯风电场）+ 70.4MW（石屯风电场）	150MW	基本一致
电压等级	110kV	110kV	一致
容量	1×80MVA（新屯风电场）+ 1×70MVA（石屯风电场）	2×80MVA	类比升压站规模较大
主变布置方式	户外式	户外式	一致
110kV 配电装置	户外布置	户外布置	一致
35kV 进线	4 回（新屯风电场）+ 2 回（石屯风电场）	6 回	一致
110kV 出线	1 回（新屯风电场）+ 1 回（石屯风电场）	1 回	本项目规模较大
出线方式	架空线路	架空线路	一致
占地面积	12000m <sup>2</sup>	14108m <sup>2</sup>	/



投入试运行时间	/	2021年6月	/
类比监测时间	/	2021年6月17日	/
总平面布置	主变与东侧围墙最近距离 22m	主变与东侧围墙最近距离 11m	类比升压站主变距离围墙较近
架线型式	/	/	升压站项目, 不涉及架空线路相关参数
架线高度	/	/	
电气形式	母线接线	母线接线	一致
母线形式	单母线接线	单母线接线	一致
环境条件及运行工况	温度: 16.3~18.5℃; 湿度: 67.5~70.3%	主变负荷 123.7 (MW); 温度: 20.2℃; 湿度: 38.4%	基本一致
建设地点	贵州省黔西南州望谟县打易镇	宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡	/
周边环境	农村	农村	一致



图 4-1 类比变电站主变与围墙的位置关系

#### 4.2.2 类比可行性分析

根据表 4-1, 华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压站与本项目拟建升压站在建设规模、主变布置方式、电压等级、容

量、110kV 配电装置、110kV 出线及出线方式及周边环境等均相似，具有较好的可比性。

因此，本评价选择华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压站作为类比对象可行。

2021 年 6 月 17 日，宁夏中科安创科技有限公司对华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压站站界四周及离站界四周不同距离处进行了电磁环境监测，且其结果符合相关质量保证要求。

因此，采用类比项目监测结果作类比评价。类比项目监测数据详见附件 12、类比项目概况及验收意见详见附件 11。

#### 4.2.3 类比监测结果分析

(1) 监测单位：宁夏中科安创科技有限公司

(2) 监测时间：2021 年 6 月 17 日

(3) 监测仪器

波控 (Wavecontrol) SMP620 电磁辐射分析仪。

(4) 监测方法

工频电场、工频磁感应强度监测方法执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的工频电场和工频磁感应强度的测量方法。

(5) 监测结果

类比项目“华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压站”电磁环境监测结果见表 4-2。

表 4-2 类比项目升压站电磁环境检测结果一览表

序号	点位描述	监测点位高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	升压站北侧 5m	1.5	9.76	0.20
2	升压站东侧 5m (距 110 出线 40m)	1.5	61.44	0.87
3	升压站南侧 5m	1.5	9.05	0.23
4	升压站西侧 5m	1.5	7.66	0.18
5	升压站东侧 10m	1.5	37.66	0.17
6	升压站东侧 15m	1.5	16.93	0.17
7	升压站东侧 20m	1.5	9.27	0.15

序号	点位描述	监测点位高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
8	升压站东侧 25m	1.5	7.30	0.15
9	升压站东侧 30m	1.5	6.22	0.13
10	升压站东侧 35m	1.5	5.73	0.11
11	升压站东侧 40m	1.5	4.53	0.11
12	升压站东侧 45m	1.5	3.36	0.10
13	升压站东侧 50m	1.5	2.83	0.10

由表 3-2 的监测结果可见，在华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压变电站站界四周离地 1.5m 高度的工频电场强度为 2.83~61.44V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电压等级 110kV 工频电场强度 4000V/m 的限值要求；工频磁感应强度为 0.10~0.87 $\mu\text{T}$ ，小于 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

衰减断面工频电场强度最大值位于升压站东侧 5m，最大值为 61.44V/m，工频磁感应强度最大值位于升压站东侧 5m，其最大值为 0.87 $\mu\text{T}$ ，监测衰减断面的工频电场强度和工频磁感应强度均随距离增加总体呈减小趋势。

本项目竣工投运后，升压站外四周工频电场、工频磁场会有一定增加，根据上述实测结果类比分析可知，本项目运行后，工频电场、工频磁感应强度将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  的控制限值。

#### 4.2.4 补充监测结果分析

由于本项目属于未批先建项目，根本次评价委托贵州枫桥检测技术有限公司于 2024 年 6 月 5 日对望谟县新屯风电场/石屯风电场 110kV 升压站站界开展 1 期电磁环境现状补充监测。

根据监测结果，升压站周边各监测点位工频电场强度现状测值为 3.242~34.56V/m，工频磁感应强度为 0.0283~0.0831 $\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ 。

#### 4.2.5 小结

综上所述，类比监测结果和补充监测结果显示，升压站厂界均能满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

因此，拟建望谟县石屯风电场 110kV 升压站建设项目产生的电磁场对周边电磁环境影响较小。

## 5 电磁环境防治措施

### 5.1 工程设计中已采取的环境保护措施

对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在升压站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保地面工频电场、工频磁场强度水平符合标准。

### 5.2 需进一步采取的环境保护措施

(1) 建立健全环保管理机构，加强施工期、运行期环境监督管理，做好工程环保竣工验收工作。

(2) 项目建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期存在突发环境事件时进行跟踪监测。升压站电磁环境监测主要为厂界电磁环境监测，监测点位布设应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于20m）的围墙外且距离围墙5m处布置；如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。

## 6 电磁环境专题评价结论

### 6.1 主要建设内容

望谟县石屯风电场项目 110kV 升压站建设项目（以下简称“本项目”）属于望谟县石屯风电场项目建设内容范畴。

望谟县石屯风电场和望谟县新屯风电场建设单位均为润电风能（望谟）有限公司，为了节约用地和工程投资，望谟县石屯风电场与新屯风电场联合建设 110kV 升压站 1 座，该升压站选址位于新屯风电场内（即新屯升压站），本项目依托新屯升压站用地范围建设，不新增用地；本项目在新屯升压站内，新建主变容量  $1\times 70\text{MVA}$ （2#主变），采用户外 GIS 布置。

目前新屯升压站内已放置 1#主变，本项目主变（2#主变， $1\times 70\text{MVA}$ ）与之并排放置，即本项目建成后，新屯升压站用地范围内将放置 2 台主变，1#主变  $1\times 80\text{MVA}$ （新屯风电场使用）；2#主变  $1\times 70\text{MVA}$ （石屯风电场使用）。

### 6.2 电磁环境现状

根据贵州枫桥检测技术有限公司于 2024 年 6 月 5 日对升压站站界开展的 1 期电磁环境现状监测结果。

根据电磁环境现状监测结果，升压站周边各监测点位工频电场强度现状测值为  $3.242\sim 34.56\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.0283\sim 0.0831\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$  要求。

### 6.3 环境影响预测评价

根据类比监测的华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程 110kV 升压变电站站界四周离地 1.5m 高度的工频电场强度为  $2.83\sim 61.44\text{V/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电压等级 110kV 工频电场强度  $4000\text{V/m}$  的限值要求；工频磁感应强度为  $0.10\sim 0.87\mu\text{T}$ ，小于  $100\mu\text{T}$  的限值要求。衰减断面工频电场强度最大值为  $61.44\text{V/m}$ ，工频磁感应强度最大值为  $0.87\mu\text{T}$ ，监测衰减断面工频电场强度和工频磁感应强度均随距离增加总体呈减小趋势。

本项目竣工投运后，升压站外四周工频电场、工频磁感应强度会有一定增加，根据上述实测结果类比分析可知，本项目运行后，工频电场、工频磁感应强度将满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的控制限值。因此，拟建望谟县石屯风电场 110kV 升压站建设项目产生的电磁场对周边电磁环境影响较小。

#### **6.4 专题总结论**

本项目为输变电项目，技术成熟、可靠、安全，本项目建设区域电磁环境现状满足标准要求，本项目严格执行报告表及专题中提出的电磁环境保护措施及要求，可以有效控制项目建设对电磁环境的影响。从电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。