

HK2023006HP-C

湖北能源襄阳（宜城） 2×1000 MW

超超临界燃煤机组工程

电磁环境影响专题报告书

（报批稿）

建设单位：湖北能源集团股份有限公司

环评单位：武汉华凯环境安全技术发展有限公司

二〇二三年三月

目 录

1. 前 言	- 1 -
1.1. 建设项目的特点	- 1 -
1.2. 环境影响评价的工作过程	- 2 -
1.3. 分析判定相关情况	- 2 -
1.4. 关注的主要环境问题	- 2 -
1.5. 环境影响报告书的主要结论	- 3 -
2. 总 则	- 4 -
2.1. 编制依据	- 4 -
2.2. 评价因子与评价标准	- 5 -
2.3. 评价工作等级	- 5 -
2.4. 评价范围	- 5 -
2.5. 电磁环境敏感目标	- 6 -
2.6. 评价重点	- 6 -
3. 建设项目概况及分析	- 8 -
3.1. 项目概况	- 8 -
3.2. 环境影响因素识别	- 11 -
3.3. 初步设计环境保护措施	- 12 -
4. 环境现状调查与评价	- 13 -
4.1. 区域概况	- 13 -
4.2. 自然环境	- 13 -
4.3. 电磁环境	- 14 -
5. 运行期电磁环境影响评价	- 17 -
5.1. 评价方法	- 17 -
5.2. 类比对象选取原则	- 17 -

5.3. 类比对象及可比性分析	- 17 -
5.4. 电磁环境影响分析	- 22 -
5.5. 电磁环境影响评价结论	- 23 -
6. 环境保护设施、措施分析及论证	- 24 -
6.1. 环境保护设施、措施分析与论证	- 24 -
6.2. 环境保护设施、措施及投资估算	- 24 -
7. 环境管理与监测计划	- 26 -
7.1. 环境管理	- 26 -
7.2. 环境监测	- 26 -
8. 环境影响评价结论	- 28 -
8.1. 建设项目概况	- 28 -
8.2. 环境现状与主要环境问题	- 28 -
8.3. 电磁环境影响评价结论	- 28 -
8.4. 公众意见采纳情况	- 28 -
8.5. 环境管理与监测计划结论	- 28 -
8.6. 综合结论	- 29 -

1. 前 言

1.1. 建设项目的特点

2020年11月27日湖北省发展和改革委员会以鄂发改审批服务〔2020〕232号《省发改委关于湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程项目核准的批复》对湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程项目（项目代码2020-420684-44-02-059574）（以下简称“宜城电厂”）进行了核准立项，项目单位为湖北能源集团股份有限公司。

2021年5月20日湖北省生态环境厅以鄂环审〔2021〕105号文对《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程环境影响报告书》进行了批复。根据已批复的《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程环境影响报告书》（简称“原环评”），其主要评价内容包括了湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程项目的主体工程、储运工程、辅助工程、环保工程，并提出该工程配套升压站的电磁环境影响需单独进行评价和审批。同时原环评对升压站施工期环境影响和运行期废旧蓄电池等危险废物均进行了评价。原环评噪声源包括2台主变、4台高压厂用变，噪声级均为75dB(A)，而本次只建设2台主变、2台高压厂用变及1台110kV启备变，110kV启备变噪声级约65dB(A)，110kV启备变位置与原环评#4高压厂用变的位置基本一致，因此原环评运行期噪声预测结果能够反映本次各变压器噪声源在内的电厂的整体噪声影响水平。本项目统一纳入电厂运行管理，运行期生活污水、生活垃圾、废旧电气设备等均由电厂统一处理。综上所述，本次主要针对湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程厂界范围内的电磁环境影响进行评价。

另外2022年5月30日湖北省生态环境厅以鄂环审〔2022〕134号文对《湖北宜城电厂500kV送出工程环境影响报告书》进行了批复。因此本次不再对其进行电磁环境影响评价。

湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW超超临界燃煤机组工程厂界范围内涉及电磁环境影响的主要设备及设施包括：2台1170MVA 500kV主变压器，1台90MVA的110kV启备变压器，2台90MVA的27kV高压厂用变压器，500kV配电装置，110kV配电装置及其附属设施等。

1.2. 环境影响评价的工作过程

建设单位于 2023 年 1 月 12 日以《关于编制<湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程 500kV 升压站项目环境影响报告书>的委托函》委托武汉华凯环境安全技术发展有限公司（以下称“我公司”）开展本项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后，对收集到的设计资料进行了分析，并结合国家相关环保法律法规制定了工作计划。2023 年 1 月，我公司组织技术人员对项目周边环境状况进行了现场调查，并委托武汉华凯环境检测有限公司对本项目进行了电磁环境现状监测。在现场踏勘、调查的基础上，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等技术导则的要求进行了环境影响预测及评价，并制定了相应的环境保护措施；结合建设单位组织的公众参与等工作情况，2023 年 2 月，我公司编制完成了《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程 500kV 升压站项目环境影响报告书》（送审稿）。2023 年 3 月 9 日湖北省核与辐射环境监测技术中心组织了《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程 500kV 升压站项目环境影响报告书》（简称《报告书》）技术审查，形成了会议纪要。会后建设单位和环评单位根据会议纪要要求对《报告书》进行了修改，并将《报告书》改为《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程电磁环境影响专题报告书》（以下简称《专题报告书》）。《专题报告书》送专家技术函审后进一步修改完善，形成了《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程电磁环境影响专题报告书》（报批版）。

根据《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》（鄂政办发〔2019〕18 号）、《省生态环境厅关于调整建设项目环境影响评价文件审批权限等事项的通知》（鄂环发〔2020〕64 号），本项目属于“500kV 输变电项目及跨市州 110kV、220kV 输变电项目”，由建设单位呈请湖北省生态环境厅审查。

1.3. 分析判定相关情况

本项目位于宜城电厂厂区范围内，已与电厂主体工程一并办理了用地预审、规划选址等行政许可手续。根据原环评，湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程符合国家产业政策、符合区域相关规划、不涉及生态保护红线，符合“三线一单”的相关要求。

1.4. 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）以及原环评，结合本项目特

点以及周边环境特点，本项目关注的主要环境问题为运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.5. 环境影响报告书的主要结论

本项目属于湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程的配套项目，位于宜城电厂厂区范围内，已与电厂主体工程一并办理了用地预审、规划选址等行政许可手续。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，全面落实各项污染防治措施后，本项目对周边的电磁环境影响可以控制在国家有关标准范围内。因此，本项目的建设从电磁环境影响的角度而言是可行的。

2. 总 则

2.1. 编制依据

2.1.1. 生态环境法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订并施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；
- (4) 《湖北省环境保护条例》（2017年9月21日修正）。

2.1.2. 生态环境部门规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- (2) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（原环境保护部办公厅文件环办〔2012〕131号）；

2.1.3. 生态环境标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.1.4. 行业规范

- (1) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）；
- (2) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

2.1.5. 建设项目资料

- (1) 《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程施工图设计 电气部分 第1卷 第1册 施工设计说明书及卷册目》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2022年9月）；
- (2) 《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程环境影响报告

书》（报批稿）（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司）；

（3）《关于委托编制湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程500kV 升压站项目环境影响报告书的函》。

2.2. 评价因子与评价标准

2.2.1. 评价因子

因本项目施工环境影响和运行期声环境影响、废旧蓄电池等内容已在《湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程环境影响报告书》（报批版）中进行了评价，本项目统一纳入电厂运行管理，运行期生活污水、生活垃圾、废旧电气设备等均由电厂统一处理。因此本项目主要对运行期的电磁环境影响评价因子进行评价，详见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子及预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m
		工频磁场	μT

2.2.2. 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中的公众曝露控制限值，即频率 50Hz 情况下，工频电场强度执行 4000V/m 公众曝露控制限值，工频磁感应强度执行 100μT 公众曝露控制限值。采用的具体标准值见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目执行的电磁环境标准明细表

影响因子	评价标准	标准来源
工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）
工频磁场	100μT	

注：依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f 单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程产生的电磁场频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 $200/f$ （V/m）、 $5/f$ （μT），即 4000V/m 和 100μT。

2.3. 评价工作等级

本项目电压等级涉及 500kV 和 110kV。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）按最高电压等级确定评价工作等级的要求，本项目最高电压等级为 500kV，户外布置，因此本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.4. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）结合本项目的特点，本项目电磁环境影响评价范围为宜城电厂厂界围墙外 50m。由于主要电气设施及设备均位于

宜城电厂西端，距离电厂东侧厂界围墙约 630m，根据电磁环境影响随距离增大而逐渐衰减的特性，本项目对电厂东侧厂界外电磁影响很小，因此，本次主要考虑升压站所在区域的电厂厂界南侧、西侧及北侧围墙外 50m 范围内的电磁环境影响。

2.5. 电磁环境敏感目标

根据设计资料和现场调查结果，本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。本项目周边环境情况见图 2.5-1。

2.6. 评价重点

本项目评价重点为运行期电磁环境影响预测及评价。

湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程电磁环境影响专题
2.总则



图2.5-1 本项目周边环境情况示意图

3. 建设项目概况及分析

3.1. 项目概况

本项目项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目组成

建设单位	湖北能源集团股份有限公司		
初步设计单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
建设地点	湖北省襄阳宜城市小河镇梁堰村附近		
建设内容	主要建设 2 台 1170MVA 500kV 主变压器，1 台 90MVA 的 110kV 启备变压器，2 台 90MVA 的 27kV 高压厂用变压器，500kV 配电装置及 110kV 配电装置等。		
本项目	主体工程	升压站所在区域	湖北省襄阳宜城市小河镇宜城电厂厂区内。 中心点坐标：东经 112°8'16.843"，北纬 31°46'58.181"。
		500kV 主变	2×1170MVA
		110kV 启备变	1×90MVA
		27kV 高压厂用变	2×90MVA
		500kV 出线间隔	3 个
		110kV 出线间隔	1 个
	公用工程	给水	依托宜城电厂给水系统，供水水源为汉江（宜城段）。
		排水	依托宜城电厂排水设施。电厂采用生活污水、生产废水、雨水分流制排水系统，生活污水经处理后回用于地面冲洗及厂区绿化，不外排。
	环保工程	生活污水	依托宜城电厂生活污水处理系统。厂区内设置有一座处理能力 2×5t/h 的生活污水处理站，生活污水经处理后回用于地面冲洗及厂区绿化。
		生活垃圾	依托宜城电厂生活垃圾处理系统，生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处理。
		废旧电气设备	经收集后交电厂物资部门回收。
		危废暂存间	依托宜城电厂设置的危险废物暂存间。
		环境风险防范设施	各变压器下方均建设事故油坑，与站内总事故油池相连，总事故油池有效容积 100m ³ ，单台主变（最大一台含油设备）油重为 86.5t（约 96.5m ³ ），100%满足事故排油的要求。
	临时工程	依托宜城电厂主体工程。	
	劳动定员	依托宜城电厂的运行管理人员，统一纳入电厂管理。	
项目总投资（万元）	4137 万元		
预期投产时间	2023 年		

3.1.1. 地理位置

湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程位于宜城市小河镇西南约 6.5km 的梁堰村附近，北距襄阳市约 26.5km，东南距宜城市约 14.0km。本项目位于厂区范围内。

3.1.2. 建设内容及规模

本项目主要建设 2 台 1170MVA 500kV 主变压器，1 台 90MVA 的 110kV 启备变压器，2 台 90MVA 的 27kV 高压厂用变压器，500kV 配电装置，110kV 配电装置及其附属设施。公用辅助及办公生活设施等均依托电厂主体工程。

3.1.3. 总平面布置

宜城电厂厂区总平面布置采用四列式布置形式，自西向东依次为 500kV 配电装置区—冷却塔区—主厂房区—煤场及厂区铁路站区。主厂房固定端朝南，向北扩建，朝西出线。根据宜城电厂的总平面布置，该厂在用地红线处设置了厂界围墙，同时又在厂区内设置了生产区和办公区的分割围墙，本次电磁环境评价范围以升压站所在区域的厂界围墙为准。

500kV 主变、110kV 启备变、高压厂用变布置在汽机房 A 排西侧。每台机组设有 1 台 500kV 主变压器，与高压厂用变压器前后布置在汽机房 A 排前，主变和高厂变之间设有防火墙。110kV 启备变位于汽机房 A 排墙外。500kV 配电装置采用敞开式空气绝缘开关设备（AIS），位于冷却塔的西侧。冷却塔位于 500kV 主变和 500kV 配电装置之间，500kV 主变压器进线需从两座冷却塔之间穿过。1 号机组主变高压侧引出线直接采用架空线接铁塔至 500kV 配电装置，2 号机组主变高压侧引出线采用架空线转角构架接铁塔至 500kV 配电装置。110kV 配电装置采用金属封闭的气体绝缘开关设备（GIS），110kV 配电装置布置在 110kV 启备变西侧，通过厂内 110kV 电缆沟向南出线。

500kV 配电装置设置 3 个 500kV 出线间隔，从北往南依次为至 500kV 双河变、至 500kV 樊城变、至 500kV 新能源（预留）。2022 年 5 月 30 日湖北省生态环境厅以鄂环审〔2022〕134 号文对《湖北宜城电厂 500kV 送出工程环境影响报告书》进行了批复。

3.1.4. 环保工程

（1）排水系统

本项目排水依托宜城电厂的相关设施。宜城电厂按照“雨污分流、清污分流”原则设置了生活污水处理系统、工业废水处理站以及各类废水处理系统，各项废（污）水经处理后全部回用，不外排。其中宜城电厂在厂区内设置有一座处理能力 2×5t/h 的生活污水处理站，处理工艺为“生活污水→格栅→污水调节池→缺氧池→好氧池→沉淀池→消毒池→复用水池”，设计出水水质可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质，回用于地面冲洗及厂区绿化。

（2）固体废物处理

本项目产生的固体废物依托宜城电厂固体废物处理系统处理。运行期运行管理人员产生的生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处理；**废旧电气设备收集后交电厂物资部门回收**；废铅蓄电池、废矿物油、废含油抹布等危险废物暂存在电厂厂区危废暂存间内，定期交由有相应危险废物处理资质单位处置。

（3）环境风险防范设施

根据设计资料，本项目拟建设有效容量为 100m³ 的事故油池一座，用于事故状态下变压器等含油设备事故油的贮存。

3.1.5. 劳动定员

本项目依托电厂的运行管理人员，统一纳入电厂管理，不单独设置运行管理人员。

3.1.6. 项目占地

本项目位于宜城电厂厂区范围内，实际占地面积约 4.2hm²，占地类型为建设用地。

3.1.7. 项目建设进度

本项目纳入宜城电厂主体工程一起施工，**2021 年 8 月主体工程已开工建设，目前土建部分已经完工，电气设备待进场安装。计划于 2023 年 6 月整体运行。**

3.1.8. 施工工艺和方法

目前升压站土建部分已经完工，电气设备待进场安装。

（1）设备进场运输

运输车辆利用已有二广高速运送设备至项目附近，然后通过小朱路及修建的临时道路运送至施工场地。

（2）设备及网架安装

①变压器

因变压器较重且要保证其平衡性的要求，无法采用直接吊装法就位，故用如下拖运法：

用枕木铺设临时拖运道路，用机动绞磨与滚筒组合的方式将变压器托至基础上，使用高抗油压千斤顶，将变压器顶起，取掉垫支的滚筒木和枕木后，对其就位校正；汽吊起吊安装冷却器和储油柜，安装套管。一般平稳轻起轻落外，需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

②其他设备安装

其他电气设备采用 16t~25t 吊车施工安装。在用吊车吊运时，除一般平稳轻起轻落外，须严格按厂家设备安装技术要求进行安装。

3.2. 环境影响因素识别

3.2.1. 施工期环境影响因素分析

本项目土建部分已经完工，施工期主要是设备运输及安装过程产生的噪声、扬尘及固体废物等。本项目施工期环境影响在原环评中已进行了评价。

3.2.2. 运行期环境影响因子识别

输变电运行后的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物、环境风险等。

（1）工频电场

电场是电荷周围存在的一种物质形式，电量随时间作周期变化的电荷的电场为工频电场，随着距离的增加而衰减。

（2）工频磁场

工频磁场是有规则地运行着的电荷（电流）周围存在的一种物质形式，随时间作周期变化的磁场为工频磁场。有电位差存在的导线周围会产生电场，交变电流流过导线产生磁场。

（3）运行噪声

主变压器、高压厂用变及 110kV 启备变等会产生较高的连续电磁性和机械性噪声。噪声主要以中低频为主。

（4）生活污水

本项目依托电厂运行管理人员，统一纳入电厂管理，电厂厂区内设置有一座处理能力 2×5t/h 的生活污水处理站，生活污水经处理后回用于地面冲洗及厂区绿化。

（5）固体废物

本项目运行期间固体废物为运行管理人员产生的生活垃圾，废旧电气设备，废旧蓄电池，变压器及其它电气设备维护、检修以及事故过程中产生的废变压器油、废含油抹布等。生活垃圾经电厂集中收集后交由环卫部门统一处理；本项目产生的废旧电气设备收集后交电厂物资部门回收。更换下来的废旧蓄电池、废变压器油、废含油抹布等危险废物暂存在电厂厂内危险废物暂存间，定期交由有相应危险废物处理资质单位处置。

本项目统一纳入电厂运行管理，运行期生活污水、生活垃圾、废旧电气设备等均由

电厂统一处理。本项目运行期的噪声影响、危险废物等也在原环评中已进行了评价。

综上所述，本次主要对运行期电磁环境影响进行评价。

3.3. 初步设计环境保护措施

（1）严格按照技术规程选择电气设备，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，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在设备定货时，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，配电构架与升压站围墙应保持一定距离；

（2）新建有效容积为 100m³ 事故油池及其收集系统。

（3）建设单位定期进行设备检查及维护。

（4）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

4. 环境现状调查与评价

4.1. 区域概况

本项目位于湖北省襄阳宜城市。宜城市位于鄂西北部、汉江中游，版图面积 2115 平方公里。现辖 11 个镇（办事处）、1 个省级经济开发区和 1 个襄阳市级精细化工园区。

4.2. 自然环境

4.2.1. 地形、地貌

本项目位于宜城市小河镇西南约 6.5km 的梁堰村附近，地貌为岗波状准平原，地势平坦开阔，自然地面标高在 70.1m~71.9m（1985 国家高程基准）之间，主要分布有耕地、农田，交通较便利。



图 4.2-1 项目周边环境现状

4.2.2. 地质

项目区域邻近较大型断裂以北西、北北西向为主，主要为：F1 南漳-荆门断裂、F2 武安-石桥断裂、F3 胡集-沙洋断裂及 F4 襄樊-广济断裂。各断裂全新世以来均未有活动迹象，均为非全新活动断裂。对项目区域稳定性影响较小。

项目区域主要地层由第四系人工堆积（ Q^{ml} ）、第四系全新统冲积洪积层（ Q^{hal+pl} ）及第四系更新统冲积洪积层（ Q^{pal+pl} ）组成。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》，拟建场地所在区域在Ⅱ类场地条件下，基本地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震烈度为Ⅵ度；根据《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》，基本地震动加速度应谱特征周期为 0.35S。

4.2.3. 水文特征

本项目建设区域均属汉江流域，汉江是长江中下游最大的支流，发源于陕西省秦岭南麓，流经陕西、湖北两省，于武汉市汇入长江，干流全长 1571km，流域面积

15.9×104km²。汉江丹江口以上称上游，丹江口至钟祥称中游，钟祥以下称下游。上游集水面积 9.52×104km²，为山地和丘陵，平均河床比降在 0.6‰以上；中游集水面积 4.68×104km²，为平原、丘陵及河谷盆地，河道宽阔，河滩众多，河床不稳定，河床平均比降为 0.2‰左右；下游流经江汉平原，河道弯曲，河床比降较小，约 0.1‰。下游干流两岸有堤防约束，河道自上而下逐渐缩窄，泄洪能力逐渐减弱，且受长江顶托影响，常易造成洪水灾害。

4.2.4. 气象特征

宜城属亚热带季风性湿润气候，四季分明。春秋季短，冬夏季长。冬半年盛行偏北风，夏半年盛行偏南风。根据宜城市气象站建站以来年的气象观测资料，宜城气象站多年气象特征值统计如下。

表 4.2-1 宜城市气象站主要气象要素统计表

序号	项目	单位	数值	发生日期
1	多年平均气温	°C	15.8	/
2	多年极端最高气温	°C	40	1959年8月20日
3	多年极端最低气温	°C	-16.7	1977年1月30日
4	多年平均降水量	mm	893.1	/
5	多年平均蒸发量	mm	1408.6	/
6	多年平均风速	m/s	2.5	/
7	最大风速	m/s	20.0	1972年12月7日
8	主导风向	/	NNW	/
9	多年平均雷暴日数	天	26	/
10	最大积雪深度	cm	28	1989年2月24日

4.3. 电磁环境

为全面了解本项目所在区域的电磁环境现状，武汉华凯环境检测有限公司于 2023 年 1 月 18 日进行了电磁环境现状监测。

4.3.1. 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2. 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）以及《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的监测点位及布点方法，本项目为新建项目，附近无其他电磁设施，本次在升压站所在区域中心距地面 1.5m 高度进行监测。

本项目电磁环境现状监测点位见表 4.3-1 及图 4.3-1。

表 4.3-1 电磁环境现状监测点位

编号	监测点名称	监测点位置
E1	升压站	升压站所在区域中心



图 4.3-1 本项目电磁环境现状检测点位示意图

4.3.3. 监测频次、监测时间及监测环境

(1) 监测频次

各监测点位监测一次。

(2) 监测时间及监测环境

监测时间及监测时环境条件见表 4.3-2。

表 4.3-2 电磁环境现状监测时间及监测时环境状况

监测时间	天气状况	温度 (°C)	湿度 (%RH)
2023 年 1 月 18 日	晴	-2~11°C	32~54

4.3.4. 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测所使用监测仪器情况

仪器设备名称	仪器型号	校准证书编号	校准单位	有效期
智能场强仪/工频电磁场探头(主机/探头)	SEM-600/LF-04 (主机/探头)	WWD2022026 23	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	2022 年 08 月 26 日~2023 年 08 月 25 日

4.3.5. 监测质量保证及其控制

- (1) 本次选取了代表性监测点位进行了监测；
- (2) 监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合；
- (3) 监测仪器进行了定期校准，本次监测使用在其证书有效期内范围内；
- (4) 每次监测前后均对仪器进行了检查，确保其在正常工作状态；
- (5) 现场监测工作配备了二名监测人员，监测人员经业务培训并取得岗位合格证书；
- (6) 监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理按照统计学原则进行处理；
- (7) 监测时尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素；
- (8) 监测报告按照相关要求及流程进行编写、审核和签发，建立了三级审核机制及完整的监测文件档案。

4.3.6. 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 本项目电磁环境现状监测结果

监测点位编号	监测点位名称	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
E1	升压站	升压站所在区域中心	0.46	0.012	/

4.3.7. 电磁环境现状评价及结论

升压站所在区域中心工频电场强度为 0.46V/m，工频磁感应强度为 0.012 μT ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μT 公众曝露控制限值要求。

5. 运行期电磁环境影响评价

5.1. 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为一级评价。因此本项目采用类比监测的方法进行电磁环境影响分析和预测。

5.2. 类比对象选取原则

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。

对于升压站站界外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于升压站站界外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为升压站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100 μ T 的限值标准，因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。

5.3. 类比对象及可比性分析

5.3.1. 类比对象

根据上述类比对象选取原则以及本项目的建设规模、电压等级、主变容量、平面布置、环境条件等因素，选择已通过竣工环境保护验收的湖北柏泉 500kV 变电站作为类比对象，柏泉 500kV 变电站位于武汉市东西湖区境内，2021 年 11 月 2 日，国网湖北省电力有限公司以鄂电司科技〔2021〕18 号文通过了湖北柏泉 500kV 变电站第 3 台主变扩建工程竣工环保验收。本次类比监测期间该变电站已投产了 3 台容量均为 1200MVA 的主变。

表 5.2-1 类比变电站与本项目相关情况对比

项 目	本项目规模	柏泉 500kV 变电站（类比变电站）
电压等级（kV）	500/110	500/220
主变压器容量（MVA）	2×1170	3×1200
110kV 启备变（MVA）	90	/

项 目	本项目规模	柏泉 500kV 变电站（类比变电站）
布置形式	户外布置	户外布置
500kV 出线回数	3 回	4 回
110kV/220kV 出线回数	110kV 出线 1 回	220kV 出线 9 回
总平面布置	西侧为 500kV 配电装置，东侧为汽机房，主变、110kV 启备变及高压厂用变位于二者之间。	西侧为 500kV 配电装置，东侧为 220kV 配电装置，主变位于二者之间。
围墙内占地面积（hm ² ）	4.20	3.5137
关心点与源的最近水平距离	102	50
水平距离（m）	144	10
环境条件	湖北襄阳宜城市，农村开阔地区	湖北武汉市东西湖区，农村开阔地区

5.3.2. 可类比性分析

（1）相同性分析

由表 5.2-1 可以看出，本项目最高电压等级 500kV 和柏泉 500kV 变电站相同；均采用户外布置；两者均位于农村开阔地区，环境条件基本相同。

（2）差异性分析

1) 110kV 及以上电压等级变压器及其容量差异性分析

从 110kV 及以上电压等级的变压器来看，柏泉 500kV 变电站有 3 台 500kV 主变，而本项目有 2 台 500kV 主变+1 台 110kV 启备变，两者变压器的数量是一样的，但是柏泉变 500kV 变压器的电压等级比本项目 110kV 启备变高，且柏泉 500kV 变电站单台主变容量（1200MVA）比本项目（1170MVA 及 90MVA）大，因此，选取柏泉 500kV 变电站作为类比对象是保守的，具有一定可行性。

2) 进出线数量

在 500kV 出线数量上，柏泉 500kV 变电站比本项目多 1 回，在 220kV 及以下电压等级出线数量上，柏泉 500kV 变电站比本项目多 8 回，本项目总体进出线回数少。因此，采用柏泉 500kV 变电站作为类比对象是保守的，具有一定可行性。

3) 平面布置以及关心点与源的最近水平距离差异性分析

从平面布置看，柏泉 500kV 变电站主变位于站区中央，配电装置位于站区两侧，主变距离围墙的最近水平距离约 50m，而本项目虽布置在电厂西侧，但主变均位于电厂西侧的中央，主变距离围墙的最近水平距离约 102m，因此平面布置以及主变与围墙的最近水平距离看，采用柏泉 500kV 变电站作为类比对象是保守的，具有一定可行性。

柏泉 500kV 变电站 500kV 配电装置区构架与围墙的最近水平距离约 10m，而本项目 500kV 配电装置区构架与围墙的最近水平距离约 144m，因此从 500kV 配电装置区构架与围墙的最近水平距离来看，采用柏泉 500kV 变电站作为类比对象是保守的，具有一定可行性。

4) 围墙内占地面积差异性分析

由于柏泉 500kV 变电站建设规模比本项目大，但其围墙内占地面积比本项目实际占地小 0.6863hm²，布局更紧凑，因此采用柏泉 500kV 变电站作为类比对象是保守的，具有一定可行性。

综上所述，选取柏泉 500kV 变电站作为类比站是可行的，利用其 3 台主变运行期间站界外电磁环境监测数据可以反映本项目建成投运后对厂界围墙外的电磁环境影响程度。

5.3.3. 类比分析

(1) 类比对象监测时间和监测单位

监测时间：2021 年 5 月 31 日

监测单位：湖北丽安天地环境发展有限公司

(2) 监测因子及监测方法

监测因子：地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度

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

(3) 监测布点

柏泉 500kV 变电站类比监测布点见图 5.2-1。



(4) 环境条件

天气：晴，温度 22°C~32°C，相对湿度 32%~52%。

(5) 监测仪器

名称：SEM-600 场强分析仪；

量程范围：工频电场：0.5V/m~100kV/m，工频磁场：10nT~3mT；

有效期：2020 年 9 月 15 日~2021 年 9 月 14 日。

(6) 类比监测时运行工况

类比监测期间柏泉 500kV 变电站 3 台主变均已稳定运行，其工况见表 5.2-2。

表 5.2-2 类比变电站运行工况一览表

名称	高压侧最大电压 (kV)	高压侧最大电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
#2 主变	531.17~540.08	154.97~292.36	125.38~258.95	45.98~64.74
#3 主变	531.43~540.16	124.36~241.57	106.26~214.78	21.84~48.70
#4 主变	531.48~540.02	187.54~311.25	146.58~262.42	78.68~112.25

(7) 类比监测结果

① 类比监测结果

柏泉 500kV 变电站厂界四周结果见表 5.2-3，断面监测结果见表 5.2-4。

表 5.2-3 柏泉 500kV 变电站厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
E1	东侧围墙外 5m	1534	3.5634
E2	南侧围墙外 5m	78.46	5.3896
E3	西侧围墙外 5m	2886	4.2286
E4	北侧围墙外 5m	52.68	0.8328

表 5.2-4 柏泉 500kV 变电站西侧监测断面工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
围墙外 5m 处	2886	4.2286
围墙外 10m 处	2354	3.8752
围墙外 15m 处	1985	3.5884
围墙外 20m 处	1658	3.0640
围墙外 25m 处	1432	2.6542
围墙外 30m 处	1157	2.2456
围墙外 35m 处	985.5	1.9364
围墙外 40m 处	746.8	1.7280
围墙外 45m 处	658.4	1.5220
围墙外 50m 处	467.9	1.2133

②类比监测结果分析

由监测结果可知，柏泉 500kV 变电站围墙外的工频电场强度在 52.68 ~2886V/m 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的标准限值要求。同时根据东侧围墙的断面监测结果可以看到，在围墙外 5~50m 范围内，工频电场强度从 2886V/m 降到了 467.9V/m，工频电场强度随距离的增加呈衰减趋势，距离变电站围墙越远工频电场强度越小。

柏泉 500kV 变电站围墙外的工频磁感应强度在 0.8328~5.3896 μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。同时根据西侧围墙的断面监测结果可以看到，工频磁感应强度最大值为 4.2286 μ T，且随距离的增加呈衰减趋势，距离变电站围墙越远工频磁感应强度越小。

5.4. 电磁环境影响分析

由图 5.2-2 可以看出，本项目主要电气设备所在区域 50m 范围内均在厂界围墙范围内，从电磁环境影响范围为站界外 50m 来看，本项目主要电磁环境影响集中在厂区范围内。从关心点与源的距离来看，本项目主变（2#主变）距离厂界围墙最近水平距离约 102m，500kV 配电装置区带电构架距离厂界围墙（北侧）最近水平距离约 144m。根据电磁环境影响随距离增大而逐渐衰减的特性，本项目对厂界围墙外电磁环境影响不大。

6. 环境保护设施、措施分析及论证

6.1. 环境保护设施、措施分析与论证

6.1.1. 环境保护设施、措施分析

(1) 严格按照技术规程选择电气设备，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，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在设备定货时，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，配电构架与升压站围墙应保持一定距离。

(2) 运行期加强对电气设备的检修和维护，确保设备处于正常运行状态。

6.1.2. 环境保护设施、措施论证

这些防治措施大部分是在已投产的 500kV 输变电项目的设计、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据 500kV 输变电项目的特点确定，因此本项目环境保护设施、措施技术可行、有效和可靠的。

6.2. 环境保护设施、措施及投资估算

本项目环境保护投资包括环境保护设施、措施的建设费用、运行维护费用以及直接为建设项目服务的管理费用、监测费用等。本项目电磁环境保护设施、措施及**环保投资一览表**见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目拟采取的电磁环境保护设施、措施及**环保投资一览表**

环境要素	环境保护设施、措施	环保设施、措施责任单位	环保投资（万元）
电磁环境	<p>(1) 严格按照技术规程选择电气设备，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，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在设备定货时，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，配电构架与升压站围墙应保持一定距离。</p> <p>(2) 运行期加强对电气设备的检修和维护，确保设备处于正常运行状态。</p>	设计单位 建设单位	计入电厂主体工程投资及管理
环境风险	新建主变事故油坑、有效容积 100m ³ 事故油池及其收集系统。	建设单位	25
环境管理及监	<p>(1) 对当地群众进行有关的环境宣传工作；</p> <p>(2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；</p>	建设单位、运行单位	20

湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程电磁环境影响专题

6. 环境保护设施、措施分析及论证

环境要素	环境保护设施、措施	环保设施、措施责任单位	环保投资（万元）
测	（3）建立环境保护规章制度，依法进行运行期的电磁环境管理工作； （4）项目建成投运后需纳入电厂主体工程一并进行竣工环境保护验收； （5）根据本项目环境监测计划开展监测，并对突发性环境事件进行跟踪监测调查。		
合计	/	/	45

7. 环境管理与监测计划

7.1. 环境管理

本项目不单独设立环境管理机构，依托宜城电厂主体工程环境保护管理机构及环境保护管理人员。

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与电厂主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目正式投产运行前，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）相关要求，将本项目纳入电厂主体工程一并进行竣工环境保护验收。

7.2. 环境监测

7.2.1. 监测计划

根据本项目环境影响特点，主要进行运行期工频电场、工频磁场监测，拟定环境监测计划如下：

（1）监测因子：工频电场、工频磁场。

（2）监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。

（3）监测时间：项目建成调试期间结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在突发环境事件时进行跟踪监测。

（4）监测点位：根据本项目平面布置及进出线情况，在电厂南侧和北侧厂界围墙外5m处各设置2个监测点位，在西侧厂界围墙外5m设置1个监测点位，其中南侧和西侧监测时应距离进出线边导线地面投影不少于20m。断面监测路径应以厂界围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m处为止。

（5）监测频次：各监测点位测量一次。

本项目环境监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目环境监测计划

监测因子	监测点位	监测时间	监测频次
工频电场、工频磁场	站界：在电厂南侧和北侧厂界围墙外 5m 处各设置 2 个监测点位，在西侧厂界围墙外 5m 设置 1 个监测点位，其中南侧和西侧厂界监测时应距离进出线边导线地面投影不少于 20m。	项目建成调试期间结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在突发环境事件时	各监测点位测量一次

监测因子	监测点位	监测时间	监测频次
	断面监测：以厂界围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。	进行跟踪监测。	

7.2.2. 监测技术要求

- (1) 监测范围应与项目影响区域相符；
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、项目竣工环境保护验收的要求确定；
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印；
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

8. 环境影响评价结论

8.1. 建设项目概况

本项目主要建设 2 台 1170MVA 500kV 主变压器,1 台 90MVA 的 110kV 启备变压器, 2 台 90MVA 的 27kV 高压厂用变压器, 500kV 配电装置, 110kV 配电装置及其附属设施等。公用辅助及办公生活设施等均依托电厂主体工程。

8.2. 环境现状与主要环境问题

8.2.1. 电磁环境现状

升压站所在区域中心工频电场强度为 0.46V/m, 工频磁感应强度为 0.012 μ T, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

8.2.2. 主要环境问题

根据现场监测和调查, 本项目不存在原有环境问题。

8.3. 电磁环境影响评价结论

由类比可行性分析可知, 柏泉 500kV 变电站运行期对站界外的电磁环境影响能够反映本项目投运后对厂界围墙外的电磁环境影响水平。由类比监测结果可知, 类比监测的柏泉 500kV 变电站站界外工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值要求。同时根据电磁环境影响随距离增大而逐渐衰减的特性以及结合本项目的特点, 本项目建成投运后厂界围墙外工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值要求。

8.4. 公众意见采纳情况

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)相关要求, 开展了环境影响评价信息公开, 公开方式包括网络公示、报纸公示、现场张贴信息公告。截止公众意见反馈截止日期, 未收到公众关于本项目环境影响评价和环境保护相关的反馈意见和建议。

8.5. 环境管理与监测计划结论

将本项目纳入电厂主体工程一并进行竣工环境保护验收。根据本项目环境监测计划开展监测, 并对突发性环境事件进行跟踪监测调查。

8.6. 综合结论

本项目属于湖北能源襄阳（宜城）2×1000MW 超超临界燃煤机组工程的配套项目，位于宜城电厂厂区范围内，已与电厂主体工程一并办理了用地预审、规划选址等行政许可手续。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，全面落实各项污染防治措施后，本项目对周边的电磁环境影响可以控制在国家有关标准范围内。因此，本项目的建设从电磁环境影响的角度而言是可行的。