

40-BH05131K-P2201

武汉江夏 500 千伏变电站主变扩建工程

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：国网湖北省电力有限公司

编制单位：中国电力工程顾问集团  
中南电力设计院有限公司

二〇二四年八月

# 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目建设必要性及特点.....	1
1.1.1 建设必要性.....	1
1.1.2 项目简况.....	1
1.1.3 建设项目的特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	2
1.4 关注的主要环境问题.....	3
1.5 环境影响报告书的主要结论.....	3
<b>2 总则</b> .....	<b>4</b>
2.1 编制依据.....	4
2.1.1 法律、法规.....	4
2.1.2 部委规章.....	4
2.1.3 地方性文件.....	5
2.1.4 环境影响评价技术导则、规范.....	5
2.1.5 标准、测量方法.....	5
2.1.6 工程设计文件.....	6
2.1.7 任务依据.....	6
2.2 评价因子与评价标准.....	6
2.2.1 评价因子.....	6
2.2.2 评价标准.....	6
2.3 评价工作等级.....	7
2.3.1 电磁环境影响评价工作等级.....	7
2.3.2 生态影响评价工作等级.....	7
2.3.3 声环境影响评价工作等级.....	7

2.3.4 水环境评价工作等级.....	8
2.4 评价范围.....	8
2.5 环境敏感区及环境敏感目标.....	8
2.6 评价重点.....	9
<b>3 建设项目概况与分析.....</b>	<b>10</b>
3.1 项目概况.....	10
3.1.1 项目一般特性.....	10
3.1.2 变电站主变扩建工程.....	10
3.1.3 项目占地.....	17
3.1.4 施工工艺和方法.....	17
3.1.5 主要经济技术指标.....	17
3.1.6 已有项目情况.....	18
3.2 选址选线环境合理性分析.....	20
3.2.1 与国家产业政策的相符性分析.....	20
3.2.2 与区域电网规划的相符性分析.....	20
3.2.3 与城乡规划的相符性分析.....	20
3.2.4 与《武汉市基本生态控制线管理条例》的相符性分析.....	20
3.2.5 与“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析.....	20
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	22
3.3.1 施工期环境影响因子识别与评价因子筛选.....	22
3.3.2 运行期环境影响因子识别与评价因子筛选.....	23
3.4 生态环境影响途径分析.....	24
3.4.1 施工期生态环境影响途径分析.....	24
3.4.2 运行期生态环境影响途径分析.....	24
3.5 初步设计环境保护措施.....	25
3.5.1 设计阶段采取的环境保护措施.....	25
3.5.2 施工期采取的环境保护措施.....	26

3.5.3 运行期采取的环境保护措施.....	27
<b>4 环境现状调查与评价.....</b>	<b>28</b>
4.1 区域概况.....	28
4.2 自然环境.....	28
4.2.1 地形、地貌.....	28
4.2.2 地质.....	28
4.2.3 水文特征.....	28
4.2.4 气象气候特征.....	28
4.3 电磁环境现状评价.....	29
4.3.1 监测因子.....	29
4.3.2 监测点位及布点方法.....	29
4.3.3 监测频次、监测时间及气象条件.....	30
4.3.4 变电站监测期间运行工况.....	30
4.3.5 监测方法及仪器.....	30
4.3.6 监测结果.....	30
4.3.7 评价及结论.....	31
4.4 声环境现状评价.....	31
4.4.1 噪声源调查与分析.....	31
4.4.2 声环境保护目标调查.....	31
4.4.3 声环境现状监测.....	32
4.4.4 声环境现状评价及结论.....	33
4.5 生态环境现状评价.....	34
4.5.1 生态环境评价范围.....	34
4.5.2 植物.....	34
4.5.3 动物.....	35
4.5.4 生态敏感区.....	35
4.5.5 前期工程生态环境影响及生态保护措施有效性.....	35
4.6 地表水环境现状评价.....	35

<b>5 施工期环境影响评价</b> .....	<b>36</b>
5.1 生态环境影响评价.....	36
5.2 声环境影响分析.....	36
5.3 施工扬尘分析.....	37
5.4 固体废物影响分析.....	38
5.5 地表水环境影响分析.....	39
<b>6 运行期环境影响分析</b> .....	<b>40</b>
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	40
6.1.1 评价方法.....	40
6.1.2 类比评价.....	40
6.1.3 电磁环境影响评价结论.....	45
6.2 声环境影响预测与评价.....	45
6.2.1 预测模式.....	45
6.2.2 声环境预测结果及评价.....	49
6.3 地表水环境影响分析.....	50
6.4 固体废物影响分析.....	51
6.5 环境风险分析.....	51
6.6 生态环境影响分析.....	53
<b>7 环境保护设施、措施分析与论证</b> .....	<b>54</b>
7.1 环境保护设施、措施分析.....	54
7.2 环保设施、措施论证.....	56
7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....	56
7.4 环境影响经济损益分析.....	57
<b>8 环境管理与监测计划</b> .....	<b>58</b>

8.1 环境管理.....	58
8.1.1 环境管理机构.....	58
8.1.2 施工期环境管理.....	58
8.1.3 竣工环境保护验收.....	59
8.1.4 运行期环境管理.....	59
8.1.5 环境保护培训.....	60
8.1.6 公众沟通协调应对机制.....	61
8.1.7 信息公开.....	61
8.2 环境监测.....	62
8.2.1 环境监测任务.....	62
8.2.2 监测点位布设.....	62
8.2.3 监测因子及频次.....	62
8.2.4 监测技术要求.....	63
<b>9 环境影响评价结论.....</b>	<b>64</b>
9.1 建设项目概况.....	64
9.2 环境现状与主要环境问题、污染物排放情况.....	64
9.2.1 自然环境现状.....	64
9.2.2 电磁环境现状.....	65
9.2.3 声环境质量现状.....	65
9.2.4 生态环境现状.....	65
9.2.5 主要环境问题.....	65
9.3 环境影响评价主要结论.....	66
9.3.1 电磁环境影响评价结论.....	66
9.3.2 声环境影响评价结论.....	66
9.3.3 水环境影响评价结论.....	66
9.3.4 固体废物影响分析结论.....	66
9.3.5 环境风险分析结论.....	67
9.3.6 生态环境影响评价结论.....	67

9.4 公众意见采纳情况.....	68
9.5 环境保护措施、设施分析.....	68
9.6 环境管理与监测计划.....	68
9.7 评价结论.....	68

# 1 前言

## 1.1 项目建设必要性及特点

### 1.1.1 建设必要性

目前江夏-凤凰山供区位于武汉江南电网，由江夏变及凤凰山变共 5 台 500kV 变压器供电，随着 500kV 赤壁变投产，江夏-凤凰山供区将与咸宁电网解环，届时将失去咸宁侧电源，同时区内负荷快速增长，500kV 主变容量将愈发紧张。因此，为提升江夏一凤凰山供区供电能力，向规划新增 220kV 站点提供电源出线，为咸宁电网与武汉江南电网解环创造条件，建设武汉江夏 500kV 变电站主变扩建工程（以下简称“本工程”）是必要的。

### 1.1.2 项目简况

江夏 500kV 变电站位于武汉江夏区金口街道旭光村，凤凰台街与涂川路交叉口西北方向。变电站总征地面积 6.78hm<sup>2</sup>，其中围墙内占地 4.33hm<sup>2</sup>。

江夏 500kV 变电站一期新建工程于 2012 年投运。变电站规划 4 组主变，现已建设 #2、#3 主变，容量均为 1000MVA；500kV 规划出线 10 回，现已出线 4 回，分别至凤凰山 500kV 变电站 2 回，军山 500kV 变电站 2 回；220kV 规划出线 16 回，已出线 8 回，分别至巡司河变、夜泊山变、岳府湾变、锦绣变各 2 回；35kV 无功补偿装置规划每台主变配置 3×60Mvar 电容和 3×60Mvar 电抗，现有 2 台主变已分别配置 3×60Mvar 电容和 1×60Mvar 电抗。

江夏 500kV 变电站本期扩建容量为 1000MVA 的 4#主变；500kV 部分本期扩建 500kV 不完整串 1 个，新增 500kV 断路器 2 台，不新增出线；220kV 部分本期扩建 220kV 出线间隔 2 个（预留至青菱变），延长 220kVB 段母线并扩建其剩余两个远期预留间隔母线及母线隔离开关；35kV 部分本期新增 1×60Mvar 电抗。本期扩建在变电站围墙内建设，不新征用地。

### 1.1.3 建设项目的特点

本工程属于 500kV 变电站主变扩建工程，工程施工在变电站内前期工程预留场地进行，工程量较小、且施工活动主要在站内进行，施工期环境影响较小。扩建工程项目在运行期无环境空气污染物、无工业废水产生，不新增运行人员、不增加生活污水量；运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁场、运行噪声影响以及变电站变压器事故状态

下变压器油泄漏的环境风险问题。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》等文件，本工程应编制环境影响报告书。

2024 年 4 月，国网湖北省电力有限公司以《关于委托开展汉川电厂四期 500 千伏送出工程等 8 项工程环境影响评价工作的函》委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下称“我公司”）进行本工程的环境影响评价工作。

我公司环评工作人员对评价范围内的自然环境、生态环境等进行了现场踏勘和调查；委托武汉中电工程检测有限公司对工程所在区域电磁环境及声环境质量现状进行监测。在现场踏勘调查、环境质量现状监测的基础上，结合本工程实际情况，根据评价技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，建设单位组织开展了公众参与工作。在上述工作的基础上，编制完成了《武汉江夏 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响报告书（送审稿）》（以下简称“报告书”）。

## 1.3 分析判定相关情况

### （1）与国家产业政策的相符性

本工程属于国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

### （2）与区域电网规划的相符性

本工程为《湖北电网“十四五”规划及远景电网展望》中拟建设的项目，与湖北省电网发展规划相符。

### （3）与城乡规划的相符性

本工程属于变电站扩建工程项目，变电站前期选址已取得相关部门的同意站址文件，本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，符合当地城乡规划。

### （4）与《武汉市基本生态控制线管理条例》的相符性

本工程不在武汉市基本生态控制线范围内，符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的相关要求。

### （5）与“三线一单”生态环境分区管控的相符性

本工程不在生态保护红线范围内。此外，本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜保护区、世界文化和自然遗产地、重要湿地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

本工程位于武汉市重点管控单元，符合涉及的环境管控单元的管控要求，与武汉市人民政府颁布的《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》（武政办〔2021〕96 号）的要求相符。

## 1.4 关注的主要环境问题

本工程可能造成的主要环境问题及环境影响有：

- （1）施工期施工扬尘、施工废污水、施工噪声和施工固体废物可能对环境产生影响。
- （2）运行期的工频电场、工频磁场、噪声等可能对周边环境产生影响。
- （3）运行期变电站变压器事故状态下变压器油泄漏的环境影响。

## 1.5 环境影响报告书的主要结论

武汉江夏 500 千伏变电站主变扩建工程符合国家产业政策、电网发展规划、城乡规划、“三线一单”生态环境分区管控要求。

工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求；工程采取的生态环境保护措施、大气环境影响控制措施、水环境影响控制措施、固体废物影响措施及环境风险防范措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

从环境影响的角度评估，本工程的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订版 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（修订版 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版 2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订版 2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（修订版 2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版 2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（修订版 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版 2017 年 10 月 1 日起施行）。

#### 2.1.2 部委规章

- (1) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令）；
- (3) 《关于启用<建设项目环境影响报告书审批基础信息表>的通知》（环办环评函〔2020〕771 号）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；
- (6) 《国家危险废物名录》（2021 年版）（生态环境部部令第 15 号）；
- (7) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）；
- (8) 《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2023 年 第 12 号）；

(9) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅国务院办公厅厅字〔2019〕48号）；

(10) 《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）。

### 2.1.3 地方性文件

(1) 《湖北省环境保护条例》（修正版 2016 年 12 月 1 日起施行）；

(2) 《湖北省水污染防治条例》（修正版 2022 年 3 月 31 日起施行）；

(3) 《湖北省大气污染防治条例》（修订版 2019 年 6 月 1 日起施行）；

(4) 《武汉市基本生态控制线管理条例》（2016 年 10 月 01 日施行）；

(5) 《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号）；

(6) 《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》（武政办〔2021〕96号）；

(7) 《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》（武政办〔2019〕12号）。

### 2.1.4 环境影响评价技术导则、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

### 2.1.5 标准、测量方法

(1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

## 2.1.6 工程设计文件

(1) 《武汉江夏 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告 第一卷 总报告》(湖北省电力规划设计研究院有限公司, 2023 年 11 月);

(2) 《武汉江夏 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告 第四卷 投资估算及财务评价报告》(湖北省电力规划设计研究院有限公司, 2023 年 11 月)。

## 2.1.7 任务依据

国网湖北省电力有限公司《关于委托开展汉川电厂四期 500 千伏送出工程等 8 项工程环境影响评价工作的函》。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本工程主要环境影响评价因子见表 2-1。

表 2-1 主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
	地表水环境 <sup>①</sup>	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	$\mu$ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB (A)
	地表水环境 <sup>①</sup>	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L

注: 变电站施工期与运行期的生活污水利用站内的地理式污水处理装置处理后中水作为站内绿化使用, 不外排, 变电站含油废水交由有危废处理资质的单位处理。因此, 本环评不对具体的地表水评价因子进行评价, 仅分析站内已建生活污水处理设施的可行性。

施工期环境影响评价因素还包含: 施工扬尘、固体废物。

运行期环境影响评价因素还包含: 固体废物。

### 2.2.2 评价标准

根据武汉江夏 500kV 变电站前期环评及验收执行的标准及国家现行有效的规范、标准和技术文件要求, 本工程执行标准如下:

## 1、环境质量标准

### (1) 声环境

参照《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》（武政办〔2019〕12号），江夏 500kV 变电站位于 2 类声环境功能区，站址区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本工程评价范围内无声环境保护目标。

### (2) 工频电场、工频磁场

江夏 500kV 变电站周边电磁环境敏感目标执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁场公众曝露控制限值为 100 $\mu$ T。

## 2、污染物排放标准

### (1) 声环境

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）），夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

江夏 500kV 变电站运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

## 2.3 评价工作等级

### 2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中相关电磁环境影响评价工作等级划分的原则确定本次评价工作等级。

本工程为 500kV 交流变电站扩建工程，为户外布置型式，因此电磁环境影响评价工作等级为一级评价。

### 2.3.2 生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中有关生态影响评价工作等级划分的原则确定本次评价工作等级。

本工程不涉及生态敏感区，且本工程在变电站围墙内预留场地建设，不新征地，因此本工程仅对生态影响进行简单分析。

### 2.3.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中有关声环境影响评价工

作等级划分原则确定本工程声环境评价工作等级。

本工程位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区，且本工程评价范围内无声环境保护目标。因此，本工程噪声评价工作等级定为二级。

### 2.3.4 水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中水环境影响评价工作等级划分原则确定本工程水环境影响评价工作等级。

本工程变电站运行期生产工艺中无废污水产生和排放，仅为变电站运行期站内运行人员产生的生活污水，生活污水经处理后站内的地理式污水处理装置处理后中水作为站内绿化使用，不外排。本工程地表水环境评价工作等级为三级 B。

## 2.4 评价范围

### （1）电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中电磁环境影响评价范围的确定原则，以变电站站界外 50m 作为本工程电磁环境影响评价的范围。

### （2）生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）生态环境影响评价范围的确定原则，以变电站围墙外 500m 范围内作为生态环境影响评价的范围。

### （3）声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）声环境影响评价范围的确定原则，本工程确定以变电站围墙外 200m 范围内作为声环境影响评价范围。

## 2.5 环境敏感区及环境敏感目标

根据现场踏勘、资料收集和调研工作，本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中第三条（一）、（二）类环境敏感区。

### （1）生态敏感区

根据收资及现场踏勘，本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区以及重要生境、其他具有重要生态功能等区域。

### （2）水环境保护目标

根据收资及现场踏勘，本工程水环境影响评价范围内不涉及饮用水水源保护区等水环境保护目标。

### （3）电磁环境敏感目标、声环境保护目标

根据收资及现场踏勘，本工程评价范围内无电磁环境敏感目标及声环境保护目标。

## 2.6 评价重点

本环评对评价工作等级在二级及以上的各要素列为评价重点，据此，本环评评价重点包括电磁环境影响评价、声环境影响评价。

## 3 建设项目概况与分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目一般特性

本工程基本组成见表 3-1。

表 3-1 项目基本组成表

工程名称	武汉江夏 500 千伏变电站主变扩建工程			
建设单位	国网湖北省电力有限公司			
工程性质	扩建			
建设地点	武汉市江夏区金口街道			
设计单位	湖北省电力规划设计研究院有限公司			
建设内容	项目	规划规模	现有规模	本期规模
	主变压器 (MVA)	4×1000	2×1000	1×1000
	500kV 出线 (回)	10	4	无
	220kV 出线 (回)	16	8	无
	220kV 出线间隔 (个)			2
	35kV 电抗器 (Mvar)	4×3×60	2×1×60	1×60
	35kV 电容器 (Mvar)	4×3×60	2×3×60	无
	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	总占地面积 6.78hm <sup>2</sup> , 其中围墙内占地面积 4.33hm <sup>2</sup> ; 本期不新征地。		
公用工程、辅助设施	变电站前期工程已建好主控楼、进站道路、排水管网等设施, 本期除依托现有工程外, 新建一座消防水池及泵房。			
环保工程	变电站前期工程已建有地理式污水处理设施、1 座有效容积 50m <sup>3</sup> 的主变事故油池, 站内设有垃圾收集装置。本期新建 1 座有效容积为 85m <sup>3</sup> 的主变事故油池供扩建后 3 组主变接入, 然后拆除原有主变事故油池并回填; 新建一座有效容积 15m <sup>3</sup> 的低抗事故油池, 供本期新建的油浸式电抗器接入。			
工程静态投资 (万元)	7661 万元 (其中环保投资 128.9 万元, 占总投资 1.68%)			
计划工期	2024 年 12 月开工, 2025 年 12 月建成投运			

#### 3.1.2 变电站主变扩建工程

##### 3.1.2.1 站址地理位置

江夏 500kV 变电站位于武汉江夏区金口街道旭光村, 凤凰台街与涂川路交叉口西北方向, 站址向北约 1.0km 为 101 省道, 向东约 6.5km 为 G107 国道。工程地理位置示意图见图 3-1。

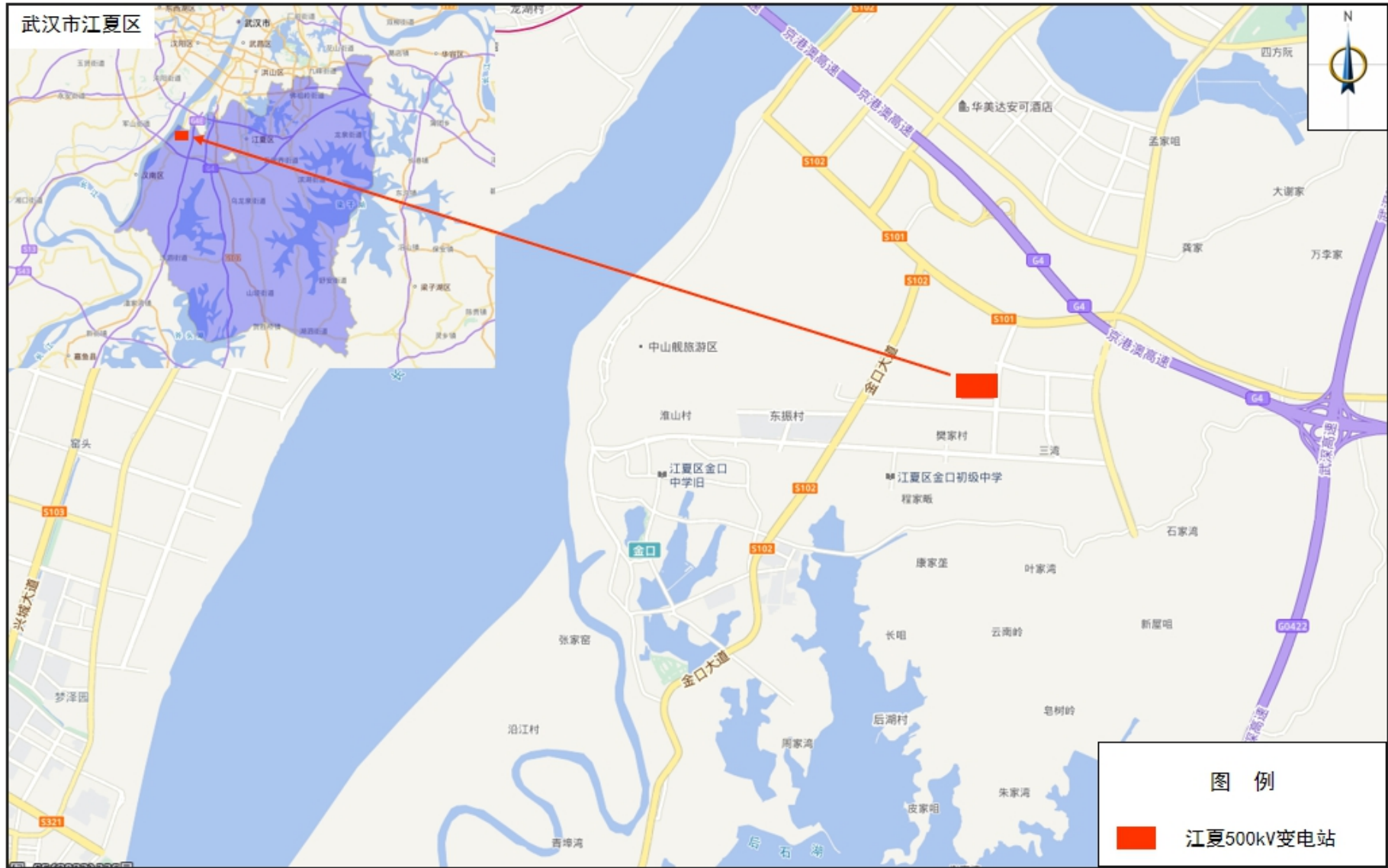


图 3-1 江夏 500kV 变电站地理位置示意图

### 3.1.2.2 建设规模

#### 3.1.2.2.1 规划规模

江夏 500kV 变电站规划规模为 4×1000MVA 主变压器，500kV 出线 10 回，220kV 出线 16 回，每台主变配置 3×60Mvar 电容和 3×60Mvar 电抗。

#### 3.1.2.2.2 现有规模

江夏 500kV 变电站新建工程于 2012 建成投运，变电站经过 1 期主体工程建设，站内现有 2×1000MVA 主变压器（2#、3#主变）；500kV 出线 4 回（至凤凰山 500kV 变电站 2 回，军山 500kV 变电站 2 回）；220kV 出线 8 回（至巡司河变、夜泊山变、岳府湾变、锦绣变各 2 回）；现有 2 台主变已分别配置 3×60Mvar 电容和 1×60Mvar 电抗（干式）。

#### 3.1.2.2.3 本期建设规模

江夏 500kV 变电站本期扩建容量为 1000MVA 的 4#主变；500kV 部分本期扩建 500kV 不完整串 1 个，新增 500kV 断路器 2 台，不新增出线；220kV 部分本期扩建 220kV 出线间隔 2 个（预留至青菱变），延长 220kVB 段母线并扩建其剩余两个远期预留间隔母线及母线隔离开关；35kV 部分本期新增 1×60Mvar 油浸式电抗。本期扩建在变电站围墙内建设，不新征用地。

### 3.1.2.3 总平面布置

江夏 500kV 变电站采用三列式布置，500kV 配电装置采用 HGIS 设备布置在站区南侧，向东、南、西三个方向出线；220kV 配电装置采用 GIS 设备布置在站区北侧，转向东出线；主变及 35kV 配电装置区布置于站区的中部，主控楼位于站区东侧，进站道路由东侧引接。站内原事故油池位于 3#主变西南侧，污水处理装置位于主控楼北侧。本期扩建的 1 台 4#主变压器位于站区西侧、现有 3#主变的西侧，新建的主变事故油池位于 3#主变西南侧、现有事故油池东侧，新建的低抗事故油池位于无功补偿装置区西北角。本期扩建工程在变电站围墙内预留场地进行，不新征用地。

江夏 500kV 变电站总平面布置图见图 3-2。

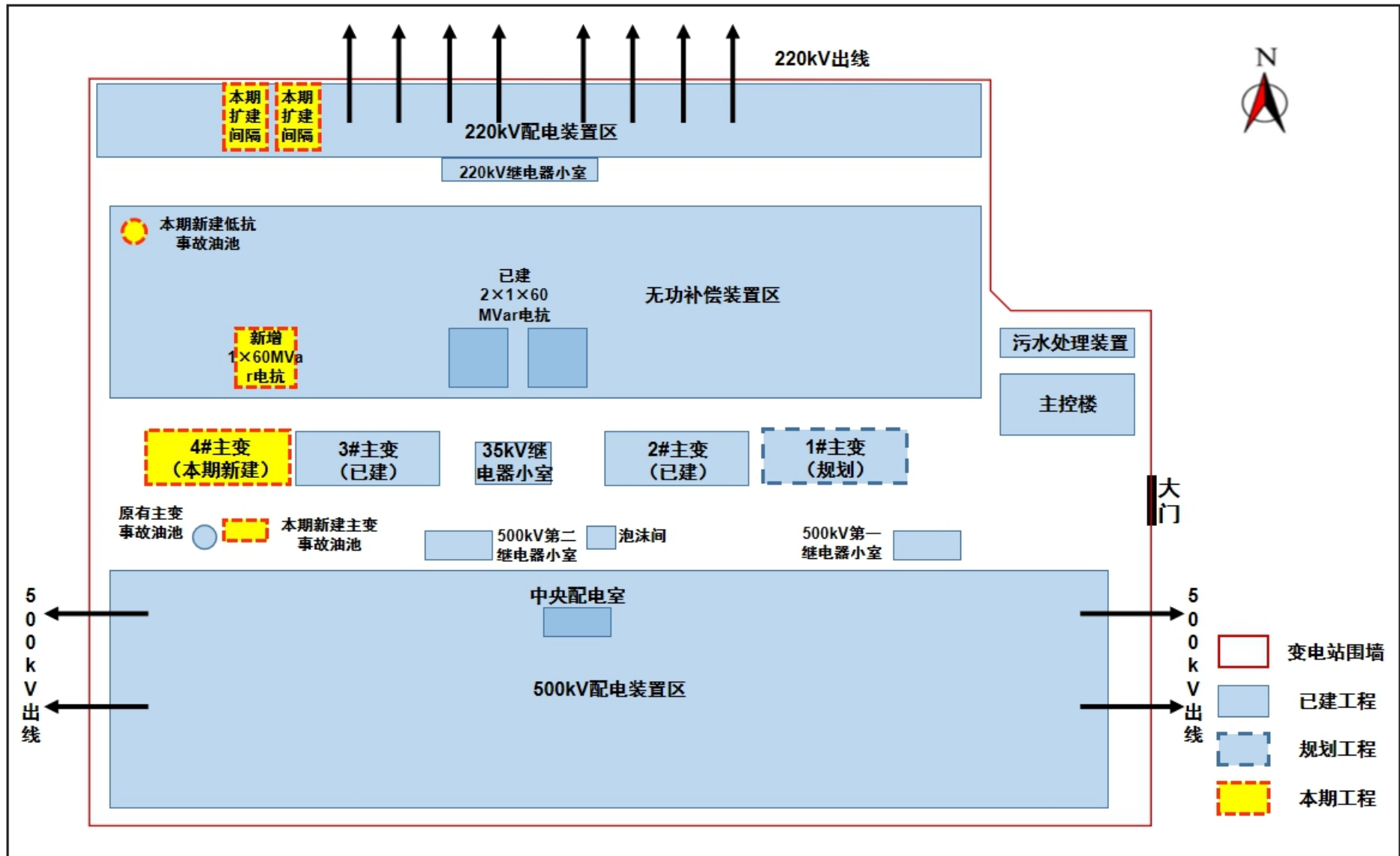


图 3-2 江夏 500kV 变电站平面布置图

### 3.1.2.4 配套环保设施

#### (1) 站区排水

江夏 500kV 变电站设置有完善的给排水管道系统，采取雨污分流制系统；场区、屋面雨水经雨水口、雨水检查井、排水管收集后，最终统一排至站外西侧市政雨水管网。变电站正常运行时产生的废水主要为值班人员的生活污水，站内生活污水采用站内埋地式污水处理装置处理后中水作为站内绿化使用，不外排。

本期扩建工程不新增运行人员，生活污水沿用前期污水处理设施和处置体系。

#### (2) 固体废物

江夏 500kV 变电站内已设有垃圾收集箱，站内值班人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定地点，交由环卫部门统一处理。站内运行期平时无废旧蓄电池产生，待蓄电池使用周期结束后交由有资质的单位统一处理，不在站内贮存。

本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾及废旧蓄电池等固体废物，仍沿用前期工程已有的处理设施和处置体系。

#### (3) 事故油池

江夏 500kV 变电站内主变压器等含油设备在检修或事故的情况下可能会产生废变压器油，产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置。

根据相关设计资料和现场踏勘，江夏 500kV 变电站前期工程已在变电站内 3#主变西南侧建设了一座有效容积为 50m<sup>3</sup>的主变事故油池。站内现有 2#、3#主变压器含油量约 61.5t，折合体积约为 69.1m<sup>3</sup>，满足前期设计、环评及验收要求，但不能满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

本次扩建最大单相变压器容量为 334MVA，根据通用设备油量按不大于 75t 考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 84.3m<sup>3</sup>。事故油池容积按收集最大一台主变油量的 100%设计，本次设计在原主变事故油池旁边空地新建主变事故油池一座，有效容量为 85m<sup>3</sup>，供扩建后 3 组主变接入，然后拆除原主变事故油池并回填。

根据相关设计资料，本期新建的油浸式电抗器油量按不大于 12t 考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 13.5m<sup>3</sup>。事故油池容积按收集最大一台主变油量的 100%设计，本次设计新建低抗事故油池一座，有效容量为 15m<sup>3</sup>，供新建的油浸式电抗器接入。

当发生火灾时，事故排油可及时流到室外事故油池，防止污染环境。事故油池设置油水分离装置，含油废水经油水分离后存留下的废油由专业单位回收，清水排至站内雨水管。

变电站自运行以来未发生漏油事故，未产生废变压器油。

#### (4) 生态保护设施

变电站内未硬化地面采取碎石铺装地面，各配电装置区已经进行了绿化；站外设置了挡土墙、浆砌石排水沟、混凝土网格护坡，施工扰动区域植被恢复良好。





图 3-3 江夏 500kV 变电站实景照片

### 3.1.2.5 前期工程环保手续履行情况

江夏 500kV 变电站一期新建工程包含在 500kV 江夏输变电工程中。江夏变电站一期工程于 2012 年建成投运，建设内容包括 2 台 1000MVA 主变压器，500kV 出线 4 回。

前期工程相关环评及验收手续履行情况见表 3-2。江夏 500kV 变电站相关前期主体工程环保手续完备。

表 3-2 江夏 500 变电站前期工程相关环保手续履行情况一览表

序号	工程名称	环评手续	验收手续
1	500kV 江夏输变电工程	原湖北省环境保护厅鄂环函(2010)195号《关于500kV江夏输变电工程环境影响报告书的	原湖北省环境保护厅鄂环函(2013)247号《省环保厅关于湖北500kV江夏输变电工程(变

### 3.1.3 项目占地

江夏 500kV 变电站一期工程已按最终规模一次征地，总征地面积 6.78hm<sup>2</sup>，其中围墙内占地 4.33hm<sup>2</sup>，本次扩建利用原有围墙内预留场地建设，不新征地。

### 3.1.4 施工工艺和方法

#### (1) 主变扩建工程

变电站扩建工程在施工过程采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺、方法见图 3-4。

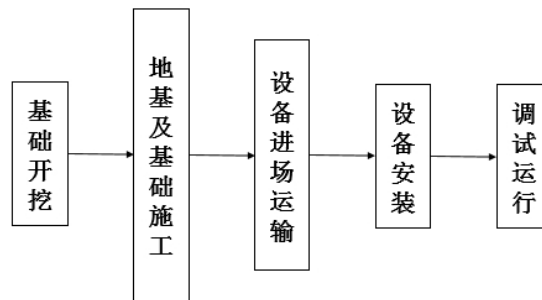


图 3-4 变电站扩建工程主要施工工艺和方法

#### (2) 事故油池拆除及新建

原有主变事故油池拆除前，应进行池内油污情况检查，如有油污则由有资质单位对油池内含油废水全部收集处置。对原主变事故油池底部及池壁的含油污泥由有资质单位进行清理处置。在含油废水和污泥清理完成后，应对事故油池内部进行清洗，清理过程中产生的沾油手套、抹布、吸油毡等含油物品由有资质单位一并收集处置。事故油池内油污清理干净后，方可对事故油池进行拆除，拆除的建筑垃圾按一般固体废物转运方式集中运出。

事故油池拆除期间及新的主变事故油池建设完成之前，应按环境应急预案要求准备足够数量的储油桶、吸油毡等集油装置，在变电站内做好主变事故漏油防范措施，直至事故油池建设完成并具备运行条件之后，方可撤离。

### 3.1.5 主要经济技术指标

本工程总投资为 7661 万元（静态），其中环保投资 128.9 万元。计划于 2024 年 12 月开工，2025 年 12 月建成投运。

## 3.1.6 已有项目情况

### 3.1.6.1 前期工程回顾性分析

江夏 500kV 变电站于 2012 年建成投运。2010 年 4 月 28 日，原湖北省环境保护厅以鄂环函（2010）195 号《关于 500kV 江夏输变电工程环境影响报告书的批复》对其环境影响评价文件予以批复；2013 年 4 月 26 日，原湖北省环境保护厅以鄂环函（2013）247 号《省环保厅关于湖北 500kV 江夏输变电工程（变电站部分）竣工环保验收意见的函》同意该项目通过环保验收。

根据《湖北 500kV 江夏输变电工程（变电站部分）建设项目竣工环境保护验收调查报告》，主要结论如下：

#### （1）前期环保措施落实及效果

##### 1) 电磁环境

- ①工程选站时避让村庄密集区等各类环境敏感区。
- ②对电气设备进行合理布局，确保变电站的电磁环境控制标准符合设计规范要求。

##### 2) 水环境

设置埋地式污水处理装置，对站内生活污水进行处理后中水作为站内绿化使用，不外排。

##### 3) 声环境

采用低噪声设备，优化总平面布置。

##### 4) 环境风险

站区设置了有效容积为 50m<sup>3</sup> 的主变事故油池 1 座。

##### 5) 生态环境

- ①站区未硬化地面采取碎石铺装地面，各配电装置区已经进行了绿化。
- ②站外修建挡土墙、浆砌石排水沟、混凝土网格护坡等生态保护设施。

#### （2）现有环境设施效果分析

##### 1) 电磁环境

变电站围墙外工频电场、工频磁场均能分别满足小于 4000V/m、100μT 的评价标准要求。

##### 2) 声环境

变电站厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）2 类标准，变电站周边声环境敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（目前，变电站周边声环境敏感目标已按地方规划搬迁，变电站周边无声环境敏感目标）。

### 3) 水环境

通过现场调查，地理式生活污水处理装置运行正常，站内生活污水经集中处理后中水作为站内绿化使用，不外排。

### 4) 固体废物

站内生活垃圾均按规定设置了收集设施，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定地点，交由环卫部门统一处理。

站内运行期平时无废旧蓄电池产生，待蓄电池使用周期结束后交由有资质的单位统一处理，不在站内贮存。变电站运行至今，未产生过废旧蓄电池。

### 5) 环境风险

变电站在主变等含油设备在检修或发生事故的情况下可能会产生废变压器油，产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置。

根据相关设计资料和现场踏勘，江夏 500kV 变电站前期工程已建设一座有效容积为 50m<sup>3</sup> 的主变事故油池。站内现有 2#、3#主变压器含油量约 61.5t，折合体积约为 69.1m<sup>3</sup>，满足前期设计、环评及验收要求，但不能满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

变电站自运行以来未发生漏油事故，未产生废变压器油。

### 6) 生态环境

站内未硬化地面采取碎石铺装地面，各配电装置区已经进行了绿化；站外设置了挡土墙、浆砌石排水沟、混凝土网格护坡，施工扰动区域植被恢复良好。

## 3.1.6.2 现有工程存在的环保问题

江夏 500kV 变电站于 2012 年建成投运，前期工程环保手续完备。

江夏 500kV 变电站为已经建成投运的变电站，变电站站内未硬化地面采取碎石铺装地面，各配电装置区已经进行了绿化；站外设置了挡土墙、浆砌石排水沟、混凝土网格护坡等生态保护设施，站内建设有生活污水处理设施。

江夏 500kV 变电站原有一座有效容积为 50m<sup>3</sup> 的主变事故油池，其容积满足前期设计、环评及验收要求，但不能满足现行标准接入油量最大设备 100%排油要求。按《火

力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）的要求，本期新建一座有效容积 85m<sup>3</sup>，满足接入油量最大设备 100%排油要求且具有油水分离功能的主变事故油池供本期扩建后 3 组主变接入，然后拆除原有主变事故油池并回填；为满足本期新建的油浸式电抗器的事故排油需求，本期拟新建一座有效容积 15m<sup>3</sup> 的且具有油水分离功能的低抗事故油池。完成主变及低抗事故油池新建后，站内现有环保设施可以满足本期环保要求。

## 3.2 选址选线环境合理性分析

### 3.2.1 与国家产业政策的相符性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

### 3.2.2 与区域电网规划的相符性分析

本工程为《湖北电网“十四五”规划及远景电网展望》中拟建设的项目，与湖北省电网发展规划相符。

### 3.2.3 与城乡规划的相符性分析

江夏 500kV 变电站前期选址已取得相关部门的同意站址文件，本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，符合当地城乡规划。

### 3.2.4 与《武汉市基本生态控制线管理条例》的相符性分析

本工程不在武汉市基本生态控制线范围内，符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的相关要求。

### 3.2.5 与“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析

#### （1）与生态保护红线管控要求的相符性

对照《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》（武政办〔2021〕96 号），本工程不在生态保护红线范围内，与武汉市生态保护红线管控要求相符。

#### （2）与环境质量底线相符性分析

本工程属电力基础设施建设项目，不属于污染类项目。项目运行期排放的污染因素主要为噪声、工频电场、工频磁场等，根据预测评价，在采取相应环保措施的前提下，本工程运行期间产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 中相关标准限值要求, 声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应区域质量标准要求, 项目运行阶段无废气产生, 不新增生活污水产生量及排放量, 不会影响周边大气和地表水环境的质量。因此, 本工程运行期间不会对区域环境造成明显影响, 项目建设满足环境质量底线要求。

### (3) 与资源利用上线的相符性分析

本工程为变电站扩建工程, 不新增站外征地, 不影响项目周边总体上的土地利用; 项目施工及运营期用水量很小, 项目所在地水资源量可以承载, 不会突破区域资源利用上线。本工程运行期不涉及大气排放、废水排放及土地污染, 符合资源利用相关规定要求。

### (4) 与生态环境准入清单的相符性分析

根据《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(鄂政发〔2020〕21号)、《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》(武政办〔2021〕96号), 本工程位于武汉江夏区金口街道旭光村, 属于湖北省武汉市江夏区重点管控单元 1 (管控单元编号 ZH42011520001)。本工程与武汉市“三线一单”环境管控单元位置关系见图 3-5, 本工程与环境管控单元生态环境准入清单相符性分析见表 3-3。

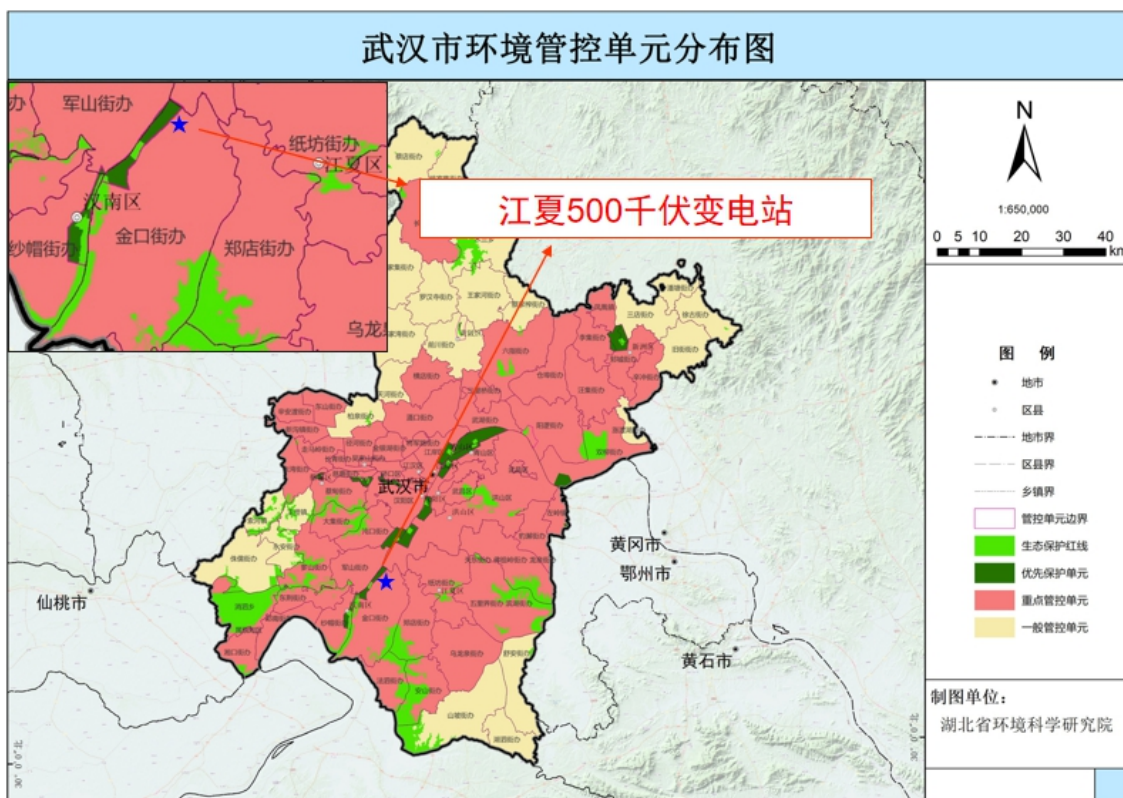


图 3-5 本工程与武汉市“三线一单”环境管控单元位置关系示意图

表 3-3 本工程与环境管控单元生态环境准入清单相符性分析

管控领域	管控要求	相符性分析
空间布局约束	1 单元内林地执行省总体准入要求中关于自然生态空间、林地的准入要求。单元内郭家湖、道士湖等湖泊执行省总体准入要求中关于湖泊空间布局约束的准入要求及《武汉市湖泊保护条例》的相关规定。	本工程为变电站扩建工程，工程的建设均在站内预留场地进行，不涉及泊塘湖与林地，与管控要求相符。
	2 执行省总体准入要求中关于沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求。	本项目属于输变电项目，不属于沿江 15 公里范围内布局约束的污染性项目。
	3 新建项目不得违规占用水域。水产养殖禁止养殖珍珠和在江河、水库、输水渠等水体进行围栏围网养殖、投肥(粪)养殖。	本项目不属于水产养殖，与管控要求相符。
	4 江夏经济开发区金港新区区域内新(改、扩)建项目应符合相关规划，并执行规划环评(跟踪评价)中环境准入要求。限制高耗能高污染项目建设，严格控制新增燃煤项目建设，工业园区禁止新建单台容量 20 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。	江夏 500kV 变电站不位于江夏经济开发区金港新区内。因此，本工程与管控要求相符。
	5 单元内农用地执行省总体准入要求中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。	本项目不属于农业种植，与管控要求相符。
	6 单元内岸线执行省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要。	本工程为变电站扩建工程，工程的建设均在站内预留场地进行，不涉及岸线空间，与管控要求相符。
污染物排放管控	1 单元内城镇污水处理设施执行一级 A 排放标准，城镇污水处理率达到 85%以上。	不涉及。
	2 新增排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减量替代，改（扩）建耗煤项目实现煤炭消费等量或者减量替代。	本项目运行期不产生二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等大气污染物。工程建设符合管控单元污染物排放管控要求。
	3 单元内锅炉排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《锅炉大气污染物排放标准》中特别排放限值。	

综上所述，本工程的建设与武汉市“三线一单”生态环境分区管控中的江夏区生态环境准入清单是相符的。

### 3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

#### 3.3.1 施工期环境影响因子识别与评价因子筛选

变电站扩建工程施工期的主要环境影响因素有：施工扬尘、施工废污水、施工噪声、固体废弃物和生态影响等。

(1) 施工扬尘：施工开挖，造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

(2) 施工废污水：施工人员生活污水和施工废水可能会对水环境造成影响。

(3) 施工噪声：施工过程中各种施工机械产生的噪声可能对附近人群产生影响。

(4) 固体废物：施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及原事故油池拆除产生的含油危废可能对环境产生影响。

(5) 生态影响：江夏 500kV 变电站本期扩建工程施工占地和施工活动均在变电站内进行，不新征用地，对变电站外生态环境影响较小。

### 3.3.2 运行期环境影响因子识别与评价因子筛选

变电站扩建工程投入运行后的主要环境影响因素有：电磁环境影响、噪声影响、地表水环境影响、固体废物影响及环境风险等。

#### (1) 电磁环境影响

电场是电荷周围存在的一种物质形式，电压感应出电场，并随电压的增加而增强；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，电流感应出磁场，并随着电流强度的增大而增大。工频指工业频率，是指电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用电气设备采用的额定频率，单位赫兹 Hz，我国工业频率为 50Hz。随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场为电场强度，随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场为磁感应强度。

变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在变电站内各种带电电气设备包括主变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

#### (2) 声环境影响

变电站运行期的主要噪声源主要为变电站内主变、高压电抗器等设备运行时产生的电磁和机械噪声，此外站内高压带电设备运行过程中也会有电晕噪声产生。本环评运行期的噪声影响主要选择等效连续 A 声级进行评价。

变电站主变压器（冷却风扇和铁芯电磁声）会产生较高的连续电磁性和机械性噪声，500kV 三相变压器的噪声源强一般在 75dB（A）以内；本工程变电站站内不建设高压电抗器；高压带电设备产生的电火花及电晕放电、断路器开合等也会产生瞬间噪声，噪声

源强较低。

### （3）地表水环境影响

变电站运行期无生产性工业用水，故无工业废水产生；站内废水主要来源于值班人员产生的生活污水，变电站前期已建设有埋地式生活污水处理装置，生活污水经处理后中水作为站内绿化使用，不外排。本期扩建不新增运行人员，不新增生活污水排放量。

### （4）固体废物

变电站运行期间固体废物为工作人员产生的生活垃圾及变电站废旧蓄电池。站内生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定地点，交由环卫部门统一处理；变电站采用蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），废铅酸蓄电池及废铅酸蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C），若不妥善处置会造成环境风险。

### （5）环境风险分析

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当检修或事故时，有可能产生废油，存在环境污染隐患。因此，本环评运行环境风险影响主要选取主变压器等含油设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行分析。

## 3.4 生态环境影响途径分析

### 3.4.1 施工期生态环境影响途径分析

本工程为变电站扩建工程，不新征地。施工活动均在围墙内进行，施工期对站外生态环境影响很小。

### 3.4.2 运行期生态环境影响途径分析

变电站运行期仅进行电能电压等级的变换和能量的传送，无大气环境污染物的产生，水环境污染物主要为变电站内值班人员的生活污水，固体废物主要为站内人员产生的生活垃圾，主要的环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。现有研究结果及类似工程的类比观察结果表明，变电站运行期基本不会对周边生态环境造成负面影响。

## 3.5 初步设计环境保护措施

### 3.5.1 设计阶段采取的环境保护措施

#### (1) 电磁环境

对站内电气设备进行合理布局；高压一次设备采取均压措施；通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面最低高度等，保证工频电场符合标准。

#### (2) 声环境

在设备选型时，优先选择符合国家规定的噪声标准的电气设备。设备招标时，对主变压器等高噪声设备，向设备制造厂家提出严格的噪声控制水平限值，从控制声源角度降低噪声影响。

#### (3) 水环境和固体废物

本次工程不增加污水排放量、生活垃圾量及蓄电池使用量，均利用前期工程已有的设施与措施进行处理，无需改扩建。

#### (4) 环境风险

江夏 500kV 变电站前期工程已建设了一座有效容积为 50m<sup>3</sup> 的主变事故油池。站内现有 2#、3#主变压器含油量约 61.5t，折合体积约为 69.1m<sup>3</sup>，满足前期设计、环评及验收要求，不能满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

本次扩建最大单相变压器容量为 334MVA，根据通用设备油量按不大于 75 吨考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 84.3m<sup>3</sup>，本次设计在原主变事故油池旁边空地新建一座有效容量为 85m<sup>3</sup> 主变事故油池，供扩建后 3 组主变接入，然后拆除原主变事故油池并回填。新建主变事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

根据相关设计资料，本期新建的油浸式电抗器油量按不大于 12t 考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 13.5m<sup>3</sup>。本次设计新建低抗事故油池一座，有效容量为 15m<sup>3</sup>，供新建的油浸式电抗器接入。新建低抗事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

当发生火灾时，事故排油可及时流到室外事故油池，防止污染环境。事故油池设置油水分离装置，含油废水经油水分离后存留下的废油由专业单位回收，清水排至站内雨水管。

### 3.5.2 施工期采取的环境保护措施

#### (1) 生态环境影响

1) 施工过程中应加强施工管理, 规范施工, 尽量减小施工开挖范围, 同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。

2) 对施工时基础开挖多余的土石方应合理处置, 临时堆土应采用苫布进行遮盖, 施工结束后多余土方应及时清运至当地指定地点进行处置。

#### (2) 施工噪声

1) 选择低噪声机械设备, 在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 严格按操作规范使用各类机械, 保证施工机械处于正常工作状态。

2) 优化施工方案, 合理安排工期, 依法限制夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的, 应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

3) 合理安排车辆运输路线, 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。

4) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理, 施工单位也应对施工噪声进行自律, 文明施工, 避免因施工噪声产生纠纷。

5) 建筑施工工程招标投标, 招标单位应将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容和招标投标重要条件, 并在与中标单位签订的合同中予以明确。

#### (3) 施工扬尘

1) 加强材料转运、存放与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 对于易起尘的材料应采取覆盖措施。

2) 进出场地的车辆限制车速, 场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水, 保持湿润, 避免或减少产生扬尘。

3) 合理组织施工, 尽量避免扬尘二次污染。

4) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放, 遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

5) 按地方扬尘管理部门要求, 施工场地严格执行“6个100%”措施, 即施工工地“100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输”。

#### (4) 施工固体废物

1) 在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别堆放，并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置，使工程建设产生的固体废物处于可控并安全处置的状态。

2) 原主变事故油池拆除前由有资质的单位对池内进行废油及油泥检查，原主变事故油池拆除应在新主变事故油池建设完成并具备运行条件后进行，做好主变事故漏油防范措施。拆除原主变事故油池过程中产生的沾有油污的手套、抹布、吸油毡等含油物品由有资质单位妥善处置。

#### (5) 施工废水

1) 施工人员的生活污水利用站内已有生活污水处理装置进行处理。

2) 将物料、车辆清洗废水集中，经过沉砂处理回用于建筑结构养护或站内裸露面喷洒降尘，防止无组织排放。

### 3.5.3 运行期采取的环境保护措施

(1) 对当地群众进行有关高压变电站方面的环境宣传工作。

(2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

(3) 建立环境保护规章制度，依法进行运行期的环境管理工作。

(4) 工程建成后依法进行竣工环境保护验收。

(5) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

本工程位于湖北省武汉江夏区金口街道旭光村。江夏区位于武汉市南部，北与洪山区相连，南与咸宁市咸安区、嘉鱼县接壤，东临鄂州市、黄石市大冶市，西与蔡甸区、汉南区隔江相望。区境东西最大横距 54.2km，南北最大纵距 63.2km，总面积 2009km<sup>2</sup>。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形、地貌

江夏 500kV 变电站站址在地貌上属剥蚀堆积垅岗地貌，地形相对完整，有一定起伏，多呈阶梯状。变电站站内经前期工程处理，为平整的变电站设施用地。

#### 4.2.2 地质

江夏 500kV 变电站站址内地基土层主要由第四系全新统冲洪积层(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)、第四系中更新统冲洪积层(Q<sub>2</sub><sup>al+pl</sup>)、第四系残积层(Q<sup>el</sup>)、第四系洞穴堆积(Q<sup>ca</sup>)、二叠系下统孤峰组(P<sub>1g</sub>)泥岩、砂岩、灰岩组成。

从站址区域构造特征和区域地震活动空间分布特征来看，站址区内未发现大型活动性断裂通过，在未来一段时期内存在发生地震的可能，但发生 6 级以上强震的可能性不大，区域稳定。依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，变电站站区所在区域的地震动峰值加速度 0.05g (相当于地震基本烈度为 VI 度)，基本地震动加速度反应谱征周期为 0.35s。

#### 4.2.3 水文特征

江夏 500kV 变电站属于金口后湖集雨范围，西南侧距离金口后湖最近处约 1.5km。变电站西侧距离长江干流武汉段 3km。

金口后湖多年平均水位约 20m，长江干流武汉段设计洪水位为 28.39m。站址地势较高，远高于金口后湖多年平均水位及长江该段设计洪水位水位，故站址不受洪水和洪涝灾害的影响。

#### 4.2.4 气象气候特征

江夏 500kV 变电站站址区域属中亚热带过渡的湿润季风气候，其年平均气温介于 15.9~17.9℃之间，历年平均值为 16.8℃，年总降水量为 889.2~1862.6mm，历年平均降

水量为 1347.7mm，日照时数为 1450~2050 小时之间，温暖湿润、四季鲜明、热量丰富、降水充沛、光照充足，雨热同季。

## 4.3 电磁环境现状评价

### 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

#### (1) 布点原则

变电站厂界：原则上沿变电站厂界四周大致均匀布置监测点，兼顾地形和实际环境条件，并避开进出线；各测点原则上距离变电站围墙外 5m。

环境敏感目标：本工程评价范围内无电磁环境敏感目标。

#### (2) 监测点位

根据上述布点原则，结合现场实际情况，全站共设置了 9 个变电站厂界电磁环境监测点，监测点距地面高度 1.5m，变电站周围电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。本工程电磁环境现状监测布点示意图见图 4-1。



图 4-1 江夏 500kV 变电站现状监测布点示意图

### 4.3.3 监测频次、监测时间及气象条件

(1) 监测频次

晴好天气下，昼间监测一次。

(2) 监测时间及气象条件

监测时间及监测时气象条件见表 4-1。

表 4-1 监测时间及监测期间气象条件

监测时间	天气状况	温度(°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2024.04.20	晴	23.5~26.4	48.5~54.6	0.5~1.1

### 4.3.4 变电站监测期间运行工况

江夏 500kV 变电站监测期间运行工况见表 4-2。

表 4-2 江夏 500kV 变电站监测期间运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2#主变	530.9-531.7	327.2-328.6	299.9-300.4	-0.56--0.85
3#主变	532.6-533.1	346.5-346.9	315.9-316.5	-14.6--15.2

### 4.3.5 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）》（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

电磁环境现状监测所用仪器情况见表 4-3。

表 4-3 电磁监测仪器列表

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期	仪器状态
<b>工频电场、工频磁场</b> 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1620/D-1620	<b>测量范围</b> 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT 频率范围：1Hz-400kHz	<b>校准单位：</b> 中国电力科学研究院有限公司 <b>证书编号：</b> CEPRI-DC(JZ)-2023-068 <b>有效期：</b> 2023.10.10-2024.10.09	合格
<b>温湿度风速仪</b> 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569774/710	<b>温度</b> 测量范围：-10°C~+50°C <b>湿度</b> 测量范围：0%~100%（无结露） <b>风速</b> 测量范围：0.4m/s~20m/s	<b>校准单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2023RG011801105 <b>有效期：</b> 2023.05.17-2024.05.16 <b>检定单位：</b> 湖北省气象计量检定站 <b>证书编号：</b> 鄂气检 42305071 <b>有效期：</b> 2023.05.25-2024.05.24	合格

### 4.3.6 监测结果

江夏 500kV 变电站厂界的工频电场、工频磁感应强度监测结果见表 4-4。

表 4-4 江夏 500kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
1	东侧 1#	25.92	0.406	
2	东侧 2#	963.75	0.955	500kV 出线侧, 距离 500kV 夏凤 I 线约 21m, 线高约 29m
3	南侧 3#	969.23	1.102	
4	南侧 4#	940.74	2.794	
5	南侧 5#	$1.07 \times 10^3$	1.927	
6	西侧 6#	459.95	1.733	500kV 出线侧, 有树木遮挡影响
7	西侧 7#	11.51	0.992	有树木遮挡影响
8	北侧 8#	69.46	1.054	220kV 出线侧
9	北侧 9#	185.22	0.986	220kV 出线侧

### 4.3.7 评价及结论

#### (1) 工频电场

现场监测结果表明, 变电站厂界四周工频电场强度为  $11.51\text{V/m} \sim 1.07 \times 10^3\text{V/m}$ , 均小于  $4000\text{V/m}$  的控制限值。变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

#### (2) 工频磁感应强度

变电站厂界四周工频磁感应强度为  $0.406\mu\text{T} \sim 2.794\mu\text{T}$ , 均小于  $100\mu\text{T}$  的控制限值。变电站周围电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 4.4 声环境现状评价

### 4.4.1 噪声源调查与分析

江夏 500kV 变电站现有站内噪声源主要为已建  $2 \times 1000\text{MVA}$  主变压器及 2 组 35kV 油浸式低压电抗器; 站外噪声源主要为变电站东侧涂川路、南侧凤凰台街上行驶的车辆。

江夏 500kV 变电站声源位置示意图见图 3-2、图 4-1。

### 4.4.2 声环境保护目标调查

本工程评价范围内无声环境保护目标。

### 4.4.3 声环境现状监测

#### 4.4.3.1 监测因子

等效连续 A 声级。

#### 4.4.3.2 监测布点

##### (1) 布点原则

变电站厂界：厂界监测布点原则上根据站内噪声源、周围噪声敏感建筑物的布局以及毗邻的区域类别，监测点尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置。由于本工程评价范围内无声环境保护目标，监测点应布置于变电站围墙外 1m、地面 1.2m 处。

环境敏感目标：本工程评价范围内无声环境保护目标。

##### (2) 监测点位

根据上述布点原则，结合现场实际情况，全站共设置了 9 个变电站厂界噪声监测点，监测点位于变电站围墙外 1m、距离地面 1.2m；变电站周围噪声评价范围内无声环境保护目标。本工程声环境现状监测布点示意图见图 4-1。

#### 4.4.3.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

#### 4.4.3.4 监测方法及仪器

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。声环境质量现状监测所用仪器情况见表 4-5。

表 4-5 噪声监测仪器列表

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期	仪器状态
<b>噪声</b> 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00320114  仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010859	<b>测量范围：</b> 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) <b>频率范围：</b> 10Hz-20kHz  <b>声压级：</b> （94.0/114.0）dB <b>频率范围：</b> 1000.0Hz±1Hz	<b>检定单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2023SZ024900534 <b>有效期：</b> 2023.05.19-2024.05.18  <b>检定单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2023SZ024900536 <b>有效期：</b> 2023.05.19-2024.05.18	合格
<b>温湿度风速仪</b> 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569774/710	<b>温度</b> 测量范围：-10℃~+50℃ <b>湿度</b> 测量范围：0%~100%（无	<b>校准单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2023RG011801105 <b>有效期：</b> 2023.05.17-2024.05.16 <b>检定单位：</b> 湖北省气象计量检定站	合格

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期	仪器状态
	风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	证书编号：鄂气检 42305071 有效期：2023.05.25-2024.05.24	

#### 4.4.3.5 监测时间、气象条件及变电站运行工况

监测时间及监测时气象条件见表 4-1，监测期间江夏 500kV 变电站运行工况见表 4-2。

#### 4.4.3.6 监测结果

江夏 500kV 变电站厂界处昼间、夜间噪声监测结果见表 4-6。

表 4-6 江夏 500kV 变电站厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

序号	检测点位	等效连续 A 声级 ( $L_{eq}$ , dB(A))		执行标准 (dB (A))		
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	江夏 500kV 变电站厂界	东侧 1#	44.8	42.0	60	50
2		东侧 2#	46.1	43.3	60	50
3		南侧 3#	47.0	44.2	60	50
4		南侧 4#	47.3	45.4	60	50
5		南侧 5#	49.9	45.0	60	50
6		西侧 6#	45.5	44.1	60	50
7		西侧 7#	47.2	43.6	60	50
8		北侧 8#	46.3	43.2	60	50
9		北侧 9#	45.2	42.5	60	50

注：根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）6.1 对于只需判断噪声排放源是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后可直接评价为达标。

#### 4.4.4 声环境现状评价及结论

现状监测结果表明，江夏 500kV 变电站厂界昼间噪声监测值范围为 44.8~49.9dB(A)，夜间监测值范围为 42.0~45.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。变电站周围声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

## 4.5 生态环境现状评价

### 4.5.1 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为变电站围墙外 500m 范围内。具体的评价范围见附图 1。

### 4.5.2 植物

根据现场踏勘及有关资料，江夏 500kV 变电站周边植被分布主要为灌木、农业种植作物、杂草等。本工程生态环境影响评价范围内不涉及古树名木以及国家级、省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区。



图 4-2 站址四周环境现状照片

### 4.5.3 动物

结合资料收集和现场调查可知，江夏 500kV 变电站周边人为活动痕迹明显，区域有鸟类、鼠类等常见物种分布。本工程生态环境影响评价范围内不涉及国家级、省级保护的野生动物集中栖息地。

### 4.5.4 生态敏感区

根据收资及现场踏勘，本工程生态环境影响评价范围内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域以及重要生境、其他具有重要生态功能等区域。

### 4.5.5 前期工程生态环境影响及生态保护措施有效性

经现场踏勘和调查，已建江夏 500kV 变电站站内地面均已进行碎石铺设或硬化，站外进站道路已进行硬化，围墙外已设立了排水沟及挡土墙。站外施工扰动区域植被恢复情况良好，江夏变电站运行期对周围生态环境基本无影响。

## 4.6 地表水环境现状评价

江夏 500kV 变电站运行期生活污水经收集处理后中水作为站内绿化使用，不外排。根据现场踏勘，变电站附近 500m 范围内无大中型地表水体。

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 生态环境影响评价

#### (1) 生态环境影响分析

本工程为变电站主变扩建工程，施工生产全部在站区围墙内预留场地上进行，对站外生态环境影响很小。

本工程施工期对生态环境的影响主要表现为水土流失。主变基础、基槽开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。

#### (2) 生态环境保护措施

1) 工程尽量避开雨天施工。

2) 施工过程中应加强施工管理，规范施工，尽量减小施工开挖范围，同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。

3) 对施工时基础开挖多余的土石方应合理处置，临时堆土应采用苫布进行遮盖，施工结束后多余土方应及时清运至当地指定地点进行处置。

#### (3) 施工期生态环境影响分析结论

综上所述，工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，区域生态将得到恢复。因此在采取以上生态保护措施后，本工程施工期对生态不会造成明显影响。

### 5.2 声环境影响分析

#### (1) 施工噪声源分析

变电站施工期在基础施工、材料运输、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如吊装机、汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。

#### (2) 施工噪声影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， $L_1$ 、 $L_2$ —为与声源相距  $r_1$ 、 $r_2$  处的施工噪声级，dB (A)。

取最大施工噪声源强 85dB (A) (设备外 1m 处声压级) 对变电站施工场界噪声环

境贡献值进行预测，预测结果参见表 5-1。

表 5-1 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离(m)	1	10	15	30	80	100	150
有围墙噪声贡献值 dB(A)	64	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 (土石方工程) dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)且夜间噪声最大声级超过限值的 幅度不得高于 15 dB (A)						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m。

本期扩建工程在变电站围墙内进行，变电站已建有围墙，由表 5-1 可知，变电站扩建区域施工场界昼间噪声值为 64dB(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声的标准要求；但夜间仍不能满足施工场界噪声标准限值的要求。因此变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施，减少对外环境的影响。

### （3）施工噪声污染防治措施

1) 选择低噪声机械设备，在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，保证施工机械处于正常工作状态。

2) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

3) 合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

4) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

5) 建筑施工工程招标投标，招标单位应将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容和招标投标重要条件，并在与中标单位签订的合同中予以明确。

### （4）施工期噪声影响分析

本工程在变电站内预留场地施工，土建施工量较小，施工期较短，在采取上述环保措施后，变电站施工场界处噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。变电站声环境评价范围内没有声环境敏感目标。施工活动结束后，施工噪声影响也就随之消除。

## 5.3 施工扬尘分析

### （1）主要污染源分析

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，一般影响范围为 150m。

施工阶段，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

### （2）施工扬尘影响分析

变电站施工期为面状污染源，土建施工期如遇长时间干旱无雨的天气，裸露的地表受施工机械及运输车辆的扰动，非常容易对附近区域的大气环境质量产生明显的恶化作用。变电站的土建施工期一般仅 6 个月左右，土建施工完成后将会及时对工程区域进行硬化、碎石铺装等措施，电气设备安装和调试期的扬尘影响将会大大减弱。

### （3）施工扬尘污染防治措施

1) 加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料应采取覆盖措施。

2) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，保持湿润，避免或减少产生扬尘。

3) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

4) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

5) 施工场地严格执行“6 个 100%”措施，即施工工地“100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。

### （4）施工扬尘影响分析结论

本工程在变电站内预留场地施工，土建施工量较小，施工期较短，产生的施工扬尘影响较小。通过采取临时覆盖、洒水、文明施工等措施，可有效控制扬尘量，将扬尘影响减小至最小程度，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

## 5.4 固体废物影响分析

### （1）主要污染源分析

施工固体废物主要为施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及原事故油池拆除产生的含油危废。

### （2）固体废物影响分析

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响；产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观；及原事故油池拆除产生的含油危废，若不妥善处置，则会造成土壤和地下水污染。

### （3）固体废物污染防治措施

#### 1) 一般固体废物

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别堆放，并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置，使工程建设产生的固体废物处于可控并安全处置的状态。

#### 2) 危险废物

原主变事故油池拆除前由有资质的单位对池内进行废油及油泥检查，原主变事故油池拆除应在新主变事故油池建设完成并具备运行条件后进行，做好主变事故漏油防范措施。拆除原事故油池过程中产生的沾有油污的手套、抹布、吸油毡等含油物品由有资质单位妥善处置。

### （4）固体废物环境影响分析结论

采取上述措施后，可确保工程施工期间的固体废物得到有效处理，减少对外环境的影响。

## 5.5 地表水环境影响分析

### （1）主要污染源分析

施工污水主要包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

### （2）水环境影响分析

施工废水和生活污水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。

### （3）施工废污水污染防治措施

1) 施工人员的生活污水利用站内已有生活污水处理装置进行处理。

2) 将物料、车辆清洗废水集中，经过沉砂处理回用于建筑结构养护或站内裸露面喷洒降尘，防止无组织排放。

### （4）废污水影响分析结论

采取上述措施后，施工期废水影响能得到有效控制。

## 6 运行期环境影响分析

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

#### 6.1.1 评价方法

本环评采用类比评价的方式,通过对同类变电站进行类比监测来评价江夏 500kV 变电站本期工程扩建完成后产生的电磁环境影响。

#### 6.1.2 类比评价

##### 6.1.2.1 类比对象选择

###### 6.1.2.1.1 类比对象选择的原则

根据电磁场理论:电荷或者带电导体周围存在着电场;有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场、电流产生磁场。

变电站运行时对外环境的电磁环境影响因素主要包括工频电场、工频磁场。

工频电场和工频磁场随距离的平方和三次方衰减,是工频电场和工频磁感应强度的基本衰减特性。

变电站产生的工频电场强度主要取决于其电压等级、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。对于工频磁感应强度,则主要与即运行电流有关,导线中通过的电流越大,工频磁感应强度也越大;对于变电站设计规模来讲,与额定电流有关的主要参数为主变容量,主变容量越大,额定工作电流也越大。

变电站电磁环境类比测量,从严格意义讲,具有完全相同的设备型号(决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况(决定了距离因子)和环境条件是最理想的,即:不仅有相同的主变数和容量,而且一次主接线也相同,布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的,要解决这一实际困难,可以在关键部分相同,而达到进行类比的条件。所谓关键部分,就是主要的工频电场、工频磁感应强度产生源。

对于变电站围墙外的工频电场,要求最近的高压带电构架电压等级相同、设备类型一致、布置方式相同时就可以认为具有可比性;同样对于变电站围墙外的工频磁感应强度,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相符,因为变电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。但是产生工频磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的

变化。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

### 6.1.2.1.2 类比对象及可比性分析

#### (1) 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，选择郑州市官渡 500kV 变电站作为类比变电站。有关情况详见表 6-1。

表 6-1 类比变电站工程相关情况

项目	江夏 500kV 变电站本期扩建后规模	官渡 500kV 变电站类比监测期间规模
电压等级 (kV)	500	500
变压器容量 (MVA)	3×1000	3×1000
总平面布置	户外布置，均为 500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置三列式布置型式	
面积	6.78hm <sup>2</sup>	约 4.4hm <sup>2</sup>
500kV 出线 (回)	4	5
地形	平地	平地

#### (2) 可类比性分析

从表 6-1 可以看出，江夏 500kV 变电站与类比对象官渡 500kV 变电站电压等级相同、主变容量与数量一致、总平面布置方式（均为三列式布置形式），面积相似。由此可以看出，官渡变电站和江夏 500kV 变电站具有相似性，在正常运行工况下两个变电站对外环境产生的工频电场、工频磁感应强度应当相似，官渡 500kV 变电站围墙外实测的电磁环境各项主要指标能较为客观的反映江夏 500kV 变电站本期扩建工程建成投运后的电磁环境影响水平情况。

### 6.1.2.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

### 6.1.2.3 监测方法及仪器

#### (1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

#### (2) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的规定进行。

#### (3) 监测仪器

类比监测使用的仪器见表 6-2，监测时使用的仪器均在校准有效期内。

表 6-2 监测所用仪器、监测方法标准一览表

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期
<b>工频电场、工频磁场</b> 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1209/D-1209	<b>测量范围</b> 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT <b>频率范围</b> ：1Hz-400kHz	<b>校准单位</b> ：中国电力科学研究院有限公司 <b>证书编号</b> ：CEPRI-DC(JZ)-2021-031 <b>有效期</b> ：2021.5.18-2022.5.17
<b>温湿度风速仪</b> 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38580637/909	<b>温度</b> 测量范围：-10℃~+50℃ <b>湿度</b> 测量范围：0%~100%（无结露） <b>风速</b> 测量范围：0.4m/s~20m/s	<b>校准单位</b> ：湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号</b> ：2020RG01183607 <b>有效期</b> ：2020.11.03-2021.11.02 <b>检定单位</b> ：湖北省气象计量检定站 <b>证书编号</b> ：鄂气检 42011249 <b>有效期</b> ：2020.11.26-2021.11.25

### 6.1.2.4 监测布点

#### (1) 变电站厂界四周

在官渡 500kV 变电站四周围墙外共布设 8 个厂界监测点位，各监测点距变电站围墙距离约为 5m，测点距地面高度 1.5m。

#### (2) 变电站外衰减断面

官渡 500kV 变电站衰减断面布置在变电站东南侧围墙外，监测路径垂直于东南侧围墙。测点从距离围墙约 5m 处开始布点（围墙外 5m 处有低压电线影响，测点移至距离围墙外 4m 处），每隔 5m 设置一个监测点，一直测至距围墙 50m 处，测点距地面高度 1.5m。

具体监测布点见图 6-1。

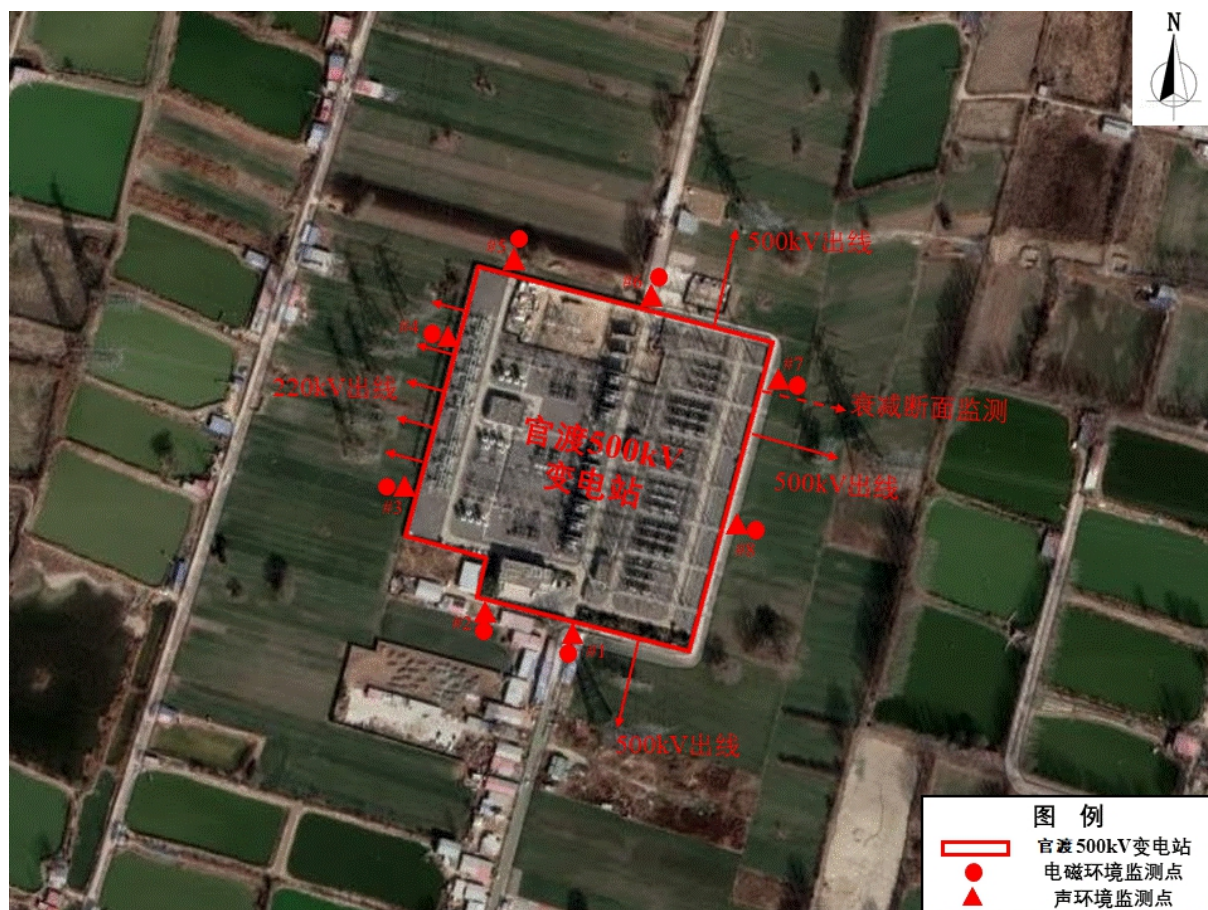


图 6-1 官渡 500kV 变电站电磁环境影响类比监测点位图

### 6.1.2.5 监测时间及运行工况

#### (1) 监测时间及环境

监测时间：2021 年 6 月 21 日。

气象条件：晴，环境温度 31.2~35.7℃，相对湿度 25.3~30.5%，风速 0.5~1.4m/s。

#### (2) 运行工况

监测期间变电站运行工况见表 6-3。

表 6-3 官渡 500kV 变电站监测期间运行工况

序号	设备	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1	#1 主变压器	530.03~532.82	424.23~541.42	383.62~497.29	41.61~64.95
2	#2 主变压器	530.03~532.82	420.72~540.25	380.58~494.24	55.82~68.00
3	#3 主变压器	530.03~532.82	438.30~520.33	395.80~474.96	41.61~81.19

### 6.1.2.6 类比结果及分析

#### (1) 类比监测结果

官渡 500kV 变电站类比监测结果见表 6-4。

表 6-4 官渡变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

序号	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
(一) 官渡 500kV 变电站厂界四侧			
1	官渡 500kV 变电站 厂界	西南侧#1	115.63
2		西南侧#2	13.25
3		西北侧#3	358.40
4		西北侧#4	751.96
5		东北侧#5	8.65
6		东北侧#6	255.96
7		东南侧#7	988.73
8		东南侧#8	384.63
(二) 官渡 500kV 变电站电磁衰减断面 (东南侧厂界向东侧展开)			
1	距离围墙 4m 处	988.73	3.003
2	距离围墙 10m 处	982.98	1.739
3	距离围墙 15m 处	948.08	1.274
4	距离围墙 20m 处	825.68	0.942
5	距离围墙 25m 处	672.43	0.708
6	距离围墙 30m 处	546.39	0.560
7	距离围墙 35m 处	382.76	0.454
8	距离围墙 40m 处	235.63	0.390
9	距离围墙 45m 处	84.17	0.348
10	距离围墙 50m 处	56.75	0.303

#### (6) 监测结果分析

从上述监测结果可以看出,官渡 500kV 变电站厂界各监测点位处的工频电场强度监测值为 8.65V/m~988.73V/m,磁感应强度监测值为 0.464 $\mu\text{T}$ ~3.003 $\mu\text{T}$ ,分别小于 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  标准限值要求。

官渡 500kV 变电站厂界东南侧衰减断面的工频电场强度监测值为 56.75V/m~988.73V/m,磁感应强度监测值为 0.303 $\mu\text{T}$ ~3.003 $\mu\text{T}$ ,分别小于 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  标准限值要求。变电站厂界工频电场强度、磁感应强度监测值均随距离增大有明显的衰减趋势。

#### 6.1.2.7 负荷提升后的电磁环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)附录 C,在线路架设方式、

高度、导线型式等其他相关因素确定情况下，工频电场强度仅与运行电压相关，监测期间官渡 500kV 变电站运行电压已达到设计额定电压，根据监测结果，变电站厂界的工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的工频电场强度公众曝露标准限值 4kV/m，由此可推算后期运行期间，变电站厂界的工频电场强度仍将低于标准限值 4kV/m。

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 D，在线路架设方式、高度、导线型式等其他相关因素确定情况下，工频磁感应强度与主变运行负荷呈线性关系。官渡 500kV 变电站 3 台主变额定负荷均为 1000MVA，监测期间 1#主变运行平均负荷为 440.46MW、2#主变运行平均负荷为 437.41MW、3#主变运行平均负荷为 435.38MW。经计算，监测期间主变负荷只达到额定负荷的 44%。根据监测结果，官渡 500kV 变电站厂界工频磁感应强度最大值为 3.003 $\mu$ T，由此可推算后期主变运行达设计额定负荷时，官渡 500kV 变电站厂界工频磁感应强度最大值为 6.825 $\mu$ T，仍将低于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的工频磁感应公众曝露标准限值 100 $\mu$ T。

### 6.1.3 电磁环境影响评价结论

根据现状电磁环境评价结论，江夏 500kV 变电站现状厂界的工频电场、工频磁感应强度均分别小于 4000V/m 和 100 $\mu$ T。类比对象官渡 500kV 变电站监测结果中工频电场、工频磁感应强度均能够分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T；并且官渡 500kV 变电站主变运行达设计额定负荷时厂界的工频电场、工频磁场也满足相应的标准限值要求。根据本工程环境现状监测结果，类比对象的现状监测结果、负荷提升后的计算结果及工频电磁场的衰减规律，本环评预测江夏 500kV 变电站本期扩建工程建成投运后其围墙外的工频电场、工频磁感应强度均分别能小于 4000V/m 和 100 $\mu$ T。

本工程变电站附近电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 6.2 声环境影响预测与评价

### 6.2.1 预测模式

本环评声环境影响采用导则推荐的模式进行声环境影响预测，并将预测结果与评价标准相比较的方法进行评价。

#### （1）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的室外工业噪声预测模式。

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

$L_w$ ——倍频带声功率级，dB；

$D_c$ ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数  $D_i$  加上计到小于  $4\pi$  球面度 (sr) 立体角内的声传播指数  $D_\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0\text{dB}$ 。

$A$ ——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_o)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_o) - A$$

预测点的 A 声级  $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(r) = 10Lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_o) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。本次预测计算即选用中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

$$A_{div} = 20Lg(r/r_0)$$

b. 空气吸收引起的衰减量：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中：a——空气吸收系数，km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量：

$$A_{gr} = 4.8 - \left( \frac{2h_m}{r} \right) \left[ 17 + \left( \frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

$h_m$ ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10Lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ ——预测点的背值，dB(A)；

3) 贡献值计算

$$L_{eqg} = 10Lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

式中：

$t_j$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

## (2) 噪声源强

变电站运行期间的噪声主要来自变压器和室外配电装置等电气设备所产生的电磁噪声及机械噪声,本期变电站扩建工程声源主要噪为扩建的 4#主变压器及 1 组低压电抗器。

根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)、《35kV 油浸式并联电抗器采购标准第 6 部分:35kV/60Mvar 油浸式并联电抗器专用技术规范》(O/GDW 13059.6-2018)及类似变电站实测经验,本期新增主变压器声源按距离主变压器 1m 处声压级 72.4dB(A)取值,低压电抗器声源按距离低压电抗器 1m 处声压级 75dB(A)取值。本期扩建的主变压器为三相分体式变压器,本环评将每一相主变作为一个声源进行预测计算,声源设置为面声源;扩建的低压电抗器简化设置为点声源。

## (3) 衰减因素选取

预测计算时,在满足工程所需精度的前提下,采用了较为保守的考虑,在噪声衰减时考虑了空气、距离衰减以及主控楼、围墙(实心)及变压器防火墙等主要建筑物的阻挡效应,而未考虑声源较远的无声源建(构)筑物之间的衍射和反射衰减、地面反射衰减和绿化树木的声屏障衰减等。变电站围墙外地面,按光滑反射面考虑。

## (4) 预测时段

变电站为 24 小时连续运行,噪声源稳定,昼间和夜间产生的噪声水平具有一致性,其对环境噪声的贡献值昼夜相同。

## (5) 预测点位

厂界噪声:以变电站围墙为厂界,预测点位高度为距地面 1.5m 高度处。

## (6) 预测方案

变电站厂界噪声:将变电站本期扩建的 4#主变压器及低压电抗器作为源强,计算本工程建设产生的噪声贡献值,并与厂界噪声现状监测值进行叠加,计算出本工程建成后的厂界噪声预测值。

本环评噪声预测参数见表 6-5、变电站站内设备及建筑高度见表 6-6。

表 6-5 噪声预测基本参数一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (m)			声源源强		声源控制	运行时段
			X	Y	Z	声压级 /dB (A)	与声源距离 (m)		

									措施	
1	500 kV 4# 主变	A 相	ODFS-334000/500 自然油循环风冷变压器	216.35~224.35	184.50~191.50	0~5.0	72.4	1	建筑隔声	全时段
2		B 相		228.50~236.50	184.50~191.50	0~5.0	72.4	1		
3		C 相		240.00~248.00	184.50~191.50	0~5.0	72.4	1		
4	低压电抗器		BL-OF3-60 油浸铁芯电抗器	247.50	213.35	0~2.0	75	1	建筑隔声	全时段

注：变电站围墙西南角坐标 (X, Y, Z) 为 (200, 100, 0)，下同。

表 6-6 变电站站内设备及建筑高度一览表

序号	名称	高度 (m)
1	主控通信楼	8.7
2	第一继电小室	4.6
3	第二继电小室	4.6
4	继电小室	4.4
5	继电器小室	4.8
6	站用电室	5.9
7	泡沫间	3.7
8	消防泵房 (新建)	3.3
9	围墙	2.3

## 6.2.2 声环境预测结果及评价

江夏 500kV 变电站本期建成后的厂界噪声预测结果见表 6-7，噪声等值线分布图见图 6-2。

表 6-7 江夏 500kV 变电站厂界噪声值预测结果一览表 单位: dB(A)

序号	预测点位		贡献值	现状值监测值		预测值		执行标准 (dB (A))		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	江夏 500kV 变电	东侧 1#	28.3	44.8	42	44.9	42.2	60	50	达标
2		东侧 2#	25.0	46.1	43.3	46.1	43.4	60	50	达标
3		南侧 3#	28.5	47	44.2	47.1	44.3	60	50	达标

4	站厂界	南侧 4#	33.8	47.3	45.4	47.5	45.7	60	50	达标
5		南侧 5#	37.9	49.9	45	50.2	45.8	60	50	达标
6		西侧 6#	42.1	45.5	44.1	47.1	46.2	60	50	达标
7		西侧 7#	42.4	47.2	43.6	48.4	46.1	60	50	达标
8		北侧 8#	38.0	46.3	43.2	46.9	44.3	60	50	达标
9		北侧 9#	32.4	45.2	42.5	45.4	42.9	60	50	达标

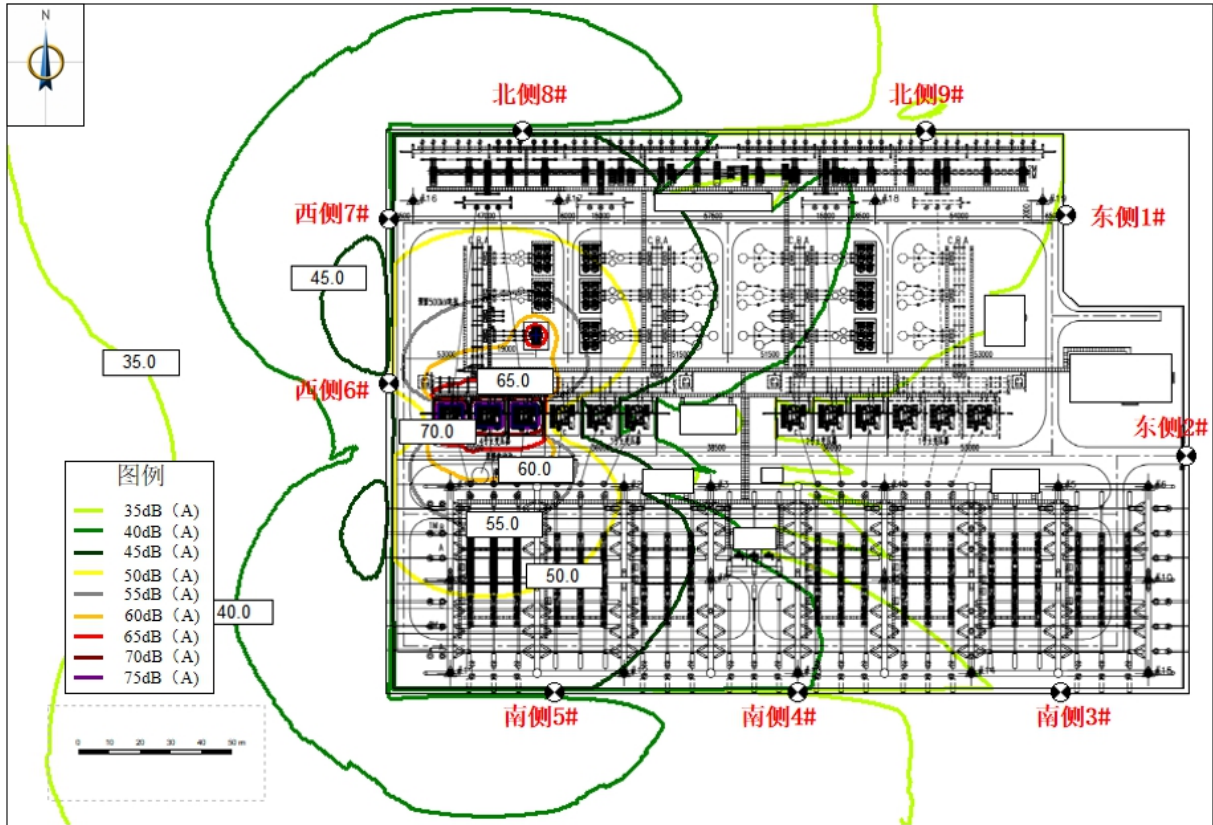


图 6-2 江夏 500kV 变电站噪声贡献值等值线分布图

由表 6-6 可知，本期扩建工程完成后，江夏 500kV 变电站厂界昼间噪声预测值为 44.9~50.2dB(A)、夜间噪声预测值为 42.2~46.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的限值要求。

本工程变电站周围声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

### 6.3 地表水环境影响分析

江夏 500kV 变电站设置有完善的给排水管道系统，采取雨污分流制系统；场区、屋面雨水经雨水口、雨水检查井、排水管收集后，最终统一排至站外西侧市政雨水管网。变电站正常运行时产生的废水主要为值班人员的生活污水，站内生活污水采用站内地理式污水处理装置处理后中水作为站内绿化使用，不外排。

江夏 500kV 变电站本期扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量，本期扩建工程不会对周围水环境新增影响。

## 6.4 固体废物影响分析

变电站运行期间固体废物为变电站工作人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池。

### (1) 生活垃圾

江夏 500kV 变电站内值班人员产生的生活垃圾经收集集中后清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，然后由环卫部门收集处理。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾量。

### (2) 废旧蓄电池

江夏 500kV 变电站采用铅酸蓄电池作为站内备用电源，站内设置 4 组铅酸蓄电池，其中 2 组为 48V 通信蓄电池，每组各 24 块、容量为 500Ah；另外 2 组为 220V 蓄电池，每组各 103 块、容量为 500Ah。蓄电池使用寿命一般为 10 年左右，在寿命到期时需要进行更换。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废旧铅蓄电池为含铅废物，属于危险废物，编号为 HW31，危险特性为（T，C）。更换的废旧铅蓄电池交由有资质单位处理，不在站内暂存。本期扩建工程不新增铅酸蓄电池，因此不增加废蓄电池产生量。

## 6.5 环境风险分析

本工程运行期主要的环境风险为变电站主变压器内变压器油在事故并失控状态下形成的油泥和油水混合物，产生危险废物，产生事故油环境影响。

### (1) 变压器的运行维护及检测

变压器油注入变压器后，不用更新，使用寿命与设备同步。而变压器的维护是在设备的整个服役期间经常需要进行的工作。变压器维护工作的主要目的是保证其运行条件良好，绝缘不过热，不受潮。

一般运行工况下，变电站站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤或增补变压器油。整个过程无漏油、跑油现象产生，亦无废弃油产生。

### (2) 事故变压器油环境风险分析及环保措施

从上述分析可知，变电站变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏污染环境。根据《国家危险废物名录》（2021 版），事故变压器油或废

弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08。为防止事故时造成事故油污染，依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中的规定“户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应当设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积按油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连，事故油池内设有虹吸管，对事故油池内的油水进行分离。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾，然后交由有资质的单位处理。变压器油收集处置流程为：事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入排油槽→进入事故油池→废油和杂质送原厂。

根据相关设计资料和现场踏勘，江夏 500kV 变电站前期工程已在变电站内 3#主变西南侧建设了一座有效容积为 50m<sup>3</sup>的主变事故油池。站内现有 2#、3#主变压器含油量约 61.5t，折合体积约为 69.1m<sup>3</sup>，满足前期设计、环评及验收要求，但不能满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019) 中接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

本次扩建最大单相变压器容量为 334MVA，根据通用设备油量按不大于 75 吨考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 84.3m<sup>3</sup>，本次设计在原主变事故油池旁边空地新建一座有效容量为 85m<sup>3</sup> 主变事故油池，供扩建后 3 组主变接入，然后拆除原事故油池。新建主变事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

根据相关设计资料，本期新建的油浸式电抗器油量按不大于 12t 考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 13.5m<sup>3</sup>。本次设计新建低抗事故油池一座，有效容量为 15m<sup>3</sup>，供新建的油浸式电抗器接入。新建低抗事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

当发生火灾时，事故排油可及时流到室外事故油池，防止污染环境。事故油池设置油水分离装置，含油废水经油水分离后存留下的废油由专业单位回收，清水排至站内雨水管。

变压器注入变压器油后，不用更新，不外排。变压器报废时，变压器油可重复利用，与设备一并由厂家回收、再生利用。事故状态下产生的变压器油及其他含有废物应交由有资质单位进行处理。

## 6.6 生态环境影响分析

变电站运行期主要的环境影响因子为工频电场、工频磁感应强度及噪声，根据前期类似工程经验及本工程现场调查结果，未发现变电站投运后对周围生态产生影响。因此，本工程建成后的运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

## 7 环境保护设施、措施分析与论证

### 7.1 环境保护设施、措施分析

本工程环境保护责任主体为建设单位，在建设单位统一协调管理下，各参建单位的主要环保设施与措施见表 7-1。工程环保措施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

表 7-1 工程采取的环境保护设施、措施汇总

阶段	影响类别	环境保护设施、措施	环保设施、措施责任单位
设计阶段	污染影响	<p><b>电磁：</b> 对站内电气设备进行合理布局；高压一次设备采取均压措施；通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面最低高度等。</p> <p><b>噪声：</b> 在设备选型时，优先选择符合国家规定的噪声标准的电气设备。设备招标时，向设备制造厂家提出严格的噪声控制水平限值，主变压器 1m 处声压级不高于 72.4dB（A）、低压电抗器 1m 处声压级不高于 75dB（A），从控制声源角度降低噪声影响。</p> <p><b>水环境和固体废物：</b> 本次工程不增加污水排放量、生活垃圾量及蓄电池使用量，均利用前期工程已有的设施与措施进行处理，无需改扩建。</p> <p><b>环境风险：</b> 本次设计在原主变事故油池旁边空地新建一座有效容量为 85m<sup>3</sup> 主变事故油池，供扩建后 3 组主变接入，然后拆除原主变事故油池并回填。新建主变事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求；本次设计新建低抗事故油池一座，有效容量为 15m<sup>3</sup>，供新建的油浸式电抗器接入。新建低抗事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。当发生火灾时，事故排油可及时流到室外事故油池，防止污染环境。事故油池设置油水分离装置，含油废水经油水分离后存留下的废油由专业单位回收，清水排至站内雨水管。</p>	建设单位、设计单位、施工单位
	生态影响	<p>(1) 施工过程中应加强施工管理，规范施工，尽量减小施工开挖范围，同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。</p> <p>(2) 对施工时基础开挖多余的土石方应合理处置，临时堆土应采用苫布进行遮盖，施工结束后多余土方应及时清运至当地指定地点进行处置。</p>	建设单位、施工单位
施工阶段	污染影响	<p><b>噪声：</b></p> <p>(1) 选择低噪声机械设备，在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，保证施工机械处于正常工作状态。</p> <p>(2) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>(3) 合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。</p> <p>(4) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪</p>	建设单位、施工单位

阶段	影响类别	环境保护设施、措施	环保设施、措施责任单位
		<p>声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。</p> <p>(5) 建筑施工工程招标投标，招标单位应将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容和招标投标重要条件，并在与中标单位签订的合同中予以明确。</p> <p><b>扬尘：</b></p> <p>(1) 加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料应采取覆盖措施。</p> <p>(2) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，保持湿润，避免或减少产生扬尘。</p> <p>(3) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。</p> <p>(4) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。</p> <p>(5) 按地方扬尘管理部门要求，施工场地严格执行“6 个 100%”措施，即施工工地“100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。</p> <p><b>固废：</b></p> <p>(1) 在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别堆放，并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置，使工程建设产生的固体废物处于可控并安全处置的状态。</p> <p>(2) 原主变事故油池拆除前由有资质的单位对池内进行废油及淤泥检查，原主变事故油池拆除应在新主变事故油池建设完成并具备运行条件后进行，做好主变事故漏油防范措施。拆除原主变事故油池过程中产生的沾有油污的手套、抹布、吸油毡等含油物品由有资质单位妥善处置。</p> <p><b>废水：</b></p> <p>(1) 施工人员的生活污水利用站内已有生活污水处理装置进行处理。</p> <p>(2) 将物料、车辆清洗废水集中，经过沉砂处理回用于建筑结构养护或站内裸露面喷洒降尘，防止无组织排放。</p>	
运行阶段	生态影响	/	建设单位、运行管理单位
	污染影响	<p>(1) 站内值班人员产生的生活污水经污水处理装置处理后中水站内绿化使用，不外排。</p> <p>(2) 运行期间站内值班人员产生的生活垃圾收集于垃圾桶后收集定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点。</p> <p>(3) 站内运行期平时无废旧蓄电池产生，待蓄电池使用周期结束后交由有资质的单位统一处理，不在站内贮存。</p> <p>(4) 为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置。如发生事故漏油，则由设备厂家对油进行回收利用，含油废水则由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋，防止二次污染。</p>	
	运行管理和宣传教育	<p>(1) 对当地群众进行有关变电站方面的环境宣传工作。</p> <p>(2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。</p> <p>(3) 建立环境保护规章制度，依法进行运行期的环境管理工作。</p> <p>(4) 工程建成后依法进行竣工环境保护验收。</p> <p>(5) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。</p>	

表 7-2 环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限

单位名称	职责	完成期限
建设单位	实施环境影响报告书和环境影响评价文件审批部门审批意见中提出的环境保护对策措施等。	建设全过程
设计单位	根据相关设计规范和技术标准,将环境影响报告书和环境影响评价文件审批部门审批意见中提出的环保、水保措施落实到工程设计文件 and 设计图纸中,将环保投资列入工程概算中。	整个设计阶段
施工单位	将环境影响报告书和环境影响评价文件审批部门审批意见、设计说明书等文件中提出的防尘、降噪、生态环境保护等措施在施工期实施。	施工期间
运行维护单位	定期检查生活污水处理设施、事故油池等环保设施的运行情况,保证其正常使用。确保不发生电磁和噪声超标情况、废水与变压器油渗漏或溢流现象。发现问题后及时进行整改与治理,确保达标运行。	运行期间

## 7.2 环保设施、措施论证

以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的 design 规程规范提出、设计,同时结合已建成的同等级的变电站工程设计、施工、运行经验确定的,因此在技术上合理、具有可操作性。同时,这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑,避免了先污后治的被动局面,减少了财物浪费,既保护了环境,又节约了经费。

因此,本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

## 7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程环保投资估算见表 7-3。

表 7-3 环保投资估算表 单位:万元

序号	项 目	投资估算(万元)
一	<b>环境保护措施费</b>	
1	事故油池	79.7
2	施工期临时措施费 (施工扬尘、施工废水、固废处理等)	14.0
	小计	93.7
二	<b>其它费用</b>	
1	环境影响评价费用	22
2	竣工环保验收费用	13.2
	小计	35.2
三	<b>环保投资总计</b>	128.9
四	<b>工程投资总计</b>	7661
五	<b>环保投资占总投资比例(%)</b>	1.68%

## 7.4 环境影响经济损益分析

本工程的建设将满足武汉江夏-凤凰山供区负荷发展需求，提高地区供电能力，对地区社会经济的增长有积极的作用。

本工程环保投资占工程总投资的 1.68%，在采取本环评提出的环保措施后，本工程施工期及运行期对当地环境产生的负面影响较为轻微，并能满足国家标准要求。

综合考虑而言，本工程建设对武汉江夏-凤凰山地区的社会经济产生积极的影响，其带来的正面效益是主要的，虽然本工程的建设会对当地的环境造成一定的负面影响，但在采取各项环保措施后，可将工程建设对环境带来的负面影响可减轻到符合国家有关标准、规定的要求。因此，本工程建设具有良好的环境效益。

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理机构

本工程不单独设立环境监测站。建设单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

#### 8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理保护工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 施工前应制作施工现场告示牌，开工前设置在施工场地进出口位置。
- (9) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。
- (10) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。

### 8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。

工程竣工环境保护验收的内容见表 8-1。

表 8-1 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经核准，相关批复文件（主要为环评批复等）是否齐全，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如是否新建 1 座容量为 85m <sup>3</sup> 的主变事故油池、是否新建 1 座容量为 15m <sup>3</sup> 的低抗事故油池、事故油池是否满足接入的油量最大的一台设备油量的 100% 要求，变电站更换的废旧蓄电池是否交由有资质单位进行处置。
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
5	污染物排放达标情况	变电站厂界强度工频电场与工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4kV/m、100μT 的要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准。不满足标准要求的则应进行改造和治理。
6	生态保护措施落实情况	是否落实施工期的生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
7	环境监测计划落实情况	落实环境影响报告中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。

### 8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理或兼职人员以不少于 2 人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电场、工频磁场环境监测、生态环境现状数据档案。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

(4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

(5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

(6) 按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）等法规的要求，及时公开环境信息。

### 8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8-2。

表 8-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	当地群众	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国环境影响评价法 4.建设项目环境保护管理条例 5.电磁环境控制限值 6.声环境质量标准 7.工业企业厂界环境噪声排放标准 8.中华人民共和国水污染防治法 9.其他有关的管理条例、规定
水土保持和污染防治	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国噪声污染防治法 3.中华人民共和国固体废物污染环境防治法 4.中华人民共和国大气污染防治法 5.其他有关的地方管理条例、规定

## 8.1.6 公众沟通协调应对机制

针对 500kV 输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响,建设单位或运行单位应在变电站附近设置警示标志,并建立该类影响的应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手,并配备专门的人员和资金采取接地、屏蔽等措施,消除实际影响。

## 8.1.7 信息公开

本工程应执行《企业事业单位环境信息公开办法》(部令第 31 号)、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11 号)、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发〔2015〕162 号)、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)等法规,应当建立健全本单位环境信息公开制度,指定机构负责本单位环境信息公开日常工作,将本单位环境信息进行全面的公开,包括:

### (1) 公开环境影响报告书编制信息

建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中,应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要环境保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

### (2) 公开环境影响报告书全本

建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后,向环境保护主管部门报批前,应当向全社会公开环境影响报告书全本,同时一并公开公众参与情况说明。报批过程中,如对环境影响报告书进一步修改,应及时公开最后版本。

### (3) 公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前,建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等,并确保上述信息在整个施工期内处于公开状态。

### (4) 公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中,建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

### (5) 公开建设项目建成后的信息等

建设项目建成后,除按照国家规定需要保密的情形外,建设单位应当依法向社会公

开验收报告、验收意见及结果。

## 8.2 环境监测

### 8.2.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

### 8.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界设置例行监测点。具体可参照本环评筛选的典型监测点位。

### 8.2.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行施工期和运行期的环境监测。施工期的环境影响因子主要包括噪声，运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定施工期环境监测计划见表 8-3，拟定运行期环境监测计划见表 8-4。

表 8-3 施工期环境监测计划一览表

监测因子	监测方法	监测布点	监测时间	监测频次
噪声	施工场界噪声按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的方法进行	当场界有围墙时，测点应设在场界外 1m，高 1.2m 位置，且位于施工噪声影响区域	施工期间按需要开展监测	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

表 8-4 运行期环境监测计划一览表

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行。	①运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。	①运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。④主要声源设备大修前后进行监测。	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

## 8.2.4 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符；
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程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。

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 建设项目概况

江夏 500kV 变电站位于武汉江夏区金口街道旭光村，凤凰台街与涂川路交叉口西北方向。变电站总征地面积 6.78hm<sup>2</sup>，围墙内占地 4.33hm<sup>2</sup>。

江夏 500kV 变电站一期新建工程于 2012 年投运。变电站规划 4 组主变，现已建设 #2、#3 主变，容量均为 1000MVA；500kV 规划出线 10 回，现已出线 4 回，分别至凤凰山 500kV 变电站 2 回，军山 500kV 变电站 2 回；220kV 规划出线 16 回，已出线 8 回，分别至巡司河变、夜泊山变、岳府湾变、锦绣变各 2 回；35kV 无功补偿装置规划每台主变配置 3×60Mvar 电容和 3×60Mvar 电抗，现有 2 台主变已分别配置 3×60Mvar 电容和 1×60Mvar 电抗。

江夏 500kV 变电站本期扩建容量为 1000MVA 的 4#主变；500kV 部分本期扩建 500kV 不完整串 1 个，新增 500kV 断路器 2 台，不新增出线；220kV 部分本期扩建 220kV 出线间隔 2 个（预留至青菱变），延长 220kVB 段母线并扩建其剩余两个远期预留间隔母线及母线隔离开关；35kV 部分本期新增 1×60Mvar 电抗。本期扩建在变电站围墙内建设，不新征用地。

本工程静态总投资为 7661 万元，其中环保投资 128.9 万元，占总投资 1.68%。计划于 2025 年 12 月建成投运。

### 9.2 环境现状与主要环境问题、污染物排放情况

#### 9.2.1 自然环境现状

##### （1）地形地貌

江夏 500kV 变电站站址在地貌上属剥蚀堆积垅岗地貌，地形相对完整，有一定起伏，多呈阶梯状，变电站站内经前期工程处理，为平整的变电站设施用地。

##### （2）地质

江夏 500kV 变电站站址内地基土层主要由第四系全新统冲洪积层、第四系中更新统冲洪积层、第四系残积层、第四系洞穴堆积、二叠系下统孤峰组泥岩、砂岩、灰岩组成，地层分布较为连续稳定。

站址区内未发现大型活动性断裂通过，站址场地地震动峰值加速度为 0.05g（相当于地震基本烈度为 VI 度），基本地震动加速度反应谱征周期为 0.35s。

### (3) 水文

江夏 500kV 变电站属于金口后湖集雨范围，西南侧距离金口后湖最近处约 1.5km。变电站西侧距离长江干流武汉段 3km。

站址地势较高，远高于金口后湖多年平均水位及长江该段设计洪水位水位，不受洪水和洪涝灾害的影响。

### (4) 气象

江夏 500kV 变电站站址区域属中亚热带过渡的湿润季风气候，其年平均气温介于 15.9~17.9℃ 之间，历年平均值为 16.8℃，年总降水量为 889.2~1862.6mm，历年平均降水量为 1347.7mm，日照时数为 1450~2050 小时之间，温暖湿润、四季鲜明、热量丰富、降水充沛、光照充足，雨热同季。

## 9.2.2 电磁环境现状

### (1) 工频磁场强度

现场监测结果表明，变电站厂界四周工频电场强度为 11.51V/m~ $1.07 \times 10^3$ V/m，均小于 4000V/m 的控制限值。变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

### (2) 工频磁感应强度

变电站厂界四周工频磁感应强度为 0.406 $\mu$ T~2.794 $\mu$ T，均小于 100 $\mu$ T 的控制限值。变电站周围电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 9.2.3 声环境质量现状

江夏 500kV 变电站厂界昼间噪声监测值范围为 44.8~49.9dB(A)，夜间监测值范围为 42.0~45.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。变电站周围声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

## 9.2.4 生态环境现状

根据现场踏勘，江夏 500kV 变电站周边植被分布主要为灌木、农业种植作物、杂草等。变电站附近生态环境影响评价范围内不涉及珍稀濒危野生动植物集中分布区、古树名木及受保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

## 9.2.5 主要环境问题

江夏 500kV 变电站于 2012 年建成投运，前期工程环保手续完备。

江夏 500kV 变电站为已经建成投运的变电站，变电站站内未硬化地面采取碎石铺装地面，各配电装置区已经进行了绿化；站外设置了挡土墙、浆砌石排水沟、混凝土网格

护坡等生态保护设施，站内建设有生活污水处理设施。

江夏 500kV 变电站原有一座有效容积为 50m<sup>3</sup> 的主变事故油池，其容积满足前期设计、环评及验收要求，但不能满足现行标准接入油量最大设备 100%排油要求。按《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）的要求，本期新建一座有效容积 85m<sup>3</sup>，满足接入油量最大设备 100%排油要求且具有油水分离功能的主变事故油池，供扩建后 3 组主变接入，然后拆除原有主变事故油池；为满足本期新建的油浸式电抗器的事故排油需求，本期拟新建一座有效容积 15m<sup>3</sup> 的且具有油水分离功能的低抗事故油池。完成主变及低抗事故油池新建后，站内现有环保设施可以满足本期环保要求。

## 9.3 环境影响评价主要结论

### 9.3.1 电磁环境影响评价结论

根据本工程环境现状监测结果、类比对象的现状监测结果及工频电磁场的衰减规律，本环评预测江夏 500kV 变电站本期扩建工程建成投运后变电站围墙外的工频电场、工频磁感应强度均分别能小于 4000V/m 和 100 $\mu$ T。

本工程变电站周围电磁环境影响调查范围内无电磁环境敏感目标。

### 9.3.2 声环境影响评价结论

根据预测结果，本期扩建工程完成后，江夏 500kV 变电站厂界昼间噪声预测值为 44.9~50.2dB(A)、夜间噪声预测值为 42.2~46.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的限值要求。

本工程变电站周围声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

### 9.3.3 水环境影响评价结论

江夏 500kV 变电站设置有完善的给排水管道系统，采取雨污分流制系统；场区、屋面雨水经雨水口、雨水检查井、排水管收集后，最终统一排至站外西侧市政雨水管网。变电站正常运行时产生的废水主要为值班人员的生活污水，站内生活污水采用站内地埋式污水处理装置处理后中水作为站内绿化使用，不外排。

江夏 500kV 变电站本期扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量，本期扩建工程不会对周围水环境新增影响。

### 9.3.4 固体废物影响分析结论

变电站运行期主要固体废物为变电站值班人员产生的生活垃圾、废旧铅蓄电池。

### (1) 生活垃圾

江夏 500kV 变电站内值班人员产生的生活垃圾收经收集集中后清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，然后由环卫部门收集处理。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾量。

### (2) 废旧铅蓄电池

江夏 500kV 变电站采用铅酸蓄电池作为站内备用电源，站内设置 4 组铅酸蓄电池，其中 2 组为 48V 通信蓄电池，每组各 24 块、容量为 500Ah；另外 2 组为 220V 蓄电池，每组各 103 块、容量为 500Ah。蓄电池使用寿命一般为 10 年左右，在寿命到期时需要进行更换。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废旧铅蓄电池为含铅废物，属于危险废物，编号为 HW31，危险特性为（T，C）。更换的废旧铅蓄电池交由有资质单位处理，不在站内暂存。本期扩建工程不新增铅酸蓄电池，因此不增加废蓄电池产生量。

## 9.3.5 环境风险分析结论

本工程运行期主要的环境风险为变电站主变压器内变压器油在事故并失控状态下形成的油泥和油水混合物，产生危险废物，产生事故油环境影响。

根据相关设计资料和现场踏勘，江夏 500kV 变电站原有一座有效容积为 50m<sup>3</sup>的主变事故油池，其容积满足前期设计、环评及验收要求，但不能满足现行标准接入油量最大设备 100%排油要求。按《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）的要求，本期新建一座有效容积 85m<sup>3</sup>，满足接入油量最大设备 100%排油要求且具有油水分离功能的主变事故油池，供本期扩建后 3 组主变接入，然后拆除原有主变事故油池。

根据相关设计资料，本期新建的油浸式电抗器油量按不大于 12t 考虑，油密度按 0.89kg/m<sup>3</sup> 计算，折合体积约为 13.5m<sup>3</sup>。本次设计新建低抗事故油池一座，有效容量为 15m<sup>3</sup>，供新建的油浸式电抗器接入。新建低抗事故油池能满足接入的油量最大的一台设备油量的 100%要求。

变压器注入变压器油后，不用更新，不外排。变压器报废时，变压器油可重复利用，与设备一并由厂家回收、再生利用。事故状态下产生的变压器油及其他含有废物应交由有资质单位进行处理。

## 9.3.6 生态环境影响评价结论

变电站运行期主要的环境影响因子为工频电场、工频磁感应强度及噪声，根据湖北省目前已投运的 500kV 变电站并结合本工程现场调查结果，未发现变电站投运后对周围

生态产生影响。因此，本工程建成后的运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

## 9.4 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求开展了公众参与工作。环境影响评价信息发布后，至公示意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

## 9.5 环境保护措施、设施分析

本工程环境保护措施汇总后见表 7-1。

各项污染防治措施均根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出和设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强，是可行的。

## 9.6 环境管理与监测计划

建设单位制定了环境管理制度，规定了环境保护的主要内容、负责机构与职责等内容，确保了环境保护管理工作正常进行。

工程的电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境主要以现场调查为主，环境监测在工程建成投产后结合竣工环境保护验收监测进行。

## 9.7 评价结论

武汉江夏 500 千伏变电站主变扩建工程符合国家产业政策、电网发展规划、城乡规划、“三线一单”生态环境分区管控要求。

工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求；工程采取的生态环境保护措施、大气环境影响控制措施、水环境影响控制措施、固体废物影响措施及环境风险防范措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

从环境影响的角度评估，本工程的建设是可行的。