

40-BH05551K-P2201

湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换工程

环 境 影 响 报 告 书 (公示稿)

建 设 单 位：国网湖南省电力有限公司建设分公司

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

二〇二五年四月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	b40348		
建设项目名称	湖南鹤岭500千伏变电站主变更换工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网湖南省电力有限公司建设分公司		
统一社会信用代码	91430100MA4PJH1L57		
法定代表人（签章）	唐信		
主要负责人（签字）	乔智		
直接负责的主管人员（签字）	唐杜桂		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	914200001775634079		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王向东	06354243506420298	BH009410	王向东
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
詹坤	第7、8、9、10章	BH009428	詹坤
王向东	第1、2、3、4、5、6章	BH009410	王向东

目 录

1 前言	1
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 本工程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
2 总则	4
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 地方法规	5
2.1.4 环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范	5
2.1.5 工程设计文件	6
2.1.6 任务依据	6
2.2 评价因子及评价标准	6
2.2.1 评价因子	6
2.2.2 评价标准	7
2.3 评价工作等级	8
2.4 评价范围	9
2.5 环境保护目标	9
2.6 评价重点	10
3 建设项目概况与分析	14
3.1 项目概况	14
3.1.1 项目一般特性	14
3.1.2 鹤岭 500kV 变电站现有工程概况	15
3.1.3 本期改建工程概况	22
3.1.4 项目占地	23
3.1.5 施工组织	23
3.1.6 施工工艺和方法	23
3.1.7 主要经济技术指标	25
3.2 选址选线环境合理性分析	25
3.2.1 与国家产业政策的相符性分析	25
3.2.2 与区域电网规划的相符性分析	25
3.2.3 与城乡规划的相符性分析	26

3.2.4 与生态环境分区管控的相符性分析	26
3.2.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析	29
3.3 环境影响因素识别	32
3.3.1 施工期环境影响因素识别	32
3.3.2 运行期环境影响因素分析	33
3.4 生态影响途径分析	34
3.4.1 施工期生态影响途径分析	34
3.4.2 运行期生态影响途径分析	34
3.5 初步设计环境保护措施	34
3.5.1 电磁环境	34
3.5.2 声环境	35
3.5.3 施工扬尘	35
3.5.4 施工废水	35
3.5.5 固体废弃物	35
3.5.6 环境风险	35
3.5.7 宣传教育	35
4 环境现状调查与评价	37
4.1 区域概况	37
4.2 自然环境	37
4.2.1 地形地貌	37
4.2.2 地质	38
4.2.3 水文特征	38
4.2.4 气候气象特征	38
4.3 大气环境现状评价	38
4.4 电磁环境现状评价	38
4.4.1 监测因子	38
4.4.2 监测点位及布点方法	38
4.4.3 监测频次	39
4.4.4 监测时间、运行工况及气象条件	39
4.4.5 监测方法及仪器	41
4.4.6 监测结果	41
4.4.7 电磁环境现状评价	42
4.5 声环境现状评价	42
4.5.1 噪声源调查与分析	42
4.5.2 监测因子	42
4.5.3 监测点位及布点方法	42
4.5.4 监测频次	43
4.5.5 监测时间、运行工况及气象条件	43
4.5.6 监测方法及仪器	43
4.5.7 监测结果	43

4.5.8 声环境现状评价 44

4.6 生态环境现状调查与评价 44

4.6.1 土地利用现状 44

4.6.2 植被 45

4.6.3 动物资源 45

4.6.4 已建工程生态环境影响及生态保护措施有效性 45

4.7 地表水环境现状评价 45

5 施工期环境影响评价 46

5.1 生态影响预测与评价 46

5.1.1 生态影响途经 46

5.1.2 拟采取的生态保护措施 46

5.1.3 施工期生态环境影响小结 46

5.2 声环境影响分析 47

5.2.1 变电站改建工程 错误！未定义书签。

5.2.2 影响分析 47

5.2.3 拟采取的环保措施 48

5.3 大气环境影响分析 49

5.3.1 大气环境影响源 49

5.3.2 拟采取的环保措施 49

5.3.3 影响分析 49

5.4 固体废物环境影响分析 49

5.4.1 固体废物源 49

5.4.2 拟采取的环保措施 50

5.4.3 影响分析结论 50

5.5 地表水环境影响分析 50

5.5.1 废污水源强 50

5.5.2 拟采取的环保措施 51

5.5.3 影响分析结论 51

5.6 环境风险影响分析 51

5.6.1 环境风险源强 51

5.6.2 拟采取的环保措施 51

5.6.3 影响分析结论 52

6 运行期环境影响评价 53

6.1 电磁环境影响预测与评价 53

6.1.1 评价方法 53

6.1.2 类比对象选取原则 53

6.1.3 类比对象 53

6.1.4 类比对象可比性分析 54

6.1.5 类比监测因子 54

6.1.6 监测布点	54
6.1.7 监测方法	55
6.1.8 监测单位	55
6.1.9 监测仪器	55
6.1.10 监测环境及运行工况	55
6.1.11 监测结果	56
6.1.12 监测结果分析	57
6.1.13 电磁环境影响分析评价	57
6.2 声环境影响预测与评价	58
6.2.1 预测模式	58
6.2.2 预测范围	58
6.2.3 预测时段	58
6.2.4 预测点位及高度	58
6.2.5 衰减因素选取	58
6.2.6 预测方案及预测参数	58
6.2.7 噪声控制措施	63
6.2.8 声环境影响预测分析	64
6.2.9 声环境影响评价结论	66
6.3 地表水环境影响分析	66
6.4 固体废物环境影响分析	66
6.4.1 固体废物源识别	66
6.4.2 拟采取的环保措施	66
6.4.3 固体废物影响分析结论	67
6.5 环境风险分析	67
6.5.1 环境风险源识别	67
6.5.2 环境风险防范措施	67
7 环境保护设施、措施分析与论证	69
7.1 环境保护措施分析	69
7.1.1 环境保护设施、措施分析	69
7.1.2 环境保护设施、措施论证	72
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	72
8 环境影响经济损益分析	73
9 环境管理与监测计划	74
9.1 环境管理	74
9.1.1 环境管理机构	74
9.1.2 施工期环境管理	74
9.1.3 环境保护设施竣工环境保护验收	75
9.1.4 运行期环境管理	75
9.1.5 环境管理培训	76

9.1.6 信息公开 77

9.2 环境监测 77

9.2.1 电磁环境监测 78

9.2.2 声环境监测 78

9.2.3 环境监测计划 78

10 环境影响评价结论 79

10.1 建设项目概况 79

10.2 环境现状与主要环境问题、污染物排放情况 79

10.2.1 自然环境现状 79

10.2.2 大气环境现状 80

10.2.3 电磁环境现状 80

10.2.4 声环境质量现状 80

10.2.5 生态环境现状 80

10.2.6 地表水环境现状 80

10.3 环境影响评价主要结论 81

10.3.1 施工期环境影响评价结论 81

10.3.2 电磁环境影响评价结论 81

10.3.3 声环境影响评价结论 81

10.3.4 地表水环境影响评价结论 81

10.3.5 固体废物环境影响分析结论 81

10.3.6 生态环境影响评价结论 82

10.3.7 环境风险评价结论 82

10.4 公众意见采纳情况 82

10.5 环境保护设施、措施分析 82

10.6 环境管理与监测计划 82

10.7 评价结论 83

11 附件、附图及附表 84

11.1 附件 84

附件 1：委托书 84

附件 2：《国家电网有限公司关于湖南长沙岳麓等 6 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2024〕638 号） 错误！未定义书签。

附件 3：《关于印发湖南鹤岭 500kV 变电站主变更工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规电网〔2024〕1717 号（节选） 85

11.2 附图 95

附图 1：项目地理位置示意图 95

附图 2：鹤岭 500kV 变电站平面布置示意图 96

附图 3：鹤岭 500kV 变电站周围环境敏感目标分布及监测点位示意图 97

11.3 附表 104

附表 1：声环境影响评价自查表 106

附表 2：生态环境影响评价自查表	107
------------------------	-----

1 前言

1.1 项目建设必要性及特点

1.1.1 建设必要性

湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换工程建设可提高湖南电网供电稳定性，有效解决鹤岭 220kV 母线短路电流超标问题，提升变电站安全运行水平。因此，建设湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换工程（以下简称“本工程”）是必要的。

1.1.2 项目简况

本工程建设内容及规模如下：

主变压器：本期将鹤岭 500kV 变电站站内已建容量为 1000MVA 的 3#主变拆除，在原位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变，将容量为 1000MVA 的 2#主变拆除，在 1#主变预留位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变。将拆除的 2#、3#主变分别搬迁至边城 500kV 扩建工程、永州南 500kV 输变电工程利旧使用。

高压电抗器：前期无高抗，本期不新增高抗。

500kV 部分：现有 6 回，本期不新增出线。

220kV 部分：现有 13 回，本期不新增出线。

无功补偿规模：变电站内已有 $2 \times 120\text{Mvar}$ 低压电容器、 $2 \times 120\text{Mvar}$ 干式低压电抗器，本期不新增无功补偿。

拆除工程：拆除 2#、3#主变，拆除并新建 3#主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针。

事故油池：站内已建 1 座有效容积为 40m^3 的主变事故油池，本期拆除现有事故油池，新建 1 座有效容积为 100m^3 的事故油池。

鹤岭 500kV 变电站位于湖南省湘潭市雨湖区姜畲镇。本工程总投资 8694 万元（静态），其中环保投资 171.1 万元、占总投资的 1.97%。

本工程计划于 2026 年 2 月建成投运。

1.1.3 建设项目的特点

本工程属于 500kV 超高压输变电建设项目。工程施工期的环境影响主要为生态影响、施工噪声、施工扬尘、固体废物、施工废水以及拆除、运输和安装过程中可能造成的主变压器油泄露的环境风险等；工程运行期无环境空气污染物、无工业废水产生，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。

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》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，本工程需要编制环境影响报告书。

2024 年 10 月，受国网湖南省电力有限公司建设分公司委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。接到委托后，我公司环评工作组于 2024 年 10 月对工程建设区域进行了现场踏勘调查，委托武汉中电工程检测有限公司对工程建设区域进行了电磁环境和声环境质量现状监测。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，根据评价技术导则进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作基础上，编制完成了《湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换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（2023 年）《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

本工程属于《湖南省“十四五”电力发展规划》中规划实施的项目，同时工程列入到湖南省发展和改革委员会于 2023 年 4 月 3 日公布的《2023 年湖南省重点建设项目》内。根据湖南省发改委公布的 2023 年省重点建设项目清单，本工程已列入基础设施项目中（三）能源网清单内的（64）“湖南电网 220-500 千伏输变电工程”，与湖南省电网规划相符。

（3）与国土空间规划的相符性

本工程在站内场地建设，不新征地，变电站前期已办理用地手续。本工程与当地国土空间规划相符。

（4）与生态环境分区管控的相符性分析

本工程在围墙内建设，不新征地，变电站前期已办理用地手续。工程不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区。

本工程在落实环保措施的情况下，不会损害当地生态服务功能和生态产品质量；本工程符合现行生态保护红线管理要求。采取各项环境保护措施后，本工程变电站的电磁、噪声等环境影响可满足国家相关环境标准。本工程符合生态环境分区管控要求。

（5）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性

本工程在采取措施后对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求，与《输变电建设项目环境保护技术要求》相关要求相符。

综上，本工程符合国家产业政策、符合湖南省电网发展规划、符合城乡规划、符合湖南省主体功能和生态功能区划、符合生态环境分区管控要求，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》。

1.4 本工程关注的主要环境问题

（1）施工期生态影响、施工扬尘、施工废污水、施工噪声、施工固体废物以及运输和安装过程中可能造成的主变压器油泄露的环境风险可能对周边环境产生影响。

（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）变压器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险。

1.5 环境影响报告书的主要结论

本工程的建设符合国家产业政策，与地方城乡规划不冲突。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，将分别采取一系列的环境保护措施，可使工程产生的电磁环境、声环境及水环境等影响符合国家环境保护法规、环境保护标准的要求。

在切实落实项目设计报告和本报告书提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本工程的建设从环保角度而言是可行的。

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》（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) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版2017年7月16日起施行）。

2.1.2 部委规章

- (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）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (4) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令 第 36 号）；
- (5) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）；
- (6) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监督的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；
- (7) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）；
- (8) 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发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》（厅字〔2019〕48 号）；
- (9) 《自然资源部办公厅关于浙江等省（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〔2022〕2080 号）；

(10) 《低噪声施工设备指导名录(2024 版)》(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 2024 年 第 40 号)。

2.1.3 地方法规

- (1) 《湖南省环境保护条例》(修订版 2019 年 9 月 28 日起施行)；
- (2) 《湖南省大气污染防治条例》(2017 年 6 月 1 日起施行)；
- (3) 《湖南省水功能区划(修编)》(湘政函〔2014〕183 号)；
- (4) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》(试行, 2022 年版)；
- (5) 《湖南省生态环境厅关于公布湖南省生态环境分区管控更新成果(2023 版)的公告》；
- (6) 《湘潭市生态环境局关于发布湘潭市生态环境分区管控动态更新成果(2023 版)的通知》(潭环发〔2024〕38 号)。

2.1.4 环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范

- (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》(HJ24-2020)；
- (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) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (8) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (9) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- (13) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)；
- (14) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (15) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
- (16) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)；
- (17) 《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令第23号)；

- (18) 《一般工业固废贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (19) 《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002）。

2.1.5工程设计文件

- (1) 《鹤岭500千伏主变更换工程可行性研究报告（检索号：43-BZ415201K-A01）》
（中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司，2024年6月）；
- (2) 《国家电网有限公司关于湖南长沙岳麓等6项500千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2024〕638号）；
- (3) 《关于印发湖南鹤岭500kV变电站主变更换工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规电网〔2024〕1717号）。

2.1.6任务依据

国网湖南省电力有限公司建设分公司《委托书》。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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，Leq	昼间、夜间等效声级，Leq	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	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -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	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）
	地表水 ^②	pH ^① 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH ^① 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	/

注：①pH 值无量纲。
②变电站含油废水交由有危废资质的单位处理。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价因子见表 2-2。

表 2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
-------	------	-----------	------	------

物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	本工程均在变电站围墙内预留场地进行，无影响	/	无
生境	生境面积、质量、连通性等	本工程均在变电站围墙内预留场地进行，无影响	/	无
生物群落	物种组成、群落结构等	本工程均在变电站围墙内预留场地进行，无影响	/	无
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	本工程均在变电站围墙内预留场地进行，无影响	/	无
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	本工程均在变电站围墙内预留场地进行，无影响	/	无
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本工程均在变电站围墙内预留场地进行，无影响	/	无
自然景观	景观多样性、完整性等	无影响	/	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及，无影响	/	无
其他	/	/	/	/

施工期环境影响评价因素还包含：施工扬尘、施工固体废物。

运行期环境影响评价因素还包含：固体废物、环境风险。

2.2.2 评价标准

本工程执行标准情况如下：

1、环境质量标准

(1) 声环境

鹤岭 500kV 变电站周围声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2 类标准。

(2) 电磁环境

鹤岭 500kV 变电站厂界及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 100μT。

2、污染物排放标准

(1) 噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

运行期鹤岭 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(2) 废水

施工期废水循环利用，回用于站内地面洒水降尘。运行期变电站站内生活污水经地埋式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。

2.3 评价工作等级

1、生态环境

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的规定确定工程生态影响评价工作等级。

项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号）第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中定义的生态敏感区。因此，本项目生态环境影响评价工作等级定为三级。

2、电磁环境

本工程鹤岭 500kV 变电站为户外式变电站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级划分原则，电磁环境影响评价工作等级为一级。

3、声环境

本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级较现状增高量低于 5dB（A），受影响的人口数量变化不大。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）声环境影响评价工作等级划分原则，本环评按较高等级进行评价，因此本工程声环境影响评价工作等级确定为二级。

4、水环境

鹤岭 500kV 变电站扩建工程依托现有排放口，不增加运行人员数量，不新增生活污水量、排放口及污染物，不会增加新的水环境影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）地表水环境影响评价工作等级划分原则，水环境影响评价工作等级确定为三级 B。

2.4 评价范围

1、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程变电站的生态环境影响评价范围为围墙外 500m 以内区域。

2、电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程变电站的电磁环境影响评价范围为站界外 50m 以内区域。

3、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程变电站的声环境影响评价范围为围墙外 200m 范围内区域。

4、地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本工程地表水环境影响评价范围：

本工程不涉及水环境保护目标。变电站运行期可能产生的地表水环境风险主要为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。鹤岭 500kV 变电站站内均已建有主变压器事故油池。主变事故油池经过改造后可满足在事故失控情况下泄漏时不外溢至外环境，亦不会对站外地表水环境造成影响。

2.5 环境保护目标

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程环境保护目标情况如下：

1、生态敏感区

根据现场调查及资料搜集比对，本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、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，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

2、水环境保护目标

根据现场调查及资料搜集比对,鹤岭 500kV 变电站不涉及饮用水水源保护区等水环境保护目标。

3、电磁和声环境敏感目标

本工程评价范围内电磁环境敏感目标共 7 个,声环境保护目标共 39 个,电磁和声环境敏感目标概况及与工程相对位置关系详见表 2-3。

2.6 评价重点

本评价以工程污染源分析和工程所在地区的自然环境、生态环境现状调查及环境质量现状监测为基础,评价工作重点为运行期的电磁环境、声环境影响预测及评价,施工期的环境影响分析和生态恢复,工程设计中采取的环境保护措施分析和通过环境影响评价新增的环境保护措施。主要包括:

(1) 明确环境保护目标:对工程区域环境进行调研,调研重点包括生态敏感区和居民集中区(如村庄、集镇、民居等),以明确本工程的环境保护目标。

(2) 环境质量现状评价:对工程所涉区域的电磁环境、声环境质量现状进行监测并评价,对工程区域的生态环境进行调查,明确是否存在环保问题。

(3) 施工期环境影响:对施工扬尘、施工废水、施工固体废物、土地占用、植被破坏及对生态环境的影响进行评价,并提出相应的污染控制措施、生态环境保护和恢复措施。

(4) 环境影响预测及评价:采用类比分析方法,对变电站站外的工频电场、工频磁感应强度影响范围进行预测及评价;采用导则推荐的模式,对变电站声环境影响进行预测及评价。

(5) 环境保护措施:分析工程设计中拟采取的环境保护措施,根据本次环境影响评价结论及存在的问题,补充必要的环境保护措施。

(6) 环境影响评价结论:根据分析及评价的各项成果,综合分析本项目的环境可行性,明确环境影响评价结论。

表 2-3

湖南鹤岭 500 千伏变电站改建工程电磁环境、声环境敏感目标概况

序号	环境敏感目标名称及分布			功能	评价范围内数量	建筑物结构	与工程相对位置关系（方位及与边导线最近距离）	房屋高度	环境影响因子	环境保护要求
1	1-1	湘潭市雨湖区响水乡	黄龙村	西阳组	11栋	1层坡顶	北侧38m	4.5m	E、B、N	E≤4000V/m B≤100μT 2类
	1-2					2层平顶	西北侧32m	7.5m		
	1-3					1层坡顶	北侧51m	4.5m	N	2类
	1-4					1层坡顶	北侧137m	4.5m		
	1-5					2层坡顶	北侧172m	7.5m		
	1-6					1层平顶	北侧128m	4m		
	1-7					2层坡顶	北侧110m	7.5m		
	1-8					2层坡顶	北侧115m	7.5m		
	1-9					3层坡顶	北侧120m	9m		
	1-10					1层平顶	北侧193m	4m		
	1-11					1层平顶	北侧180m	4m		
2	2-1	郑家村	新建组	居民房a	14栋	2层平顶	东南侧18m	6m	E、B、N	E≤4000V/m B≤100μT 2类
	2-2					2层平顶	东南侧10m	6m		

	2-3				居民房h		2层平顶	东南侧47m	6m		
	2-4				养殖房		1层坡顶	东南侧24m	4.5m		
	2-5				居民房c		1层坡顶	东南侧70m	4.5m	N	2类
	2-6				居民房d		1层坡顶	东南侧66m	4.5m		
	2-7				居民房e		1层坡顶	东南侧96m	4.5m		
	2-8				居民房f		2层坡顶	东南侧100m	7.5m		
	2-9				居民房g		2层平顶	东南侧182m	6m		
	2-10				居民房i		2层平顶	东南侧98m	6m		
	2-11				居民房j		2层平顶	东南侧120m	6m		
	2-12				居民房k		2层平顶	东北侧152m	7m		
	2-13				居民房m		2层平顶	东北侧185m	7m		
	2-14				居民房n		2层平顶	东北侧188m	7.5m		
3	3-1	湘潭市 雨湖区 姜畲镇	塔岭村	龙骨组	居民房b	5栋	1层平顶	西侧15m	5.5m	E、B、N	E≤4000V/m B≤100μT 2类
	3-2				居民房a		2层平顶	西侧108m	7m	N	2类
	3-3				居民房c		2层坡顶	西侧122m	7.5m		

	3-4				居民房d		1层坡顶	西侧185m	4.5m		
	3-5				公司		2层平顶	西侧173m	7m		
4	4-1		新城村	四坳组	居民房a	9栋	2层坡顶	南侧58m	7.5m	N	2类
	4-2				居民房b		2层坡顶	南侧54m	7.5m		
	4-3				居民房c		2层坡顶	南侧60m	7.5m		
	4-4				居民房d		2层坡顶	南侧70m	7.5m		
	4-5				居民房e		2层坡顶	南侧84m	7.5m		
	4-6				居民房f		2层平顶	南侧145m	7m		
	4-7				居民房g		2层平顶	南侧172m	7m		
	4-8				居民房h		2层坡顶	南侧152m	7.5m		
	4-9				居民房i		2层平顶	南侧190m	7m		

备注：1、距离基准为变电站围墙；

2、表中“E”——工频电场、“B”——工频磁场、“N”——噪声。

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

湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换工程建设地点位于湖南省湘潭市雨湖区姜畲镇，工程地理位置示意图详见附图 1。

本工程总投资为 8694 万元（静态），计划于 2025 年 8 月开工，2026 年 2 月建成。工程组成及基本特性参见表 3-1。

表 3-1 项目组成及基本特性一览表

项目名称	湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换工程		
建设及运营单位	国网湖南省电力有限公司建设分公司 国网湖南省电力有限公司超高压变电公司		
工程性质	改建		
设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司		
建设地点	湖南省湘潭市雨湖区姜畲镇		
项目组成	工程概况		
	主体工程	本期规模	将站内已建容量为 1000MVA 的 3#主变拆除，在原位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变，将容量为 1000MVA 的 2#主变拆除，在 1#主变预留位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变。
	辅助工程	生活设施及辅助生产用房	变电站前期已建好进站道路，主控综合楼，维操楼，消防水池。本期依托前期工程。
	公用及环保工程	站内生活垃圾处置	站内设置了垃圾桶，生活垃圾经收集后清运至当地环卫部门指定地点，统一处理。本期依托前期工程。
		给排水	站区采取雨污分流制排水系统，雨水经雨水管道收集后排至站外沟渠，站内生活污水经地埋式污水处理设施处理后排至站外沟渠。本期依托前期工程。
		站内生活污水处置	站内已建有地埋式污水处理设施，站内生活污水经地埋式污水处理设施处理后排至站外沟渠。本期改建不增加运行人员，不增加生活污水量、排污口及污染物。本期依托前期工程。
		废旧蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位处置，不在站内暂存。
		事故油池	站内前期已建 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，本期拆除现有事故油池，新建 1 座有效容积为 100 m³ 的事故油池。
		噪声控制措施	鹤岭 500kV 变电站前期无隔声屏障。鹤岭 500kV 变电站前期已采取选用低噪声设备、主变布置在站区中央、防火墙等噪声控制措施。本期将在变电站西侧围墙上加装高 0.5m、长约 110m 的隔声屏障，在变电站南侧部分围墙上加装高 0.5m、长约 110m 的隔声屏障
		生态措施	站区前期进行了硬化、未硬化地面采取了碎石铺设和绿化、站外设置了排水沟。本期依托前期工程。

	拆除工程	相关设备	本期拆除 2#、3#主变压器，拆除并新建 3#主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针。将拆除的 2#、3#主变分别搬迁至边城 500kV 扩建工程、永州南 500kV 输变电工程利旧使用，其他设备由国网湖南省电力有限公司物质部门回收处理。
工程占地			围墙内占地 6.61hm ² ，本期在站内预留位置进行改建，不新增占地
工程总投资	8694 万元（静态）		
预投产期	2026 年 2 月		

3.1.2 鹤岭 500kV 变电站现有工程概况

3.1.2.1 地理位置

鹤岭 500kV 变电站位于湖南省湘潭市雨湖区姜畲镇，东南距湘潭市区 3.5km，南距 G320 国道 5km，东距 S216 省道 2.0km。所址南面约 500m 为沪昆高速公路。

3.1.2.2 已建规模

鹤岭 500kV 变电站于 2007 年建成投运，变电站现状情况见表 3-2。

表 3-2 鹤岭 500kV 变电站规模组成表

项 目	现状规模	本期规模	扩建后规模
主变压器	2×1000	2×1000	2×1000
500kV 出线	6 回	/	6 回
220kV 出线	13 回	/	13 回
500kV 高压电抗器	/	/	/
低压电容器	2×120Mvar	/	2×120Mvar
低压电抗器	2×120Mvar	/	2×120Mvar

3.1.2.3 总平面布置

鹤岭 500kV 变电站采用户外布置形式，变电站已按终期规模一次征地，全站总征地面积 10.08hm²，其中围墙内占地 6.61hm²。

鹤岭 500kV 变电站采用户外布置形式，现有 2 组主变压器，位于变电站中部；500kV 配电装置为前期已建，布置在站区北侧；220kV 配电装置布置在站区南侧；主变压器事故油池布置于站区中部主变东侧；主控通信楼布置在站区东侧，维操楼位于站区东侧主控楼南侧，污水处理装置布置于维操楼西侧，事故油池位于主变区域东侧，进站公路从变电站东侧北面进站。

根据本期改建工程电气总平面布置，本期改建工程在鹤岭变已有场地内完成，不需要新征地。

鹤岭 500kV 变电站总平面布置示意图见附图 2。

3.1.2.4 公用设施、环保设施

(1) 给排水设施

鹤岭 500kV 变电站站内用水水源为深井取水。

站内排水采用雨污分流制排水系统，雨水经收集后排至站外沟渠；生活污水经地埋式污水处理设施处理后外排至站外沟渠。

（2）固体废物处理设施

鹤岭 500kV 变电站在站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后由当地环卫车集中外运，统一处理。站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位回收处置。

（3）变压器油处理设施

为防止废变压器油泄漏至外环境，鹤岭 500kV 变已建设主变事故油池及收集管网系统。主变事故油池布置于站区主变区东侧，营运期间如发生事故，泄漏的变压器油流落到变压器下方的卵石上，进而通过集油坑进入到主变事故油池中，变压器废油交由有相应危险废物处置资质的机构处置，不外排。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 中的要求“户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或者挡油设施，其容积宜按设备油量的 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。当不能满足上述需求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”

变电站前期已建设 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，根据现场调查，鹤岭 500kV 变电站主变中单相变压器油重量最大为 56.6t（铭牌标注），变压器油体积约 63.2m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³），可满足最大单相主变压器 60%的油量要求，但不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定的接入事故油池的最大单相主变压器油 100%的油量要求。工程建成投运至今未发生事故油泄漏事故。

（4）污水处理装置

鹤岭 500kV 变电站内现有一套地埋式污水处理装置，位于维操楼西侧，处理能力约为 12m³/d。变电站站内值守人员为 2 人，巡检人员按照三班制运行，每班 3 人，合计 5 人左右，变电站每天产生的生活污水量很小，按平均每人每天用水 150L 计算，则生活用水量为 0.75m³/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 0.6m³/d，产生的污水经站内地埋式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。

（5）噪声控制措施

鹤岭 500kV 变电站前期无隔声屏障。鹤岭 500kV 变电站前期已采取选用低噪声设备、主变布置在站区中央、防火墙等噪声控制措施。

(6) 生态措施

站区进行了硬化、未硬化地面采取了碎石铺设和绿化、站外设置了排水沟。

鹤岭 500kV 变电站现状情况见图 3-1。





主控楼



主变事故油池



地埋式污水处理装置



铅蓄电池



站内垃圾桶



站内警示牌



站内硬化



站内绿化



图 3-1 鹤岭 500kV 变电站现状情况

3.1.2.5 变电站环保措施回顾性评价

根据鹤岭 500kV 变电站前期工程竣工环保验收和现场调查监测的情况，变电站前期环保措施落实及效果如下：

(1) 环保措施

1) 电磁环境

①高压一次设备均采用了均压措施。

②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的最低高度，从而保证围墙外地面工频电场符合标准。

③对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，降低电磁环境的影响。

2) 水环境

变电站站区雨水经雨水口、雨水检查井汇流，集中排至站外沟渠。

变电站内生活污水经地埋式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。据调查，国网湖南省电力有限公司超高压变电公司每年定期组织对变电站的生活污水进行水质检测。根据变电站 2024 年度水质检测报告（报告编号：KYJC-HH(hb)24-0004），经过地埋式污水处理设施进行处理后，相关污染因子满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，实现了生活污水达标排放。

3）声环境

鹤岭变电站未设置隔声屏障等降噪控制措施。

4）环境风险

鹤岭 500kV 变电站站内已建设 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，在主变压器下方设置了铺设有卵石层的贮油坑，并通过地下排油管道与附近的主变事故油池相连，主变事故油池有效容积能满足最大单相变压器 60%的油量要求。

5）生态环境

- ①站区道路进行了硬化，站区进行了碎石铺设和绿化。
- ②站外修建排水沟挡土墙、护坡等水土保持设施。

（2）前期工程环保手续履行情况

鹤岭 500kV 变电站于 2007 年建成投运，变电站前期环保手续履行情况详见表 3-3。

表 3-3 鹤岭 500kV 变电站前期环保手续履行情况

前期工程	工程名称	环评情况	验收情况
一期工程	湖南受端电网 500 千伏输变电工程	2006 年 3 月 原国家环境保护总局 环审〔2006〕112 号	2010 年 8 月 原环境保护部 环验〔2010〕221 号
二期工程	500 千伏湘潭变电站主变扩建工程	2008 年 12 月 原环境保护部 环审〔2008〕536 号	2011 年 8 月 原环境保护部 环验〔2011〕228 号

（3）现有环境设施效果分析

1）电磁环境

根据变电站前期扩建工程验收调查报告的结论并结合环境质量现状监测结果可知，变电站厂界及电磁环境敏感目标外工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

2）噪声

根据变电站前期扩建工程验收调查报告的结论并结合环境质量现状监测结果可知，变电站厂界噪声昼、夜间噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，变电站周围声环境保护目标处昼、夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

3) 水环境

通过现场调查，地埋式生活污水处理装置运行正常，站内生活污水经集中处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后排至站外沟渠。

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。

鹤岭变电站由湖南省电力公司建设分公司建设完成后，由国网湖南省电力公司超高压变电公司进行运维管理。鹤岭变电站采用铅蓄电池作为备用电源，国网湖南省电力公司超高压变电公司与有资质的处置单位签订了合同，对于变电站运行过程中产生的废旧铅蓄电池等危险废物交由有资质的单位处理，不在站内暂存。

2023 年 6 月 5 号，湖南恒晟环保科技有限公司对鹤岭变电站内废旧铅蓄电池进行了回收处理。

5) 环境风险

变电站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。鹤岭 500kV 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

站区未硬化地面采取了碎石铺设和绿化、站外设置了排水沟等设施均具有较好的水土保持功能。

3.1.2.6 现有工程存在的环保问题有关情况

变电站内前期建设有一座有效容积为 40m³的主变事故油池，根据现场调查，站内已建主变单相主变油量最大为 56.6t，变压器油体积约 63.2m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³），满足单台主变 60% 的油量要求，不能够满足单台主变 100% 的油量要求。本期将拆除前期已建的事事故油池，新建 1 座有效容积为 100m³的事故油池，变电站本期工程新增 2 组 1000MVA 主变压器，根据设计资料，主变单相主变油量最大为 56.6t，变

压器油体积约 63.2m^3 （变压器油密度约 $0.895 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ），本工程完工后站内主变事故油池有效容积能满足本期建成后单台最大主变油量 100% 的容积要求。

从整体上看，鹤岭 500kV 变电站已经按照前期环境影响报告书及其批复文件建设了相应环境保护设施，目前各项环境保护设施运行情况良好。此外，从运营管理及监督管理部门了解到，截止目前尚未收到对鹤岭 500kV 变电站的环保投诉。

3.1.3 本期改建工程概况

3.1.3.1 本期改建内容及规模

本期将鹤岭 500kV 变电站站内已建容量为 1000MVA 的 3#主变拆除，在原位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变，将容量为 1000MVA 的 2#主变拆除，在 1#主变预留位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变。

拆除的 2#、3#主变分别搬迁至边城 500kV 扩建工程、永州南 500kV 输变电工程利旧使用。

拆除并新建 3#主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针。

站内已建 1 座有效容积为 40m^3 的主变事故油池，本期拆除现有事故油池，新建 1 座有效容积为 100m^3 的事故油池。

3.1.3.2 公用设施、环保设施及本期工程对现有设施的可依托性

鹤岭 500kV 变电站本期工程需新增隔声屏障、拆除原事故油池后新建 1 座有效容积为 100m^3 事故油池，不改建其余公用设施和环保设施，生活污水、固体废物、环境风险处理设施均利旧。

（1）生活污水处理设施

鹤岭 500kV 变电站已建有埋地式污水处理设施，生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。本期改建工程不增加运行人员，不增加生活污水量、排放口及污染物，生活污水处理依托已有污水处理设施。

（2）固体废物处理设施

鹤岭 500kV 变电站站内设置了垃圾桶，生活垃圾经收集后定期清运至附近环卫部门指定地点进行处置。本期改建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托已有设施进行处理。

站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。本期改建不增加蓄电池使用量，不会增加废旧蓄电池产生量。

（3）环境风险处理设施

鹤岭 500kV 变电站前期已建设 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，本期将拆除前期的事故油池，新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池。变电站本期工程新增 2 组 1000MVA 主变压器，根据设计资料，主变单相主变油量最大为 56.6t，变压器油体积约 63.2m³（变压器油密度约 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ），本工程完工后站内主变事故油池有效容积能满足本期建成后单台最大主变油量 100% 的容积要求，可有效防控事故油外泄的风险，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求。

3.1.4 项目占地

3.1.4.1 项目占地

本期改建工程在站内场地进行建设，不新征用地。

3.1.4.2 土石方工程

根据设计资料，本期改建主变压器、事故油池等开挖产生的土石方约 5430m³，回填土石方约 1850m³，无借方，弃方 3580m³，弃方外运至弃土场进行处理。

3.1.5 施工组织

（1）施工用水及用电

本期工程施工用水、用电均可直接由站内给水系统及用电系统直接接入使用。不需在站外引接施工供水供电设施。

（2）建筑材料

施工所需砂、石、水泥、钢材等建筑材料均由建设单位统一采购。

（3）交通运输

进站道路前期已经施工完成，满足本期扩建主变运输要求。站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。

（4）材料堆放

在确保运行安全和做好安全防护措施的前提下，可利用站区内场地作为材料堆放等施工场地，不另租地。

3.1.6 施工工艺和方法

本工程施工工艺包括主变拆除工艺、主变安装工艺事故油池拆除、新建工艺，主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针拆除工艺。

（1）主变拆除工艺

1) 施工准备

拆除前仔细检查各部件有无裂纹和渗漏，油位表指示是否正常，以防止拆除过程中出现主变油渗漏的现象。拆除工作宜在无雨、无雾天气进行。拆除前应制定合适的拆除施工方案，拆除时按照施工方案进行施工。

2) 拆除前检查

检查油箱和油箱盖，保护装置，冷却系统和管套。

3) 拆除施工

确保各项部件状态正常，无裂纹和渗漏方可进行拆除施工，拆除施工严格按照施工准备时制定的施工方案进行施工作业，防止拆除过程中出现主变油渗漏的现象。拆除作业应严格限制在事故油坑内完成，并且在作业面下方设置隔离垫层，确保如发生主变油滴漏时主变油不会外泄。

4) 拆除后检查

拆除后检查拆除后的主变是否有渗漏油的现象，检查拆除施工场地有无滴漏的主变油，如有则由有资质的单位进行处理。变电站内与主变相关的配电装置采用人工进行拆除，拆除后的混凝土等建筑垃圾运至指定的垃圾处理场，拆除的电流互感器等电器设备集中收集后运至湖南电网物资公司仓库内。

(2) 主变安装工艺

1) 土石方工程与地基处理

主要包括主变等设备基础及本期扩建事故油池基础等。本工程单个建构筑物基础施工挖填方量较小，开挖产生的弃方外运至弃土场进行处理。

基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

2) 建（构）筑物施工

本工程建（构）筑物施工采用钢模板浇制钢筋混凝土或砖砌体的施工工艺。砖块、混凝土等建材采用人工或塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。项目土建施工完成后，需要恢复站内施工区域的碎石铺设及硬化。

3) 设备安装

本工程设备安装主要是现场组装调试完成后的主变压器等电气设备的安装，安装工作将在主变等基础扩建完成后进行，电气设备仅需在已建成基础上进行安装即可。其中主变压器安装拟采用吊车安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，严格按厂家设备安装及施工技术要求安装；其他设备一般采用人工安装方式。

（3）事故油池拆除、新建

原有事故油池拆除前，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。对原事故油池底部及油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事故油池建设完成之前，应由有资质单位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。

（4）其他设备拆除、安装

拆除工作宜在无雨、无雾天气进行。拆除前应制定合适的拆除施工方案，拆除时按照施工方案进行施工。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。

3.1.7 主要经济技术指标

本工程总投资为 8694 万元（静态），其中环保投资 171.1 万元、占总投资的 1.97%。

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（2023 年）《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

本工程属于《湖南省“十四五”电力发展规划》中规划实施的项目，同时工程列入到湖南省发展和改革委员会于 2024 年 4 月 10 日公布的《2024 年湖南省重点建设项目》内。根据湖南省发改委公布的 2023 年省重点建设项目清单，本工程已列入基础设施项目中（三）能源网清单内的（61）“湖南电网 220-500 千伏输变电工程”，与湖南省电网规划相符。

3.2.3与国土空间规划的相符性分析

本工程本期在站内场地建设，不新征地，变电站前期已办理用地手续。本工程与当地国土空间规划相符。

3.2.4与生态环境分区管控的相符性分析

2024 年 10 月 22 日，湖南省生态环境厅发布《湖南省生态环境厅关于公布湖南省生态环境分区管控更新成果（2023 版）的公告》。生态环境管控单元更新后，共划定 875 个单元，其中包括优先保护单元为 261 个，面积占比为 38.04%；重点管控单元 350 个，面积占比为 20.48%；一般管控单元 264 个，面积占比为 41.48%。2024 年 12 月 4 日，湘潭市生态环境局发布了《湘潭市生态环境局关于发布湘潭市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）的通知》。生态环境管控单元更新后，共划定 32 个单元，其中包括优先保护单元为 4 个，面积占比为 9.54%；重点管控单元 17 个，面积占比为 19.73%；一般管控单元 11 个，面积占比为 70.73%。

本工程位于湖南省湘潭市雨湖区姜畲镇，位于编号为 ZH43030230001，单元分类为一般管控单元，单元面积 243.41km²，主体功能定位为农产品主产区/乡村振兴示范区。本工程与湘潭市雨湖区管控要求的相符性分析见表 3-4，本工程与湘潭市环境管控单元分类图的相对位置关系见图 3-2。

表 3-4 本工程与湘潭市一般管控单元管控要求的相符性分析

管控要求	本项目情况	符合性
1、空间布局约束		
1.1 严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在商住、学校、医疗、养老机构、人口密集区和公共服务设施等周边新建有色金属冶炼、化工等行业企业。禁止在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、化工、电解锰、电镀等行业企业，防止对耕地造成污染。禁止在城市建成区及其近郊建设废气高污染企业。	不涉及。	符合
1.2“一江两水一库”干流和主要支流以及有饮水功能的水库一律禁止进行网箱养殖，依法关闭或搬迁禁养区范围内污染排放不达标的畜禽养殖场(户)，严把规模化畜禽养殖场从业的准入关	不涉及。	符合
2、污染物排放管控		
2.1 加强雨湖区姜畲镇源畅水厂地下水水源地保护区水质监测，不断提升制水工艺，确保出厂水质达标，或逐步采取集中联网供水或置换水源地的方式加以解决。按照相关法规开展保护区规范化建设，完成环境问题排查整治，加强环境风险防控与应急能力建设，开展水质监测。	本工程变电站施工期租用附近居民房，生活污水利用居民房内已有生活污水处理系统进行处理，施工废水和车辆清洗废水等经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排；鹤岭 500kV 变电站已建有地理式污	符合

	水处理设施，生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。本期工程运行期不增加运行人员，不新增生活污水量、排放口及污染物，不增加新的水环境影响。施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分开堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。本期改建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托变电站已有设施进行收集处理。	
2.2 实施农村小微水体综合整治，探索建立农村黑臭水体治理长效机制。	不涉及。	符合
2.3 全面开展保护区内畜禽水产养殖退出、企业退出、工农支渠疏通工程、水库清淤、建设防渗沟渠及应急池等工作，进一步推广药肥减量增效，设置推广伴种、深翻耕、统防统治示范点，扩大化肥减量示范区面积，确保“十四五”期间跃进水库水质稳定达到或优于Ⅲ类水质标准。	不涉及。	符合
3、环境风险防控		
3.1 加强雨湖区鹤岭镇新江河饮用水水源保护区、雨湖区姜畲镇源畅水厂地下水水源地保护区环境风险防控与应急能力建设，编制环境应急预案并定期组织环境风险应急演练。开展集中式饮用水水源地水质常规监测，掌握水环境质量情况。	不涉及。	符合
3.2 有序开展锰矿地区地下水环境调查与风险管控。	不涉及。	符合
4、资源开发效率要求		
4.1 能源：建立重点行业和项目能效准入标准。严格落实节能审查、高耗能项目缓批限批、腾出用能空间等措施。持续削减非电力用煤。巩固燃煤小锅炉淘汰成果，强化煤炭清洁高效利用，压减燃煤消费量。加强能源消费总量和能源消费强度双控，严控新增耗煤项目，新、改扩建项目实施煤炭减量替代，禁止建设企业自备燃煤设施。稳步推进“油改气”“煤改气”，推进燃气管网向城镇和有条件的乡村地区延伸，提高城乡居民天然气覆盖率。	不涉及。	符合
4.2 水资源：加大农业节水力度。通过提升节水灌溉技术、改善节水灌工程、加强工程管理等措施提高农田灌溉水有效利用系数，可促进农业节水。改进农业、工业、服务业等行业用水设施，提高生产生活用水效率。	不涉及。	符合
4.3 土地资源：开展土地综合整治，确保永久基本农田质量有提升、生态有改善、布局集中连片、总体保持稳定。	不涉及。	符合

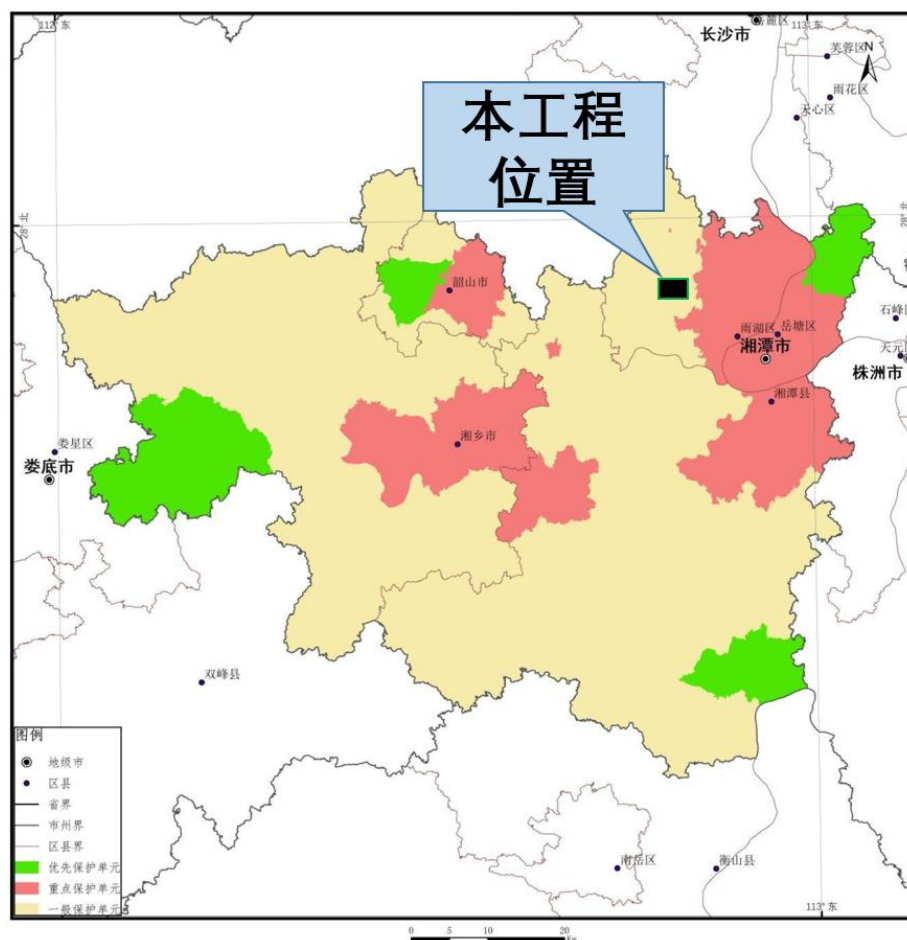


图 3-2 本工程与湘潭市生态环境管控单元图（2023 版）的相对位置关系图

根据国家发展和改革委员会发布的《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本工程不在区域负面清单内。工程施工在严格落实生态保护和污染防治措施后对环境产生的影响可控，工程运营对所处区域大气环境、水环境、声环境等影响较小，不属于湘潭市一般管控单元内禁止类开发项目，符合湘潭市生态环境准入清单所属管控单元管理要求。

本工程最近距长江支流湘江约 8.1km，根据湖南省发展和改革委员会发布的《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022 年版），本工程亦不在长江经济带发展负面清单内。工程性质为改建工程，本期施工在变电站内进行，工程施工期在严格落实生态保护和污染防治措施后对环境产生的影响可控，工程运营对所处区域大气环境、水环境、声环境等影响较小，符合湖南省长江经济带发展负面清单中的管理要求。

由上述分析结果可知，本工程符合《湖南省生态环境厅关于公布湖南省生态环境分区管控更新成果（2023 版）的公告》《湘潭市生态环境局关于发布湘潭市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）的通知》的相关要求。

3.2.5与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程建设内容与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求相符，具体相符性分析见表 3-5。

表 3-5 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》相关规定	相符性分析	符合性
(1) 选址			
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程为变电站改建工程，属于湖南省“十四五”电力发展规划中的项目，该规划中已设置有环保篇章，同时也属于湖南省发展和改革委员会公布的《2024 年湖南省重点建设项目》。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等生态敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成，本期在站内原有位置改建，不涉及新增征地，变电站前期选址时，已避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	鹤岭 500kV 变电站已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程采用控制设备间连线离地面的最低高度、电气设备上方不露出软导线、选用低噪声设备、将主变压器布置在变电站中部、在围墙上设置声屏障等措施减少电磁和噪声影响。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	符合
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成，本期在站内原有位置改建，不涉及新增征地。	符合
(2) 设计			
1	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	鹤岭 500kV 变电站前期已对进出线进行了合理规划，考虑了对周围电磁环境的影响。	符合
2	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	经预测计算，本工程采取相关措施后厂界排放噪声和周围声环境保护目标噪声分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	符合

3	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。		符合
4	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。		符合
5	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。		符合
6	位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本工程变电站不涉及城市规划区。	符合
7	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	后续工程设备采购时，应严格落实采用低噪声设备的要求，确保本期新建主变压器外 1m、设备 1/2 高度处的声压级不超过 72.4dB(A)。	符合
8	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程不涉及环境敏感区。	符合
9	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成，本期在站内原有位置改建，不涉及新增征地。	符合
(3) 施工			
1	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	本环评已提出相关要求，确保施工过程中噪声排放满足 GB 12523 相关要求。	符合
2	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本环评提出，变电站施工过程中，若因工艺需要确实需要进行夜间施工，需提前向主管部门提出申请并公告附近居民。	符合
3	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成，本期在站内原有位置改建，临时占地在站内进行。	符合
4	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成，本期在站内原有位置改建，不涉及新增征地。	符合
5	施工现场使用带油料的机械器	施工过程中已有相应的管理规范，对施工人员	符合

	具, 应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和水体造成污染。	提出相关管理措施, 避免各类油料的泄漏。	
6	施工结束后, 应及时清理施工现场, 因地制宜进行土地功能恢复。	本工程在站内预留位置进行建设, 不新增占地。	符合
7	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时, 应加强管理, 做好污水防治措施, 确保水环境不受影响。	本工程不涉及饮用水水源保护区及大中型地表水体。	符合
8	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣, 禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。		符合
9	变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本工程为变电站改建工程, 变电站施工期租用附近居民房, 生活污水利用居民房内已有生活污水处理系统进行处理。	符合
10	施工过程中, 应当加强对施工现场和物料运输的管理, 在施工工地设置硬质围挡, 保持道路清洁, 管控料堆和渣土堆放, 防治扬尘污染。	本环评已提出相关措施, 确保材料堆场及堆土场不产生新的扬尘污染。	符合
11	施工过程中, 对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖, 施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施, 减少易造成大气污染的施工作业。	本环评提出, 对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖, 施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
12	施工过程中, 建设单位应当对裸露地面进行覆盖; 暂时不能开工的建设用地超过三个月的, 应当进行绿化、铺装或者遮盖。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成, 本期在站内原有位置改建, 不涉及新增征地。	符合
13	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期间产生的包装物等固体废物等应统一收集并集中交由当地环卫部门进行处理。	符合
14	位于城市规划区内的输变电建设项目, 施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T393 的规定。	本工程不位于城市规划区内。	符合
15	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集, 并按国家和地方有关规定定期进行清运处置, 施工完成后及时做好迹地清理工作。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成, 本期在站内原有位置改建, 不涉及新增征地, 变电站内主变压器基础开挖产生的土石方外运至填埋场处理。	符合
16	在农田和经济作物区施工时, 施工临时占地宜采取隔离保护措施, 施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除, 以免影响后期土地功能的恢复。	鹤岭 500kV 变电站前期征地已完成, 本期在站内原有位置改建, 不涉及新增站地。	符合
(4) 运行			
1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理, 加强巡查和检查, 保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测, 确保电磁、噪声、	本工程运行期已设置相关环境管理与监测计划, 对工程投运后的各项环境影响进行监测, 确保满足相关标准要求。	符合

	废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。		
2	鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。	本工程不涉及城市中心区域。	符合
3	主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	本工程投运后，建设单位在竣工环境保护验收阶段对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标噪声进行了监测并公开。	符合
4	运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	变电站工程已建事故油池已纳入建设单位管理，确保无渗漏及溢流情况出现。	符合
5	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	变电站内废变压器油等油类及废弃铅酸蓄电池均将交由有资质的单位回收处理，不在站内储存。	符合
6	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	国网湖南省电力有限公司已统一设置突发环境事件应急预案，并定期进行演练。	符合

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期环境影响因素识别

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、生态影响和环境风险等。

(1) 施工扬尘

鹤岭 500kV 变电站改建主变压器及事故油池基础开挖等施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，同时运输多余的土方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；这些施工扬尘均为无组织排放，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。

(2) 施工废污水

本工程变电站改建施工的工程量不大，扩建施工基础浇筑所需混凝土均采用商品混凝土，基本不产生施工废水。施工期废水主要为施工人员生活污水等，如不经处理随意排放，则可能对地面水环境产生不良影响。施工生活污水主要包括粪便污水、洗涤废水等，主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮等。

（3）施工噪声

施工期的噪声主要是由各种施工机械设备和运输车辆产生的噪声，可能会对周围声环境产生影响。鹤岭 500kV 变电站改建工程施工噪声主要由基础施工、拆除工程、设备安装和设备调试和运输车辆等产生。

（4）固体废物

施工期间所产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、变电站改建工程基础开挖产生的弃土弃渣、变电站构筑物施工时产生的建筑垃圾、设备安装时产生的废旧设备包装物及材料、变电站内拆除的主变及其他电气设备等，如不妥善处理可能会对环境产生不良影响。

（5）生态影响

鹤岭 500kV 变电站本期改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。

（6）环境风险

在进行主变拆除、运输及安装过程中可能会产生变压器油外泄产生环境风险。施工单位应加强施工管理，按操作规程施工，在扩建主变区域内先行连接好事故油池，再进行主变设备拆除和安装，将主变压器油外泄风险降至最低。

3.3.2 运行期环境影响因素分析

本工程运行期的主要环境影响因素是工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固废、环境风险等。

（1）工频电场、工频磁场

变电站内主变压器等各种带电电气设备及设备连接导线的周围空间产生工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

（2）噪声

变电站运行期噪声主要来自主变压器等电气设备所产生的噪声及冷却风扇产生的空气动力噪声，主要以中低频为主。

（3）废污水

本期鹤岭 500kV 变电站不新增工作人员，不增加生活污水量、排污口及污染物，少量生活污水经地理式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。

（4）固废

变电站运行期产生的固体废物主要为值守人员、检修人员产生的生活垃圾及废旧铅酸蓄电池。

变电站采用铅酸蓄电池作为备用电源，一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部部令第 36 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），需妥善处置。

（5）环境风险

变电站内主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，亦无废弃油产生；当检修或事故时，有可能产生废油。废变压器油属于《国家危险废物名录（2025 版）》（生态环境部令 第 36 号）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为（T、I），废物代码 900-220-08。如若处置不当，可能引发废油环境污染。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

鹤岭 500kV 变电站本期改建工程施工占地及施工活动均在变电站内进行，不新征占地。

在严格落实本次评价提出的控制施工占地范围、合理进行生态恢复等措施后，工程的建设对变电站周边的生态环境基本无影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

变电站本期改建完工后运行期的运行维护活动均在变电站内，不影响变电站周边生态环境。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境

鹤岭 500kV 变电站站内新增的电气设备均安装接地装置，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。

3.5.2 声环境

(1) 购买设备时，要求新增两组主变压器 1m 外设备 1/2 高度处声压级均不超过 72.4dB (A)。

(2) 变电站内金属构件做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。

3.5.3 施工扬尘

施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，变电站站内基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，防止起尘。进出场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出道路应定时洒水。

3.5.4 施工废水

(1) 变电站施工期租用附近居民房，不设施工营地。

(2) 本工程施工采用商品混凝土，混凝土养护中采取薄膜包裹、覆盖，喷涂养护液等技术手段，杜绝无措施浇水养护。

3.5.5 固体废弃物

在项目施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分类集中收集，并采取必要的防护措施（防风、防飞扬等），安排专人专车及时清运至环卫部门指定的地点处置。多余土方运至站外弃土场进行处理。

3.5.6 环境风险

变电站内主变压器下方设有卵石层、储油坑，用以收集废矿物油，发生事故时经地下排油管进入事故油池内。鹤岭 500kV 变电站前期已建设 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，本期将拆除前期的事故油池，新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池。变电站本期工程新增 2 组 1000MVA 主变压器，根据设计资料，主变单相主变油量最大为 56.6t，变压器油体积约 63.2m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³），本工程完工后站内主变事故油池有效容积能满足本期建成后单台最大主变油量 100% 的容积要求，可有效防控事故油外泄的风险，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求，主变事故油池的储油坑均采取有效的防渗措施。

3.5.7 宣传教育

(1) 加强对当地群众进行有关高压输变电工程和设备方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

(2) 设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

(3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于湖南省湘潭市雨湖区，全区地貌类型以丘陵和平原为主，其中丘陵面积 380.65 平方千米，占 84.33%；平原面积 70.74 平方千米，占 15.67%。

雨湖区属亚热带季风气候，雨量充沛、阳光充足、气候温和宜人，四季分明。年均气温 17.2℃，年均降水量 1320 毫米，无霜期 273 天。

雨湖区境内湘江、涟水绕区境东、西边缘而过。渠道纵横，河塘密布。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

鹤岭 500kV 变电站站址区域属低山丘陵地貌，场地为低山丘陵缓坡地貌，地势为缓坡，地形平缓。鹤岭 500kV 变电站站址现状见图 4-1。



图 4-1 鹤岭 500kV 变电站所在区域自然环境现状照片

4.2.2地质

根据设计资料, 参照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 (2016 年版) 及《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015, 站址场地抗震设防烈度为VI度, 设计地震动加速度为 0.05g, 设计地震分组为第一组, 特征周期为 0.35s。

4.2.3水文特征

根据现场调查, 鹤岭 500kV 变电站 500m 范围内无大中型地表水体。

4.2.4气候气象特征

鹤岭 500kV 变电站位于湘潭市雨湖区, 雨湖区属亚热带季风气候。气候特点为四季分明, 日照充足, 雨量充沛。年平均气温 17.2℃, 1 月平均气温 5.2℃, 7 月平均气温 28.1℃, 年均降水量 1320 毫米, 无霜期 273 天。

4.3 大气环境现状评价

鹤岭 500kV 变电站位于湘潭市雨湖区, 根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012), 本工程所在区域属于二类环境空气功能区。

根据湘潭市生态环境局公布的《2024 年 12 月湘潭市环境空气质量简报》, 2024 年 1—12 月湘潭城市空气累计监测 366 天, 优良天数为 303 天, 累计优良率为 82.8%, 较上年同期下降了 4.3 个百分点。

2024 年 12 月湘潭城市空气质量各污染物月平均浓度分别为: 二氧化硫 $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、二氧化氮 $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、可吸入颗粒物 $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一氧化碳 $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (日均值第 95 百分位浓度)、臭氧 $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (日最大 8 小时第 90 百分位浓度)、细颗粒物 $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本工程所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类环境空气功能区标准要求。

4.4 电磁环境现状评价

4.4.1监测因子

工频电场、工频磁场。

4.4.2监测点位及布点方法

(1) 布点原则

对变电站厂界四周及敏感目标处布点监测。

(2) 监测点布设

1) 变电站厂界

本次评价在鹤岭 500kV 变电站四周围墙外 5m 处（部分点位受监测条件限制设置在围墙外 1m 或 2m 处）均进行了监测，共设置了 11 个工频电磁场监测点位；测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

2) 电磁环境敏感目标

本次评价在鹤岭 500kV 变电站周边电磁环境敏感目标处进行电磁环境现状监测，共设置了 7 个监测点位，监测点位设置在电磁环境敏感目标距离变电站围墙最近位置，距地面 1.5m 高处。

鹤岭 500kV 变电站厂界及周围环境敏感目标监测点位示意图详见图 4-2。

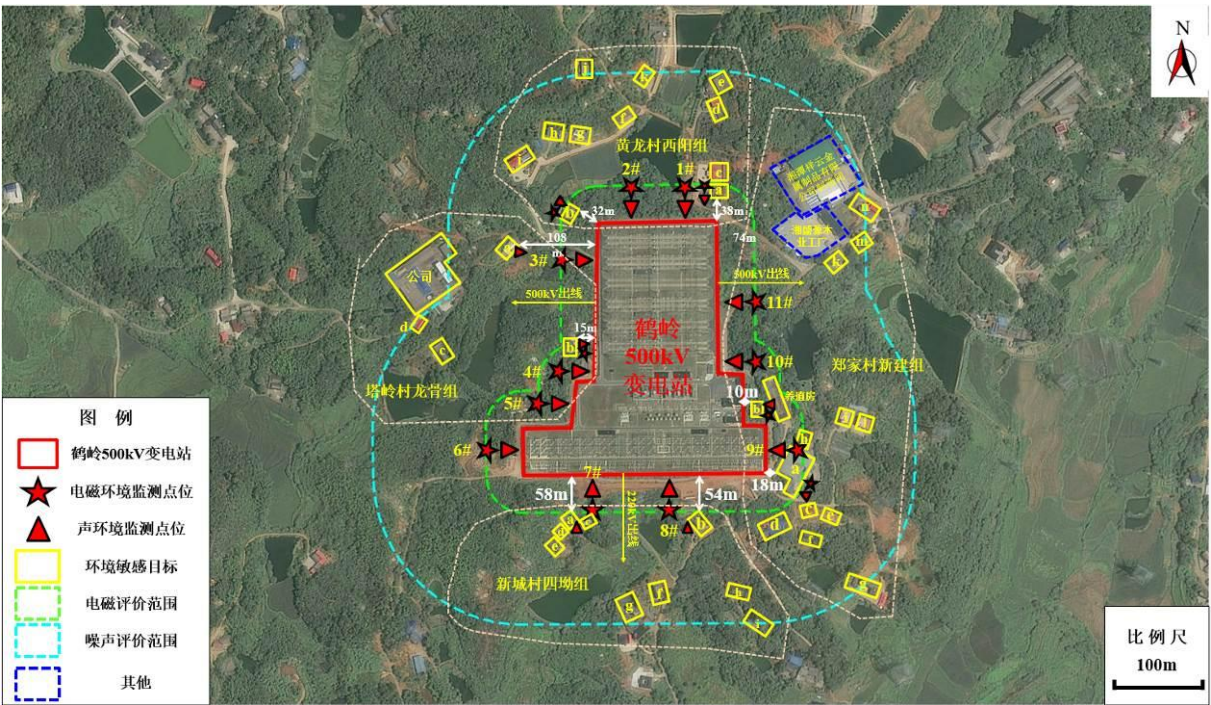


图 4-2 鹤岭 500kV 变电站厂界及周围环境敏感目标监测点位示意图

4.4.3 监测频次

各监测点监测一次。

4.4.4 监测时间、运行工况及气象条件

监测时间及气象条件见表 4-1，监测期间变电站运行工况见表 4-2。

表 4-1 监测时间及气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2024.10.18	阴	13.9~22.8	53.6~64.2	0.8~1.2
2024.10.19	阴	9.5~29.2	55.8~62.1	0.9~1.2

表 4-2 监测期间变电站运行工况

监测	项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率
----	----	--------	-------	----------	------

时间					(Mvar)
2024. 10.18	鹤岭 500kV 变电站 2# 主变	537.81~544.37	225.42~235.03	181.25~193.46	40.15~45.03
	鹤岭 500kV 变电站 3# 主变	538.51~543.52	205.24~214.42	176.53~186.32	38.84~43.42
	500kV 韶鹤I线	535.19~535.2	233.12~237.81	36.12~38.27	-23.54~22.33
	500kV 韶鹤II线	531.72~535.42	114.22~117.42	20.55~33.14	-10.44~12.84
	500kV 艾鹤I线	534.72~535.44	41.31~43.25	27.62~43.85	31.22~33.52
	500kV 艾鹤II线	533.52~536.12	250.82~254.62	-133.90~-135.22	19.82~21.90
	500kV 南鹤I线	521.79~524.35	203.62~205.22	-453.04~-455.67	22.30~25.41
	500kV 南鹤II线	533.73~535.22	178.12~179.82	-168.3~-170.2	5.81~11.25
	220kV 鹤莲I线	232.61~234.54	113.53~116.17	41.58~43.51	-12.14~15.32
	220kV 鹤莲II线	233.43~235.03	107.25~110.73	36.95~39.41	-17.97~22.64
	220kV 鹤西I线	232.22~235.70	112.43~115.38	40.61~44.87	-12.56~15.26
	220kV 鹤西II线	233.96~235.14	264.77~266.58	95.59~98.45	-14.79~17.28
	220kV 鹤肖线	232.74~234.98	268.43~271.65	103.82~106.28	-10.33~14.74
	220kV 鹤麦I线	232.80~235.65	29.89~71.27	1.53~4.82	0.70~3.66
	220kV 鹤麦II线	232.55~235.29	312.38~318.05	120.14~126.18	-20.79~5.34
	220kV 鹤五I线	233.19~235.67	308.35~314.49	120.98~128.02	-18.84~3.15
	220kV 鹤五II线	232.61~235.14	299.93~304.25	113.17~116.87	-9.07~12.36
	220kV 鹤响I线	232.29~235.68	33.69~60.32	0.70~4.53	0.84~3.21
	220kV 鹤响II线	232.68~235.64	161.92~165.31	60.10~62.47	-0.42~5.67
	220kV 鹤九I线	232.76~235.52	160.92~164.87	60.05~65.38	-0.90~3.69
	220kV 鹤九II线	231.89~234.62	121.22~134.57	52.62~81.32	4.26~9.85
2024. 10.19	鹤岭 500kV 变电站 2# 主变	539.02~543.21	79.22~84.93	50.41~76.46	3.1~6.9
	鹤岭 500kV 变电站 3# 主变	541.12~543.32	67.18~74.32	61.30~77.52	3.3~6.7
	500kV 韶鹤I线	540.72~544.11	82.84~85.20	30.38~45.85	3.6~7.4
	500kV 韶鹤II线	532.22~535.62	233.70~236.64	35.86~39.68	-75.3~78.1
	500kV 艾鹤I线	534.24~536.39	118.50~125.81	22.38~28.47	-8.8~10.5
	500kV 艾鹤II线	535.11~536.27	73.42~96.232	21.75~26.31	30.7~35.2
	500kV 南鹤I线	534.49~536.75	357.24~362.83	-11.44~5.20	19.1~26.4
	500kV 南鹤II线	525.60~529.42	304.58~309.55	-40.2~-15.6	20.2~26.6
	220kV 鹤莲I线	230.97~235.74	136.18~145.64	36.51~42.45	-19.48~25.84
	220kV 鹤莲II线	232.61~235.01	113.72~118.24	41.08~45.65	-12.69~6.43
	220kV 鹤西I线	233.40~235.62	107.52~112.30	36.66~41.46	-17.43~20.92
	220kV 鹤西II线	232.52~235.12	112.61~117.21	40.74~46.21	-12.29~6.55
	220kV 鹤肖线	233.01~236.08	264.80~265.96	95.45~100.58	-14.87~18.54
	220kV 鹤麦I线	232.35~230.68	268.33~272.35	103.89~107.52	-10.89~15.35
	220kV 鹤麦II线	232.89~235.47	10.74~16.02	2.12~6.89	1.32~5.27
	220kV 鹤五I线	232.28~235.39	312.89~318.47	120.77~126.74	-20.13~25.64
	220kV 鹤五II线	233.37~236.07	308.94~314.67	120.84~125.96	-18.51~3.68
	220kV 鹤响I线	232.81~235.85	299.19~305.44	113.67~117.58	-9.88~14.87
	220kV 鹤响II线	234.92~235.72	8.04~16.23	1.21~5.79	1.07~6.54
	220kV 鹤九I线	232.31~235.55	161.15~168.83	50.17~66.34	-0.98~5.63
	220kV 鹤九II线	232.58~235.34	160.82~168.20	50.32~64.82	-0.85~6.73

4.4.5监测方法及仪器

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

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：监测仪器情况见表 4-3。

表 4-3 电磁环境监测所用仪器名称、型号以及校准/检定情况一览表

使用日期	仪器名称型号及出厂编号	测量范围	校准/检定证书编号
2024.10.18-2024.10.19	工频电场、工频磁场 仪器名称:电磁辐射分析仪 730310-0005 仪器型号: SEM-600/LF-04 出厂编号: I-1209/D-1209	测量范围: 电场强度: 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度: 1nT~10mT 频率范围: 1Hz-400kHz	校准单位: 中国电力科学研究院有限公司 证书编号: CEPRI-DC(JZ)-2024-040 有效期: 2024.05.23-2025.05.22
	温湿度风速仪 仪器名称: 多功能风速计 仪器型号: Testo410-2 出厂编号: 38569768/710	温度: 测量范围: -10℃~+50℃ 湿度: 测量范围: 0%RH~100%RH（无结露） 风速: 测量范围: 0.4m/s~20m/s	校准单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2023RG011802690 有效期: 2023.11.21-2024.11.20 检定单位: 湖北省气象计量检定站 证书编号: 鄂气检 42312174 有效期: 2023.12.01-2024.11.30

4.4.6监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。本工程电磁环境现状监测结果见表 4-4。

表 4-4 工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位名称	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
一、鹤岭 500kV 变电站厂界				
1	鹤岭 500kV 变电站厂界	北侧 1#	78.72	靠近 500kV 出线间隔
2		北侧 2#	73.78	
3		西侧 3#	53.42	
4		西侧 4#	6.48	
5		西侧 5#	10.35	
6		西侧 6#	8.31	
7		南侧 7#	108.92	距 220kV 鹤五 I 线 20m，线高 14m
8		南侧 8#	45.56	220kV 出线侧
9		东侧 9#	8.17	
10		东侧 10#	46.13	
11		东侧 11#	89.78	0.725
二、鹤岭 500kV 变电站周围电磁环境敏感目标				

1	湘潭市雨湖区响水乡黄龙村西阳组	民房 a 西侧	32.01	0.290	
2	湘潭市雨湖区响水乡黄龙村西阳组	民房 b 西侧	137.85	1.530	距 500kV 艾鹤II线 20m, 线高 21m
3	湘潭市雨湖区姜畲镇塔岭村龙骨组	民房 b 东侧	6.21	0.429	
4	湘潭市雨湖区响水乡郑家村新建组	民房 a 东南侧	204.69	0.332	位于 220kV 鹤莲I线、II线导线下方, 线高 22m
5	湘潭市雨湖区响水乡郑家村新建组	民房 b 东侧	7.15	0.194	

4.4.7 电磁环境现状评价

鹤岭 500kV 变电站厂界四周工频电场强度监测值范围为 6.48~108.92V/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.226~6.873 μ T, 分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

鹤岭 500kV 变电站周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 6.21~204.69V/m, 工频磁感应强度监测值为 0.194~1.530 μ T, 分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

4.5 声环境现状评价

4.5.1 噪声源调查与分析

鹤岭 500kV 变电站现有的噪声源主要是站内已建的 2 组主变压器。声环境保护目标调查情况详见表 2-3。

4.5.2 监测因子

噪声。

4.5.3 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

1) 变电站厂界

在鹤岭 500kV 变电站四周围墙外以均匀布点为主, 同时测点考虑站内主要声源(变压器)和本期扩建主变的影响, 尽量布设在厂界噪声最大区域处, 厂界四周均有声环境敏感目标, 厂界监测点位于围墙外 1m 处, 高于围墙上 0.5m 处, 变电站共设置了 11 个声环境监测点位。

2) 声环境保护目标

变电站周边声环境保护目标的布点原则为在满足监测条件的前提下从不同方位选择距变电站最近的噪声敏感建筑物作为代表性的声环境保护目标进行噪声监测, 且在距离建筑物墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上的位置布点; 当声环境保护目标高于(含)三层建筑时, 还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取

有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。本次评价选取的代表性声环境保护目标均为 1~2 层房屋，共设置 8 个监测点位。

鹤岭 500kV 变电站厂界及周围声环境保护目标监测点位示意图详见图 4-2。

4.5.4监测频次

每个监测点昼、夜间各监测 1 次。

4.5.5监测时间、运行工况及气象条件

监测时间及气象条件见表 4-1，监测期间鹤岭 500kV 变电站运行工况见表 4-2。

4.5.6监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

声级计、声校准器及温湿度风速仪信息见表 4-5。

表 4-5 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

使用日期	仪器名称型号及出厂编号	技术指标	检定证书编号
2024.10.18-2024.10.19	噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10348868	测量范围： 低量程：（20~132）dB(A) 高量程：（30~142）dB(A)	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2024SZ024900556 有效期： 2024.05.31-2025.05.30
	仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1018777	声压级： （94.0/114.0）dB 频率范围： 1000.0Hz±1Hz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2024SZ024900007 有效期： 2024.01.03-2025.01.02
	温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569768/710	温度： 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度： 测量范围：0%RH~100%RH（无结露） 风速： 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023RG011802690 有效期： 2023.11.21-2024.11.20 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42312174 有效期： 2023.12.01-2024.11.30

4.5.7监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。鹤岭 500kV 变电站声环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6 声环境现状监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位名称		现状监测值		评价标准值		备注	
			昼间	夜间	昼间	夜间		
一、鹤岭 500kV 变电站厂界								
1	鹤岭 500kV 变电站厂界		北侧 1#	44.6	43.0	60	50	高于围墙上 0.5m 处监测
2			北侧 2#	45.9	43.8	60	50	
3			西侧 3#	45.4	44.2	60	50	
4			西侧 4#	50.1	47.7	60	50	
5			西侧 5#	48.2	46.3	60	50	
6			西侧 6#	45.7	43.4	60	50	
7			南侧 7#	48.5	45.8	60	50	
8			南侧 8#	47.6	45.3	60	50	
9			东侧 9#	46.1	44.6	60	50	
10			东侧 10#	50.5	47.8	60	50	
11			东侧 11#	48.0	45.8	60	50	
二、鹤岭 500kV 变电站周围声环境保护目标								
1	湘潭市雨湖区响水乡黄龙村	西阳组	民房 a 西侧	44.2	42.1	60	50	
2			民房 b 西侧	42.8	40.9	60	50	
3	湘潭市雨湖区姜畲镇塔岭村	龙骨组	民房 a 东南侧	43.5	40.9	60	50	
4			民房 b 东侧	46.6	45.3	60	50	
5	湘潭市雨湖区响水乡郑家村	新建组	民房 a 东南侧	42.6	40.3	60	50	
6			民房 b 东侧	43.8	41.0	60	50	
7	湘潭市雨湖区姜畲镇新城村	四坳组	民房 a 东南侧	43.0	40.7	60	50	
8			民房 b 西南侧	43.9	41.7	60	50	

4.5.8 声环境现状评价

鹤岭 500kV 变电站厂界噪声昼间监测值范围为 44.6~50.5dB(A)，夜间监测值范围为 43.0~47.8dB(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。

变电站声环境保护目标处噪声昼间监测值为 42.6~46.6dB(A)，夜间监测值范围为 40.3~45.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.6 生态环境现状调查与评价

4.6.1 土地利用现状

本工程评价区范围内土地现状主要有林地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、住宅用地和耕地等，其中以林地的面积比例最大。

4.6.2 植被

本工程评价区范围内主要的植被类型有常绿阔叶林、针叶林、竹林、灌丛和灌草丛和人工林。其中常绿阔叶林主要由樟树及壳斗科植物组成；针叶林主要由马尾松和杉木组成；竹林主要由毛竹组成；灌丛和灌草丛主要由五节芒、芒、芒萁、欐木等组成；人工林主要由人工栽培的经济果木为主；其中以毛竹林面积相对较大。工程不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区和古树名木。

4.6.3 动物资源

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，站址附近区域人为活动痕迹明显，山丘地区有鸟类、啮齿类、蛙类、蛇等少量常见小型陆生脊椎动物分布，其中以鸟类较为常见，如白头鹎、黄臀鹎、红耳鹎、绿翅短脚鹎、珠颈斑鸠、棕背伯劳等；居民点除常见的麻雀、白鹡鸰、喜鹊等常见鸟类，附近还有人工养殖的鸡、鸭、狗等常见家禽。工程不涉及国家级、省级保护的野生动物集中栖息地，不涉及重要生境。

4.6.4 已建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，已建鹤岭 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，站区进行了绿化，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，鹤岭变电站运行期对周围生态环境基本无影响。

4.7 地表水环境现状评价

本工程改建的鹤岭 500kV 变电站站内雨水经收集后排至站外沟渠，站内生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排至站外沟渠。本期不新增运行人员，不产生新的污水量、排污口及污染物，不会对站外地表水环境产生影响。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 生态影响途经

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在场地平整、基础开挖等对变电站外土地的扰动、植被的破坏及水土流失造成的影响。

(1) 土地占用

本工程在原有站区预留位置进行改建，不新增占地。

(2) 植被破坏

变电站施工仅限于站址围墙内，站内场地目前为碎石铺设和绿化，因此不会对变电站周围植物物种多样性产生影响。

(3) 水土流失

本期工程拆除站内已建 2#、3#主变，拆除 3#主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针，拆除 1 座 40m³事故油池，基槽余土若不妥善处置均会导致水土流失。

5.1.2 拟采取的生态保护措施

(1) 减少土地占用

建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，外运至湘潭景宏石料有限公司在湘潭市雨湖区鹤岭镇白云路 20 号的弃土场进行处理。

(2) 水土保持

①施工单位在施工中应做好临时堆土的围护拦挡。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填或外运，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

③加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨天施工。

5.1.3 施工期生态环境影响小结

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

5.2.1 施工噪声源分析

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量及施工时间相对较小。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ ($H_{\max}$ 为声源的最大几何尺寸)。因此，工程施在工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，本工程变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 5-1。

表 5-1 施工设备噪声源声压级

施工设备名称	声压级* (dB(A), 距声源5m)
液压挖掘机	86
静力压桩机	73
混凝土振捣器	84
商砼搅拌车	87
重型运输车	86
推土机	86

注：*根据设计单位的意见，变电站施工所采用设备为中等规模，参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

5.2.2 影响分析

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型。

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{\text{div}}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{\text{div}} = 20 \lg(r/r_0)$$

施工设备通常布置在站场在地中央，且机械噪声一般为间断性噪声，本环评预测取最大施工噪声源值 87dB（A），按照施工机械距离厂界最近为 10m 考虑，围墙造成隔声衰减为 15dB（A），对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，按照 HJ706-2014 数值修约规则取整后，预测结果参见表 5- 2。

表 5- 2 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	5	10	20	40	60	80	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)	65	62	60	56	52	49	47	45	40
施工场界噪声标准	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)								

由表 5-2 可知，本工程为改建项目，变电站施工时有围墙，施工活动对场界噪声贡献值可降低 15dB(A)，施工活动对场界噪声贡献值为 65dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值昼间 70dB（A）排放限值的要求，但夜间不能满足 55dB（A）排放限值的要求。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。

5.2.3拟采取的环保措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

- (1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。
- (2) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 版）》（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 2024 年 第 40 号）《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002），优先选用低噪声施工设备和运输工具。
- (3) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。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。
- (4) 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。

5.3 大气环境影响分析

5.3.1 大气环境影响源

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于主变及事故油池基础等土建施工中的土方开挖，材料运输时产生的道路扬尘等，扬尘的主要污染物为 TSP。扬尘源多且分散，属无组织排放，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。

(2) 尾气

运输车辆、燃油机械的尾气排放，废气中的主要污染物有颗粒物、NO_x、CO、SO₂等。施工机械相对分散，尾气排放源强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，对环境影响不大。

5.3.2 拟采取的环保措施

(1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

(2) 进站道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

5.3.3 影响分析

本工程施工过程中贯彻文明施工的原则，并采取有效的扬尘、尾气防治措施，施工扬尘、尾气对环境空气的影响可以得到有效控制，影响很小且能够很快恢复。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 固体废物源

本工程施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾、施工工人产生的生活垃圾、开挖产生的土石方、拆除工程产生的固废等。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾来自变电站建造构筑物时产生的少量废料（施工废料），主要为混凝土、砂浆、包装材料等。

(2) 生活垃圾

项目施工人员约 10 人，生活垃圾产生系数按 $1.0\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计，则生活垃圾产生量为 $10\text{kg}/\text{d}$ 。

(3) 土石方

来自施工时基础开挖会产生一些土石方。

(4) 拆除工程产生的固废

本期工程拆除 3#主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针，拆除 1 座 40m^3 事故油池。主要为土石方、电气设备、事故油等。

5.4.2 拟采取的环保措施

(1) 本工程施工期约产生弃土弃渣约 3580m^3 ，对施工时基础开挖多余的土方优先用于站区回填，不允许就地倾倒；渣土外运至湘潭景宏石料有限公司在湘潭市雨湖区鹤岭镇白云路 20 号的弃土场进行处理，外运时采用封闭式运输车辆，施工场地出入口地面应当硬化处理，并设置车辆冲洗设施保证车辆清洁，减少对周围居民影响。

(2) 在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分开堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

(3) 事故油池拆除前先查看油池内是否有暂存废油或含油混合物，若有，由有资质单位对油池内含油废水全部收集处置，并对事故油池底部及油池壁的含油污泥进行清理处置，在事故油池清理过程中产生的沾油手套、抹布、吸油毡等含油物品亦交由有资质单位一并收集处置。

(4) 拆除的电气设备交由电力公司物资部门回收处理。

5.4.3 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

5.5.1 废污水源强

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在基础施工、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

本工程施工期平均施工人员约 10 人，参照《城市居民生活用水量标准》（GB/T 50331-2002）和《湖南省地方标准用水定额》（DB43T388-2020），施工人员按每人每天 150L 用水量计算，生活污水产生量按总用水量的 80% 计，则生活污水的产生量约 1.2m³/d。

5.5.2 拟采取的环保措施

（1）鹤岭 500kV 变电站施工期租用附近居民房，生活污水利用居民房内已有生活污水处理系统进行处理。

（2）施工现场设置沉淀池，施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘，不外排。

（3）施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤。产生的废油或含油物质交由有危废处置资质的单位处置。

（4）落实文明施工原则，不外排施工废水。

5.5.3 影响分析结论

在采取上述措施后，本工程施工期废污水对附近水环境的影响将减至最低；同时，施工期的影响是短暂的，随着施工期的结束，其影响也将随之消失。

5.6 环境风险影响分析

5.6.1 环境风险源强

事故油池拆除重建期间，变电站内缺少主变事故漏油状态下的集油设施，存在环境隐患，建设单位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。施工单位应加强施工管理，按操作规程施工在采取相关环保措施，将废变压器油外泄风险降至最低。

5.6.2 拟采取的环保措施

（1）加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处置。

（2）本工程变电站施工时应先完成事故油池的建设，待事故排油系统建成后再进行主变压器油的抽取和充注，若万一发生泄露，变压器油可通过事故排油系统排入事故油池。

(3) 在原有事故油池拆除而新事故油池未建成之前，须封闭排油管道，采用外接储油罐车收集事故废油，并交由有资质单位处置。

(4) 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。

(5) 变压器拆除过程中严格遵守拆除施工流程，规范施工，防止出现事故油泄露的情况发生。事故油池拆除期间及新的事故油池建设完成之前，建设单位应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。

5.6.3 影响分析结论

在采取上述措施后，本工程施工期主变压器油泄露及施工机械漏油等环境风险的影响将减至最低。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

本工程采用类比分析的方式进行预测与评价。

6.1.2 类比对象选取原则

根据电磁场理论：

(1) 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。

(2) 工频电场和工频磁场随距离衰减，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。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；磁感应强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。根据以往对变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁感应强度远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 $100 \mu\text{T}$ 标准限值。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

6.1.3 类比对象

根据鹤岭 500kV 变电站本期建成后的规模、电压等级、容量、总平面布置、环境条件等因素，本环评选择已投入运行的湖南省长沙市浏阳市星城 500kV 变电站作为类比对象，进行交流电磁环境的类比分析及评价。类比监测数据引用浏阳 500kV 变电站第二台主变扩建工程竣工环保验收调查报告中的监测数据，该竣工环保验收调查报告已通过国网湖南省电力有限公司竣工环保验收。类比变电站的规模及环境条件详见表 6-1。

表 6-1 类比变电站相关情况

项 目	鹤岭 500kV 变电站（本期改建后）	星城 500kV 变电站
电压等级（kV）	500	500
变压器容量（MVA）	2×1000	4×1000
总平面图布置	500kV 主变户外布置；500kV 配电装置、主变压器、220kV 配电装置呈三列式布置	500kV 主变户外布置；500kV 配电装置、主变压器、220kV 配电装置呈三列式布置
500kV 出线	6 回	5 回
围墙内占地面积	6.61hm ²	3.9017hm ²
电气形式	AIS	

母线形式	GIS	
所在区域	湖南省湘潭市	湖南省长沙市
变电站周边环境条件	农村地区，变电站周边主要为林地	农村地区，变电站周边主要为林地

6.1.4 类比对象可比性分析

(1) 从电压等级看，鹤岭变电站与类比星城变电站电压等级相同。

(2) 从主变容量看，鹤岭变电站改建后主变规模为 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，较类比星城变电站主变规模小，故类比结果更保守。

(3) 从进出线回数看，鹤岭变电站 500kV 出线为 6 回，类比星城变电站 500kV 出线为 5 回，500kV 出线较类比站多 1 回，出线情况大致相同。类比站能反映本变电站 500kV 出线侧站界的电磁环境影响。

(4) 从占地面积和设备布置来看：鹤岭变电站占地面积比类比星城变电站大，但两站总平面布置和主变布置形式基本相同，所产生的工频电场、工频磁场在站外的变化趋势类似。

(5) 周边环境概况：两站均位于丘陵区域，周边地形环境相似。

综上，选用星城 500kV 变电站作为类比对象可以反映鹤岭 500kV 变电站本期改建投运后对站外的电磁环境影响程度，且类比结果更保守。

6.1.5 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.6 监测布点

(1) 变电站厂界四周

在变电站四周围墙外布设 5 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

星城 500kV 变电站衰减断面布置在变电站东侧围墙外，监测路径垂直于东侧围墙。测点从距离围墙约 5m 处开始布点，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。

监测点位见图 6-1。



图 6-1 星城 500kV 变电站厂界及衰减断面电磁环境监测点位示意图

6.1.7 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

6.1.8 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

6.1.9 监测仪器

监测使用的仪器情况见表 6-2。

表 6-2 监测所用仪器名称、型号以及校准情况一览表

名称	型号/规格	检定单位	校准证书编号	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	中国电力科学研究院有限公司	CEPRI-DC(JZ)-2021-031	2021.05.18~2022.05.17
多功能风速计	Testo410-2	湖北省计量测试技术研究院	2021RG01182603	2021.11.05~2022.11.01

6.1.10 监测环境及运行工况

监测时间：2022 年 3 月 10 日。

监测天气：晴、温度 18.1~20.7℃、湿度 51.2~54.2%RH。

变电站监测期间运行工况见表 6-3。

表 6-3 类比星城 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)
星城 500kV 变电站	#1 主变	534.9~537.4	253.1~256.9	209.6~221.0	-64.8~-75.7
	#2 主变	534.4~536.4	251.3~255.0	192.4~226.0	-48.0~-60.4
	#3 主变	534.3~537.1	442.5~446.3	384.8~413.3	12.3~27.5
	#4 主变	533.7~536.8	436.9~440.6	387.2~405.1	16.4~29.9
500kV 星云线		534.4~537.1	474.4~489.4	-398.5~-417.4	152.8~171.9
500kV 古星 I 线		534.1~536.7	442.1~445.7	-386.7~-405.9	165.3~181.5
500kV 古星 II 线		533.4~536.5	446.3~450.0	-388.4~-407.1	-14.2~-26.6
500kV 沙星 I 线		533.2~536.1	0	0	0
500kV 鼎星 II 线		534.6~537.3	0	0	0
220kV 星曹 I 线		228.4~231.4	613.3~618.2	224.7~253.2	0
220kV 星曹 II 线		230.3~232.9	663.6~667.2	222.8~252.2	-15.4~-24.9
220kV 星芙 I 线		227.9~229.2	214.6~218.3	75.1~99.3	-22.5~-34.1
220kV 星芙 II 线		228.0~229.1	209.5~213.4	77.7~104.2	-29.1~-42.3
220kV 星川 I 线		230.2~232.5	190.4~193.6	75.7~96.9	-4.6~-16.6
220kV 星树 I 线		231.0~233.5	196.3~200.2	74.2~98.9	-4.2~-13.4
220kV 星林 I 线		236.4~238.9	384.5~418.9	143.3~169.6	-49.4~-71.1
220kV 星林 II 线		233.4~235.8	399.9~425.3	147.4~174.2	-61.6~-83.4
220kV 星振 I 线		234.9~237.3	224.1~257.3	79.7~103.4	-32.6~-46.9
220kV 星振 II 线		237.1~241.2	226.3~262.5	83.2~111.2	-34.5~-47.8

6.1.11 监测结果

星城 500kV 变电站监测结果见表 6-4。

表 6-4 星城 500kV 变电站厂界及厂界断面工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
(一) 星城 500kV 变电站厂界四侧					
1	星城 500kV 变电站厂界	1#测点	2479	2.889	500kV 出线侧

2		2#测点	32.48	1.200	220kV 出线侧
3		3#测点	10.18	0.787	
4		4#测点	512.65	1.995	靠近 500kV 出线
5		5#测点	811.45	2.604	500kV 出线侧
(二) 星城 500kV 变电站厂界电磁衰减断面监测					
1	变电站东侧围墙外 5m		3248	3.195	
2	变电站东侧围墙外 10m		3185	3.319	
3	变电站东侧围墙外 15m		3126	3.180	
4	变电站东侧围墙外 20m		3580	3.170	临近 500kV 线路
5	变电站东侧围墙外 25m		3789	3.173	
6	变电站东侧围墙外 30m		2973	2.837	
7	变电站东侧围墙外 35m		1774	2.397	
8	变电站东侧围墙外 40m		1432	1.784	
9	变电站东侧围墙外 45m		330.62	1.542	
10	变电站东侧围墙外 50m		326.30	1.474	

6.1.12 监测结果分析

(1) 变电站厂界

星城 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 10.18~2479V/m，均满足 4000V/m 标准限值要求；厂界测点工频磁感应强度为 0.787~2.889 μ T，均满足 100 μ T 标准限值要求。

(2) 电磁衰减断面

星城 500kV 变电站电磁衰减断面测得的工频电场强度范围为 326.30~3789V/m，工频磁感应强度为 1.474~3.319 μ T，各点测值均分别满足 4000V/m、100 μ T 标准限值要求，且衰减断面上的工频电场强度、工频磁感应强度在附近没有线路干扰的情况下是随着与变电站围墙距离的增加而减小。

6.1.13 电磁环境影响分析评价

由星城 500kV 变电站监测结果可知，变电站建成投运后工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。根据前述类比可行性和类比监测结果可以推断，本工程鹤岭 500kV 变电站本期改建后，变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T，变电站周围敏感目标距离围墙均有一段距离，

工频电场强度、工频磁感应强度也分别小于 4000V/m、100 μ T，即满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的标准限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的室外工业噪声预测模式对鹤岭 500kV 变电站进行预测。

6.2.2 预测范围

鹤岭 500kV 变电站围墙外 200m 范围内。

6.2.3 预测时段

鹤岭 500kV 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。

6.2.4 预测点位及高度

鹤岭 500kV 变电站厂界噪声预测点位：以变电站围墙为厂界，厂界四侧均有声环境保护目标，噪声预测点位为厂界外 1m，高于围墙 0.5m 处。

变电站声环境保护目标预测点位：变电站声环境保护目标预测点位为靠近变电站侧房屋外 1m，距地面高度 1.2m 处。

6.2.5 衰减因素选取

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散（ A_{div} ）、空气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、声屏障（ A_{bar} ）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的噪声衰减。

6.2.6 预测方案及预测参数

6.2.6.1 预测方案

本工程的噪声预测方案分为以下两个步骤：

（1）厂界噪声

本工程拆除前期已建 2×1000MVA 主变压器，新建 2×1000MVA 高阻抗主变压器，本次噪声预测按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

（2）声环境保护目标噪声

将本期新建的主变压器作为源强，预测工程建设对声环境敏感目标的贡献值，并与敏感目标的现状值叠加的预测值作为声环境保护目标的评价量。从保守角度，不考虑原有的 2 台主变拆除后其噪声贡献值的消失影响。

6.2.6.2 预测参数

(1) 噪声源强

根据设计资料及《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），500kV 主变压器声源值一般在 72.4dB（A），因此本环评预测模式中主变压器噪声源强按主变外 1m 处设备 1/2 高度处的声压级 72.4dB（A）取值，主变压器按面声源考虑。

本工程噪声模式预测主要噪声源设备参数见表 6-5。

表 6-5 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/ （dB(A)/m）		
1	1#主变压器	A 相	413.24~420.24	410.48~418.48	0~5.0	72.4/1	防火墙，选择低噪声设备	全天
		B 相	423.98~430.98	410.37~418.37	0~5.0			
		C 相	434.89~441.89	410.40~418.40	0~5.0			
2	2#主变压器	A 相	491.13~498.13	410.04~418.04	0~5.0	72.4/1	防火墙，选择低噪声设备	
		B 相	502.20~509.20	410.11~418.11	0~5.0			
		C 相	513.18~520.18	410.06~418.06	0~5.0			

注：声源空间相对位置的坐标系对应鹤岭变电站厂界西南角的坐标（X，Y，Z）为（314，318，0）单位 m，E 向为 X 轴正方向，北向为 Y 轴正方向，竖直向上为 Z 轴正方向，下同。

(2) 站内建筑物衰减因素及高度

噪声预测考虑建筑物的隔声等衰减因素，建筑物墙面吸声系数 0.21，围墙、防火墙吸声系数取 0.21，地面吸声系数取 1。

变电站站内主要建（构）筑高度见表 6-6。

表 6-6 变电站主要建（构）筑物及其高度一览表

序号	项目	高度（m）
1	主控通信楼	6.9
2	维操楼	6.9
3	35kV、220kV、500kV 继电小室	3.9
4	消防泵房、电池室	3.9
5	防火墙高度	8.0
6	围墙高度	2.3

（3）声环境保护目标

鹤岭 500kV 变电站声环境保护目标详细参数见表 6-7。

表 6-7 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明			
		X	Y	Z				建筑结构	朝向	楼层	周围环境
1	黄龙村西阳组民房 a 西侧	551.80	656.20	1.2	38m	变电站北侧	2 类	坡顶房屋	房屋大门朝西	1 层	农村区域
2	黄龙村西阳组民房 b 西侧	379.99	629.32	1.2	32m	变电站西北侧	2 类	平顶房屋	房屋大门朝西北	2 层	农村区域
3	塔岭村龙骨组民房 a 东南侧	299.36	595.06	1.2	108m	变电站西侧	2 类	平顶房屋	房屋大门朝东南	1 层	农村区域
4	塔岭村龙骨组民房 b 东侧	392.36	443.49	1.2	15m	变电站西侧	2 类	平顶房屋	房屋大门朝东	2 层	农村区域
5	郑家村新建组民房 a 东南侧	629.28	316.79	1.2	18m	变电站东侧	2 类	平顶房屋	房屋大门朝东南	2 层	农村区域
6	郑家村新建组民房 b 东侧	562.87	467.52	1.2	10m	变电站东侧	2 类	平顶房屋	房屋大门朝东	2 层	农村区域
7	新村四坳组民房 a 东南侧	371.56	259.34	1.2	58m	变电站南侧	2 类	坡顶房屋	房屋大门朝东南	2 层	农村区域
8	新城村四坳组民房 b 西南侧	523.34	264.08	1.2	54m	变电站南侧	2 类	坡顶房屋	房屋大门朝西南	2 层	农村区域

（4）预测结果及评价

根据鹤岭 500kV 变电站的主要声源和总平面布置，预测计算了变电站本期新建完成投运后的厂界处噪声贡献值、环境敏感目标的噪声贡献值及与现状值叠加后的噪声预测值，预测结果见表 6-8 及表 6-9，变电站噪声贡献值等声级分布图见图 6-2 和图 6-3。

表 6-8 鹤岭 500kV 变电站本期工程厂界噪声预测结果表 单位:dB(A)

预测点位置		贡献值	执行标准		达标情况		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
鹤岭 500kV 变电站厂界	东侧（最大值）	48.6	60	50	达标	达标	高于围墙 0.5m 高度处
	南侧（最大值）	53.5	60	50	达标	不达标	
	西侧（最大值）	58.4	60	50	达标	不达标	
	北侧（最大值）	45.5	60	50	达标	达标	

表 6-9 声环境保护目标噪声计算结果与达标分析表 单位:dB (A)

序号	名称	噪声现状值		本期噪声贡献值	预测值		较现状值增量		执行标准		达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	黄龙村西阳组民房 a 西侧	44.2	42.1	36.4	44.9	43.1	0.7	1.0	60	50	达标
2	黄龙村西阳组民房 b 西侧	42.8	40.9	38.4	44.1	42.8	1.3	1.9	60	50	达标
3	塔岭村龙骨组民房 a 东南侧	43.5	40.9	37.7	44.5	42.6	1.0	1.7	60	50	达标
4	塔岭村龙骨组民房 b 东侧	46.6	45.3	47.4	50.0	49.5	3.4	4.2	60	50	达标
5	郑家村新建组民房 a 东南侧	42.6	40.3	35.7	43.4	41.6	0.8	1.3	60	50	达标
6	郑家村新建组民房 b 东侧	43.8	41.0	30.6	44.0	41.4	0.2	0.4	60	50	达标
7	新村四坳组民房 a 东南侧	43.0	40.7	40.2	44.8	43.5	1.8	2.8	60	50	达标
8	新城村四坳组民房 b 西南侧	43.9	41.7	42.3	46.2	45.0	2.3	3.3	60	50	达标

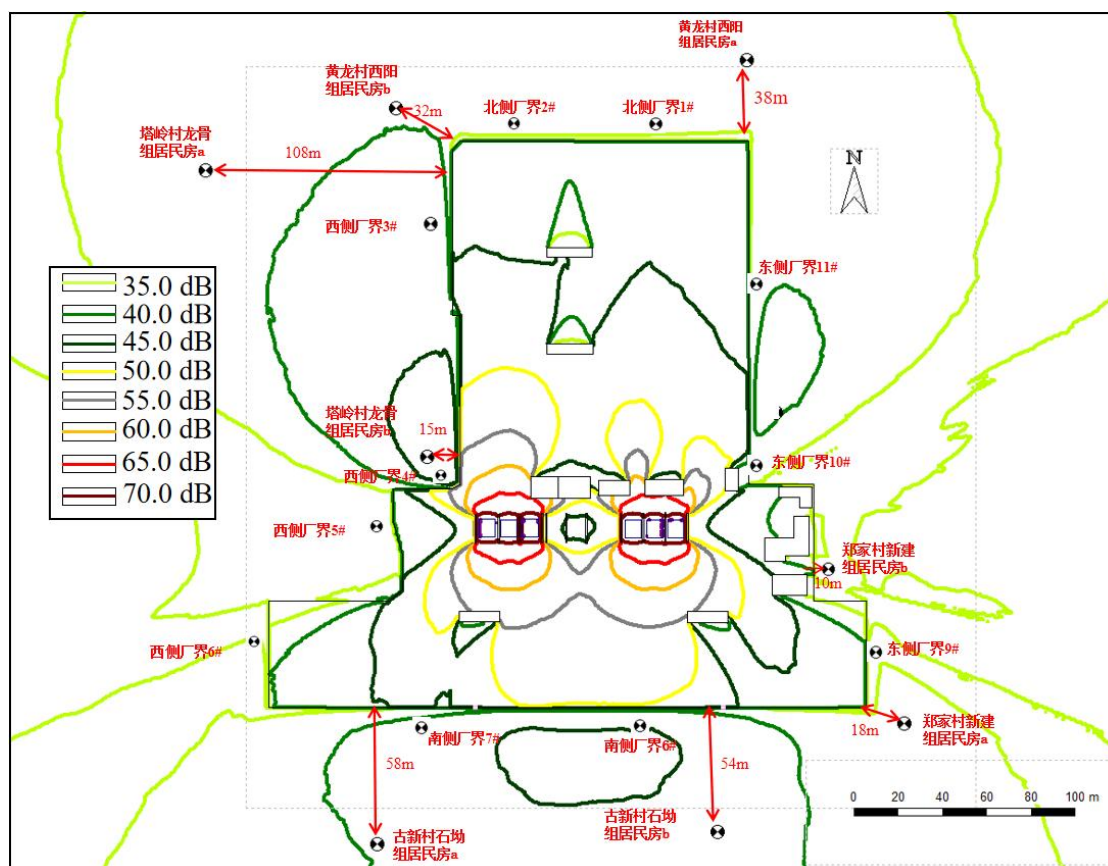


图 6-2 鹤岭 500kV 变电站本期声源噪声贡献值等值线分布图（预测点高 1.2m）

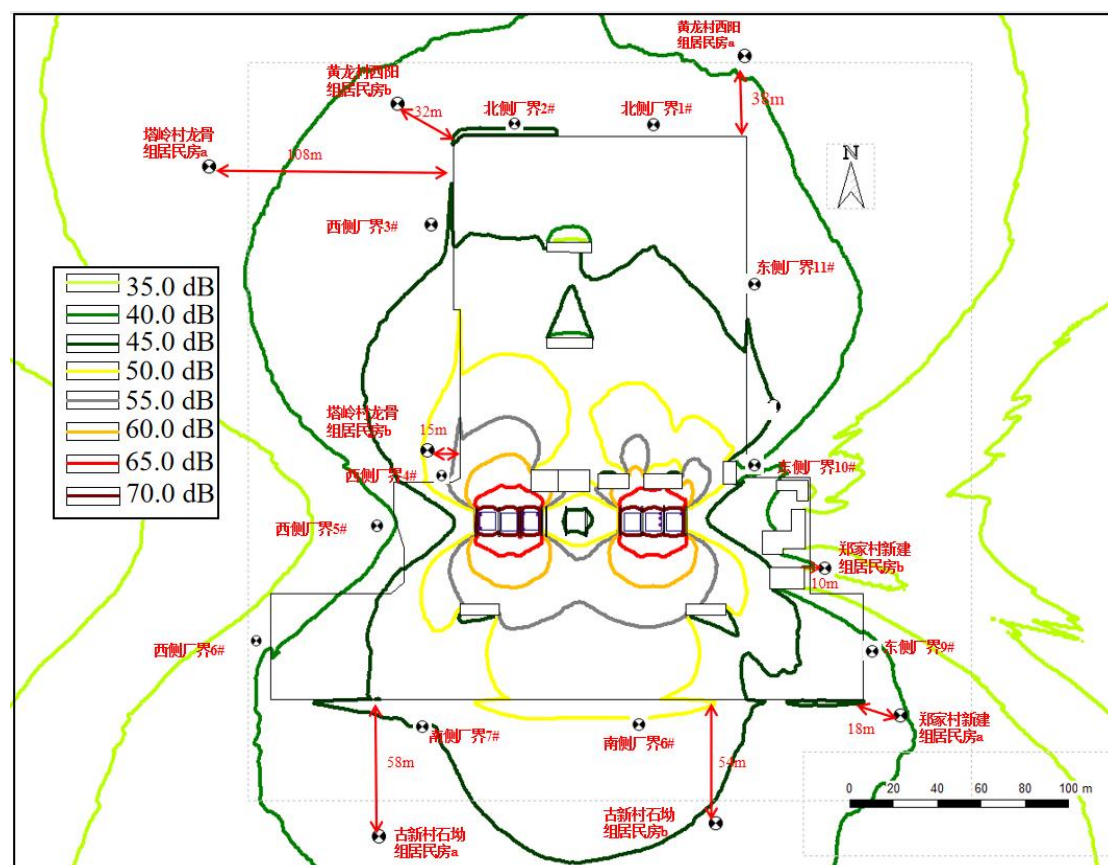


图 6-3 鹤岭 500kV 变电站本期声源噪声贡献值等值线分布图（预测点高 2.8m）

6.2.7 噪声控制措施

为确保本期变电站厂界及对周围声环境保护目标噪声能够满足相关标准，本环评建议对超标侧及临近超标侧围墙采取加装隔声屏障并对主变压器提出控制声源等措施，具体措施如下：

1) 后续工程设备采购时，应严格落实采用低噪声设备的要求，确保本期新建主变压器外 1m、设备 1/2 高度处的声压级不超过 72.4dB(A)；

2) 在变电站西侧围墙上加装高 0.5m、长约 110m 的隔声屏障，在变电站南侧部分围墙上加装高 0.5m、长约 110m 的隔声屏障。

变电站围墙上加装隔声屏障示意图详见图 6-4。

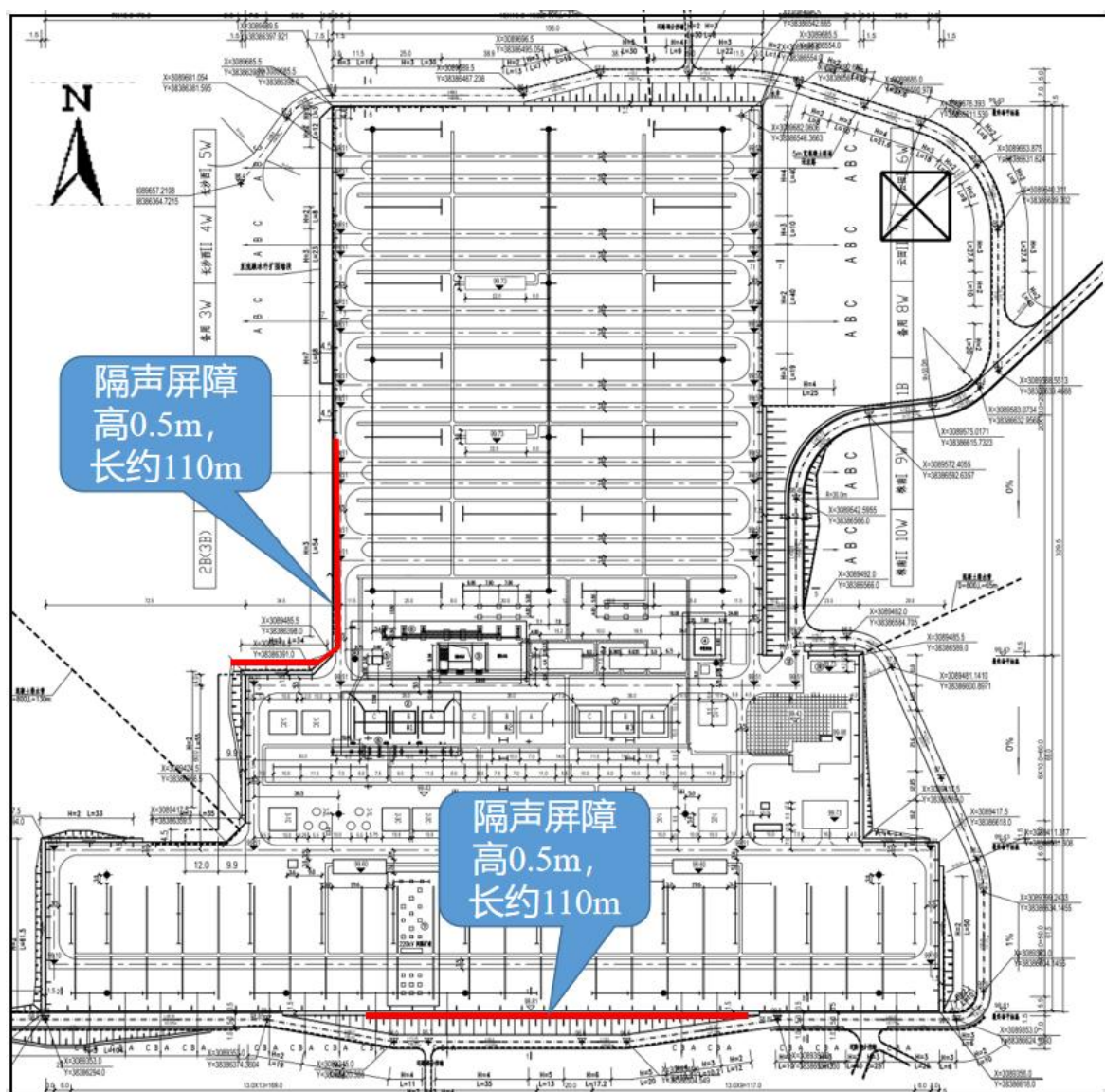


图 6-4 变电站围墙加装隔声屏障示意图

6.2.8 声环境影响预测分析

鹤岭 500kV 变电站本期在增加隔声屏障后，在考虑全站声源的情况下，工程建成投运后厂界噪声贡献值见表 6-10，变电站声环境保护目标处噪声预测结果见表 6-11，变电站噪声贡献值等声级分布图见图 6-5、图 6-6。

表 6-10 鹤岭 500kV 变电站全站声源厂界噪声贡献值 单位:dB（A）

预测点位置		贡献值	执行标准		达标情况		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
鹤岭 500kV 变电站厂界	东侧（最大值）	48.6	60	50	达标	达标	高于围墙 0.5m 高度处
	南侧（最大值）	48.1	60	50	达标	达标	
	南侧（最大值）	37.1	60	50	达标	达标	加隔声屏障段
	西侧（最大值）	41.9	60	50	达标	达标	
	西侧（最大值）	48.5	60	50	达标	达标	高于围墙 0.5m 高度处
	北侧（最大值）	45.5	60	50	达标	达标	

表 6-11 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

序号	名称	噪声现状值		本期噪声贡献值	预测值		较现状值增量		执行标准		达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	黄龙村西阳组民房 a 西侧	44.2	42.1	36.4	44.9	43.1	0.7	1.0	60	50	达标
2	黄龙村西阳组民房 b 西侧	42.8	40.9	38.4	44.1	42.8	1.3	1.9	60	50	达标
3	塔岭村龙骨组民房 a 东南侧	43.5	40.9	36.9	44.4	42.4	0.9	1.5	60	50	达标
4	塔岭村龙骨组民房 b 东侧	46.6	45.3	45.8	49.2	48.6	2.6	3.3	60	50	达标
5	郑家村新建组民房 a 东南侧	42.6	40.3	35.7	43.4	41.6	0.8	1.3	60	50	达标
6	郑家村新建组民房 b 东侧	43.8	41.0	30.6	44.0	41.4	0.2	0.4	60	50	达标
7	新村四坳组民房 a 东南侧	43.0	40.7	40.0	44.8	43.4	1.8	2.7	60	50	达标
8	新城村四坳组民房 b 西南侧	43.9	41.7	41.5	45.9	44.6	2.0	2.9	60	50	达标

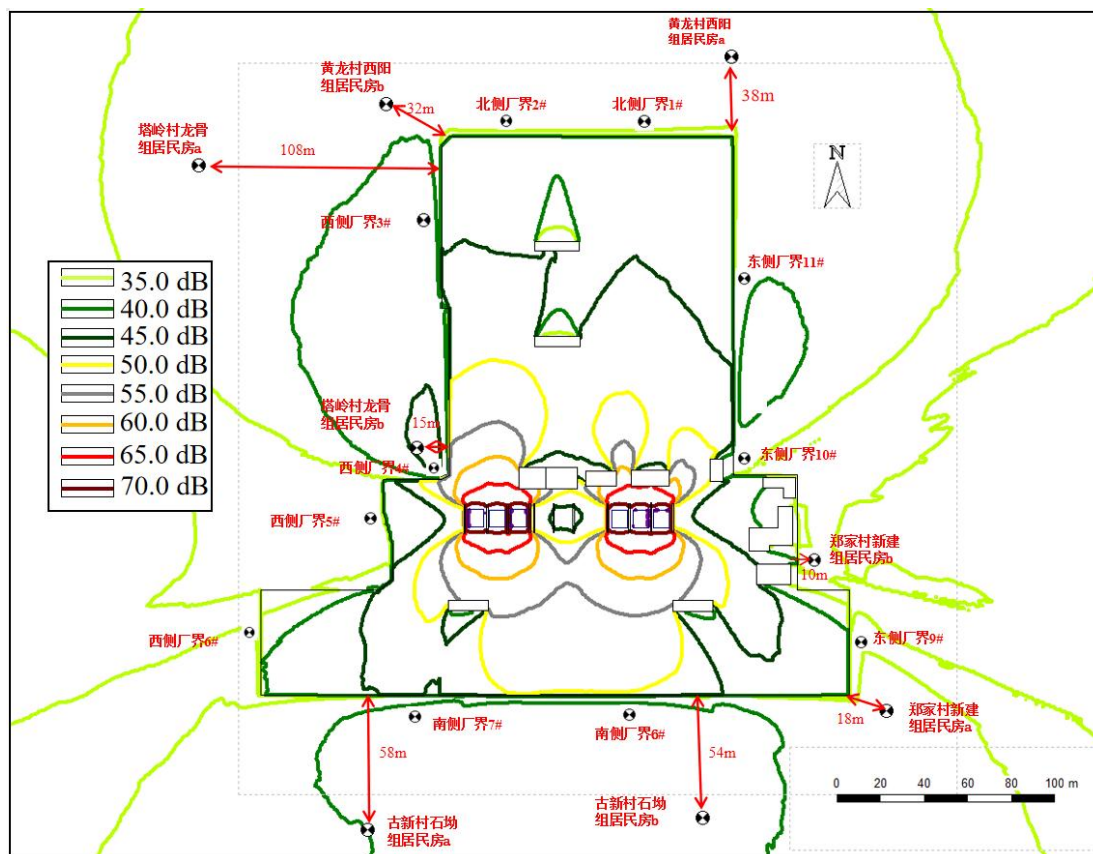


图 6-5 500kV 变电站本期噪声贡献值等值线分布图（预测点高 1.2m）-采取措施后

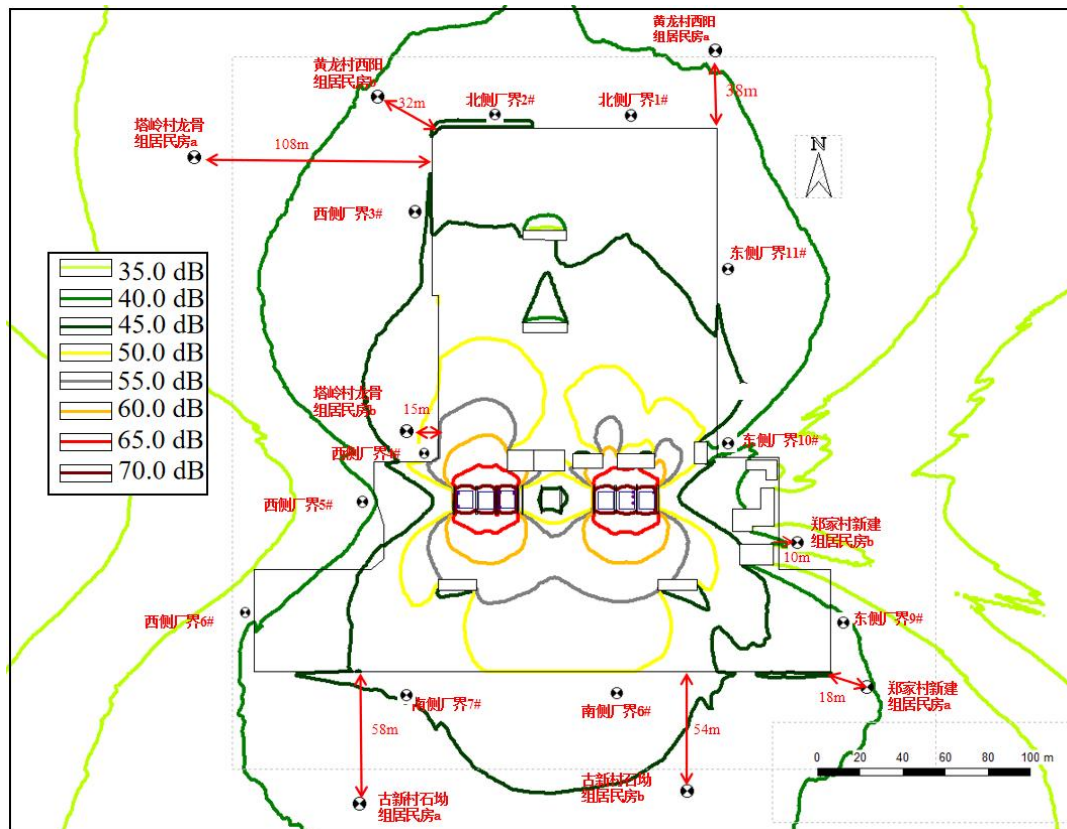


图 6-6 500kV 变电站本期噪声贡献值等值线分布图（预测点高 2.8m）-采取措施后

6.2.9 声环境影响评价结论

根据模式预测结果，鹤岭 500kV 变电站本期在增加隔声屏障后，在考虑全站声源的情况下，工程建成投运后厂界噪声贡献值范围为 37.1~48.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

鹤岭 500kV 变电站评价范围内的声环境保护目标处昼间噪声预测值范围为 43.4~49.2dB(A)，夜间噪声预测值范围为 41.4~48.6dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

鹤岭 500kV 变电站站内已建有埋地式污水处理设施,站内生活污水经处理达标后外排。

鹤岭 500kV 变电站本期改建不增加运行人员,不新增生活污水排放量和排放口,不会增加对地表水环境的影响。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 固体废物源识别

本工程运行期产生的固体废物主要为值守及运维检修人员产生的生活垃圾以及变电站内到期更换的铅蓄电池。

6.4.2拟采取的环保措施

本工程本期改建完成后不增加运行人员，不新增生活垃圾及废蓄电池产生量，不改变站内原有的生活垃圾、废蓄电池处理方式。

鹤岭 500kV 变电站使用铅酸蓄电池作为站内备用电源，鹤岭站 220V 蓄电池组共 3 组(共 312 台)，48V 蓄电池组共 2 组(共 48 台)，其使用寿命一般为 10 年左右，在寿命到期时需要进行更换，并立即交有资质的单位处理处置，不在站内暂存。鹤岭变由国网湖南省电力有限公司建设公司建设完成后，运营期由国网湖南省电力有限公司超高压变电公司进行运维管理。国网湖南省电力有限公司超高压变电公司已按要求定期签订危废处置协议，当蓄电池需要更换时，提前与有资质单位联系，更换下来的废旧电池即时交有资质单位进行回收处置，不在变电站内暂存。

根据国网湖南省电力有限公司超高压变电公司签订的《2024-2025 年废铅蓄电池回收处置框架协议》，产生的废旧蓄电池交由湖南省汨罗锦胜智造科技股份有限公司妥善

处理。变电站本期扩建工程不需要更换蓄电池，鹤岭 500kV 变电站运营期将来产生的废旧电池将交由当年中标的有资质处置单位处理，不会随意丢弃和随意倾倒、排放。

变电站在站内已设置有垃圾篓和垃圾桶，生活垃圾经收集后运送至由当地环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理。

本期为改建工程，不新增人员配额，故不增加生活垃圾量。

6.4.3 固体废物影响分析结论

综上所述，建设单位根据相关要求，按规定做好废变压器油管理工作后，工程产生的固体废物造成的影响较小。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险源识别

变电站在施工期、运行期可能引发环境风险事故的主要风险为主变压器等含油电气设备绝缘油外泄。绝缘油形成的油泥等属危险废物，如处置不当会对环境产生影响。

6.5.2 环境风险防范措施

（1）变压器的运行维护及检测

变压器油注入至变压器后，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）废矿物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（2025 版）》，变压器在维护、更换和拆解过程中以及事故状态下的矿物油及其形成的油泥、油水混合物属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08。根据国家相关技术规范，为防止事故时造成事故油污染，变电站内应设置污油排蓄系统。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，四周设有排油管并与事故油池相连，排油管为漏斗状排布，可将变压器油引导、汇聚至连接事故油池的主管道并最终进入事故油池。事故油池在施工建造时为防止渗漏，在基坑开挖完成后铺设一层抗渗混凝土并铺设沥青，随后进行油池主体建设。在排油管埋设时同样在其下方铺设防渗混凝土及沥青进行防渗处理，防止废油渗入事故油池及管道下方的土壤。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，在卵石层进行降温，通过排油管汇聚并到达事故油池，并在防渗材料的阻隔下避免渗入土壤。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：事故状态下矿物油外泄→进入变压器、高压电抗器及低压电抗器下卵石层冷却→进入排油管→进入事故油池→废油和杂质委托有资质的单位进行处置。

鹤岭 500kV 变电站前期已建设 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，本期将拆除前期的事故油池，新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池。变电站本期工程新增 2 组 1000MVA 主变压器，根据设计资料，主变单相主变油量最大为 56.6t，变压器油体积约 63.2m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³），本工程完工后站内主变事故油池总有效容积均能满足本期建成后单台最大主变油量 100%的容积要求，可有效防控事故油外泄的风险，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求。

变压器油注入至变压器后，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。对于事故状态下产生的无法回收的废油国网湖南省电力有限公司超高压变电公司委托具有变压器废油处置经营许可证的单位依法处置。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护措施分析

7.1.1 环境保护设施、措施分析

根据本项目的环境影响，拟采取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	生态影响	本期工程仅在站内场地进行建设，不新增用地，对站外生态环境的影响很小。	建设单位、设计单位
	污染影响	电磁： ①对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。 ②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的最低高度，从而保证电磁环境符合标准。 噪声： ①声源控制：尽可能选择低噪音的主变压器等噪声设备，新增的 1#、3# 主变压器外 1.0m 设备 1/2 高度处的声压级控制在 72.4dB（A）以内。 ②隔声降噪措施：在变电站南侧围墙上加装高 0.5m、长约 110m 的隔声屏障，在变电站西侧部分围墙上加装高 0.5m、长约 110m 的隔声屏障。 废水： 本期改建工程不增加运行人员，不新增生活污水量及排放口，不增加新的水环境影响，变电站施工期租用附近居民房，生活污水利用居民房内已有生活污水处理系统进行处理。 固体废物： 本期改建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托前期工程已有设施进行处理。 环境风险： 鹤岭 500kV 变电站前期已建设 1 座有效容积为 40m ³ 的主变事故油池，本期将拆除前期的事故油池，新建 1 座有效容积为 100m ³ 的事故油池。	建设单位、设计单位、施工单位
施工阶段	污染影响	生态： ①建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，外运至湘潭景宏石料有限公司在湘潭市雨湖区鹤岭镇白云路 20 号的弃土场进行处理。 ②施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 ③对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填或外运，临时堆土应在土体表面覆盖上苫布防治水土流失。 ④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨天施工。 噪声： ①加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。 ②采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的	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
		机械，控制设备噪声源强。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 版）》（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 2024 年 第 40 号）《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002），优先选用低噪声施工设备和运输工具。 ③优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。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。 ④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。 施工扬尘： ①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。 ②进站道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对空气质量的影响。 ④使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。 ⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 固体废物： ①本工程施工期约产生弃土弃渣 3580m³，对施工时基础开挖多余的土方优先用于站区回填，不允许就地倾倒；外运渣土运至弃土场进行处理，外运时采用封闭式运输车辆，施工场地出入口地面应当硬化处理，并设置车辆冲洗设施保证车辆清洁，减少对周围居民影响。 ②在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分开堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。 ③事故油池拆除前先查看油池内是否有暂存废油或含油混合物，若有，由有资质单位对油池内含油废水全部收集处置，并对事故油池底部及油池壁的含油污泥进行清理处置，在事故油池清理过程中产生的沾油手套、抹布、吸油毡等含油物品亦交由有资质单位一并收集处置。 ④拆除的电气设备交由电力公司物资部门回收处理。 施工期污水： ①鹤岭 500kV 变电站施工期租用附近居民房，生活污水利用居民房内已有生活污水处理系统进行处理。 ②施工现场设置沉淀池，施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水、喷洒降尘，不外排。 ③施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤。产生的废油或含油物质交由有危废处置资质的单位处置。 ④落实文明施工原则，不外排施工废水。 施工期环境风险： ①加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，	

阶段	影响类别	环境保护设施、措施	环保设施、措施责任单位
		施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处置。 ②本工程变电站施工时应先完成事故油池的建设，待事故排油系统建成后再进行主变压器油的抽取和充注，若万一发生泄露，变压器油可通过事故排油系统排入事故油池。 ③在原有事故油池拆除而新事故油池未建成之前，须封闭排油管道，采用外接储油罐车收集事故废油，并交由有资质单位处置。 ④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。 ⑤变压器拆除过程中严格遵守拆除施工流程，规范施工，防止出现事故油泄露的情况发生。事故油池拆除期间及新的事故油池建设完成之前，建设单位应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。	
运行阶段	生态影响	/	建设单位、运行管理单位
	污染影响	①本期工程不增加运行人员，不新增生活污水量及排放口，不增加新的水环境影响。 ②变电站站内生活垃圾收集于垃圾桶后进行收集处理，严禁随意丢弃。 ③变电站废弃蓄电池属于危险废物，更换的废旧蓄电池交由厂家回收或交由有危险废物处置资质的单位处理。 ④变电站站内事故状态下产生废变压器油等危险废物交由资质的单位或者变压器厂家妥善处理，防止产生二次污染。	
	运行管理和宣传教育	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。	

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、噪声、废水超标情况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

7.1.2 环境保护设施、措施论证

本工程各项污染防治措施和设施，是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。同时，这些污染防治措施在设计、施工阶段就已充分考虑了从设计的源头减少污染源强及其影响范围，有效避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，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。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资 8694 万元（静态），其中环保投资 171.1 万元、占总投资的 1.97%。环保投资费用为建设单位出资。本工程环保投资估算见表 7-3。

表 7-3 湖南鹤岭 500kV 变电站改建工程环保投资估算表

项目	环保措施费用 (万元)	责任主体	实施阶段
一、环境保护措施费	131.1		
站内施工扰动区域临时措施费 (施工废水引导、收集措施，洒水抑尘、车辆冲洗等扬尘防护措施，噪声防护等)	12.6	建设单位	施工期
事故油池	35.5		施工期、运营期
厂界围墙隔声屏障	80.0		设计、施工期
环保教育培训费	3.0		施工、运营期
二、环境影响评价及竣工环保验收费用	40.0		
三、环保投资合计	171.1		
四、工程投资总计（静态）	8694		
五、环保投资占总投资比例	1.97%		

8 环境影响经济损益分析

本工程的建设将满足湘潭地区负荷发展需求，提高地区供电能力，对湘潭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 1.97%，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，本工程建设对湘潭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。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 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。

9.1.2 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，并应掌握环境保护目标的相关情况。
- (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；施工过程中张贴好施工告示牌，起到警示作用，避免因施工对当地居民安全性产生影响。
- (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) 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。
- (9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

9.1.3环境保护设施竣工环境保护验收

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生态环境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。

环境保护设施竣工验收内容见表 9-1。

表 9-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象		验收内容
1	相关环保手续		相关批复文件（包括环评批复）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环保设施及措施落实情况		工程设计及环境影响评价文件提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果。如污水处理装置是否正常运行；主变事故油池有效容积是否满足 100m³的要求；变电站内是否架设了隔声屏障。
3	环保设施安装质量		电磁环境、声环境保护设施是否符合有关规定。
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	工频电场 工频磁场	本工程电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4kV/m、100μT 标准限值要求，对不满足要求的民房是否采取相应达标保证措施。
		噪声	施工阶段是否落实各项噪声控制措施。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》2 类标准限值要求，即昼间 60 dB(A)，夜间 50dB(A)要求；本工程声环境保护目标处的声环境是否满足《声环境质量标准》2 类标准要求。
6	生态保护措施		变电站站内区域是否进行了平整恢复，是否对变电站外生态造成了破坏。
7	水环境保护措施		变电站污水处理装置是否正常运行。
8	环境监测		落实环境影响报告书中环境管理内容，实施监测计划。
9	环境敏感点 环境影响验证		监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

9.1.4运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位应设环境管理部门，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) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查和环保督察等活动。
- (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。

9.1.5 环境管理培训

应对与工程有关的主要人员，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 9-2。

表 9-2 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	变电站周边的居民	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
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国环境噪声污染防治法 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

9.1.6 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。

9.2 环境监测

本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。

9.2.1 电磁环境监测

(1) 监测项目：工频电场、工频磁场。

(2) 监测方法：在有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法更新替代之前，应按现行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）中的方法进行监测。

(3) 监测布点：变电站厂界及工程评价范围内电磁环境敏感目标。

(4) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；定期开展例行监测（建议每 4 年开展一次）；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。

(5) 监测频次：各拟定点位昼间监测一次。

9.2.2 声环境监测

(1) 监测项目：噪声。

(2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的方法进行监测。

(3) 监测布点：变电站厂界及工程评价范围内声环境保护目标。

(4) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；定期开展例行监测（建议每 4 年开展一次）；运行期间存在投诉纠纷时进行监测；主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

(5) 监测频次：各拟定点位昼间和夜间各监测一次。

9.2.3 环境监测计划

电磁环境、声环境监测计划见表 9-3。

表 9-3 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	工频电场、工频磁场	选取变电站周围具有代表性的环境敏感目标布点监测；变电站、环境敏感目标各布设测点；厂界四周均匀布设监测点，监测点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；在满足监测条件的前提下，断面监测路径以变电站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，测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次。定期开展例行监测，建议每 4 年开展一次	工频电场 工频磁场
	噪声	选取变电站周围具有代表性的环境敏感目标布点监测；厂界四周均匀布设监测点位。	与电磁监测同时进行或主要声源设备大修后	噪声

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

本工程建设内容及规模如下：

主变压器：本期将鹤岭 500kV 变电站站内已建容量为 1000MVA 的 3#主变拆除，在原位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变，将容量为 1000MVA 的 2#主变拆除，在 1#主变预留位置上建设 1 台高阻抗 1000MVA 主变。将拆除的 2#、3#主变分别搬迁至边城 500kV 扩建工程、永州南 500kV 输变电工程利旧使用。

高压电抗器：前期无高抗，本期不新增高抗。

500kV 部分：现有 6 回，本期不新增出线。

220kV 部分：现有 13 回，本期不新增出线。

无功补偿规模：变电站内已有 $2 \times 120\text{Mvar}$ 低压电容器、 $2 \times 120\text{Mvar}$ 干式低压电抗器，本期不新增无功补偿。

拆除工程：拆除 2#、3#主变，拆除并新建 3#主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针。

事故油池：站内已建 1 座有效容积为 40m^3 的主变事故油池，本期拆除现有事故油池，新建 1 座有效容积为 100m^3 的事故油池。

鹤岭 500kV 变电站位于湖南省湘潭市雨湖区姜畲镇。本工程总投资 8694 万元（静态），其中环保投资 171.1 万元、占总投资的 1.97%。

本工程计划于 2026 年 2 月建成投运。

10.2 环境现状与主要环境问题、污染物排放情况

10.2.1 自然环境现状

鹤岭 500kV 变电站站址区域属低山丘陵地貌，场地为低山丘陵缓坡地貌，地势为缓坡，地形平缓。

根据设计资料，参照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）及《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015，拟建场地抗震设防烈度为 VI 度，设计地震动加速度为 $0.05g$ ，设计地震分组为第一组。

鹤岭 500kV 变电站位于湘潭市雨湖区，雨湖区属亚热带湿润季风气候。气候特点为四季分明，日照充足，雨量充沛。年平均气温 17.2℃，1 月平均气温 5.2℃，7 月平均气温 28.1℃，年均降水量 1320 毫米，无霜期 273 天。

10.2.2 大气环境现状

鹤岭 500kV 变电站位于湘潭市雨湖区，根据湘潭市生态环境局公布的《2024 年 9 月湘潭市环境空气质量简报》，2024 年 1—9 月湘潭城市空气累计监测 274 天，优良天数为 246 天，累计优良率为 89.8%，较上年同期上升了 4.1 个百分点。

10.2.3 电磁环境现状

鹤岭 500kV 变电站厂界四周工频电场强度监测值范围为 6.48~108.92V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.226~6.873μT，分别小于 4kV/m 和 100μT。

鹤岭 500kV 变电站周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 6.21~204.69V/m，工频磁感应强度监测值为 0.194~1.530μT，分别小于 4kV/m 和 100μT。

10.2.4 声环境质量现状

鹤岭 500kV 变电站厂界噪声昼间监测值范围为 44.6~50.5dB(A)，夜间监测值范围为 43.0~47.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类（昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)）标准要求。

变电站声环境保护目标处噪声昼间监测值为 42.6~46.6dB(A)，夜间监测值范围为 40.3~45.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)）标准要求。

10.2.5 生态环境现状

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，鹤岭 500kV 变电站周围林业植被主要为杉木、马尾松。工程不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区和古树名木。站址附近区域人为活动痕迹明显，山丘地区有松鼠、蛙类、蛇等少量常见小型陆生脊椎动物分布；居民点附近有鸡、鸭、狗等常见家禽。工程不涉及国家级、省级保护的野生动物集中栖息地。

10.2.6 地表水环境现状

本工程改建的鹤岭 500kV 变电站站内雨水经收集后排至站外沟渠，站内生活污水经处理达标后外排，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。本期不新增运行人员，不产生新的污水量，不会对站外地表水环境产生影响。鹤岭 500kV 变电站评价范围内无大中型地表水体。

10.3 环境影响评价主要结论

10.3.1 施工期环境影响评价结论

在合理组织施工并采取相关环保措施的前提下，本项目施工期产生的噪声、施工扬尘、固体废弃物以及污水对环境的影响将减至最低。同时，施工期的影响是短暂的，随着施工期的结束，其影响也将随之消失。

在采取了相应的生态保护措施和植被恢复措施后，可将工程施工对生态环境带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求，本项目施工对生态环境造成的大部分影响是可逆的、可恢复的。

10.3.2 电磁环境影响评价结论

由星城 500kV 变电站监测结果可知，变电站建成投运后工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。根据前述类比可行性和类比监测结果可以推断，本项目鹤岭 500kV 变电站本期改建后，变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

10.3.3 声环境影响评价结论

根据模式预测结果，鹤岭 500kV 变电站本期在增加隔声屏障后，在考虑全站声源的情况下，工程建成投运后厂界噪声贡献值范围为 37.1~48.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

鹤岭 500kV 变电站评价范围内的声环境保护目标处昼间噪声预测值范围为 43.4~49.2dB(A)，夜间噪声预测值范围为 41.4~48.6dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

10.3.4 地表水环境影响评价结论

鹤岭 500kV 变电站站内均已建有污水处理设施，站内生活污水经处理达标后定外排。变电站施工期租用附近居民房，生活污水利用居民房内已有生活污水处理系统进行处理。

鹤岭 500kV 变电站本期改建不增加运行人员，不新增生活污水排放量和排放口，不会增加对地表水环境的影响。

10.3.5 固体废物环境影响分析结论

鹤岭 500kV 变电站在站内设置有垃圾篓和垃圾桶，生活垃圾经收集后运送至由当地环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理。站内更换的废旧蓄电池交由有资质的单位进行处

置。

鹤岭 500kV 变电站本期改建不增加运行人员，不新增生活垃圾和铅蓄电池，对环境不会增加新的影响。

10.3.6 生态环境影响评价结论

本工程为改建工程，建设均位于变电站围墙内，对周边动植物种群和数量的影响很小，对工程所在区域生态环境影响较小。

10.3.7 环境风险评价结论

鹤岭 500kV 变电站前期已建设 1 座有效容积为 40m³ 的主变事故油池，本期将拆除前期的事故油池，新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池。变电站本期工程新增 2 组 1000MVA 主变压器，根据设计资料，主变单相主变油量最大为 56.6t，变压器油体积约 63.2m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³），本工程完工后站内主变事故油池总有效容积均能满足本期建成后单台最大主变油量 100%的容积要求，可有效防控事故油外泄的风险，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求。

10.4 公众意见采纳情况

本工程环评按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），采用网上公开首次环境影响评价信息，网上挂出环境影响报告书征求意见稿和建设项目环境影响评价公众意见表，网上和报纸上公示征求意见稿信息，变电站周围村委会处张贴征求意见稿信息公告等方式进行本工程环评的公众参与。截至公众意见反馈日期，未收到有关本工程环境影响和环境保护的相关公众意见。

10.5 环境保护设施、措施分析

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的 500kV 变电站工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程自身的特点确定的。措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

10.6 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。

10.7 评价结论

湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更工程的建设符合国家产业政策，与地方城乡规划不冲突。

本工程在设计、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，可使工程产生的电磁环境、声环境及水环境等影响符合国家环境保护法规、环境保护标准的要求。

在切实落实项目设计报告和本报告书提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本工程的建设从环保角度而言是可行的。

11 附件、附图及附表

11.1 附件

附件 1：委托书

委托书

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

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》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位开展我公司在湖南地区开工建设的湖南鹤岭 500 千伏变电站主变更换工程的环境影响评价工作。

请贵公司根据项目进度的要求，认真落实国家、湖南省关于电网建设项目环境保护相关法律法规和技术规范的要求，认真开展环境影响评价工作。

国网湖南省电力有限公司建设分公司

2024 年 10 月 10 日



附件 2:《关于印发湖南鹤岭 500kV 变电站主变更换工程可行性研究报告评审意见的通知》(电规电网〔2024〕1717 号(节选))

电力规划设计总院 文件 电力规划总院有限公司

电规电网〔2024〕1717 号

关于印发湖南鹤岭 500kV 变电站主变更换工程 可行性研究报告评审意见的通知

国家电网有限公司华中分部:

受贵公司委托,电力规划设计总院(电力规划总院有限公司)于 2024 年 7 月 5 日在长沙市召开了湖南鹤岭 500kV 变电站主变更换工程可行性研究报告的评审会议。现印发评审意见,请按此开展下一步工作。

电力规划设计总院

电力规划总院有限公司

2024 年 8 月 21 日

— 1 —

湖南鹤岭 500kV 变电站主变更换工程 可行性研究报告评审意见

受国家电网有限公司华中分部委托，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）于 2024 年 7 月 5 日在湖南省召开了湖南鹤岭 500kV 变电站主变更换工程可行性研究报告评审会议。参加会议的单位有湖南省能源局、国家电网有限公司华中分部、国网湖南省电力有限公司及其下属单位、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司等。会议对设计单位提交的可行性研究报告进行了充分讨论，形成评审意见如下：

一、工程建设必要性

湖南电网是华中电网的重要组成部分。截至 2023 年底，湖南省电源总装机容量 70862.1MW，其中水电 17668.5MW（含抽水蓄能电站 1200MW）、火电 28290.8MW（含生物质 1257.7MW）、风电 9724.4MW、太阳能 12517.6MW，储能电站 2660.8MW。2023 年湖南省全社会用电量为 $2277 \times 10^8 \text{kWh}$ ，同比增长 1.8%，最大负荷 47500MW，同比增长 3.3%。根据设计报告预测，2025 年湖南省全社会用电量和最大负荷将分别达到 $2700 \times 10^8 \text{kWh}$ 和 56500MW，“十四五”年均增长分别为 7.0% 和 7.5%。

湘潭地区现由鹤岭（ $2 \times 1000\text{MVA}$ ）、株洲西（ $1 \times 1000\text{MVA}$ ）、南岸（ $1 \times 1000\text{MVA}$ ）三座 500kV 变电站供电。鹤岭 500kV 变电站于 2007 年投运，现役主变压器容量为 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，高中阻抗 12%，

— 2 —

220kV 侧分列运行。根据设计报告计算结果，2025 年不考虑韶山换短路电流限制措施，鹤岭变 220kV 侧最大短路电流约 56kA，考虑目前初步的韶山换短路电流控制措施，鹤岭变 220kV 侧最大短路电流仍超过 50kA，并且仅通过优化 220kV 供电网络，难以在保证供电可靠性的基础上将鹤岭变 220kV 侧短路电流限制在 50kA 以内，为满足鹤岭 500kV 变电站 220kV 侧短路电流控制需求，结合“十四五”期间湖南电网 500kV 变电站新建及扩建需求，本期将鹤岭现有两台主变更换为同容量高阻抗变压器是必要的。

二、系统方案

鹤岭 500kV 变电站现有主变 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，500kV 出线 6 回，分别为至韶山换 2 回、南岸 2 回、艾家冲 2 回；220kV 出线 13 回。本期将现有两台主变更换为同容量高阻抗变压器。更换下的 2 台变压器搬迁至边城 500kV 变电站扩建工程和永州南 500kV 输变电工程中继续使用。

三、工程建设规模

（一）鹤岭 500kV 变电站更换工程

1. 主变规模

鹤岭变设计规模主变 $3 \times 1000\text{MVA}$ ，现有主变 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，本期将现有 2 号主变搬迁至边城扩建工程利旧使用，并在 1 号主变位置上扩建 1 台 1000MVA 主变；将现有的 3 号主变搬迁至永州南工程利旧使用，并在 3 号主变位置上扩建 1 台 1000MVA 主变。

原有主变的拆除费用在本工程计列，搬迁费用分别计列于边城 500kV 变电站扩建工程和永州南 500kV 输变电工程中。

2. 出线规模

500kV 出线：远期 10 回，现有 6 回，本期不新增出线。

220kV 出线：远期 15 回，现有 13 回，本期不新增出线。

3. 无功补偿

本期利旧原主变低压侧无功补偿设备。

4. 系统对电气设备的有关要求

本期主变采用无励磁调压变压器，主变高、中压侧额定电压 525/230 $\pm$ 2 $\times$ 2.5%kV，高、中压侧阻抗 20%。本期主变利旧原中性点小电抗接地。

新增 500kV、220kV 电气设备短路电流水平分别按 63kA、50kA 选择。

四、二次部分

（一）系统继电保护及安全自动装置

1. 鹤岭变本期扩改 2 组主变，主变 500kV 进线断路器保护设备利旧。

2. 鹤岭变本期利用站内母线保护设备、故障录波装置。

3. 根据设计报告的初步稳定计算结果，鹤岭本期扩改主变无新增系统安全稳定控制问题。

（二）调度自动化及电气二次

1. 鹤岭变本期扩主变远动信息直送华中网调、湖南省调及

备调。利用现有的远动通信网关和调度数据网络设备。

2. 鹤岭变本期扩改 2 组主变，原主变保护设备、主变三侧的测控装置利旧，为 1 号主变 220kV 进线侧配置 1 套测控装置。

3. 鹤岭变本期扩改 2 组主变，原有计量表计均利旧。

4. 鹤岭变本期扩建区新增 2 台摄像机。

5. 鹤岭变本期扩建不涉及锁柜设计工程量，无需计列相关费用。

五、变电工程

（一）鹤岭 500kV 变电站主变更工程

1. 扩建变电站用地

鹤岭 500kV 变电站位于湖南省湘潭市西北西湖区响水乡黄龙村与郑家村交界处。进站道路从站区东侧湘锰公路引接，长度 2.2km。该变电站已于 2007 年建成投运。

500kV 配电装置位于站区北侧，向东、西出线；220kV 配电装置位于站区南侧，向南出线；主控通信楼位于站区东侧，从东部北侧进站。该变电站已按最终规模征地 10.08 公顷（151.2 亩），其中围墙内占地 6.61 公顷。

本期工程扩建 1 组主变，更换 1 组主变，主要位于站区中部，占地面积 0.39 公顷，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

2. 工程设想

（1）电气部分

1) 电气主接线

500kV 采用 1 个半断路器接线。原规划远期 10 线 3 变，按组成 6 个完整串，第 3 台主变经断路器接母线规划，前期已建 6 线 2 变，组成 3 个完整串和 2 个不完整串。220kV 采用双母线双分段接线规划，远期 15 线 3 变，前期已建 13 线 2 变，采用双母线双分段接线。35kV 采用单母线单元接线，远期每组主变低压侧装设 5 组低压无功补偿装置，前期已建 2 组主变低压侧分别装设了 2 组 60Mvar 低容和 2 组 60Mvar 低抗。

本期根据系统要求，将前期已建的 2 号、3 号主变更换为同容量（ $2 \times 1000\text{MVA}$ ）高阻抗变压器。本期工程仅考虑主变更换，将 1 号主变接入原 2 号主变的 500kV 进线间隔，2 号主变退运，其余 500kV 母线配串及 500kV、220kV 出线间隔不作调整。1 号主变 35kV 低压侧利用原 2 号主变低压侧设备。本期 220kV 建设主变进线，新建 1 台断路器。

2) 主要电气设备选择

本期主要电气设备选择同前期。

主变采用单相、自耦、油浸式无励磁调压变压器。

经设计核实，500kV、220kV、35kV 配电装置前期设备满足本期工程要求。

屋外电气设备瓷外绝缘爬电距离按国标 d 级污区设计。

3) 电气平面布置及建设方案

本站 500kV、220kV、35kV 配电装置采用敞开式设备，500kV

配电装置布置在站区北侧、220kV 配电装置布置在站区南侧、主变及 35kV 配电装置布置站区中部。

本期拆除原 2 号和 3 号主变，新建 1 号和 3 号主变，布置在前期预留场地内。其中 1 号主变根据系统要求，采取进串方案。本期先扩建 1 号主变（1 号主变 500kV 侧利用 GIS 分支母线引至 2 号主变的跨线，接入第 1 串原 2 号主变进线间隔），然后退运 2 号主变，最后更换 3 号主变。

本期 1 号主变 35kV 侧母线通过临时搭接方案连接退运的 2 号主变 35kV 侧母线，原 2 号主变 35kV 侧所接无功设备、站用变、融冰等保持不变。

4) 防雷接地

全站防直击雷保护前期已建成，本期无需扩建。原 12 号独立避雷针与新建水泵房位置冲突，本期移位布置。

主接地网前期已建成，本期仅考虑少量开挖破损修补量。材料同前期，采用钢材。

(2) 土建部分

本期工程在变电站围墙内预留场地进行，不新征用地。扩建场地与前期场地高程一致，外运土方 3580m^3 ，外运建筑垃圾 1168m^3 。

扩建 1 座消防水泵房，拆除并新建 1 座消防小间，新增建筑面积 246.70m^2 。消防水泵房采用钢筋混凝土框架结构，消防小间采用砖混结构。

扩建 1 号主变基础及防火墙、1 组主变构架、相应 500kV GIL 基础、35kV 设备支架及基础、电缆沟等，拆除并新建 3 号主变的主变基础、35kV 设备支架及基础、1 座避雷针；破坏并恢复道路、绿化、电缆沟等。构架采用 A 型钢管柱、格构式钢梁，设备支架采用钢管结构。

地基处理：采用天然地基，局部换填。

暖通：雨淋阀间采用电暖器取暖。设备房间采用自然进风、机械排风。

水源：本期消防水源利用前期深井供水，不足部分采用拉水补足。

消防：扩建主变压器采用水喷雾灭火系统。新建 1 座 300m³ 消防水池，拆除并新建 1 座主变事故油池。

噪声：变电站噪声排放标准暂按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准和《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准执行，最终以环评报告及批复为准。

大件运输：大件运输采用铁路+公路运输方式。

七、节能措施分析

采用高性能、低损耗节能变压器及其它电气设备，合理选用站用变压器容量。合理选择导线截面，减少电能损耗。采用均压措施，减少电晕损耗。全站灯具选用环保节能型灯具。

总布置设计中建、构筑物紧凑布置、节约用地；设置事故油池回收变压器的事事故油，进行油水分离后再利用，节约资源。建

筑设计中建筑物及主要房间尽量采用南北方向布置，充分利用阳光天然能源及自然通风；建筑物屋面、外墙、门窗合理选用环保型建筑材料及降低层高等措施，加强建筑物围护结构保温隔热性能，减少空调、通风的能耗。

八、投资估算及财务评价

（一）投资估算核定

经评审核定，湖南鹤岭 500kV 变电站主变更换工程投资估算静态投资为 ■■■ 万元（2024 年价格水平），其中建设场地征用及清理费 ■■■ 万元。

价差预备费年价格指数为零，资本金比例为 20%，贷款年利率为 3.85%，估算动态投资为 ■■■ 万元。

（二）投资核定概况

1. 设计院上报投资估算

本工程设计院上报估算静态投资 ■■■ 万元，估算动态投资 ■■■ 万元。

2. 建设规模核定变化概况

不考虑更换第三串 2 套电流互感器及 TPY 线圈。

3. 投资核定概况

评审共核减动态投资 ■■■ 万元，核减幅度 8.94%。主要原因为：建安工程量调整，取消 6 台 500kV 电流互感器，设备价格按国网 2024 年第二季度信息价计列。

（三）主要设备、材料价格

抄送：湖南省能源局、国家电网有限公司发展部、国网湖南省电力有限公司及其下属单位、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司。

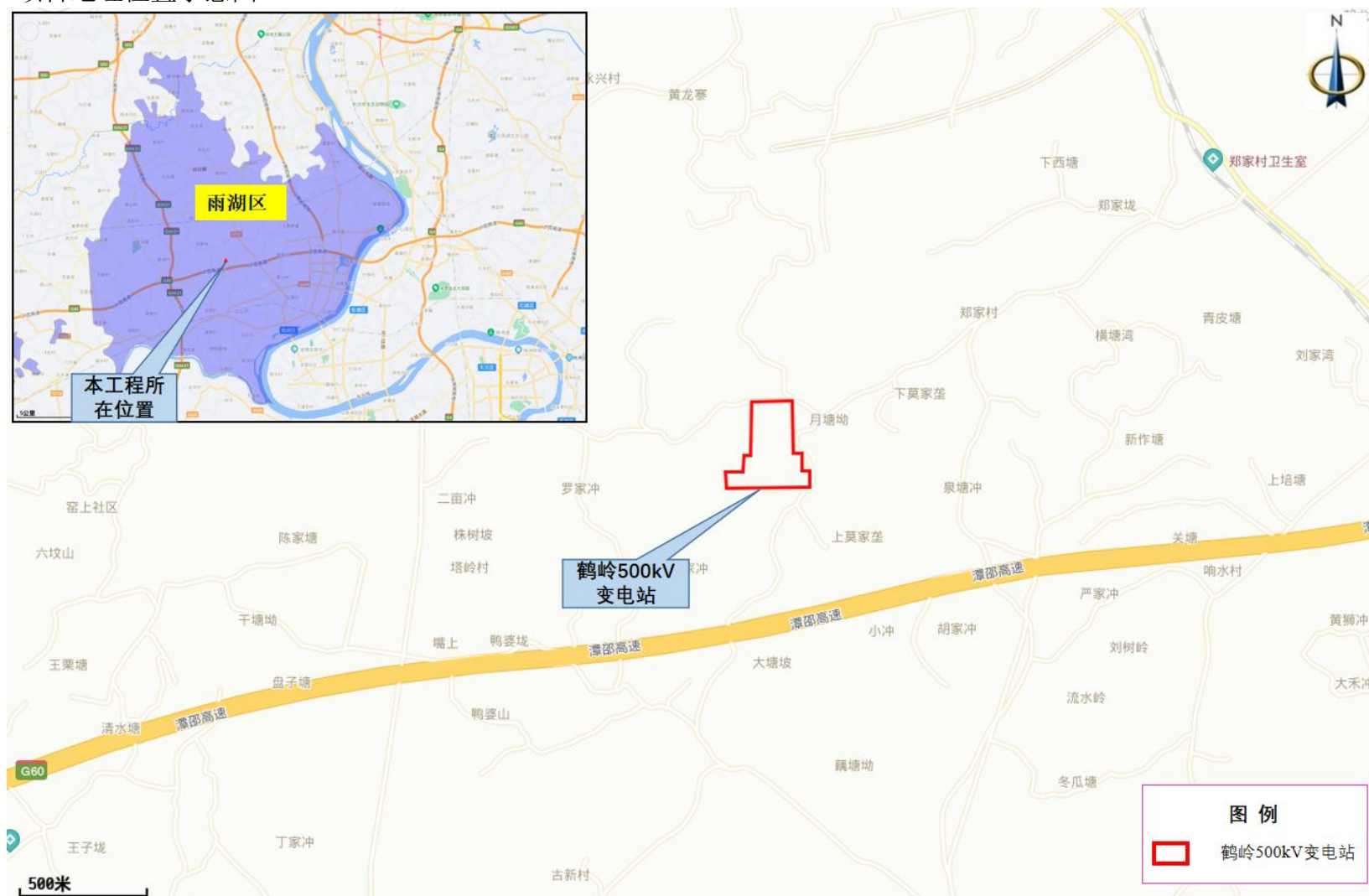
电力规划设计总院办公室

2024 年 8 月 21 日印发

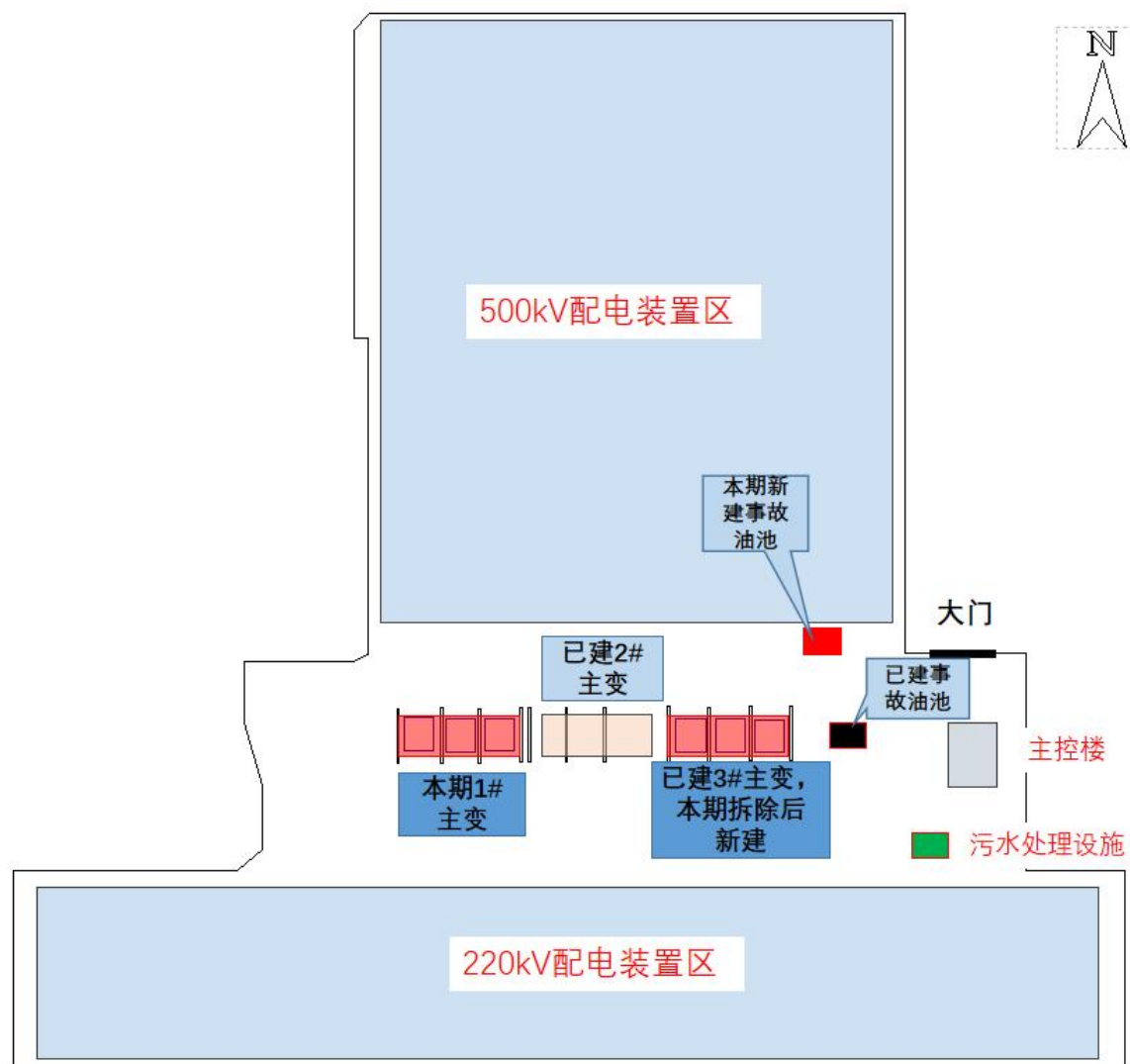
— 16 —

11.2 附图

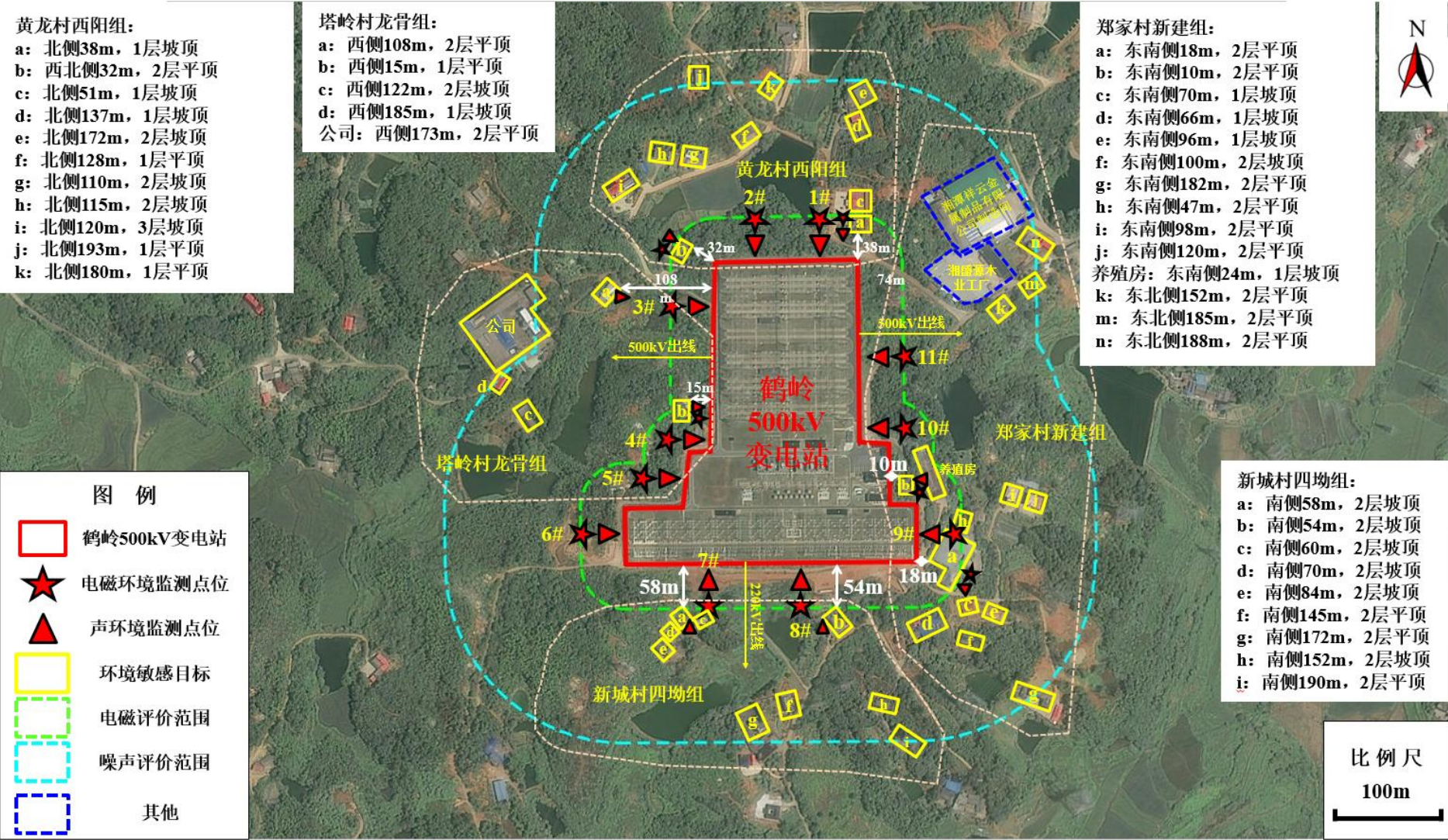
附图 1：项目地理位置示意图

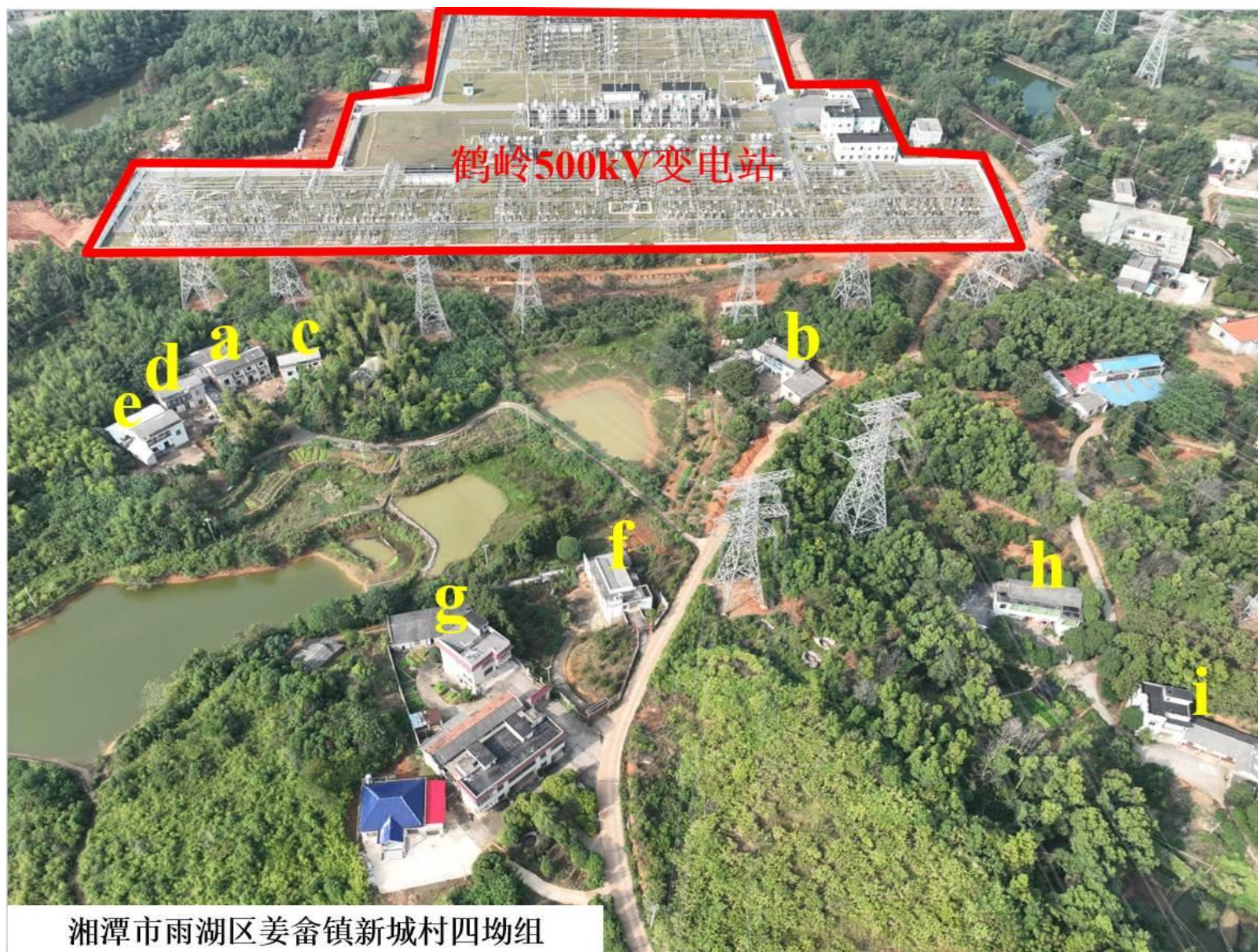


附图 2：鹤岭 500kV 变电站平面布置示意图



附图 3：鹤岭 500kV 变电站周围环境敏感目标分布及监测点位示意图

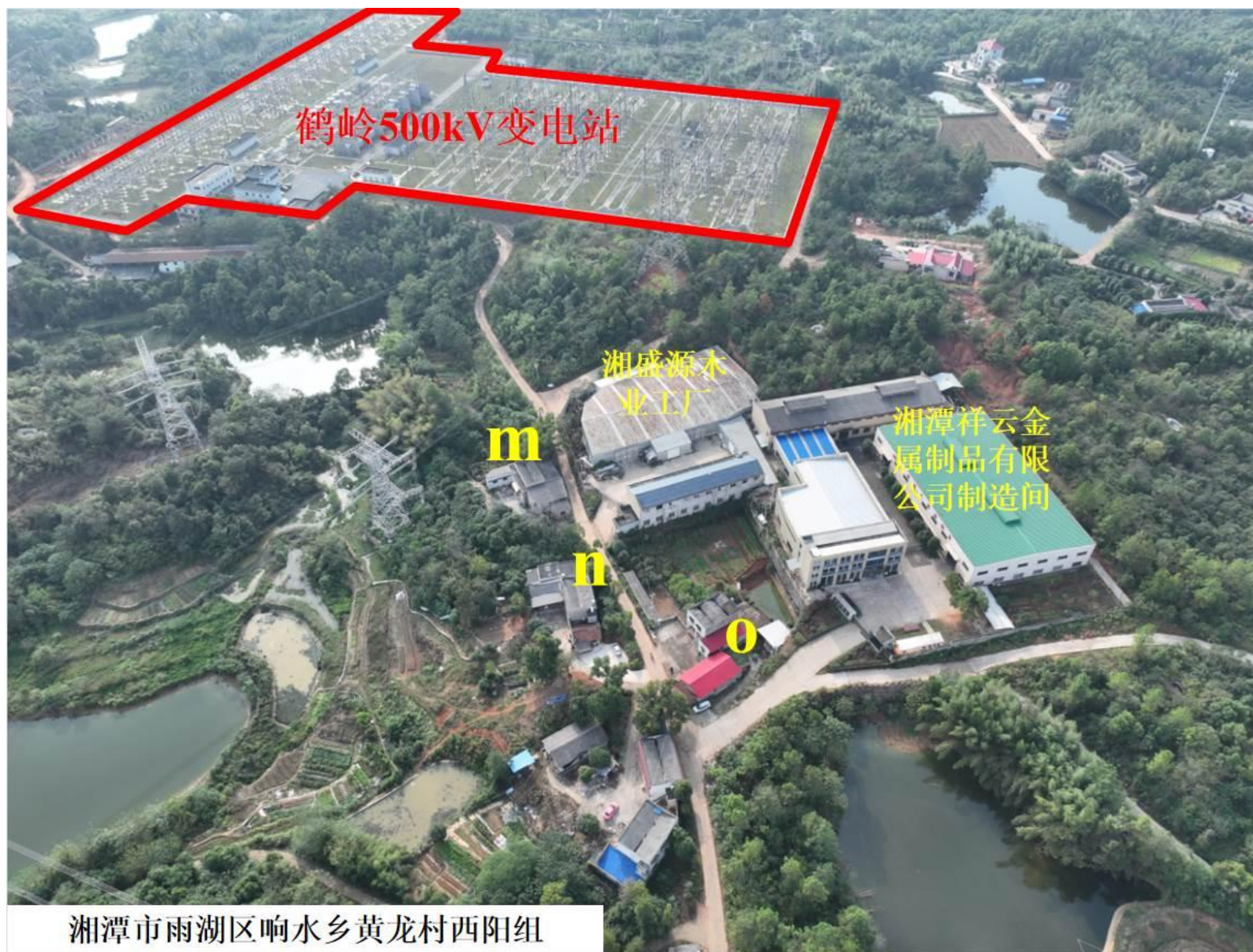






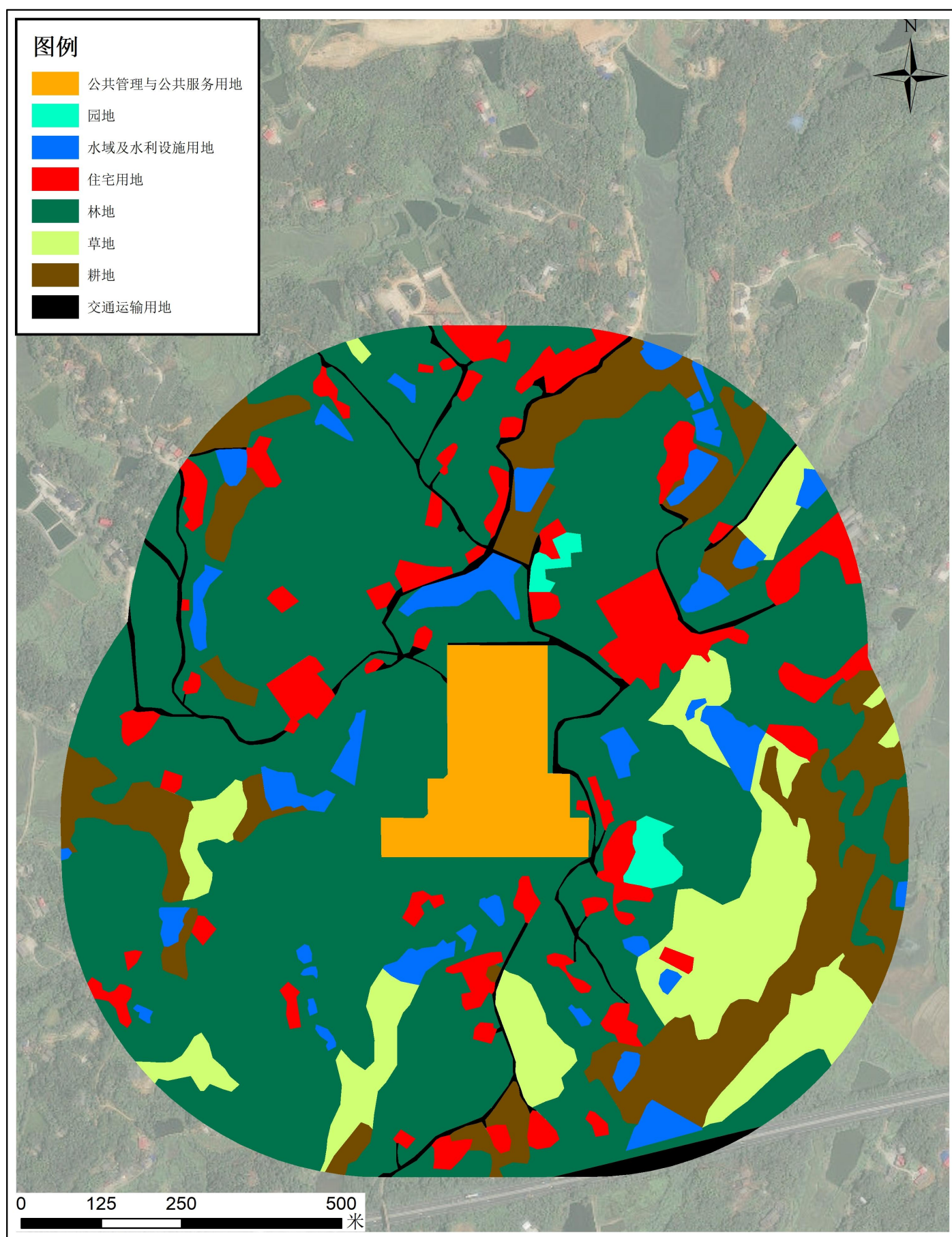




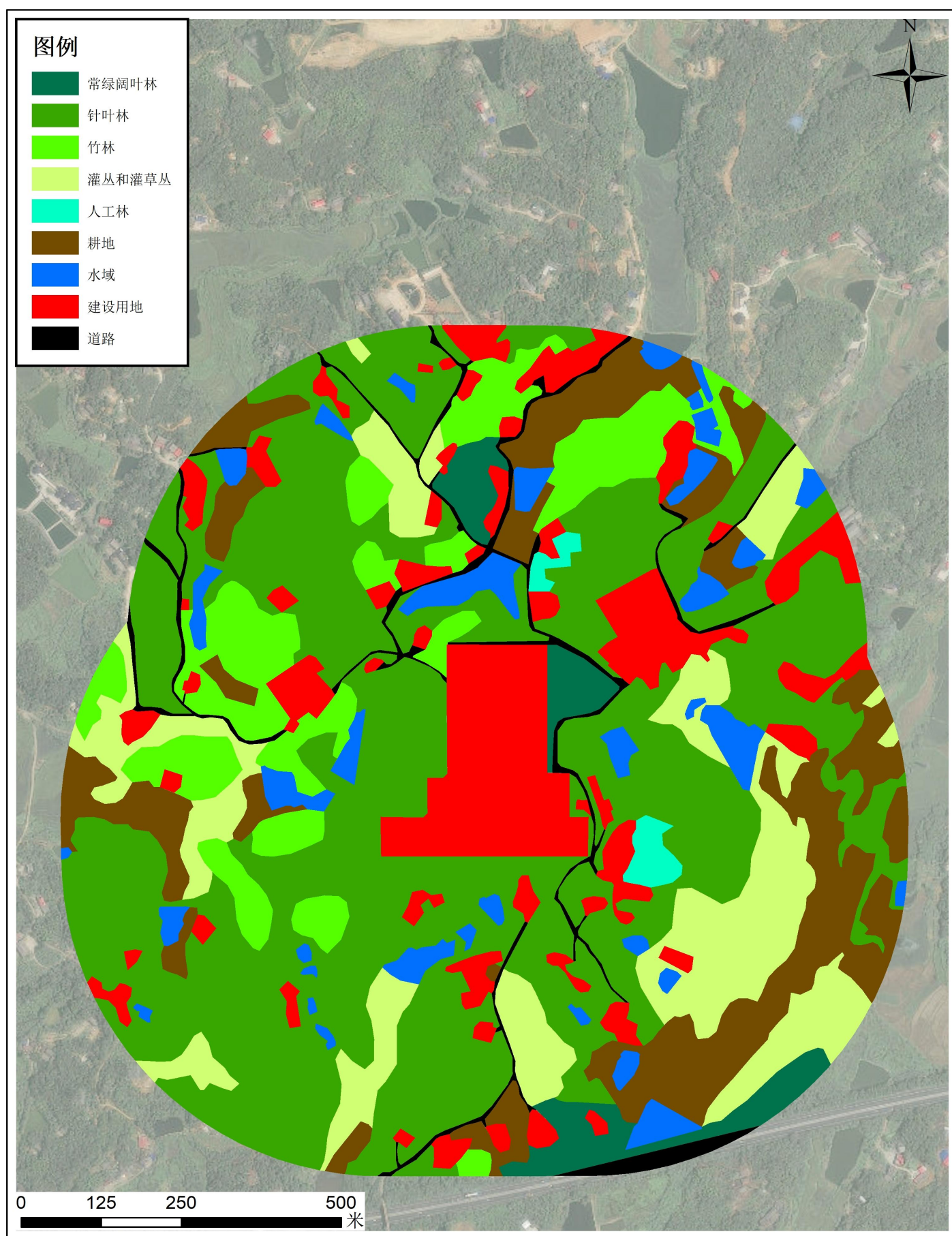




附图 4：本工程土地利用现状图



附图 5：本工程植被类型分布图



11.3 附表

附表 1：声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级		三级□		
	评价范围	200m		大于 200m□		小于 200m□		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
评价标准	评价标准	国家标准		地方标准□		国外标准□		
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□	
	评价年度	初期□		近期		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法		现场实测加模型计算法□			收集资料□	
	现状评价	达标百分比				100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料		研究成果□		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型				其他□		
	预测范围	200m		大于 200m□		小于 200m□		
	预测因子	等效连续 A 声级		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标				不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标				不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测	固定位置监测□		自动监测□	手动监测□	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子（等效连续 A 声级）				监测点位数（9 个）		无监测□
评价结论	环境影响	可行 不可行□						

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

附表 2：生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他
	影响方式	工程占用 ☐ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☐ （分布范围、行为） 生境 ☐ （ 生物群落 ☐ （物种组成） 生态系统 ☐ （ 生物多样性 ☐ （植物多样性、动物多样性） 生态敏感区 ☐ （ 自然景观 ☐ （ 自然遗迹 ☐ （ 其他 ☐ （
评价等级		一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒ 生态影响简单分析
评价范围		陆域面积：（1.3840）km ² ； 水域面积：（0.0670）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☐ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☐ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☐ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☐ ；生态修复 ☐ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他
评价结论	生态影响	可行 ☐ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ☐ ）”为内容填写项。		