

建设项目环境影响报告书

(公示稿)

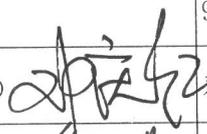
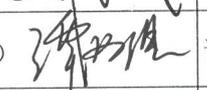
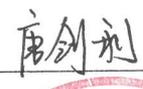
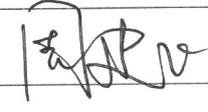
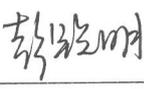
项目名称: 湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程

建设单位: 国网湖南省电力有限公司建设分公司

编制单位: 湖南省湘电试验研究院有限公司

编制日期: 二〇二一年七月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2ebnfl		
建设项目名称	湖南永州紫霞500千伏变电站第三台主变扩建工程		
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）	 邓庆红		
主要负责人（签字）	 谭亚鲲		
直接负责的主管人员（签字）	唐剑利 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖南省湘电试验研究院有限公司		
统一社会信用代码	914300001837654432		
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
周建飞	11354343509430387	BH 012493	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
周建飞	环境现状调查与评价；施工期环境影响评价；运行期环境影响评价；环境保护设施、措施分析与论证；	BH 012493	
彭锐明	前言；总则；工程概况及工程分析；环境管理与监测计划；结论；附件、附图	BH 016206	

目录

1 前言	1
1.1 工程建设必要性	1
1.2 工程概况	2
1.3 项目进展及建设计划	2
1.4 项目特点	2
1.5 环境影响评价工作过程	2
1.6 主要环境问题	3
1.6 环评报告书主要结论	3
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.3 评价工作等级	9
2.4 评价范围	11
2.5 环境保护目标	12
2.6 评价重点	12
3 工程概况及工程分析	16
3.1 工程概况	16
3.2 选址选线环境合理性分析	26
3.3 环境影响因素识别	28
3.4 生态影响途径分析	29
3.5 初步设计环境保护措施	29
4 环境现状调查与评价	31
4.1 区域概况	31
4.2 自然环境概况	31
4.3 电磁环境	32
4.4 声环境	35
4.5 生态环境	37

4.6 地表水环境	39
5 施工期环境影响评价	40
5.1 生态影响预测与评价	40
5.2 声环境影响分析	40
5.3 施工扬尘分析	41
5.4 固体废物环境影响分析	41
5.5 地表水环境影响分析	42
6 运行期环境影响评价	43
6.1 电磁环境影响预测与评价	43
6.2 声环境影响预测与评价	47
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 对环境保护目标的影响分析	53
7 环境保护设施、措施分析与论证	54
7.1 环境保护设施、措施分析	54
7.2 环境保护设施、措施论证	55
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	56
8 环境管理与监测计划	57
8.1 环境管理	57
8.2 环境监测	59
9 结论	61
9.1 工程概况	61
9.2 环境质量现状与主要环境问题	61
9.3 环境影响评价主要结论	62
9.4 环境保护措施分析	63
9.5 公众意见采纳与否的说明	63
9.6 综合结论	63

10 附件、附图.....	65
10.1 附件	65
10.2 附图	67

1 前言

1.1 工程建设必要性

本工程建设的背景及必要性如下：

(1) 提高地区供电能力

紫霞 500kV 变电站位于永州南部，主要担负永州南部地区的供电任务。与永州北部的宗元 500kV 变电站通过宗元~晒城~桐山~紫霞单回 220kV 线路联络；与郴州苏耽 500kV 变电站之间通过紫霞~塔峰~临武~苏耽、紫霞~桐山~马托~蓉城~苏耽共 2 回 220kV 线路联络。永州 2022 年、2025 年枯大方式下电力缺额分别为 2303MW、2684MW，主变未扩建情况下，预计 2022 年枯大方式下 500kV 容载比为 1.6。永州南部电网问题更加突出，该区域由紫霞 500kV 电站供电，供区内除了涔天河水电站为多年调节机组，其他电源装机几乎全部为风电和径流式水利发电机组，其出力非常不稳定，但由于永州南北联络较弱，紫霞供区依然主要依赖 500kV 输送电力。枯大方式下，预计 2022 年永州南部地区容载比为 1.5，若考虑到特殊方式，剔除风电和水电，容载比仅为 1.2。

(2) 满足负荷增长的需求。

2018 年 11 月，国家发改委印发《湘南湘西承接产业转移示范区总体方案》，将湘南湘西地区建设成中西部地区承接产业转移领头雁，打造内陆地区开放合作示范区，计划到 2025 年引进 80 家以上的世界 500 强企业。随着湘桂高铁、洛湛铁路相继投产，“十四五”期间，永州市还将新建南衡高铁、广清永高铁，呼南高铁（邵永段），永州-永州、永州-桂林、永州-广州两小时经济圈，将推动旅游、商务及新型服务业快速发展，拉动电量增长。根据 2022 年潮流计算结果，在枯大方式下，紫霞变仅 2 台主变时，紫霞主变发生“N-1”时，另一台主变过载。

(3) 满足清洁能源送出的需求

永州南部地区境内水电、风电资源丰富，南部现有级规划风电装机容量 2076 MW，水电及风电的集中上网，势必将造成现已运行于上网状态的紫霞变带来更严重的上网压力。2022 年丰小方式下，即便在永州电厂 220kV 层面不开机，紫霞变上网 1030MW，紫霞变“N-1”时，另一台主变上网将过载，为满足电网稳定运行，须弃风弃水，造成能源浪费，因此有必要通过新增一台 500kV 主变来满足该区域内清洁能源送出的刚性需求。

因此，为满足永州南部地区电力负荷增长和清洁能源上网的需要，提高永州南部电网的供电能力和供电可靠性，同时为 220kV 电网的发展创造条件，扩建紫霞第三台主变扩建是必要的。

1.2 工程概况

湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程（以下简称“本工程”）建设地点位于永州市宁远县城西南天堂镇天堂村，地理位置见附图 1。紫霞 500kV 变电站于 2009 年 12 月建成投产，现有 2 台 750MVA 主变，已装设 1×60Mvar 低压并联电抗器、2×60Mvar 低压并联电容器，一套 SVC 和一套 STATCOM。

本期建设内容包括：

（1）扩建 3 号主变（第三台主变），容量 1000MVA；同时扩建 3 号主变 500kV 侧进线间隔 1 个、220kV 主变进线间隔 1 个。

（2）本期 3 号主变低压侧扩建 1×60Mvar 低压并联电容器组和 1×60Mvar 低压并联电抗器；并将原接入 2 号主变低压侧的 STATCOM 成套装置改接到 3 号主变低压侧。

（3）新建事故油池一个，有效容积为 50m³，用管道和原有事故油池连通。

1.3 项目进展及建设计划

本工程于 2020 年开展前期工作，2020 年 4 月，湖南国电南瑞驰电力勘测设计有限公司完成了本工程的可行性研究报告。

根据湖南电网的建设规划和建设周期，本工程计划于 2021 年 9 月开工建设，2022 年 2 月建成投产。

1.4 项目特点

本项目特点为：本项目属于 500kV 超高压变电站扩建工程，项目施工期的环境影响主要为废水、噪声、扬尘、固体废物以及生态影响，运行期环境影响主要为工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废弃物以及生态影响。

1.5 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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本工程需编制环境影响报告书。

2020 年 9 月 3 日，国网湖南省电力有限公司建设分公司委托湖南省湘电试验研究院有限公司（以下简称“我公司”）进行本工程的环境影响评价。

接受委托后，我公司环评工作组对工程建设区域进行了现场踏勘调查，并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，根据环境影响评价技术导则、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。在上述工作基础上，编制完成了《湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程环境影响报告书》。

1.6 主要环境问题

本工程可能造成的主要环境问题有：

- （1）施工期产生的扬尘、噪声、废水、固体废物对环境的影响；
- （2）施工期对生态环境的影响（如植被破坏、土地占用、水土流失）；
- （3）运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水和危险废物对周围环境的影

1.6 环评报告书主要结论

（1）本工程评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）规定的环境敏感区。

（2）本工程变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果满足相应标准。

（3）根据电磁环境影响预测结果，本工程投运后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）规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值要求。

（4）根据噪声现状监测结果及预测结果，本期工程投运后，厂界环境噪声排放昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，变电站周围环境敏感目标声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类标准。

（5）现状紫霞 500kV 变电站内已配套建设生活污水处理装置，运行期产生的生活污水采用地埋式污水处理设施处理后排入站外水渠。本期主变扩建工程根据环境保护相关要求，新增一座事故油池，有效容积 50m³。

（6）本工程建设对当地生态环境的影响较小，在加强生态保护和管理措施后，从

生态保护的角度考虑是可行的。

本工程在实施了本报告中提出的各项措施和要求后，从环境保护角度分析是可行的。

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》（2015 年 1 月 1 日起执行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起执行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日执行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起执行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日起执行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起执行）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017 年 1 月 1 日起执行）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号，1997 年 1 月 1 日起执行）；
- (11) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日起执行）；
- (12) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日起执行）。

2.1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2021 年 1 月 1 日起执行）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号，2019 年 1 月 1 日起执行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号)；
- (4) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕131 号）；
- (5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部环发〔2012〕98 号）；

- (6) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环境保护部环发[2015]163 号）；
- (7) 《国家危险废物名录（2021 版）》（环境保护部部令第 15 号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）。

2.1.3 地方性法规及相关文件

- (1) 《湖南省环境保护条例》（2019 年 9 月 28 日修订）；
- (2) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》（2007 年 10 月 1 日起施行）；
- (3) 《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》（湘政函[2016]176 号）；
- (4) 《湖南省电力设施保护和供电秩序维护条例》（2017 年 5 月 31 日起施行）；
- (5) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005）；
- (6) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发[2018]20 号）；
- (7) 《永州市“三线一单”生态环境管控基本要求暨环境管控单元（省级以上产业园区除外）生态环境准入清单》
- (8) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施（试行）》（2019 年 10 月 31 日施行）；
- (9) 《湖南省饮用水水源保护条例》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12 号）（2020 年 6 月 30 日起施行）。

2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法

- (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 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T 2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (8) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (9) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (12) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- (13) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)；
- (14) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (16) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (18) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

2.1.5 工程设计资料

(1) 《湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告(送审版)(KY2020-500-01)》(湖南国电瑞驰电力勘测设计有限公司, 2020 年 4 月)。

2.1.6 任务依据

《湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程环境影响评价委托书》，国网湖南省电力有限公司建设分公司。

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)中要求选取本工程的主要环境影响评价因子, 详见表 2-1。

表2-1本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	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	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级,	dB (A)

				Leq	
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

2.2.2 评价标准

根据永州市生态环境局《永州市生态环境局关于湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程环境影响评价执行标准的函》以及国家现行相关环境保护标准，本环评执行的评价标准如下：

(1) 环境质量标准

1) 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

2) 地表水环境质量标准

紫霞 500kV 变电站为已有变电站，场区内部已平整、硬化；本次扩建及改造工程位于变电站预留位置，均在变电站围墙内进行。变电站周围分布有少量水塘，属于农业及渔业用水，水环境执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类水域标准。

3) 声环境质量标准

变电站：紫霞变电站评价范围内除 323 省道两侧 50±5m 范围以外的环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准；紫霞变电站评价范围内位于 323 省道两侧 50±5m 范围内的环境保护目标《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 类标准。

4) 电磁环境

交流输变电工程工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值，即工频电场公众曝露控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

(2) 污染物排放和控制标准

1) 噪声

工程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》(GB 12523-2011)。

运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准。

2) 废水

施工期变电站施工产生生活污水、车辆清洗废水、施工废水经处理后尽量回用、

不外排。

运行期紫霞 500kV 变电站污水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准。

3) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固废储存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及 2013 年修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）。

本工程采用环评标准见表 2-2。

表 2-2 采用的评价标准一览表

影响因子	标准名称	标准编号及级别	标准限值要求
工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB 8702-2014	公众曝露电场强度控制限值 4000V/m
工频磁感应强度			公众曝露磁感应强度控制限值 100 μ T
声环境质量	《声环境质量标准》	GB3096-2008	评价范围内声环境保护目标 2类：昼间：60dB（A）、夜间： 50dB（A） 4a类：昼间：70dB（A）、夜间： 55dB（A）
噪声排放	施工期《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011	昼间：70dB(A) 夜间：55dB(A)
	运行期《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008 2类	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则》（HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2-3。

表 2-3 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
变电站	500kV及以上	变电站	户外式	一级

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19 2011）：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”，划分原则见表 2-4，另外规定“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”。

表 2-4 本工程生态环境影响评价工作等级划分依据

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度 $\geq 100\text{km}$ 或面积 $\geq 20\text{km}^2$	长度 $50\sim 100\text{km}$ 或面积 $2\sim 20\text{km}^2$	长度 $\leq 50\text{km}$ 或面积 $\leq 2\text{km}^2$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程评价范围内不进入特殊和重要生态敏感区生态环境敏感区，紫霞 500kV 变电站总用地面积 7.4hm^2 (106.5 亩)，其中围墙内用地面积 5.17hm^2 (77.55 亩)。本期主变扩建工程在变电站围墙内开展，不新征用土地。

因此，本工程生态环境的评价工作等级确定为生态影响分析。

2.3.3 声环境影响评价工作等级

本次评价范围的变电站位于声环境功能区的 2 类区。《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类、4a 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 $3\text{dB}(\text{A})\sim 5\text{dB}(\text{A})$ （含 $5\text{dB}(\text{A})$ ），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。在确定评价工作等级时，如建设项目符合以上两个级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。

本工程变电站扩建前后评价范围内噪声敏感目标处的噪声增量小于 $3\text{dB}(\text{A})$ ，受影响人口数量变化不大。因此噪声评价工作等级定为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

变电站生产设施没有经常性生产排水，通常只有间断产生的生活污水及雨水。变电站采用雨、污分流制排放，雨水通过站内排水系统收集后排入站外排水沟，生活污水经埋地式生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入站外水渠。

本期扩建工程不新增变电站内值守人员人数，不新增生活污水产生量。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，根据《环境影

响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)划分原则,见表 2-7 注 10,本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 2-7 本工程地表水环境影响评价工作等级划分依据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$; 水污染物当量数 $W/(无量纲)$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录 A),计算排放污染物的污染物当量数,应区分第一类水污染物和其他类水污染物,统计第一类污染物当量数总和,然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序,取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计,没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定,应统计含热量大的冷却水的排放量,可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的,应将初期雨污水纳入废水排放量,相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的,其评价等级为一级;建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的,评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时,评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求,且评价范围有水温敏感目标时,评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质,排水量 ≥ 500 万 m^3/d ,评价等级为一级;排水量 < 500 万 m^3/d ,评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的,如其排水水质满足受纳水体水环境质量标准要求的,评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口,且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目,评价等级参照间接排放,定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生,但作为回水利用,不排放到外环境的,按三级 B 评价。

2.3.5 大气环境影响评价工作等级

本工程对大气环境的影响主要是施工阶段的施工扬尘。本期扩建工程在 500kV 紫霞变电站站内进行,仅需少量开挖,施工时间短,因此其对环境空气的影响范围和程度很小。故本工程大气环境影响将以分析说明为主。

2.3.6 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A,输变电工程属于 IV 类项目,不需要开展地下水环境影响评价。

2.3.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)适用范围,本项目不需要开展环境风险评价。

2.4 评价范围

(1) 工频电场、工频磁场

变电站：变电站围墙外 50m 区域范围内。

(2) 噪声

变电站：厂界噪声为厂界外 1m 处，环境噪声为围墙外 200m 范围内。

(3) 生态

变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 内。同时生态评价的重点范围为工程永久占地、临时占地区。

2.5 环境保护目标

2.5.1 电磁环境、声环境敏感目标

结合现场调查，本工程评价范围内声环境敏感目标共 7 处，电磁环境敏感目标共 2 处。环境保护敏感概况见表 2-8、2-9，本工程与环境敏感目标位置关系见附图 3。

2.5.2 生态、水环境敏感目标

(1) 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本工程不进入特殊和重要生态敏感区，评价范围内无生态敏感目标。

(2) 本工程周围分布有零星水塘和沟渠，无大中型水体，属于农业或渔业用水。

2.6 评价重点

运行期评价工作重点为电磁环境影响预测及评价、声环境影响预测及评价，施工期评价工作重点为施工期环保对策建议。主要内容包括：

(1) 明确环境保护目标：对工程区域环境进行调研，调研重点为变电站附近的电磁和声环境敏感目标。

(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测量，明确是否存在环保问题。

(3) 施工期环境影响：分析施工扬尘、施工废水、施工固体废物对环境的影响。根据环境影响分析结论，提出相应污染控制措施。

(4) 运行期环境影响预测及评价：采用类比、模式预测等方式，对变电站电磁环境、声环境影响进行分析及预测，明确评价结论。

(5) 环境保护措施：对工程已采取的环境保护措施进行分析及评价，根据环境影响评价结果，确定是否需要补充新的环境保护措施。

(6) 环境影响评价结论：根据预测、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 2-6 湖南永州紫霞 500kV 变电站声环境保护目标

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站的位置关系		建筑物楼层及高度	建筑物功能	评价范围内的规模	声环境保护要求
			最近一户与变电站的方位和水平距离	备注				
1	东侧物流园	永州市宁远县天堂镇	厂界东侧8m	见附图3	1F坡顶约5m、1F平顶约3m、2F平顶约7m、4F平顶约12m	仓库、办公、住宅	5户	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
2	天堂村		厂界东南侧118m	见附图3、距S323约20m	3F平顶约9m、在建、1F平顶约4m、2F平顶约7m	办公、住宅	2户	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
3	天堂村		厂界南侧110m	见附图3、距S323约20m	1F坡顶约5m	住宅	1户	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
4	天堂村烤烟房		厂界西南侧104m	见附图3、距S323约16m	1F平顶约3m	厂房	/	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
5	天堂村4组		厂界西南侧80m	见附图3	1F平顶约3m	看守房	2户	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
6	天堂村12组		厂界西南侧200m	见附图3	2F平顶约7m	住宅	1户	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
7	幸福村1组		厂界西北侧146m	见附图3	2F平顶约7m、3F平顶约9m	住宅	1户	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)

注：本工程声环境评价范围为变电站围墙外 200m 区域范围内。

表 2-7 湖南永州紫霞 500kV 变电站电磁环境保护目标

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站的位置关系		建筑物楼层及高度	建筑物功能	评价范围内的规模	电磁环境保护要求
			最近一户与变电站的方位和水平距离	备注				
1	东侧物流园	永州市宁远县天堂镇	厂界东侧8m	见附图3	1F坡顶约5m、1F平顶约3m、2F平顶约7m、4F平顶约12m	仓库、办公、住宅	5户	工频电场强度： 4000V/m、 工频磁感应强度： 100 μ T
2	天堂村		厂界南侧28m	见附图3	1F尖顶约3m	养殖棚	3栋	工频电场强度： 4000V/m、

序号	保护目标名称及所属行政区	房屋与变电站的位置关系		建筑物楼层及高度	建筑物功能	评价范围内的规模	电磁环境保护要求
		最近一户与变电站的方位和水平距离	备注				
							工频磁感应强度： 100 μ T

注：本工程电磁环境评价范围为变电站围墙外 50m 区域范围内。

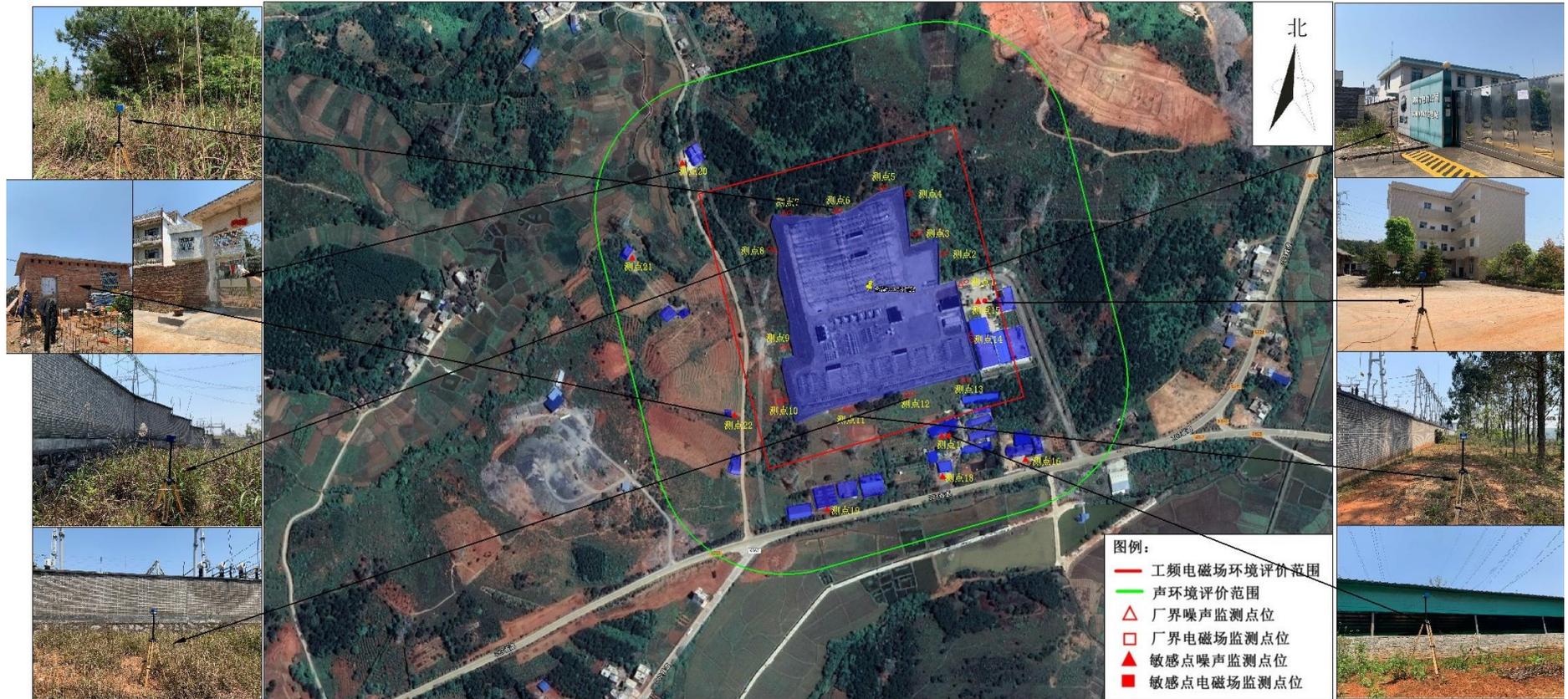


图 2-1 湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程站址周边敏感点监测示意图

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

工程组成参见表 3-1。

表 3-1 项目的基本组成

工程名称	湖南永州紫霞500千伏变电站第三台主变扩建工程		
建设及运营单位	国网湖南省电力有限公司		
建设单位	国网湖南省电力有限公司建设分公司		
工程性质	扩建		
设计单位	湖南国电瑞驰电力勘测设计有限公司		
建设地点	永州市宁远县天堂镇		
项目组成	已建规模	主变压器	2×750MVA（1号、2号主变）
		500kV出线	3回（宗元2回、苏耽1回）
220kV出线		7回（濂溪、桐山、瑶都各2回，塔峰1回）	
无功补偿		35kV容性无功补偿： 1号主变：SVC(3×60Mvar+2×30Mvar) 2号主变：STATCOM(±120Mvar)+2×60Mvar 35kV感性无功补偿： 1号主变：相控电抗器180Mvar； 2号主变：STATCOM(±120Mvar)+1×60Mvar	
	本期扩建内容	<p>(1) 扩建3号主变（第三台主变），容量1000MVA；同时扩建3号主变500kV侧进线间隔1个、220kV主变进线间隔1个。</p> <p>(2) 本期3号主变低压侧扩建1×60Mvar低压并联电容器组和1×60Mvar低压并联电抗器；并将原接入2号主变低压侧的STATCOM成套装置改接到3号主变低压侧。</p> <p>(3) 新建事故油池一个，有效容积为50m³，用管道和原有事故油池连通。</p>	
劳动定员及工作制度	本期不新增劳动定员，工作制度三班运行制。		
工程静态总投资（万元）	6110		
预投产期（年）	2022年		

3.1.2 现有工程概况

(1) 变电站地理位置

湖南永州紫霞 500kV 变电站位于湖南省永州市宁远县天堂镇天堂村。地理位置见附图 1。

(2) 现有规模

湖南永州紫霞 500kV 变电站位于湖南永州市宁远县城天堂镇天堂村，于 2009 年 12 月份投入运行，现有主变 2 台，容量为 $2 \times 750\text{MVA}$ ，现有规模如下：

1) 主变压器：，一期工程建设 1 号主变，容量为 750MVA，2009 年 12 月份投入运行；二期工程建设 2 号主变，容量为 750MVA，2011 年 12 月投入运行。

2) 500kV 出线：共 3 回。即至宗元 2 回、苏耽 1 回，远期 6 回。

3) 220kV 出线：共 7 回。即至濂溪、桐山、瑶都各 2 回，塔峰 1 回，远期 12 回。

4) 无功补偿装置：35kV 容性无功补偿：1 号主变：SVC($3 \times 60\text{Mvar} + 2 \times 30\text{Mvar}$)，2 号主变：STATCOM($\pm 120\text{Mvar}$) + $2 \times 60\text{Mvar}$ 35kV；感性无功补偿：1 号主变：相控电抗器 180Mvar，2 号主变：STATCOM($\pm 120\text{Mvar}$) + $1 \times 60\text{Mvar}$ 。

(3) 总平面布置

紫霞 500kV 变电站站址总平面按北偏西 14 度方向布置。500kV 配电装置采用断路器三列式布置方式，布置在站区北部，向东、西两个方向出线；主变、35kV 配电装置、无功补偿装置布置在站区中部；220kV 配电装置采用双母线单分段布置方案，布置在站区南部，向南出线；站前区布置在站区东面，站前区布置有主控通信楼、维操楼和供水机组等附属辅助建筑，500kV 保护小室设置在 500kV 配电装置内，220kV 保护小室设置在 220kV 配电装置内，35kV 保护小室及所用配电室布置在 2 号主变区和预留 3 号主变区中间，SVG 楼布置在预留 3 号主变区南侧。大门设在东面中部。

本期 500kV 配电装置、220kV 配电装置、主变压器布置均与一期工程保持一致，在预留好的位置进行扩建，本期需新建一栋辅助用房，位置在进站大门的南侧。

(4) 配套环保设施及措施

湖南永州紫霞 500kV 变电站运行期排水主要为雨水和生活污水，其排水系统采用生活污水与雨水分流制排水系统。

变电站采用生活污水、雨水分流制排水系统。站区雨水经有组织收集后汇入站区排水系统排至站外低洼处的排水沟。变电站正常运行时产生的废水为生活污水，生活污水采用 WSZ-A-1 型地埋式污水处理设施（额定处理量 1t/h）处理达标后，优先用于站区绿化，剩余部分定期清理，不外排。站址排水条件良好，无内涝和洪水威胁。变

电站地埋式生活污水处理设施相关实景照片见图 3-3。

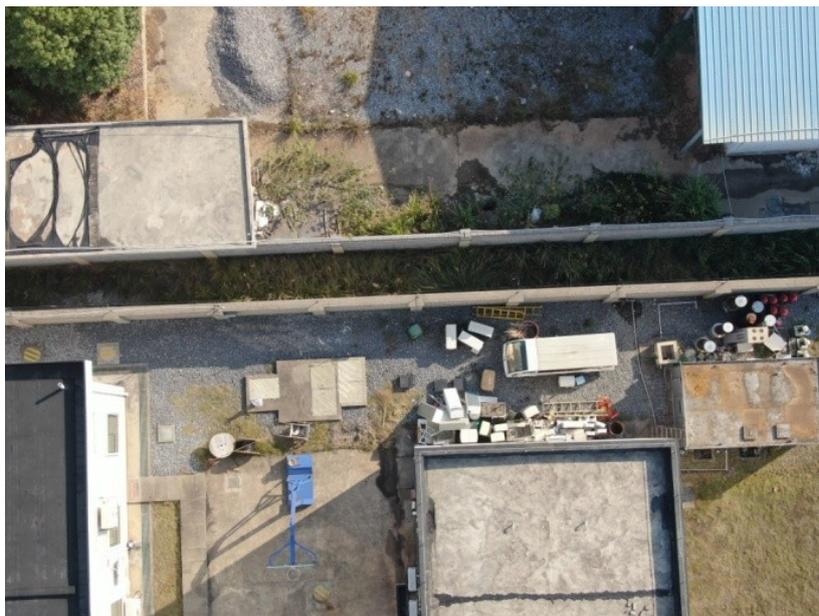


图 3-2 紫霞 500kV 变电站内生活污水处理设备

紫霞变现有事故油池一座，有效容积 60m^3 ，事故油池具有油水分离功能及防渗措施，发生事故时，用于收集事故废油，废油及废水均作为危险废物交由有资质单位进行处理。



主变下方鹅卵石



主变压器事故油池

图 3-3 紫霞 500kV 变电站内主变压器下方卵石层及事故油池

3.1.3 现有工程环保手续情况

3.1.3.1 一期工程环保手续情况

紫霞 500kV 变电站一期工程于 2008 年由原国家环境保护部以环审[2008]435 号文对其进行了批复(环评名称:永州南 500kV 变电站),于 2011 年通过验收(环验[2011]228 号)。

环评结论: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,使本工程产生的工频电场、工频磁场、无线电干扰和

噪声等对环境的影响符合国家的有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护、水土保持措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。从环境保护的角度，湖南永州南 500 千伏输变电工程的建设是可行的。

验收结论：紫霞 500kV 变电站扩建工程建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或者落实，竣工环保验收监测结果表明工程投运后对环境的影响满足环境影响报告书的执行标准要求；在设计、施工和试运行期均按要求落实了环境影响报告书规定的各项生态保护和恢复措施；环境监测项目、点位符合环境影响报告书和有关规定的要求；按环境影响报告书提出的要求，对环境保护敏感点进行了调查与监测；已按规定要求对施工期环境保护措施落实情况进行了工程环境监理。

3.1.3.2 二期工程环保手续情况

紫霞 500kV 变电站二期工程于 2010 年由原湖南省环境保护厅以湘环评表 [2010]297 号文对其进行了批复（环评名称：湖南永州南 500 千伏二期扩建工程），于 2012 年通过验收（湘环评辐验[2012]2 号）。

环评结论：湖南永州南 500kV 变电站二期扩建工程在设计、施工、运行阶段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。此外，本环评在对其进行论证的基础上，针对本工程的特点新增了环境保护措施。在严格执行设计中已有、本环评新增环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家标准要求的范围内，即本工程的建设对环境的影响均满足国家相关标准要求。从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

验收结论：紫霞 500kV 变电站扩建工程建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或者落实，竣工环保验收监测结果表明工程投运后对环境的影响满足环境影响报告书的执行标准要求；在设计、施工和试运行期均按要求落实了环境影响报告书规定的各项生态保护和恢复措施；环境监测项目、点位符合环境影响报告书和有关规定的要求；按环境影响报告书提出的要求，对环境保护敏感点进行了调查与监测；已按规定要求对施工期环境保护措施落实情况进行了工程环境监理。

3.1.4 现有工程环保措施落实情况

根据前期工程环境影响报告书及竣工环境保护验收调查报告，结合现场调查，湖南永州紫霞 500kV 变电站前期环保措施落实情况如下：

(1) 环保措施

1) 电磁环境

变电站的电气设备合理布局，并按相关设计规范确定 500kV 及 220kV 的配电架构高度、相地和相间距离，控制了 500kV 及 220kV 设备间连线离地面的最低高度。

2) 噪声

①变电站总平面合理布置，各功能区分开布置，变压器布置在站区中间。

②变电站采用符合国家噪声标准的设备。

3) 水环境

站区设置了地理式污水处理装置，对站内生活污水进行集中处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入站外水渠。根据紫霞 500kV 变电站最近一次(2020 年 7 月 3 日)对外排生活污水监测结果，变电站的生活污水经过地理式生活污水处理设施进行处理之后，相关参数符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中的一级标准，实现了生活污水达标排放。

4) 固体废物

站区值班人员产生的生活垃圾被弃于主控通信楼内的垃圾篓中和站内的垃圾桶内，并有保洁人员定期打扫，经收集后由当地环卫车集中收集外运，统一处理。本工程产生的废旧蓄电池均交有相应处置资质的单位处置。

5) 事故油泄露

站区设置了有效容积为 60m³ 的事故油池，事故油池设在地下。事故时变压器或高抗的油通过集油坑汇入事故油池，可以满足绝缘油发生全部泄漏时不外溢，事故油及含油废水交由有资质的危险废物处理单位处理。截止目前未发生过油的泄漏事故。

变电站检修产生的含油废物，如抹布、手套等在站内集中收集后交由有资质的单位处置，不会对环境造成影响。

6) 生态保护措施

①变电站护坡已经进行了绿化。

②站区内道路采用公路型水泥混凝土路面。

③站区内、外均设置了排水系统及相应设施。

(2) 现有环保设施效果分析

1) 电磁环境

由变电站现状监测结果可知，变电站围墙外工频电场、工频磁场均能满足相应评价标准要求。

2) 噪声

由变电站现状监测结果及前期工程验收报告可知，变电站厂界噪声昼、夜间测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准。

3) 水环境

现场调查时，地埋式生活污水处理装置运行正常，外排污水均达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

4) 固体废物

根据现场调查情况，变电站运行期间产生的生活垃圾均放置在垃圾篓或垃圾桶里，没有发现废旧蓄电池随意丢弃情况，不存在固体废物对环境的影响。

5) 环境风险

现场调查及询问自建站以来没有发现油泄露事故。

6) 生态保护措施

站区外护坡绿化、道路固化以及站内外排水管网等设施均具有较好的水土保持功能。从整体上来看，湖南永州紫霞 500kV 变电站已经按照环境影响报告书、竣工环境保护验收报告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。根据紫霞 500kV 变电站现有规模运行状态下的工频电场、工频磁场及噪声的监测结果分析可知，变电站围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值；外排生活均达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准；厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

(3) 目前存在的环保问题

根据现场调查，紫霞 500kV 变电站现有各项环保设施运行正常，未发生事故漏油状况，目前不存在环保问题。但紫霞 500kV 变电站原有事故油池按照《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2006)设计(即事故油池容量需按最大一台设备油量的 60%确定)，容量为 60m³的，不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

(GB50229-2019)中按照最大一台主变油量 100%的确定容积的要求。本期在前期油池旁扩建有效容积 50m³事故油池，扩建油池与原有油池联通。

3.1.5 本期扩建工程概况

(1) 本期扩建工程内容

1) 扩建 3 号主变（第三台主变），容量 1000MVA；同时扩建 3 号主变 500kV 侧进线间隔 1 个、220kV 主变进线间隔 1 个。

2) 本期 3 号主变低压侧扩建 1×60Mvar 低压并联电容器组和 1×60Mvar 低压并联电抗器；并将原接入 2 号主变低压侧的 STATCOM 成套装置改接到 3 号主变低压侧。

3) 新建事故油池一个，有效容积为 50m³，用管道和原有事故油池连通。

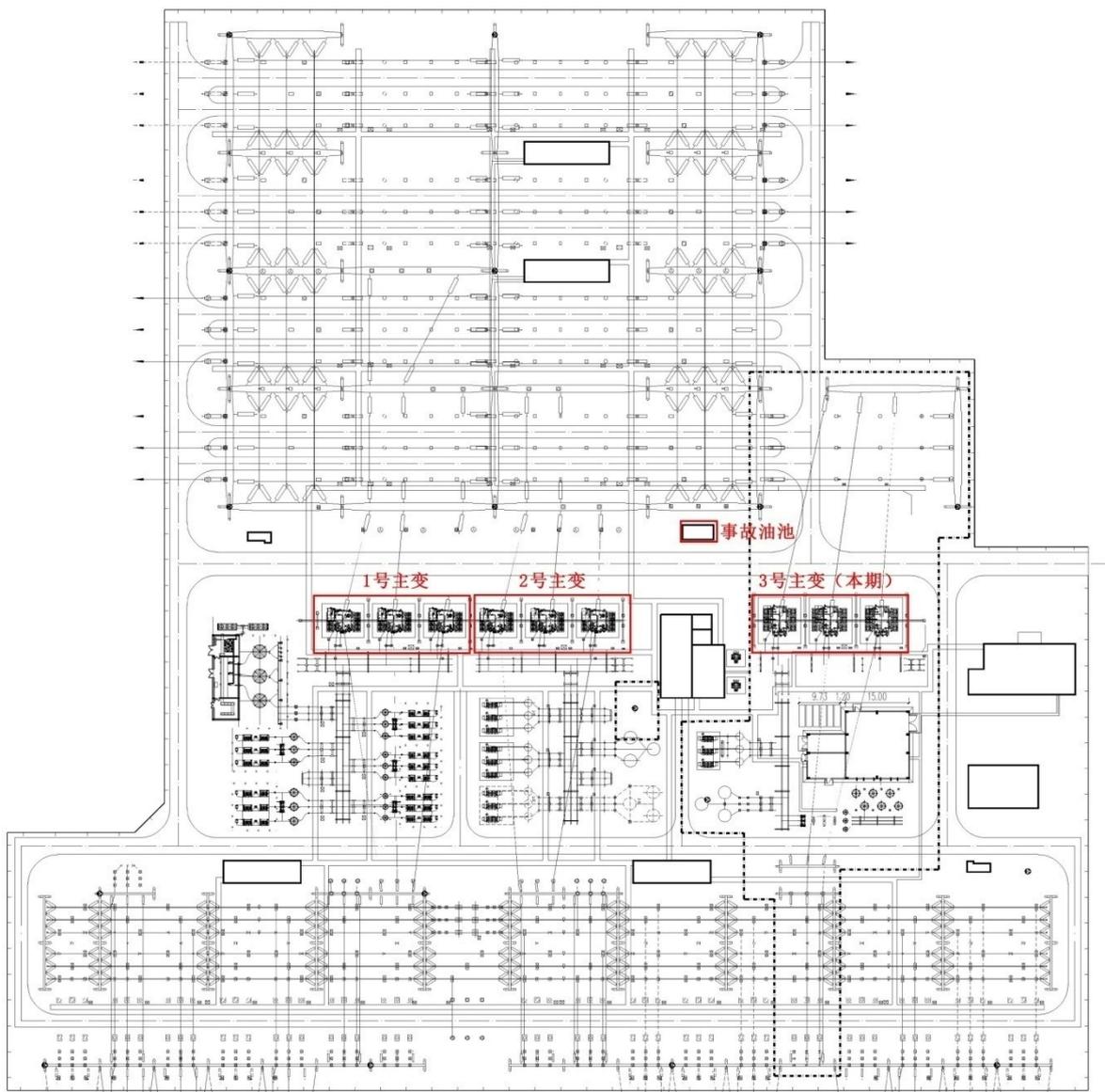


图 3-5 本期扩建工程总平面布置

(2) 依托工程

1) 排水

本期扩建工程不增加工作人员，不增加生活污水量，依托前期的生活污水处理设

施是可行的。

变电站现已建有完善的雨水排水系统，本期工程敷设部分排水管道并接入现有的排水系统。

2) 事故油池

本期主变扩建后，现有事故油池容积无法满足要求，本期在前期油池旁扩建有效容积 50m³ 事故油池，扩建油池与原有油池联通。

3) 固体废物

本期扩建不新增运行人员，不新增固体废物，依托前期已有的设施是可行的。

3.1.6 项目占地

紫霞 500kV 变电站总用地面积 7.4hm²(106.5 亩)，其中围墙内用地面积 5.17hm²(77.55 亩)。本期主变扩建工程在变电站围墙内开展，不新征用土地。由于前期场地土方工程量已综合平衡，本期建筑垃圾及基础余土 4860m³ 外运，运距 10km。外运土方由专营公司外运和堆置，不乱弃、乱堆、乱倒。

3.1.7 施工工艺及方法

3.1.7.1 施工组织

(1) 施工交通

变电站站址位于湖南省永州市宁远县天堂镇天堂村，施工车辆可沿二广高速至 356 国道、240 国道、323 省道至天堂村再驶入进站道路至所址。

(2) 施工用水及施工电源

本期工程施工用水、用电均可直接由站内给水系统及站用电系统直接接入使用。

(3) 建筑材料供应

根据主体工程设计，本项目无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

(4) 大件运输

主变运输采用铁路公路联运方式，在永州火车站下货，汽车运输经泉南高速及京港澳高速东行，再经 356 国道、240 国道、323 省道至天堂村，最后经进站道路运至站区。

3.1.7.2 施工场地

变电站施工营地均考虑布置在变电站围墙范围内，不另租地。

3.1.7.3 施工工艺及方法

(1) 地基处理

本期扩建工程中，除主变区、35kV 及部分 220kV 配电装置位于挖方区外，500kV 及部分 220kV 配电装置位于深填方区及浅填方区。位于挖方区和浅填方区的构筑物以②红粘土(硬塑)层为天然地基持力层，地基承载力特征值 $\geq 250\text{kPa}$ ，局部基底未达持力层处，采用 C15 毛石混凝土换填处理。位于深填方区的构筑物采用桩基，桩型为 $\Phi 1000$ 人工挖孔灌注桩，以⑤中等风化灰岩为桩端持力层，单桩承载力特征值 $\geq 1000\text{kPa}$ 。

(2) 土建施工

场地开挖时宜避开雨季施工，并应做好防雨及排水措施。为了保证混凝土质量，工程开工前，掌握近期天气情况，尽量避开大雨的异常天气，做好防雨措施。

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

(3) 设备安装

根据工程规模本期将扩建主变压器、电容器组，并根据电气布置新上间隔设备、设备支架及基础。

1) 基础复核

用经纬仪、钢尺复测构架基础中心线、高程是否与设计一致，并填写技术复核记录表。由质检员、技术员对基础质量进行检查。质量合格方可进行下道工序施工。

2) 构件检查

根据电气图纸设计要求，仔细核对金属加工件的数量级尺寸，检查焊接是否牢固、可靠。核实构件弯曲度，安装孔位置正确、附件齐全等。

3) 构件拼装

砼杆对接有钢圈焊接和法兰盘螺栓连接两种。采用焊接连接时，先在地面排好方木，用吊车将砼杆吊到方木上，清除焊口上的油脂、铁锈等，用木楔子调直杆身，使两焊接的钢圈距离达标，螺孔及其它构件位置符合设计要求；砼杆对接法兰盘螺栓连接时，先在方木上对好，穿上螺栓，然后用力矩扳手均匀拧紧螺母，在两法兰盘间加减垫片调整杆身平直度并用钢丝、平板尺检查直至合格，单杆拼装后再进行组合构架的拼对。

①构架吊装

构架组立采用吊车起吊组立。组立前，将构架基础清理干净，并用混凝土找平。构架起吊时，在构架上栓三根缆风绳，并在三个方向专人拉好，防止构架摆动。构架根部落入基础内，用撬棍调整其中心，用兰封神调整其垂直，各方向校正后，用木楔子将构架根部塞牢，并将缆风绳拴紧，然后进行构架基础的二次浇注及养护。在二次混凝土浇注后 12 小时，在检查一次构架中心位置及垂直图并及时校正，72 小时后方可拆除缆风绳。

②横梁安装

用吊车吊装横梁时，在横梁两端拴缆风绳，并有专人拉好，起吊时吊点选择要防治横梁变形。

③主变安装

主变压器由大型平板车运输进入施工现场，最后停放于主变压器基础附近的道路上；在运输车辆与主变基础之间铺设钢轨，使用千斤顶将主变顶起，钢轨放入主变正下方，下放主变使钢轨逐渐受力；将重物推进器的油管及有关电线接好，操作重物推进器使主变到就位位置；再用千斤顶将主变顶起，做好保险，拆除下面轨道，再将主变下放就位。

④电容器安装

安装之前应仔细检查设备外观有破损、锈蚀和变形，给每组电容器支架编号，按编号进行安装。基础槽钢先与支架支柱绝缘子相连，然后连接电容器支架，第一层安装完毕，整体起吊至预埋铁上，注意保持中心线一致，将基础槽钢与预埋铁焊接固定，再按新编号安装上层电容器。电容器组安装就位后，按照图纸进行连线。要求熔断器安装排列整齐，倾斜角度符合产品要求，放电线圈瓷套无损伤，相色正确，接线牢固美观，电容器一次接线符合图纸设计要求。

（4）道路及场地处理

主变前坪做法同站内道路做法，采用公路型，沥青混凝土路面。施工时对道路及碎石地坪造成的损坏将进行恢复，建筑垃圾及基槽余土需外运。

3.1.8 主要经济技术指标

本工程静态总投资为 6110 万元，其中环保投资 68 万元，占总投资 1.08%；计划于 2022 年建成投运。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 工程与城乡规划的相符性分析

(1) 与区域电网规划的相符性

根据湖南省和永州市“十四五”电网规划，“十四五”期间需扩建永州紫霞 500kV 变电站主变压器以满足负荷增长需求。因此，工程的建设与区域电网规划相符。

(2) 与城乡规划的相符性

前期工程已取得相关部门的同意站址文件，本期扩建工程在原站址预留位置进行，不新增占地。因此本工程站址落点与当地规划是相符的。

(3) 变电站周围土地规划情况

紫霞 500kV 变电站站址为供电用地，因此本工程符合宁远县规划。

3.2.2 项目与永州市“三线一单”符合性分析

永州市人民政府于 2020 年 12 月 25 日公布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（永政发〔2020〕11 号号文），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）提出了生态环境分区管控意见。

本工程位于永州市宁远县天堂镇，涉及“三线一单”管控单位为一般管控单元，主体功能定位为国家重点生态功能区，编号 ZH43112630002。

本工程与永州市管控单元管控要求的相符性分析详见表 3-2。

表 3-2 本工程与永州市管控单元管控要求的相符性分析

	管控单元要求	本项目情况
空间布局约束	1、产业准入应符合“宁远县产业准入负面清单”的规定。 2、承接五里桥工业园产业转移应以符合产业和环保政策为前提，不得引入按规定应当入园的企业。	本工程为 500kV 超高压输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类”项目，不属于宁远县产业准入负面清单项目；本工程运行期无废水、废气、固废排放，符合宁远县产业和环保政策。
污染物排放管控	1、加快城镇污水处理设施建设和提标改造，提高污水处理率。 2、区域内严禁露天焚烧生活垃圾和秸秆。提高秸秆利用率，逐步构建以秸秆肥料化为主、其他形式为补充的多途径利用格局。 3、鼓励和支持采取种植和养殖相结合的方式就地就近消纳利用畜禽养殖废弃物。	本工程运行期无废水、废气、固废排放，站内配置生活污水处理设施，外排生活污水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。
环境风险防控	严格保护饮用水水质安全，建立乡镇饮用水源突发环境事件应急预案，确保饮用水源安全。	本工程评价范围内无饮用水水源保护区。

综上所述，本工程符合永州市“三线一单”管控要求相符。

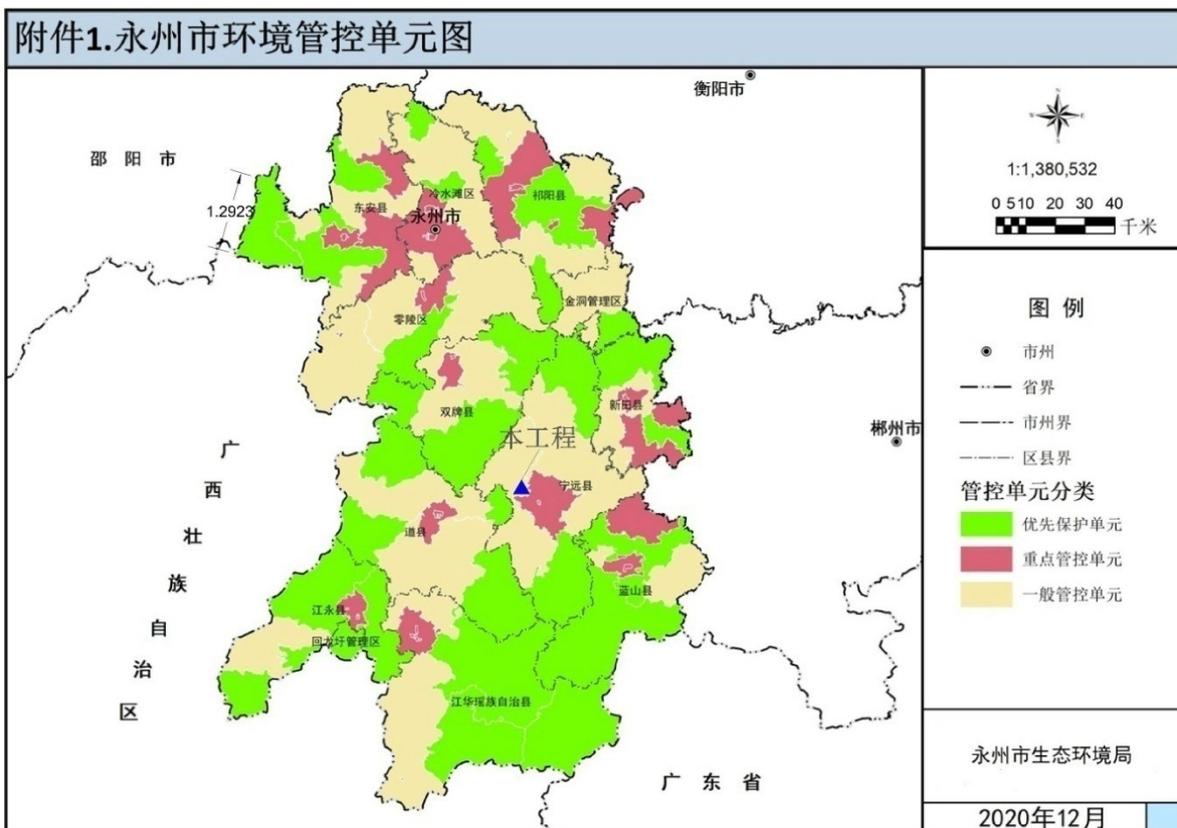


图 3-6 本工程与永州市“三线一单”管控单元相对位置示意图

3.2.3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

(1) 选址选线

本工程为变电站扩建工程，不进入特殊和重要生态敏感目标、生态红线、地表水保护目标。

(2) 设计

变电站采用户外式布置方式，架空出线；变电站周围生活污水经处理后，达标排放，变电站已设置了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。

(3) 施工期

本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。

(4) 运行期

满足本报告各项环保措施条件下，可确保变电站、线路工频电磁场、噪声达标排放。通过加强运行期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。运行过程中

产生的变压器油、高抗油等矿物油进行回收处理，废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理。

综上所述，本项目是否与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符。

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包括生态环境、施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物等。

(1) 生态影响：施工噪声、施工占地、水土流失、植被破坏等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

(2) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

(3) 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。

(4) 施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

(5) 施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

3.3.2 运行期环境影响因素分析

运行期主要环境影响因素为：工频电场、工频磁场、运行噪声、废污水、固体废物、废油等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站内高压线及电气设备附近运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 运行噪声

变电站变压器（冷却风扇和铁芯电磁声）、断路器、火花及电晕放电等会产生连续性电磁、机械噪声，以中低频噪声为主。

(3) 废污水

扩建变电站本期不增加运行人员、不新增生活污水排放量。

(4) 固体废物

输变电工程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。

(5) 废油

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。

(6) 环境风险

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，有可能产生废油及含油废水，存在环境污染隐患。对于无法回收再生利用的废油，国网湖南省电力有限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。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

变电站扩建工程工程内容简单，不涉及生态敏感区。因此，其施工期生态环境影响途径主要从施工组织及施工方式方面进行分析。

(1) 施工组织

本工程施工用水及施工电源均直接有站内接入，不会产生生态环境影响；建筑材料及大件运输、装卸等活动可能产生扬尘、噪声等问题，如不进行必要的防护，可能产生环境问题。

(2) 施工方式

本工程施工营地的布设，设备基础开挖、地基处理及其它土建施工活动，可能产生扬尘问题，同时会对站内现有地表造成一定程度破坏，可能形成裸露地表从而产生水土流失问题；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如不进行必要的防护，亦可能产生水土流失、污染环境等问题；各类施工机械运行产生施工噪声，可能会对周边环境产生影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

变电站运行期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 总体要求

(1) 建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。

(2) 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。

3.5.2 电磁环境保护

(1) 设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。

(2) 布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。

3.5.3 声环境保护

(1) 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敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。

(2) 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。

3.5.4 水环境及固体废物

本期扩建工程不增加运行人员，不增加污水排放量和生活垃圾。生活污水及生活垃圾均可利用变电站内已有的设施进行处理。

3.5.5 环境风险

紫霞变现有事故油池一座，有效容积 60m^3 ，本期在前期油池旁扩建有效容积 50m^3 事故油池，扩建油池与原有油池联通。用于收集事故及检修期间的变压器泄漏油。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

永州紫霞 500kV 变电站位于湖南省永州市宁远县天堂镇天堂村。宁远县位于湖南省南部，东连新田、郴州市嘉禾县，南靠江华瑶族自治县，西接道县、双牌县，北界祁阳县，地理坐标为东经 110°42'~112°27'，北纬 25°11'-26°08'，辖 16 个乡镇（其中少数民族乡 4 个）、4 个街道办事处，4 个国有林场，土地总面积 2510 平方公里，总人口 86 万。

宁远县全县地区生产总值增长 8.5%，规模工业增加值增长 8.5%，固定资产投资增长 10.5%，社会消费品零售总额增长 10.5%，地方财政收入增长 6.8%，均高于省市平均增速，稳居全市第一方阵。全面小康实现程度达到 99.3%，比去年提升 4.8 个百分点。全面建成小康社会取得新的重大进展。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

变电站站区属丘陵地貌，植被发育，水土保持较好。现经过前期工程的建设，已改变了站址处原有地形地貌，自然标高在 217~227 之间，区域构造稳定性较好。

4.2.2 地质

根据地质勘察资料，变电站站区位于宁远县祁阳山字型构造之南翼及反射弧部位，站区及其附近无大的活动性断裂穿过，为构造相对稳定地块。原场地表层为硬塑状残破积粘土所覆盖，局部分布可塑~软塑粘土，但一般厚度不大，下伏基岩为石炭系下大唐阶中等风化灰岩，场地未见基岩出露。根据国家技术监督局 2001 年发布的《中国地震东参数区划图》，站址区域地震动峰值加速度为 0.05g（地震基本力度为 VI 度），站址区域构造形迹简单，地层平缓，为相对稳定地块。

4.2.3 水文

紫霞 500kV 变电站附近无大、中型地表水体。站址场地设计标高为 234.0m，高于站址百年一遇洪水位（202.69m），不受洪水威胁，也不存在内涝问题。

4.2.4 气象

本工程所在区域位于湖南省永州市宁远县，属亚热带季风湿润气候区，春湿多雨、

夏天多晴、秋季干燥、冬季寒冷，严冬期短，暑热期长，阳光充足，四季分明。

站址区域气象特征数据见表 4-1。

表 4-1 工程所在地区气象特征值统计表

序号	项 目	单位	特征值
1	多年平均气温	°C	18.4
2	年极端最高气温	°C	40.1
3	年极端最低气温	°C	-6.2
4	年平均降水量	mm	1450.8

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 布点原则及监测点布设

(1) 布点原则

本次环评选择扩建变电站厂界（以征地红线为界）及电磁环境评价范围内的电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测，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居民住宅侧进行监测，且在距离居民住宅不小于 1m、地面上方 1.5m 高度处布点。

(2) 监测点布设

根据上述布点原则，一般在变电站每侧敏感点布设 3~5 个监测点。

本次环评变电站厂界及周围敏感点电磁环境现状监测点位布设参见表 4-2、4-3，监测布点见图 4-2。

表 4-2 厂界电磁环境现状监测点位布设一览表

测点编号	监测点名称	测点地理位置	监测点位布设情况
测点1	厂界东侧（大门）	宁远县天堂镇天堂村	本次环评根据站址地形，在站址西、南、北四侧应各布设3个测点，东侧布置5个点；监测点位在厂界外5m、探头距地面1.5m高处。
测点2	厂界东侧		
测点3	厂界东侧		
测点4	厂界东侧		
测点5	厂界北侧（出线侧）		
测点6	厂界北侧（出线侧）		
测点7	厂界北侧（出线侧）		
测点8	厂界西侧		
测点9	厂界西侧		
测点10	厂界西侧		
测点11	厂界西侧（出线侧）		

测点编号	监测点名称	测点地理位置	监测点位布设情况
测点12	厂界南侧（出线侧）		
测点13	厂界南侧（出线侧）		
测点14	厂界东侧		

表 4-3 周围敏感点电磁环境现状监测点位布设一览表

测点编号	监测点名称	测点地理位置	测点与本工程相对位置
测点15	东侧物流园	宁远县天堂镇天堂村	厂界东侧约8m
测点17	南侧养殖棚		厂界南侧约28m

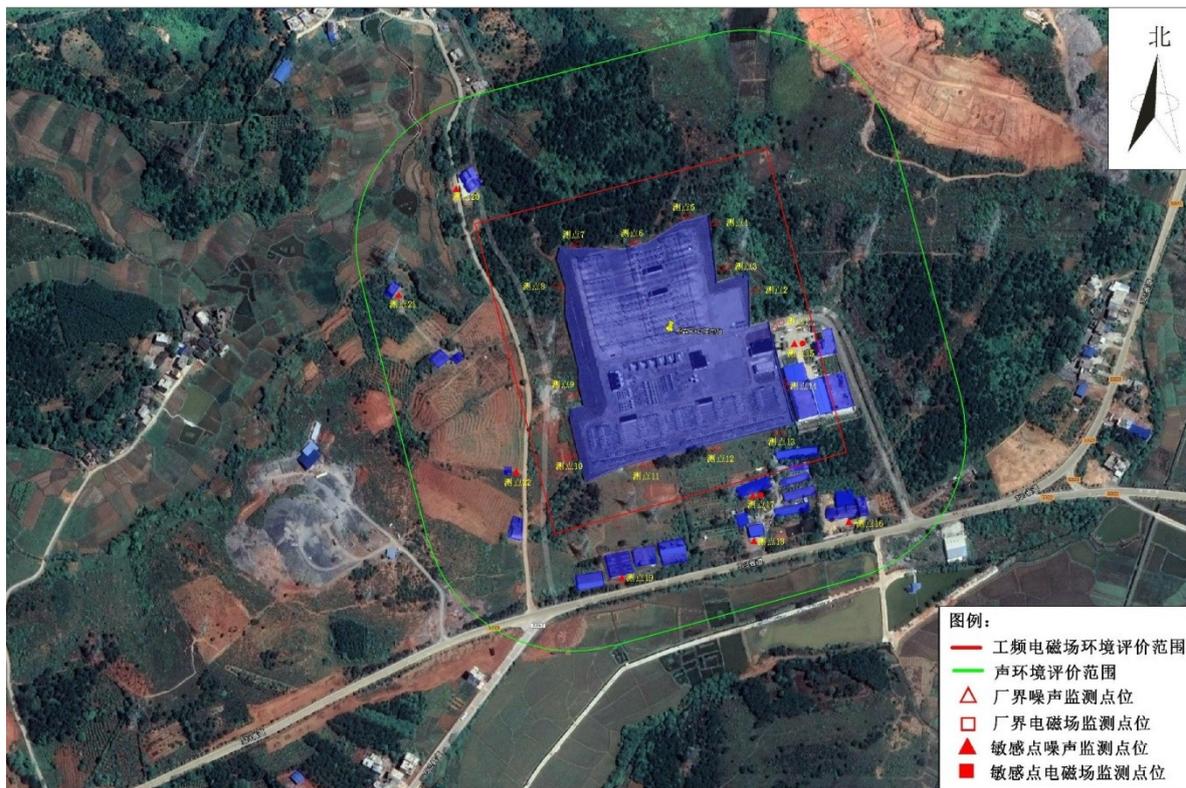


图 4-1 紫霞 500kV 变电站监测布点图

4.3.3 监测时间、监测环境条件及工况条件

监测时间：2020 年 4 月 9 日；

监测环境条件及工况条件：监测天气情况及工况条件见表 4-4、4-5。

表 4-4 监测期间天气情况

工程名称	天气	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	监测日期和时段
紫霞500kV 变电站	晴	27.5~30.7	49.3~53.2	昼：0.3~0.8 夜：0.5~1.1	2020年4月9日 昼间6:00~22:00 夜间22:00~6:00

表 4-5 监测期间天气情况

1号主变	高压侧电压 $U_{ab}=538.02kV$ ，高压侧电流 $I_a=44.82A$ ，有功 $P=26.37MW$ ，无功 $Q=32.77MVar$ 。
2号主变	高压侧电压 $U_{ab}=536.95kV$ ，高压侧电流 $I_a=39.84A$ ，有功 $P=24.51MW$ ，无功

Q=28.77MVar。

4.3.4 监测频次

监测一次。

4.3.5 监测方法、监测单位及仪器

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

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器情况见表 4-6。

表 4-6 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定证书编号	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	I-1064/D-1064	XDdj2019-2872	2020年6月25日
手持式温湿度计	KIMO VT210+SMT900	2P180608308	195614033（温湿度）	2020年8月19日
			194503076（风速）	2020年8月24日

4.3.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4-7。

表 4-7 工频电场、工频磁场现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 紫霞500kV变电站厂界				
测点1	厂界东侧（大门）	18.1	0.282	达标
测点2	厂界东侧	31.3	0.065	达标
测点3	厂界东侧	9.0	0.088	达标
测点4	厂界东侧	22.6	0.157	达标
测点5	厂界北侧（出线侧）	4.9	0.243	达标
测点6	厂界北侧（出线侧）	56.8	0.123	达标
测点7	厂界北侧（出线侧）	1268.9	0.176	达标
测点8	厂界西侧	29.8	0.838	达标
测点9	厂界西侧	71.4	0.743	达标
测点10	厂界西侧	3.3	1.738	达标
测点11	厂界西侧（出线侧）	35.7	0.943	达标
测点12	厂界南侧（出线侧）	207.9	0.846	达标
测点13	厂界南侧（出线侧）	431.3	0.367	达标
测点14	厂界东侧	175.8	0.547	达标
(二) 紫霞500kV变电站敏感点				

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
测点15	宁远县天堂镇天堂村(厂界东侧物流园)	41.1	0.031	达标
测点17	宁远县天堂镇天堂村(厂界南侧养殖棚)	147.8	0.288	达标

4.3.7 评价及结论

永州紫霞 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 3.3~1268.9V/m, 磁感应强度为 0.065~1.736 μ T; 变电站四周环境敏感目标测得的工频电场强度分别为 41.1、147.8V/m, 工频磁感应强度分别为 0.031、0.288 μ T, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 布点原则及监测点布设

(1) 布点原则

本次环评选择扩建变电站厂界及声环境评价范围内的声环境敏感目标(以居民住宅为主)进行声环境现状监测, 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居民住宅侧进行监测, 且在距离居民住宅墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.5m 以上的位置布点。

(2) 监测点布设

本次环评变电站厂界及周围敏感点声环境现状监测点位布设参见表 4-8、4-9。

表 4-8 厂界声环境现状监测点位布设一览表(见图 4-1)

测点编号	监测点名称	测点地理位置	监测点位布设情况
测点1	厂界东侧(大门)	宁远县天堂镇天堂村	本次环评根据站址地形, 在站址西、南、北四侧应各布设3个测点, 东侧布置5个点; 监测点位在厂界外5m、探头距地面1.5m高处。
测点2	厂界东侧		
测点3	厂界东侧		
测点4	厂界东侧		
测点5	厂界北侧(出线侧)		
测点6	厂界北侧(出线侧)		
测点7	厂界北侧(出线侧)		
测点8	厂界西侧		
测点9	厂界西侧		
测点10	厂界西侧		

测点编号	监测点名称	测点地理位置	监测点位布设情况
测点11	厂界西侧（出线侧）		
测点12	厂界南侧（出线侧）		
测点13	厂界南侧（出线侧）		
测点14	厂界东侧		

表 4-9 周围敏感点声环境现状监测点位布设一览表（见图 4-1）

测点编号	监测点名称	测点地理位置	测点与本工程相对位置
测点15	天堂村（厂界东侧物流园）	宁远县天堂镇	厂界东侧8m
测点16	天堂村（省道323旁）		厂界东南侧118m
测点18	天堂村（省道323旁）		厂界南侧110m
测点19	天堂村烤烟房（省道323旁）		厂界西南侧104m
测点20	幸福村1组		厂界西南侧80m
测点21	天堂村十二组		厂界西南侧200m
测点22	天堂村四组		厂界西北侧146m

4.4.3 监测时间及环境状况

扩建紫霞 500kV 变电站监测时间：2020 年 4 月 9 日；

现场监测时环境状况及运行工况见表 4-4、4-5。

4.4.4 监测频次

每个测点昼、夜各监测 1 次。

4.4.5 监测方法、监测单位及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器情况见表 4-10。

表 4-10 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定证书编号	有效期至
噪声频谱分析仪	AWA5688	00313416	J201908136156-0004	2020年8月18日
声级校准器	AWA6221A	1010542	SX201902483	2020年5月4日

4.4.6 监测结果

声环境现状监测结果见表 4-11。

表 4-11 噪声现状监测结果单位：dB (A)

测点编号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	

测点编号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
(一) 紫霞500kV变电站厂界						
测点1	厂界东侧（大门）	42.3	41.6	60	50	达标
测点2	厂界东侧	40.4	39.8	60	50	达标
测点3	厂界东侧	41.5	40.2	60	50	达标
测点4	厂界东侧	38.1	38.4	60	50	达标
测点5	厂界北侧（出线侧）	38.6	37.4	60	50	达标
测点6	厂界北侧（出线侧）	38.5	38.2	60	50	达标
测点7	厂界北侧（出线侧）	42.6	41.5	60	50	达标
测点8	厂界西侧	41.2	39.7	60	50	达标
测点9	厂界西侧	43.7	42.5	60	50	达标
测点10	厂界西侧	42.3	41.6	60	50	达标
测点11	厂界西侧（出线侧）	45.7	42.5	60	50	达标
测点12	厂界南侧（出线侧）	46.8	43.6	60	50	达标
测点13	厂界南侧（出线侧）	47.3	43.1	60	50	达标
测点14	厂界东侧	43.4	41.8	60	50	达标
(二) 紫霞500kV变电站敏感点						
测点15	天堂镇天堂村（厂界东侧物流园）	43.1	42.3	60	50	达标
测点16	天堂镇天堂村（省道323旁）	58.3	46.6	70	55	达标
测点18	天堂镇天堂村（省道323旁）	59.3	46.8	70	55	达标
测点19	天堂镇天堂村烤烟房（省道323旁）	58.8	45.7	70	55	达标
测点20	天堂镇幸福村1组	38.9	37.5	60	50	达标
测点21	天堂镇天堂村十二组	40.2	39.1	60	50	达标
测点22	天堂镇天堂村四组	43.2	41.5	60	50	达标

4.4.7 评价及结论

湖南永州紫霞 500kV 变电站厂界四周昼间噪声测值为 38.1~47.3dB(A)，夜间监测值范围为 37.4~44.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

变电站四周位于省道 323 旁的环境敏感目标处噪声昼间测值为 58.3~59.3dB(A)，夜间监测值为 45.7~46.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；站址评价范围内其他环境敏感目标处噪声昼间测值为 38.9~43.2dB(A)，夜间监测值为 37.5~42.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

4.5 生态环境

4.5.1 植物

经现场踏勘，变电站内主要铺设碎石，站址四周目前林业植被主要为松树、杂树、果树和灌木；农业植被主要为水稻、蔬菜等。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。

站址区域及四周植被现状见图 4-2。



图 4-2 500kV 紫霞变电站站址区域及周围植被现状

4.5.2 动物

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，本工程变电站附近生态环境影响评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

4.5.3 生态敏感区

本工程生态环境影响评价范围内不涉及环境保护部令第 44 号《建设项目环境影响

评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修正）中的第（一）类环境敏感区，不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中规定的特殊生态敏感区、重要生态敏感区。

本项目不涉及生态保护红线，紫霞 500kV 变电站与周边生态红线的位置关系见附图 4。

4.6 地表水环境

紫霞 500kV 变电站站区设置了地理式污水处理装置，对站内生活污水进行集中处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入站外水渠。根据紫霞 500kV 变电站最近一次（2021 年 4 月 13 日）对外排生活污水监测结果，变电站的生活污水经过地理式生活污水处理设施进行处理之后，相关参数符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的一级标准，实现了生活污水达标排放。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

根据现场踏勘及收集资料,紫霞 500kV 变电站主变扩建工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态环境敏感区;不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。

由于本期主变扩建工程不新征用土地,施工期短且施工量小,所以清除的植被及影响的植物种类数量极微,对本工程经过地区的生态多样性不会造成影响。

永州紫霞 500kV 变电站总征地面积 7.4hm^2 ,其中变电站围墙内永久占地 5.17hm^2 。本期主变扩建工程均在变电站内建设,不新征用土地。本期变电站主变扩建工程施工期施工人员租住附近民房,不需要设置施工营地,因此本期工程的建设及投产不会对周边林业、农业生产及生态环境带来影响。

5.2 声环境影响分析

(1) 声环境影响分析

工程建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声。施工对环境噪声的影响随着工程进度(即不同的施工设备投入)有所不同。在施工初期,运输车辆的行驶、施工设备的运转都是分散的,噪声影响具有流动性和不稳定性;随后搅拌机等固定声源增多,功率大,运行时间长,对周围环境将有明显影响,其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离,以及施工机械与敏感点间的屏障物等因素。

(2) 噪声污染防治措施

为进一步降低建设期对周围居民的噪声影响,结合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》,本环评提出以下要求:

1) 变电站施工时选用低噪声的施工设备,施工应安排在白天进行,依法限制夜间施工。如因特殊工艺要求确需进行夜间施工时,应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明,并公告附近居民。

2) 合理组织运输,大件运输应选择在交通低峰期进行,避免交通拥堵;对运输车辆司机进行严格的培训教育,禁止随意鸣笛,装卸材料时应做到轻拿轻放避免噪声对

附近居民产生影响。

另一方面，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，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

5.3 施工扬尘分析

(1) 施工扬尘影响分析

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。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 固体废物环境影响分析

(1) 固体废物环境影响分析

施工垃圾主要为施工产生的建筑垃圾（包括拆除的给排水管道、雨水井、事故油池以及基础开挖产生的弃土、弃渣、弃料等废弃物）及施工人员的生活垃圾。施工产生的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。

(2) 固体废物污染防治措施

1) 工程施工前应作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应分别堆放，并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。

2) 本工程施工期约产生弃土 4860m³，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，弃方需妥善外运至政府指定地点。

采取上述措施下，施工期固体废物对环境的影响可控，并随着施工期结束而结束。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 施工期水环境影响分析

扩建站施工作业面小，施工人员少，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及物料清洗等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

(2) 施工废污水污染防治措施

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期采取如下废水污染防治措施：

- 1) 施工人员生活污水利用站内已有生活污水处理装置进行处理。
- 2) 施工废水经过沉砂处理后可用于建筑结构养护或站内裸露面喷洒。

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

本工程为变电站扩建工程,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。因此,本环评采用类比监测及分析的方法进行电磁环境影响预测与评价。

6.1.2 类比评价

(1) 选择类比对象

1) 类比对象选择的原则

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,并和环境湿度、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,而变电站围墙外进出线处的工频电场强度则有可能超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 标准限值。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

2) 类比对象的选择

根据本工程的规模、电压等级、容量、总平面布置、环境条件等因素,选择省内星城 500kV 变电站作为类比对象,进行电磁环境的类比分析及评价。两变电站的规模及环境条件详见表 6-1。

表 6-1 类比变电站工程相关情况

项目	紫霞500kV变电站扩建后的规模	星城500kV变电站监测时的规模
电压等级 (kV)	500	500
主变容量 (MVA)	2×750MVA+1000MVA	3×1000MVA
500kV出线回数	2 (架空)	5 (架空)
总平面布置	500kV 主变户外布置; 500kV配电装	500kV 主变户外布置; 500kV配电

	置、主变压器、220kV 配电装置呈三列式布置	装置、主变压器、220kV 配电装置呈三列式布置
地形	丘陵	丘陵
围墙内占地面积	7.4hm ²	3.9017hm ²
运行工况	相同水平	相同水平
监测环境	白天好天气	白天好天气
所在区域	永州市宁远县天堂镇天堂村	长沙县黄兴镇打卦岭村

3) 类比对象可比性分析

由表 6-1 可知,湖南永州紫霞 500kV 变电站本期扩建投运后与类比对象星城 500kV 变电站电压等级相同,主变压器台数相同,容量相等,出线回数相同,总平面布置、电气形式、母线形式一致,且均位于丘陵区域,运行工况基本处于相同水平,监测环境条件一致。因此二者具有可比性。

(2) 类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 类比监测布点

沿变电站厂界四周大致均匀布置监测点,同时尽量避开进出线,原则上工频电场、工频磁场各监测点位距变电站围墙距离约为 5m,共设 7 个测点;变电站西南北地形为丘陵,不具备断面监测条件,选变电站东侧偏北进行断面监测。具体监测布点详见图 6-1。



图 6-1 星城 500kV 变电站电磁环境监测布点示意图

(4) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（5）监测单位

湖南省电力环境监测中心站。

（6）监测仪器

监测使用的仪器参见表 6-2。

表 6-2 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	仪器编号	证书编号	有效期至
1	工频电磁场测试仪	SEM-600/LF-04	I-1065/D-1065	XDdj2018-2988	2019年7月16日
2	温湿度计	HD210	10045942	J201807254137-0001	2019年7月29日
3	风速仪	TESTO435	01779174/001	2018071011934	2019年7月15日

（7）监测环境及运行工况

监测时间：2018 年 12 月 18 日。

监测环境：晴，温度 16.3℃~22.0℃，相对 43.1%~57.8%。

星城 500kV 变电站监测运行工况参见表 6-3。

表 6-3 类比对象目标 500kV 变电站监测期间运行工况

项目	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1号主变	Ia: 562.5	515.57	-40.82
2号主变	Ia: 397.9	364.37	-23.38
4号主变	Ia: 560.6	513.53	-40.92
220kV 星曹 II 线	Ia: 726.6	270.60	63.97
220kV 星曹 I 线	Ia: 681.2	265.57	82.72
220kV 星芙 II 线	Ia: 346.4	137.98	-2.01
220kV 星芙 I 线	Ia: 356.0	135.97	-11.39
220kV 星树 II 线	Ia: 199.2	79.37	-7.70
220kV 星树 I 线	Ia: 208.0	79.37	-11.39
220kV 星林 II 线	Ia: 284.2	113.53	-3.68
220kV 星林 I 线	Ia: 299.6	113.2	-10.72
220kV 星红 II 线	Ia: 153.8	66.98	-11.05
220kV 云星 II 线	Ia: 342.8	130.95	12.06
500kV 沙星 I 线	Ia: 361.9	-345.76	79.79
500kV 鼎星 II 线	Ia: 172.5	-128.89	102.30
500kV 古星 II 线	Ia: 165.0	-135.03	-67.52
500kV 古星 I 线	Ia: 185.6	-147.31	-65.47
500kV 星云线	Ia: 718.1	-646.51	59.33

（8）监测结果

星城 500kV 变电站电磁环境类比监测结果参见表 6-4。

表 6-4 星城 500kV 变电站厂界工频电场、工频磁场类比监测结果

项目	监测点位	工频电场强度	工频磁感应强度 (μT)
变电站 厂界	星城变电站1号	1959	2.680
	星城变电站2号	831.5	0.652
	星城变电站3号	1323	0.874
	星城变电站4号	40.8	0.489
	星城变电站5号	211.7	1.372
	星城变电站6号	1959	2.680
	星城变电站7号	604.9	0.807
	星城变电站8号	479.0	2.058
北侧衰减断面	东侧围墙外5m	1323	0.874
	东侧围墙外10m	628.7	0.731
	东侧围墙外15m	612.4	0.670
	东侧围墙外20m	547.6	0.620
	东侧围墙外25m	472.4	0.584
	东侧围墙外30m	453.2	0.441
	东侧围墙外35m	406.8	0.356
	东侧围墙外40m	383.9	0.331
	东侧围墙外45m	345.1	0.284
	东侧围墙外50m	322.3	0.265

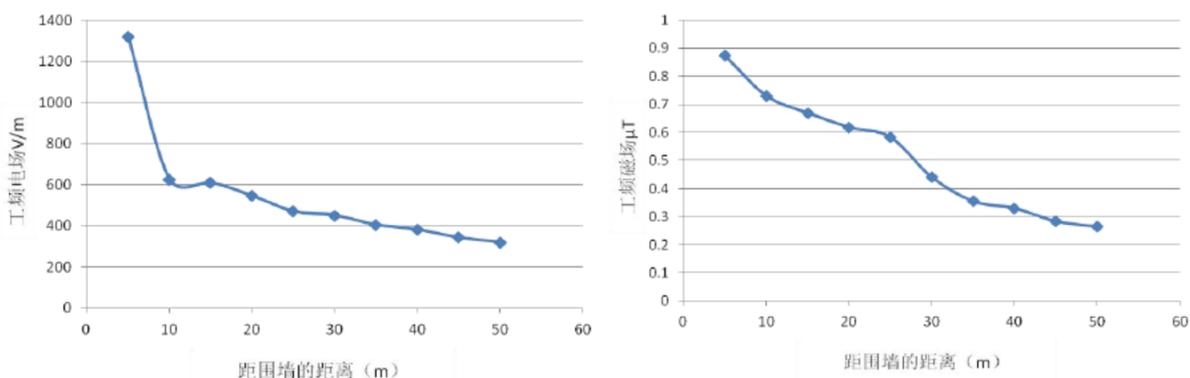


图 6-2 星城 500kV 变电站围墙外工频电场、工频磁场断面衰减趋势图

(9) 类比监测结果分析

变电站厂界：星城 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 40.8~1959V/m，最大值出现在 500kV 出线侧围墙外，靠近 500kV 构架，各点测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 标准限值；工频磁感应强度为 0.489~2.680 μT ，最大值出现在 500kV 配电装置区非出线侧围墙外，各点测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 100 μT 标准限值。

变电站东侧衰减断面：由于受地形条件限制，衰减断面布设在站址东侧偏北。

500kV 星城变电站外北侧衰减断面上电场强度最大值为 1323V/m，磁感应强度最大值为 0.874 μ T，工频电场、工频磁场随着距围墙距离的增加呈递减趋势；衰减断面上工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值。

6.1.3 变电站扩建前后电磁环境影响分析

500kV 紫霞变本期工程投运后，变电站运行电压基本保持不变且不新增出线，由于变电站产生的工频电场主要与运行电压有关，可以得出，本期扩建投运后，500kV 紫霞变工频电场基本与现状检测值相当，且满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 评价标准限值要求。紫霞 500kV 变电站东侧为 500kV 出线侧，因此北侧厂界现状监测值较大。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

（1）由于紫霞变电站本期扩建后的电压等级、总平面布置型式、所处环境及地貌等均与 500kV 星城变电站相同，故类比 500kV 星城变电站围墙外实测的工频电场、工频磁场能反应紫霞变电站本期扩建投运后的情况。类比对象 500kV 星城变电站监测结果中工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 评价标准。

（2）根据 500kV 紫霞变电站扩建前后电磁环境影响分析，可以预测 500kV 紫霞变电站本期扩建后，其围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 评价标准。

综上，由以上分析可以预测 500kV 紫霞变电站本期扩建后，其围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 评价标准。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 模式预测及评价

（1）预测模式及软件

1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2009）中的噪声预测模式。

2) 预测软件

采用 SoundPlan 噪声预测软件进行预测。

(2) 预测方案

1) 噪声源强

变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、高压电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声及机械噪声。因此，紫霞 500kV 变电站运行期间的噪声主要来自主变压器。

紫霞 500kV 变电站现有主变两台，1 号主变噪声监测结果在 63.4~66.4dB (A) 之间，2 号主变噪声监测结果在 66.7~73.4dB (A) 之间。本次预测计算本期新增 3 号主变建成后的噪声贡献值，本次新增的主变压器声源按本体外 1m 处声压级 72dB (A) 取值，低压无功补偿装置、低压电抗器噪声源强按 65dB (A) 取值。变压器 A、B、C 三相每相分别按面声源考虑。

本次噪声预测参数见表 6-6。

表 6-6 噪声预测基本参数一览表

序号	项目		参数值	
1	3号主变 (新增)	声源值dB(A)		72
		与厂界的直线距离 (m)	北	140
			南	97
			西	160
			东	36
2	围墙高度 (m)		2.0	
3	预测点高度 (m)		厂界：厂界外1m，高1.5m处。 敏感目标：1.5 m处。	

2) 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。

3) 预测内容

对扩建紫霞 500kV 变电站厂界噪声及变电站四周环境保护目标进行噪声预测。

(3) 预测结果及评价

根据紫霞 500kV 变电站的主要声源和总平面布置，仅预测计算本期新增 3 号主变（72dB (A)）建成后的噪声贡献值，噪声等值线分布图见图 6-3。变电站厂界噪声预测结果见表 6-7。

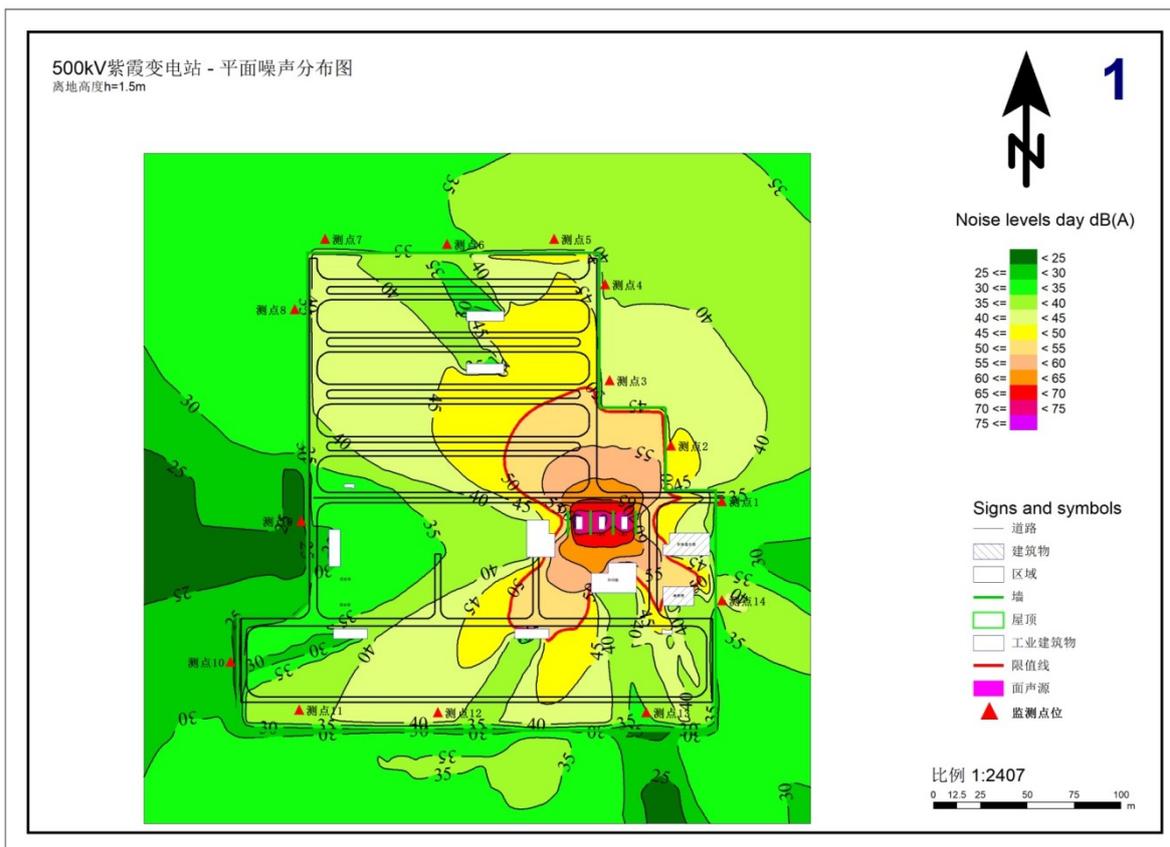


图 6-3 本期新增 3 号主变 72dB (A) 时紫霞 500kV 变电站厂界外 1m 离地 1.5m 高度噪声等值线分布图 (贡献值)

表 6-7 紫霞 500kV 变电站运行期厂界噪声预测结果单位: dB (A)

预测点位置			本期新增3号 贡献值	现状监测值		噪声预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
紫霞 500kV 变电站厂 界	厂界1	厂界东侧 (大门)	34.6	42.3	41.6	43.0	42.4
	厂界2	厂界东侧	44.1	40.4	39.8	45.6	45.5
	厂界3	厂界东侧	40.2	41.5	40.2	43.9	43.2
	厂界4	厂界东侧	37.3	38.1	38.4	40.7	40.9
	厂界5	厂界北侧 (出线侧)	33.8	38.6	37.4	39.8	39.0
	厂界6	厂界北侧 (出线侧)	30.5	38.5	38.2	39.1	38.9
	厂界7	厂界北侧 (出线侧)	27.3	42.6	41.5	42.7	41.7
	厂界8	厂界西侧	31.0	41.2	39.7	41.6	40.2
	厂界9	厂界西侧	23.7	43.7	42.5	43.7	42.6
	厂界10	厂界西侧	27.1	42.3	41.6	42.4	41.8
	厂界11	厂界南侧 (出线侧)	33.6	45.7	42.5	46.0	43.0
	厂界12	厂界南侧 (出线侧)	38.5	46.8	43.6	47.4	44.8
	厂界13	厂界南侧 (出线侧)	34.2	47.3	43.1	47.5	43.6
	厂界14	厂界东侧	33.4	43.4	41.8	43.8	42.4
紫霞 500kV 变电	测点15	厂界东侧物流园	34.7	43.1	42.3	43.7	43.0
	测点16	天堂镇天堂村 (省道323旁)	28.4	58.3	46.6	58.3	46.7

站敏感点	预测点位置		本期新增3号 贡献值	现状监测值		噪声预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
站敏感点	测点18	天堂镇天堂村（省道323旁）	26.3	59.3	46.8	59.3	46.8
	测点19	天堂镇天堂村烤烟房（省道323旁）	26.2	58.8	45.7	58.8	45.7
	测点20	天堂镇幸福村1组	25.6	38.9	37.5	39.1	37.8
	测点21	天堂镇天堂村十二组	25.3	40.2	39.1	40.3	39.3
	测点22	天堂镇天堂村四组	28.1	43.2	41.5	43.3	41.7

由上表预测结果可知：紫霞 500kV 变电站投运后东侧站界昼、夜间噪声预测最大值为 45.6dB (A)、45.5dB (A)，南侧站界昼、夜间噪声预测最大值为 47.5dB (A)、44.8dB (A)，西侧站界昼、夜间噪声预测最大值为 43.7dB (A)、42.6dB (A)，北侧站界昼、夜间噪声预测最大值为 42.7dB (A)、41.7dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

厂界周围位于 2 类声环境功能区的敏感点，变电站投运后昼、夜间噪声预测最大值为 43.7dB (A)、43.0dB (A)；位于 4a 类声环境功能区的敏感点，变电站投运后昼、夜间噪声预测最大值为 59.3dB (A)、46.8dB (A)，考虑地势高差及树木等植物对噪声的衰减作用，敏感点处实际噪声应低于预测值。因此周边噪声敏感目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

6.2.2 声环境影响评价结论

根据变电站模式预测结果并结合现状监测结果，在执行环评报告中提出的环保措施的前提下，变电站扩建投运后厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准，周边噪声敏感目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类标准。

6.3 地表水环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程不进行水环境影响预测。

湖南永州紫霞 500kV 变电站运行期排水主要为雨水和生活污水，其排水系统采用生活污水与雨水分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后通过雨水管道排至站外水沟；生活污水经地理式生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入站外沟。

变电站本期扩建工程不增加人员编制，无新增加的生活污水量，本期工程仍利用

前期工程原有生活污水处理设施进行生活污水处理，不会对周围水环境新增影响。

6.4 固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

变电站运行期固体废物主要为值班人员的少量生活垃圾，前期工程建设时站内已设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，扩建工程不新增运行人员，无新增固体废物，对环境不会增加新的影响。

(2) 废旧蓄电池

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。

500kV 变电站一般安装两组 48V300Ah（每组 24 只）、两组 233V300Ah 免维护蓄电池（每组 103 只），每只约 20kg（300Ah），更换为 8-10 年时间。变电站内蓄电池待使用寿命结束后，对照《国家危险废物名录（2021 版）》，废弃铅蓄电池回收加工过程中产生的废物，属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性和腐蚀性（T,C）。建设单位将按照《废电池污染防治技术政策》（环境保护部 2016 第 82 号公告）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《2018 年国网湖南检修公司废旧物资（蓄电池）销售合同》及危险废物转移联单，建设单位 2018 年度产生的废旧蓄电池已交湖南圣恒再生资源有限公司妥善处理；变电站本期扩建工程不需要更换蓄电池，紫霞 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。

6.5 环境风险分析

本工程变电站主变压器内变压器油在事故并失控状态下会形成油泥和油水混合物，而产生危险废物，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，再定是否需做过滤域增补变压器油。整个过程无漏油、跑油现象产生，亦无弃油产生。

(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。

变压器事故油及检修滤油过程形成的油泥、油水混合物以及含油的抹布均为危险废物，根据《国家危险废物名录（2021 版）》（环境保护部令第 15 号），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 900-249-08。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。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。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并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回收处理。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→废油和杂质送有资质的单位处理。

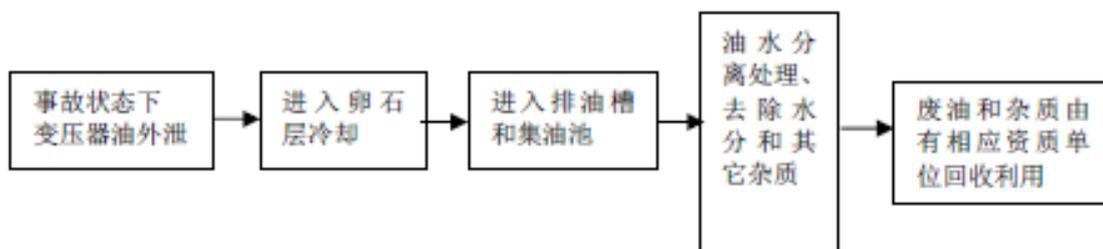


图 6-5 事故油收集处置流程示意图

紫霞变现有事故油池一座，有效容积 60m^3 ，本期主变扩建后，现有事故油池容积无法满足要求。因此本期在前期油池旁扩建有效容积 50m^3 事故油池，扩建油池与原有油池联通，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中按照最大一台主变油量 100% 的确定容积的要求，同时对集油沟和事故油池进行了防渗漏处理，可以满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄露时不外溢至外环境，满足要求。

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，随设备由厂家回收、再生利用。对于无法回收再生利用的废油等，国网湖南省电力有限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。

（3）事故应急措施

根据《国家电网公司应急管理工作规定》和《国家电网公司调度系统处置大面积停电事件应急工作规范》有关要求，国网湖南省电力有限公司建成电力应急指挥中心，应急指挥中心已实现应急预警、应急指挥、应急信息发布、应急保障体系维护和应急善后总结等功能。建设单位制定了环境污染事件的应急预案，用于有效应对电力生产突发事件，保证突发事件中组织管理规范，事件处理及时、准确，切实防范和有效处置对电网和社会有严重影响的安全生产事故与社会稳定事件，提高电网防灾减灾水平和供电的可靠性。工程自带电运行以来，未发生过环境风险事故。

6.6 对环境保护目标的影响分析

本工程环境保护目标主要为变电站周围的电磁环境及噪声敏感目标，不涉及生态敏感区。结合电磁环境类比分析、声环境影响模式预测结果可知，变电站扩建工程投运后，环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值要求；声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2、4a 类标准要求。

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

本着以预防为主，在开发建设的同时保护好环境的原则，本工程采取的主要环保措施见表 7-1。工程环保措施和环保设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

表 7-1 工程采取的环境保护及生态恢复措施汇总

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施责任单位
设计阶段	噪声	变电站设计中优先选用低噪声设备，新增及新更换的主变压器设备招标时，应明确要求将主变压器 1m 处噪声水平控制在 70dB (A) 以内。	设计单位 建设单位
	电磁环境	①高压一次设备采取均压措施。 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，从而保证电磁环境符合标准。	设计单位 建设单位
	环境风险	按《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关规定设置事故油池，本期在前期油池旁扩建有效容积 50m ³ 事故油池，扩建油池与原有油池联通。	设计单位 建设单位
施工阶段	生态环境	①要求工程尽量避开雨季施工。 ②施工过程中应加强施工管理，规范施工，对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施，以减小水土流失。 ③划定施工区域，施工人员必须严格按照划定区域进行施工活动；站内开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放。施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面隔离，以减少对地表植被的破坏。	施工单位
	施工噪声	①依法限制夜间施工。变电站施工应安排在白天进行。如因特殊工艺要求确需夜间施工时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。 ②合理组织运输，大件运输应选择交通低峰期进行，避免交通拥堵；对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对附近居民产生影响。	施工单位
	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。	施工单位
	固体废物	①工程施工前应作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应分别堆放，并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。②对施工时基础开挖多余的土方优先用于站区绿化回填，不允许就地倾倒，弃方需妥善外运至政府指定地点。	施工单位
	施工废水	在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，利用站内已有的生活污水处理装置处理生活污水；施工废水经过沉砂处理后可用于	施工单位

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施责任单位
		建筑结构养护或站内裸露面喷洒。	
	施工管理	进行施工环境监理。如要求监理单位制定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；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；做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施等。	监理单位 施工单位
运行阶段	电磁环境	工程建成后应委托有资质的单位进行竣工环境保护验收监测，若出现电磁环境超标，应分析原因，并及时采取相应电磁环境防治措施，确保电磁环境敏感目标处电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。	运行管理单位
	声环境	工程建成后应委托有资质的单位进行竣工环境保护验收监测声环境监测，若出现噪声超标，应分析原因，并及时采取噪声防治措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。	
	地表水	生活污水利用前期工程地理式污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入站外水渠。	
	固体废物	①生活垃圾仍利用前期工程设置的垃圾桶收集，严禁随意丢弃。 ②按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求，废弃铅酸蓄电池属于危险废物，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。	
	环境风险	按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求，对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。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，抽出的废油及少量的含油废水应当交由有资质的危险废物处理单位处理，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。	
	运行环境管理	①依法进行运行期的环境管理工作，制订和实施各项环境管理计划。 ②掌握项目所在地周围的环境特征。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作，并向当地环境保护行政主管部门申报。 ③定期检查环保设施运行情况，保证环保设施的正常运行；制定应急预案，及时处理出现的问题。 ④协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。	
	宣传教育	对当地群众进行有关变电站和相关设备方面的环境宣传工作，如设置专题讲座、发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。	

7.2 环境保护设施、措施论证

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设计规程规范提出、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。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

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设计规程规范提出、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选址、选线、设计、塔基定位、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。这些措施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。

本工程环保投资估算见表 7-2。

表 7-2 湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
一、环境保护设施费		
1	事故油池	14
二、环境保护措施费		
2	站区地坪、碎石恢复	6
3	施工期抑尘、污水及固废处理等防治措施费	6
三、其它费用		
4	水土保持措施费	12
5	环境管理费用（含环评、环保竣工验收、环境监测）	20
6	宣传、教育及培训措施	10
四	环保投资合计	68
五	工程静态投资总计	6324
六	环保投资占总投资比例	1.08

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

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和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理与环境管理

鉴于建设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。在施工设计文件中详细说明建设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。环境管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、地方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管理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感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) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，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环境主管部门和水保主管部门备案。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以

及建设项目竣工环境保护验收有关管理规定和技术规范，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，工程竣工环境保护验收的内容见表 8-1。

工程竣工环境保护验收的内容见表 8-1。

表 8-1 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		项目是否核准，环境保护档案是否齐全。
2	环保措施落实情况		工程设计及本环评提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、水环境、声环境保护措施落实情况及其实施效果。
3	环保设施安装质量		事故油池、生活污水处理设施安装质量是否符合相关规定，是否满足本报告及批复要求。
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	靠近本工程附近的居民点工频电场、工频磁场是否满足4000V/m、100 μ T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	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60dB(A)，夜间50dB(A)要求。周围敏感点噪声是否达标。
6	生态保护措施		是否落实施工期的表土防护、弃土弃渣的处置等生态保护措施，特别是峒河国家湿地公园等重要生态敏感区在施工期的各项保护措施落实情况和效果；施工临时占地是否进行了迹地恢复。
7	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。
8	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达标。

8.1.4 运行期环境管理

本工程为变电站扩建工程，在运行期宜使用原有环境管理部门。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) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 掌握项目所在地周围的环境特征。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作，并向当地环境保护行政主管部门申报。
- (3) 定期检查环保设施运行情况，保证环保设施的正常运行；制定应急预案，及时处理出现的问题。
- (4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

(5) 对当地群众进行有关变电站和相关设备方面的环境宣传工作, 如设置专题讲座、发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片, 利用网络、报刊及主流媒体宣传等。

8.1.5 环境管理培训

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。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	培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站周围的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例
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.环保法律、法规, 环保标准培训。 2.环保设施运行、维护培训。 3.国网公司和省电力公司相关管理制度培训。 4.环境应急预案培训。 5.环保宣传、纠纷应对培训。
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.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例

8.2 环境监测

变电站周围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。各项监测内容及要求如下。

8.2.1 电磁环境监测

(1) 监测点位布置: 变电站周边区域, 变电站可根据总平面布置, 在其站内、厂界及站外相关环境敏感目标设置例行监测点。具体点位可参照本环评现状监测点位。

(2) 监测项目: 工频电场、工频磁场。

(3) 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)中的方法进行。

(4) 监测频次及时间: 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, 此后运行过程中每四年监测一次。

8.2.2 声环境监测

(1) 监测点位布置: 同电磁环境监测点位布置。

(2) 监测项目：等效连续声级。

(3) 监测方法：按《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的监测方法进行。

(4) 监测频次和时间：昼、夜各 1 次。

8.2.3 生态环境质量调查

在工程运行后，调查变电站附近的施工迹地的生态恢复情况。

8.2.4 环境监测计划

环境监测计划见表 8-3。

表 8-3 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	变电站环境敏感点各布设1个点；厂界四周均匀布设监测点，在高压侧或距带电构架较近的围墙侧适当增加监测点位；垂直进出线围墙布置监测断面，以5m间隔布置测点，测至50m处。	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，此后运行过程中每四年监测一次。	工频电场 工频磁场
	噪声	变电站环境敏感点各布设1个点；厂界四周均匀布设监测点位。	与电磁监测同时进行	等效连续声级
	生态环境变化	变电站及进站道路护坡植被恢复，施工迹地恢复情况。	竣工环保验收调查时进行	施工迹地的生态恢复情况

9 结论

9.1 工程概况

湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程建设地点位于永州市宁远县天堂镇天堂村。现有 2 台 750MVA 主变。本期建设内容包括：

(1) 扩建 3 号主变（第三台主变），容量 1000MVA；同时扩建 3 号主变 500kV 侧进线间隔 1 个、220kV 主变进线间隔 1 个。

(2) 本期 3 号主变低压侧扩建 $1\times 60\text{Mvar}$ 低压并联电容器组和 $1\times 60\text{Mvar}$ 低压并联电抗器；并将原接入 2 号主变低压侧的 STATCOM 成套装置改接到 3 号主变低压侧。

(3) 新建事故油池一个，有效容积为 50m^3 ，用管道和原有事故油池连通。

本工程静态总投资为 6324 万元，其中环保投资 68 万元，占总投资 1.08%；计划于 2022 年建成投运。

9.2 环境质量现状与主要环境问题

9.2.1 自然环境概况

地形、地貌及地质：变电站站区属丘陵地貌，植被发育，水土保持较好。现经过前期工程的建设，已改变了站址处原有地形地貌，自然标高在 217~227m 之间，区域构造稳定性较好。

水文：紫霞 500kV 变电站附近无大、中型地表水体。站址场地设计标高为 234.0m，高于站址百年一遇洪水位（202.69m），不受洪水威胁，也不存在内涝问题。

气象：本工程所在区域位于湖南省永州市宁远县，属亚热带季风湿润气候区，春湿多雨、夏天多晴、秋季干燥、冬季寒冷，严冬期短，暑热期长，阳光充足，四季分明。

9.2.2 电磁环境现状

永州紫霞 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 3.3~1268.9V/m，磁感应强度为 0.065~1.736 μT ；变电站四周环境敏感目标测得的工频电场强度分别为 41.1、147.8V/m，工频磁感应强度分别为 0.031、0.288 μT ，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μT 标准限值。

9.2.3 声环境质量现状

湖南永州紫霞 500kV 变电站厂界四周昼间噪声测值为 38.1~47.3dB(A), 夜间监测值范围为 37.4~44.3dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

变电站四周位于省道 323 旁的环境敏感目标处噪声昼间测值为 58.3~59.3dB(A), 夜间监测值为 45.7~46.8dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准; 站址评价范围内其他环境敏感目标处噪声昼间测值为 38.9~43.2dB(A), 夜间监测值为 37.5~42.3dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9.2.4 生态环境现状

植被: 经现场踏勘, 变电站内主要铺设碎石, 站址四周目前林业植被主要为松树、杂树、果树和灌木; 农业植被主要为水稻、蔬菜等。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。

动物资源: 本工程变电站附近生态环境影响评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

本工程生态环境影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2019 年版)》中的第(一)类环境敏感区, 不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的特殊生态敏感区、重要生态敏感区。

9.2.5 环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本工程电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标包括站址东侧物流园和南侧养殖棚; 依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 本工程声环境影响评价范围内噪声敏感目标包括天堂村、幸福村。

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

类比并综合分析已投运的星城 500kV 变电站的监测结果可知, 湖南永州紫霞 500kV 变电站本期扩建投运后围墙外工频电场强度、工频磁感应强度将分别小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

根据变电站模式预测结果, 在执行环评报告中提出的环保措施的前提下, 工程扩建投运后, 厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

9.3.3 地表水环境影响评价结论

变电站本期扩建工程不增加人员编制，无新增加的生活污水量，利用前期工程生活污水处理系统，本期扩建工程不会对周围水环境新增影响。

9.3.4 生态环境影响评价结论

本工程生态环境影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日实施）中规定的环境敏感区，不涉及生态保护红线，符合永州市“三线一单”管控要求。

变电站本期扩建工程均在变电站围墙内预留场地上进行，不新征地、不在站外设置临时占地区域，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

9.3.5 对环境保护目标的影响结论分析

结合电磁环境类比分析、声环境影响模式预测结果可知，变电站本期改扩建工程投运后，各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 标准限值要求；各噪声敏感目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。

9.4 环境保护措施分析

本工程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，在技术上可行、经济上合理。

9.5 公众意见采纳与否的说明

本工程首次环境信息公告发出后在报告编制期间未收到公众反馈的关于本工程的环境保护的相关反馈信息。

9.6 综合结论

湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程的建设符合国家产业政策、符合当地城市规划和电网规划。

工程施工期将产生施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物、水土流失和生态环境影响等，运行期主要产生电磁环境、噪声影响以及事故状态下的废油影响。

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，使本工程产生的工频电场、工频磁场和噪声等对环境的影响符合国家的有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

10 附件、附图

10.1 附件

附件 1：环评委托书

委 托 书

湖南省湘电试验研究院有限公司：

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，现委托贵单位承担湖南永州紫霞500千伏变电站第三台主变扩建工程建设项目环境影响评价工作。

请贵单位按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧开展工作。

特此委托！

委托单位：国网湖南省电力有限公司建设分公司

2020年9月3日



附件 2：监测数据质量保证单



湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程环境影响报告书

监测数据质量保证单

我公司对湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程变电站厂界及周围敏感目标的电磁环境和噪声现状进行监测，监测方法严格执行国家有关环评监测技术规范要求，监测数据真实、合法、有效。

本工程建设内容为：

(1) 扩建 3 号主变（第三台主变），容量 1000MVA；同时扩建 3 号主变 500kV 侧进线间隔 1 个、220kV 主变进线间隔 1 个。

(2) 本期 3 号主变低压侧扩建 1×60Mvar 低压并联电容器组和 1×60Mvar 低压并联电抗器；并将原接入 2 号主变低压侧的 STATCOM 成套装置改接到 3 号主变低压侧。

项目位于湖南省永州市宁远县天堂镇。

按照要求，工程监测项目为变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度和噪声。工频电场强度、工频磁感应强度监测按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的监测方法进行，环境噪声按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行。

工程监测概况见下表。

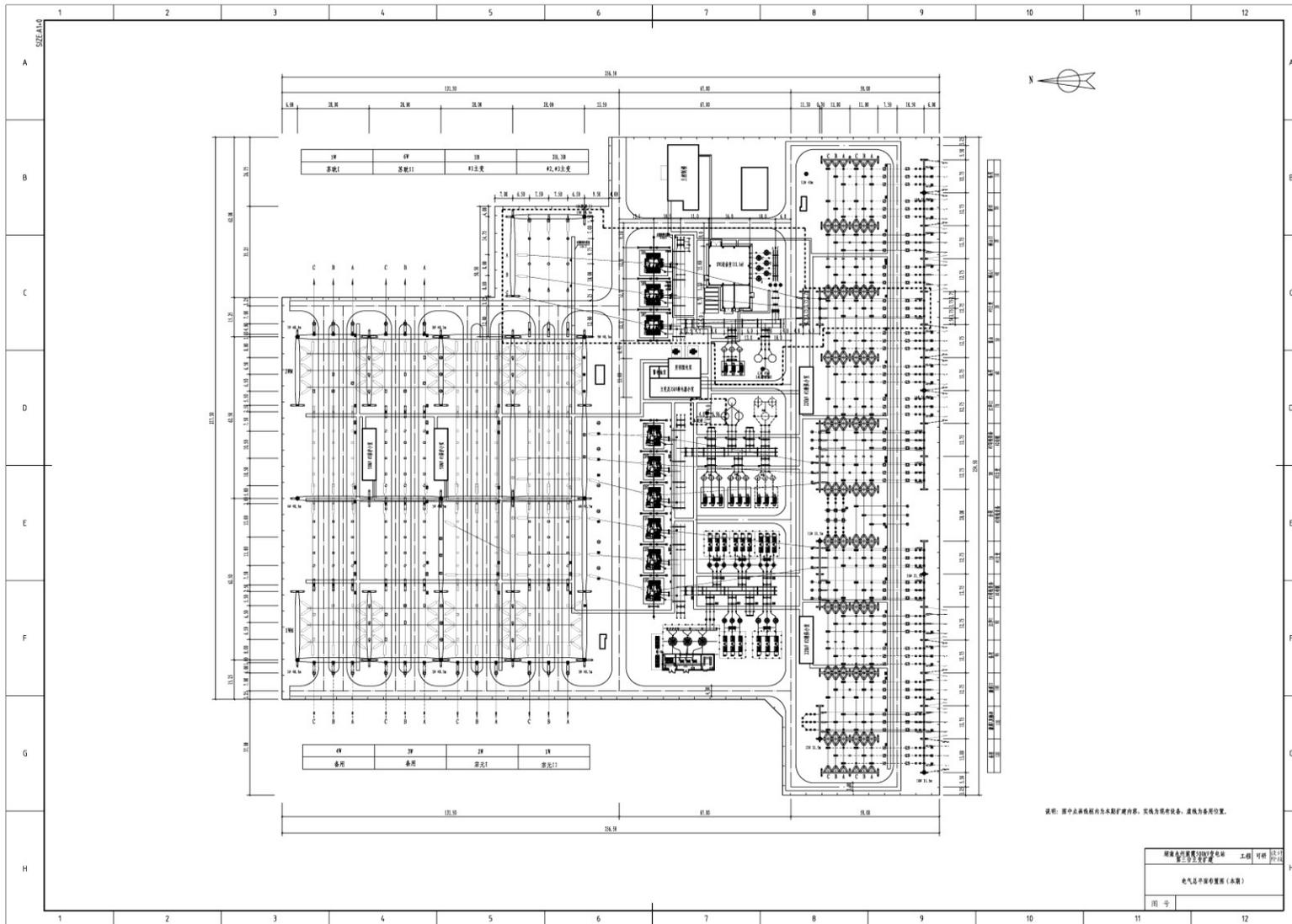
工程监测概况表

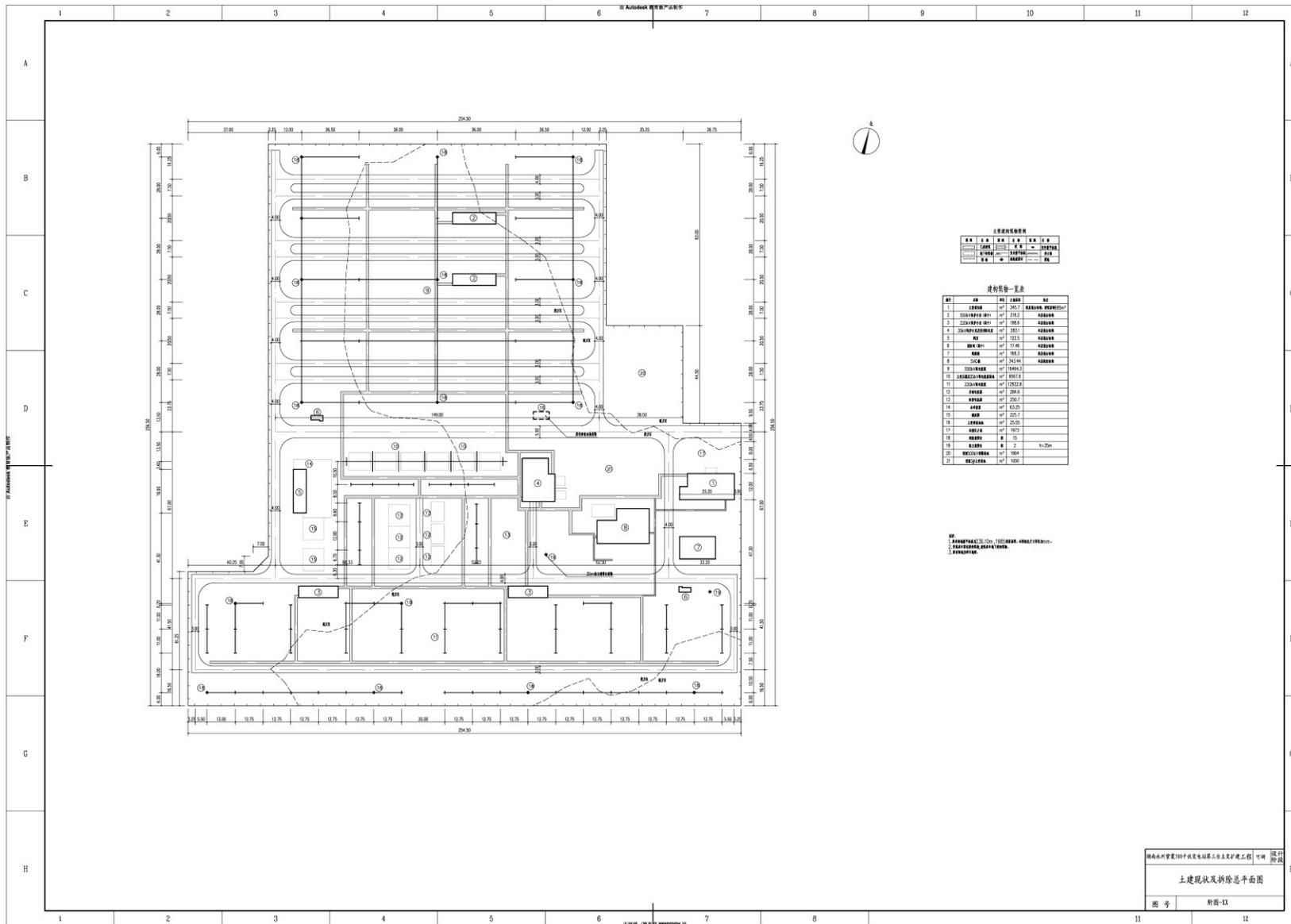
工程名称	监测因子	监测点数
湖南永州紫霞 500 千伏变电站第三台主变扩建工程	变电站厂界及周围敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度、噪声	监测点 22 个

湖南省湘电试验研究院有限公司



附图 2：湖南永州紫霞 500kV 变电站总平面布置图扩建后





附图 3：本工程环境保护目标与工程相对位置关系示意图

