

湖南长沙望城 500kV 输变电工程 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位： 国网湖南省电力有限公司

主持编制机构： 湖南省湘电试验研究院有限公司

证书编号： 国环评乙字第 2728 号

二〇一九年一月 长沙

目 录

1 前言	1
1.1 工程概况及建设必要性	1
1.2 项目特点	2
1.3 环境影响评价工作过程	2
1.4 主要环境问题	2
1.5 环评报告书主要结论	2
2 总则	3
2.1 编制依据	3
2.1.1 法律、法规	3
2.1.2 部委规章	3
2.1.3 地方法规	4
2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法	4
2.1.5 工程设计资料	5
2.1.6 中标通知书	5
2.2 评价因子及评价标准	5
2.2.1 评价因子	5
2.2.2 评价标准	5
2.3 评价工作等级	7
2.4 评价范围	8
2.5 环境保护目标	8
2.6 评价重点	9
3 工程概况及工程分析	21
3.1 工程概况	21
3.1.1 工程一般特性	21
3.1.2 方案比选及环境合理性分析	22
3.1.3 新建望城 500kV 变电站工程	26
3.1.4 鼎功 500kV 变电站间隔扩建工程	27
3.1.5 艾家冲 500kV 变电站间隔扩建工程	29
3.1.6 新建鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路工程	30
3.1.7 新建望城~艾家冲 I、II 回 500kV 线路工程	32
3.1.8 工程占地及土石方量	33
3.1.9 工程拆迁	34
3.1.10 施工工艺和方法	34
3.1.11 主要经济技术指标	35
3.2 与政策法规等相符性分析	36
3.3 环境影响因素识别	36
3.3.1 施工期环境影响因素识别	36
3.3.2 运行期环境影响因素分析	37
3.4 生态影响途径分析	37
3.4.1 施工期生态影响途径分析	37
3.4.2 运行期生态影响途径分析	38
3.5 可研环境保护措施	38

3.5.1 工程选址选线过程中、设计阶段采取的环境保护措施	38
3.5.2 施工期采取的环保措施	39
3.5.3 运行期采取的环保措施	40
4 环境现状调查与评价	41
4.1 区域概况	41
4.2 自然环境概况	41
4.2.1 地形地貌	41
4.2.2 地质	46
4.2.3 水文	46
4.2.4 气象	47
4.3 电磁环境	48
4.3.1 监测因子	48
4.3.2 布点原则及监测点布设	48
4.3.3 监测时间及环境状况	54
4.3.4 监测频次	54
4.3.5 监测方法、监测单位及仪器	54
4.3.6 监测结果	55
4.3.7 评价及结论	60
4.4 声环境	60
4.4.1 监测因子	60
4.4.2 布点原则及监测点布设	60
4.4.3 监测时间及环境状况	61
4.4.4 监测频次	61
4.4.5 监测方法、监测单位及仪器	61
4.4.6 监测结果	61
4.4.7 评价及结论	67
4.5 生态环境	68
4.5.1 植物	68
4.5.2 动物	68
4.6 生态敏感区	68
4.7 地表水环境现状	68
5 施工期环境影响评价	70
5.1 生态影响预测与评价	70
5.1.1 对生态完整性的影响分析	70
5.1.2 生态环境影响分析	70
5.1.3 拟采取的生态防护和恢复措施分析	73
5.1.4 施工期生态环境影响评价结论	77
5.2 声环境影响分析	77
5.3 施工扬尘分析	78
5.4 固体废物环境影响分析	79
5.5 污水排放分析	79
6 运行期环境影响评价	81
6.1 电磁环境影响预测与评价	81
6.1.1 变电站工程电磁环境影响预测与评价	81

6.1.2	输电线路工程电磁环境影响预测与评价	85
6.1.3	电磁环境影响评价结论	118
6.2	声环境影响预测与评价	119
6.2.1	新建望城变电站工程声环境影响预测及评价	119
6.2.2	扩建变电站声环境影响分析	123
6.2.3	新建线路工程声环境影响分析	123
6.2.4	声环境影响评价结论	124
6.3	地表水环境影响分析	124
6.4	固体废物影响分析	125
6.5	环境风险分析	125
7	环境保护措施及其经济、技术论证	127
7.1	环境保护及污染控制措施分析	127
7.2	环保措施的经济、技术可行性分析	131
7.3	环保投资估算	131
8	环境管理与监测计划	133
8.1	环境管理	133
8.1.1	环境管理机构	133
8.1.2	建设期环境管理	133
8.1.3	环境保护设施竣工验收	134
8.1.4	运行期环境管理	134
8.1.5	环境管理培训	135
8.2	环境监理	136
8.2.1	环境监理机构和人员	136
8.2.2	监理工作制度	136
8.2.3	环境监理内容	137
8.3	环境监测方案	137
8.3.1	电磁环境监测	138
8.3.2	声环境监测	138
8.3.3	生态环境质量调查	138
8.3.4	环境监测计划	138
9	结论	140
9.1	工程概况	140
9.2	环境质量现状	140
9.2.1	电磁环境现状	140
9.2.2	声环境质量现状	141
9.3	环境影响评价主要结论	142
9.3.1	施工期环境影响评价结论	142
9.3.2	电磁环境影响评价结论	142
9.3.3	声环境影响评价结论	144
9.3.4	水环境影响评价结论	145
9.3.5	生态环境影响评价结论	145
9.3.6	居民类环境敏感目标环境影响分析结论	145
9.4	工程与产业政策、电网规划及城市规划等的相符性	145
9.5	环境保护措施分析	145

9.6 综合结论.....	146
10 附件附图	147
10.1 附件.....	147
10.2 附图.....	148

1 前言

1.1 工程概况及建设必要性

湖南长沙望城 500kV 输变电工程（以下简称“本工程”）建设地点位于湖南省长沙市望城区、开福区、长沙县，建设内容包括：

（1）新建户外式 500kV 变电站一座，新建主变 2 台，容量 $2 \times 1000\text{MVA}$ 。

（2）新建 500kV 输电线路 4 回，其中至鼎功 500kV 变电站 2 回，即鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路，线路全长 $2 \times 61\text{km}$ ，其中 $2 \times 58.2\text{km}$ 按双回路紧凑型架设（单回挂线），湘江跨越段 $2 \times 2.8\text{km}$ ，按双回路大跨越设计（双侧挂线），全线位于望城区、开福区、长沙县。至艾家冲 500kV 变电站 2 回，即望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路，全长约 13.6km ，其中双回路 11.0km （紧凑型塔），单回路 2.6km （常规塔）；新建 220kV 输电线路 10 回，至望北、楠竹塘、天顶、通益 220kV 变电站及艾家冲 500kV 变电站各 2 回。

（3）新建 35kV 并联电容器 2 组，容量 $2 \times [3 \times 60\text{Mvar}]$ ，新建 35kV 并联电抗器 2 组，容量 $2 \times [1 \times 60\text{Mvar}]$ 。

（4）在鼎功 500kV 变电站扩建 2 个 500kV 出线间隔。

（5）在艾家冲 500kV 变电站扩建 2 个 500kV 出线间隔。

本工程建设的背景及必要性如下：

长沙湘江新区位于湘江西岸，包括长沙市岳麓区、望城区和宁乡市部分区域，面积 1200 平方公里，地区生产总值年均增速明显高于全湖南省平均水平，战略性新兴产业增加值年均增速达 20% 以上，是全国第 12 个、中部地区首个国家级新区。根据负荷预测，2019 年长沙河西地区 500kV 供带最大负荷将达到 2159MW，而目前长沙河西地区仅依靠艾家冲 1 座 500kV 变电站（ $2 \times 750\text{MVA} + 1 \times 1000\text{MVA}$ ）供电；且长沙河西地区的 220kV 变电站互联相对较少，多为双辐射结构，整个河西地区和河东地区仅依靠天顶—威灵双回 220kV 联系，负荷转供能力较差，导致河西地区 500kV 容载比 2019 年仅 1.16，不能满足主变“N-1”校核，急需增加 500kV 变电容量。2020 年望城变建成后，河西 500kV 容载比可提升至 1.9，可更好的为湘江新区的发展提供可靠安全的电力保障。

综合以上因素，为满足长沙河西地区负荷增长的需要、完善长株潭环网结构，提高电网供电能力和供电可靠性，实施湖南长沙望城 500kV 输变电工程是必要

的。

1.2 项目特点

本工程的项目特点为：本工程属于500kV超高压输变电工程，工程施工期的环境影响主要为废水、噪声、固体废物以及生态影响。工程运行期无环境空气污染物、无工业废水产生，环境影响主要为工频电场、工频磁场、运行噪声、生活污水以及固体废弃物可能对环境产生影响。

1.3 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》，本工程建设需要编制环境影响报告书。湖南省湘电试验研究院有限公司（以下简称“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《湖南长沙望城500kV输变电工程环境影响报告书》。

1.4 主要环境问题

本工程可能造成的主要环境问题有：

（1）施工期的土地占用、对植被的破坏、施工期的水土流失、施工噪声和扬尘；（2）运行期的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物和生态环境影响问题；（3）运行期变电站变压器事故状态下变压器油泄漏的环境影响。

1.5 环评报告书主要结论

湖南长沙望城500kV输变电工程符合国家产业政策、符合当地城乡规划和电网规划，在设计、施工、运行阶段按照国家相关环境保护要求，将采取一系列的环境保护措施，在严格落实相关环境保护及污染防治措施后，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有关环境保护标准要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，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。

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》（2016年9月1日起执行，2018年修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日起执行）；
- (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》（1997年3月1日起执行，2018年修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日起执行）；
- (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》（2017年6月29日环境保护部令第44号公布 根据2018年4月28日公布的《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令部令 第4号，2019年1月1日起执行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》以及《国家发展改革委关

于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》（国家发展和改革委员会令第21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）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部环办[2013]103号，2014年2月1日起试行）；

（7）《国家危险废物名录》（环境保护部部令第39号）；

（8）《环境保护部、卫生部关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》（环境保护部环发[2011]19号）；

（9）《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环境保护部环发[2015]162号）；

（10）《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）。

2.1.3 地方法规

（1）《湖南省环境保护条例》；

（2）《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》；

2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法

（1）《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（3）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（4）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

（5）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

（6）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

（7）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（8）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T 2.4-2009）

（9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（10）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）；

（11）《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）；

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

2.1.5 工程设计资料

(1) 中能建湖南省电力设计院有限公司编制的《湖南长沙望城500kV输变电工程可研报告》

(2) 国家电网公司发展【2018】1005号文《国家电网有限公司关于湖南长沙望城500千伏输变电工程可行性研究报告的批复》

(3) 国网经济技术研究院经研咨【2018】680号文《关于印发湖南长沙望城500kV输变电工程可行性研究报告评审意见》

2.1.6 中标通知书

见附件1。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 施工期

施工期主要环境影响评价因子为：土地占用、对植被的破坏、施工期的水土流失、施工噪声、扬尘、固体废物和污水。

(2) 运行期

1) 电磁环境

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

2) 声环境

现状评价因子：噪声（以等效连续A声级计量）。

类比监测因子：噪声（以等效连续A声级计量）。

2.2.2 评价标准

根据长沙市环境保护局长环评函〔2019〕 号《长沙市环境保护局关于湖南长沙望城 500kV 输变电工程环境影响评价执行标准的确认函》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) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，输变电工程运行频率为 50Hz，

即工频电场公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。输电线路下其他场所（包括耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所）工频电场控制限值为 10kV/m, 工频磁感应强度控制限值为 100 μ T。

2) 声环境

变电站：望城 500kV 变电站站址周边区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

输电线路：线路所经农村地区声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准，所经居住、商业、工业混杂区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，交通干线两侧 35m 范围内区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准。

3) 水环境

望城 500kV 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。

根据《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》，望城～艾家冲 500kV 线路评价范围内无饮用水水源保护区；望城～鼎功 500kV 线路评价范围内无饮用水水源保护区，所跨越的八曲河、沔水以及湘江河段为农业、渔业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水域标准。

（2）污染物控制与排放标准

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限值》（GB 12523-2011）。

运行期望城 500kV 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

运行期望城 500kV 变电站污水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准。输电线路运行期不产生废水。

3) 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）。

采用的具体标准值见表 2-1、表 2-2。

表 2-1 工频电场、工频磁场公众暴露控制限值

影响因子	适用区域	评价标准	标准来源
工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m ^②	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
	架空线路下其它场所 ^①	10kV/m	
工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT ^②	

注：①架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。②依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），电场、磁场公众暴露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程工作频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众暴露控制限值分别为 200/f（V/m）、5/f（μT），即 4000V/m 和 100μT。

表 2-2 声环境执行评价标准值

项目	评价标准	标准来源
变电站站址	质量标准：60dB(A)（昼）；50dB(A)（夜）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
	厂界排放标准：60dB(A)（昼）；50dB(A)（夜）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
线路沿线	质量标准：55dB(A)（昼）；45dB(A)（夜）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类
	质量标准：70dB(A)（昼）；55dB(A)（夜）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类
施工期	70dB(A)（昼）；55dB(A)（夜）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

2.3 评价工作等级

（1）电磁环境

本工程为交流输变电工程，包含 500kV 变电站和 500kV 架空输电线路，500kV 变电站为户外式变电站，架空输电线路边导线周边 20m 范围内存在电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），变电站和输电线路电磁环境评价工作等级均为一级。

（2）生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）以及《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中有关生态影响评价工作等级划分的原则确定本次评价工作等级。

本工程不涉及 HJ 19 中规定的特殊生态敏感区与重要生态敏感区，工程总占地面积为 14.62hm^2 ，合 0.1462 km^2 ，小于 2km^2 。依据 HJ 24、HJ 19，本环评的生态评价工作等级确定为三级。

（3）声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）确定本次声环境影响评价工作等级。

本工程建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的 2 类地区，建设前后对环境敏感点噪声增量在 $3\text{dB}(\text{A})$ 以下，受影响的人群数量不会显著增加。根据声环境影响评价工作级别划分依据，声环境影响评价工作等级确定为二级。

（4）水环境影响评价工作等级

输电线路工程运行期不产生生产废水，鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期扩建不新增废污水量，望城 500kV 变电站运行期产生约 1.5t/d 的生活污水，生活污水经 1t/h 的地理式一体化生活污水处理装置处理，达标后回用于站内绿化和喷洒道路。故按照 HJ/T 2.3 的规定对水环境影响进行简要分析。

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。

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内。

（2）噪声

变电站：厂界噪声为厂界外 1m 处，环境噪声为围墙外 100m 范围内。

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内。

（3）生态

变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 内；输电线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。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

经调查及现场踏勘，本工程评价范围内的环境保护目标主要分为电磁及声环境类环境保护目标、生态类环境保护目标和水环境类环境保护目标。本工程

环境保护目标参见表 2-3，本工程新建线路沿线避让的饮用水源保护区参见表 2-4。

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生态环境影响评价及生态恢复。主要包括：

（1）明确环境保护目标：对工程区域环境进行调研，调研重点为输电线路附近的电磁和声环境敏感目标、生态敏感区。

（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，对生态环境现状进行调查，明确是否存在环保问题。

（3）施工期环境影响：从土地占用、植被破坏等角度分析施工期生态环境影响；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，提出相应生态环境保护 and 恢复措施、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，对变电站及输电线路电磁环境、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 2-3 湖南长沙望城 500kV 输变电工程电磁环境、声环境类环境保护目标

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
(一) 新建望城 500kV 变电站								
1	金峙村胜利组张宅等	望城区白箬铺镇	站址东南侧约 45m	见附图 3-1	约 3 户	2F 尖顶	丘陵	E、B、N
2	金峙村胜利组张宅	望城区白箬铺镇	站址南侧约 100m	见附图 3-1	约 1 户	2F 尖顶	丘陵	N
3	古山村青山边组周宅	望城区白箬铺镇	站址北侧约 110m	见附图 3-1	约 1 户	2F 尖顶	丘陵	N
4	古山村铁冲子组王宅	望城区白箬铺镇	站址东北侧约 100m	见附图 3-1	约 1 户	2F 尖顶	丘陵	N
(二) 新建艾家冲~望城 I、II 回 500kV 线路								
1	龙塘村蓑衣坝	望城区白箬铺镇	线路东北侧约25 m，2 户；	见附图3-2	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
2	龙塘村上龙舟一组	望城区白箬铺镇	线路南侧约19m，1户	见附图 3-3	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
3	龙塘村下龙州组	望城区白箬铺镇	线路东北侧约19 m 、约 32 m，2户；线路西南侧约20m、30m，2户	见附图 3-4	2F民房	4户约12人	丘陵	E、B、N
4	白箬铺社区高家坪组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约45m，1户	见附图 3-5	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
5	白箬铺社区向阳组	望城区白箬铺镇	线路东侧约17m，1户	见附图 3-6	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西侧约29m,1户	见附图 3-7	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
6	齐天庙村小塘尾组	望城区白箬铺镇	线路西南侧约20m，4户	见附图 3-8	1F民房	4户约12人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
		镇	线路西南侧约32m, 1户	见附图 3-9	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西侧约23m, 1户	见附图 3-10	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
7	齐天庙村侯家老屋	望城区白箬铺镇	线路西南侧约39m, 1户	见附图 3-11	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
8	齐天庙村大坝一组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约53m, 5户	见附图 3-12	2F民房	5户约15人	丘陵	E、B、N
9	齐天庙村大坝二组	望城区白箬铺镇	线路西南侧约44m, 1户	见附图 3-13	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
10	齐天庙村磨石坳组	望城区白箬铺镇	线路西南侧约29m, 1户	见附图 3-14	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约32m, 1户	见附图 3-15	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约17m, 1户	见附图 3-16	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
11	金峙村港家坳组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约11m, 1户	见附图 3-17	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约15m, 1户	见附图 3-18	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约23m, 2户	见附图 3-19	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
12	古山村夏老屋组	望城区白箬铺镇	线路西南侧约29m, 1户	见附图 3-20	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约21m, 1户	见附图 3-21	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
13	古山村杨家村组	望城区白箬铺镇	线路东北侧约53m, 1户	见附图 3-22	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约42m, 1户	见附图 3-23	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约46m, 1户	见附图 3-24	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约20m, 1户	见附图 3-25	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
14	古山村学田湾组	望城区白箬铺镇	线路东北侧约22m, 1户	见附图 3-26	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约18m, 1户	见附图 3-27	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约10m, 1户	见附图 3-28	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
				线路东南侧约33m，2户	见附图 3-29	1F民房	2户约6人	丘陵
(三) 新建鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路								
1	古山村建坡组	望城区白箬铺镇	线路西南侧约26m，1户	见附图 3-30	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约58m，1户	见附图 3-31	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
2	古山村茶子山组	望城区白箬铺镇	线路西北侧约57m，1户	见附图 3-32	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约23m，1户	见附图 3-33	3F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约46m，2户	见附图 3-34	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
3	古山村立新组组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约35m，1户	见附图 3-35	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
4	巩桥村肖家湾组	望城区乌山镇	线路西南侧约43m，2户	见附图 3-36	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
5	巩桥村巩桥组	望城区乌山镇	线路西南侧约11m，2户	见附图 3-37	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
6	巩桥村周家湾组	望城区乌山镇	线路西南侧约44m，1户	见附图 3-38	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约24m，3户	见附图 3-39	2F民房1F民房	3户约12人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约16m，3户	见附图 3-40	2F民房1F民房	3户约9人	丘陵	E、B、N
7	蓟家巷村 422 号	望城区乌山镇	线路西侧约41m，2户	见附图 3-41	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
8	铁冲子	望城区乌山镇	线路西南侧约24m，2户	见附图 3-42	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约13m，1户	见附图 3-43	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
9	茶园村王家铺	望城区乌山镇	线路东北侧约13m，2户	见附图 3-44	2F民房 3F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约58m，1户	见附图 3-45	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约32m，1户	见附图 3-46	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约33m，1户	见附图 3-47	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
10	茶园村业谷塘	望城区乌山镇	线路西南侧约50m，1户	见附图 3-48	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
11	茶园村荣贵冲	望城区乌山镇	线路西南侧约41m, 1户	见附图 3-49	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
12	茶园村乌山茶场	望城区乌山镇	线路东侧约35m, 1户	见附图 3-50	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
13	茶园村杨家老屋	望城区乌山镇	线路西侧约37m, 6户	见附图 3-51	2F民房 3F民房	6户约18人	丘陵	E、B、N
14	龙王岭村三家塘	望城区乌山镇	线路东侧约17m, 1户	见附图 3-52	2F民房	1户约5人	丘陵	E、B、N
15	龙王岭村祝家组	望城区乌山镇	线路东南侧约15m, 1户	见附图 3-53	1F民房 2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约12m, 1户	见附图 3-54	1F民房 2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约26m, 1户	见附图 3-55	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约49m, 1户	见附图 3-56	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
16	望城区乌山镇龙王岭村窑坡	望城区乌山镇	线路东南侧约27m, 1户	见附图 3-57	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约13m, 1户	见附图 3-58	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约19m, 1户	见附图 3-59	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约17m, 2户	见附图 3-60	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
18	望城区乌山镇龙王岭村金桥组	望城区乌山镇	线路西北侧约30m, 1户	见附图 3-61	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约14m, 1户	见附图 3-62	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约34m, 1户	见附图 3-63	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
19	望城区乌山镇龙王岭村熊公屋	望城区乌山镇	线路西侧约16m, 1户	见附图 3-64	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
20	望城区乌山镇龙王岭村薛家湖	望城区乌山镇	线路东侧约30m, 1户	见附图 3-65	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西侧约48m, 1户	见附图 3-66	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
21	望城区乌山镇黄花岭村新池组	望城区乌山镇	线路东南侧约24m, 1户	见附图 3-67	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约45m, 1户	见附图 3-68	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约56m, 1户	见附图 3-69	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
22	望城区芦家庄		线路西侧约34m, 1户	见附图 3-70	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东侧约20m, 1户	见附图 3-71	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
23	新河村新河街组	望城区	线路西侧约17m, 1户	见附图 3-72	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东侧约19m, 1户	见附图 3-73	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
24	新阳村黄家湾	望城区新康乡	线路东侧约57m, 1户	见附图 3-74	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
25	新阳村袁家港组	望城区新康乡	线路西北侧约29m, 2户	见附图 3-75	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
26	新阳村十队	望城区新康乡	线路西北侧约42m, 1户	见附图 3-76	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约41m, 2户	见附图 3-77	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
27	望城区新康乡名盛村幸福组	望城区新康乡	线路东南侧约22m、30m, 线路西北侧约20m, 3户	见附图 3-79	2F民房	3户约9人	丘陵	E、B、N
28	望城区新康乡名盛村杨湖组 1	望城区新康乡	线路西北侧约31m, 1户	见附图 3-80	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约26m, 1户	见附图 3-81	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约24m, 1户	见附图 3-82	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路北侧约33m, 1户	见附图 3-83	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路北侧约17m, 1户	见附图 3-84	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
29	名盛村村委会	望城区高塘岭街道	线路南侧约36m, 1户	见附图 3-85	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
30	月圆村石坝组	望城区高塘岭街道	线路北侧约25m, 1户	见附图 3-86	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
31	月圆村南叉组	望城区高塘岭街道	线路北侧约36m, 1户	见附图 3-87	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约31m, 1户	见附图 3-88	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
32	湘江村立新组	望城区高塘岭街道	线路北侧约12m, 10户	见附图 3-89	1F民房 2F民房	10户约30人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约38m, 3户	见附图 3-90	2F民房（养老院）	3户约15人	丘陵	E、B、N
33	洪洲社区	望城区铜官街道	线路南侧约22m, 1户	见附图 3-91	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
			线路北侧约15、25m, 2户	见附图 3-92	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
34	潭州社区太风村	望城区铜官街道	线路北侧约29、27、31m, 3户	见附图 3-93	1F民房 2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N
			线路北侧约17、27、40m, 3户	见附图 3-94	2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约12m, 1户	见附图 3-95	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
35	郭亮村明月塘组	望城区铜官街道	线路北侧约37m, 1户	见附图 3-96	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约45m, 1户	见附图 3-97	1F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
36	和平村	望城区铜官街道	线路东北侧约25m, 1户	见附图 3-98	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
37	彩陶源村麻家洲组	望城区书堂山街道	线路南侧约40m, 1户	见附图 3-99	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
38	彩陶源村	望城区书堂山街	线路西北侧约43m, 1户	见附图 3-100	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约17m, 1户	见附图 3-101	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
39	民福村后背垅组	望城区桥驿镇	线路西北侧约16、17、20m, 3户	见附图 3-102	1F民房 2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
			线路东南侧约10、25m, 2户	见附图 3-103	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约18m, 1户; 线路西南侧约19、32m, 2户;	见附图 3-104	1F民房 2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N
40	民福村方田组	望城区桥驿镇	线路北侧约10、16m, 2户	见附图 3-105	1F民房 2F民房	2户约5人	丘陵	E、B、N
41	民福村石栏冲组	望城区桥驿镇	路西北侧约25m, 1户	见附图 3-106	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约19、35m, 2户	见附图 3-107	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
42	民福村福兴冲组	望城区桥驿镇	线路南侧约21m, 办公楼3栋	见附图 3-108	2F民房 (民福村村委会)	约20人	丘陵	E、B、N
			线路北侧约12、45m, 2户; 线路南侧约26m, 1户	见附图 3-109	1F民房 2F民房	3户约9人	丘陵	E、B、N
43	民福村	望城区桥驿镇	线路北侧约15m, 1户; 线路南侧约23m, 1户	见附图 3-110	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
44	洪家村磨石坳组	望城区桥驿镇	线路北侧约11、20m, 2户	见附图 3-111	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约14m, 1户	见附图 3-112	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约22、30、33m, 3户	见附图 3-113	2F民房	3户约9人	丘陵	E、B、N
45	镇洪家村木岭组	望城区桥驿	线路西南侧约11、30、42m, 3户	见附图 3-114	1F民房 2F民房	3户约9人	丘陵	E、B、N
46	洪家村窑塘坡组	望城区桥驿镇	线路西南侧约15、20、39m, 3户	见附图 3-115	2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
			线路东北侧约16、36m, 2户	见附图 3-116				
47	洪家村曾家塘组	望城区桥驿镇	线路西南侧约45m, 1户	见附图 3-117	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约21、32m, 2户	见附图 3-118	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
48	龙塘村胡家塘组	望城区桥驿镇	线路西南侧约35m, 1户	见附图 3-119	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约14、22m, 2户	见附图 3-120	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
49	禾丰村窑塘冲组	望城区桥驿镇	线路西南侧约12、16m, 2户	见附图 3-121	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约11、14、25m, 3户	见附图 3-122	1F民房 2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N
50	禾丰村大坡组	望城区桥驿镇	线路西南侧约19m, 1户	见附图 3-123	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
51	禾丰村叶家湾组	望城区桥驿镇	线路西南侧约18m, 1户	见附图 3-124	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约19、28m, 2户	见附图 3-125	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
52	北山村板塘坡组	长沙县北山镇	线路东北侧约34m, 1户	见附图 3-126	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
53	金霞村	望城区青竹湖街道	线路东北侧约32m, 1户	见附图 3-127	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约11m, 1户	见附图 3-128	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约13、13m, 2户	见附图 3-129	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
54	北山村三组	长沙县北山镇	线路北侧约13m, 1户	见附图 3-130	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
55	北山村铁艺厂房	长沙县北山镇	线路东北侧约15m, 1户	见附图 3-131	2F民房	1户约5人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
56	钟山村茶子山	开福区沙坪街道	线路南侧约21m, 1户	见附图 3-132	3F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
57	钟山村黄泥坝组	开福区沙坪街道	线路西南侧约14、24m, 2户	见附图 3-133	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
58	钟山村河冲组	开福区沙坪街道	线路东北侧约18m, 1户; 线路西南侧约33m, 1户	见附图 3-134	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
59	钟山村袁家冲组	开福区沙坪街道	线路东北侧约13、29m, 2户	见附图 3-135	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路西北侧约28m, 1户	见附图 3-136	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约13m, 1户	见附图 3-137	3F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路东南侧约18m, 1户	见附图 3-138	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
60	新云村孔家组	长沙县北山镇	线路南侧约29m, 1户	见附图 3-139	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
			线路北侧约21m, 1户	见附图 3-140	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
61	新云村木门楼组	长沙县北山镇	线路西南侧约40m, 1户	见附图 3-141	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约35m, 1户	见附图 3-142	1F民房	1户约2人	丘陵	E、B、N
62	新云村吴家老屋组	长沙县北山镇	线路西北侧约22、31m, 2户	见附图 3-143	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
63	新云村兰粉墙组	长沙县北山镇	线路西北侧约28m, 1户; 线路东南侧约32m, 1户	见附图 3-144	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
64	新云村冯堤上组	长沙县北山镇	线路西南侧约15m, 1户	见附图 3-145	2F民房	1户约3人	丘陵	E、B、N
65	新云村顶云塘组	长沙县北山镇	线路东北侧约25、33m, 2户	见附图 3-146	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路东北侧约20~50m,	见附图 3-147	1F民房	约30人	丘陵	E、B、N

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与变电站/线路的位置关系		评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
			最近距离和水平方位	备注				
			养老中心					
66	龙华岭村樟树屋组	长沙县安沙镇	线路东北侧约13、38m, 2户	见附图 3-148	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
67	龙华岭村大沙屋组	长沙县安沙镇	线路东北侧约16、30m, 2户; 线路西南侧约16m, 1户	见附图 3-149	1F民房 2F民房	3户约10人	丘陵	E、B、N
68	龙华岭村长塘下组	长沙县安沙镇	线路北侧约11、29m, 2户	见附图 3-150	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路南侧约25、37m, 2户	见附图 3-151	1F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
69	龙华岭村云家嘴组	长沙县安沙镇	线路东北侧约22~31m, 4户; 线路西南侧约18m, 1户	见附图 3-152	1F民房 2F民房	5户约18人	丘陵	E、B、N
70	龙华新村戴家屋组	长沙县安沙镇	线路西南侧约12、19m, 2户;	见附图 3-153	2F民房 2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
			线路西南侧约16~40m, 4户; 线路东北侧约14~31m, 3户;	见附图 3-154	2F民房	7户约21人	丘陵	E、B、N
71	龙华新村杨梓冲组	长沙县安沙镇	线路东北侧约12~36m, 5户;	见附图 3-155	1F民房 2F民房	5户约18人	丘陵	E、B、N
72	龙华新村杉树培组	长沙县安沙镇	线路西南侧约35、43m, 2户	见附图 3-156	2F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N
73	谭坊新村谭坊组	长沙县安沙镇	线路西南侧约35、39m, 2户	见附图 3-157	1F民房	2户约6人	丘陵	E、B、N

备注：1、表中E、B、N分别表示工频电场、工频磁场、噪声

2、根据环境保护部办公厅文件环办辐射[2016]84号《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知>》，工程拆迁的建筑物不列为环境保护目标。

3、距离基准为变电站围墙或线路边相导线投影；

4、本报告环境保护目标、拆迁及距离等均依据现阶段可研路径图并结合环评现场踏勘而预估，随着设计深度的深入，路径存在局部优化、微调的可能。

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

(1) 新建望城 500kV 变电站：位于长沙市望城区白箬铺镇古山村柳树坡。本期建设容量 1000MVA 主变 2 台，500kV 出线 4 回，装设 35kV 并联电容器 2 组，容量 $2 \times [3 \times 60\text{Mvar}]$ ，装设 35kV 并联电抗器 2 组，容量 $2 \times [1 \times 60\text{Mvar}]$ 。

(2) 新建鼎功~望城 500kV 线路 2 回，即鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路，线路全长 $2 \times 61\text{km}$ ，其中 $2 \times 58.2\text{km}$ 按双回路紧凑型架设（单回挂线），湘江跨越段 $2 \times 2.8\text{km}$ ，按双回路大跨越设计（双侧挂线）；新立铁塔 344 基（均为双回路铁塔）；全线位于望城区、开福区、长沙县。导线截面积为 $4 \times 630\text{mm}^2$ ，设计电压 500kV，设计电流 1449A。

(3) 新建艾家冲~望城 500kV 变电站 2 回，即望城~艾家冲 I、II 回 500kV 线路，全长约 13.6km，其中双回路 11.0km（紧凑型塔），单回路 2.6km（常规塔）；新立铁塔 43 基（其中单回路铁塔 10 基，双回路铁塔 33 基）；全线位于望城区。导线截面积为 $4 \times 630\text{mm}^2$ ，设计电压 500kV，设计电流 1449A。

(4) 扩建鼎功 500kV 变电站：本期扩建至望城 500kV 出线间隔两个，500kV 电气主接线维持原接线方式不变；本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，不改扩建公用设施和环保设施。

(5) 扩建艾家冲 500kV 变电站：本期扩建至望城 500kV 出线间隔两个，500kV 电气主接线维持原接线方式不变；本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，不改扩建公用设施和环保设施。

本工程总投资为 172213 万元（静态），计划于 2019 年开工，2020 年建成投运。

工程组成参见表 3-1。

表 3-1 项目的基本组成

工程名称	湖南长沙望城 500kV 输变电工程
建设及运营单位	国网湖南省电力有限公司
工程性质	新建
可研设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司
建设地点	湖南省长沙市望城区、开福区、长沙县

建设内容	1、新建望城 500kV 变电站； 2、新建艾家冲～望城 500kV 线路 2 回； 3、新建鼎功～望城 500kV 线路 2 回； 4、扩建鼎功 500kV 变电站出线间隔 2 个； 5、扩建艾家冲 500kV 变电站出线间隔 2 个。		
名称	工程概况		
新建望城 500kV 变电站	项目	本期规模	远期规模
	主变压器（MVA）	2×1000MVA	4×1000MVA
	并联电抗器（Mvar）	2×[1×60Mvar]	4×[2×60Mvar]
	并联电容器（Mvar）	2×[3×60Mvar]	4×[3×60Mvar]
	500kV 出线间隔（个）	4	8
	220kV 出线间隔（个）	10	16
	占地面积（hm ² ）	总占地面积 5.75 hm ² ，其中围墙内占地面积 3.22 hm ²	
	建设地点	长沙市望城区白箬铺镇古山村柳树坡	
新建鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路	电压等级（kV）	500	
	线路长度（km）	2×61km	
	规划塔基数量（基）	344	
	塔基占地（hm ² ）	约 2.20hm ²	
	导线型号	JL3/G1A-630/45	
	架设方式	2×58.2km 按双回路紧凑型架设（单回挂线），湘江跨越段 2×2.8km，按双回路大跨越设计（双侧挂线）	
	线路所经行政区	长沙市望城区、开福区、长沙县	
新建艾家冲～望城 I、II 回 500kV 线路	电压等级（kV）	500	
	线路长度（km）	13.6	
	规划塔基数量（基）	43（33+10）	
	塔基占地（hm ² ）	约 0.28 hm ²	
	导线型号	JL3/G1A-630/45	
	架设方式	双回路 11.0km(紧凑型塔)，单回路 2.6km（常规塔）	
	线路所经行政区	长沙市望城区	
占地面积		8.23 hm ²	
工程总投资	172213 万元（静态）		
计划开工期	2019 年		

3.1.2 方案比选及环境合理性分析

(1) 新建望城 500kV 变电站站址方案比选

本工程可研阶段拟定了望城区柳树坡站址、细竹坡站址、田载塘站址三个站址进行方案比选，具体情况见表 3-2。

表 3-2 站址方案比选情况表

比较项目	柳树坡站址（推荐站址）	细竹坡站址田（比选站址）	田载塘站址（比选站址）
地理位置	站址位于位于望城区白箬铺镇古山村柳树坡。站址位于望城区政府西南 12km，岳临高速以西约 600m，X076 县道以西 300m。	站址位于望城区乌山街道、黄金园街道、白箬铺镇三镇交界处。白箬铺镇古山水库北面约 600m，岳临高速东面约 800m。	于望城区乌山街道新华村。位于正在施工中的长益复线高速公路周家坡隧道口西侧约 200m。东侧距离乌山森林公园 600m。
系统条件	好	好	好
进出线条件	站址 500kV 向西、向北出线，220kV 出线向东方向出线，站址位于岳临高速以西、规划渝长厦高铁以北，站址西北方向约 400 米处为湖南福鑫文农业科技有限公司，总体出线条件较为开阔，对城市规划影响小。	站址 500kV 向西、向东北方向出线，220kV 向东北方向出线。站址南侧为规划建设的渝长厦高铁，站址西侧有岳临高速及规划的铁路，南侧距规划的蝶泉湖文化园（古冲水库）约 500 米，出线后走线受到蝶泉湖文化园一定程度的制约。总体出线条件较为开阔，对城市规划影响较小。	站址 500kV 向西、向东北方向出线，220kV 出线向东北方向出线。站址东北侧为在建的长益高速复线，东北方向距乌山森林公园约 600 米，220 千伏出线后走线受到乌山森林公园一定程度的制约。总体出线条件较为开阔，对城市规划相对影响较小。
防洪涝及排水	站址周围无河流和水库，无山洪，也无内涝，在百年一遇洪水水位之上。站区排水拟排至站址南面约 1500 米左右的水渠中。	站址周围无山洪，也无内涝，在百年一遇洪水水位之上。站区排水拟排至站址南面约 800 米左右的水库中。	站址周围无山洪，也无内涝，在百年一遇洪水水位之上。站区排水拟排至站址南面约 1500 米左右的水渠中。
地形地貌	站址区域为丘陵地貌，地形起伏较大，丘陵山包间为洼地，丘陵地表植被茂盛，以松树、杂树、灌木为主，冲沟、洼地为一般耕地、水塘。站址内无基本农	站址区域为丘陵地貌，地形起伏较大，站址座落于整座丘陵上，丘陵山包四周环绕洼地水田，丘陵地表植被茂盛，以松树、杂树、灌木为主，站址内不占基	站址区域为丘陵地貌，地形起伏较大，丘陵山包间为洼地，丘陵地表植被茂盛，以松树、杂树、灌木为主，冲沟、洼地为建设用地、水塘。站址内无基本农

比较项目	柳树坡站址（推荐站址）	细竹坡站址田（比选站址）	田载塘站址（比选站址）
	田，不在乡镇远景规划区内。站址地势开阔，进出线终端塔布置较方便，自然标高在 64m~115 米之间，最大高差约 51 米。站址地势较高，水土保持较好，不受洪水威胁。	本农田，在远景规划区内。站址地势开阔，进出线终端塔布置方便，自然标高在 117m~178 米之间，最大高差约 61 米。水土保持较好，不受洪水威胁。	田，在远景规划区内。站址地势开阔，进出线终端塔布置较方便，自然标高在 100m~160 米之间，最大高差约 60 米。站址地势较高，水土保持较好，不受洪水威胁。
土石方量	初步拟定场地设计标高为 91.3m，土石方工程量为挖土方 28.3 万方，填方 29.7 万方，挡土墙工程量为 0.8257 万方	初步拟定场地设计标高为 148.3m，土石方工程量为挖土方 38.2 万方，填方 39.4 万方，挡土墙工程量为 0.94 万方。	初步拟定场地设计标高为 130m，土石方工程量为挖土方 40.6 万方，填方 42.1 万方，挡土墙工程量为 1.05 万方。
地质条件	站址区域上无断裂通过，无不良地质现象，工程地质条件好	站址区域上无断裂通过，无不良地质现象，工程地质条件好。	站址区域上无断裂通过，无不良地质现象，工程地质条件好。
水源条件	打井取水	打井取水	打井取水
进站道路	站址位于 X076 县道西侧约 300m，X076 县道为 6m 宽双向两车道的混凝土路面，进站道路由 X076 县道引接，新建进站道路长度 300m，X076 县道与普瑞大道连接，普瑞大道为 18m 宽双向六车道的沥青路面，站址交通便捷。	站址位于普瑞大道南侧约 2000m，进站道路从站址北侧的普瑞大道引接，进站道路有部分需利用原有村道，村道路路面宽 3 米，水泥路面，路况较好，路面需拓宽处理，部分道路转弯半径不满足大件运输要求，需局部改造，进站道路长度 2732m，其中新建 602m，改建 2130m，站址交通较便捷。	站址位于普瑞大道南侧约 1100m，进站道路从站址北侧的普瑞大道引接，进站道路有部分需利用原有村道，村道路路面宽 3 米，水泥路面，路况较好，路面需拓宽处理，部分道路转弯半径不满足大件运输要求，需局部改造，进站道路长度 1700m，其中新建 1250m，改建 450m，站址交通较便捷。
占地面积（hm ² ）	站址总用地面积约 7.3794hm ² ，围墙内用地面积为 4.3409hm ² ，站址用地大部分为山林，属于未利用土地，还有一小部分一般耕地。站址区域需迁坟	站址及进站道路总占地面积约 129.9 亩。站址占地面积 108.2 亩，土地性质全部为林地。进站道路占地面积 21.7 亩，土地性质全部为林	站址及进站道路总占地面积约 149.5 亩。站址占地面积 112 亩，其中占林地约 101.6 亩、建设用地 8.9 亩、水塘 1.5 亩。进站道路占地面积 37.5 亩，土地性质全部

比较项目	柳树坡站址（推荐站址）	细竹坡站址田（比选站址）	田载塘站址（比选站址）
	27 座，还塘约 470 m ² 。	地。	为林地
是否涉及特殊或重要生态敏感区	否	否	否
本期相对投资比较（万元）	0	+984	+2117.1

根据以上对两站址方案的技术、经济、环境综合比较，三站址在地形地貌、地质条件、进出线条件、交通运输、水源等方面建站条件基本相当。三个站址都具备建站的技术条件，柳树坡站址对城市规划无影响，细竹坡站址和田载塘站址对城市规划有一定影响；柳树坡站址投资最省，细竹坡站址投资次之，田载塘站址投资最高。结合各专业及政府部门意见，建议柳树坡站址作为望城 500kV 变电站推荐站址，细竹坡站址作为备选站址。

考虑到三站址均不涉及 HJ 19-2011 中的特殊和重要生态敏感区域、不存在环境条件的颠覆性因素，而柳树坡站址总占地面积较小、施工量相对来说较小，可一定程度的减少因工程施工对环境造成的影响。因此，本环评认可柳树坡站址作为推荐方案。

（2）新建鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路路径方案

鼎功 500kV 变电站位于长沙市主城区东北方向(长沙县安沙镇)，拟建的望城 500kV 变电站位于长沙市主城区西北方向(望城区白箬铺镇)，航空线穿越长沙市望城区及开福区的中心城区，因此本线路选择从长沙主城区北侧绕行以避让长沙市核心发展区域。

本线路需跨越湘江，跨江位置选择受制约较多。长沙市北部区域现有 500kV 复沙 II 线、±800kV 宾金线跨越湘江处位于望城区铜官街道洪家洲，洪家洲以南沿江两岸为长沙市核心发展区域，洪家洲以北为靖港古镇、铜官街道及其规划区。因此，本线路亦考虑在洪家洲附近跨越湘江。本线路沿线所经区域北有靖港古镇、铜官街道、北山镇、安沙镇规划区及黑麋峰国家级森林公园、北山省级森林公园等控制因素，南有望城区、开福区中心区，沿线房屋密布，电力走廊极为有限，路径方案受制约严重，结合各有关部门意见，本线路仅有唯一路径方案。

从环境保护的角度而言，路径方案不涉及 HJ 19-2011 中的特殊和重要生态

敏感区域、不存在环境条件的颠覆性因素。避让了人口密集地区，也避让了黑麋峰国家级森林公园、北山省级森林公园等生态敏感目标，施工对环境的影响相对较小。

(3) 新建望城~艾家冲 I、II 回 500kV 线路工程路径方案

望城 500kV 变电站位于望城区白箬铺镇北端、毗邻岳临高速西侧，艾家冲 500kV 变电站位于望城 500kV 变电站南侧约 11km 处、紧靠岳临高速东侧，岳临高速西侧为白箬铺镇规划区，岳临高速东侧沿线有规划的京广铁路复线、现有韶山换流站接地极线路、220kV 艾楠双回，往东为长沙市中心城区。受城区规划等因素制约，线路走廊有限，结合各有关部门意见，本线路仅有唯一路径方案。

从环境保护的角度而言，路径方案不涉及 HJ 19-2011 中的特殊和重要生态敏感区域、不存在环境条件的颠覆性因素。

(4) 扩建鼎功 500kV 变电站站址方案比选

鼎功 500kV 变电站本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，故无需对站址进行方案比选。

(5) 扩建艾家冲 500kV 变电站站址方案比选

艾家冲 500kV 变电站本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，故无需对站址进行方案比选。

3.1.3 新建望城 500kV 变电站工程

(1) 站址地理位置

新建望城 500kV 变电站站址位于湖南省长沙市望城区白箬铺镇古山村柳树坡，地理位置参见附图 1。

(2) 建设规模

1) 主变压器：终期 4×1000MVA，本期 2×1000MVA。

2) 500kV 出线：终期 8 回，本期 4 回。

3) 无功补偿：远期 4 台主变 35kV 侧合计装设无功补偿装置 20 组：每台主变 35kV 侧均装设 3 组 60Mvar 并联电容器组，2 组 60Mvar 并联电抗器。本期上 #2、#3 主变压器，每台主变 35kV 侧装设 3 组 60Mvar 并联电容器组、1 组 60Mvar 并联电抗器以及 1 台 35kV 站用变，预留 1 组 60Mvar 并联电抗器安装位置。

(3) 总平面布置

总平面布置为正南北，500kV 配电装置布置在站区西部，采用 HGIS 设备，主变、35kV 配电装置、无功补偿装置布置在站区中部，220kV 配电装置布置在站区的东部，采用 HGIS 设备，站前区布置在站区中部的南面，站前区内布置主控通信楼、污水处理装置等附属辅助建筑，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，进站道路从东面引接至站前区。出线方案为 220kV 向东出线，500kV 向西、南向出线。站区南北方向 232.5m，东西方向 201m，其中 500kV 配电装置场地占地 $76 \times 211\text{m}$ ，220kV 配电装置场地占地 $55.5 \times 232.5\text{m}$ ，围墙内占地 43454m^2

(4) 配套及环保设施

望城变电站站内用水采用打井取水方式。排水采用雨、污分流制排水系统。生活污水经化粪池处理后再排入地埋式生活污水处理装置内，经 1t/h 的地埋式生活污水处理装置处理后回用于站内绿化和道路冲洗，剩余粪便定期由吸粪车吸走，不外排。雨水经雨水口收集后，通过检查井、排水管网排至站外南面约 1500 米左右的水渠中。

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，亦无废弃油产生；当检修或事故且失控状态下有可能产生废油。根据工程可研设计资料，望城 500kV 变电站设有一个有效容积为 40m^3 的事故油池，用于收集事故及检修或失控状态下的变压器油。

(5) 工作人员

变电站按照无人值班有人值守设计，平时值守人员为 18 人/d。

3.1.4 鼎功 500kV 变电站间隔扩建工程

(1) 站址地理位置

鼎功 500kV 变电站（环评名称：星沙 500kV 变）站址位于湖南省长沙市长沙县安沙镇谭坊新村。

(2) 现有规模

鼎功 500kV 变电站于 2016 年初建成投运，现有工程建设规模为：建设 $2 \times 1000\text{MVA}$ 主变压器，500kV 线路出线 3 回（分别至昆山（特高压）、沙坪和星城（特高压）各 1 回），220kV 线路 10 回，无功补偿装置为 $2 \times (2 \times 60) \text{MVar}$

低压并联电容器及 $2 \times (1 \times 60)$ MVar 低压并联电抗器。

(3) 总平面布置

本变电站 500kV 配电装置采用户外 HGIS 三列式布置，220kV 配电装置采用户外 GIS 单列式布置，其总体布置按 500kV—主变压器—220kV 电气接线流向考虑，500kV 配电装置布置在站区的东北侧，规划向东北、西北、东南三个方向出线；220kV 配电装置布置在站区西南侧，向西南出线；主变压器、低压无功补偿装置及站用配电间布置在 500kV 和 220kV 配电装置之间；站前区布置在站区中部的东南侧，站前区内布置主控通信楼、污水处理装置等设施，进站道路由东南接入。

站前区局部布置绿化，用以衬托站前区的重点建筑—主控通信楼，同时达到环境美化的目的。变电站总占地面积 6.36hm^2 ，其中围墙内占地 3.37hm^2 。

(4) 配套及环保设施

本站采用雨、污分流制排水系统。废污水主要为值守人员产生的生活污水，变电站设有生活污水处理装置。生活污水经污水处理装置处理达标后，部分回用于站内绿化，部分外排至站区南侧沟渠。

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，亦无废弃油产生；当检修或事故且失控状态下有可能产生废油。鼎功 500kV 变电站设置一座容积为 96m^3 的事故油池，用于收集事故及检修且失控状态下的变压器油。

(5) 前期工程环保手续履行情况

鼎功 500kV 变电站设计阶段名称为“星沙 500kV 变电站”，工程属于《岳阳南、星沙 500kV 输变电工程环境影响报告书》评价内容，湖南省环境保护厅以湘环评[2011]218 号《关于岳阳南、星沙 500kV 输变电工程环境影响报告书的批复》对工程环评报告进行了批复。2016 年 12 月湖南省环境保护厅以湘环评辐验[2016]12 号对鼎功 500kV 变电站新建工程竣工环保验收进行批复。

(6) 目前存在的环保问题

根据现场调查，鼎功 500kV 变电站现有各项环保设施运行正常，目前不存在环保问题。

(7) 本期扩建工程内容

本期扩建至望城变电站 2 个 500kV 出线间隔。扩建在前期预留场地内进行，维持原有 500kV 配电装置布置形式不变，采用断路器三列式布置方式，500kV 母线型式采用悬挂式管型母线分相中型布置。

相应的配套工程如主控通信综合楼、附属建筑物、及相关的电源、供水排水系统和站区道路、进站道路均已在二期建成。

3.1.5 艾家冲 500kV 变电站间隔扩建工程

(1) 站址地理位置

艾家冲 500kV 变电站位于长沙市望城区白箬铺镇。

(2) 现有规模

艾家冲变电站于 2006 年建成投产，一期工程建设规模为：建设 2×750MVA 主变压器，500kV 线路出线 5 回（分别至复兴、鹤岭各 2 回，至岗市 1 回），220kV 线路 8 回，装设 35kV 无功补偿设备电抗器 3 台、电容器 4 组。

(3) 总平面布置

500kV 配电装置布置在站区西南侧，向西北和东南两个方向出线；220kV 配电装置布置在站区东北侧，向东北方向出线；主控通信楼布置在站区中部的西北侧，从站区西北方向进站；主变布置在站区中部。

变电站总占地面积 9.3862hm²，其中围墙内占地面积为 5.9180hm²。

(4) 配套及环保设施

本站采用雨、污分流制排水系统。废污水主要为值守人员产生的生活污水，变电站设有生活污水处理装置。场地雨水采用自流式排放，排入站区外的沟渠；站内生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值后外排至站址南侧围墙外池塘内。

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，亦无废弃油产生；当检修或事故且失控状态下有可能产生废油。艾家冲 500kV 变电站站内已设有事故油池 2 座（65m³），用于收集事故及检修期间的变压器油。工程自带电运行以来，未发生过漏油等环境风险事故。

(5) 前期工程环保手续履行情况

2015 年，湖南省环境保护厅以湘环评辐表[2015]35 号《关于艾家冲 500kV

变电站主变扩建工程环境影响报告书的批复》对变电站三期扩建工程的环评报告进行了批复。目前，艾家冲主变扩建工程暂未实施。

2009 年 6 月，湖南省环境保护厅以湘环评验[2009]49 号对长沙西等“一变四线”500kV 输变电工程对 500kV 变电站新建工程竣工环保验收予以批复。

2007 年 3 月，原国家环境保护总局以环审[2007]99 号文《关于永州、郴州 500kV 输变电工程及长沙西、民丰变扩建工程环境影响报告书的批复》对艾家冲 500kV 变电站二期主变扩建工程予以批复；2010 年 8 月，环境保护部以环验[2010]221 号文《关于湖南受端电网 500 千伏输变电工程、长沙西 500kV 变电站主变扩建工程竣工环境保护验收意见的函》对艾家冲 500kV 变电站主变扩建工程竣工环保验收予以批复。

（6）目前存在的环保问题

根据现场调查，艾家冲 500kV 变电站现有各项环保设施运行正常，目前不存在环保问题。

（7）本期扩建工程内容

本期扩建至望城变电站 2 个 500kV 出线间隔。分别位于第二和第五串出线位置。其中第二串新上一台边断路器，与 7W(鹤岭 I)形成一个完整串；第五串新上一台边断路器，与站内#1 主变压器形成一个完整串。本期扩建 500kV 的电气主接线维持原接线方式不变，仍为一个半断路器接线。艾家冲 500kV 变为常规变电站。

相应的配套工程如主控通信综合楼、附属建筑物、及相关的电源、供水排水系统和站区道路、进站道路均已在二期建成。

3.1.6 新建鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路工程

（1）线路路径

鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路自鼎功变出线后左转往西北方向走线，跨越 220kV 沙丛 I、II 线和 220kV 丛文 I、II 线至安坡，跨越 G4 京港澳高速、G107 国道至边塘，左转往西沿长沙县与开福区行政边界附近走线，跨越 500kV 昆沙 I 线、京广高铁、500kV 黑沙线至窑塘冲附近。此段线路长约 2×8.6km。

线路自窑塘冲右转大致沿长沙县与开福区行政边界往西北方向至北山镇南侧的下周家湾，左转跨过 500kV 华沙线后右转，绕过北山镇核心规划区及北山

省级森林公园，在寺山岭附近进入望城区。进入望城区后沿 500kV 华沙线往西北走线，跨越京广铁路、避让桥驿镇核心规划区至冯家冲，左转大致沿±800kV 宾金线往西，跨越 220kV 袁捞 I 线、220kV 华威双回、220kV 袁威线、500kV 复沙 II 线至何家塘，右转避让铜官窑遗址，经明月塘跨越岳临高速至湘江东岸的黄家洲。此段线路长约 $2 \times 29.0\text{km}$ 。

线路自黄家洲沿 500kV 复沙 II 线南侧、岳临高速湘江大桥北侧走线，经铜官街道洪家洲跨越湘江（II 级通航河流），至湘江西岸高塘岭街道湘江村。此段线路长约 $2 \times 2.8\text{km}$ ，按大跨越设计。

线路自湘江村沿岳临高速北侧往西南方向走线，经杨家湖至燕子庄南跨越泔水(非通航)、经长岭村连续跨越 220kV 毛天线、500kV 复沙 I 线、长益复线(在建高速)，而后左转往南，经麟角塘跨过±800kV 韶山换流站接地极线路、经陶家洲附近石长铁路（电气化）、110kV 楚洪线至罗塘冲南，由北往南进入 500kV 望城变。此段线路长约 $2 \times 20.6\text{km}$ 。

鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路途经长沙市长沙县、开福区、望城区，共计一市三县（区），全长 $2 \times 61.0\text{km}$ ，航空直线距离约 37.8km，曲折系数 1.61。其中长沙县境内路径长约 $2 \times 13.0\text{km}$ ，途经长沙县安沙镇、北山镇；开福区境内路径长约 $2 \times 7.0\text{km}$ ，途经开福区沙坪街道；望城区境内路径长约 $2 \times 41.0\text{km}$ ，途经望城区桥驿镇、铜官街道、高塘岭街道、乌山街道、白箬铺镇。

全线为两个双回路并行架设，其中常规双回路(单侧挂线) $2 \times 58.2\text{km}$ 、湘江大跨越段 $2 \times 2.8\text{km}$ (双侧挂线)。本工程鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路分别占用两个垂直排列双回路的上回路，两个下回路为远期 500kV 线路预留。

（2）导线、地线

本线路常规段导线采用 $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线，地线为两根 48 芯 OPGW 光缆，采用 OPGW-150-17-2。

（3）杆塔及基础

1) 杆塔

本工程线路沿线地貌有丘陵地貌、水田地貌和河网泥沼地貌。线路全长 $2 \times 61\text{km}$ ，全线按双回路架设，其中 $2 \times 58.2\text{km}$ 采用双回路紧凑型架设，导线采用两个倒三角型垂直排列（本期单回挂线），湘江跨越段 $2 \times 2.8\text{km}$ 按双回路大跨越设

计（双侧挂线）。本线路拟采用塔型如下：5SCZ1、5SCZ2、5SCZ3 及 5SCZ4 双回路紧凑型直线塔，5SCJ1、5SCJ2、5SCJ3、5SCJ4 双回路紧凑型转角塔及 5SCDJ1 双回路紧凑型终端塔。上述塔型均采用了全方位高低塔腿，能根据自然地形调节塔腿长度，大大减少土石方开挖量，减少水土流失，有利于环境保护。

全线共计使用 344 基双回路紧凑型铁塔（包括直线塔 222 基，转角塔 118 基，终端塔 4 基）。

2) 基础

本工程粘性土无水地基（硬塑粘性土以及强风化岩石）基础优先选择原状土掏挖基础。粘性土有水地基拟采用直柱板式基础。局部采用挖孔桩基础或钻孔灌注桩基础。

本工程线路路径示意图见附图 1。

3.1.7 新建望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路工程

（1）线路路径

望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路自 500kV 望城变南侧出线，采用双回路共塔架设，出线后向南跨越规划的渝长厦高铁，左转往东南方向走线，经田边跨越 X076 县道，经杨家冲至王家坳跨越 220kV 天玉线，往南跨越长张高速、110kV 雷夏线至简家坳，沿岳临高速西侧往南，经油榨湾、易家冲至白若存，经岳临高速白箬收费站东侧跨越高速互通道路，继续往南跨越 319 国道后分支，望城～艾家冲 I 回 500kV 线路左转跨越岳临高速、韶山换流站接地极线路、规划武广铁路复线至石头坝南侧，往东南方向进入艾家冲 500kV 变电站，望城～艾家冲 II 回 500kV 线路继续向南走线，跨越 500kV 复艾 I 线、500kV 复艾 II 线，至小山坳，然后左转跨越岳临高速、韶山换流站接地极线路、规划武广铁路复线，往东南方向进入艾家冲 500kV 变电站。

本线路位于长沙市望城区白箬铺镇。线路全长 13.6km，其中双回路长 11.0km，单回路长 2.6km（I 回线路长 1.2km、II 回线路长 1.4km），折单长度为 24.6km。航空直线距离 11.7km 曲折系数为 1.16。本工程望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路分别占用垂直排列双回路的上、下回路。

（2）导线、地线

本工程线路导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；双回路段地

线为两根 48 芯 OPGW; 单回路地线为一根 48 芯 OPGW 光缆, 采用 OPGW-150-17-2, 另一根采用 JLB35-150 铝包钢绞线。

(3) 杆塔及基础

1) 杆塔

双回路拟采用塔型如下: 5SCZ1、5SCZ2、5SCZ3 双回路紧凑型直线塔, 5SCJ1、5SCJ2、5SCJ3、5SCJ4 双回路紧凑型转角塔及 5SCDJ1 双回路紧凑型终端塔。单回路采用塔型如下: 5B2-ZBC2、5B2-ZBCK 直线塔, 5B2-JC2、5B2-JC4 转角塔及 5B2-DJC 终端塔。

全线共计使用 43 基铁塔, 其中单回路杆塔 10 基 (包括直线塔 42 基, 转角塔 15 基), 双回路杆塔 33 基 (包括直线塔 4 基, 转角塔 6 基)。

2) 基础

本工程粘性土无水地基 (硬塑粘性土以及强风化岩石) 基础优先选择原状土掏挖基础。粘性土有水地基拟采用直柱板式基础。局部采用挖孔桩基础或钻孔灌注桩基础。

本工程线路路径示意图见附图 2。

3.1.8 工程占地及土石方量

(1) 工程占地

本工程占地包括新建变电站占地、新建线路塔基占地及施工临时占地, 本工程共占地 14.62hm², 其中永久性占地 9.56hm², 施工临时占地 5.06hm²。占地类型按现状主要为林地、水田, 不占用基本农田。详见表 3-5。

表 3-5 工程占地一览表

项目	占地性质	占地面积 (hm ²)	占地类型		
			林地 (hm ²)	水田 (hm ²)	水塘 (hm ²)
变电站	永久	7.10	7.10	0	0
	临时	/	/	/	/
塔基	永久	2.46	0.81	1.65	0
	临时	1.67	0.55	1.14	0
	小计	3.13	1.36	2.79	0
跨越场地	临时	0.76	0.25	0.51	0
牵张场地	临时	1.47	0.48	0.99	0
人抬道路	临时	1.16	0.39	0.77	0
合计	永久	9.56	7.91	1.65	0

项目	占地性质	占地面积 (hm ²)	占地类型		
			林地 (hm ²)	水田 (hm ²)	水塘 (hm ²)
	临时	5.06	1.67	3.41	0
	合计	14.62	9.58	5.06	0

(2) 工程土石方量

本工程新建望城变电站挖方量土石方工程量为挖土方 26.5 万方，填方 26.3 万方，挡土墙工程量为 0.8065 万方。新建线路工程土石方挖方量约为 14.2 万方、填方量约为 14.2 万方。

工程基本实现挖填方平衡，因此不设置取土场与弃土场。工程施工产生的少量弃土（约 0.2 万方），按当地渣土管理要求及水土保持方案的要求进行安全处置。

3.1.9 工程拆迁

3.1.9.1 拆迁原则

依据《电力设施保护条例》及设计规范，工程拆迁原则为：

- (1) 线路边导线 5m 以内的常年住人房屋全部拆迁。
- (2) 导线最大风偏情况下，导线对建筑物的净空距离小于 8.5m 者予以拆迁。

3.1.9.2 拆迁面积

本工程房屋总数约为 296 户，均为工程拆迁，无环保拆迁。经初步调查，鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路需拆迁房屋面积约 105795m²，艾家冲～望城 I、II 回 500kV 线路需拆迁房屋面积约 11555m²。

本工程拆迁数量根据当前可研设计阶段路径设定，可能随工程设计阶段的不断深化而变化，最终以实际施工方案为准。

3.1.10 施工工艺和方法

3.1.10.1 变电站工程

(1) 地基处理

土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖回填碾压处理等。

(2) 施工场地设置

施工临时用地应利用变电站内空地，不在站外另行设置。

（3）土建施工

场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土的淤泥清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。

场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

土石方工程主要包括排水沟及沟渠面加固。

为了保证混凝土质量，工程开工前，掌握近期天气情况，尽量避开异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

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。

3.1.10.2 输电线路工程

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

新建线路在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求；对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础；施工基面是设计规定的，用以确定基础坑深的基准面。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。

新建线路所用耐张塔根据铁塔结构特点分解组立；导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以应设置张力场和牵引场（即牵张场地）。

新建线路所挖土具有土方量较小的特点，在建设期开挖回填后少量多余的土石方在铁塔征地范围区域就地填充塔基，然后撒上草种，使得土地得以恢复。

3.1.11 主要经济技术指标

本工程静态总投资为 172213 万元，工程计划于 2019 年开工，2020 年建成投运。

3.2 与政策法规等相符性分析

(1) 与产业政策的相符性

本工程为 500kV 超高压输变电工程,属于国家发展和改革委员会令第 9 号、第 21 号《关于修改产业结构调整指导目录有关条款的决定》发布的《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(修正)中“500 千伏及以上交、直流输变电”和“电网改造及建设”类项目,属于“鼓励类”。本工程的建设与国家产业政策相符。

(2) 与区域电网规划的相符性

本工程属于湖南电网规划内建设项目,与湖南省电网规划相符。

(3) 与城乡规划的相符性

本工程变电站站址及输电线路路径已征得地方规划部门的原则同意,符合当地城乡规划。

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、施工废水、固体废物等。

(1) 生态影响:施工噪声、施工占地、水土流失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、500kV 输电线路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。输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

（3）废污水

望城变电站站内废水主要来源于值班人员产生的生活污水，生活污水量约 1.5m³/d。

鼎功、艾家冲变电站本期扩建不增加运行人员、不新增生活污水排放量；输电线路工程在运行期无生活污水产生。

（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。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

施工期的主要生态影响途径有：植被破坏、施工噪声及土地占用等。

（1）植被破坏

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，导致的植被破坏。

（2）施工噪声

各类施工机械噪声可会引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

（3）土地占用

本工程变电站站址和线路塔基占地及临时施工用地会改变土地功能，影响当地生态环境。

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。

输电线路运行期运行维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 工程选址选线过程中、设计阶段采取的环境保护措施

（1）生态环境影响

- 1) 避让特殊生态敏感区及重要生态敏感区。
- 2) 对集中林区采用高跨通过原则。
- 3) 输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。
- 4) 塔基的设计因地制宜采取全方位高低腿配合主柱加高基础，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。

（2）污染影响

1) 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，从而保证地面工频电场符合标准。
- ③尽量避让集中居民区，对线路邻近居民房屋处电磁环境影响限制在标准范围之内，以保证居民环境不受影响。

2) 噪声环境

- ①主变压器设备订货时选用低噪声水平设备。

②合理进行总平面规划布置，将高噪声设备远离厂界布置。

3) 水环境

设置 1t/h 的地理式一体化生活污水处理装置，站内生活污水经处理后用于站内绿化或道路冲洗不外排。

4) 环境风险措施

设置事故油池，收集事故及检修期间的变压器泄漏油。

3.5.2 施工期采取的环保措施

(1) 生态环境影响

1) 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，尽量减小塔基施工开挖范围，同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。施工完成后多余土方，应堆置于塔基征地范围内整并，并采取工程及植物措施进行防护。

3) 针对线路地形、地质情况，施工时，各塔位从现场基坑开挖、浇制以及基坑回填和组立塔、放、紧等各工序，其施工用地必须全面规划，充分使用，而不要多处占用，避免大面积损坏自然环境、植被等，以防止水土流失。

4) 基础开挖多余的土石方的堆放应严格按水土保持方案的要求处理。

(2) 污染影响

1) 施工噪声

选用低噪音的施工机械和施工设备。

2) 施工扬尘

施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，同时施工区域可采取定期洒水等措施来减少扬尘影响。

3) 施工废污水

施工人员产生的生活污水可利用当地农民家庭的生活污水处理设施进行处理或修建简易的化粪池处理。

4) 固体废物

工程施工产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾及基础开挖产生的弃土弃渣，为避免生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工人员生活垃圾由环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至

环卫部门指定的地点安全处置。对于基础开挖产生的临时土方，应按照当地渣土管理要求及水土保持方案的要求进行安全处置。

3.5.3 运行期采取的环保措施

- (1) 加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备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) 依法进行运行期的环境管理工作。
- (4) 工程建成后需进行竣工环境保护验收。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

新建湖南长沙望城 500kV 输变电工程主要位于湖南省长沙市望城区、开福区、长沙县。

望城区，隶属于湖南省长沙市，是长沙市六个市辖区之一，地处湘中东北部，湘江下游。望城区东临长沙县，南接长沙市开福区、岳麓区，西至宁乡市，西北临益阳市赫山区，北连岳阳市湘阴县、汨罗市，总面积 951 平方千米，是长沙面积最大的市辖区。截至 2016 年，共辖 5 个镇、10 个街道，共有 125 个村民委员会，40 个社区居民委员会，总人口 57.8 万人。

开福区，隶属于湖南省长沙市，位于长沙市主城区北部，是长沙市内五区之一。开福区东与长沙县、芙蓉区接界，西与岳麓区毗连，北与望城区相邻，南与天心区相接，下辖 16 个街道，土地总面积 188 平方公里，其中建城区面积 65 平方公里，耕地面积 3.307 千公顷。截止到 2017 年底，户籍人口 48.8 万人，其中非农业人口 44.69 万人。

长沙县隶属湖南省长沙市，别称“星沙”，自古为“三湘首善”，位于长沙市中部，湖南省东部，地处东经 112°56′15″~113°36′00″，北纬 27°54′55″~28°38′55″之间，东接望城市，西、南连长沙市城区，北达岳阳市平江县、汨罗市；望城河和捞刀河贯穿境内；长沙县总面积 1756 平方千米，下辖 13 个镇 5 个街道，常住人口 94.6 万（2016 年）。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

（1）新建望城 500kV 变电站工程

新建望城 500kV 变电站推荐的柳树坡站址区域位于所在地貌单元主要为丘陵地貌，局部分布丘间谷地。地形起伏较大，站址自然标高为 63.5m~115m，场地最大高差约 51.5m，地表植被茂盛，以松树、杂树、灌木为主。

（2）新建鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路工程

线路沿线地貌主要有侵蚀剥蚀丘陵地貌、丘间凹地地貌和河流阶地地貌，海拔高程在 40~500m 之间，地形较平缓，位于低山地段地势较陡，坡度约 30° ~

45°。丘间凹地主要为水田、旱地，线路沿线跨越水系有八曲河、湘江、沅水以及小型河流及水塘等。



图 4-1 望城 500kV 变电站站址环境现状



鼎功变500kV出线龙门架



跨越京广铁路



跨越岳临高速



跨越湘江



跨越500kV昆沙线



跨越220kV沙丛 I、II 线



跨越102省道



±800kV溪浙线



跨越京广铁路



沿线地形



跨越220kV迎天线



跨越500kV复沙 I 线



跨越韶山换流站接地极线路



跨越浏水河

图 4-2 鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路沿线概况

(3) 新建望城~艾家冲 I、II 回 500kV 线路工程

拟建线路沿线地貌有低山地貌、剥蚀丘陵地貌、丘间凹地地貌和河流阶地地貌，海拔高程在 40~250m 之间，地形较为平缓，丘间凹地主要为水田、旱地，线路沿线跨越水系主要为水塘等。



艾家冲 500kV 变出线构架



500kV 复艾一回



500kV 复艾二回



220kV 天玉线



跨越韶山换流站接地极线路



跨越长张高速



水田概貌

丘陵地貌

图 4-3 望城～艾家冲 I、II 回线路沿线地形地貌及植被现状

4.2.2 地质

新建望城 500kV 变电站站址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s；站址区地震抗震设防烈度为 VI 度，设计地震分组为第一组。第四系以来，本区构造活动基本上为以缓慢抬升为主的往复升降运动，活动相对趋于平缓状态，为相对稳定地块，适宜建站。

新建 500kV 输电线路沿线地震动峰值加速度为 0.05g（相应地震基本烈度 6 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组都为第一组。评估区在第四系全新世以来，新构造运动较微弱，区内地壳运动处于较稳定期，适宜线路建设。

4.2.3 水文

（1）新建望城 500kV 变电站

柳树坡站址站区内丘陵地貌单元地下水主要为基岩裂隙水，埋深较大对工程施工基本无影响。丘间谷地地貌单元，上部为孔隙性潜水，下部为基岩裂隙水，上部孔隙性潜水埋深较浅，约 0.2~0.4m 变幅约 1.0m，该层地下水水量较小，对基础施工有一定影响，孔隙潜水主要通过大气降雨补给，通过蒸发及地下径流的方式排泄。丘间谷地下部基岩裂隙水埋深较大对工程施工基本无影响。新建望城 500kV 变电站站址处附近无河流和水库等中大型地表水体。站址场地自然标高为 78.5~106.89m，高于站址百年一遇洪水位，无内涝影响。

（2）新建 500kV 输电线路

新建鼎功～望城 I、II 回 500kV 线路跨越的大中型地表水主要是湘江、洙水和八曲河，新建艾家冲～望城 I、II 回 500kV 线路不跨越的大中型地表水。线

路跨越水体均采取一档跨越，不在水中立塔。

1) 湘江

为湖南省第一大水系，发源于广西临桂县海洋山龙门界，始称海洋河。流向东北，经广西兴安、全州先后纳漠川水、灌江、万乡河后由叉江进入我省东安县。至零陵与洧水汇合后，经祁阳、衡阳先后汇入舂陵水、蒸水、耒水诸大支流。自此北流会洧水、渌水至株洲市后，西折形成大弯会涓水、涟水，经湘潭纳靳江，至长沙，先后纳浏渭河、捞刀河、浏水，更北行至湘阴县濠河口入洞庭湖。全长 856km，湘境流程 670km。河道平均坡降 0.134‰。本工程在洪洲北段跨越湘江，左岸为大众垸，江中间为洪家洲，右岸为太丰垸。

2) 浏水

浏水又名“浏水河”，位于宁乡县境内，发源于湖南省宁乡县西部的浏山。浏水源从宁乡与安化交界的大沙坪发源，也称北源，即现在的浏水村，干流自西向东流入黄材水库，东至望城区注入湘江，全长 144 公里，流域面积 2750 平方公里，河床平均宽度 180 米。主要支流有乌江、楚江、玉堂水等 20 余条。本工程在望城城区西北 6.5km 处跨越浏水，跨越处两岸均为水田，地势较低，据现场调查，堤防改造以前，浏水经常发洪水，淹没最近房子深度约 1.5m，持续时间约半天，主要漂浮物为树枝和垃圾，在右岸设计立塔时建议加高护基 1.5m。2016 年浏水两岸进行堤防改造，自改造后暂无洪水情况发生。

3) 八曲河

八曲河属于浏水河一级支流，全长 55 公里。本工程在望城区马山镇西南三次跨越八曲河，跨越处两岸均为水田，地势较低，河面宽约 20m，附近河道较弯曲，且支流和水塘较多，建议适当加高塔位基础设计。

4.2.4 气象

望城区、开福区、长沙县属亚热带季风气候，气候温和，降水充沛，雨热同期，四季分明。

本工程涉及地区气象概况见表 4-1。

表 4-1 工程所在区域气象概况

项目	长沙县	开福区	望城区
最高气温 (°C)	40.6	40.8	40.7
最低气温 (°C)	-11.3	-11.6	-8.4

平均气温 (°C)	21.5	18.6	17.3
平均相对湿度 (%)	80	79	81
平均风速 (m/s)	2.7	2.0	1.4
年平均降水量 (mm)	1389	1465	1552.3

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 布点原则及监测点布设

(1) 布点原则

本次环评选择新建变电站站址四周、扩建变电站厂界、新建/扩建变电站四周与新建输电线路沿线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及输电线路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，一般在一个村民小组布设 1 个监测点，但因距离和方位不同，同一个村民小组可能布设 2 个及以上的监测点。

在新建望城 500kV 变电站站址四周各设置一个监测点位，环境保护目标处设置 1 个监测点；鼎功 500kV 变电站厂界四周设置 9 个监测点，环境保护目标处设置 9 个监测点；艾家冲 500kV 变电站厂界四周设置 6 个监测点，环境保护目标处设置 4 个监测点；对线路沿线各电磁环境保护目标处设置 155 个监测点位。

电磁环境现状监测点位布设参见表 4-2。

表 4-2 电磁环境现状监测内容及点位

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
(一) 新建望城 500kV 变电站工程			
1	望城 500kV 变电站站址	站址南侧	/
2		站址东侧	/
3		站址北侧	/
4		站址西侧	/
5	古山村	望城区白箬铺镇	站址东南侧约 45m

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
(二) 新建艾家冲~望城 I、II 回 500kV 线路工程			
1	龙塘村蓑衣坝	望城区白箬铺镇	线路东北侧约25 m, 2户;
2	龙塘村上龙舟一组	望城区白箬铺镇	线路南侧约19m, 1户
3	龙塘村下龙州组	望城区白箬铺镇	线路东北侧约19 m、约32 m, 2户; 线路西南侧约20m、30m, 2户
4	白箬铺社区高家坪组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约45m, 1户
5	白箬铺社区向阳组 1	望城区白箬铺镇	线路东侧约17m, 1户
6	白箬铺社区向阳组 2	望城区白箬铺镇	线路西侧约29m, 1户
7	齐天庙村小塘尾组 1	望城区白箬铺镇	线路西南侧约20m, 4户
8	齐天庙村小塘尾组 2	望城区白箬铺镇	线路西南侧约32m, 1户
9	齐天庙村小塘尾组 3	望城区白箬铺镇	线路西侧约23m, 1户
10	齐天庙村侯家老屋	望城区白箬铺镇	线路西南侧约39m, 1户
11	齐天庙村大坝一组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约53m, 5户
12	齐天庙村大坝二组	望城区白箬铺镇	线路西南侧约44m, 1户
13	齐天庙村磨石坳组 1	望城区白箬铺镇	线路西南侧约29m, 1户
14	齐天庙村磨石坳组 2	望城区白箬铺镇	线路东南侧约32m, 1户
15	齐天庙村磨石坳组 3	望城区白箬铺镇	线路东南侧约17m, 1户
16	金峙村港家坳组 1	望城区白箬铺镇	线路东南侧约11m, 1户
17	金峙村港家坳组 2	望城区白箬铺镇	线路东南侧约15m, 1户
18	金峙村港家坳组 3	望城区白箬铺镇	线路西南侧约23m, 2户
19	古山村夏老屋组 1	望城区白箬铺镇	线路西南侧约29m, 1户
20	古山村夏老屋组 2	望城区白箬铺镇	线路东南侧约21m, 1户
21	古山村杨家村组 1	望城区白箬铺镇	线路东北侧约53m, 1户
22	古山村杨家村组 2	望城区白箬铺镇	线路西南侧约42m, 1户
23	古山村杨家村组 3	望城区白箬铺镇	线路西南侧约46m, 1户
24	古山村杨家村组 4	望城区白箬铺镇	线路东北侧约20m, 1户
25	古山村学田湾组 1	望城区白箬铺镇	线路东北侧约22m, 1户
26	古山村学田湾组 2	望城区白箬铺镇	线路西南侧约18m, 1户
27	古山村学田湾组 3	望城区白箬铺镇	线路东南侧约10m, 1户
28	古山村学田湾组 4	望城区白箬铺镇	线路东南侧约33m, 2户
(三) 新建鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路工程			
1	古山村建坡组1	望城区白箬铺镇	线路西南侧约26m, 1户
2	古山村建坡组2	望城区白箬铺镇	线路西南侧约58m, 1户
3	古山村茶子山组1	望城区白箬铺镇	线路西北侧约57m, 1户
4	古山村茶子山组2	望城区白箬铺镇	线路西北侧约23m, 1户
5	古山村茶子山组3	望城区白箬铺镇	线路东南侧约46m, 2户
6	古山村立新组	望城区白箬铺镇	线路东南侧约35m, 1户
7	巩桥村肖家湾组	望城区乌山镇	线路西南侧约43m, 2户
8	巩桥村巩桥组	望城区乌山镇	线路西南侧约11m, 2户
9	巩桥村周家湾组1	望城区乌山镇	线路西南侧约44m, 1户
10	巩桥村周家湾组2	望城区乌山镇	线路西南侧约24m, 3户

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
11	巩桥村周家湾组3	望城区乌山镇	线路东北侧约16m, 3户
12	蓊家巷村422号	望城区乌山镇	线路西侧约41m, 2户
13	铁冲子1	望城区乌山镇	线路西南侧约24m, 2户
14	铁冲子2	望城区乌山镇	线路东北侧约13m, 1户
15	茶园村王家铺1	望城区乌山镇	线路东北侧约13m, 2户
16	茶园村王家铺2	望城区乌山镇	线路东北侧约58m, 1户
17	茶园村王家铺3	望城区乌山镇	线路西南侧约32m, 1户
18	茶园村王家铺4	望城区乌山镇	线路东北侧约33m, 1户
19	茶园村业谷塘	望城区乌山镇	线路西南侧约50m, 1户
20	茶园村荣贵冲	望城区乌山镇	线路西南侧约41m, 1户
21	茶园村乌山茶场	望城区乌山镇	线路东侧约35m, 1户
22	茶园村杨家老屋	望城区乌山镇	线路西侧约37m, 6户
23	龙王岭村三家塘	望城区乌山镇	线路东侧约17m, 1户
24	龙王岭村祝家组1	望城区乌山镇	线路东南侧约15m, 1户
25	龙王岭村祝家组2	望城区乌山镇	线路东南侧约12m, 1户
26	龙王岭村祝家组3	望城区乌山镇	线路西北侧约26m, 1户
27	龙王岭村祝家组4	望城区乌山镇	线路东南侧约49m, 1户
28	龙王岭村窑坡1	望城区乌山镇	线路东南侧约27m, 1户
29	龙王岭村窑坡2	望城区乌山镇	线路西北侧约13m, 1户
30	龙王岭村窑坡3	望城区乌山镇	线路东南侧约19m, 1户
31	龙王岭村窑坡4	望城区乌山镇	线路西北侧约17m, 2户
32	龙王岭村金桥组1	望城区乌山镇	线路西北侧约30m, 1户
33	龙王岭村金桥组2	望城区乌山镇	线路东南侧约14m, 1户
34	龙王岭村金桥组3	望城区乌山镇	线路东南侧约34m, 1户
35	龙王岭村熊公屋	望城区乌山镇	线路西侧约16m, 1户
36	龙王岭村薛家湖1	望城区乌山镇	线路东侧约30m, 1户
37	龙王岭村薛家湖2	望城区乌山镇	线路西侧约48m, 1户
38	黄花岭村新池组1	望城区乌山镇	线路东南侧约24m, 1户
39	黄花岭村新池组2	望城区乌山镇	线路西北侧约45m, 1户
40	黄花岭村新池组3	望城区乌山镇	线路东南侧约56m, 1户
41	芦家庄1	望城区乌山镇	线路西侧约34m, 1户
42	芦家庄2	望城区乌山镇	线路东侧约20m, 1户
43	新河村新河街组1	望城区新康乡	线路西侧约17m, 1户
44	新河村新河街组2	望城区新康乡	线路东侧约19m, 1户
45	新阳村黄家湾	望城区新康乡	线路东侧约57m, 1户
46	新阳村袁家港组	望城区新康乡	线路西北侧约29m, 2户
47	新阳村十队1	望城区新康乡	线路西北侧约42m, 1户
48	新阳村十队2	望城区新康乡	线路东南侧约41m, 2户
49	名盛村幸福祖	望城区新康乡	线路东南侧约22m、30m, 线路西北侧约20m, 3户
50	名盛村杨湖组1	望城区新康乡	线路西北侧约31m, 1户
51	名盛村杨湖组2	望城区新康乡	线路南侧约26m, 1户

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
52	名盛村杨湖组3	望城区新康乡	线路南侧约24m, 1户
53	名盛村杨湖组4	望城区新康乡	线路北侧约33m, 1户
54	名盛村杨湖组5	望城区新康乡	线路北侧约17m, 1户
55	名盛村村委会	望城区高塘岭街道	线路南侧约36m, 1户
56	月圆村石坝组	望城区高塘岭街道	线路北侧约25m, 1户
57	月圆村南叉组1	望城区高塘岭街道	线路北侧约36m, 1户
58	月圆村南叉组2	望城区高塘岭街道	线路南侧约31m, 1户
59	湘江村立新组	望城区高塘岭街道	线路北侧约12m, 10户
60	湘江村立新组养老院	望城区高塘岭街道	线路南侧约38m, 3户
61	洪洲社区 1	望城区铜官街道	线路南侧约22m, 1户
62	洪洲社区 2	望城区铜官街道	线路北侧约15、25m, 2户
63	潭州社区太风村 1	望城区铜官街道	线路北侧约29、27、31m, 3户
64	潭州社区太风村 2	铜官街道	线路北侧约17、27、40m, 3户
65	潭州社区太风村 3	望城区铜官街道	线路南侧约12m, 1户
66	郭亮村明月塘组 1	望城区铜官街道	线路北侧约37m, 1户
67	郭亮村明月塘组 2	望城区铜官街道	线路南侧约45m, 1户
68	和平村	望城区铜官街道	线路东北侧约25m, 1户
69	彩陶源村麻家洲组 1	望城区书堂山街道	线路南侧约40m, 1户
70	道彩陶源村 2	望城区书堂山街	线路西北侧约43m, 1户
71	彩陶源村 3	望城区书堂山街道	线路东南侧约17m, 1户
72	民福村后背垅组 1	望城区桥驿镇	线路西北侧约16、17、20m, 3户
73	民福村后背垅组 2	望城区桥驿镇	线路东南侧约10、25m, 2户
74	民福村后背垅组 3	望城区桥驿镇	线路东北侧约18m, 1户; 线路西南侧约19、32m, 2户;
75	民福村方田组	望城区桥驿镇	线路北侧约10、16m, 2户
76	民福村石栏冲组 1	望城区桥驿镇	路西北侧约25m, 1户
77	民福村石栏冲组 2	望城区桥驿镇	线路东南侧约19、35m, 2户
78	民福村村委会	望城区桥驿镇	线路南侧约21m, 办公楼3栋
79	民福村福兴冲组	望城区桥驿镇	线路北侧约12、45m, 2户; 线路南侧约26m, 1户
80	民福村	望城区桥驿镇	线路北侧约15m, 1户; 线路南侧约23m, 1户
81	洪家村磨石坳组 1	望城区桥驿镇	线路北侧约11、20m, 2户
82	洪家村磨石坳组 2	望城区桥驿镇	线路南侧约14m, 1户
83	洪家村磨石坳组 3	望城区桥驿镇	线路南侧约22、30、33m, 3户
84	镇洪家村木岭组	望城区桥驿	线路西南侧约11、30、42m, 3户
85	洪家村窑塘坡组 1	望城区桥驿镇	线路西南侧约15、20、39m, 3户
86	洪家村窑塘坡组 2	望城区桥驿镇	线路东北侧约16、36m, 2户
87	洪家村曾家塘组 1	望城区桥驿镇	线路西南侧约45m, 1户

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
88	洪家村曾家塘组 2	望城区桥驿镇	线路东北侧约21、32m, 2户
89	龙塘村胡家塘组 1	望城区桥驿镇	线路西南侧约35m, 1户
90	龙塘村胡家塘组 2	望城区桥驿镇	线路东北侧约14、22m, 2户
91	禾丰村窑塘冲组 1	望城区桥驿镇	线路西南侧约12、16m, 2户
92	禾丰村窑塘冲组 2	望城区桥驿镇	线路东北侧约11、14、25m, 3户
93	禾丰村大坡组	望城区桥驿镇	线路西南侧约19m, 1户
94	禾丰村叶家湾组 1	望城区桥驿镇	线路西南侧约18m, 1户
95	禾丰村叶家湾组 2	望城区桥驿镇	线路东北侧约19、28m, 2户
96	北山村板塘坡组	长沙县北山镇	线路东北侧约34m, 1户
97	金霞村 1	望城区青竹湖街道	线路东北侧约32m, 1户
98	金霞村 2	望城区青竹湖街道	线路西北侧约11m, 1户
99	金霞村 3	望城区青竹湖街道	线路东南侧约13、13m, 2户
100	北山村三组	长沙县北山镇	线路北侧约13m, 1户
101	北山村铁艺厂房	长沙县北山镇	线路东北侧约15m, 1户
102	钟山村茶子山	开福区沙坪街道	线路南侧约21m, 1户
103	钟山村黄泥坝组	开福区沙坪街道	线路西南侧约14、24m, 2户
104	钟山村河冲组	开福区沙坪街道	线路东北侧约18m, 1户; 线路西南侧约33m, 1户
105	钟山村袁家冲组 1	开福区沙坪街道	线路东北侧约13、29m, 2户
106	钟山村袁家冲组 2	开福区沙坪街道	线路西北侧约28m, 1户
107	钟山村袁家冲组 3	开福区沙坪街道	线路东南侧约13m, 1户
108	钟山村袁家冲组 4	开福区沙坪街道	线路东南侧约18m, 1户
109	新云村孔家组 1	长沙县北山镇	线路南侧约29m, 1户
110	长新云村孔家组 2	长沙县北山镇	线路北侧约21m, 1户
111	新云村木门楼组 1	长沙县北山镇	线路西南侧约40m, 1户
112	新云村木门楼组 2	长沙县北山镇	线路东北侧约35m, 1户
113	新云村吴家老屋组	长沙县北山镇	线路西北侧约22、31m, 2户
114	新云村兰粉墙组	长沙县北山镇	线路西北侧约28m, 1户; 线路东南侧约32m, 1户
115	新云村冯堤上组	长沙县北山镇	线路西南侧约15m, 1户
116	新云村顶云塘组 1	长沙县北山镇	线路东北侧约25、33m, 2户
117	新云村顶云塘组 2	长沙县北山镇	线路东北侧约20~50m, 养老中心
118	龙华岭村樟树屋组	长沙县安沙镇	线路东北侧约13、38m, 2户
119	龙华岭村大沙屋组	长沙县安沙镇	线路东北侧约16、30m, 2户; 线路西南侧约16m, 1户
120	龙华岭村长塘下组 1	长沙县安沙镇	线路北侧约11、29m, 2户
121	龙华岭村长塘下组 2	长沙县安沙镇	线路南侧约25、37m, 2户
122	龙华岭村云家嘴组	长沙县安沙镇	线路东北侧约22~31m, 4户; 线路西南侧约18m, 1户
123	龙华新村戴家屋组 1	长沙县安沙镇	线路西南侧约12、19m, 2户;

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
124	龙华新村戴家屋组 2	长沙县安沙镇	线路西南侧约16~40m, 4户; 线路东北侧约14~31m, 3户;
125	龙华新村杨梓冲组	长沙县安沙镇	线路东北侧约12~36m, 5户;
126	龙华新村杉树培组	长沙县安沙镇	线路西南侧约35、43m, 2户
127	谭坊新村谭坊组	长沙县安沙镇	线路西南侧约35、39m, 2户
(四) 扩建鼎功 500kV 变电站			
1	长沙鼎功变电站#1	变电站东侧	
2	长沙鼎功变电站#2	变电站东侧	
3	长沙鼎功变电站#3	变电站南侧	
4	长沙鼎功变电站#4	变电站南侧	
5	长沙鼎功变电站#5	变电站西侧	
6	长沙鼎功变电站#6	变电站西侧	
7	长沙鼎功变电站#7	变电站西侧	
8	长沙鼎功变电站#8	变电站西侧	
9	长沙鼎功变电站#9	变电站北侧	
10	测点①(谭坊村谭红辉家)	长沙县安沙镇谭坊新村	E: 110m
11	测点②(谭坊村范元珍家)		E: 122m
12	测点③(谭坊村谭根申家)		E: 112m
13	测点④(谭坊村谭自福家)		SE: 155m
14	测点⑤(谭坊村谭桂兴家)		SE: 176m
15	测点⑥(谭坊村谭自文家)		SE: 198m
16	测点⑦(谭坊村木材加工厂)		S: 88m
17	测点⑧(谭坊村垃圾分类站)		N: 20m
18	测点⑨(谭坊村范力争家)		NW: 175 m
(五) 扩建艾家冲 500kV 变电站			
1	#1 测点	站门口	
2	#2 测点	西北侧	
3	#3 测点	东北侧	
4	#4 测点	东侧	
5	#5 测点	南侧	
6	#6 测点	西南侧	
7	西北侧民房(龙塘村蓑衣坝)	望城区白箬铺镇	NW:28m

序号	监测点名称	测点地理位置	与本工程相对位置关系
8	西侧民房（龙塘村上龙舟一组）		SW:30m
9	北侧民房（龙塘村黄花坝组）		N:36m

4.3.3 监测时间及环境状况

新建望城 500kV 输电线路工程监测时间：2019 年 1 月 2 日～6 日，共计 6 天；

新建望城 500kV 变电站工程监测时间：2019 年 1 月 3 日；

扩建鼎功 500kV 变电站监测时间：2018 年 12 月 7 日；

扩建艾家冲 500kV 变电站监测时间：2017 年 8 月 10 日。

现场监测时环境状况见表 4-3。

表 4-3 监测现场环境状况

项目	监测时间	天气	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
新建 500kV 输 电线路工 程	2019 年 1 月 2 日	阴	4.3～7.9	72.3～76.2	静风～2.5
	2019 年 1 月 3 日	阴	4.6～8.1	68.4～77.2	静风～1.8
	2019 年 1 月 4 日	阴	5.4～6.2	72.1～74.7	静风～2.3
	2019 年 1 月 5 日	阴	3.7～6.5	68.3～73.2	静风～2.0
	2019 年 1 月 6 日	阴	4.7～7.4	71.2～73.9	静风～2.2
新建望城 500kV 变 电站工程	2019 年 1 月 3 日	阴	4.6～8.1	68.4～77.2	静风～1.8
扩建鼎功 500kV 变 电站	2018 年 12 月 17 日。	晴	20.0～24.4	42.8～51.7	静风
扩建艾家 冲 500kV 变电站	2017 年 8 月 10 日	晴	31.5～34.9	50.4～67.5	静风

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 4-4。

表 4-4 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（工频）	SEM-600/LF-04	I-1064/D-1064	XDdj2018-2989	2019 年 7 月 16 日
电磁辐射分析仪（工频）	SEM-600/LF-04	I-1065/D-1065	XDdj2018-2988	2019 年 7 月 16 日

4.3.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4-5。

表 4-5 工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
(一) 新建望城 500kV 变电站工程			
1	站址南侧	0.2	0.006
2	站址东侧	0.3	0.007
3	站址北侧	0.2	0.007
4	站址西侧	0.3	0.009
5	站址东南侧	1.4	0.005
(二) 新建艾家冲~望城 I、II 回 500kV 线路工程			
1	白箬铺镇龙塘村蓑衣坝	27.1	0.008
2	白箬铺镇龙塘村上龙舟一组	28.6	0.144
3	白箬铺镇龙塘村下龙州组	34.5	0.110
4	白箬铺镇白箬铺社区高家坪组	29.6	0.262
5	白箬铺镇白箬铺社区向阳组 1	33.5	0.329
6	白箬铺镇白箬铺社区向阳组 2	30.1	0.417
7	白箬铺镇齐天庙村小塘尾组 1	34.4	0.867
8	白箬铺镇齐天庙村小塘尾组 2	36.9	0.478
9	白箬铺镇齐天庙村小塘尾组 3	35.6	0.154
10	白箬铺镇齐天庙村侯家老屋	35.3	0.043
11	白箬铺镇齐天庙村大坝一组	29.4	0.043
12	白箬铺镇齐天庙村大坝二组	28.6	0.031
13	白箬铺镇齐天庙村磨石坳组 1	33.2	0.049
14	白箬铺镇齐天庙村磨石坳组 2	32.1	0.047
15	白箬铺镇齐天庙村磨石坳组 3	34.5	0.101
16	白箬铺镇金峙村港家坳组 1	9.7	0.019
17	白箬铺镇金峙村港家坳组 2	9.3	0.015
18	白箬铺镇金峙村港家坳组 3	8.3	0.011
19	白箬铺镇古山村夏老屋组 1	2.1	0.006
20	白箬铺镇古山村夏老屋组 2	3.1	0.007
21	白箬铺镇古山村杨家村组 1	3.7	0.010

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
22	白箬铺镇古山村杨家村组 2	2.1	0.007
23	白箬铺镇古山村杨家村组 3	1.3	0.006
24	白箬铺镇古山村杨家村组 4	2.7	0.017
25	白箬铺镇古山村学田湾组 1	2.9	0.012
26	白箬铺镇古山村学田湾组 2	2.4	0.015
27	白箬铺镇古山村学田湾组 3	2.1	0.006
28	白箬铺镇古山村学田湾组 4	2.4	0.007
(三) 新建鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路工程			
1	白箬铺镇古山村建坡组 1	1.2	0.013
2	白箬铺镇古山村建坡组 2	3.7	0.010
3	白箬铺镇古山村茶子山组 1	2.1	0.007
4	白箬铺镇古山村茶子山组 2	1.3	0.006
5	白箬铺镇古山村茶子山组 3	2.7	0.017
6	白箬铺镇古山村立新组组	2.9	0.012
7	望城区乌山镇巩桥村肖家湾组	2.4	0.015
8	望城区乌山镇巩桥村巩桥组	2.1	0.005
9	望城区乌山镇巩桥村周家湾组 1	1.7	0.006
10	望城区乌山镇巩桥村周家湾组 2	2.5	0.008
11	望城区乌山镇巩桥村周家湾组 3	2.2	0.008
12	望城区乌山镇蓊家巷村 422 号	3.1	0.010
13	望城区乌山镇铁冲子 1	1.9	0.004
14	望城区乌山镇铁冲子 2	1.0	0.004
15	望城区乌山镇茶园村王家铺 1	1.2	0.007
16	望城区乌山镇茶园村王家铺 2	3.7	0.010
17	望城区乌山镇茶园村王家铺 3	9.3	0.015
18	望城区乌山镇茶园村王家铺 4	8.3	0.011
19	望城区乌山镇茶园村业谷塘	2.1	0.006
20	望城区乌山镇茶园村荣贵冲	3.1	0.007
21	望城区乌山镇茶园村乌山茶场	3.7	0.010
22	望城区乌山镇茶园村杨家老屋	2.1	0.007
23	望城区乌山镇龙王岭村三家塘	3.7	0.010
24	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 1	2.1	0.007
25	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 2	3.2	0.077
26	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 3	3.1	0.008
27	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 4	2.5	0.004
28	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 1	2.3	0.007
29	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 2	3.3	0.010
30	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 3	7.1	0.006
31	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 4	2.7	0.011
32	望城区乌山镇龙王岭村金桥组 1	5.6	0.020
33	望城区乌山镇龙王岭村金桥组 2	2.1	0.015

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
34	望城区乌山镇龙王岭村金桥组 3	6.2	0.016
35	望城区乌山镇龙王岭村熊公屋	1.2	0.006
36	望城区乌山镇龙王岭村薛家湖 1	1.5	0.008
37	望城区乌山镇龙王岭村薛家湖 2	1.5	0.009
38	望城区乌山镇黄花岭村新池组 1	8.3	0.011
39	望城区乌山镇黄花岭村新池组 2	2.1	0.006
40	望城区乌山镇黄花岭村新池组 3	2.3	0.009
41	望城区芦家庄 1	3.1	0.007
42	望城区芦家庄 2	3.7	0.010
43	望城区新河村新河街组 1	2.1	0.007
44	望城区新河村新河街组 2	1.3	0.006
45	望城区新康乡新阳村黄家湾	2.7	0.017
46	望城区新康乡新阳村袁家港组	2.2	0.008
47	望城区新康乡新阳村十队 1	3.1	0.011
48	望城区新康乡新阳村十队 2	3.3	0.013
49	望城区新康乡名盛村幸福祖	1.9	0.004
50	望城区新康乡名盛村杨湖组 1	1.0	0.004
51	望城区新康乡名盛村杨湖组 2	1.2	0.007
52	望城区新康乡名盛村杨湖组 3	1.2	0.003
53	望城区新康乡名盛村杨湖组 4	2.5	0.006
54	望城区新康乡名盛村杨湖组 5	1.2	0.013
55	高塘岭街道名盛村村委会	2.9	0.012
56	高塘岭街道月圆村石坝组	3.1	0.008
57	高塘岭街道月圆村南叉组 1	2.5	0.004
58	高塘岭街道月圆村南叉组 2	2.3	0.007
59	高塘岭街道湘江村立新组	3.3	0.011
60	高塘岭街道湘江村立新组养老院	7.1	0.006
61	望城区洪洲社区 1	3.5	0.014
62	望城区洪洲社区 2	4.1	0.012
63	望城区铜官街道潭州社区太风村 1	4.1	0.008
64	铜官街道潭州社区太风村 2	5.2	0.013
65	望城区铜官街道潭州社区太风村 3	3.6	0.014
66	望城区铜官街道郭亮村明月塘组 1	4.2	0.008
67	望城区铜官街道郭亮村明月塘组 2	4.5	0.006
68	望城区铜官街道和平村	8.4	0.018
69	望城区书堂山街道彩陶源村麻家洲组 1	12.1	0.016
70	望城区书堂山街道彩陶源村 2	15.5	0.023
71	望城区书堂山街道彩陶源村 3	7.4	0.009
72	望城区桥驿镇民福村后背垅组 1	4.3	0.016
73	望城区桥驿镇民福村后背垅组 2	3.4	0.014
74	望城区桥驿镇民福村后背垅组 3	4.2	0.016

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
75	望城区桥驿镇民福村方田组	5.2	0.008
76	望城区桥驿镇民福村石栏冲组 1	4.3	0.013
77	望城区桥驿镇民福村石栏冲组 2	5.1	0.011
78	望城区桥驿镇民福村村委会	4.2	0.014
79	望城区桥驿镇民福村福兴冲组	4.3	0.011
80	望城区桥驿镇民福村	4.5	0.032
81	望城区桥驿镇洪家村磨石坳组 1	6.2	0.016
82	望城区桥驿镇洪家村磨石坳组 2	5.2	0.024
83	望城区桥驿镇洪家村磨石坳组 3	4.7	0.021
84	望城区桥驿镇洪家村木岭组	4.3	0.011
85	望城区桥驿镇洪家村窑塘坡组 1	4.2	0.012
86	望城区桥驿镇洪家村窑塘坡组 2	10.2	0.105
87	望城区桥驿镇洪家村曾家塘组 1	11.2	0.023
88	望城区桥驿镇洪家村曾家塘组 2	7.3	0.014
89	望城区桥驿镇龙塘村胡家塘组 1	5.4	0.021
90	望城区桥驿镇龙塘村胡家塘组 2	5.6	0.025
91	望城区桥驿镇禾丰村窑塘冲组 1	4.3	0.011
92	望城区桥驿镇禾丰村窑塘冲组 2	5.2	0.024
93	望城区桥驿镇禾丰村大坡组	5.3	0.021
94	望城区桥驿镇禾丰村叶家湾组 1	6.3	0.024
95	望城区桥驿镇禾丰村叶家湾组 2	6.7	0.033
96	长沙县北山镇北山村板塘坡组	7.4	0.027
97	望城区青竹湖街道金霞村 1	6.3	0.016
98	望城区青竹湖街道金霞村 2	5.8	0.009
99	望城区青竹湖街道金霞村 3	5.3	0.015
100	长沙县北山镇北山村三组	4.6	0.023
101	长沙县北山镇北山村铁艺厂房	5.3	0.011
102	开福区沙坪街道钟山村茶子山	641.3	0.660
103	开福区沙坪街道钟山村黄泥坝组	15.3	0.041
104	开福区沙坪街道钟山村河冲组	5.2	0.021
105	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 1	4.6	0.034
106	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 2	6.3	0.025
107	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 3	7.1	0.017
108	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 4	6.3	0.012
109	长沙县北山镇新云村孔家组 1	4.5	0.014
110	长沙县北山镇新云村孔家组 2	3.7	0.012
111	长沙县北山镇新云村木门楼组 1	4.6	0.020
112	长沙县北山镇新云村木门楼组 2	3.9	0.004
113	长沙县北山镇新云村吴家老屋组	10.1	0.010
114	长沙县北山镇新云村兰粉墙组	31.4	0.091
115	长沙县北山镇新云村冯堤上组	8.3	0.082

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
116	长沙县北山镇新云村顶云塘组 1	7.8	0.065
117	长沙县北山镇新云村顶云塘组 2	8.4	0.043
118	长沙县安沙镇龙华岭村樟树屋组	7.6	0.023
119	长沙县安沙镇龙华岭村大沙屋组	5.4	0.015
120	长沙县安沙镇龙华岭村长塘下组 1	4.6	0.018
121	长沙县安沙镇龙华岭村长塘下组 2	5.6	0.043
122	长沙县安沙镇龙华岭村云家嘴组	5.3	0.021
123	长沙县安沙镇龙华新村戴家屋组 1	2.7	0.009
124	长沙县安沙镇龙华新村戴家屋组 2	189.4	0.167
125	长沙县安沙镇龙华新村杨梓冲组	5.5	0.021
126	长沙县安沙镇龙华新村杉树培组	4.1	0.041
127	长沙县安沙镇谭坊新村谭坊组	4.5	0.031
(四) 扩建鼎功 500kV 变电站			
1	长沙鼎功变电站#1	64.0	0.529
2	长沙鼎功变电站#2	58.4	1.113
3	长沙鼎功变电站#3	1366	4.144
4	长沙鼎功变电站#4	815.4	4.162
5	长沙鼎功变电站#5	93.1	5.590
6	长沙鼎功变电站#6	42.5	7.766
7	长沙鼎功变电站#7	136.6	0.830
8	长沙鼎功变电站#8	804.9	2.230
9	长沙鼎功变电站#9	444.6	0.662
10	测点①(谭坊村谭红辉家)	45.2	0.110
11	测点②(谭坊村范元珍家)	19.6	0.060
12	测点③(谭坊村谭根申家)	3.1	0.086
13	测点④(谭坊村谭自福家)	8.2	0.185
14	测点⑤(谭坊村谭桂兴家)	3.7	0.308
15	测点⑥(谭坊村谭自文家)	75.4	0.566
16	测点⑦(谭坊村木材加工厂)	3.8	0.086
17	测点⑧(谭坊村垃圾分类站)	5.3	0.463
18	测点⑨(谭坊村范力争家)	8.2	0.097
(五) 扩建艾家冲 500kV 变电站			
1	#1 测点	165.1	0.323
2	#2 测点	16.25	0.182
3	#3 测点	566.8	1.345
4	#4 测点	10.2	0.569
5	#5 测点	314.5	1.833
6	#6 测点	96.5	0.342
7	西北侧民房(龙塘村蓑衣坝)	27.1	0.038
8	西侧民房(龙塘村上龙舟一组)	28.6	0.144
9	北侧民房(龙塘村黄花坝组)	5.7	0.281

4.3.7 评价及结论

(1) 新建望城 500kV 变电站工程

望城 500kV 变电站站址处电场强度为 $0.2\sim 0.3\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.006\sim 0.009\mu\text{T}$ ；周边环境敏感目标的电场强度为 1.4V/m ，磁感应强度为 $0.005\mu\text{T}$ 。各监测点位工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

(2) 扩建鼎功 500kV 变电站

长沙鼎功 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 $42.5\sim 1366\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.529\sim 7.766\mu\text{T}$ ；变电站四周各环境敏感目标测得的工频电场强度为 $3.1\sim 75.4\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.060\sim 0.566\mu\text{T}$ ，其中测点③、测点④受变电站 220kV 进出线影响、测点⑥受站内 35kV 电抗器影响、测点⑨受变电站 500kV 出线影响而测值偏大，但仍小于电场强度 4kV/m ，磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

(3) 扩建艾家冲 500kV 变电站

艾家冲 500kV 变电站厂界四周电场强度为 $10.2\sim 566.8\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.182\sim 1.833\mu\text{T}$ ；周边环境保护目标处电场强度为 $5.7\sim 28.6\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.038\sim 0.281\mu\text{T}$ 。各监测点位工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

(4) 新建 500kV 输电线路

线路沿线环境敏感目标的电场强度为 $1.0\sim 641.3\text{V/m}$ （已运行线路附近），磁感应强度为 $0.004\sim 0.660\mu\text{T}$ （已运行线路附近）。各监测点位工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

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

本次环评选择新建变电站站址、扩建变电站厂界、新/扩建变电站四周及输

电线路沿线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或输电线路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 1.2m 以上的位置布点。

（2）监测点布设

根据上述布点原则，声环境现状监测点位布设同电磁环境现状监测：望城变电站外增加 3 处声环境影响评价范围内测点，鼎功变、艾家冲变声环境现状监测点位与电磁环境现状监测点位一致。

4.4.3 监测时间及环境状况

新建望城 500kV 输电线路工程监测时间：2019 年 1 月 2 日～6 日共计 5 天；

新建望城 500kV 变电站工程监测时间：2019 年 1 月 3 日；

扩建鼎功 500kV 变电站监测时间：2018 年 12 月 7 日；

扩建艾家冲 500kV 变电站监测时间：2017 年 8 月 10 日。

现场监测时环境状况见表 4-3。

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 4-6。

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
噪声频谱分析仪	AWA5688	00313412	J201808108081-0003	2019 年 8 月 17 日
噪声频谱分析仪	AWA5688	00313416	J201808108081-0004	2019 年 8 月 17 日

4.4.6 监测结果

声环境现状监测结果见表 4-7。

表 4-7 噪声现状监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
(一) 新建望城 500kV 变电站工程						
1	站址南侧	42.0	38.2	60	50	
2	站址东侧	41.8	38.5	60	50	
3	站址北侧	42.7	38.9	60	50	
4	站址西侧	42.5	38.1	60	50	
5	站址东南侧民房处	45.2	40.6	60	50	
6	站址南侧民房处	43.2	38.2	60	50	
7	站址东北侧民房处	42.5	38.3	60	50	
8	站址北侧民房处	41.9	38.8	60	50	
(二) 新建艾家冲~望城 I、II 回 500kV 线路工程						
1	白箬铺镇龙塘村蓑衣坝	48.5	43.8	55	45	距 S61 约 176 米
2	白箬铺镇龙塘村上龙舟一组	47.5	43.6	55	45	距 S61 约 133 米
3	白箬铺镇龙塘村下龙州组	47.1	43.4	55	45	距 S61 约 91 米
4	白箬铺镇白箬铺社区高家坪组	47.8	43.5	55	45	距 S61 约 150 米
5	白箬铺镇白箬铺社区向阳组 1	45.1	43.3	55	45	距 S61 约 30 米
6	白箬铺镇白箬铺社区向阳组 2	46.1	42.9	55	45	距 S61 约 25 米
7	白箬铺镇齐天庙村小塘尾组 1	46.5	42.2	55	45	距 S61 约 88 米
8	白箬铺镇齐天庙村小塘尾组 2	45.1	42.5	55	45	距 S61 约 70 米、公路
9	白箬铺镇齐天庙村小塘尾组 3	45.6	41.9	55	45	距 S61 约 70 米、金州大道 68 米
10	白箬铺镇齐天庙村侯家老屋	45.1	41.6	55	45	
11	白箬铺镇齐天庙村大坝一组	45.5	41.1	55	45	
12	白箬铺镇齐天庙村大坝二组	44.8	40.7	55	45	
13	白箬铺镇齐天庙村磨石坳组 1	45.6	41.5	55	45	
14	白箬铺镇齐天庙村磨石坳组 2	44.6	40.8	55	45	
15	白箬铺镇齐天庙村磨石坳组 3	42.8	38.8	55	45	
16	白箬铺镇金峙村港家坳组 1	43.2	39.4	55	45	距公路 9 米
17	白箬铺镇金峙村港家坳组 2	45.1	39.3	55	45	
18	白箬铺镇金峙村港家坳组 3	43.8	39.6	55	45	

序号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
19	白箬铺镇古山村夏老屋组 1	44.5	39.7	55	45	
20	白箬铺镇古山村夏老屋组 2	43.1	39.8	55	45	
21	白箬铺镇古山村杨家村组 1	42.8	38.8	55	45	
22	白箬铺镇古山村杨家村组 2	41.4	39.1	55	45	
23	白箬铺镇古山村杨家村组 3	42.1	38.7	55	45	
24	白箬铺镇古山村杨家村组 4	44.5	39.5	55	45	
25	白箬铺镇古山村学田湾组 1	42.3	38.5	55	45	
26	白箬铺镇古山村学田湾组 2	42.1	38.7	55	45	
27	白箬铺镇古山村学田湾组 3	41.1	39.6	55	45	
28	白箬铺镇古山村学田湾组 4	42.4	39.2	55	45	
(三) 新建鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路工程						
1	白箬铺镇古山村建坡组 1	42.4	37.8	55	45	
2	白箬铺镇古山村建坡组 2	43.3	38.3	55	45	
3	白箬铺镇古山村茶子山组 1	41.8	38.9	55	45	
4	白箬铺镇古山村茶子山组 2	42.1	38.1	55	45	
5	白箬铺镇古山村茶子山组 3	42.6	38.4	55	45	
6	白箬铺镇古山村立新组组	42.7	37.3	55	45	
7	望城区乌山镇巩桥村肖家湾组	42.3	38.6	55	45	
8	望城区乌山镇巩桥村巩桥组	41.6	39.1	70	55	铁路约 31 米
9	望城区乌山镇巩桥村周家湾组 1	42.2	38.2	55	45	
10	望城区乌山镇巩桥村周家湾组 2	41.0	39.4	55	45	
11	望城区乌山镇巩桥村周家湾组 3	41.7	39.7	55	45	
12	望城区乌山镇蓟家巷村 422 号	43.1	38.3	55	45	
13	望城区乌山镇铁冲子 1	43.4	39.1	55	45	乡道 448 旁边
14	望城区乌山镇铁冲子 2	43.3	38.7	55	45	距乡道 448 约 27 米
15	望城区乌山镇茶园村王家铺 1	45.1	37.4	55	45	
16	望城区乌山镇茶园村王家铺 2	44.3	39.1	55	45	
17	望城区乌山镇茶园村王家铺 3	45.1	38.7	55	45	
18	望城区乌山镇茶园村王家铺 4	43.8	37.5	55	45	
19	望城区乌山镇茶园村业谷塘	44.5	38.1	55	45	
20	望城区乌山镇茶园村荣贵冲	43.1	37.9	55	45	
21	望城区乌山镇茶园村乌山茶场	42.8	38.8	55	45	
22	望城区乌山镇茶园村杨家老屋	41.4	38.8	55	45	
23	望城区乌山镇龙王岭村三家塘	44.3	37.4	55	45	
24	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 1	41.8	38.1	55	45	
25	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 2	42.8	38.5	55	45	
26	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 3	42.5	38.1	55	45	
27	望城区乌山镇龙王岭村祝家组 4	44.7	39.4	55	45	

序号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
28	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 1	43.3	38.8	55	45	
29	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 2	42.8	38.3	55	45	
30	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 3	42.7	37.7	55	45	距县道 075 约 17m
31	望城区乌山镇龙王岭村窑坡 4	41.6	37.6	55	45	距县道 075 约 20m
32	望城区乌山镇龙王岭村金桥组 1	46.8	39.2	55	45	
33	望城区乌山镇龙王岭村金桥组 2	45.2	38.3	55	45	
34	望城区乌山镇龙王岭村金桥组 3	43.9	39.9	55	45	
35	望城区乌山镇龙王岭村熊公屋	42.7	38.1	55	45	
36	望城区乌山镇龙王岭村薛家湖 1	42.5	39.1	55	45	
37	望城区乌山镇龙王岭村薛家湖 2	43.1	37.5	55	45	
38	望城区乌山镇黄花岭村新池组 1	43.8	38.6	55	45	
39	望城区乌山镇黄花岭村新池组 2	44.5	38.7	55	45	
40	望城区乌山镇黄花岭村新池组 3	43.2	38.8	55	45	
41	望城区芦家庄 1	43.1	38.8	55	45	
42	望城区芦家庄 2	42.8	38.8	55	45	
43	望城区新河村新河街组 1	41.4	39.1	55	45	
44	望城区新河村新河街组 2	42.1	38.7	55	45	
45	望城区新康乡新阳村黄家湾	44.5	39.5	55	45	
46	望城区新康乡新阳村袁家港组	41.7	39.7	55	45	
47	望城区新康乡新阳村十队 1	42.1	38.3	55	45	
48	望城区新康乡新阳村十队 2	42.3	38.8	55	45	
49	望城区新康乡名盛村幸福祖	42.4	39.1	55	45	
50	望城区新康乡名盛村杨湖组 1	43.3	38.7	55	45	
51	望城区新康乡名盛村杨湖组 2	45.1	37.4	70	55	
52	望城区新康乡名盛村杨湖组 3	42.5	37.9	55	45	
53	望城区新康乡名盛村杨湖组 4	42.9	37.5	55	45	
54	望城区新康乡名盛村杨湖组 5	57.4	46.8	70	55	S101 高乔 大道旁边
55	高塘岭街道名盛村村委会	54.3	45.5	70	55	S101 高乔 大道旁边
56	高塘岭街道月圆村石坝组	42.5	38.1	55	45	
57	高塘岭街道月圆村南叉组 1	41.7	37.4	55	45	
58	高塘岭街道月圆村南叉组 2	43.3	38.8	55	45	
59	高塘岭街道湘江村立新组	42.8	38.3	55	45	
60	高塘岭街道湘江村立新组养老院	42.7	37.7	55	45	
61	望城区洪洲社区 1	42.7	40.2	55	45	
62	望城区洪洲社区 2	43.1	40.6	55	45	
63	望城区铜官街道潭州社区太风村 1	52.3	43.7	55	45	距平汝高速 约 70m

序号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
64	铜官街道潭州社区太风村 2	53.2	43.9	70	55	距平汝高速约 30m
65	望城区铜官街道潭州社区太风村 3	54.1	43.2	55	45	距平汝高速约 80m
66	望城区铜官街道郭亮村明月塘组 1	40.6	38.9	55	45	
67	望城区铜官街道郭亮村明月塘组 2	41.2	38.6	55	45	
68	望城区铜官街道和平村	40.5	38.2	55	45	
69	望城区书堂山街道彩陶源村麻家洲组 1	40.6	39.2	55	45	
70	望城区书堂山街道彩陶源村 2	41.7	38.7	55	45	
71	望城区书堂山街道彩陶源村 3	40.5	37.7	55	45	
72	望城区桥驿镇民福村后背垅组 1	40.5	38.2	55	45	
73	望城区桥驿镇民福村后背垅组 2	40.8	38.4	55	45	
74	望城区桥驿镇民福村后背垅组 3	40.9	37.8	55	45	
75	望城区桥驿镇民福村方田组	41.2	38.3	55	45	
76	望城区桥驿镇民福村石栏冲组 1	40.6	38.1	55	45	
77	望城区桥驿镇民福村石栏冲组 2	40.5	37.9	55	45	
78	望城区桥驿镇民福村村委会	40.2	37.6	55	45	
79	望城区桥驿镇民福村福兴冲组	39.6	37.2	55	45	
80	望城区桥驿镇民福村	40.2	38.3	55	45	
81	望城区桥驿镇洪家村磨石坳组 1	40.3	37.2	55	45	
82	望城区桥驿镇洪家村磨石坳组 2	45.6	41.1	55	45	
83	望城区桥驿镇洪家村磨石坳组 3	46.2	40.3	55	45	
84	望城区桥驿镇洪家村木岭组	39.8	36.6	55	45	
85	望城区桥驿镇洪家村窑塘坡组 1	40.8	37.5	55	45	
86	望城区桥驿镇洪家村窑塘坡组 2	40.3	38.5	55	45	
87	望城区桥驿镇洪家村曾家塘组 1	40.6	37.8	55	45	
88	望城区桥驿镇洪家村曾家塘组 2	40.9	38.3	55	45	
89	望城区桥驿镇龙塘村胡家塘组 1	41.3	37.4	55	45	
90	望城区桥驿镇龙塘村胡家塘组 2	40.8	38.6	55	45	
91	望城区桥驿镇禾丰村窑塘冲组 1	40.3	37.7	55	45	
92	望城区桥驿镇禾丰村窑塘冲组 2	41.5	37.8	55	45	
93	望城区桥驿镇禾丰村大坡组	43.2	39.2	55	45	
94	望城区桥驿镇禾丰村叶家湾组 1	40.2	37.5	55	45	
95	望城区桥驿镇禾丰村叶家湾组 2	40.6	37.3	55	45	
96	长沙县北山镇北山村板塘坡组	40.8	38.2	55	45	
97	望城区青竹湖街道金霞村 1	41.1	37.7	55	45	
98	望城区青竹湖街道金霞村 2	40.5	38.1	55	45	
99	望城区青竹湖街道金霞村 3	41.3	38.4	55	45	
100	长沙县北山镇北山村三组	40.8	37.8	55	45	
101	长沙县北山镇北山村铁艺厂房	42.3	39.3	55	45	

序号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
102	开福区沙坪街道钟山村茶子山	40.3	37.4	55	45	
103	开福区沙坪街道钟山村黄泥坝组	41.2	38.9	55	45	
104	开福区沙坪街道钟山村河冲组	40.3	37.5	55	45	
105	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 1	40.7	38.2	55	45	
106	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 2	41.5	38.2	55	45	
107	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 3	40.4	37.6	55	45	
108	开福区沙坪街道钟山村袁家冲组 4	41.5	38.3	55	45	
109	长沙县北山镇新云村孔家组 1	40.6	38.2	55	45	
110	长沙县北山镇新云村孔家组 2	40.8	37.9	55	45	
111	长沙县北山镇新云村木门楼组 1	41.2	38.7	70	55	
112	长沙县北山镇新云村木门楼组 2	40.7	37.8	55	45	
113	长沙县北山镇新云村吴家老屋组	40.7	38.2	55	45	
114	长沙县北山镇新云村兰粉墙组	40.8	37.5	55	45	
115	长沙县北山镇新云村冯堤上组	41.2	38.2	55	45	
116	长沙县北山镇新云村顶云塘组 1	40.9	37.6	55	45	
117	长沙县北山镇新云村顶云塘组 2	41.6	38.5	55	45	
118	长沙县安沙镇龙华岭村樟树屋组	40.8	38.2	55	45	
119	长沙县安沙镇龙华岭村大沙屋组	40.9	38.2	55	45	
120	长沙县安沙镇龙华岭村长塘下组 1	48.1	41.2	55	45	距国道 107 约 65m
121	长沙县安沙镇龙华岭村长塘下组 2	42.3	39.8	55	45	
122	长沙县安沙镇龙华岭村云家嘴组	48.1	42.4	55	45	
123	长沙县安沙镇龙华新村戴家屋组 1	41.8	38.8	55	45	
124	长沙县安沙镇龙华新村戴家屋组 2	42.3	38.1	55	45	
125	长沙县安沙镇龙华新村杨梓冲组	54.2	43.5	55	45	距京港澳高 速约 140m
126	长沙县安沙镇龙华新村杉树培组	41.2	38.7	55	45	
127	长沙县安沙镇谭坊新村谭坊组	41.5	38.2	55	45	
(四) 扩建鼎功 500kV 变电站						
1	变电站东侧	42.5	41.3	60	50	
2	变电站东侧	41.8	40.9	60	50	
3	变电站南侧	41.9	39.8	60	50	
4	变电站南侧	42.5	42.0	60	50	
5	变电站西侧	43.8	43.2	60	50	
6	变电站西侧	44.6	43.8	60	50	
7	变电站西侧	48.3	47.4	60	50	
8	变电站西侧	47.2	46.9	60	50	
9	变电站北侧	42.4	41.3	60	50	
10	测点①(谭坊村谭红辉家)	41.3	39.8	60	50	
11	测点②(谭坊村范元珍家)	35.3	35.2	60	50	
12	测点③(谭坊村谭根申家)	36.9	36.8	60	50	

序号	监测点位	监测结果		标准限值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
13	测点④（谭坊村谭自福家）	35.8	35.4	60	50	
14	测点⑤（谭坊村谭桂兴家）	36.0	36.2	60	50	
15	测点⑥（谭坊村谭自文家）	38.2	38.0	60	50	
16	测点⑦（谭坊村木材加工厂）	49.1	39.2	60	50	
17	测点⑧（谭坊村垃圾分类站）	40.6	39.3	60	50	
18	测点⑨（谭坊村范力争家）	40.2	39.4	60	50	
（五）扩建艾家冲 500kV 变电站						
1	#1 测点	40.5	39.7	60	50	
2	#2 测点	40.2	39.3	60	50	
3	#3 测点	45.3	42.6	60	50	
4	#4 测点	41.6	39.7	60	50	
5	#5 测点	45.3	42.0	60	50	
6	#6 测点	48.0	46.1	60	50	
7	西北侧民房（龙塘村蓑衣坝）	48.5	43.8	60	50	
8	西侧民房（龙塘村上龙舟一组）	47.5	43.6	60	50	
9	北侧民房（龙塘村黄花坝组）	46.8	40.3	60	50	
10	东北侧民房（曹家坳村新屋组）	44.2	39.7	60	50	
11	东侧民房（曹家坳村新屋组）	43.1	38.8	60	50	

4.4.7 评价及结论

（1）新建望城 500kV 变电站

望城 500kV 变电站站址四周昼间噪声监测值为 41.8~42.7dB(A)，夜间噪声监测值为 38.1~38.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

望城 500kV 变电站周边环境保护目标昼间噪声监测值为 41.9~45.2dB(A)，夜间噪声监测值为 38.2~40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

（2）扩建鼎功 500kV 变电站

长沙鼎功 500kV 变电站厂界四周昼间噪声测值为 42.4~48.3dB(A)，夜间监测值范围为 39.8~47.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

变电站四周各环境敏感目标处噪声昼间测值为 35.3~49.1dB(A)，夜间监测值为 35.2~39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（3）扩建艾家冲 500kV 变电站

艾家冲 500kV 变电站厂界昼间噪声监测值为 40.8~48.0dB(A)，夜间噪声监

测值为 39.3~46.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

艾家冲 500kV 变电站周边环境保护目标的昼间噪声监测值为 43.1~48.5dB(A)，夜间噪声监测值为 38.8~43.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

（4）新建 500kV 输电线路

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求；线路沿线位于交通干线两侧的环境保护目标昼间、夜间噪声监测值为均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

4.5 生态环境

4.5.1 植物

望城 500kV 变电站站址区域为丘陵地貌，地形起伏较大，丘陵山包间为洼地，丘陵地表植被茂盛，以杂树、灌木为主，冲沟、洼地为水田。站址内无基本农田，不在乡镇远景规划区内。

本工程新建输电线路沿线为水田和林地，植被发育，树种以杉树、油茶为主，杉树高度不超过 18m；屋场风景林茂盛，树种有樟树、梧桐等，高度不超过 22m；望城~鼎功 500kV 线路约 5.4km 处位于苗圃种植区，望城~艾家冲 500kV 线路约 16.2km 位于苗圃种植区。

4.5.2 动物

根据现场踏勘，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。

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，工程不涉及国家级、省级保护的野生动物集中栖息地。

4.6 生态敏感区

本工程生态环境影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）中规定的特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

4.7 地表水环境现状

本工程所在区域属于长江流域，湘江水系，线路跨越的大中型地表水主要是八曲河、浏水、湘江。工程评价范围内无饮用水水源保护区。

望城～鼎功 500kV 线路所跨越的八曲河、浏水、湘江河段为农业及渔业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水域标准；望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路不跨越河流。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对生态完整性的影响分析

本工程建设共占用土地 18.91hm^2 ，其中永久性占地 11.29hm^2 ，施工临时占地 7.62hm^2 。工程评价区总面积为 6291.12hm^2 ，本工程总占地占评价区面积的 0.30% ，其中增加建设用地面积占评价区面积的 0.18% ，由此可以看出，本工程建设前后各土地利用类型的面积和比例与现状基本相当，不会改变现有生态系统的格局，因此对区域生态完整性影响很小。

5.1.2 生态环境影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏、野生动物惊扰和施工作业扰动引起的水土流失等方面。

5.1.2.1 土地占用影响分析

从占地类型看，本工程建设共占地 14.62hm^2 ，其中永久性占地 9.56hm^2 ，施工临时占地 5.06hm^2 。占用的林地多为杂树、灌木，不占用地带性植被；占用的水田均不属于基本农田。工程占地不可避免的占用部分林地和耕地，但输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地每 $7\sim 8\text{km}$ 才设置一处，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

从占地面积看，主体工程施工组织设计时，考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，如变电站施工人员的办公生活区（项目部）可在变电站征地范围内设置，线路施工人员的办公升回去可就近租用当地村民房屋，不单独布设；施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，塔基施工场地充分利用，尽量控制占地范围，减少周边扰动等。

就占地性质而言，本工程建设共占地 14.62hm^2 ，其中永久性占地 9.56hm^2 ，施工临时占地 5.06hm^2 。工程临时占地面积较大，在施工结束后通过对临时占地

区和施工扰动区裸露地表采取植被恢复措施后,工程区被破坏的植被可得到一定程度的恢复。

为了保护耕地,避免线路塔位对农田的长远影响,设计单位在设计中充分结合当地的地形特点,在线路跨越农田时优化塔基定位,基本使塔位不落入农田,或落于农田的边角之上,最大限度减少了占用耕地。

5.1.2.2 对植物资源的影响分析

(1) 对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上,受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于本区的自然植被受人为长期干扰、破坏,其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。

本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的植被类型主要为低山丘陵杂树、灌木等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种,它们在评价区分布广、资源丰富,具有较明显的次生性,且本工程砍伐量相对较少,故对植物资源的影响只是一些数量上的减少,不会对它们的生存和繁衍造成威胁,也不会降低区域植物物种的多样性。

本线路工程设计对避不开的片林,应采用高跨方式通过,最大程度的减少了对植被的影响。铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶,两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大,一般不需砍伐通道,需砍伐的仅是林区塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木,不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少。虽然在林区中砍伐了一些乔灌木树种,使森林群落的垂直结构发生改变,在林区内部形成“林窗结构”,使塔基周围处的微环境如光辐射、温度、湿度、风等因素发生变化,为喜光植物的生长创造了有利的生境条件,但由于砍伐面积小,因而不会促使森林群落的演替发生改变和地带性植被的改变。

(2) 对可能零星分布的重点保护野生植物的影响

本次生态调查中,评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区,也未发现有古树名木分布。

5.1.2.3 对动物资源的影响分析

(1) 对一般野生动物资源的影响

由于工程路径规划选择时,尽可能靠近现有公路,以方便施工运行,且评价区内受人类活动的影响较大,评价区内野生陆生动物种类相对较少。

本次现场调查中评价范围内未发现保护动物。工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面:一方面,工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间,树木的砍伐使动物食物资源的减少,从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等;另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声,引起动物的迁移,使得工程范围内动物种类、数量减少,动物分布发生变化。本工程的施工多靠近现有公路,避开了陆生野生动物主要的活动场所。此外,由于本工程占地为空间线性方式,且平均在 450m 左右距离内才有一基铁塔,施工方法为间断性的,施工时间短、点分散,施工人员少(一个塔基处 10 人左右,牵张场处 30~40 人),故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短,因此对动物不会造成大的影响,并且随着施工结束和区域植被的恢复,它们仍可回到原来的领域。

1) 对两栖动物的影响

现状调查结果表明,输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、农地及溪流中。工程占地无水域,仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中,可能会扰动附近的两栖动物,因施工点分散,单个塔基施工时间不长,对其影响不大,且施工不涉水,不会对水体构成污染,所以工程对两栖动物影响较小。

2) 对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声,也将影响施工范围内爬行动物远离施工地,当工程完成后,它们仍可回到原来的活动区域。

3) 对鸟类的影响

本工程输电线路施工期对鸟类的影响主要表现为:①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏;②施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶;③施工人员对鸟类的捕捉;④施工中对鸟类栖息地小生境的影响或由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响,将使得大部分鸟类迁移它处,远离施工区范围。

工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少,但大多数鸟类会通过飞翔,短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害,在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。

同时,线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小,施工结束后,大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟,由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警,很容易避开施工区域,因此所受的影响很小。

4) 对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰,以及施工时的噪声,也将影响野生动物远离施工地,因施工点分散,单个塔基施工时间不长,对其影响不大,当工程完成后,它们仍可回到原来的活动区域。

(2) 对重点保护野生动物的影响

本次现场调查中,评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。评价范围区域内可能分布的上述重点保护野生动物的数量稀少,此外,他们的栖息生境并非单一,同时食物来源多样化,且有一定的迁移能力,大部分种类可随施工结束后的生境恢复回到原处施工范围,故工程施工对受保护的野生动物的影响较小。

以上分析表明,本工程建设对野生动物的影响不大且影响时间较短,同时随着施工的结束和临时占地生境的恢复而缓解、甚至消失。

5.1.2.4 水土流失

输电线路杆塔基础开挖及建筑材料堆放时会对地表造成扰动和破坏,加上土建施工期的临时堆土及表土剥离,若不妥善处置均会导致水土流失。

5.1.3 拟采取的生态防护和恢复措施分析

(1) 土地占用防护措施

建议业主应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,施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置,对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的弃渣点集中堆放。施工结束后,及时清理施工场地,并及时进行土地整治和施工迹地恢复,

尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。

在长株潭生态绿心区域优化塔基位置，减少塔基数量，增加线路档距和高度，减少塔基永久占地对绿心地区土地的占用。

（2）植被保护措施

①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

②施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施。

④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，严禁砍伐通道。

⑥施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得基本农田。对于植被较密的地段施工单位应采用架高铁塔和飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

⑦对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。

⑧对于一般永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并

由相关部门统一安排。

⑨按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

⑩输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

⑪施工结束后，对塔基区（非硬化裸露地表）、跨越场、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。

⑫如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

（3）动物保护措施

①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

③鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。

④施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

⑥加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇、抓蛙和其他破坏两栖爬行动物的生境。

⑦对于动物（特别是重点保护动物）的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息生境。

⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。

（4）水土保持措施

①采用铁塔的长短腿及高低基础来调整塔腿与地形的高差，最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大开挖，保持原有地形、地貌，尽量减少占地和土石方量。

②根据地质地貌、基础受力等情况，优先使用承受力大、施工运输方便、小埋深的原状土基，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，必须采用人工开挖。

③施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免在雨天施工；土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护，如采取临时挡护和覆盖措施。

④基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，一般应随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

⑤临时土方应集中堆放，及时回填，雨天应作好防护作用，以减少水土流失。

⑥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应优先用于回填，余土在塔基附近的弃渣点集中堆放，堆弃后应上覆表土，播种绿化，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

⑦在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条布与地面隔离，以减少对地表植被的破坏。基础开挖时，进行表土剥离，将表层熟土与底层生土分开堆放，临时堆土应进行拦挡和遮盖，回填时按原土层顺序分层回填，并进行松土、施肥，以利于施工结束后的恢复植被。

⑧加强塔位的排水措施。对山区塔位或单个塔腿要求尽量恢复自然坡度，

对平地塔位做成龟背型，以利自然排水；对可能出现汇水面、积水面的塔位，除塔位位于面包形山顶或山脊外，根据实际情况在塔位上坡侧，依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

⑨边坡保护。对塔基周围土质松散或为严重强风化岩石，无植被或植被稀疏，在自然雨水作用下，极易引起水土流失的塔基进行边坡防护；对少数塔位因基础局部保护范围不满足设计要求，需填土夯实，当边坡较陡，若填土不采取措施易被冲刷流失时，需在夯实的填土外侧局部砌护坡；对于表面岩体破碎易于受雨水冲刷水土流失的塔位，根据塔位情况酌情清除表面破碎岩屑后，采用砂浆抹面进行岩体表面保护。

⑩工程施工过程中应按照本工程水土保持方案的要求进行施工。

⑪施工后及时清理现场，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能，将弃土和施工废弃物运出现场合理处置，做到“工完、料尽、场地清”。

⑫施工结束后，对临时占地根据区域立地条件进行撒种草籽以及草皮回植等措施进行植被恢复，减少水土流失。

在采取相关水土保持措施后，工程施工期间水土流失均在可控范围内。

5.1.4 施工期生态环境影响评价结论

本工程建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护措施、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关水土保持措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

5.2 声环境影响分析

(1) 变电站工程

对于变电站，其建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声，其施工期声环境影响分析如下：

①噪声源强

变电站建设期在场地平整、挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、推土机、

水泥搅拌机等，噪声水平为 70~85dB (A)。

②建设期噪声影响预测及影响分析

建设期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)$$

式中：L1、L2—为与声源相距 r1、r2 处的施工噪声级，dB(A)。

按施工设备最大噪声源强 85dB (A)、距离变电站厂界 5m，对变电站施工场界的噪声环境贡献值进行预测，见表 5-1。

表 5-1 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离 (m)	0	10	15	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB (A)	71	61	59	54	46	44	41
有围墙噪声贡献值 dB (A)	66	56	54	49	41	39	36
施工场界噪声标准	昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)						

注：施工机械按距离变电站厂界 5m 距离考虑。

施工区无围墙时，变电站施工场界噪声值为 71dB (A)，不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中建筑施工场界环境噪声排放限值昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 排放限值的要求。

施工区设置围墙后，施工活动对场界噪声贡献值可降至 66dB (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。本环评要求依法限制夜间施工，站区产生高噪声影响造成施工场界噪声超标的施工作业宜安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，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) 输电线路工程

塔基挖土填方、基础施工、杆塔组立等施工阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。另外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，施工噪声影响随着施工活动的结束而消失。同时应对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。

5.3 施工扬尘分析

输变电工程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。

(1) 变电站工程

为尽量减少施工扬尘对大气环境的影响，本环评建议采取如下扬尘污染防治措施：

- 1) 合理组织施工，尽量避免二次扬尘污染。
- 2) 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。
- 3) 加强材料转运与使用管理，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- 4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

采取上述措施后，施工期对附近区域环境空气的影响能得到有效控制。

(2) 新建输电线路工程

输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、房屋拆除和车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 有所增加。输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单基塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，在采取干燥裸露作业面及对干燥可扬尘物料覆盖等措施后，对周围环境影响不构成污染影响。

5.4 固体废物环境影响分析

(1) 主要污染源

施工固体废物主要为施工人员的生活垃圾及建筑垃圾。

(2) 环境影响分析

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾分别堆放，并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态，不会对周边环境构成影响。

5.5 污水排放分析

(1) 变电站工程

1) 主要污染源

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

2) 施工期水环境影响分析

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对于新建望城 500kV 变电站，应先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理，避免环境污染。

②将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中沉淀处理后回用。

采取上述措施后，施工期废水污染能得到有效控制。

(2) 新建输电线路工程

输电线路跨越河流时按照防洪法、河道管理条例、内河航道标准等法律法规和规程规范及跨越水体管理部门的意见和要求进行设计，跨越点利用地形一档跨过、不在河道中建塔。跨越河流处的塔位在施工时，施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。施工期避开雨季，将水土流失控制在最小程度。施工完成后，应对施工期间临时占用的土地进行恢复，对开挖面、临时堆土存放地的裸露表面必须采取适当的工程措施和植物措施，做好施工场地的植被恢复与绿化。对施工废水采用简易沉砂池沉淀处理后回用，不得排入河流。

施工人员产生的少量生活污水可利用当地农民家庭已有的化粪池等处理设施进行处理，对附近地表水体的影响较小。

在严格落实水土保持、植被恢复和施工管理等措施后，工程施工不会对跨越水体造成污染影响且可将有限的影响减少到最小程度。

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 变电站工程电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 变电站工程

(1) 评价方法

鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期在站内分别扩建 2 个 500kV 出线间隔，不增加主要的电磁环境污染源。因此，本环评主要对新建望城 500kV 变电站电磁环境影响进行预测分析，对扩建鼎功、艾家冲 500kV 变电站的电磁环境影响进行简要分析。

新建望城 500kV 变电站采用类比法进行预测分析及评价。

(2) 类比对象

根据望城 500kV 变电站的建设规模、电压等级、容量、总平面布置等因素来选择类比对象。本环评选择位于湖南长沙鼎功 500kV 变电站进行电磁环境的类比监测和评价。类比变电站的规模及环境条件详见表 6-1。

表 6-1 类比变电站工程相关情况

项目	新建望城 500kV 变电站	鼎功 500kV 变电站
电压等级 (kV)	500	500
主变容量 (MVA)	2×1000MVA	2×1000MVA
500kV 出线	4	3
总平面布置	500kV 配电装置采用 HGIS 户外三列式布置，220kV 配电装置采用户外 HGIS 双列式布置	500kV 配电装置采用 HGIS 户外三列式布置，220kV 配电装置采用户外 HGIS 单列式布置
所在区域	湖南长沙市望城区	湖南长沙市长沙县

(3) 类比对象可比性分析

本环评选择鼎功 500kV 变电站作为类比对象，由于变电站产生的工频电场主要与运行电压有关，对于设计和布置基本相同且电压等级相同的变电站，其产生的工频电场均具有可比性；对于工频磁场，则主要与主变容量（即运行电流）有关。目前实测的变电站围墙外工频磁感应强度均较小，均远小于居民区 100 μ T 标准限值，工频磁场不是变电站的环保制约因素。

本工程新建变电站与类比对象电压等级相同，总平面布置基本相同，500kV

配电装置均为户外 HGIS 三列式布置，500kV 主变压器容量相同，500kV 出线回数与望城 500kV 变电站一致，保守考虑，用鼎功 500kV 变电站作为望城 500kV 变电站的电磁环境影响类比分析对象，具有可比性。

（4）类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

（5）监测布点

在变电站四周围墙外布设 9 个厂界监测点位，各监测点距变电站围墙距离约为 5m。

监测点位参见图 6-1。



图 6-1 鼎功 500kV 变电站电磁环境监测布点示意图

（6）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（7）监测单位

湖南省电力环境监测中心站。

（8）数据来源

实测数据，见《鼎功 500kV 变电站电磁环境、声环境监测报告》。

（9）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	XDdj2018-2988	2019 年 7 月 16 日
2	温湿度计	HD210	10045942	J201807254137-0001	2019 年 7 月 29 日

(10) 监测环境及运行工况

监测时间：2018 年 12 月 17 日。

气象条件：晴；温度为 20.0℃~24.4℃；湿度为 42.8%~51.7%；静风。

鼎功 500kV 变电站监测运行工况参见表 6-3。

表 6-3 类比对象鼎功 500kV 变电站监测期间运行工况

表 4-5 长沙鼎功变电站监测时运行工况

名称	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
#1 主变压器	566.62	507.23	121.17
#4 主变压器	563.50	507.20	115.17
220kV 鼎黎 II 线	454.76	179.84	26.67
220kV 鼎黎 I 线	475.71	179.92	13.37
220kV 鼎榔 II 线	65.50	27.48	-4.97
220kV 鼎榔 I 线	64.59	31.46	0
220kV 鼎丛 III 线	532.72	24.66	215.33
220kV 鼎丛 II 线	547.63	221.23	26.76
220kV 鼎丛 I 线	425.72	159.68	8.54
500kV 鼎星 II 线	246.39	171.69	-157.43
500kV 罗鼎线	145.70	-112.80	-59.95
500kV 沙鼎 II 线	1174.22	-1070.41	-18.57

(11) 监测结果

鼎功 500kV 变电站电磁环境类比监测结果参见表 6-4。

表 6-4 鼎功 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 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
变电站 厂界	长沙鼎功变电站#1	64.0	0.529
	长沙鼎功变电站#2	58.4	1.113

环境敏感目标	长沙鼎功变电站#3	1366	4.144
	长沙鼎功变电站#4	815.4	4.162
	长沙鼎功变电站#5	93.1	5.590
	长沙鼎功变电站#6	42.5	7.766
	长沙鼎功变电站#7	136.6	0.830
	长沙鼎功变电站#8	804.9	2.230
	长沙鼎功变电站#9	444.6	0.662
	测点①（谭坊村谭红辉	45.2	0.110
	测点②（谭坊村范元珍	19.6	0.060
环境敏感目标	测点③（谭坊村谭根申	3.1	0.086
	测点④（谭坊村谭自福	8.2	0.185
	测点⑤（谭坊村谭桂兴	3.7	0.308
	测点⑥（谭坊村谭自文	75.4	0.566
	测点⑦（谭坊村木材加工	3.8	0.086
	测点⑧（谭坊村垃圾分类	5.3	0.463
	测点⑨（谭坊村范力争	8.2	0.097

（12）监测结果分析

长沙鼎功 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 42.5~1366V/m，工频磁感应强度为 0.529~7.766 μ T；变电站四周各环境敏感目标测得的工频电场强度为 3.1~75.4V/m，工频磁感应强度为 0.060~0.566 μ T，其中测点③、测点④受变电站 220kV 进出线影响、测点⑥受站内 35kV 电抗器影响、测点⑨受变电站 500kV 出线影响而测值偏大，但工频电场强度仍小于 4000V/m，工频磁感应强度仍小于 100 μ T。

（13）望城 500kV 变电站电磁环境影响分析评价

由于本工程建成后 500kV 变电站的电压等级、总平面布局、出线条件等均类似于鼎功 500kV 变电站，故类比鼎功 500kV 变电站厂界外实测的工频电场强度、磁感应强度能反映望城 500kV 变电站投运后的情况。

由鼎功 500kV 变电站类比监测结果可知，望城 500kV 变电站建成后，变电站围墙外区域的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T，即满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

6.1.1.2 鼎功、艾家冲 500kV 变电站扩建工程

鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期分别在站内预留位置扩建 2 个 500kV 出线间隔，工程内容只是在站内已有场地上加设相应的电气一次、电气二次、系统继电保护、安全自动装置、远动、系统通信等设备及接线等，不会改变站内的主变、

主母线等主要电气设备，因此不会对围墙外电磁环境构成影响。

结合本次现状监测结果，鼎功、艾家冲 500kV 变电站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》（GB 8702-2014）要求。因此，鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁感应强度将基本保持在前期工程水平，且满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

本期扩建后对附近环境敏感点的电磁环境影响将维持在现状水平且满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

6.1.2 输电线路工程电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 评价方法

输电线路电磁环境影响以类比分析及理论计算结果为依据来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响。

6.1.2.2 输电线路类比评价

（1）类比对象

类比对象依据《环境影响评价导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中的类比要求和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）（HJ 681-2013）》中的监测技术要求选择。

本环评根据输电线路电压等级、架线型式、环境条件选取类比对象。

因此本环评选择位于湖南长沙地区已投运的 500kV 鼎星 II 线、500kV 沙星 I 线同塔双回线路段作为类比对象，类比本工程中双回线路段（一回运行，一回备用）；选择位于湖南岳阳地区已投运的 500kV 昆罗 II 线作为类比对象，类比本工程中单回线路段。

类比输电线路的规模及环境条件详见表 6-5。

表 6-5 本工程输电线路与类比对象情况对比

项目	本工程线路	类比对象 500kV 鼎星 II 线、500kV 沙 星 I 线同塔双 回线路段	本工程线路	类比对象 500kV 昆罗 II 线
电压等级 (kV)	500	500	500	500
架设型式	双回路紧凑架 设（本期一	双回路架	单回架设	单回架设

	回，另一回备用不挂导线)			
导线排列方式	倒三角形	倒三角形	水平排列	水平排列
杆塔形式	紧凑型猫头塔，直线塔	紧凑型猫头塔，直线塔	直线塔	直线塔
导线对地距离	11m/14m（设计最小值）	24m（类比监测处）	11m/14m（设计最小值）	21m（类比监测处）
所在区域	湖南长沙	湖南长沙	湖南长沙	湖南岳阳

（2）类比对象可比性分析

由表 6-5 可知，本工程双回架设线路与 500kV 鼎星 II 线、500kV 沙星 I 线双回架设段，单回架设线路与 500kV 昆罗 II 线电压等级、架设型式等工程特征条件相同，均位于湘北地区。因此，选取的类比对象具有可比性。

（3）类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

（4）监测布点

1) 500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线同塔双回线路段类比监测布点

类比监测点选择在 500kV 鼎星 II 线 58#~59#、500kV 沙星 I 线 60#~61#同塔双回线路段之间线路导线的弧垂最低处。测点周围平坦开阔，无其它架空线，符合监测技术条件要求。测点处导线弧垂处离地距离约 24m，上下回线路均采用倒三角形布置，上相导线采用两个“V”串水平排列，下相导线采用大角度“V”串布置型式(如图 6-2)。500kV 鼎星 II 线 58#~59#、500kV 沙星 I 线 60#~61#同塔双回线路段断面电磁环境监测布点如图 6-3 所示。

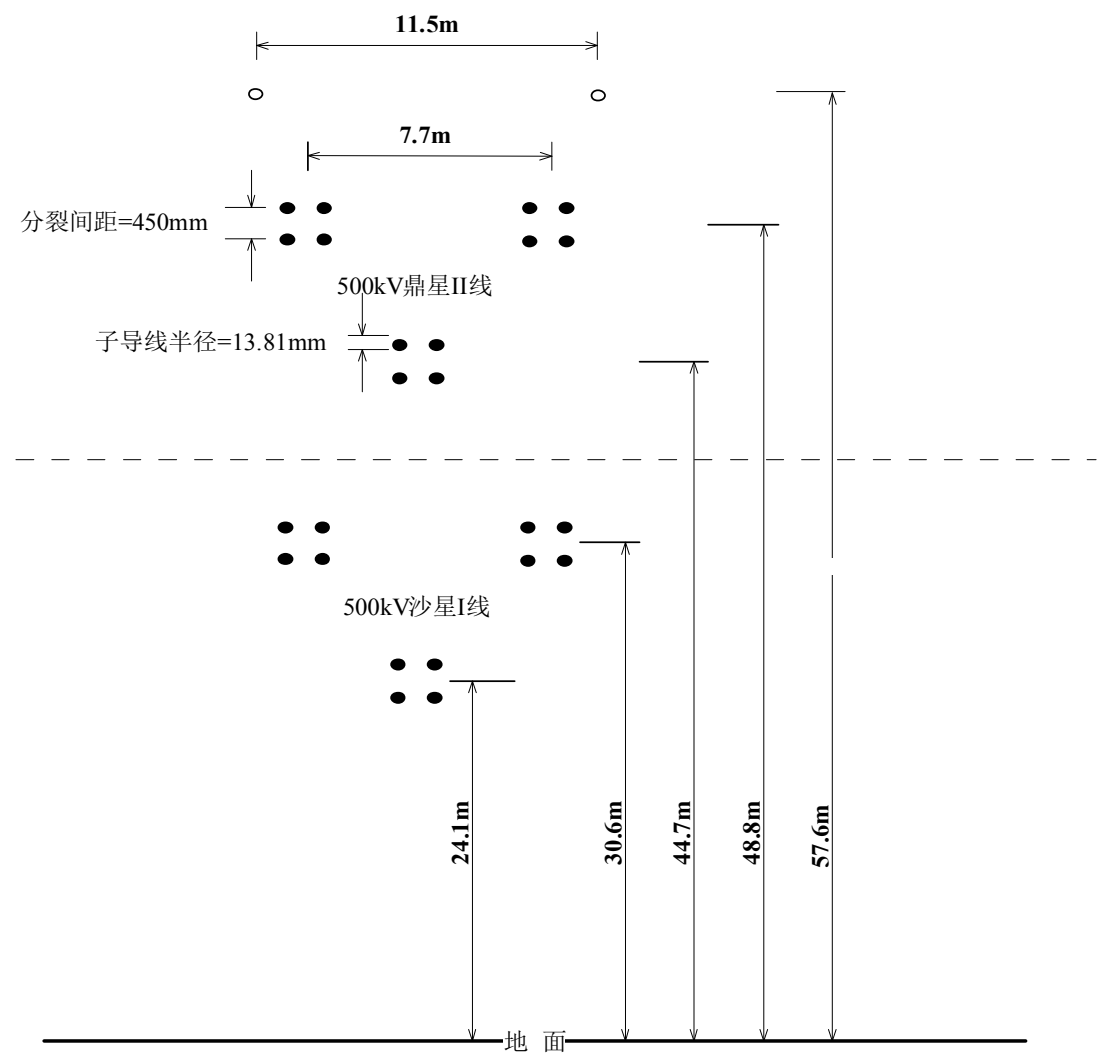


图 6-2 500kV 鼎星 II 线 58#~59#、沙星 I 线 60#~61#同塔双回线路段线路几何参数

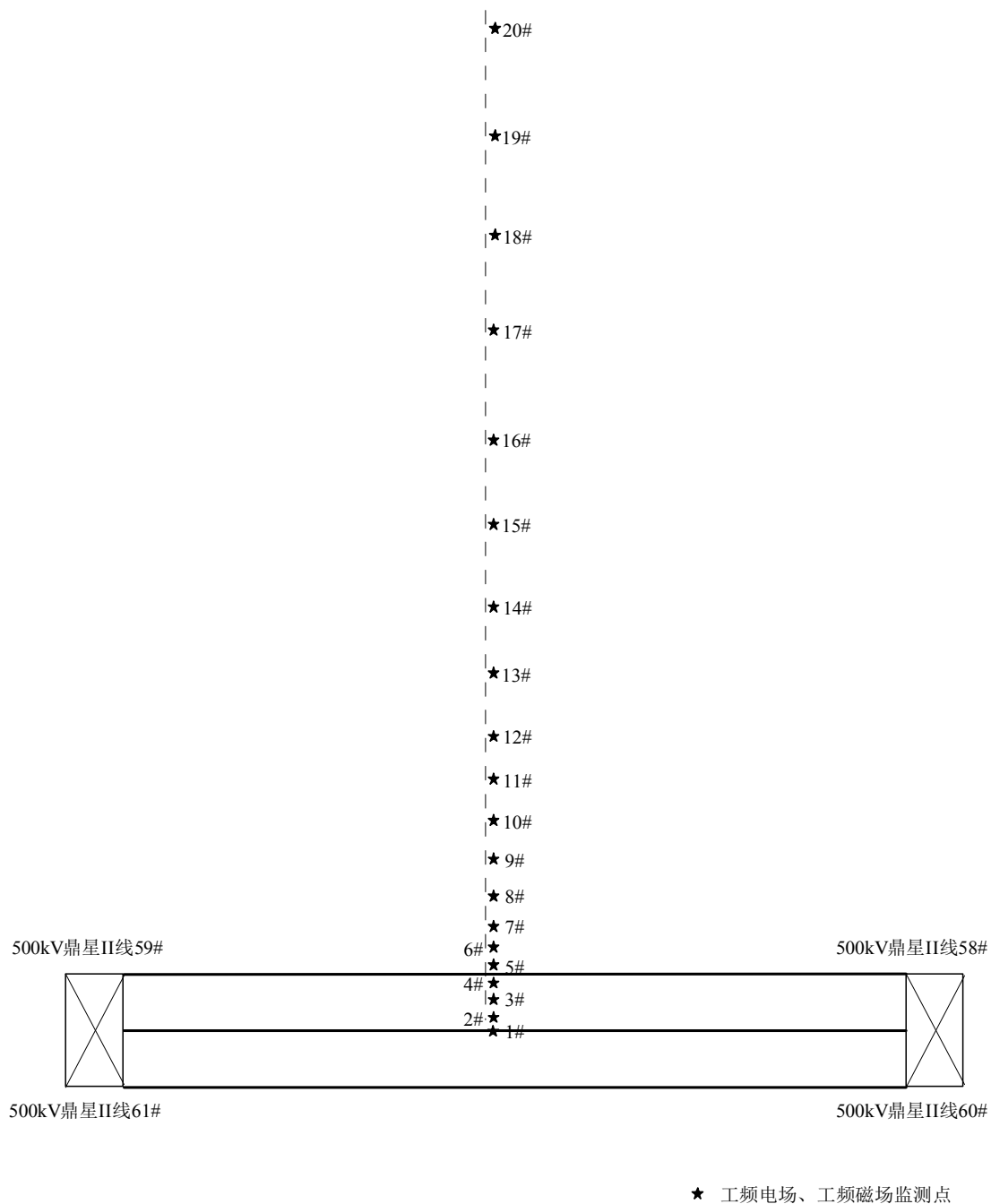
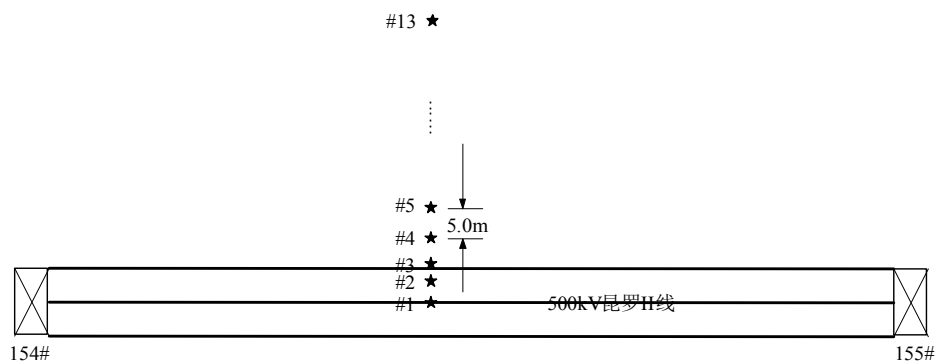


图 6-3 500kV 鼎星 II 线 58#~59#、沙星 I 线 60#~61#同塔双回线路段断面电磁环境监测布点示意图

2) 500kV 昆罗 II 线类比监测布点

类比监测点选择在 500kV 昆罗 II 线的#154~#155 铁塔之间线路导线的弧垂最低处。测点周围平坦开阔，无其它架空线，符合监测技术条件要求。测点处导线弧垂处离地距离约 21m，三相导线水平排列，水平方向线间距为约为 10m。昆罗 II 线 154#~155#线路段断面电磁环境监测布点如图 6-4 所示。



备注：

监测断面上方昆罗II线线高约24.1m

★ 为工频电场、工频磁场监测点

图 6-4 昆罗 II 线 154#~155#线路段断面电磁环境监测布点示意图

(5) 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）进行监测。

(6) 数据来源

现场实测。

(7) 监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省电力环境监测中心站。

监测仪器：与鼎功 500kV 变电站电磁环境监测仪器相同，详见表 6-2。

(8) 监测环境及运行工况

1) 500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线同塔双回线路段

监测时间：2018 年 8 月 2 日。

监测天气：温度 32.0~33.3℃、湿度 45.5~48.2%。

2) 500kV 昆罗 II 线

监测时间：2017 年 10 月 29 日。

监测天气：温度 19.4~26.7℃、湿度 47.9~72.0%，风速 0.6~1.4m/s。

类比输电线路监测期间运行工况参见表 6-6。

表 6-6 类比输电线路监测期间运行工况

输电线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
500kV 鼎星 II 线	526	340	309	20
500kV 沙星 I 线	526	544	499	0

500kV 昆罗 II 线	518.29	307.66	268.90	63.00
---------------	--------	--------	--------	-------

(9) 监测结果

鼎星 II 线、沙星 I 线断面电磁环境类比监测结果参见表 6-7。

表 6-7 500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线断面工频电场、工频磁场类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
距线路中心 0m	1758	1.987
距线路中心 1m	1707	1.941
距线路中心 2m	1655	1.928
距线路中心 3m	1597	1.920
距线路中心 4m (鼎星 II 线边导线 下)	1554	1.915
距线路中心 5m	1485	1.903
距线路中心 6m	1420	1.882
距线路中心 8m	1337	1.855
距线路中心 10m	1295	1.802
距线路中心 12m	1271	1.696
距线路中心 14m	1252	1.566
距线路中心 16m (	1225	1.479
距线路中心 20m	1149	1.271
距线路中心 24m	1006	1.125
距线路中心 28m	877.7	0.982
距线路中心 32m	761.0	0.864
距线路中心 40m	551.0	0.698
距线路中心 48m	398.5	0.554
距线路中心 56m	386.4	0.441
距线路中心 64m	321.1	0.356

500kV 昆罗 II 线断面电磁环境类比监测结果参见表 6-8。

表 6-8 500kV 昆罗 II 线断面工频电场、工频磁场类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
距线路中心 0m	804.2	3.124
距线路中心 5m	1036	2.941
距线路中心 10m (昆罗 II 线边导线 下)	2930	2.758
距线路中心 15m	3276	2.354
距线路中心 20m	2903	1.862
距线路中心 25m	2369	1.473
距线路中心 30m	1857	1.173
距线路中心 35m	1418	0.920
距线路中心 40m	1104	0.733
距线路中心 45m	843.3	0.590

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
距线路中心 50m	674.8	0.463
距线路中心 55m	534.3	0.391
距线路中心 60m	421.8	0.326

(9) 监测结果分析

工频电场:500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线工频电场强度最大监测值为 1758V/m, 位于中心线下方; 500kV 昆罗 II 线工频电场强度最大监测值为 3276V/m, 位于边导线地面投影外水平约 5m 处。

工频磁场:500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线工频磁感应强度最大监测值为 1.985 μT , 位于边导线地面投影附近; 500kV 昆罗 II 线工频磁感应强度最大监测值为 3.124 μT , 位于线路中心。

(10) 新建 500kV 输电线路电磁环境影响分析评价

由于本工程新建输电线路电压等级、架线型式、环境条件与类比监测线路相同或相似, 故类比 500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线、500kV 昆罗 II 线断面实测的工频电场强度、工频磁感应强度能分别反映本工程新建输电线路双回路和单回路段投运后的情况。

由类比监测结果可知, 本工程配套输电线路建成后, 线下断面工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4kV/m、100 μT , 即能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应的限值要求。

(11) 电磁环境类比监测的验证计算

按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论计算, 并与实测值分析比较, 以验证模式预测方法的可信性。

500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线以及 500kV 昆罗 II 线断面电磁环境理论计算结果与实测结果对比情况分别见表 6-9、表 6-10。

表 6-9 500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线断面电磁环境实测结果与理论计算结果对比表

距线路中心距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	实测值	模式预测值	实测值	模式预测值
距线路中心 0m	1758	1807	1.987	2.048
距线路中心 1m	1707	1803	1.941	2.046
距线路中心 2m	1655	1793	1.928	2.040
距线路中心 3m	1597	1775	1.920	2.029
距线路中心 4m (鼎星 II 线边)	1554	1751	1.915	2.015

距线路中心距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	实测值	模式预测值	实测值	模式预测值
导线下)				
距线路中心 5m	1485	1721	1.903	1.996
距线路中心 6m	1420	1686	1.882	1.974
距线路中心 8m	1337	1604	1.855	1.920
距线路中心 10m	1295	1511	1.802	1.856
距线路中心 12m	1271	1415	1.696	1.783
距线路中心 14m	1252	1320	1.566	1.704
距线路中心 16m	1225	1231	1.479	1.623
距线路中心 20m	1149	1075	1.271	1.458
距线路中心 24m	1006	950.3	1.125	1.299
距线路中心 28m	877.7	849.6	0.982	1.154
距线路中心 32m	761.0	765.0	0.864	1.024
距线路中心 40m	551.0	625.5	0.698	0.810
距线路中心 48m	398.5	512.7	0.554	0.649
距线路中心 56m	386.4	421.4	0.441	0.527
距线路中心 64m	321.1	348.0	0.356	0.435

表 6-10 500kV 昆罗 II 线断面电磁环境实测结果与理论计算结果对比表

距线路中心距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	实测值	模式预测值	实测值	模式预测值
0	804.2	1282.9	3.124	3.345
5	1036	2032.9	2.941	3.231
10	2930	3045.9	2.758	2.906
15	3276	3391.6	2.354	2.438
20	2903	3069.2	1.862	1.948
25	2369	2471.0	1.473	1.523
30	1857	1886.9	1.173	1.192
35	1418	1418.2	0.920	0.943
40	1104	1068.9	0.733	0.758
45	843.3	814.7	0.590	0.619

距线路中心距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	实测值	模式预测值	实测值	模式预测值
50	674.8	630.0	0.463	0.513
55	534.3	494.7	0.391	0.432
60	421.8	394.2	0.326	0.367

由以上预测与实测结果的比较可知：

(1) 类比线路鼎星 II 线、沙星 I 线双回路段工频电场监测值与理论值都随着线路边导线投影距离的增大呈现减小的趋势，类比线路昆罗 II 线工频电场监测值与理论值都随着线路边导线投影距离的增大呈现先增加后减小的趋势，工频磁场监测值与理论值都随着线路边导线投影距离的增大呈减小趋势，分布规律一致；

(2) 类比线路 500kV 鼎星 II 线、沙星 I 线工频电场、工频磁场监测值与理论值的最大值均出现在中心线投影附近，且最大值大小基本一致；

(3) 类比线路 500kV 昆罗 II 线工频电场监测值与理论值的最大值均出现在边导线投影外水平 5m 处，工频磁场监测值与理论值的最大值均出现在线路中心，且最大值大小基本一致；

(4) 类比线路断面监测值与理论值基本接近，且理论值总体略大于监测值。

因此线路的模式预测计算结果是可信的、且是偏保守的。

本环评将采用模式预测的结果评价本工程电磁环境影响的程度和范围。

6.1.2.3 架空线路模式预测及评价

(1) 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

(2) 预测模式

本环评采用 HJ 24-2014 中推荐的方法，根据线路的杆塔型式、导线排列方式，导线对地距离、线间距及导线结构和运行工况，预测计算线路运行时产生的工频电场、工频磁场，分析线路投运后的电磁环境影响程度及范围。

(3) 预测方案

1) 典型塔型选择

对于单回路杆塔（望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路艾家冲出线段），本环评选取电磁环境影响最大的塔型 5B2-ZBC1 进行电磁环境预测；

对于双回路紧凑型线路（望城～艾家冲 I、II 回 500kV 线路其他段）杆塔，

本环评选取电磁环境影响最大的塔型 5SCZ1 进行电磁环境预测；

对于双回路紧凑型并行线路（单回挂线，望城～鼎功 I、II 回 500kV 线路）杆塔，本环评选取电磁环境影响最大的塔型 5SCZ1 上层挂线（根据初步设计资料并行架设双回路紧凑型线路中线间距按 37m 控制）的情况进行电磁环境预测。

2) 导线及导线对地距离

导线采用 4×JL3/G1A-630/45 型钢芯铝合金绞线。

根据设计规程规范，本环评按其它场所（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）导线对地最小距离 11m、居民区导线对地最小距离 14m 进行预测计算。

3) 电流

采用 80℃ 长期允许最大载流量进行预测计算，电流为 1449A。

4) 预测内容

①根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程的电磁环境影响程度及范围。

②为保证边导线 5m 处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），对线路抬升高度进行预测计算。

③为保证现阶段环境保护目标处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），针对电磁环境超标的环境保护目标进行线路抬升高度预测计算。

5) 预测参数

预测计算有关参数详见表 6-11。

表 6-11 输电线路导线参数及预测参数

项目	单回线路	双回线路
杆塔型号	5B2-ZBC1	5SCZ1
导线型号	4×JL3/G1A-630/45	4×JL3/G1A-630/45
导线外径（mm）	33.6	33.6
分裂间距（mm）	500	500
电流（A）	1449	1449
导线水平间距（m）	11.14/11.14	4/4×2
导线垂直间距（m）	0	7.5/12/8
相序	A B C	A C B A C

项目		单回线路	双回线路
			B
预测点高度 (m)		1.5 (一层房屋)、4.5 (二层房屋)、7.5 (三层房屋)、10.5 (四层房屋)	
导线对地距离 (m)	其他场所	11	
	居民区	14	

(4) 预测计算结果

典型塔型 5B2-ZBC1 塔型线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-12 和表 6-13；典型塔型 5SCZ1 塔型线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-14 和表 6-15；典型塔型 5SCZ1 塔型并行线路（上层挂线）工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-16 和表 6-17。

表 6-12 5B2-ZBC1 塔工频电场预测结果 单位：V/m

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边线内	0	7489.7	-	-	-	-
边线内	1	7407.7	-	-	-	-
边线内	2	7191.0	-	-	-	-
边线内	3	6922.8	-	-	-	-
边线内	4	6722.8	-	-	-	-
边线内	5	6711.5	-	-	-	-
边线内	6	6956.5	-	-	-	-
边线内	7	7438.4	-	-	-	-
边线内	8	8065.3	-	-	-	-
边线内	9	8717.2	-	-	-	-
边线内	10	9283.0	-	-	-	-
边线下	11	9679.8	-	-	-	-
1	12	9860.6	-	-	-	-
2	13	9814.4	-	-	-	-
3	14	9561.2	-	-	-	-
4	15	9140.8	-	-	-	-
5	16	8602.2	6310.0	6980.5	8454.0	10801.0
6	17	7993.2	6051.0	6582.6	7684.5	9217.1
7	18	7355.0	5749.7	6159.8	6961.6	7944.7
8	19	6718.6	5422.0	5729.8	6298.1	6913.7
9	20	6106.0	5081.5	5306.2	5697.5	6068.2
10	21	5530.5	4739.0	4898.0	5158.1	5366.1
11	22	4999.4	4403.0	4511.4	4675.9	4776.1
12	23	4515.3	4079.3	4149.4	4245.5	4275.0

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
13	24	4077.9	3771.9	3813.7	3861.4	3845.4
14	25	3685.1	3483.0	3504.3	3518.6	3474.0
15	26	3333.6	3213.8	3220.6	3212.2	3150.5
16	27	3019.8	2964.5	2961.2	2938.0	2866.9
17	28	2740.1	2734.7	2724.7	2692.2	2617.0
18	29	2490.8	2523.6	2509.3	2471.5	2395.5
19	30	2268.5	2330.2	2313.4	2272.9	2198.5
20	31	2070.2	2153.3	2135.2	2094.0	2022.5
21	32	1892.9	1991.7	1973.1	1932.4	1864.6
22	33	1734.3	1844.0	1825.6	1786.3	1722.7
23	34	1592.2	1709.2	1691.3	1653.9	1594.6
24	35	1464.6	1586.1	1569.0	1533.7	1478.8
25	36	1349.8	1473.7	1457.5	1424.4	1373.7
26	37	1246.3	1370.8	1355.7	1324.9	1278.2
27	38	1152.8	1276.8	1262.6	1234.1	1191.3
28	39	1068.3	1190.6	1177.5	1151.2	1111.8
29	40	991.6	1111.7	1099.5	1075.3	1039.2
30	41	922.0	1039.2	1028.0	1005.7	972.7
31	42	858.6	972.7	962.3	941.8	911.6
32	43	800.8	911.4	901.9	883.1	855.4
33	44	748.0	855.1	846.3	829.1	803.7
34	45	699.8	803.1	795.1	779.2	755.9
35	46	655.5	755.1	747.8	733.2	711.9
36	47	614.9	710.8	704.0	690.7	671.1
37	48	577.5	669.8	663.6	651.3	633.3
38	49	543.1	631.8	626.1	614.8	598.3
39	50	511.3	596.6	591.3	581.0	565.8
40	51	482.0	563.9	559.1	549.5	535.5
41	52	454.8	533.5	529.0	520.2	507.4
42	53	429.7	505.2	501.1	493.0	481.1
43	54	406.3	478.9	475.1	467.6	456.6
44	55	384.6	454.3	450.8	443.9	433.8
45	56	364.5	431.3	428.1	421.7	412.4
46	57	345.7	409.9	406.9	401.0	392.4
47	58	328.2	389.8	387.1	381.6	373.6
48	59	311.8	371.0	368.5	363.4	356.0
49	60	296.5	353.4	351.1	346.4	339.5
50	61	282.2	336.9	334.7	330.4	324.0
≤4000V/m 区域		-	边导线外	边导线外	边导线外	边导线外

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
			13m	13m	13m	13m

表 6-13 5B2-ZBC1 塔工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边线内	0	31.503	-	-	-	-
边线内	1	31.472	-	-	-	-
边线内	2	31.380	-	-	-	-
边线内	3	31.231	-	-	-	-
边线内	4	31.029	-	-	-	-
边线内	5	30.770	-	-	-	-
边线内	6	30.439	-	-	-	-
边线内	7	30.011	-	-	-	-
边线内	8	29.453	-	-	-	-
边线内	9	28.733	-	-	-	-
边线内	10	27.822	-	-	-	-
边线下	11	26.714	-	-	-	-
1	12	25.420	-	-	-	-
2	13	23.977	-	-	-	-
3	14	22.436	-	-	-	-
4	15	20.853	-	-	-	-
5	16	19.282	14.637	19.281	26.344	36.655
6	17	17.764	13.752	17.764	23.464	30.810
7	18	16.329	12.890	16.329	20.908	26.217
8	19	14.994	12.061	14.994	18.671	22.574
9	20	13.768	11.274	13.768	16.728	19.649
10	21	12.651	10.532	12.651	15.045	17.269
11	22	11.639	9.838	11.639	13.587	15.307
12	23	10.725	9.192	10.725	12.320	13.671
13	24	9.902	8.593	9.902	11.217	12.292
14	25	9.160	8.039	9.160	10.251	11.118
15	26	8.491	7.529	8.491	9.403	10.109
16	27	7.887	7.059	7.887	8.655	9.237
17	28	7.342	6.626	7.342	7.993	8.476
18	29	6.849	6.227	6.849	7.403	7.808
19	30	6.401	5.859	6.401	6.876	7.219
20	31	5.995	5.521	5.995	6.404	6.696

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
21	32	5.624	5.209	5.624	5.979	6.229
22	33	5.287	4.920	5.287	5.595	5.811
23	34	4.978	4.654	4.978	5.248	5.434
24	35	4.694	4.407	4.694	4.932	5.094
25	36	4.434	4.179	4.434	4.643	4.786
26	37	4.195	3.967	4.195	4.380	4.506
27	38	3.974	3.770	3.974	4.139	4.250
28	39	3.770	3.587	3.770	3.917	4.015
29	40	3.581	3.417	3.581	3.713	3.800
30	41	3.406	3.258	3.406	3.524	3.603
31	42	3.244	3.110	3.244	3.350	3.420
32	43	3.093	2.971	3.093	3.188	3.251
33	44	2.952	2.841	2.952	3.038	3.095
34	45	2.820	2.719	2.820	2.899	2.950
35	46	2.697	2.605	2.697	2.768	2.815
36	47	2.582	2.498	2.582	2.647	2.689
37	48	2.474	2.397	2.474	2.533	2.572
38	49	2.373	2.302	2.373	2.427	2.462
39	50	2.277	2.212	2.277	2.327	2.360
40	51	2.188	2.128	2.188	2.234	2.263
41	52	2.103	2.048	2.103	2.145	2.173
42	53	2.024	1.973	2.024	2.063	2.088
43	54	1.948	1.901	1.948	1.984	2.008
44	55	1.877	1.834	1.877	1.911	1.932
45	56	1.810	1.769	1.810	1.841	1.861
46	57	1.746	1.709	1.746	1.775	1.793
47	58	1.686	1.651	1.686	1.713	1.730
48	59	1.629	1.596	1.629	1.653	1.669
49	60	1.574	1.544	1.574	1.597	1.612
50	61	1.522	1.494	1.522	1.544	1.558

表 6-14 5SCZ1 塔工频电场预测结果 单位: V/m

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
中线下	0	8188.7	-	-	-	-
边线内	1	8084.3	-	-	-	-
边线内	2	7784.2	-	-	-	-

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边线内	3	7325.1	-	-	-	-
边线下	4	6757.8	-	-	-	-
1	5	6137.3	-	-	-	-
2	6	5512.8	-	-	-	-
3	7	4923.3	-	-	-	-
4	8	4394.4	-	-	-	-
5	9	3939.1	-	-	-	-
6	10	3559.8	3064.7	3359.3	3953.9	4837.8
7	11	3250.9	2831.8	3081.5	3575.9	4290.1
8	12	3002.2	2629.6	2842.4	3256.8	3839.3
9	13	2801.3	2456.0	2638.2	2987.5	3466.0
10	14	2636.6	2307.6	2463.9	2759.6	3154.4
11	15	2497.9	2180.4	2314.7	2565.2	2892.0
12	16	2377.5	2070.5	2185.5	2397.8	2668.7
13	17	2269.7	1974.0	2072.4	2252.0	2476.8
14	18	2170.7	1888.1	1972.0	2123.5	2310.0
15	19	2078.1	1810.1	1881.4	2009.0	2163.7
16	20	1990.2	1738.3	1798.6	1905.8	2034.0
17	21	1906.4	1671.2	1722.0	1811.9	1918.1
18	22	1826.0	1607.9	1650.6	1725.7	1813.7
19	23	1748.9	1547.7	1583.5	1646.1	1718.9
20	24	1674.9	1490.1	1520.0	1572.2	1632.4
21	25	1604.0	1434.8	1459.8	1503.1	1552.9
22	26	1536.0	1381.7	1402.5	1438.4	1479.5
23	27	1471.1	1330.7	1347.9	1377.6	1411.5
24	28	1409.1	1281.5	1295.7	1320.3	1348.3
25	29	1349.9	1234.2	1246.0	1266.2	1289.2
26	30	1293.5	1188.6	1198.4	1215.1	1234.0
27	31	1239.8	1144.9	1152.9	1166.6	1182.1
28	32	1188.8	1102.8	1109.4	1120.7	1133.3
29	33	1140.2	1062.5	1067.9	1077.1	1087.3
30	34	1094.0	1023.7	1028.1	1035.6	1043.9
31	35	1050.1	986.6	990.2	996.2	1002.8
32	36	1008.3	951.0	953.9	958.7	964.0
33	37	968.6	916.9	919.2	923.0	927.1
34	38	930.9	884.2	886.0	889.0	892.1
35	39	895.0	852.8	854.3	856.6	858.9
36	40	860.9	822.8	823.9	825.7	827.3
37	41	828.4	794.1	794.9	796.2	797.3

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
38	42	797.5	766.6	767.2	768.0	768.7
39	43	768.1	740.2	740.6	741.2	741.4
40	44	740.0	715.0	715.2	715.5	715.4
41	45	713.3	690.8	690.9	691.0	690.6
42	46	687.9	667.7	667.7	667.5	666.9
43	47	663.6	645.5	645.4	645.1	644.3
44	48	640.5	624.3	624.1	623.6	622.7
45	49	618.4	603.9	603.7	603.1	602.0
46	50	597.3	584.4	584.1	583.5	582.3
47	51	577.2	565.7	565.4	564.6	563.4
48	52	558.0	547.8	547.4	546.6	545.3
49	53	539.6	530.6	530.2	529.3	527.9
50	54	522.0	514.1	513.7	512.8	511.4
≤4000V/m 区域		-	边导线外 5m	边导线外 5m	边导线外 6m	边导线外 8m

表 6-15 5SCZ1 塔工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
中线下	0	18.445	-	-	-	-
边线内	1	18.333	-	-	-	-
边线内	2	18.008	-	-	-	-
边线内	3	17.497	-	-	-	-
边线下	4	16.840	-	-	-	-
1	5	16.082	-	-	-	-
2	6	15.261	-	-	-	-
3	7	14.414	-	-	-	-
4	8	13.567	-	-	-	-
5	9	12.739	-	-	-	-
6	10	11.944	9.425	11.944	15.275	19.373
7	11	11.190	8.971	11.190	14.011	17.325
8	12	10.481	8.528	10.481	12.877	15.572
9	13	9.820	8.101	9.820	11.859	14.065
10	14	9.206	7.693	9.206	10.948	12.766
11	15	8.637	7.303	8.637	10.131	11.642
12	16	8.112	6.934	8.112	9.399	10.664
13	17	7.628	6.586	7.628	8.742	9.810

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
14	18	7.183	6.258	7.183	8.151	9.061
15	19	6.772	5.949	6.772	7.618	8.400
16	20	6.394	5.659	6.394	7.137	7.815
17	21	6.045	5.388	6.045	6.702	7.294
18	22	5.723	5.133	5.723	6.306	6.828
19	23	5.426	4.894	5.426	5.946	6.409
20	24	5.150	4.671	5.150	5.616	6.030
21	25	4.896	4.461	4.896	5.315	5.687
22	26	4.659	4.264	4.659	5.038	5.374
23	27	4.439	4.079	4.439	4.783	5.088
24	28	4.234	3.905	4.234	4.548	4.826
25	29	4.043	3.742	4.043	4.330	4.585
26	30	3.865	3.588	3.865	4.128	4.362
27	31	3.698	3.443	3.698	3.940	4.155
28	32	3.542	3.307	3.542	3.764	3.963
29	33	3.395	3.178	3.395	3.601	3.785
30	34	3.258	3.056	3.258	3.448	3.618
31	35	3.128	2.941	3.128	3.304	3.463
32	36	3.006	2.832	3.006	3.169	3.317
33	37	2.890	2.729	2.890	3.043	3.180
34	38	2.781	2.631	2.781	2.923	3.052
35	39	2.678	2.538	2.678	2.811	2.931
36	40	2.581	2.449	2.581	2.704	2.817
37	41	2.488	2.365	2.488	2.604	2.709
38	42	2.401	2.285	2.401	2.509	2.607
39	43	2.317	2.209	2.317	2.419	2.511
40	44	2.238	2.137	2.238	2.334	2.420
41	45	2.163	2.068	2.163	2.252	2.334
42	46	2.091	2.002	2.091	2.175	2.252
43	47	2.023	1.939	2.023	2.102	2.174
44	48	1.958	1.878	1.958	2.032	2.100
45	49	1.896	1.821	1.896	1.966	2.030
46	50	1.836	1.766	1.836	1.903	1.963
47	51	1.780	1.713	1.780	1.842	1.899
48	52	1.726	1.662	1.726	1.784	1.838
49	53	1.674	1.614	1.674	1.729	1.780
50	54	1.624	1.568	1.624	1.677	1.725

表 6-16 5SCZ1 塔并行线路（上层挂线）工频电场预测结果 单位：V/m

距边导线的 距离 (m)		距 I 回 线路中 心距离 (m)	上层导线 对地 30.5m (预 留下层导 线对地 11m)	上层导线对地 33.5m (预留下层导线对地 14m)			
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
距 I 回	50	-54	278.8	265.3	266.5	268.8	272.2
	49	-53	285.6	271.4	272.8	275.4	279.1
	48	-52	292.6	277.8	279.3	282.1	286.2
	47	-51	299.8	284.4	286.0	289.1	293.6
	46	-50	307.3	291.1	292.9	296.3	301.2
	45	-49	315.0	298.1	300.0	303.8	309.2
	44	-48	322.9	305.3	307.4	311.5	317.4
	43	-47	331.0	312.7	315.0	319.5	326.0
	42	-46	339.5	320.4	322.9	327.8	334.9
	41	-45	348.2	328.3	331.1	336.5	344.2
	40	-44	357.2	336.5	339.5	345.4	353.9
	39	-43	366.5	345.0	348.3	354.7	364.0
	38	-42	376.2	353.8	357.4	364.5	374.6
	37	-41	386.2	363.0	366.9	374.6	385.6
	36	-40	396.6	372.5	376.8	385.2	397.2
	35	-39	407.4	382.5	387.1	396.2	409.3
	34	-38	418.7	392.9	397.9	407.8	422.1
	33	-37	430.4	403.7	409.2	419.9	435.4
	32	-36	442.7	415.1	421.0	432.6	449.5
	31	-35	455.6	427.0	433.4	446.0	464.4
	30	-34	469.2	439.5	446.4	460.1	480.1
	29	-33	483.4	452.6	460.2	475.0	496.7
	28	-32	498.5	466.5	474.6	490.7	514.2
	27	-31	514.4	481.1	489.9	507.3	532.8
	26	-30	531.2	496.6	506.1	524.8	552.4
	25	-29	549.1	512.9	523.2	543.4	573.3
	24	-28	568.2	530.2	541.2	563.1	595.4
	23	-27	588.4	548.5	560.3	583.9	618.9
	22	-26	610.0	567.8	580.6	606.0	643.8
	21	-25	633.0	588.3	601.9	629.3	670.3
	20	-24	657.6	609.8	624.5	654.0	698.3
	19	-23	683.7	632.5	648.3	680.0	727.9
	18	-22	711.4	656.3	673.3	707.4	759.1
	17	-21	740.8	681.3	699.5	736.2	792.0
	16	-20	771.9	707.3	726.8	766.3	826.6

	15	-19	804.7	734.4	755.3	797.7	862.9
	14	-18	839.0	762.5	784.8	830.4	900.7
	13	-17	874.8	791.3	815.3	864.1	939.9
	12	-16	911.9	820.9	846.5	898.8	980.4
	11	-15	950.1	850.9	878.2	934.2	1022.0
	10	-14	989.1	881.3	910.3	970.1	1064.5
	9	-13	1028.6	911.6	942.5	1006.3	1107.4
	8	-12	1068.3	941.8	974.5	1042.3	1150.5
	7	-11	1107.6	971.4	1006.0	1077.9	1193.2
	6	-10	1146.2	1000.1	1036.6	1112.7	1235.2
	5	-9	1183.5	-	-	-	-
	4	-8	1219.0	-	-	-	-
	3	-7	1252.3	-	-	-	-
	2	-6	1282.7	-	-	-	-
	1	-5	1309.9	-	-	-	-
边导线下		-4	1333.3		-	-	-
边导线内		-3	1352.7		-	-	-
边导线内		-2	1367.6		-	-	-
边导线内		-1	1378.0		-	-	-
中心线下		0	1383.7		-	-	-
边导线内		1	1384.7		-	-	-
边导线内		2	1381.1		-	-	-
边导线内		3	1373.2		-	-	-
边导线下		4	1361.3		-	-	-
距 I 回 (包 夹区 域)	1	5	1345.9	-	-	-	-
	2	6	1327.3	-	-	-	-
	3	7	1306.4	-	-	-	-
	4	8	1283.7	-	-	-	-
	5	9	1259.8	-	-	-	-
	6	10	1235.6	1087.3	1126.1	1206.3	1334.3
	7	11	1211.8	1072.1	1109.5	1186.6	1308.8
	8	12	1189.1	1057.5	1093.6	1167.8	1284.5
	9	13	1168.1	1044.0	1078.9	1150.4	1262.3
	10	14	1149.5	1032.0	1065.9	1135.0	1242.6
	11	15	1133.9	1021.9	1054.9	1122.1	1226.2
	12	16	1121.7	1014.1	1046.4	1112.1	1213.4
	13	17	1113.4	1008.7	1040.5	1105.2	1204.7
	14	18	1109.2	1006.0	1037.6	1101.7	1200.3
	15	19	1109.2	1006.0	1037.6	1101.7	1200.3
	16	20	1113.4	1008.7	1040.5	1105.2	1204.7
	17	21	1121.7	1014.1	1046.4	1112.1	1213.4
	18	22	1133.9	1021.9	1054.9	1122.1	1226.2
	19	23	1149.5	1032.0	1065.9	1135.0	1242.6

	20	24	1168.1	1044.0	1078.9	1150.4	1262.3
	21	25	1189.1	1057.5	1093.6	1167.8	1284.5
	22	26	1211.8	1072.1	1109.5	1186.6	1308.8
	23	27	1235.6	1087.3	1126.1	1206.3	1334.3
	24	28	1259.8	-	-	-	-
	25	29	1283.7	-	-	-	-
	26	30	1306.4	-	-	-	-
	27	31	1327.3	-	-	-	-
	28	32	1345.9	-	-	-	-
II 回边线下		33	1361.3		-	-	-
II 回边线内		34	1373.2		-	-	-
II 回边线内		35	1381.1		-	-	-
II 回边线内		36	1384.7		-	-	-
II 回中线下		37	1383.7		-	-	-
II 回边线内		38	1378.0		-	-	-
II 回边线内		39	1367.6		-	-	-
II 回边线内		40	1352.7		-	-	-
II 回边线下		41	1333.3		-	-	-
距 II 回	1	42	1309.9	-	-	-	-
	2	43	1282.7	-	-	-	-
	3	44	1252.3	-	-	-	-
	4	45	1219.0	-	-	-	-
	5	46	1183.5	-	-	-	-
距 II 回	6	47	1146.2	1000.1	1036.6	1112.7	1235.2
	7	48	1107.6	971.4	1006.0	1077.9	1193.2
	8	49	1068.3	941.8	974.5	1042.3	1150.5
	9	50	1028.6	911.6	942.5	1006.3	1107.4
	10	51	989.1	881.3	910.3	970.1	1064.5
	11	52	950.1	850.9	878.2	934.2	1022.0
	12	53	911.9	820.9	846.5	898.8	980.4
	13	54	874.8	791.3	815.3	864.1	939.9
	14	55	839.0	762.5	784.8	830.4	900.7
	15	56	804.7	734.4	755.3	797.7	862.9
	16	57	771.9	707.3	726.8	766.3	826.6
	17	58	740.8	681.3	699.5	736.2	792.0
	18	59	711.4	656.3	673.3	707.4	759.1
	19	60	683.7	632.5	648.3	680.0	727.9
	20	61	657.6	609.8	624.5	654.0	698.3
	21	62	633.0	588.3	601.9	629.3	670.3
	22	63	610.0	567.8	580.6	606.0	643.8
	23	64	588.4	548.5	560.3	583.9	618.9
	24	65	568.2	530.2	541.2	563.1	595.4
	25	66	549.1	512.9	523.2	543.4	573.3

	26	67	531.2	496.6	506.1	524.8	552.4
	27	68	514.4	481.1	489.9	507.3	532.8
	28	69	498.5	466.5	474.6	490.7	514.2
	29	70	483.4	452.6	460.2	475.0	496.7
	30	71	469.2	439.5	446.4	460.1	480.1
	31	72	455.6	427.0	433.4	446.0	464.4
	32	73	442.7	415.1	421.0	432.6	449.5
	33	74	430.4	403.7	409.2	419.9	435.4
	34	75	418.7	392.9	397.9	407.8	422.1
	35	76	407.4	382.5	387.1	396.2	409.3
	36	77	396.6	372.5	376.8	385.2	397.2
	37	78	386.2	363.0	366.9	374.6	385.6
	38	79	376.2	353.8	357.4	364.5	374.6
	39	80	366.5	345.0	348.3	354.7	364.0
	40	81	357.2	336.5	339.5	345.4	353.9
	41	82	348.2	328.3	331.1	336.5	344.2
	42	83	339.5	320.4	322.9	327.8	334.9
	43	84	331.0	312.7	315.0	319.5	326.0
	44	85	322.9	305.3	307.4	311.5	317.4
	45	86	315.0	298.1	300.0	303.8	309.2
	46	87	307.3	291.1	292.9	296.3	301.2
	47	88	299.8	284.4	286.0	289.1	293.6
	48	89	292.6	277.8	279.3	282.1	286.2
	49	90	285.6	271.4	272.8	275.4	279.1
	50	91	278.8	265.3	266.5	268.8	272.2

表 6-17 5SCZ1 塔并行线路（上层挂线）工频磁感应强度预测结果 单位： μT

距边导线的 距离 (m)		距 I 回 线路中 心距离 (m)	上层导线 对地 30.5m (预 留下层导 线对地 11m)	上层导线对地 33.5m (预留下层导线对地 14m)			
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
距 I 回	50	-54	0.820	0.783	0.820	0.858	0.895
	49	-53	0.841	0.802	0.841	0.881	0.921
	48	-52	0.863	0.822	0.863	0.905	0.947
	47	-51	0.886	0.842	0.886	0.930	0.975
	46	-50	0.909	0.863	0.909	0.956	1.003
	45	-49	0.933	0.885	0.933	0.983	1.033
	44	-48	0.959	0.908	0.959	1.011	1.064
	43	-47	0.985	0.931	0.985	1.040	1.097
	42	-46	1.012	0.955	1.012	1.070	1.130
	41	-45	1.039	0.979	1.039	1.102	1.166
	40	-44	1.068	1.005	1.068	1.134	1.202
	39	-43	1.098	1.031	1.098	1.168	1.240
	38	-42	1.129	1.058	1.129	1.203	1.280
	37	-41	1.161	1.086	1.161	1.240	1.322
	36	-40	1.194	1.115	1.194	1.277	1.365
	35	-39	1.228	1.145	1.228	1.317	1.410
	34	-38	1.263	1.175	1.263	1.358	1.457
	33	-37	1.300	1.206	1.300	1.400	1.506
	32	-36	1.337	1.238	1.337	1.444	1.558
	31	-35	1.376	1.272	1.376	1.489	1.611
	30	-34	1.416	1.306	1.416	1.537	1.667
	29	-33	1.457	1.340	1.457	1.585	1.725
	28	-32	1.500	1.376	1.500	1.636	1.785
	27	-31	1.544	1.413	1.544	1.688	1.848
	26	-30	1.588	1.450	1.588	1.743	1.913
	25	-29	1.635	1.488	1.635	1.798	1.981
	24	-28	1.682	1.527	1.682	1.856	2.052
	23	-27	1.730	1.567	1.730	1.916	2.125
	22	-26	1.780	1.608	1.780	1.977	2.201
	21	-25	1.830	1.649	1.830	2.040	2.279
	20	-24	1.882	1.690	1.882	2.104	2.360
	19	-23	1.934	1.732	1.934	2.170	2.444
	18	-22	1.988	1.775	1.988	2.237	2.530
	17	-21	2.041	1.818	2.041	2.306	2.618
	16	-20	2.096	1.860	2.096	2.375	2.709

	15	-19	2.150	1.903	2.150	2.446	2.802
	14	-18	2.205	1.946	2.205	2.517	2.896
	13	-17	2.260	1.989	2.260	2.589	2.991
	12	-16	2.315	2.031	2.315	2.661	3.087
	11	-15	2.369	2.073	2.369	2.732	3.184
	10	-14	2.422	2.114	2.422	2.803	3.281
	9	-13	2.474	2.154	2.474	2.873	3.377
	8	-12	2.525	2.193	2.525	2.941	3.472
	7	-11	2.574	2.231	2.574	3.008	3.564
	6	-10	2.622	2.267	2.622	3.072	3.654
	5	-9	2.667	-	-	-	-
	4	-8	2.710	-	-	-	-
	3	-7	2.750	-	-	-	-
	2	-6	2.788	-	-	-	-
	1	-5	2.822	-	-	-	-
边导线下		-4	2.853		-	-	-
边导线内		-3	2.880		-	-	-
边导线内		-2	2.904		-	-	-
边导线内		-1	2.924		-	-	-
中心线下		0	2.940		-	-	-
边导线内		1	2.953		-	-	-
边导线内		2	2.963		-	-	-
边导线内		3	2.969		-	-	-
边导线下		4	2.973		-	-	-
距 I 回 (包 夹区 域)	1	5	2.973	-	-	-	-
	2	6	2.972	-	-	-	-
	3	7	2.968	-	-	-	-
	4	8	2.963	-	-	-	-
	5	9	2.956	-	-	-	-
	6	10	2.949	2.559	2.949	3.436	4.053
	7	11	2.942	2.556	2.942	3.418	4.018
	8	12	2.934	2.554	2.934	3.402	3.985
	9	13	2.927	2.551	2.927	3.386	3.955
	10	14	2.920	2.548	2.920	3.372	3.928
	11	15	2.914	2.546	2.914	3.361	3.905
	12	16	2.910	2.544	2.910	3.351	3.888
	13	17	2.907	2.543	2.907	3.345	3.876
	14	18	2.905	2.542	2.905	3.342	3.870
	15	19	2.905	2.542	2.905	3.342	3.870
	16	20	2.907	2.543	2.907	3.345	3.876
	17	21	2.910	2.544	2.910	3.351	3.888
	18	22	2.914	2.546	2.914	3.361	3.905
	19	23	2.920	2.548	2.920	3.372	3.928

	20	24	2.927	2.551	2.927	3.386	3.955
	21	25	2.934	2.554	2.934	3.402	3.985
	22	26	2.942	2.556	2.942	3.418	4.018
	23	27	2.949	2.559	2.949	3.436	4.053
	24	28	2.956	-	-	-	-
	25	29	2.963	-	-	-	-
	26	30	2.968	-	-	-	-
	27	31	2.972	-	-	-	-
	28	32	2.973	-	-	-	-
II 回边线下		33	2.973		-	-	-
II 回边线内		34	2.969		-	-	-
II 回边线内		35	2.963		-	-	-
II 回边线内		36	2.953		-	-	-
II 回中线下		37	2.940		-	-	-
II 回边线内		38	2.924		-	-	-
II 回边线内		39	2.904		-	-	-
II 回边线内		40	2.880		-	-	-
II 回边线下		41	2.853		-	-	-
距 II 回	1	42	2.822	-	-	-	-
	2	43	2.788	-	-	-	-
	3	44	2.750	-	-	-	-
	4	45	2.710	-	-	-	-
	5	46	2.667	-	-	-	-
	6	47	2.622	2.267	2.622	3.072	3.654
	7	48	2.574	2.231	2.574	3.008	3.564
	8	49	2.525	2.193	2.525	2.941	3.472
	9	50	2.474	2.154	2.474	2.873	3.377
	10	51	2.422	2.114	2.422	2.803	3.281
	11	52	2.369	2.073	2.369	2.732	3.184
	12	53	2.315	2.031	2.315	2.661	3.087
	13	54	2.260	1.989	2.260	2.589	2.991
	14	55	2.205	1.946	2.205	2.517	2.896
	15	56	2.150	1.903	2.150	2.446	2.802
	16	57	2.096	1.860	2.096	2.375	2.709
	17	58	2.041	1.818	2.041	2.306	2.618
	18	59	1.988	1.775	1.988	2.237	2.530
	19	60	1.934	1.732	1.934	2.170	2.444
	20	61	1.882	1.690	1.882	2.104	2.360
	21	62	1.830	1.649	1.830	2.040	2.279
	22	63	1.780	1.608	1.780	1.977	2.201
	23	64	1.730	1.567	1.730	1.916	2.125
	24	65	1.682	1.527	1.682	1.856	2.052
	25	66	1.635	1.488	1.635	1.798	1.981

	26	67	1.588	1.450	1.588	1.743	1.913
	27	68	1.544	1.413	1.544	1.688	1.848
	28	69	1.500	1.376	1.500	1.636	1.785
	29	70	1.457	1.340	1.457	1.585	1.725
	30	71	1.416	1.306	1.416	1.537	1.667
	31	72	1.376	1.272	1.376	1.489	1.611
	32	73	1.337	1.238	1.337	1.444	1.558
	33	74	1.300	1.206	1.300	1.400	1.506
	34	75	1.263	1.175	1.263	1.358	1.457
	35	76	1.228	1.145	1.228	1.317	1.410
	36	77	1.194	1.115	1.194	1.277	1.365
	37	78	1.161	1.086	1.161	1.240	1.322
	38	79	1.129	1.058	1.129	1.203	1.280
	39	80	1.098	1.031	1.098	1.168	1.240
	40	81	1.068	1.005	1.068	1.134	1.202
	41	82	1.039	0.979	1.039	1.102	1.166
	42	83	1.012	0.955	1.012	1.070	1.130
	43	84	0.985	0.931	0.985	1.040	1.097
	44	85	0.959	0.908	0.959	1.011	1.064
	45	86	0.933	0.885	0.933	0.983	1.033
	46	87	0.909	0.863	0.909	0.956	1.003
	47	88	0.886	0.842	0.886	0.930	0.975
	48	89	0.863	0.822	0.863	0.905	0.947
	49	90	0.841	0.802	0.841	0.881	0.921
	50	91	0.820	0.783	0.820	0.858	0.895

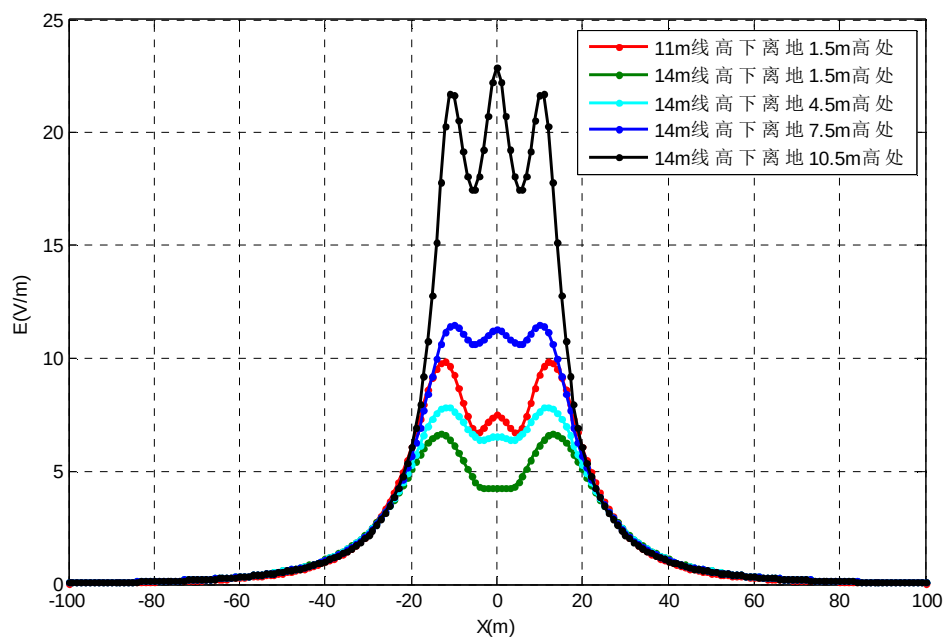


图 6-5 5B2-ZBC1 型杆塔线路断面工频电场强度分布图

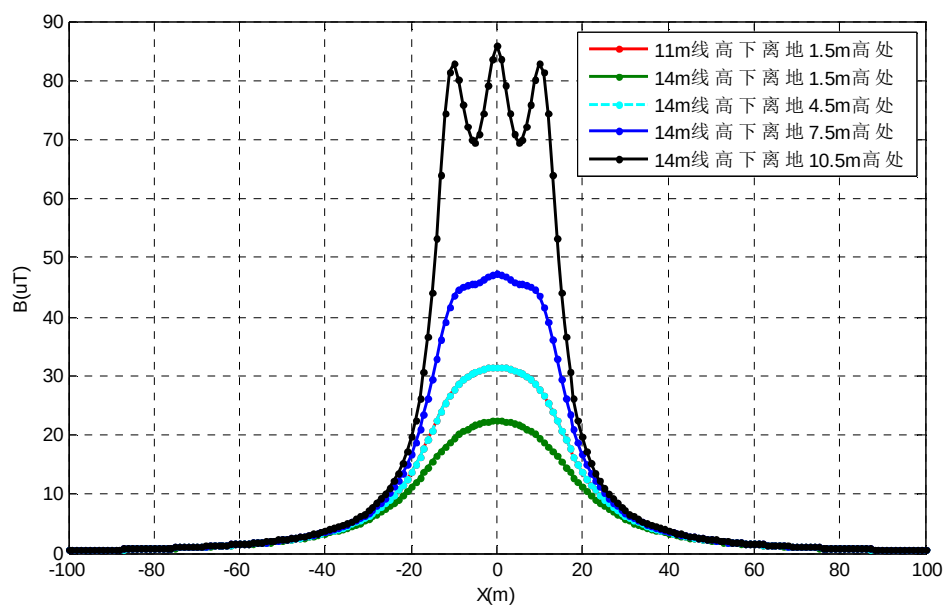


图 6-6 5B2-ZBC1 型杆塔线路断面工频磁感应强度分布图

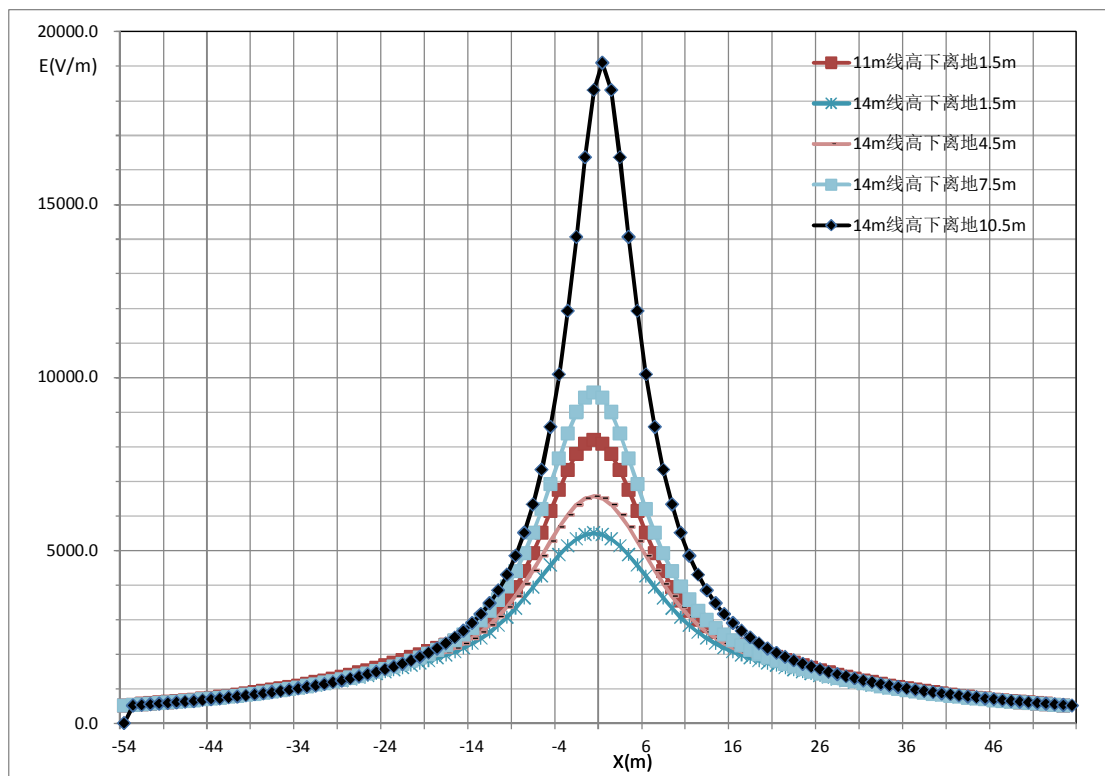


图 6-7 5SCZ1 紧凑型双回杆塔线路断面工频电场强度分布图

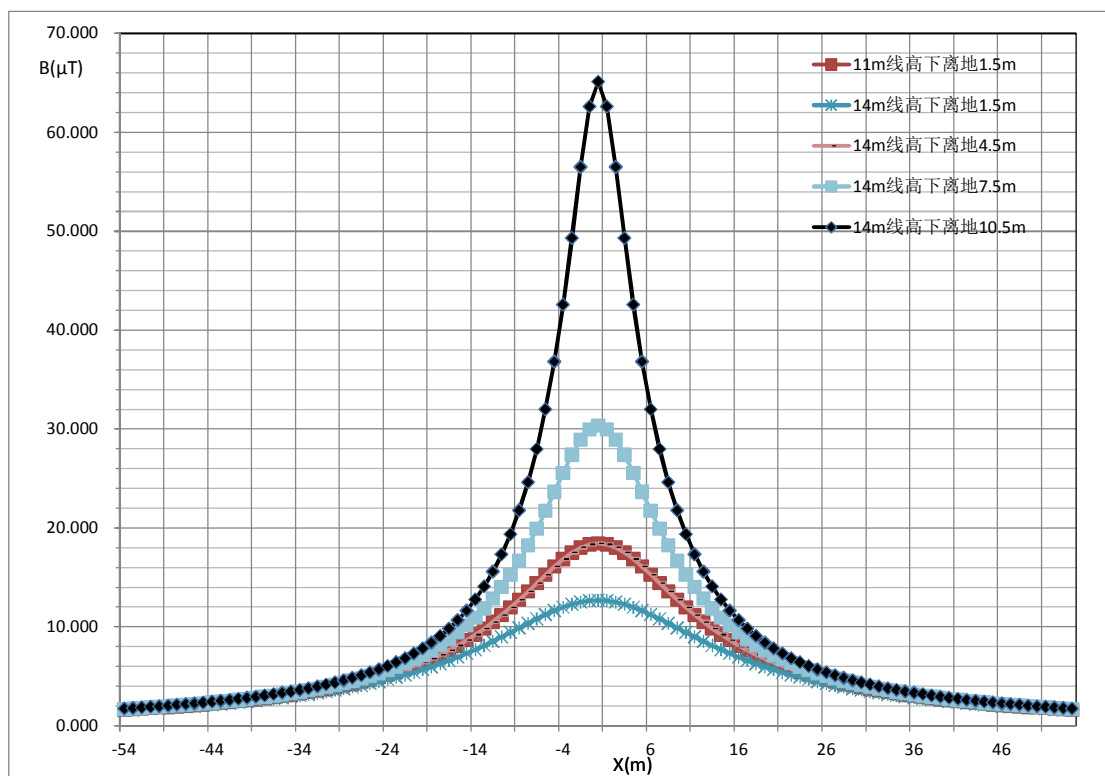


图 6-8 5SCZ1 紧凑型双回杆塔线路断面工频磁感应强度分布图

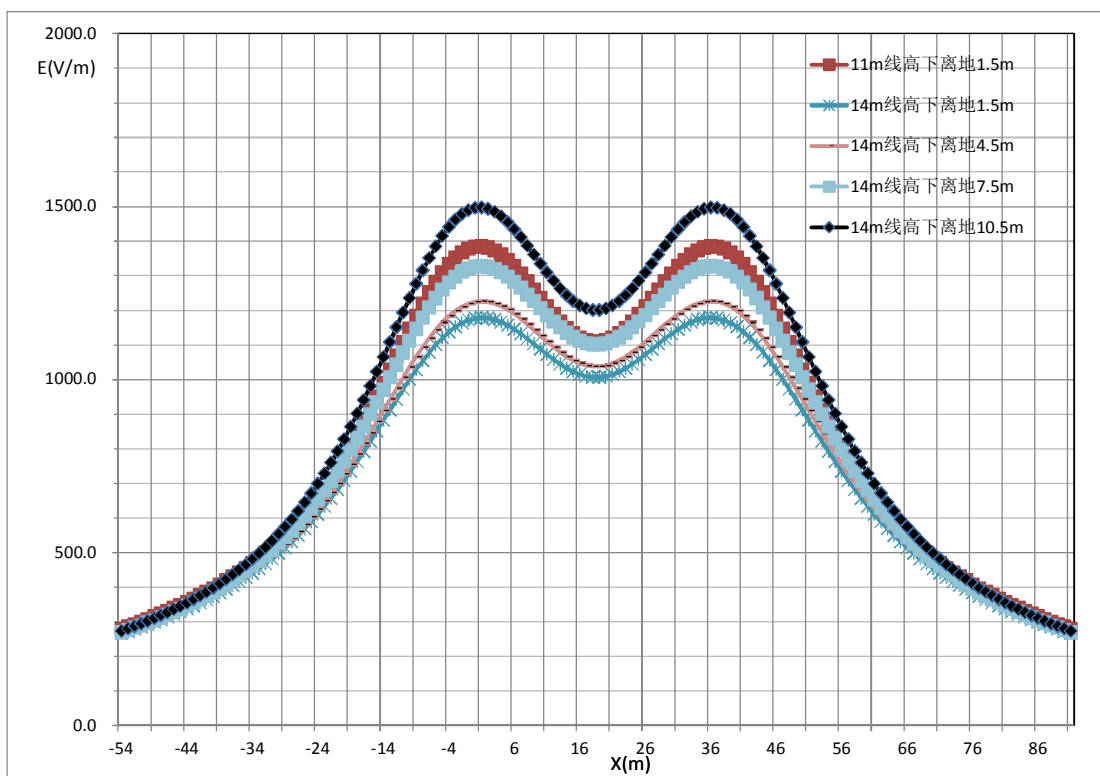


图 6-9 5SCZ1 紧凑型双回杆塔并行线路（上层挂线）断面工频电场强度分布图

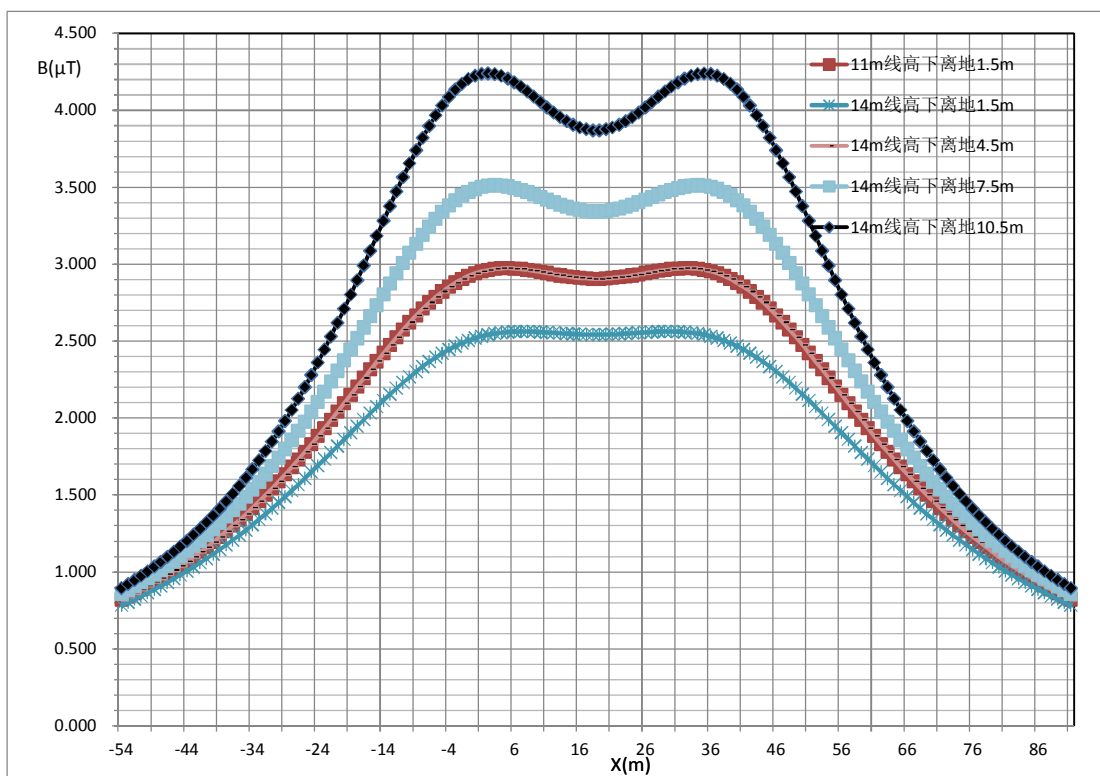


图 6-10 5SCZ1 紧凑型双回杆塔并行线路（上层挂线）断面工频磁感应强度分布图

（5）预测结果分析

根据模式预测计算结果及其分布曲线，可以得出如下结论：

1) 其它场所, 当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处, 典型单回路杆塔 5B2-ZBC1 型线路产生的工频电场强度最大值为 9860.6V/m, 小于 10kV/m; 工频磁感应强度最大值 31.503 μ T, 小于 100 μ T;

其它场所, 当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处, 典型紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路产生的工频电场强度最大值为 8188.7V/m, 小于 10kV/m; 工频磁感应强度最大值 18.445 μ T, 小于 100 μ T。

其它场所, 当上层导线对地 30.5m (预留下层导线对地 11m) 时距地面 1.5m 处, 典型紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路 (上层挂线) 产生的工频电场强度最大值为 1384.7V/m, 小于 10kV/m; 工频磁感应强度最大值 2.973 μ T, 小于 100 μ T。

2) 居民区, 当导线对地距离为 14m 时, 线路边导线正投影 5m 外, 典型单回路杆塔 5B2-ZBC1 型线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频电场强度最大值分别为 6310.0V/m、6980.5V/m、8454.0V/m、10801.0V/m; 在距离边相导线 13m、13m、13m、13m 之外, 距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值; 线路边导线正投影 5m 外, 在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频磁感应强度最大值分别为 14.637 μ T、19.281 μ T、26.344 μ T、36.655 μ T, 均小于 100 μ T 标准限值;

居民区, 当导线对地距离为 14m 时, 线路边导线正投影 5m 外, 典型紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频电场强度最大值分别为 3328.1V/m、3677.9V/m、4399.6V/m、5506.5V/m; 在距边导线 5m、5m、6m、8m 之外, 距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值; 线路边导线正投影 5m 外, 在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频磁感应强度最大值分别为 9.886 μ T、12.739 μ T、16.676 μ T、21.776 μ T, 均小于 100 μ T 标准限值。

居民区, 当上层导线对地 33.5m (预留下层导线对地 14m) 时, 线路边导线正投影 5m 外, 典型紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路 (上层挂线) 在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频电场强度最大值分别为 1087.3V/m、1126.1V/m、1206.3V/m、1334.3V/m; 在距边导线 5m、5m、5m、5m 之外, 距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值; 线路边导线正投影 5m 外, 在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频磁

感应强度最大值分别为 2.559 μ T、2.949 μ T、3.436 μ T、4.053 μ T，均小于 100 μ T 标准限值。

(6) 线路抬升高度预测计算

对于其他场所，当导线对地距离为 11m 时，典型杆塔 5B2-ZBC1、5SCZ1 线路断面的工频电场强度均小于 10kV/m，工频磁感应强度均小于 100 μ T，无需对线路高度进行要抬升。

对于居民区，当导线对地距离为 14m 时，典型杆塔 5B2-ZBC1 线路在居民区边相导线 5m 外的工频电场预测结果均存在超过 4000V/m 的区域，典型杆塔 5SCZ1 线路在居民区边相导线 5m 外 7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场预测结果均存在超过 4000V/m 的区域，为指导工程后期路径优化，本着不需要进行环保拆迁的原则，本环评提出了抬升线路高度的措施。在计算紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路（上层挂线）的抬升高度时，考虑到远期下层挂线的影响，按照远期上下层均投运的情况进行计算。线路施工时若采取抬升高度的措施，则导线最小对地高度满足上述推算高度时，边导线 5m 以外的工频电场可小于 4000V/m。计算结果详见表 6-18、表 6-19、表 6-20。

表 6-18 单回架设线路段边导线外 5m 达标的最小线高及工频电场预测结果 单位：V/m

距边导线的 距离 (m)	距线路中心 距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
		对地 19m	对地 20m	对地 21.5m	对地 23.7m
0	11	3678.4	3807.8	4102.6	4298.8
1	12	3808.2	3893.1	4126.2	4267.3
2	13	3901.1	3947.5	4124.2	4214.1
3	14	3956.0	3969.8	4095.5	4139.4
4	15	3973.5	3960.2	4041.0	4044.4
5	16	3955.9	3920.6	3962.7	3931.9
6	17	3906.5	3854.2	3863.6	3804.7
7	18	3829.4	3764.5	3747.3	3666.5
8	19	3729.2	3655.8	3617.6	3520.5
9	20	3610.5	3532.1	3478.1	3369.9
10	21	3477.9	3397.3	3332.2	3217.4

表 6-19 紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路段边导线 5m 外 7.5m 及 10.5m 高度处达标的最小线高

及工频电场预测结果 单位：V/m

距边导线的 距离 (m)	距线路中心 距离 (m)	地面 7.5m	地面 10.5m
		对地 16m	对地 19m
中心线下	0	6795	6376
边线内	1	6726	6316

距边导线的 距离 (m)	距线路中心 距离 (m)	地面 7.5m	地面 10.5m
		对地 16m	对地 19m
边线内	2	6529	6146
边线内	3	6226	5883
边线下	4	5848	5554
1	5	5428	5187
2	6	4995	4805
3	7	4571	4427
4	8	4170	4065
5	9	3803	3729
6	10	3473	3421
7	11	3182	3144
8	12	2926	2897
9	13	2704	2678
10	14	2511	2484

表 6-20 紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路段（并行线路）边导线 5m 外 7.5m 及 10.5m 高度处
达标的最小线高及工频电场预测结果 单位：V/m

距边导线的距 离 (m)	距线路中心 距离 (m)	地面 7.5m	地面 10.5m
		上层导线对地 36.5m（预 留下层导线对地 17m）	上层导线对地 38.5m（预 留下层导线对地 19m）
-10	-14	2457.9	2541.8
-9	-13	2633.3	2734.9
-8	-12	2832.6	2953.3
-7	-11	3058.3	3199.5
-6	-10	3311.7	3475.4
-5	-9	3593.0	3781.6
-4	-8	3900.0	4116.9
-3	-7	4227.7	4477.2
-2	-6	4567.7	4854.7
-1	-5	4907.1	5236.3
边线下	-4	5229.0	5603.7
边线内	-3	5513.2	5932.8
边线内	-2	5738.1	6196.7
边线内	-1	5884.0	6369.4
中心线下	0	5937.3	6431.9
边线内	1	5893.0	6377.3
边线内	2	5756.6	6212.9
边线内	3	5542.3	5958.4
边线下	4	5270.2	5640.0
1（包夹区 域）	5	4962.4	5285.5
2（包夹区 域）	6	4639.8	4919.2

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	地面 7.5m	地面 10.5m
		上层导线对地 36.5m (预留下层导线对地 17m)	上层导线对地 38.5m (预留下层导线对地 19m)
3 (包夹区域)	7	4319.7	4560.1
4 (包夹区域)	8	4015.5	4221.7
5 (包夹区域)	9	3736.3	3912.6
6 (包夹区域)	10	3487.4	3637.2
7 (包夹区域)	11	3271.3	3397.5
8 (包夹区域)	12	3088.4	3193.4
9 (包夹区域)	13	2937.6	3023.6
10 (包夹区域)	14	2816.8	2886.4

对于典型单回路杆塔线路段, 由表 6-18 可知, 线路对地最小高度分别 ≥ 19 m、20m、21.5m、23.7m 时, 地面以上 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m (分别对应一、二、三、四层房屋) 高度处, 线路边导线外 5m 及以上区域的工频电场即可小于 4000V/m 的评价标准; 因此, 在典型单回路杆塔线路经过集中居民区时应根据线路两侧房屋的结构 (楼层) 来抬升线路高度, 建议对一层房屋线路对地高度应大于 19m (取整为 19m), 对二层房屋线路对地高度应大于 20m (取整为 20m), 对三层房屋线路对地高度应大于 21.5m (取整为 22m), 对四层房屋线路对地高度应大于 23.7m (取整为 24m), 以确保边导线正投影 5m 外区域的工频电场满足 4000V/m 评价标准。

对于紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路段, 由表 6-14、表 6-19 可知, 线路对地最小高度分别 ≥ 14 m、14m、16m、19m 时, 地面以上 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m (分别对应一、二、三、四层房屋) 高度处, 线路边导线外 5m 及以上区域的工频电场即可小于 4000V/m 的评价标准; 因此, 在紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路段经过集中居民区时应根据线路两侧房屋的结构 (楼层) 来抬升线路高度, 建议对一层房屋线路对地高度应大于 14m, 对二层房屋线路对地高度应大于 14m, 对三层房屋线路对地高度应大于 16m, 对四层房屋线路对地高度应大于 19m, 以确保导线正投影 5m 外区域的工频电场满足 4000V/m 评价标准。

对于紧凑型双回杆塔 5SCZ1 并行线路，由表 6-14、表 6-20 可知，须预留下层导线对地最小高度分别 $\geq 14\text{m}$ 、 14m 、 17m 、 19m 时，地面以上 1.5m 、 4.5m 、 7.5m 、 10.5m （分别对应一、二、三、四层房屋）高度处，线路边导线外 5m 及以外区域的工频电场即可小于 4000V/m 的评价标准；因此，在紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路段经过集中居民区时应根据线路两侧房屋的结构（楼层）来抬升线路高度，建议对一层房屋线路预留下层导线对地高度应大于 14m ，对二层房屋预留下层导线对地高度应大于 14m ，对三层房屋预留下层导线对地高度应大于 17m ，对四层房屋预留下层导线对地高度应大于 19m ，以确保导线正投影 5m 外区域的工频电场满足 4000V/m 评价标准。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

（1）其它场所工频电场、磁感应强度预测评价

当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处，典型单回路杆塔 5B2-ZBC1 型线路产生的工频电场强度最大值为 9860.6V/m ，小于 10kV/m ；工频磁感应强度最大值 $31.503\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ ；

当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处，典型紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路产生的工频电场强度最大值为 8188.7V/m ，小于 10kV/m ；工频磁感应强度最大值 $18.445\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 。

当上层导线对地 30.5m （预留下层导线对地 11m ）时距地面 1.5m 处，典型紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路（上层挂线）产生的工频电场强度最大值为 1384.7V/m ，小于 10kV/m ；工频磁感应强度最大值 $2.973\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 。

（2）居民区工频电场、磁感应强度预测评价

当导线对地距离为 14m 时，线路边导线正投影 5m 外，典型单回路杆塔 5B2-ZBC1 型线路在距地面 1.5m 、 4.5m 、 7.5m 、 10.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 6310.0V/m 、 6980.5V/m 、 8454.0V/m 、 10801.0V/m ；在距离边相导线 13m 、 13m 、 13m 之外，距地面 1.5m 、 4.5m 、 7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值。

当导线对地距离为 14m 时，线路边导线正投影 5m 外，典型紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路在距地面 1.5m 、 4.5m 、 7.5m 、 10.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 3328.1V/m 、 3677.9V/m 、 4399.6V/m 、 5506.5V/m ；在距边导线 5m 、 5m 、 6m 、

8m 之外,距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值。

居民区,当上层导线对地 33.5m (预留下层导线对地 14m) 时,线路边导线正投影 5m 外,典型紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路(上层挂线)在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处,工频电场强度最大值分别为 1087.3V/m、1126.1V/m、1206.3V/m、1334.3V/m;在距边导线 5m、5m、5m、5m 之外,距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值。

典型杆塔条件下,当线路经过居民区时,各高度下磁感应强度均满足 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(3) 工频电场控制措施

500kV 架空线路经过居民区时,在设计规程规定的 14m 最小线高下,线路运行产生的工频电场在最大弧垂处边相导线 5m 外有超标现象。工频电场控制措施主要为控制线路最小对地高度,从而确保使线路边导线外 5m 外的工频电场小于控制指标)。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 新建望城变电站工程声环境影响预测及评价

(1) 预测模式及软件

1) 预测模式

噪声预测采用 HJ 2.4-2009 《环境影响评价技术导则-声环境》中的多个室外点声源预测模式。

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。其中以主变压器和高压电抗器噪声为主。根据可研设计,新建望城 500kV 变电站本期暂不考虑装设高抗。因此,望城 500kV 变电站运行期间的噪声主要来自主变压器。

参考国家电网公司直流建设部编制的《换流站噪声计算及降噪标准化设计指

导书（试行）》，主变压器声源按本体外 1m 处声压级 75dB（A）取值，变压器 A、B、C 三相每相分别按面声源考虑。

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

对新建望城 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，并对噪声超标区域提出环保措施。

本次噪声预测参数见表 6-22。

表 6-22 噪声预测基本参数一览表

序号	项目			参数值
1	#1 主变	声源值 dB(A)		75
		与厂界的直线距离（m）	东	112
			南	21
			西	78
			北	137
2	#4 主变	声源值 dB(A)		75
		与厂界的直线距离（m）	东	112
			南	136
			西	78
			北	17
3	围墙高度（m）			2.0
4	预测点高度（m）			厂界：1.2 敏感目标：1.5

（3）预测结果及评价

根据望城 500kV 变电站的主要声源和总平面布置，预测计算了工程建成后的噪声贡献值，噪声等值线分布图见图 6-8。

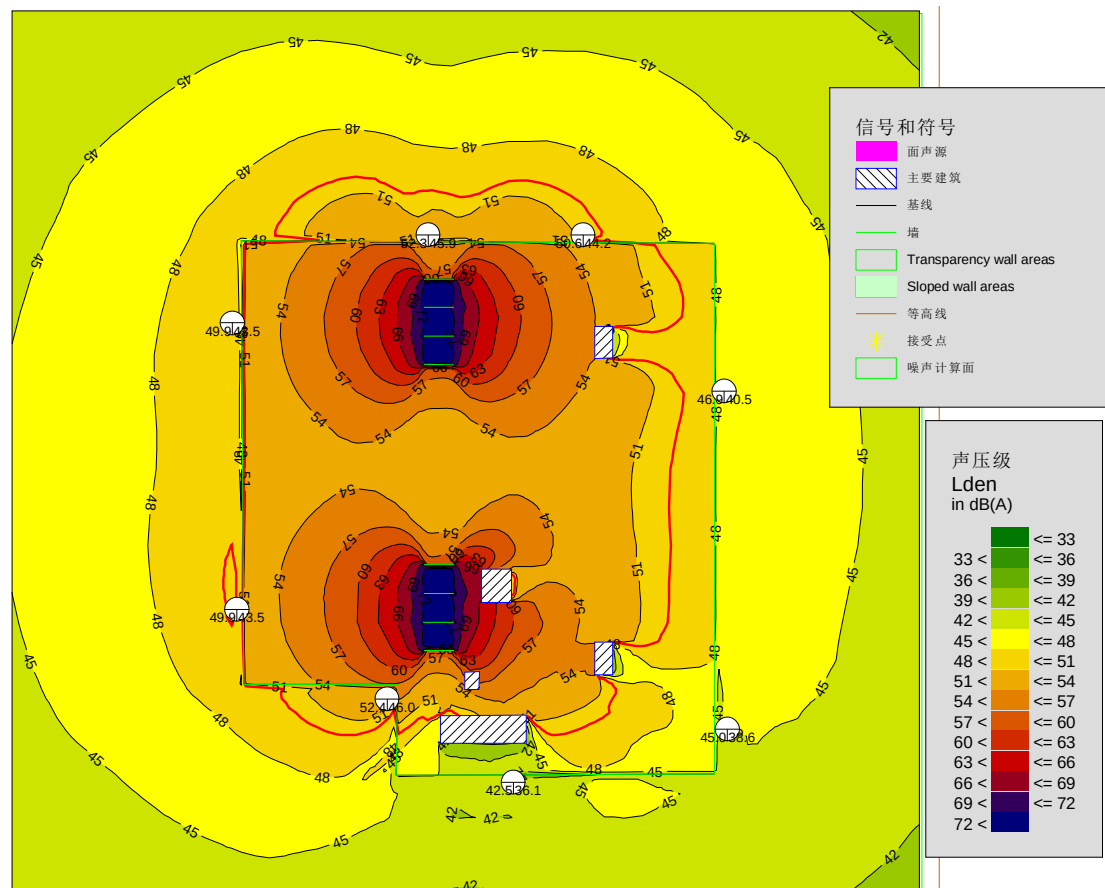


图 6-8 主变 75 dB (A) 时望城 500kV 变电站周围 1.5m 高度噪声等值线分布图 (贡献值)

由图 6-8 所知, 当采用两台 75 dB (A) 的主变时, 由于 1 号、4 号主变分别离南北侧厂界较近, 北侧及西南侧厂界噪声将超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准夜间标准限值 50 dB (A) 的要求, 因此需要控制主变噪声源强。经计算当采用两台 72 dB (A) 的主变时, 厂界噪声将满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准夜间标准限值 50 dB (A) 的要求, 噪声等值线分布图见图 6-9, 变电站厂界噪声预测结果、敏感点噪声预测结果见表 6-20。

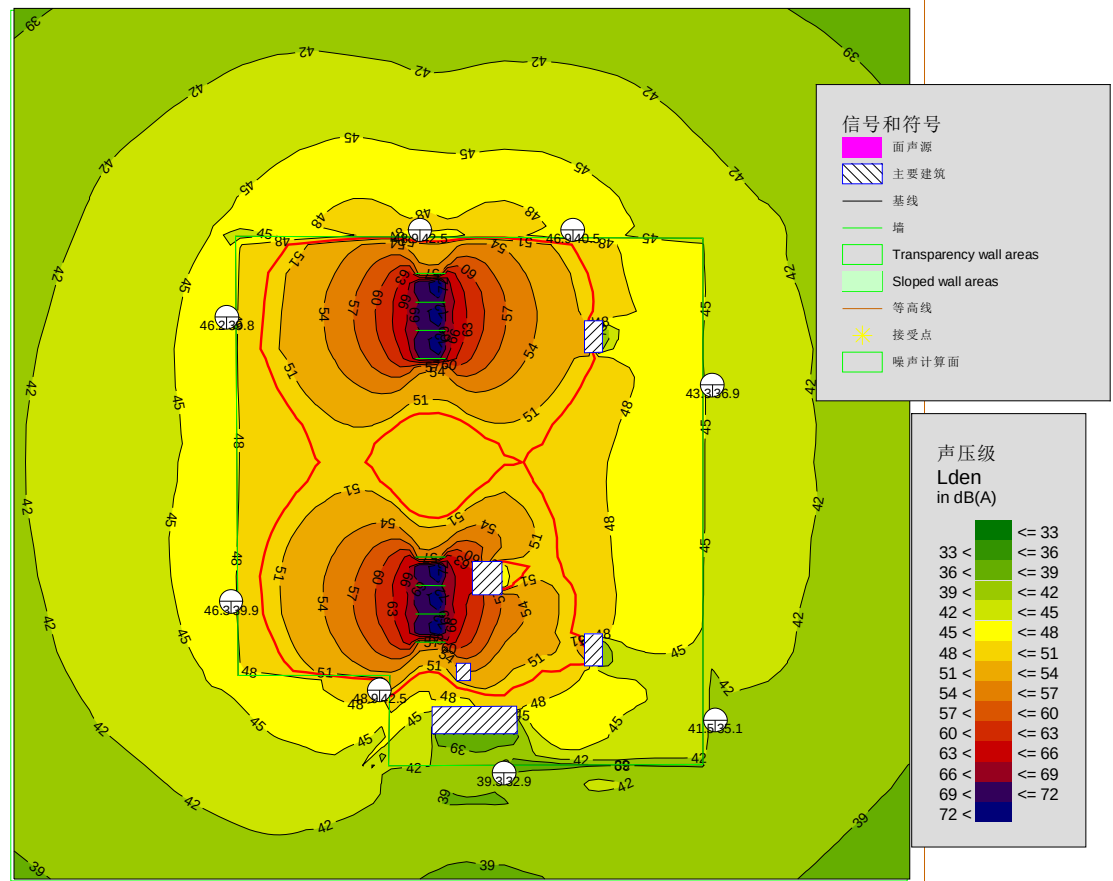


图 6-9 主变 72dB（A）时望城 500kV 变电站周围 1.5m 高度噪声等值线分布图（贡献值）

表 6-20 望城 500kV 变电站运行期厂界、敏感点噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点位置		贡献值	噪声背景值		噪声预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
望城 500kV 变电站	南侧 1#	48.9	/	/	/	/
	南侧 2#	39.3	/	/	/	/
	东侧 1#	41.5	/	/	/	/
	东侧 2#	43.3	/	/	/	/
	北侧 1#	46.9	/	/	/	/
	北侧 2#	48.9	/	/	/	/
	西侧 1#	46.2	/	/	/	/
	西侧 2#	46.3	/	/	/	/
敏感点	东南侧民房	10.0	45.2	40.6	45.2	40.6
	南侧民房	2.0	43.2	38.2	43.2	38.2
	北侧民房	8.9	42.5	38.3	42.5	38.3
	东北侧民房	8.1	41.9	38.8	41.9	38.8

由表 6-20 预测结果可知：望城 500kV 变电站投运后厂界噪声贡献值为 39.3～48.9dB（A），各侧厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

望城 500kV 变电站周边敏感点处昼间噪声预测最大值为 45.2dB (A)，夜间噪声预测最大值为 38.2dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 2 类标准要求。

6.2.2 扩建变电站声环境影响分析

鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期扩建不增加主变、高压电抗器等主要声源，对其厂界噪声不构成噪声增量。本期扩建完成后，其厂界及附近敏感点处的噪声将维持在现状水平，并满足相应标准要求。

6.2.3 新建线路工程声环境影响分析

(1) 类比对象

选择取 500kV 鼎星 II 线、500kV 沙星 I 线同塔双回线路作为本工程线路声环境影响的类比对象。

(2) 监测单位

湖南省电力环境监测中心站。

(3) 监测布点

500kV 鼎星 II 线 58#~59#、500kV 沙星 I 线 60#~61#杆塔间线路弧垂中心下方，距地面 1.5m 高度处。

(4) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2018 年 8 月 2 日。

监测气象条件：晴；环境温度 32.0-33.3℃。

监测环境条件：地势平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

(5) 运行工况：

500kV 鼎星 II 线：运行电压 526kV，运行电流 340A；

500kV 沙星 I 线：运行电压 526kV，运行电流 544A。

(6) 数据来源

由湖南省电力环境监测中心站现场监测。

(7) 监测仪器

多功能声级计 AWA6228，10-20kHz，本机噪声 20.5dB (A)，动态范围大于 110dB。

(8) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的监测方法进行。

(9) 监测结果及分析

监测结果见表 6-18。

表 6-18 500kV 鼎星 II 线、500kV 沙星 I 线同塔双回线路噪声类比监测结果 单位: dB
(A)

监测点位 距边相线正投影处距离 (m)	监测结果 dB (A)	
	昼间	夜间
线路中心	45.4	42.0

由类比监测结果可知,运行状态下 500kV 同塔双回线路底相线弧垂中心处噪声昼间为 45.4dB (A),夜间为 42.0dB (A),均小于《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类标准昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A)的限值要求,输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

由此类比本工程 500kV 输电线路工程投运后,其产生的噪声对周围环境的影响程度也能满足 1 类标准要求。

6.2.4 声环境影响评价结论

根据前文预测及分析,工程建成后变电站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2 类标准限值要求,变电站及线路周边环境保护目标处的声环境可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

(1) 新建望城 500kV 变电站工程

望城 500kV 变电站运行期对水环境的影响主要是运行期站内工作人员的生活污水,生活污水量约为 1.5t/d,不产生生产性废水。

生活污水经处理后回用于站内绿化或道路冲洗不外排,对区域水环境不会造成影响。

(2) 扩建变电站

扩建变电站不增加运行人员、不新增生活污水排放量,不会增加对地表水环境的影响。

（3）新建输电线路工程

输电线路运行期不产生生产性废水，不会对线路沿线水环境造成污染影响。

6.4 固体废物影响分析

运行期间固体废物为变电站工作人员产生的生活垃圾及变电站废旧蓄电池，变电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。

变电站采用蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（环境保护部部令第 39 号），废旧蓄电池为含重金属废物，属于危险废物，编号为 HW49，危险特性为（T），废弃的蓄电池应按照危险废物管理要求及时收集并运输至符合危废储存要求的仓库集中临时存放，定期由厂家或其他有危废处理资质的单位回收，严禁随意丢弃。

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，再定是否需做过滤或增补变压器油。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。

变压器事故油形成的油泥、油水混合物为危险废物，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《220kV～750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）中的规定“单台油量大于 1000kg 的屋外含油电气设备，应设贮油坑及总事故油池，贮油坑的容量宜按油量的 20% 设计，贮油坑的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大 1m。总事故油池应有油水分

离的功能，其容量宜按最大一台设备油量的 60% 确定。”即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。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，然后交由厂家回收处理。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→废油和杂质送原厂。

根据可研设计，望城 500kV 变电站主变最大油箱容量约为 60t，则总事故贮油池容量宜为 40m³。望城 500kV 变电站事故油池的设计容积为 40m³，且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。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 环境保护及污染控制措施分析

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	环保措施单位
设计阶段	生态影响	①避让特殊生态敏感区及重要生态敏感区。 ②对集中林区采用高跨通过原则。 ③输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。 ④塔基的设计因地制宜采取全方位高低腿配合主柱加高基础，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。	设计单位
	污染影响	电磁： ①高压一次设备采取均压措施；通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证地面工频电场符合标准；避开城镇规划区、居民集中区等区域。尽量避开居民住房；对线路邻近居民房屋处电磁环境影响限制在标准范围之内，以保证居民环境不受影响。 ②建议单回路杆塔线路临近一层、二层、三层和四层房屋导线对地最小高度分别为 19m、20m、22m、24m，双回路紧凑型杆塔线路临近一层、二层、三层和四层房屋导线对地最小高度分别为 14m、14m、16m、19m，双回路紧凑型杆塔并行线路段（上层挂线）临近一层、二层、三层和四层房屋须预留下层导线对地最小高度分别为 14m、14m、17m、19m，以确保边导线正投影 5m 外敏感目标的工频电场满足 4000V/m 标准限值。 噪声： 望城 500kV 变电站设计中优先选用低噪声设备，合理进行总平面规划布置，将高噪声设备远离厂界布置，变电站主变压器 1m 处噪声源强在 72dB(A) 以内。 废水： 变电站建设污水处理装置，变电站生活污水经处理后用于站内绿化和道路冲洗，不外排。 环境风险： 变电站应建设事故集油池，事故油池容积为 40m ³ ，防止非正常情况下造成的环境污染。	设计单位、建设单位、施工单位
施工阶段	生态影响	土地占用防护措施： ①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，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。	施工单位

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		②本工程不设置取弃土场，工程产生的少量弃土用于填充塔基。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。 植被保护措施：①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 ②施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。 ③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施。 ④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。 ⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，严禁砍伐通道。 ⑥施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得基本农田。对于植被较密的地段采用架高铁塔和飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。 ⑦对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。 ⑧对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 ⑨按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。 ⑩输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。 ⑪施工结束后，对塔基区（非硬化裸露地表）、跨越场、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。 ⑫如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。 在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。	

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		动物保护措施: ①尽量采用噪声小的施工机械, 塔基定位时尽量避免需要爆破施工的地质段。 ②合理制定施工组织计划, 尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击, 施工期应尽量控制光源使用量, 对光源进行遮蔽, 减少对外界的漏光量。 ③鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食, 在正午休息, 应做好施工方式和时间的计划, 尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。 ④施工中要杜绝附近水体的污染, 保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。 ⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识, 并在施工过程中加强管理, 禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动, 在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处理, 不得擅自处理。 ⑥加强对项目区的生态保护, 严禁猎杀任何兽类, 严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境, 严禁捕蛇、抓蛙和其他破坏两栖爬行动物的生境。 ⑦对于动物(特别是重点保护动物)的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域, 要严加管理, 文明施工, 通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息生境。 ⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作, 以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。在采取以上动物保护措施以后, 工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。 水土保持措施: ①采用铁塔的长短腿及高低基础来调整塔腿与地形的高差, 最大限度地适应现场变化地形的需要, 使塔基避免大开挖, 保持原有地形、地貌, 尽量减少占地和土石方量。 ②根据地质地貌、基础受力等情况, 优先使用承受力大、施工运输方便、小埋深的原状土基, 尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖, 地质条件差的塔位, 不允许爆破施工, 必须采用人工开挖。 ③施工单位在土石方工程开工前应做到先防护, 后开挖。合理安排工期, 抓紧时间完成施工内容, 尽量避免在雨天施工; 土建施工期间注意收听天气预报, 如遇大风、雨天, 应及时作好施工区的临时防护, 如采取临时挡护和覆盖措施。 ④基础施工时, 应尽量缩短基坑暴露时间, 一般应随挖随浇基础, 同时做好基面及基坑排水工作, 保证塔位和基坑不积水。 ⑤临时土方应集中堆放, 及时回填, 雨天应作好防护作用, 以减少水土流失。 ⑥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应优先用于回填, 余土在塔基附近的弃渣点集中堆放, 堆弃后应上覆表土, 播种绿化, 临时堆土应在土体表面覆	

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		上苫布防治水土流失。 ⑦在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面,用彩条布与地面隔离,以减少对地表植被的破坏。基础开挖时,进行表土剥离,将表层熟土与底层生土分开堆放,临时堆土应进行拦挡和遮盖,回填时按原土层顺序分层回填,并进行松土、施肥,以利于施工结束后的恢复植被。 ⑧加强塔位的排水措施。对山区塔位或单个塔腿要求尽量恢复自然坡度,对平地塔位做成龟背型,以利自然排水;对可能出现汇水面、积水面的塔位,除塔位位于面包形山顶或山脊外,根据实际情况在塔位上坡侧,依山势设置环状排水沟,以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。 ⑨边坡保护。对塔基周围土质松散或为严重强风化岩石,无植被或植被稀疏,在自然雨水作用下,极易引起水土流失的塔基进行边坡防护;对少数塔位因基础局部保护范围不满足设计要求,需填土夯实,当边坡较陡,若填土不采取措施易被冲刷流失时,需在夯实的填土外侧局部砌护坡;对于表面岩体破碎易于受雨水冲刷水土流失的塔位,根据塔位情况酌情清除表面破碎岩屑后,采用砂浆抹面进行岩体表面保护。 ⑩工程施工过程中应按照本工程水土保持方案的要求进行施工。 ⑪施工后及时清理现场,尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能,将弃土和施工废弃物运出现场合理处置,做到“工完、料尽、场地清”。 ⑫施工结束后,对临时占地根据区域立地条件进行撒种草籽以及草皮回植等措施进行植被恢复,减少水土流失。	
	污染影响	噪声: 选择低噪音的施工机械和施工设备施工区应先设置围墙,并依法限制夜间施工,站区施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生环境噪声污染时,应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定,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;同时夜间禁止高噪音设备(如装载机、打桩机等)作业;对运输车辆司机进行严格的培训教育,禁止随意鸣笛,避免噪声对道路附近居民产生影响。 扬尘: 变电站施工时合理组织施工,尽量避免二次扬尘污染。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。加强材料转运与使用管理,规范操作,以防止扬尘对环境空气质量的影响。对土、石料等可能产生扬尘的材料,在运输时用防水布覆盖;线路施工时应干燥裸露作业面及并对干燥可扬尘物料进行覆盖。 固废: 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、生活垃圾分别堆放,并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置。对于基础开挖产生的临时土方,应按照当地渣土管理要求及水土保持方案的要求进行安全处置。	施工单位

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		废水： ①望城 500kV 变电站应合理组织施工，先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理，避免污染环境。鼎功、艾家冲 500kV 变电站施工人员产生的生活污水利用站内已有污水处理设施进行处理。输电线路施工人员产生的少量生活污水可利用当地农民家庭的生活污水处理设施进行处理或修建简易的化粪池处理。 ②输电线路跨越地表水体时，一档跨过、不在河道中建塔。施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。施工期避开雨季，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等。施工中的临时堆土点应远离水体。 ③将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中沉淀处理后回用。	
	生态影响	/	
运行阶段	污染影响	①变电站污水经污水处理装置处理后站内绿化或道路冲洗，不外排。 ②变电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废旧蓄电池为含重金属废物，属于危险废物，应按照国家危险废物管理要求及时收集并运输至符合危废储存要求的仓库集中临时存放，定期由厂家或其他有危废处理资质的单位回收，严禁随意丢弃。 事故状态下产生废变压器油等危险废物交由有资质的单位或者变压器厂家妥善处理，防止产生二次污染。	运行管理单位
	运行管理和宣传教育	①对当地群众进行有关变电站和设备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依法进行运行期的环境管理工作。 ④工程建成后需进行竣工环境保护验收。	

7.2 环保措施的经济、技术可行性分析

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。

7.3 环保投资估算

本工程环保投资估算见表 7-2。

表 7-2 湖南长沙望城 500kV 输变电工程环保投资估算表

项目	环保措施费用（万元）
一、环境保护措施费	600
（一）新建望城 500kV 变电站工程	247
站区绿化	7
1t/h 地理式一体化生活污水处理装置	25
事故油池	15
挡土墙、护坡等费用	200
（二）鼎功、艾家冲 500kV 变电站扩建工程	3
扩建区草皮恢复	3
（三）新建 500kV 输电线路工程	350
植被恢复费	200
挡土墙、护坡等费用	150
二、其它费用	210
（一）环境影响评价费用	60
（二）环境监理费用	60
（二）竣工环保验收费用	90
三、环保投资合计	810
四、工程静态投资总计	172213
五、环保投资占总投资比例	0.5%

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 建设期环境管理

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。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工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 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环境主管部门和

水保主管部门。

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》，本项目的建设应执行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。本建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并报省环境保护厅备案。

环境保护设施竣工验收内容见表 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。
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；施工临时占地是否进行了植被恢复。
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

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

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场环境监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。
- (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- (5) 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- (6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。
- (7) 按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号）等法规的要求，及时公开环境信息。

8.1.5 环境管理培训

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，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项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8-2。

表 8-2 环保管理培训计划

项目	培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站周围及输电线路沿线的居民	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.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例
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 环境监理

根据环境保护部办公厅环办[2012]131 号《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》，本工程应开展环境监理工作。

8.2.1 环境监理机构和人员

环境监理机构由工程业主单位直接委托具有相应资质的监理单位或招标确定，设立环境保护施工监理组。根据本项目实际情况，监理机构的组建比现场工作要求的时间应提前 1 个月左右，并根据后期善后以及总结、整理和移交资料工作量的大小确定监理机构撤销后继续工作的人员数量和时间，在工作时间的延续上比现场完工的时间推迟 3~6 个月。在环境监理人员配备上，环境监理机构和人员需要有相应的资质。

8.2.2 监理工作制度

（1）施工组织设计审核制度

各分项（部位）工程开工前，承包人应提交该工程详细的施工技术措施和施工方案以及施工进度计划报给环境监理工程师，经审查批准后方可进行开工申请。

（2）开工申请制度

当各分项（部位）工程主要施工准备工作已经完成，承包人要向环境监理工程师提出工程开工申请报告，监理工程师根据报告进行现场检查，检查合格后方可开工。

（3）现场作业检查

根据环境影响报告书及相关法规要求制定工序检查的内容并接受环境监理工程师的现场作业检查。

对所有的技术方案进行认真的分析复核，以保证技术方案切实可行并满足环境保护的要求。

（4）分项（部位）工程中间验收制度

在分项（部位）工程完成后，承包人应根据设计文件、国家标准和技术规范的要求进行自检，并将检查评定结果报给环境监理工程师，监理工程师根据合同文件的规定进行分项（部位）工程的环境保护检查验收。

（5）进度监督和报告制度

监督承包人严格按照批准的施工进度计划和环境保护要求施工,监理工程师以月报和年报的形式说明施工单位环境保护措施落实情况、存在的问题、有价值的经验等,并向业主及环境监理单位报告,对出现的重大环境事故及时通报业主和政府相关部门。

8.2.3 环境监理内容

工程环境监理的内容和项目见表 8-3。

表 8-3 环境监理内容一览表

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	项目核准文件、相关批复文件是否齐备,项目是否具备开工条件。
2	批建相符性及项目变化情况	项目设计和施工过程中,项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动。
3	明确塔位	在工程施工前,监理人员和施工人员、林业专业人员实地调查各塔基处及其附近动植物状况,对发现的珍稀保护野生动植物采取相应的保护措施。
4	线路走廊清理	在满足设计净空高度要求的情况下,线路走廊内的树木均不需要砍伐,对部分超高需砍伐的树木,应取得林业部门许可后才能砍伐;并根据核定的砍伐数量、面积及是否满足相关法规要求进行现场监理。
5	施工临时场地确定	施工营地、临时道路、材料场、牵张场位置确定是否满足生态要求,临时占地范围是否超出设计要求,表土存放及养育。
6	铁塔基础施工	铁塔基础施工前剥离表土装袋情况;基础开挖情况;施工机具和砂石、水泥、塔材、金具的搬运情况;基础回填后,废弃土石方处置情况;塔基处挡土墙、护坡挡护情况。
7	铁塔高度及导线净空高度	根据环保要求,复核设计资料上位于不同功能区的铁塔高度和最低允许高度能否满足要求;导线高度或铁塔高度大于或等于最低允许高度视为满足环保要求。
8	“三同时”制度	主要环保设施与主体工程建设的同步性。
9	野生动植物保护措施	对保护植物避让或移栽措施,禁止猎杀、捕食野生动物的宣传教育及保护措施。
10	植被恢复	施工场地清理及土地整治,表土层覆盖,植被抚育管理。

8.3 环境监测方案

变电站及输电线路沿线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。

8.3.1 电磁环境监测

(1) 监测点位布置：人类活动相对频繁线路段和变电站周边区域。输电线路例行监测断面可布置在线路跨越重点公路处、邻近居民区处。变电站可根据总平面布置，在其站内、厂界及站外相关环境保护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。

8.3.2 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：与电磁环境监测同时进行。

8.3.3 生态环境质量调查

在工程运行后，调查输电线路沿线走廊内及变电站附近的施工迹地的生态恢复情况。

8.3.4 环境监测计划

环境监测计划见表 8-4。

表 8-4 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	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。	工频电场 工频磁场
		线路	线路沿线环境敏感点各布设1个点；垂直线路布置监测断面，以5m		

监测内容		监测布点		监测时间	监测项目
			间隔布置测点，测至50m 处。		
	噪 声	变电站	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
		线路	线路沿线环境敏感点各布设1个点。		
	生态环境 变化	重点调查塔基等永久占地及施工迹地恢复情况		竣工环保验收调查时进行	塔基等永久占地及施工迹地的生态恢复情况

9 结论

9.1 工程概况

湖南长沙望城 500kV 输变电工程建设地点位于湖南省长沙市望城区、开福区、长沙县，建设内容包括：

(1) 新建望城 500kV 变电站：位于长沙市望城区白箬铺镇古山村柳树坡。本期建设容量 1000MVA 主变 2 台，500kV 出线 4 回，装设 35kV 并联电容器 2 组，容量 $2 \times [3 \times 60\text{Mvar}]$ ，装设 35kV 并联电抗器 2 组，容量 $2 \times [1 \times 60\text{Mvar}]$ 。

(2) 新建鼎功~望城 500kV 线路 2 回，即鼎功~望城 I、II 回 500kV 线路，线路全长 $2 \times 61\text{km}$ ，其中 $2 \times 58.2\text{km}$ 按双回路紧凑型架设（单回挂线），湘江跨越段 $2 \times 2.8\text{km}$ ，按双回路大跨越设计（双侧挂线）；新立铁塔 344 基（均为双回路铁塔）；全线位于望城区、开福区、长沙县。

(3) 新建艾家冲~望城 500kV 变电站 2 回，即望城~艾家冲 I、II 回 500kV 线路，全长约 13.6km，其中双回路 11.0km（紧凑型塔），单回路 2.6km（常规塔）；新立铁塔 43 基（其中单回路铁塔 10 基，双回路铁塔 33 基）；全线位于望城区。

(4) 扩建鼎功 500kV 变电站：本期扩建至望城 500kV 出线间隔两个，500kV 电气主接线维持原接线方式不变；本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，不改扩建公用设施和环保设施。

(5) 扩建艾家冲 500kV 变电站：本期扩建至望城 500kV 出线间隔两个，500kV 电气主接线维持原接线方式不变；本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，不改扩建公用设施和环保设施。

9.2 环境质量现状

9.2.1 电磁环境现状

(1) 新建望城 500kV 变电站工程

望城 500kV 变电站站址处电场强度为 $0.2 \sim 0.3\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.006 \sim 0.009\mu\text{T}$ ；周边环境敏感目标的电场强度为 1.4V/m ，磁感应强度为 $0.005\mu\text{T}$ 。各监测点位工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

(2) 扩建鼎功 500kV 变电站

长沙鼎功 500kV 变电站厂界四周工频电场强度为 42.5~1366V/m，工频磁感应强度为 0.529~7.766 μ T；变电站四周各环境敏感目标测得的工频电场强度为 3.1~75.4V/m，工频磁感应强度为 0.060~0.566 μ T，其中测点③、测点④受变电站 220kV 进出线影响、测点⑥受站内 35kV 电抗器影响、测点⑨受变电站 500kV 出线影响而测值偏大，但仍小于电场强度 4kV/m，磁感应强度 100 μ T。

(3) 扩建艾家冲 500kV 变电站

艾家冲 500kV 变电站厂界四周电场强度为 10.2~566.8V/m，磁感应强度为 0.182~1.833 μ T；周边环境敏感目标处电场强度为 5.7~28.6V/m，磁感应强度为 0.038~0.281 μ T。各监测点位工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。

(4) 新建 500kV 输电线路

线路沿线环境敏感目标的电场强度为 1.0~641.3V/m（已运行线路附近），磁感应强度为 0.004~0.660 μ T（已运行线路附近）。各监测点位工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。

9.2.2 声环境质量现状

(1) 新建望城 500kV 变电站

望城 500kV 变电站站址四周昼间噪声监测值为 41.8~42.7dB(A)，夜间噪声监测值为 38.1~38.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

望城 500kV 变电站周边环境敏感目标昼间噪声监测值为 41.9~45.2dB(A)，夜间噪声监测值为 38.2~40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

(2) 扩建鼎功 500kV 变电站

长沙鼎功 500kV 变电站厂界四周昼间噪声测值为 42.4~48.3dB(A)，夜间监测值范围为 39.8~47.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

变电站四周各环境敏感目标处噪声昼间测值为 35.3~49.1dB(A)，夜间监测值为 35.2~39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(3) 扩建艾家冲 500kV 变电站

艾家冲 500kV 变电站厂界昼间噪声监测值为 40.8~48.0dB(A)，夜间噪声监测值为 39.3~46.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

艾家冲 500kV 变电站周边环境保护目标的昼间噪声监测值为 43.1~48.5dB(A)，夜间噪声监测值为 38.8~43.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

（4）新建 500kV 输电线路

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求；线路沿线位于交通干线两侧的环境保护目标昼间、夜间噪声监测值为均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

9.3 环境影响评价主要结论

9.3.1 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，本工程施工期产生的噪声、施工扬尘和固体废弃物对周边环境造成的影响随着施工的结束也将随之消失，不会构成污染影响。在严格落实水土保持、植被恢复和施工管理等措施后，工程施工不会对水体造成污染影响且可将有限的影响减少到最小程度。

在采取了相应的生态保护措施和植被恢复措施后，可有效的降低对植被的破坏，保护生态环境。因此施工对生态环境造成的大部分影响是可逆的、可恢复的。

9.3.2 电磁环境影响评价结论

（1）新建望城 500kV 变电站

通过与 500kV 鼎功变电站类比可知，望城 500kV 变电站建成后，变电站围墙外区域的工频电场、工频磁场分别小于 4000V/m、100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

（2）扩建鼎功、艾家冲 500kV 变电站

鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期分别在站内预留位置扩建 1 个 500kV 出线间隔，工程内容只是在站内已有场地上加设相应的电气一次、电气二次、系统继电保护、安全自动装置、远动、系统通信等设备及接线等，不会改变站内的主变、

主母线等主要电气设备，因此不会对围墙外电磁环境构成影响。本期扩建后对附近环境敏感点的电磁环境影响将维持在现状水平且满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

（3）新建 500kV 输电线路

1) 其它场所工频电场、磁感应强度预测评价

当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处，典型单回路杆塔 5B2-ZBC1 型线路产生的工频电场强度最大值为 9860.6V/m，小于 10kV/m；工频磁感应强度最大值 31.503 μ T，小于 100 μ T。

当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处，典型紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路产生的工频电场强度最大值为 8188.7V/m，小于 10kV/m；工频磁感应强度最大值 18.445 μ T，小于 100 μ T。

当上层导线对地 30.5m（预留下层导线对地 11m）时距地面 1.5m 处，典型紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路（上层挂线）产生的工频电场强度最大值为 1384.7V/m，小于 10kV/m；工频磁感应强度最大值 2.973 μ T，小于 100 μ T。

2) 居民区工频电场、磁感应强度预测评价

当导线对地距离为 14m 时，线路边导线正投影 5m 外，典型单回路杆塔 5B2-ZBC1 型线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 6310.0V/m、6980.5V/m、8454.0V/m、10801.0V/m；在距离边相导线 13m、13m、13m 之外，距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值。

当导线对地距离为 14m 时，线路边导线正投影 5m 外，典型紧凑型双回杆塔 5SCZ1 线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 3328.1V/m、3677.9V/m、4399.6V/m、5506.5V/m；在距边导线 5m、5m、6m、8m 之外，距地面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值。

居民区，当上层导线对地 33.5m（预留下层导线对地 14m）时，线路边导线正投影 5m 外，典型紧凑型双回路杆塔 5SCZ1 并行线路（上层挂线）在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 1087.3V/m、1126.1V/m、1206.3V/m、1334.3V/m；在距边导线 5m、5m、5m、5m 之外，距地

面 1.5m、4.5m、7.5m 及 10.5m 高度处的工频电场可小于 4000V/m 的标准限值。

典型杆塔条件下，当线路经过居民区时，各高度下磁感应强度均满足 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3) 工频电场控制措施

500kV 架空线路经过居民区时，在设计规程规定的 14m 最小线高下，线路运行产生的工频电场在最大弧垂处边相导线 5m 外有超标现象。工频电场控制措施主要为控制线路最小对地高度，以确保线路边导线投影 5m 外的工频电场小于控制指标。

建议典型单回路杆塔线路临近一层、二层、三层和四层房屋导线对地最小高度应分别大于 19m、20m、22m、24m，建议典型双回路紧凑型杆塔线路临近一层、二层、三层和四层房屋导线对地最小高度分别应大于 14m、14m、16m、19m，建议典型双回路紧凑型杆塔（上层挂线）并行线路临近一层、二层、三层和四层房屋应预留下层线路导线对地最小高度分别应大于 14m、14m、17m、19m，以确保边导线正投影 5m 外敏感目标的工频电场满足 4000V/m 的标准限值。

9.3.3 声环境影响评价结论

(1) 新建望城 500kV 变电站工程

采取措施后望城 500kV 变电站建设后厂界噪声贡献值为 39.3~48.9dB(A)，各侧厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

望城 500kV 变电站周边敏感点处昼间噪声预测最大值为 42.7dB(A)，夜间噪声预测最大值为 40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准要求。

(2) 扩建鼎功、艾家冲 500kV 变电站

鼎功、艾家冲 500kV 变电站本期扩建不增加主变、高压电抗器等主要声源，对其厂界噪声不构成噪声增量。本期扩建完成后，其厂界及附近敏感点处的噪声将维持在现状水平，并满足相应标准要求。

(3) 新建 500kV 线路工程

经类比分析，本工程新建 500kV 输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声环境功能区的标准要

求。

9.3.4 水环境影响评价结论

望城 500kV 变电站运行期产生生活污水约 1.5t/d，经处理后用于站内绿化或道路冲洗不外排，对区域水环境不会造成影响。

扩建变电站不增加运行人员、不新增生活污水排放量，不会增加对地表水环境的影响。

输电线路运行期不会对线路沿线水体环境造成污染影响。

9.3.5 生态环境影响评价结论

本工程建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护措施、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关水土保持措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

9.3.6 居民类环境敏感目标环境影响分析结论

在采取相应的环保措施之后，本工程居民类环境敏感目标处的工频电场强度、磁感应强度及噪声均能分别满足相应标准限值要求。

9.4 工程与产业政策、电网规划及城市规划等的相符性

本工程属于国家发展和改革委员会令第 9 号、第 21 号《关于修改产业结构调整指导目录有关条款的决定》发布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）中“鼓励类”项目；属于贵州电网规划内建设项目；新建变电站站址及输电线路路径选择已征得地方规划行政主管部门的原则同意意见，与当地城市规划相符。

9.5 环境保护措施分析

本工程在设计过程中采取了严格的污染防治措施，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。本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

9.6 综合结论

湖南长沙望城 500kV 输变电工程符合国家产业政策、符合当地城市规划和电网规划，在设计、施工、运行阶段按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施，本环评在对其论证分析的基础上，针对本工程特点新增了一系列环境保护措施。在严格执行设计中已有和本环评新增的环境保护及污染防治措施后，本工程的建设对电磁环境、声环境的影响能够满足国家相关标准要求，因工程施工对生态环境带来的负面影响可减轻到满足国家有关规定的要求。

从环境保护的角度评估，本工程的建设是可行的。

10 附件附图

10.1 附件

附件 1：中标通知书



10.2 附图

附图 1：湖南长沙望城 500kV 输变电工程地理位置图

