

郴州北湖机场杆迁工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：郴州市交通建设投资有限责任公司

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

二〇一八年六月 长沙



项 目 名 称 : 郴州北湖机场杆迁工程

文 件 类 型 : 环境影响报告书

适用的评价范围 : 输变电及广电通讯

法 定 人 代 表 : 胡波涛 (签章)

主持编制机构 : 湖南省湘电试验研究院有限公司 (签章)

(郴州北湖机场杆迁工程) 环境影响报告书编制人员名单表

编制 主持人		姓名	职（执）业资 格证书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		阳金纯	0005549	B272801410	输变电及广电通讯	
主要 编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业资 格证书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	刘海波	0005543	B272801708	工程概况及工程分 析，环境现状调查与 评价	
	2	唐杜桂	00019819	B272801110	施工期、运行期环境 影响评价	
	3	周建飞	0010660	B272801010	环境保护措施及其经 济、技术论证	
	4	侯赞	0000583	B272800910	环境管理，评价结论	

修 改 索 引

序号	专家意见	修改内容	页码
1	核实完善环境保护目标一览表；补充杆迁工程原线路环境现状调查，补充杆迁后原线路路径环境影响。	①删除了评价范围外的环境保护目标； ②补充了杆迁后原线路路径环境影响； ③补充了 500kV 苏紫 I 线杆迁工程原线路环境现状调查（其他 110kV 线路均需拆除原线路）。	P13 P19 ~P22 P38、P41
2	完善公众参与，细化生态恢复措施要求。	①公众参与调查单独成册； ②细化了生态恢复措施	见公众参与调查本； P91 ~P93
3	完善环保验收一览表，明确环保验收管理要求。	完善了环保验收一览表，增加了线路对地高度要求，明确了环保验收管理要求	P97
4	落实与会专家及代表提出的其他意见。	①补充了原线路环保手续履行情况； ②完善了电磁场公众暴露限值说明； ③提出了对 110kV 油珞线的安全设计要求； ④按线路设计规程，修改了导线预测高度，并进行了预测评价； ⑤完善了环境监理内容	P4 P9 P30 P70 P100、P101

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	3
1.3 环境影响评价工作过程	3
1.4 主要环境问题	4
1.5 原线路环保手续履行情况	4
1.6 环评报告书主要结论	4
2.1 编制依据	5
2.1.1 法律、法规	5
2 总则	5
2.1.2 部委规章	5
2.1.3 地方法规	6
2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法	6
2.1.5 工程设计标准、资料	7
2.1.6 环评委托书	7
2.2 评价因子及评价标准	7
2.2.1 评价因子	7
2.2.2 评价标准	8
2.3 评价工作等级	10
2.4 评价范围	11
2.5 环境保护目标	12
2.6 评价重点	12
3 工程概况及工程分析	15
3.1 工程概况	15
3.1.1 工程一般特性	15
3.1.2 路径方案环境合理性分析	18
3.2 工程分析	21
3.2.1 $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程分析	21
3.2.2 500kV 苏紫 I 线杆迁工程分析	22
3.2.3 110kV 园华线、两华线杆迁工程分析	23
3.2.4 110kV 油垵线杆迁工程分析	24
3.3 工程占地及土石方量	25

3.4 工程拆迁	26
3.4.1 拆迁原则	26
3.4.2 拆迁面积	26
3.5 施工工艺和方法	26
3.6 主要经济技术指标	27
3.7 与政策法规等相符性分析	27
3.8 环境影响因素识别	27
3.8.1 施工期环境影响因素识别	27
3.8.2 运行期环境影响因素分析	28
3.9 生态影响途径分析	28
3.9.1 施工期生态影响途径分析	28
3.9.2 运行期生态影响途径分析	29
3.10 可研或初步设计环境保护措施	29
3.10.1 工程选址选线过程中、设计阶段采取的环境保护措施	29
3.10.2 施工期采取的环保措施	29
3.10.3 运行期采取的环保措施	30
4 环境现状调查与评价	32
4.1 区域概况	32
4.2 自然环境概况	33
4.2.1 地形地貌	33
4.2.2 地质	35
4.2.3 水文	35
4.2.4 气象	36
4.3 电磁环境	36
4.3.1 监测因子	36
4.3.2 布点原则及监测点布设	36
4.3.3 监测时间及环境状况	39
4.3.4 监测频次	39
4.3.5 监测方法、监测单位及仪器	39
4.3.6 监测结果	40
4.3.7 评价及结论	41
4.4 声环境	41
4.4.1 监测因子	41
4.4.2 布点原则及监测点布设	42
4.4.3 监测时间及环境状况	42

4.4.4	监测频次	42
4.4.5	监测方法、监测单位及仪器	42
4.4.6	监测结果	43
4.4.7	评价及结论	43
4.5	生态环境	44
4.5.1	植物	44
4.5.2	动物	44
4.6	生态敏感区	45
4.7	地表水环境现状	45
5	施工期环境影响评价	46
5.1	生态影响预测与评价	46
5.1.1	对生态完整性的影响分析	46
5.1.2	生态环境影响分析	46
5.1.3	拟采取的生态防护和恢复措施分析	49
5.1.4	施工期生态环境影响评价结论	53
5.2	声环境影响分析	54
5.3	施工扬尘分析	54
5.4	固体废物环境影响分析	54
5.5	污水排放分析	55
6	运行期环境影响评价	56
6.1	电磁环境影响预测与评价	56
6.1.1	输电线路工程电磁环境影响预测与评价	56
6.1.2	电磁环境影响评价结论	86
6.2	声环境影响预测与评价	87
6.2.1	新建线路工程声环境影响分析	87
6.2.2	声环境影响评价结论	89
6.3	地表水环境影响分析	89
6.4	固体废物影响分析	89
6.5	环境风险分析	89
7	环境保护措施及其经济、技术论证	90
7.1	环境保护及污染控制措施分析	90
7.2	环保措施的经济、技术可行性分析	93
7.3	环保投资估算	94
8	环境管理与监测计划	95
8.1	环境管理	95

8.1.1	环境管理机构	95
8.1.2	建设期环境管理	95
8.1.3	环境保护设施竣工验收	96
8.1.4	运行期环境管理	97
8.1.5	环境管理培训	97
8.2	环境监理	98
8.2.1	环境监理机构和人员	98
8.2.2	监理工作制度	98
8.2.3	环境监理内容	99
8.3	环境监测方案	100
8.3.1	电磁环境监测	100
8.3.2	声环境监测	100
8.3.3	生态环境质量调查	101
8.3.4	环境监测计划	101
9.1	工程概况	102
9	结论	102
9.2	环境质量现状	102
9.2.1	电磁环境现状	102
9.2.2	声环境质量现状	103
9.3	环境影响评价主要结论	104
9.3.1	施工期环境影响评价结论	104
9.3.2	电磁环境影响评价结论	105
9.3.3	声环境影响评价结论	106
9.3.4	水环境影响评价结论	107
9.3.5	生态环境影响评价结论	107
9.3.6	居民类环境敏感目标环境影响分析结论	107
9.4	工程与产业政策、电网规划及城市规划等的相符性	107
9.5	公众意见	108
9.6	环境保护措施分析	110
9.7	综合结论	110
10	附件和附图	111
10.1	附件	111
10.2	附图	193

1 前言

1.1 工程概况及建设必要性

郴州北湖机场是国家民航局、国家发改委纳入全国民用机场“十二五”建设规划新增的 30 个机场项目之一。国函[2016]150 号文国务院、中央军委已批准郴州民用机场建设项目。根据新时代民航设计院提供的机场建设范围内的高压杆线位置、杆塔高度以及电磁环境评估报告，±500kV 江城线、500kV 苏紫 I 线、110kV 油珩线、110kV 园华线、110kV 两华线部分杆塔对机场的建设或飞行安全存在影响，需要开展搬迁设计工作，以下简称“杆迁工程”。

郴州北湖机场杆迁工程建设地点位于湖南省郴州市，建设内容包括：

（1）±500kV 江城线杆迁工程

±500kV 江城线 1519#杆塔超高，对机场的远期建设或飞行安全存在影响，需要对该处进行改造。主要工程内容如下：

①±500kV 新建线路工程

新建段起自±500kV 江城线 1517 号塔南侧，止于±500kV 江城线 1520-1521 接入点，新建±500kV 单回直流线路 1.7km，新建直流铁塔 7 基，同时调整 1511#-1517G#（新建塔）、1520G#（新建塔）-1526#段导、地线弧垂共计 4.869km。整体上将现有±500kV 江陵～鹅城线 1517#塔至 1521#塔线路段东移。迁改新建段位于郴州市北湖区华塘镇境内。

②拆除工程：拆除 1517#-1520#直流铁塔（4 基）和导、地线。

（2）500kV 苏紫 I 线杆迁工程

500kV 苏紫 I 线 008#杆塔超高，对机场的远期建设或飞行安全存在影响，需要对该处进行改造；110kV 油珩线在 036#-037#档处钻越 500kV 苏紫 I 线，根据实际情况，需对 500kV 苏紫 I 线 036#塔进行改造，提高导线对地距离。本段改造不需重新开辟路径。

主要工程内容如下：

①500kV 新建线路工程

在原#008 塔前后侧（原线路路径下方），新立 2 基铁塔，更换导线约 1.2km，并调整导、地线弧垂长约 3.124km，全线采用单回路架设。

为满足 110kV 油垭线钻越 500kV 苏紫 I 线要求，需在原 036#塔处新建 1 基杆塔，以抬高导线对地高度。

②拆除工程

拆除原 500kV 苏紫 I 线#008、#036 铁塔 2 基。

（3）110kV 园华线、两华线杆迁工程

①110kV 新建线路工程

起于 110kV 华塘变电站出线终端塔，止于 110kV 两华线 40#、42#附近，路径长度 7.58km，其中双回路路径长度 4.476km，单回路路径长度 3.104km，新建杆塔 36 基，其中双回路杆塔 19 基，单回路杆塔 17 基。另需将原 110kV 两华线 20#与园华线 66#进行搭接。线路位于郴州市北湖区华塘镇境内。

②110kV 线路拆除工程

拆除 110kV 两华线 2#~20#、40#、41#和园华线 110kV 66#~86#共计 42 杆塔。

③重新调整 110kV 两华线导、地线弧垂，长度 3.146km。重新调整 110kV 园华线导、地线弧垂，长度 1.05km。

（4）110kV 油垭线杆迁工程

本工程包括以下内容：

①原线路拆除工程。

分两个阶段：第一个阶段，为满足北湖机场施工建设，拆除原 110kV 油垭线#4~#27 段导、地线和杆塔，共计拆除杆塔 23 基；第二个阶段，待 110kV 油垭线新建线路建成后，拆除原 110kV 油垭线#27~#57 段和 110kV 城垭线#27~#57 段导、地线和杆塔，共计拆除杆塔 46 基。

②新建线路工程

新建 110kV 油垭线 16.8km（较可研阶段 21.4km 减少 4.6km），其中单回路 14.5 km，双回路 2.3 km，新线路从原 110kV 油垭线#4 塔处改接，新建 110kV 杆塔 61 基，其中双回路杆塔 8 基，单回路杆塔 53 基，在钻越 220kV 苏蓉 I、II 线处，需将 220kV 苏蓉 I、II 线 8 基杆塔升高，

并将原 110kV 油砵线剖入 220kV 西水变电站（在建）线路的剖接点改至 #56-#57 杆塔处，新建 110kV 油砵线与 220kV 西水变电站砵山侧的剖出线路合并成双回路，走线至桂阳县家具城与南方水泥厂之间通道的北侧，与 220kV 西水变电站配套送出 110kV 线路相衔接。迁改新建段位于郴州市北湖区、桂阳县境内。

③临时过渡工程

为保证机场施工过程中 110kV 油砵线的临时供电，利用 110kV 城砵线（该段线路已退出运行）#62~#71 段导、地线和杆塔，在#71 杆塔处与原 110kV 油砵线#27 塔处进行搭接，在#62 杆塔处与原 110kV 城油线#27 塔处进行搭接，形成 110kV 油砵线 T 接 110kV 城油线的临时供电方案。

总之，本次杆迁工程是为保证郴州北湖机场的顺利建设，同时优化局部电网结构，因此该工程建设是必要的。

1.2 项目特点

本工程的项目特点为：本工程包含±500kV 直流、500kV 交流及 110kV 交流 3 种电压等级的输电线路杆迁工程，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，主要环境影响因子为合成电场、工频电场、工频磁场、运行噪声。

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，并委托湖南省电力环境监测中心站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《郴州北湖机场杆迁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，包括原线路杆塔、导地线等的拆除对生态环境、水土流失的影响，以及临时产生的废旧物资等固体废物堆放所对环境的影响；
- (2) 运行期的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声和生态环境影响问题。

1.5 原线路环保手续履行情况

±500kV 江城线环评批复：环审[2004]11 号，验收批复：环验[2008]38 号。500kV 苏紫 I 线环评批复：环审[2008]435 号，验收批复：环验[2011]228 号。桂阳西水 220kV 输变电工程环评批复：湘环评辐表[2011]78 号，该项目正在开工建设。

1.6 环评报告书主要结论

郴州北湖机场杆迁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，本工程产生的合成电场、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）；
- (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）；
- (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》（环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起执行）；

(2) 《环境影响评价公众参与办法(草案)》(生态环境部 2018 年 4 月 16 日审议通过);

(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);

(4) 《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);

(5) 《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);

(6) 《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);

(7) 《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) ;

(13) 《直流换流站与线路合成电场、离子流密度测量方法》(DL/T1089-2008)

(14) 《±800kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088-2008)

2.1.5 工程设计标准、资料

(1) 《高压直流架空输电线路设计技术规程》(DL 5497-2015)

(2) 《110kV~750 kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)

(3) 郴州北湖机场杆迁工程可研总报告(收口版, 2018 年 4 月) ;

(4) 《郴州北湖机场高压杆线迁改工程初步设计说明书》(HDYX-T2018051-01)

(5) 《国网郴州供电公司机场 110kV 油砵线迁改工程初步设计说明书》(CNDL18C-110-JYXQG-ZH-01, 2018 年 4 月)

(6) 《110 千伏两华、园华线改造工程初步设计说明书》(HDYX-T2018051-01)

2.1.6 环评委托书

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:

直流线路现状评价因子: 合成电场; 预测评价因子: 合成电场。

交流线路现状评价因子: 工频电场、工频磁场; 交流线路预测评价因子: 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

根据郴州市环境保护局《关于郴州北湖机场杆迁工程环境影响评价执行标准的函》以及国家现行相关环境保护标准，本环评执行的评价标准如下：

（1）环境质量标准

1) 电磁环境

直流输电线路执行《±800 kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》（DL/T1088-2008），当直流架空输电线路临近民房时，民房处地面的合成电场限值为 25kV/m，且 80%的测量值不得超过 15kV/m；线路跨越农田、公路等人员容易到达地区的合成电场限值为 30kV/m；线路在高大山岭等人员不易到达地区的限值按电气安全距离校核。交流输电线路执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），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 4kV/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

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

地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

（2）污染物控制与排放标准

1) 电磁环境

直流输电线路执行《±800 kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088-2008)，当直流架空输电线路临近民房时，民房处地面的合成电场限值为 25kV/m，且 80%的测量值不得超过 15kV/m；线路跨越农田、公路等人员容易到达地区的合成电场限值为 30kV/m；线路在高大山岭等人员不易到达地区的限值按电气安全距离校核。交流输电线路执行《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 4kV/m，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μT。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 μT。

2) 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》(GB12523-2011)。运行期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) 废水

输电线路运行期不产生废水。

采用的具体标准值见表 2-1、表 2-2。

表 2-1 合成电场、工频电场、工频磁场公众曝露控制限值

影响因子	适用区域	评价标准	标准来源
合成电场	民房处地面 ^①	25kV/m ^①	DL/T1088-2008
	跨越农田、公路	30kV/m	
	高山大岭等人员不易到达地区	按电气安全距离校核	
工频电场	电磁环境敏感目标	4kV/m ^③	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)
	架空线路下其它场所 ^②	10kV/m	
工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT ^③	

注：①±800kV 直流架空输电线路临近民房时，民房处地面的合成场强限值为 25kV/m，且 80%的测量值不得超过 15kV/m。②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。

③依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率(f ，单位为 kHz)有关，我国交流输变电工程工作频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 $200/f$ (V/m)、 $5/f$ (μ T)，即 4kV/m 和 100 μ T。

表 2-2 声环境执行评价标准值

项目	评价标准	标准来源
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：60dB(A)（昼）；50dB(A)（夜）	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 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

本工程包含 ± 500 kV 直流、500kV 交流及 110 kV 架空输电线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)， ± 500 kV 直流输电线路电磁环境评价工作等级确定为一级。500kV 交流输电线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价工作等级为一级，若边导线地面投影外两侧 20m 范围内无电磁环境敏感目标，则电磁环境评价工作等级为二级，根据现场调查结果，确定本次 500kV 交流输电线路评价等级为二级。110kV 交流输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价工作等级为二级，若边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，则电磁环境评价工作等级为三级，根据现场调查结果，确定本次 110kV 交流输电线路评价等级为二级。

(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，工程占地主要为线路塔基占地，其次为临时占地，其中塔基占地面积为

5285.6m²，合 计 0.0053 km²，临时占地需合理选择，但工程总占地远小于 2km²。依据 HJ 24、HJ19，本环评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 1 类地区，建设前后对环境敏感点噪声增量在 3dB（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，故按照 HJ/T 2.3 的规定不对水环境影响进行分析。

2.4 评价范围

（1）合成电场

±500kV 直流输电线路：输电线路极导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内。

（2）工频电场、工频磁场

500kV 交流输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内。

110kV 交流输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。

（3）噪声

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。

（4）生态

不涉及生态敏感区的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；涉及生态敏感区的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 1000m 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

经收资调查及现场踏勘，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和生态类环境保护目标。本工程环境保护目标参见表 2-3，不涉及自然保护区、饮用水源保护区。

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。主要内容包 括：

（1）明确环境保护目标：对工程区域环境进行调查，调查重点为输电线路 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 行监测，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 郴州北湖机场杆迁工程电磁环境、声环境类环境保护目标

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与线路的最近距离和水平方位	评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
(一) ±500kV 江城线杆迁工程							
1	华塘村 13 组	龙能宏等房屋	东面 40m~50m	2 户	2F 平顶	平地	合成电场、噪声
2	华塘村 13 组	龙始孝房屋	东面 18m~25m	1 户	1F 尖顶	平地	合成电场、噪声
3	华塘村 13 组	养猪场	东面 20m~30m	1 户	1F 尖顶	平地	合成电场、噪声
(二) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程							
1	华塘村 9 组	龙春汉房屋	南面 28m~30m	1 户	2F 平顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
2	华塘村 9 组	龙能兵等房屋	南面 27m~30m	2 户	2F 平顶 (在建)	平地	工频电场、工频磁场、噪声
3	华塘村 9 组	龙胜华房屋	南面 37m~40m	1 户	3F 平顶 在建	平地	工频电场、工频磁场、噪声
4	华塘村 9 组	李水旺房屋	南面 37m~40m	1 户	3F 平顶 在建	平地	工频电场、工频磁场、噪声
5	华塘村 9 组	龙细牙房屋	南面 40m~50m	1 户	2F 尖顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声

序号	保护目标名称及所属行政区		房屋与线路的最近距离和水平方位	评价范围内的规模	房屋结构	地形	可能的环境影响因子
(三) 110kV 两华、园华线杆迁工程							
1	华塘村 13 组	周××房屋	西面 5m~10m	1 户	2F 平顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
2	华塘村 13 组	周余世房屋	东面 8m~10m	1 户	1F 平顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
3	华塘村 13 组	周余忠房屋	东面 9m~12m	1 户	2F 尖顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
4	华塘村 13 组	何应凤房屋	东面 18m~20m	1 户	2F 尖顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
5	华塘村 13 组	罗万良房屋	西面 20m~30m	1 户	2F 尖顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
(四) 110kV 油坳线杆迁工程							
1	保和村	郴州市保和乡	东面 25m~30m	约 3 户	2F 尖顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
2	桂阳县	桂阳县城	西面 1m~2m	水泥厂宿舍 1 栋	4F 平顶	平地	工频电场、工频磁场、噪声
3	桂阳县	桂阳县城	东面 1m~2m	桂阳家具城厂房 5 栋	厂房	平地	工频电场、工频磁场、噪声

备注：1、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。

2、距离基准为线路边相导线投影；

3、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

北湖机场杆迁工程涉及 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电线路 1 回， 500kV 交流输电线路 1 回， 110kV 线路 3 回，仅对本次杆迁新建线路进行电磁、声等环境影响评价，原有线路拆除属工程拆迁范围，拆除后对环境的影响将不存在，但应做好拆迁过程中对当地生态环境和水土流失影响的预防措施，且废旧物资应及时回收，以减少对环境的影响。

本工程总投资为 6754 万元（静态），计划于 2019 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	郴州北湖机场杆迁工程	
建设及运营单位	建设单位：郴州市交通建设投资有限公司 运营单位： 1. 国网湖南输电检修公司（ $\pm 500\text{kV}$ 江城线、 500kV 苏紫 I 线） 2. 国网郴州供电公司（ 110kV 油垭线） 3. 湖南郴电国际发展股份有限公司郴州分公司（ 110kV 两华、园线）	
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	
初步设计单位	1. 中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司 2. 郴州郴能电力勘察设计有限公司 3. 安徽华电工程咨询设计有限公司	
建设地点	湖南省郴州市北湖区、桂阳县	
名称	工程概况	
±500kV 江城线杆迁新建线路	电压等级（kV）	500
	线路长度（km）	1.7
	规划塔基数量（基）	7
	塔基占地（ m^2 ）	约 567m^2
	导线型号	$4 \times \text{ACSR}-720/50$
	架设方式	单回路架空架设

	线路所经行政区	郴州市华塘镇华塘村
500kV 苏紫 I 线杆 迁新建线路	电压等级 (kV)	500
	线路长度 (km)	0.2
	规划塔基数量 (基)	3
	塔基占地 (m ²)	约 483.9 m ²
	导线型号	4×LGJ-400/50
	架设方式	单回路架空架设
	线路所经行政区	郴州市华塘镇华塘村 9 组
110kV 园华线、两 华线杆迁新建线路	电压等级 (kV)	110
	线路长度 (km)	7.58
	规划塔基数量 (基)	53 (45+8)
	塔基占地 (m ²)	约 1649.3m ²
	导线型号	JL/G1A-300/40
	架设方式	双回路路径长度 4.48km, 单回路路径长度 3.1km。
	线路所经行政区	郴州市华塘镇
110kV 油垌线杆迁 新建线路	电压等级 (kV)	110
	线路长度 (km)	16.8
	规划塔基数量 (基)	69
	塔基占地 (m ²)	约 3636.4m ²
	导线型号	JL/G1A-300/40
	架设方式	单回路架设长 14.5km, 双回路架设长 2.3 km。
	线路所经行政区	郴州市北湖区、桂阳县
占地面积		5285.6m ²
工程总投资	6754 万元 (静态)	
计划工期	2019 年	

工程内容参见表 3-2。

表 3-2 工程建设内容

项目名称	工程内容
±500kV 江城线 杆迁工程	新建±500kV 单回直流线路 1 回, 长 1.7km, 起自±500kV 江城线 1517 号塔南侧, 止于±500kV 江城线 1520-1521 接入点, 新建直流铁塔 7 基, 同时调整 1511#-1517G# (新建塔)、1520G# (新建塔)-1526#段导、地线弧垂共计 4.869km。整体上将现有±500kV 江陵~鹅城线 1517#塔至 1521#塔线路段东移。拆除 1517#-1520#直流铁塔 (4 基) 和导、地线。

500kV 苏紫 I 线 杆迁工程	本工程在原线路路径下方进行改动，即在原 008#塔前后侧新立 2 基铁塔，更换导线约 1.2km，并调整导、地线弧垂长约 3.124km，全线采用单回路架设。 为满足 110kV 油垌线钻越 500kV 苏紫 I 线要求，需在原 036#塔处新建 1 基杆塔，以抬高导线对地高度。 拆除原线路 0008#和 036#铁塔。
110kV 园华线、两华线 杆迁工程	线路起于 110kV 华塘变电站出线终端塔，止于 110kV 两华线 40#、42# 附近，路径长度 7.58km，其中双回路路径长度 4.476km，单回路路径长度 3.104km，新建杆塔 36 基，其中双回路杆塔 19 基，单回路杆塔 17 基。另需将 110kV 两华线 20#与园华线 66#进行搭接。 拆除 110kV 两华线 2#~20#、40#、41#和园华线 110kV 66#~86#共计 42 杆塔。
110kV 油垌线 杆迁工程	①原线路拆除工程 分两个阶段：第一个阶段，为满足北湖机场施工建设，拆除原 110kV 油垌线#4~#27 段导、地线和杆塔，共计拆除杆塔 23 基；第二个阶段，待 110kV 油垌线新建线路建成后，拆除原 110kV 油垌线#27~#57 段和 110kV 城垌线#27~#57 段导、地线和杆塔，共计拆除杆塔 46 基。 ②新建线路工程 新建 110kV 油垌线 1 回，长 16.8km，其中单回路 14.5 km，双回路 2.3 km，新线路从原 110kV 油垌线#4 塔处改接，新建 110kV 杆塔 61 基，其中双回路杆塔 8 基，单回路杆塔 53 基，在钻越 220kV 苏蓉 I、II 线处，将 220kV 苏蓉 I、II 线 8 基杆塔升高，并将原 110kV 油垌线剖入 220kV 西水变电站（在建）线路的剖接点改至#56、#57 杆塔处，新建 110kV 油垌线与 220kV 西水变电站垌山侧的剖出线路合并成双回路，走线至桂阳县家具城与南方水泥厂之间通道的北侧，与 220kV 西水变电站配套送出线路相衔接。 ③临时供电过渡工程 为保证机场施工过程中 110kV 油垌线的临时供电，利用 110kV 城垌线（该段线路已退出运行）#62~#71 段导、地线和杆塔，在#71 杆塔处与原 110kV 油垌线#27 塔处进行搭接，在#62 杆塔处与原 110kV 城油线#27 塔处进行搭接，形成 110kV 油垌线 T 接 110kV 城油线的临时供电方案。

3.1.2 路径方案环境合理性分析

(1) $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程路径方案

①迁改前原路径

基本为东南向走线，起自 1517#塔，止于 1520#，途径地形主要为山地、丘陵，途经郴州市华塘村 15 组和 13 组。路径走向图见附图 1。

②杆迁路径方案分析

本工程路径方案唯一，无备选路径。 $\pm 500\text{kV}$ 江城线 1519#原塔型为 G4，呼高为 42 米，根据新时代民航设计院提供的机场建设范围内的高压杆线位置、杆塔高度以及电磁环境评估报告， $\pm 500\text{kV}$ 江城线 1519#杆塔超高。

本段改造需重新开辟路径，在 1517#大号侧新建杆塔一基，拆除 1517#-1520#共计 4 基铁塔，新建铁塔 7 基；杆塔、导地线及绝缘子串均新建，并调整 1511#-1517G#（2490m）、1520G#-1526#（2379m）段共 4.869km 导、地线弧垂。改造工程新建线路长度为 1.7km，全线采用单回路架设。

本工程位于郴州市北湖区华塘镇华塘村，新建段地形比例：高山 70%，丘陵 20%，平地 10%。

本线路路径在设计阶段进行了优化调整，合理避开了房屋等敏感点，考虑到线路路径不涉及 HJ 19-2011 中的特殊和重要生态敏感区域、不存在环境条件颠覆性因素，且施工量相对较小，可一定程度的减少因工程施工对环境造成的影响。因此，本环评认可该路径作为推荐方案。路径走向图见附图 1，线路地理位置图见附图 2。

③杆迁前后对比

杆迁后，拆除原线路 4 基铁塔，新建 7 基铁塔，新建线路相对原线路路径整体东移，杆塔高程降低。拆除段线路环境影响将不存在。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程路径方案

本工程线路路径维持原路径不变，仅拆除 2 基、新建 3 基杆塔和更换部分导线。 500kV 苏紫 I 线 008#杆塔超高，对机场的远期建设或飞行安全存在影响，需要对该处进行改造。本段改造不需重新开辟路径，拆除#008 铁塔 1 基，在原#008 塔前后侧（原线路路径下方），新立 2 基

铁塔，更换导线约 1.2km，并调整约 3.124km 导、地线弧垂，全线采用单回路架设。

另外，需在 110kV 油垌线迁改线路钻越 500kV 苏紫 I 线处（036#-037#档），对 500kV 苏紫 I 线 036#塔进行改造，提高对地距离，预留 110kV 油垌线钻越通道。

本工程线路路径维持原路径不变，其中原 008#杆塔附近线路高度降低约 10m，电磁环境影响值略有增加。由于工程量较小，仅新增 3 基铁塔，同时拆除 2 基铁塔，线路边导线距周围环境敏感点目标均在 20m 以外。从环保的角度分析，该路径是可行的。路径走向图见附图 1，线路地理位置图见附图 3。

（3）110kV 园华线、两华线杆迁工程路径方案

①迁改前原线路路径

原 110kV 园华线、两华线均采用单回架线，2 回基本平行走线。从 110kV 华塘变电站西面出线，然后往西北走线至 10#塔附近转为往北走线，跨过北湖机场规划中的跑道，再往北在 13#塔附近钻越 500kV 苏紫 I 线，继续往北跨越 110kV 城垌线退运段、X090，继续往北直至 110kV 两园线剖接点。路径走向图见附图 1。

②杆迁新建线路路径方案分析

本工程路径方案唯一，无备选路径。线路从 110kV 华塘变两华、园华终端塔挂线后，新建双回路终端塔，两华线和园华线采用双回共塔架设，跨越 110kV 保华线后，往东跨越华塘大道，再平行规划的北湖大道走线，小角度右转后至 220kV 苏蓉 I、II 线路西面，然后往北平行 220kV 苏蓉 I、II 线走线，跨越 35kV 城华线，穿越±500kV 江城线、500kV 苏紫 I 线后，到达华塘村 13 组（X090 北面）后，分支成两个单回往北平行走线，穿过 220kV 苏烟线，再跨越 110kV 城油线，最后接至两华线 40#、42#附近。另需将两华线 20#与园华线 66#进行搭接（新建 2 基塔）。

本工程位于郴州市北湖区华塘镇，新建段地形比例：丘陵 90%，平地 10%。

本工程线路路径为最优路径，在华塘村 13 组合理利用通道，避免了房屋跨越，而线路其它地点均不涉及敏感房屋，从环保的角度分析，

该路径是可行的。路径走向图见附图 1，线路地理位置图见附图 4。

③杆迁前后对比

原 110kV 园华线、两华线采用 2 个单回架设，迁改后新建线路由于 3.1km 采用双回共塔架设，因此较原线路减少了 11 基杆塔，节省了线路通道和塔基占地。新线路路径较原线路路径整体东移，避开了机场建设区域。拟对原线路全部拆除，拆除后环境影响将不存在。

(4) 110kV 油琚线杆迁工程路径方案

①迁改前原线路路径

从 110kV 油山变电站往西面出线，走线至#9 杆塔处，转为往西北走线，在#13 塔处跨过郴州大道后，转为西北走线，途径规划中的北湖机场航站楼东面后，转为往东北走线，跨越北湖机场规划中的跑道，在#25 杆塔附近转为往西北走线，钻越 500kV 苏紫 I 线后到达#27 塔处转为往西走线，在#33 杆塔处跨越西水河，在#34 杆塔处转为往西南沿西水河走线，在#40 杆塔处再次跨越西水河，继续往西南走线，在桂阳县城和#54 杆塔处再次跨越西水河，继续走线至#60 杆塔处，转为往西走线，再次跨越西水河，最后接入 110kV 琚山变。

②杆迁新建线路路径方案分析

本工程路径方案唯一，无备选路径。本工程起自 110kV 油琚线 N4 塔开始往西南方向走线，线路避开了花园村鞭炮仓库危险品区和采石场地地质不良区域，继续往南穿过 220kV 苏蓉 I 线、220kV 苏蓉 II 线，途经保和乡保和村西面后，往西走线，绕过长峰寺向西走线，之后再次穿过 220kV 苏蓉 I 线、220kV 苏蓉 II 线后向西北走线，线路在原 110kV 油琚线 N56-N57 档处与接琚山侧的 π 出线路合并成双回路向西北经燕山大道西侧走线至与 220kV 西水变电站配套送出 110kV 线路衔接点。

受规划约束，本工程线路路径在桂阳县家具厂与南方水泥厂之间的通道较窄，且线路通道附近有宿舍，为减少对周围电磁环境的影响，采用了抬升线路高度的方法，并采用占地较小的钢管塔，且不在狭窄通道

内立塔。从环保的角度分析，该路径是可行的。路径走向图见附图 1，线路地理位置图见附图 5。

③杆迁前后对比

新线路路径较原线路路径整体南移，避开了机场建设区域和北湖区规划区。拟对原线路全部拆除，拆除后环境影响将不存在。

3.2 工程分析

3.2.1 ±500kV 江城线杆迁工程分析

±500kV 江城线 1519#杆塔高度超高，对机场的远期建设或飞行安全存在影响，需要对该处进行改造。

(1) 线路路径

本工程线路推荐路径方案线路自 1517#南侧改迁点左转至担背岭，平行 500kV 船苏 I 线(双回)走线，跨过 110kV 园华线后，线路直接右转接入江城线 1520#-1521#接入点。

新建线路基本为北~东南~西南走向，全线在郴州市北湖区华塘镇华塘村境内走线，长约 1.7km。

(2) 导线、地线

本工程新建线路导线采用 4×ACSR-720/50 型钢芯铝绞线，地线一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-2 光缆。

(3) 杆塔及基础

1) 杆塔

本工程线路新建段地形比例：高山 70%，丘陵 20%，平地 10%。线路全长约 1.7km，均采用单回路架设，新建铁塔 7 基，其中转角塔 3 基，型号为 J151，直线塔 4 基，型号为 ZA154。

2) 基础

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。

(4) 主要工程内容

见表 3-3：

表 3-3 ±500kV 江城线杆迁工程内容

序号	工程内容	铁塔或导地线型号	数量
1	拆除原有线路 1517~1520 铁塔	/	4 基
2	新建铁塔 1517G#、1517+1G#、1518G#、1518+1G#、1519G#、1519+1G#、1520G#。	ZA154 型铁塔 J151 型铁塔	7 基（其中 ZA154 型直线塔 4 基，J151 型转角塔 3 基）。
3	调整 1511#~1517G#、1520G#~1526#段导、地线弧垂	导线：4×ACSR-720/50 地线：JLB20A-80 光缆：OPGW-24	4.869km
4	新建线路	导线：4×ACSR-720/50 地线：JLB20A-80 光缆：OPGW-24	1.7km

3.2.2 500kV 苏紫 I 线杆迁工程分析

500kV 苏紫 I 线 008#杆塔超高，对机场的远期建设或飞行安全存在影响，需要对该处进行改造。本段改造不需重新开辟路径，拆除#008 铁塔 1 基，在原#008 塔前后侧（原线路路径下方），新立 2 基铁塔，更换导线约 1.2km，并调整约 3.124km 导、地线弧垂，全线采用单回路架设。

由于 110kV 油垌线迁改线路需钻 500kV 苏紫 I 线 035#~036#档，根据实际情况，需对 500kV 苏紫 I 线 035#塔进行改造，提高对地距离，预留 110kV 油垌线钻越通道。

（1）线路路径

本工程仅在原线路路径范围内拆除或新建铁塔，并更换或调整相应的导地线。

500kV 苏紫 I 线 008#杆塔改造段（007#~009#）位于郴州市华塘镇华塘村 9 组和 8 组，沿线地形较平坦，以农田为主。

500kV 苏紫 I 线 036#塔改造点为山丘地形。

（2）导线、地线

本工程改造段导、地线全部更换，导线更换为 4×LGJ-400/50 钢芯铝绞线，地线更换为 JLB30-150 铝包钢绞线，光缆更换为 OPGW-24 复合光缆。

（3）杆塔及基础

1) 杆塔

本工程线路沿线地形平坦。本次新建铁塔 3 基，拆除铁塔 2 基，全线采用单回路架设。其中 008#杆塔改造段新建 2 基铁塔塔型与拆除的 008#杆塔塔型相同，但降低了线路呼称高度 12m；036#塔改造点新建 036G#铁塔塔型与拆除的 036#杆塔塔型相同，但抬升了线路呼称高度 20m。

2) 基础

根据本工程特点，全线路拟采用自立式角钢铁塔，全部采用了国家电网公司最新典型设计模块，并采用了全方位高低塔腿，塔身截面都是正方形，分别配置有高差的接腿，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。

(4) 主要工程内容

见表 3-4：

表 3-4 500kV 苏紫 I 线杆迁工程内容

序号	工程内容	铁塔或导地线型号	数量
1	新建 007+1G#、008G#铁塔	5ZVT421-42	2 基
2	拆除 008#铁塔	5ZV412-54	1 基
3	更换导线	4×LGJ-400/50	1.2km
4	调整导地线弧垂	导线：4×LGJ-400/50； 地线：JLB30-150 光缆：OPGW-24	3.124km
5	拆除 0036#铁塔	5ZVT421-30	1 基
6	新建 036G#铁塔	5ZVT421-50	1 基

3.2.3 110kV 园华线、两华线杆迁工程分析

(1) 线路路径

线路从 110kV 华塘变两华、园华终端挂线后，新建双回路终端塔，两华线

和园华线采用双回共塔架设，往东跨越华塘大道后，基本平行规划北湖大道走线，往东至 220kV 苏蓉 I、II 线路西面后，往北，平行 220kV 苏蓉 I、II 线往北走线，跨越 35kV 城华线，钻越单回直流

500kV 江城线、单回 500kV 苏紫 I 线后，分支成两回平行走线，低穿双回 220kV 苏烟线，跨越 110kV 城油线，最后接至两华线 40#、42#附近。另需将两华线 20#与园华线 66#进行搭接（新建 2 基塔）。

（2）导线、地线

本工程改造新建段导线型号为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，2 根地线型号为 GJ-80 型镀锌钢绞线。

（3）杆塔及基础

本工程共使用杆塔 36 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 12 基；单回路直线塔 2 基，单回路耐张塔 11 基；单回路直线塔 6 基。

（4）主要工程内容

见表 3-5：

表 3-5 110kV 园华线、两华线杆迁工程工程内容

序号	工程内容	铁塔或导地线型号	数量
1	单回线路	1A8 模块	17 基
2	双回线路	1D9 模块	19 基
4	导地线	导线：JL/G1A-300/40；地线：GJ-80	7.58km
5	拆除内容	拆除两华线 2#—20#、40#、41#和园华线 66#—86#共计 42 杆塔	42 基

3.2.4 110kV 油琚线杆迁工程分析

（1）线路路径

本工程起自 110kV 油琚线 N4 开始西南方向走线，线路避开鞭炮仓库、采石场，继续往南穿过 220kV 苏蓉 I 线、220kV 苏蓉 II 线，在保和乡保和村西面走线，继续往西绕过长峰寺向西走线，之后再次穿过 220kV 苏蓉 I 线、220kV 苏蓉 II 线后向西北走线，线路在原 110kV 油琚线 N56-N57 档处与接琚山侧的 π 出线路合并成双回路向西北经燕山大道西侧走线至西水 220kV 配套送出 110k 线路衔接点。

（2）导线、地线

本工程新建线路导线型号为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，地线一根采用 JLB20A-80/7 型铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24 型复合地线。

（3）杆塔及基础

本工程选用的塔型有 1A8-DJC1、1A8-JC1、1A8-JC2、1A8-JC3、1A8-JC4、1A8-ZMC3、1A8-ZMC4、1D9-SZCK、1DT31、1JT431、1XC-DT21、1XC-ZBC21、1XC-ZBC22、1D18-SDJC1、2D3-SDJC1、ZBC322G、JC322G 及 2A4-ZBC3 型铁塔。以上塔型均为国网公司适用于湖南地区气候条件的典设塔型。全部为全方位高低腿设计，适用山地丘陵地带，符合环保要求；在通道受限制，用地紧张地区宜应采用钢管杆。

另外，本工程在桂阳家具城和南方水泥厂之间的通道选用的钢管杆杆型有 110SGZ-33 直线钢管杆、110SGJ15-27 分支钢管杆及 110SGJ30(FJ)-30 应力分界钢管杆。钢管塔基占地面积相对较小。

(4) 主要工程内容（见表 3-6）

表 3-6 110kV 油垌线杆迁工程工程内容

序号	工程内容	铁塔或导地线型号	数量
1	新建单回路	导线：JL/G1A-300/40，地线：JLB20A-80/7 光缆：OPGW-24，铁塔：1A8 模块	54 基，长 14.5km
2	新建双回路	导线：JL/G1A-300/40，地线：JLB20A-80/7 光缆：OPGW-24，铁塔：1D9 模块铁塔及钢管塔	7 基，长 2.3km
3	抬高 220kV 杆塔	ZA4-ZBC3	8 基
4	拆除部分	拆除原 110kV 油垌线#4~#27 段导、地线和杆塔，导线：LGJ-240/40，地线：GJ-80，GJ-50 拆除原 110kV 油垌线#27~#57 段和 110kV 城垌线#27~#57 段导、地线和杆塔。导线：LGJ-240/40，地线：GJ-80，GJ-50	46 基
4	调整导地线弧垂	220kV 苏蓉线 导线：4×LGJ-400/50； 地线：JLB30-150	7.8km

3.3 工程占地及土石方量

(1) 工程占地

本工程占地包括新建线路塔基占地及施工临时占地，以塔基占地为主，约 5285.6m²，属永久性占地，占地类型按现状主要为林地、水田和

水塘，不占用基本农田。其次为临时占地，临时占地选择应考虑对生态植被及水土流失的影响，并采取相应的防护措施。

(2) 工程土石方量

本工程新建线路工程土石方挖方量约为 $2.64 \times 10^4 \text{m}^3$ 、填方量约为 $2.64 \times 10^4 \text{m}^3$ 。工程基本实现挖填方平衡，因此不设置取土场与弃土场。

3.4 工程拆迁

3.4.1 拆迁原则

本次北湖机场杆迁工程项目不涉及环保拆迁，相应的工程拆迁以线路设计规范为准。

3.4.2 拆迁面积

本工程不涉及居住房屋拆迁，可能会涉及到杂房拆除，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。

3.5 施工工艺和方法

施工准备阶段主要是施工备料及施工便道的建设。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，所以应合理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。

3.6 主要经济技术指标

本工程静态总投资为 6754 万元，工程计划于 2018 年开工，2019 年建成投运。

3.7 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根据当地的开发建设而进行优化调整的建设项目，与湖南省电网规划相符。

(3) 与城乡规划的相符性

本杆迁工程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。

3.8 环境影响因素识别

3.8.1 施工期环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素包括生态环境、施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物等。

(1) 生态影响：施工噪声、施工占地、水土流失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局部影响。

(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。

3.8.2 运行期环境影响因素分析

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

(1) 合成电场

直流输电线路运行时产生合成电场，由标称场强和离子流场二者合成。

(2) 工频电场、工频磁场

交流输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

(3) 运行噪声

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。

(4) 废污水

线路运行期间不产生废水。

(5) 固体废物

输电线路运行期间不产生固体废物。

3.9 生态影响途径分析

3.9.1 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。

3.9.2 运行期生态影响途径分析

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。

3.10 可研或初步设计环境保护措施

3.10.1 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

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

尽量避让集中居民区，适当抬高线路高度。

3) 水环境

施工期施工人员一般租用房屋，产生的生活污水经过化粪池处理后，用于农作物施肥，对水环境影响较小。

4) 环境风险措施

线路穿越房屋密集区，采用抬高线路高度方式，减少电磁场和噪声影响水平。受桂阳县家具城与南方水泥厂之间通道限制，110kV 油蔴线在穿越时应按线路安全设计要求，确保人员安全。

3.10.2 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, 尽量避免夜间施工。

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。

3.10.3 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

郴州北湖机场杆迁工程主要位于湖南省郴州市北湖区和桂阳县。

北湖区，位于湖南省郴州市中部，南岭中段骑田岭北麓，湘江支流耒水上游，地处东经 $112^{\circ} 41' 34''$ - $113^{\circ} 05' 11''$ ，北纬 $25^{\circ} 25' 53''$ - $25^{\circ} 52' 49''$ 之间。东、北与苏仙区毗邻，西同桂阳县交界，南接临武县、宜章县。南北长直线距离 49.85 公里，东西宽直线距离 39.05 公里。2017 年末总人口为 39.97 万人，在总人口中，非农业人口为 28.42 万人，年末常住人口 43.45 万人，城镇化率为 80.64%。2017 年全区实现生产总值 404.49 亿元，按可比价计算，比上年增长 8%。按常住人口计算，人均 GDP 为 93222 元，增长 7.4%，按美元汇率，折合人均 GDP 为 14692 美元。其中，第一产业增加值 12.1 亿元，比上年增长 4.1%；第二产业增加值 123.15 亿元，比上年增长 6.3%；第三产业增加值 269.24 亿元，比上年增长 9%。三次产业结构由上年的 3.2:31.1:65.7 发展为 2.99:30.45:66.56。

桂阳县总面积 2973 平方公里，其中建成区面积 25 余平方千米。是郴州市面积最大、人口最多、综合经济实力最强的一个县，同是也是湖南省十强县之一。2017 年 10 月，被住建部命名为国家园林县城。桂阳县境内已查明的矿种有 60 余种。其中：有色金属矿有铅、锌、铜、锡、钼、铋、锑、钨、镁等；黑色金属有铁、锰等；贵金属有金、银；能源矿产有煤；冶金辅助原料矿产有耐火粘土、白云石、硅石、石灰岩、萤石等；非金属矿产有砷、硫等；建材类有水泥用灰岩、瓷泥、砖瓦粘土、大理石等。煤炭保有储量 2375 万吨，石墨保有储量 1799 万吨，铅金属量 30.08 万吨，锌金属量 48.49 万吨，锰 43 万吨，铁 3082.7 万吨，铜 6.81 万吨，锡 9285 吨。全县现有矿产潜在经济价值 800 亿元以上，每平方公里经济价值 2690.88 万元，人均潜在经济价值为 10.1 万元。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

(1) $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程

新建段地形比例：高山 70%，丘陵 20%，平地 10%。场地区植被发育，主要为杉树、楠竹、灌木及人工种植作物（如烟草）。



图 4-1 $\pm 500\text{kV}$ 江城线周边地形地貌

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程

500kV 苏紫 I 线 008 号塔改造段，所处地形相对较平坦，以交通干道和农田为主。500kV 苏紫 I 线 036 号塔改造点，为山丘地貌。





图 4-2 500kV 苏紫 I 线 008 号塔改造段环境现状

(3) 110kV 园华线、两华线杆迁工程

新建段地形比例：山地、丘陵 90%，平地 10%。场地区植被发育，主要为杉树、灌木及人工种植作物。



图 4-3 110kV 园华线、两华线环境现状

(4) 110kV 油坳线杆迁工程

新建段地形比例：山地、丘陵 90%，平地 10%。场地区植被发育，主要为杉树、灌木及人工种植作物（如烟草）。



图 4-4 110kV 油坨线环境现状

4.2.2 地质

根据调查，沿线地质情况主要为强风化岩石(I)，硬塑粘性土(II)，可塑粘性土(III)，软塑粘性土(IV)等地质类型。沿线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，根据国家质量技术监督局 2015 年发布的《中国地震动参数区划图》，拟建线路沿线该区地震动峰值加速度为 $<0.05g$ (地震基本烈度为小于六度区)；地震动反应谱特征周期为 0.35s。属相对稳定地块。

4.2.3 水文

(1) $\pm 500kV$ 江城线杆迁工程

$\pm 500kV$ 江城线杆迁工程新建线路途经区域无河流和水库等中大型地表水体。场地高程为 250m 以上，高于百年一遇洪水位，无内涝影响。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程

500kV 苏紫 I 线杆迁工程位于华塘镇华塘村 9 组，紧邻 X090，工程西距西水河直线距离约 2~3km，地址标高高于西水河水面至少 70m。

(3) 110kV 园华线、两华线杆迁工程

110kV 园华线、两华线杆迁工程西北面直线距离约 4km 处有长青水库，长青水库属于郴州市苏仙区。

(4) 110kV 油塘线杆迁工程

110kV 油塘线杆迁工程在花园村东面约 1.2km 处为四清水库。在桂阳县肖家门村处跨越西水河。

综上所述，郴州北湖机场杆迁工程配套 110kV 油塘线跨越西水河。在该段地表水执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。经查询《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》，本次杆迁工程不涉及饮用水源保护区。

4.2.4 气象

郴州市北湖区为大陆性中亚热带季风湿润气候。气候温和，雨量充沛，四季分明。历年平均太阳辐射量 7550 瓦/ 平方厘米，平均日照时数 1568.6 小时，年平均气温 17.8 度，平均降水量 1466.5 毫米，年均降水日 181.1 天，无霜期 290 天。西南山区气温、雨量，差异较大。

华塘镇属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温暖，四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长。1981 年~2010 年平均气温 17.8℃，1 月平均气温 6.3℃。

桂阳县属亚热带湿润季风气候，四季分明。年平均气温 17.2℃，年平均日照时数 1705.4 小时，年平均降雨量 1385.2 毫米。年极端高温南北山区 30~35℃；年极端低温山区-8~12℃；冬季偏暖，雨雪甚少。

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

直流输电线路：合成电场

交流输电线路：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选

择距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 DL/T1089-2008 和 GB8702-2014，在评价范围内的敏感点进行布点监测。

对线路沿线各电磁环境保护目标处设置16个监测点位，其他环境现状监测点位12个，电磁环境现状监测点位布设参见表4-1。

表 4-1 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) ±500kV 江城线杆迁工程			
1	华塘村 15 组东元冲龙××房屋	郴州市华塘镇	1517 号塔西北面约 500m
2	华塘村 13 组砂厂	郴州市华塘镇	东面 60m~70m
3	华塘村 13 组龙善彬房屋	郴州市华塘镇	东面约 130m
4	华塘村 13 组养猪场	郴州市华塘镇	东面 20m~30m
5	华塘村 13 组龙××房屋	郴州市华塘镇	东面 40m~50m
6	华塘村 13 组龙××房屋	郴州市华塘镇	东面 18m~25m
(二) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程			
1	华塘村 9 组龙××房顶	郴州市华塘镇	南面约 28m~30m
2	华塘村 9 组龙××房屋	郴州市华塘镇	南面 27m~30m
3	华塘村 9 组李××房屋	郴州市华塘镇	南面 37m~40m
4	华塘村 9 组龙××房屋	郴州市华塘镇	南面 37m~40m
5	华塘村 9 组龙××房屋	郴州市华塘镇	南面 40m~50m
6	与 110kV 城油线交叉点下方	郴州市华塘镇	线路下方
7	#7~#8 塔线路下方测点 1	郴州市华塘镇	线路下方
8	#7~#8 塔线路下方测点 2	郴州市华塘镇	线路下方
9	#7~#8 塔线路下方测点 3	郴州市华塘镇	线路下方
(三) 110kV 园华线、两华线杆迁工程			
1	华塘村 13 组周××房屋	郴州市华塘镇	西面 5m~10m
2	华塘村 13 组罗××房屋	郴州市华塘镇	东面 20m~30m
3	华塘村 13 组周××房屋	郴州市华塘镇	东面 8m~10m
4	华塘村 13 组周××房屋	郴州市华塘镇	东面 9m~12m

5	华塘村 13 组何××房屋	郴州市华塘镇	东面 18m~20m
(四) 110kV 油砵线杆迁工程			
1	保和乡花园村陈××房屋	郴州市保和乡	南面 35m~40m
2	花园村 9 组烟花仓储中心值班室	郴州市保和乡	西面 80m~100m
3	保和乡花园村 2 组	郴州市保和乡	东面 50m~60m
4	保和乡保和村	郴州市保和乡	东面 25m~30m
5	太排冲村	桂阳县正和镇	西南面 40m~50m
6	桂阳县家具城	桂阳县城	东面 1m~2m
7	桂阳县南方水泥厂宿舍	桂阳县城	西面 1m~2m
8	桂阳县肖家门村 9 组	肖家门村	西面 60m~100m

4.3.3 监测时间及环境状况

±500kV 江城线杆迁工程监测时间：2018 年 5 月 10 日、5 月 16 日，共计 2 天；500kV 苏紫 I 线杆迁工程监测时间：2018 年 4 月 25 日；110kV 园华线、两华线杆迁工程监测时间：2018 年 4 月 26 日；110kV 油塘线杆迁工程监测时间：2018 年 4 月 25 日。现场监测时环境状况见表 4-2。

表 4-2 监测现场环境状况

项目	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
±500kV 江城线杆迁工程	2018 年 5 月 10 日	阴	24.5~26.8	72.1~74.5	静风~2.5
	2018 年 5 月 16 日	晴	32.6~35.0	60.4~70.6	静风~1.9
500kV 苏紫 I 线杆迁工程	2018 年 4 月 25 日	阴	23.6~24.1	71.3~73.9	静风~1.5
110kV 园华线、两华线杆迁工程	2018 年 4 月 26 日	晴	25.5~27.2	65.1~68.6	0.8~1.6
110kV 油塘线杆迁工程	2018 年 4 月 25 日	阴	23.0~24.5	70.1~73.2	静风~1.5

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：

《直流换流站与线路合成电场、离子流密度测量方法》(DL/T1089-2008)；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)。

监测单位：湖南省电力环境监测中心站。

监测仪器情况见表 4-3。

表 4-3 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
合成电场仪	HDEM	HDEMA013	DLcx2017-1184	2018 年 7 月 17 日
工频电磁场测试仪	LF-01/SEM-600	G-0061/S-0061	XDdj2017-3511	2018 年 9 月 20 日
数字温湿度计	HD200	10045942	2017070309970	2018 年 7 月 18 日
风速仪	Testo 435-2	01780370/001	2017071005299	2018 年 7 月 03 日

4.3.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4-4 和表 4-5。

表 4-4 合成电场现状监测结果

序号	监测点位	95%合成电场 (kV/m)	80%合成电场 (kV/m)
(一) ±500kV 江城线杆迁工程			
1	华塘村 15 组东元冲龙××房屋	-0.1	-0.09
2	华塘村 13 组砂厂	0.05	0.03
3	华塘村 13 组龙××房屋	0.04	0.03
4	华塘村 13 组养猪场	-0.61	-0.53
5	华塘村 13 组龙××房屋	-0.58	-0.48
6	华塘村 13 组龙××房屋	-0.63	-0.56

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 (μT)
(一) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程			
1	华塘村 9 组龙××房顶	1697	0.236
2	华塘村 9 组龙××房屋	410.3	0.325
3	华塘村 9 组李××房屋	446.8	0.263
4	华塘村 9 组龙××房屋	446.2	0.260
5	华塘村 9 组龙××房屋	345.3	0.205
6	与 110kV 城油线交叉点下方	53.61	0.976
7	#7~#8 塔线路下方测点 1	194.2	0.860
8	#7~#8 塔线路下方测点 2	263.5	0.733
9	#7~#8 塔线路下方测点 3	564.4	0.652
(二) 110kV 园华线、两华线杆迁工程			
1	华塘村 13 组周××房屋	50.6	0.121
2	华塘村 13 组罗××房屋	35.2	0.062
3	华塘村 13 组周××房屋	24.5	0.055
4	华塘村 13 组周××房屋	16.2	0.041
5	华塘村 13 组何××房屋	10.5	0.036

(三) 110kV 油砵线杆迁工程			
1	保和乡花园村陈××房屋	2.67	0.047
2	花园村 9 组烟花爆竹仓储中心值班室	2.54	0.042
3	保和乡花园村 2 组	1.03	0.036
4	保和乡保和村	66.69	0.266
5	太排冲村	1.12	0.056
6	桂阳县家具城	4.24	0.131
7	桂阳县南方水泥厂宿舍旁	36.07	0.114
8	桂阳县肖家门村 9 组	0.88	0.012

4.3.7 评价及结论

(1) ±500kV 江城线杆迁工程

±500kV 江城线杆迁工程新建段合成电场现状值最大为 -0.63kV/m ，小于《±800 kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088-2008) 15kV/m 限值要求。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程

500kV 苏紫 I 线杆迁工程原线路及周围敏感点工频电场强度 $53.6\sim 1697.0\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.205\sim 0.976\ \mu\text{T}$ 。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) 4kV/m 和 $100\ \mu\text{T}$ 的限值要求。

(3) 110kV 园华线、两华线杆迁工程

110kV 园华线、两华线杆迁工程周围敏感点工频电场强度 $10.52\sim 65.26\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.031\sim 0.121\ \mu\text{T}$ 。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) 4kV/m 和 $100\ \mu\text{T}$ 的限值要求。

(4) 110kV 油砵线杆迁工程

110kV 油砵线杆迁工程周围敏感点工频电场强度 $1.03\sim 66.69\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.036\sim 0.266\ \mu\text{T}$ 。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) 4kV/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。

4.4.3 监测时间及环境状况

±500kV 江城线杆迁工程监测时间：2018 年 5 月 10 日、5 月 16 日，共计 2 天；

500kV 苏紫 I 线杆迁工程监测时间：2018 年 4 月 25 日；

110kV 园华线、两华线杆迁工程监测时间：2018 年 4 月 26 日；

110kV 油垌线杆迁工程监测时间：2018 年 4 月 25 日。

现场监测时环境状况见表 4-2。

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：湖南省电力环境监测中心站。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
声校准器	AWA6223	04756	2017100406593	2018 年 10 月 19 日
噪声振动测试仪	AWA6228	110532	2017100406700	2018 年 10 月 25 日
数字温湿度计	HD200	10045942	2017070309970	2018 年 7 月 18 日
风速仪	Testo 435-2	01780370/001	2017071005299	2018 年 7 月 03 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) ±500kV 江城线杆迁工程						
1	华塘村 15 组东元冲龙××房屋	38.6	36.2	55	45	合格
2	华塘村 13 组砂厂	48.4	42.5	60	50	合格
3	华塘村 13 组龙××房屋	56.8	46.5	70	55	合格
4	华塘村 13 组养猪场	51.2	41.4	55	45	合格
5	华塘村 13 组龙××房屋	50.3	40.8	55	45	合格
6	华塘村 13 组龙××房屋	52.8	41.9	55	45	合格
(二) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程工程						
1	华塘村 9 组龙××房顶	43.4	39.5	55	45	合格
2	华塘村 9 组龙××房屋	56.5	43.1	70	55	合格
3	华塘村 9 组李××房屋	56.0	42.8	70	55	合格
4	华塘村 9 组龙××房屋	56.2	43.4	70	55	合格
5	华塘村 9 组龙××房屋	53.9	42.4	70	55	合格
(三) 110kV 园华线、两华线杆迁工程						
1	华塘村 13 组周××房屋	58.7	46.8	70	55	合格
2	华塘村 13 组罗××房屋	42.4	38.4	55	45	合格
3	华塘村 13 组周××房屋	46.0	43.8	55	45	合格
4	华塘村 13 组周××房屋	43.1	39.2	55	45	合格
5	华塘村 13 组何××房屋	44.2	39.5	55	45	合格
(四) 110kV 油垌线杆迁工程						
1	保和乡花园村陈××房屋	44.6	39.8	55	45	合格
2	花园村 9 组烟花仓储中心值班室	40.0	38.5	55	45	合格
3	保和乡花园村 2 组	42.8	39.3	55	45	合格
4	保和乡保和村	45.7	40.4	55	45	合格
5	太排冲村	41.2	38.8	55	45	合格
6	桂阳县家具城	53.6	43.9	60	50	合格
7	桂阳县南方水泥厂宿舍旁	52.1	41.6	60	50	合格
8	桂阳县肖家门村 9 组	41.3	38.2	55	45	合格

4.4.7 评价及结论

(1) ±500kV 江城线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 38.5~51.2dB(A)，夜间噪声监测值为 36.2~41.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)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噪声监测值为 56.8 dB(A)，夜间噪声

监测值为 46.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 4a 类标准限值要求。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 43.4dB(A)，夜间噪声监测值为 39.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)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噪声监测值为 53.9~56.5dB(A)，夜间噪声监测值为 42.4~43.4dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 4a 类标准限值要求。

(3) 110kV 园华线、两华线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 42.4 ~ 46.0dB(A)，夜间噪声监测值为 38.4~43.8dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)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噪声监测值为 58.7dB(A)，夜间噪声监测值为 46.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 4a 类标准限值要求。

(4) 110kV 油塘线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 40.0 ~ 45.7dB(A)，夜间噪声监测值为 38.2~40.4dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求；线路沿线位于居住商业混杂区的环境保护目标昼间噪声监测值为 52.1~53.6dB(A)，夜间噪声监测值为 41.6~43.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准限值要求。

4.5 生态环境

4.5.1 植物

本工程新建输电线路沿线以山地为主，少量旱地和水田，植被发育，树种以杉树、楠竹和灌木为主。

4.5.2 动物

根据现场踏勘，±500kV 江城线处于山丘上，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，此处人为活动相对较小。

500kV 苏紫 I 线紧邻 X090，居民点附近有鸡、鸭、狗等常见家禽。
110kV 油珩、两华、园华线路邻近交通道路附近区域人为活动痕迹明显，其它山丘地带，人迹活动相对较小。

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

110kV 油珩线路跨越西水河，地表水为 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水体，工程评价范围内无饮用水水源保护区。

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

本工程建设主要为塔基占地，其次为施工临时占地，塔基占地5375m²为永久占地。施工临时占地应合理选择，避开植被茂盛区，充分利用荒地或已有场地。整个工程占地较少，采取相应的生态保护措施后，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，本工程塔基占地面积5285.6m²为永久占地。其次为临时占地，主要是施工材料堆放、牵张场的临时占地，建议不设置专门的牵张场，尽量采用飞艇放线，临时占地应选择荒地或既有场地。占用的林地多为杉树、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。

从占地面积看，线路施工人员的办公室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，本工程总占地面积为较小，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，最大程度地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

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。

（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，不得占用基本农田。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。合理设置牵张场、施工场地及施工临时便道等临时占地，避开生态敏感区和植被茂盛区，尽量选择荒地。因施工技术限制必须设置临时占地时，应最大程度减小临时占地面积，且在施工结束后必须及时恢复原有植被。

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

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

输电线路塔基挖土填方、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。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

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河、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。

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 输电线路工程电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 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。

6.1.1.2 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《直流换流站与线路合成电场、离子流密度测量方法》（DL/T1089-2008）、《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。

根据输电线路电压等级、架线型式、环境条件选取类比对象。选择位于湖南长沙宁乡地区已投运的 $\pm 500\text{kV}$ 江城线作为类比对象，类比本工程中单回架空 $\pm 500\text{kV}$ 直流线路；选择位于湖南郴州地区已投运的 500kV 苏紫 I 线作为类比对象，类比本工程中单回架空 500kV 线路段。选择 110kV 玉茆、玉栗线类比本工程中的双回 110kV 线路，选择 110kV 油华线类比本工程中的单回 110kV 线路。

类比输电线路的规模及环境条件详见表 6-1。

表 6-1 本工程输电线路与类比对象情况对比

项目	$\pm 500\text{kV}$ 江城线迁改新建段	类比对象 $\pm 500\text{kV}$ 江城线	500kV 苏紫 I 线改造段	类比对象 500kV 苏紫 I 线
电压等级 (kV)	± 500	± 500	500	500
架设型式	单回架设	单回架设	单回架设	单回架设
导线排列方式	水平排列	水平排列	水平排列	水平排列
杆塔形式	直线塔	直线塔	直线塔	直线塔
导线对地距离	30m (设计最小值)	29.2m (类比监测)	27m (设计最小值)	24m (类比监测处)

续表 6-1 本工程输电线路与类比对象情况对比

项目	110kV 园华线、两华线	类比对象 110kV 玉茆、玉栗线	110kV 油垌线	类比对象 110kV 油华线
电压等级 (kV)	110	110	110	110
架设型式	双回架设	双回架设	单回架设	单回架设
导线排列方式	六边形	六边形	水平排列	水平排列
杆塔形式	直线塔	直线塔	直线塔	直线塔
导线对地距离	15m (设计最小值)	15m (设计最小值)	15m (设计最小值)	10.5m (类比测处)
所在区域	湖南郴州	湖南宁乡	湖南郴州	湖南郴州

(2) 类比对象可比性分析

由表 6-1 可知, 由于是杆迁工程, 尽量使用本线路其它段类比本次迁改线路段, 在电压等级、架设型式等工程特征条件相同, 且尽量选择同一地区地形条件相似的地区进行类比。因此, 选取的类比对象具有可比性。

(3) 类比监测因子

直流输电线路: 合成电场

交流输电线路: 工频电场强度、工频磁感应强度。

(4) 监测布点

1) $\pm 500\text{kV}$ 江城线类比监测布点

类比监测点选择在 $\pm 500\text{kV}$ 江城线的#127~#128 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 29.2m, 三相导线单侧垂直排列, 垂直方向线间距约为 15.6m。 $\pm 500\text{kV}$ 江城线 127#~128#线路段断面电磁环境监测布点如图 6-1 所示。

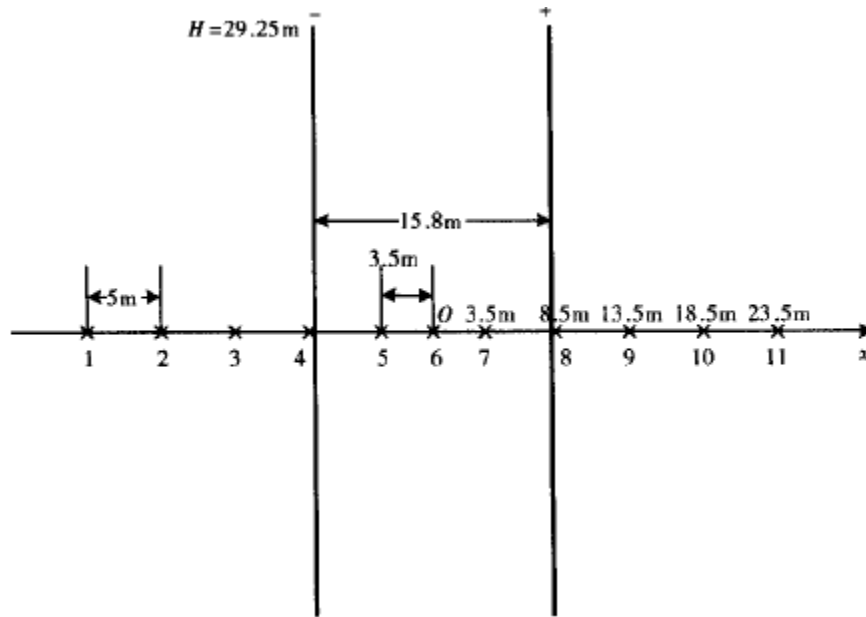


图 6-1 ±500kV 江城线路段断面电磁环境监测布点示意图

2) 500kV 苏紫 I 线类比监测布点

类比监测点选择在 500kV 苏紫 I 线跨越 X050 处线路段导线的弧垂最低处。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，三相导线水平排列，水平方向线间距为约为 10m。500kV 苏紫 I 线断面电磁环境监测布点如图 6-2 所示。

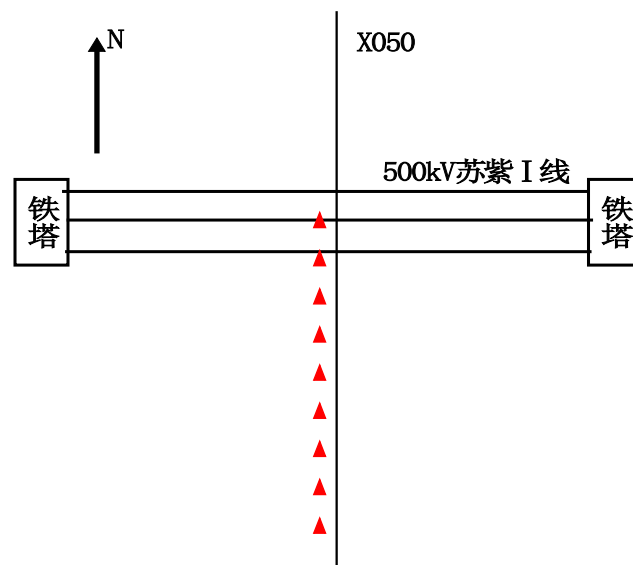


图 6-2 500kV 苏紫 I 线路段断面电磁环境监测布点示意图

3) 110kV 园华线、两华线

类比监测点选择在 110kV 油华线的#6~#7 杆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 10.5m，三相导线水平排列，水平方向线间距为约为 5m。110kV 油华线的#6~#7 杆塔线路段断面电磁环境监测布点如图 6-3 所示。

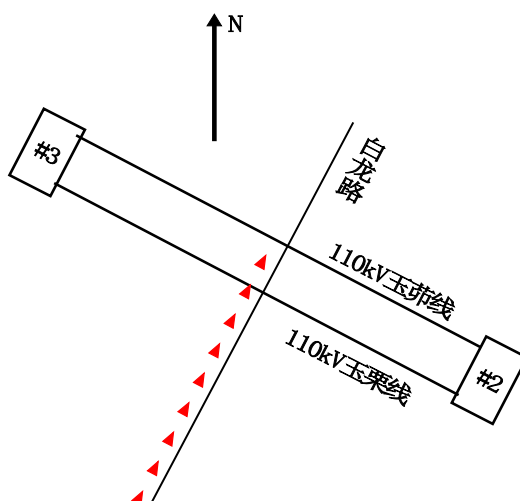


图 6-3 110kV 玉茆、玉栗线线路断面电磁环境监测布点示意图

4) 110kV 油坳线类比监测布点

类比监测点选择在 110kV 油华线的#6~#7 杆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 10.5m，三相导线水平排列，水平方向线间距为约为 5m。110kV 油华线的#6~#7 杆塔线路段断面电磁环境监测布点如图 6-4 所示。

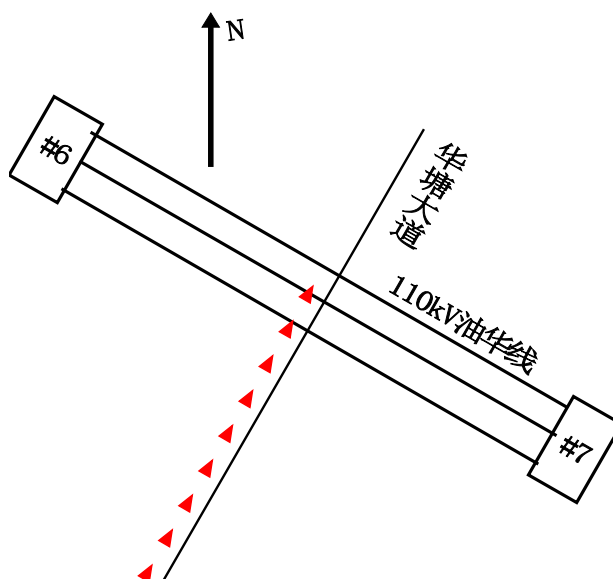


图 6-4 110kV 油华线的#6~#7 杆塔线路段断面电磁环境监测布点示意图

(5) 监测方法

按《直流换流站与线路合成电场、离子流密度测量方法》(DL/T1089-2008)、《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) 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：与北湖机场杆迁工程环境现状监测仪器相同，详见表 6-2。

(7) 监测环境及运行工况

监测时间：2018 年 4 月 25 日、2018 年 5 月 10 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 6-2。

表 6-2 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 江城线	518.2	524	218.14	2.52
500kV 苏紫 I 线	518.2	307.66	268.90	3.00
110kV 玉茆、 玉栗线	113	56	8.35	-0.10
	110	54	8.12	0.2
110kV 油华线	112	30	5.82	0.14

(8) 监测结果

±500kV 江城线断面电磁环境类比监测结果参见表 6-3。

表 6-3 $\pm 500\text{kV}$ 江城线断面工频电场、工频磁场类比监测结果

测点位置	第一次合成电场 (kV/m)	第二次合成电场 (kV/m)
-23.5	-4.36	-6.99
-18.5	-6.41	-8.49
-13.5	-5.77	-6.35
-8.5	-8.06	-7.43
-3.5	-1.36	-2.27
3.5	1.23	2.18
8.5	3.96	5.33
13.5	5.54	5.26
18.5	6.57	5.56
23.5	6.76	3.77

500kV 苏紫 I 线断面电磁环境类比监测结果参见表 6-4。

表 6-4 500kV 苏紫 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	257.53	0.6341
边导线下	1356.5	0.4226
距边导 5m	1774.4	0.6264
距边导 10m	1463.9	0.4493
距边导 15m	1066.9	0.4566
距边导 20m	655.92	0.2577
距边导 25m	514.5	0.3169
距边导 30m	387.22	0.1723
距边导 35m	300.47	0.1714
距边导 40m	210.16	0.1482
距边导 45m	188.24	0.1257
距边导 50m	147.7	0.1051

110kV 华油线断面电磁环境类比监测结果参见表 6-5。

表 6-5 110kV 华油 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	274.8	0.2572
边导线下	597.88	0.3569
距边导 5m	614.25	0.1714
距边导 10m	273.3	0.1456
距边导 15m	114.7	0.1002
距边导 20m	61.15	0.0544
距边导 25m	23.57	0.0289
距边导 30m	13.59	0.0168
距边导 35m	4.39	0.0528

110kV 玉宁、玉栗线断面电磁环境类比监测结果参见表 6-6。

表 6-6 110kV 玉栗、玉茆线断面工频电场、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	883.7	0.748
边导线下	824.1	0.772
距边导 5m	524.2	0.584
距边导 10m	199.2	0.376
距边导 15m	87.0	0.220
距边导 20m	17.9	0.155
距边导 30m	10.4	0.086
距边导 40m	9.6	0.068
距边导 50m	5.1	0.052

(9) 监测结果分析

合成电场： $\pm 500\text{kV}$ 江城线合成电场最大监测值为 -8.06V/m ，位于负极导线地面投影附近。

工频电场： 500kV 苏紫 I 线地面合成电场最大监测值为 1774.4V/m ，位于边导线水平距离 5m 地面投影附近；110kV 玉宁、玉栗线工频电场强度最大监测值为 883.7V/m ，位于线路中心地面投影附近；110kV 油华线工频电场强度最大监测值为 614.25V/m ，位于距边导线水平 5m 地面投影附近。

工频磁场： 500kV 苏紫 I 线工频磁感应强度最大监测值为 $0.6341\mu\text{T}$ ，位于线路中心地面投影附近；110kV 玉宁、玉栗线工频磁感应强度最大监测值为 $0.772\mu\text{T}$ ，位于边导线地面投影附近；110kV 油华线工频磁感应强度最大监测值为 $0.3569\mu\text{T}$ ，位于线路中心地面投影附近。

(10) 新建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 $\pm 500\text{kV}$ 江城线、 500kV 苏紫 I 线、110kV 玉宁、玉栗线以及 110kV 油华线断面实测的合成电场、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， $\pm 500\text{kV}$ 江城线合成电场小于 15kV/m ，能够满足《 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流线路电磁环境

参数限值》（DL/T1088-2008）相应的限值要求。其他交流输电线路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 江城线、500kV 苏紫 I 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 6-7、表 6-8。

表 6-7 ±500kV 江城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)	合成电场 (kV/m)		合成电场 (kV/m)	
	第一次实测值	模式预测值	第二次实测值	模式预测值
-23.5	-4.36	-6.99	-23.5	-4.36
-18.5	-6.41	-8.49	-18.5	-6.41
-13.5	-5.77	-6.35	-13.5	-5.77
-8.5	-8.06	-7.43	-8.5	-8.06
-3.5	-1.36	-2.27	-3.5	-1.36
3.5	1.23	2.18	3.5	1.23
8.5	3.96	5.33	8.5	3.96
13.5	5.54	5.26	13.5	5.54
18.5	6.57	5.56	18.5	6.57
23.5	6.76	3.77	23.5	6.76

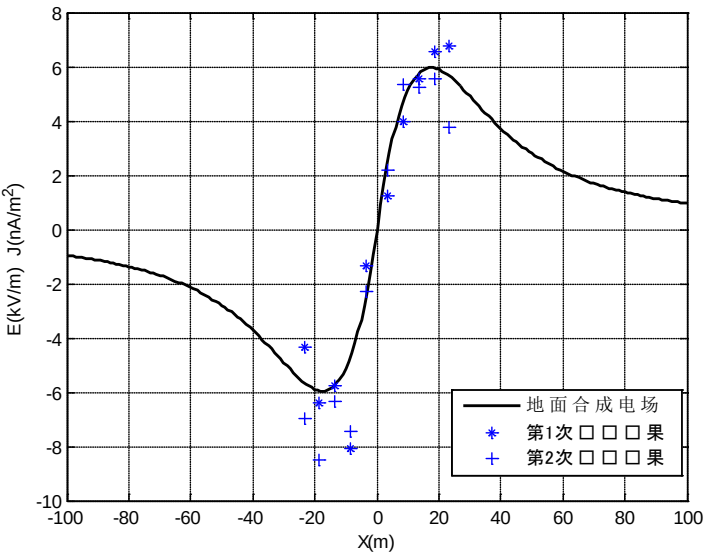


图 6-5 ±500kV 江城线断面电磁环境实测结果与理论计算结果示意图

表 6-8 500kV 苏紫 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
0	257.53	499.7	0.634	0.790
10	1356.5	1810.6	0.622	0.697
15	1774.4	2095.7	0.626	0.601
20	1463.9	2013.3	0.499	0.499
25	1066.9	1735.7	0.456	0.406
30	655.92	1412.7	0.357	0.329
35	514.5	1120.2	0.316	0.268
40	387.22	881.3	0.172	0.220
45	300.47	695.0	0.171	0.183
50	210.16	552.0	0.148	0.154

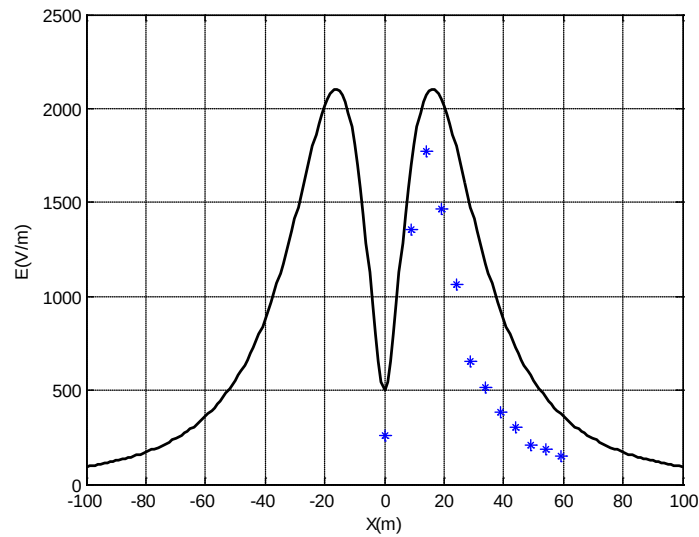


图 6-6 500kV 苏紫 I 线工频电场强度实测与计算结果示意图

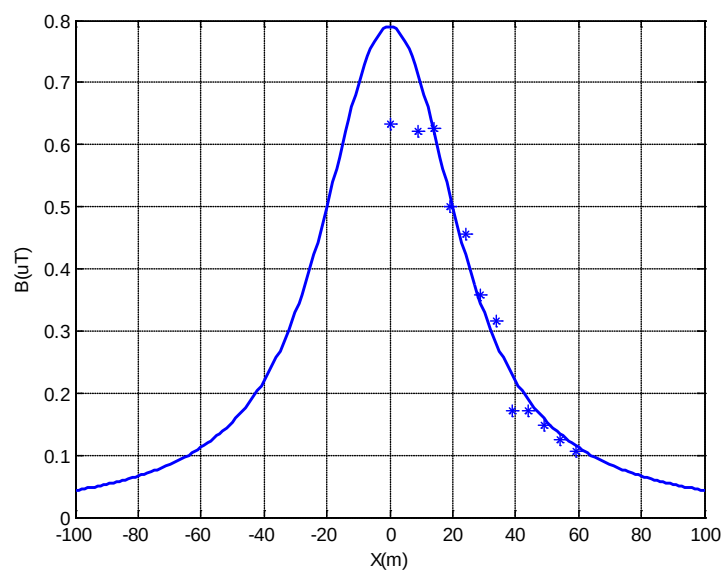


图 6-7 500kV 苏紫 I 线工频磁感应强度实测与计算结果示意图

110kV 油华线、110kV 玉宁、玉栗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 110kV 油华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	274.8	256.3	0.257	0.368
4	597.9	546.3	0.357	0.332
9	614.3	640.8	0.171	0.230
14	273.3	442.7	0.146	0.144
19	114.7	269.0	0.100	0.092
24	61.2	164.7	0.054	0.063
29	23.6	105.2	0.029	0.045
34	13.6	70.3	0.017	0.034

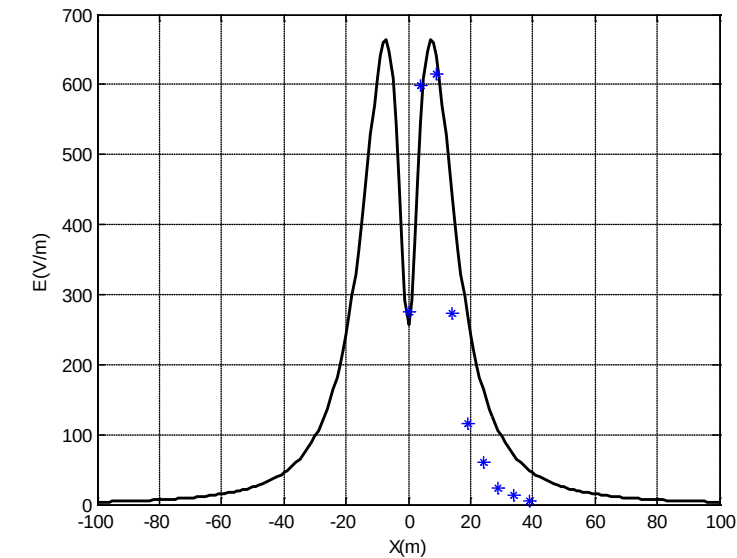


图 6-8 110kV 油华线工频电场强度实测与计算结果示意图

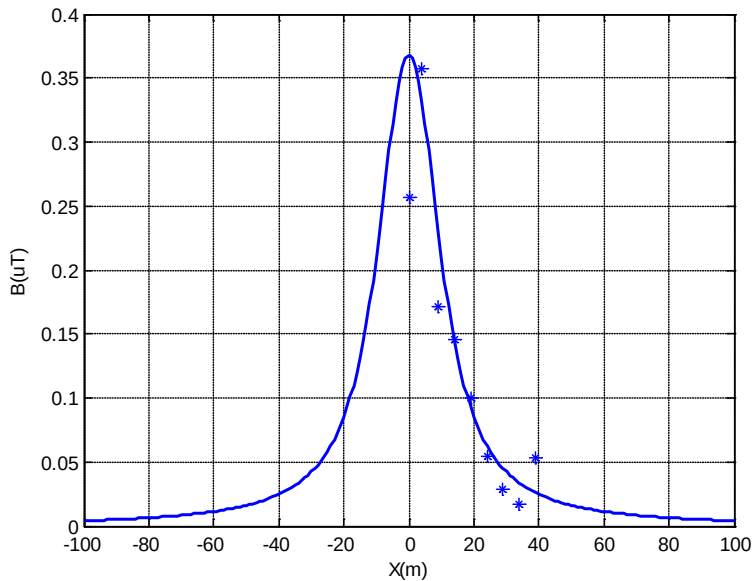


图 6-9 110kV 油华线工频磁感应强度实测与计算结果示意图

表 6-10 110kV 玉栗、玉茆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	883.7	906.7	0.748	0.760
边导线下	824.1	818.8	0.772	0.780
距边导 5m	524.2	543.4	0.584	0.589
距边导 10m	199.2	219.5	0.376	0.380
距边导 15m	87.0	94.6	0.220	0.234
距边导 20m	17.9	20.3	0.155	0.161
距边导 30m	10.4	15.3	0.086	0.090
距边导 40m	9.6	11.4	0.068	0.073
距边导 50m	5.1	7.6	0.052	0.056

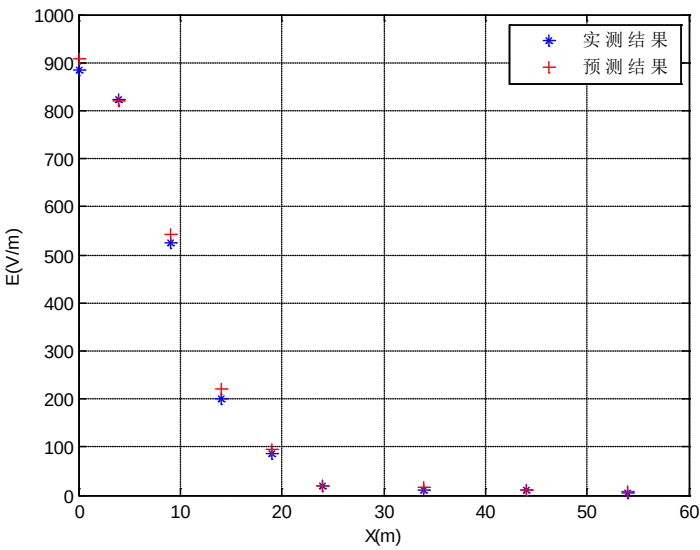


图 6-10 110kV 玉栗、玉茆线工频电场强度实测与计算结果示意图

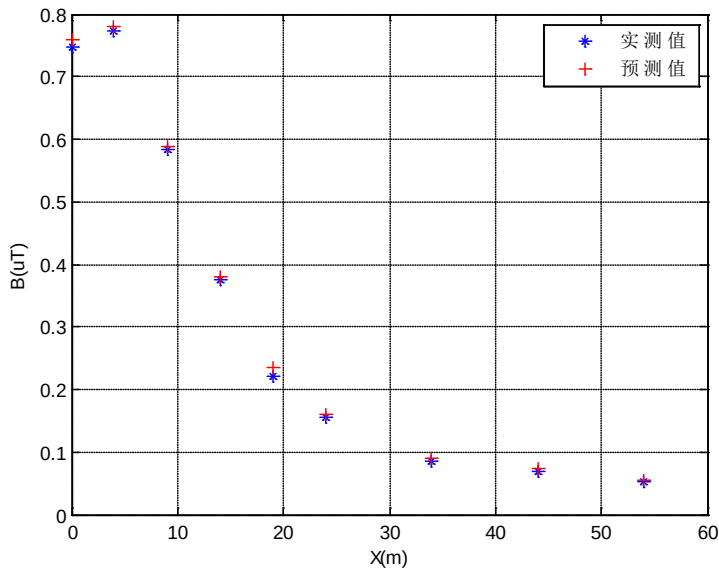


图 6-11 110kV 玉栗、玉茆线工频磁感应强度实测与计算结果示意图

由以上预测与实测结果的比较可知：

(1) 类比线路±500kV 江城线合成电场监测值与理论值的最大值均出现在负极导线地面投影处，且最大值大小基本一致；

(2) 所有交流类比线路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；

(3) 类比线路 500kV 苏紫 I 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，且最大值大小基本一致；工频磁场监测值与理论值的最大值均出现在线路中心地面投影处，且最大值大小基本一致。

(4) 类比线路 110kV 油华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，且最大值大小基本一致；工频磁场监测值与理论值的最大值均出现在线路中心地面投影处，且最大值大小基本一致。

(5) 类比线路 110kV 玉栗、玉茆线工频电场监测值与理论值的最大值均出现在线路中心地面投影处，且最大值大小基本一致；工频磁场监测值与理论值的最大值均出现在线路中心地面投影处，且最大值大小基本一致。

(6) 各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。

6.1.1.3 架空线路模式预测及评价

(1) 预测因子

直流输电线路：合成电场
交流输电线路：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±500kV 江城线单回路杆塔，本环评选取电磁环境影响最大的塔型 ZA154（呼高 29m）进行电磁环境预测。

对于 500kV 苏紫 I 线单回路杆塔，本环评选取电磁环境影响最大的塔型 5ZVT421（呼高 24m）进行电磁环境预测。

对于 110kV 油垭线单回路杆塔，本环评选取电磁环境影响最大的塔型 1A8ZMC3（呼高 15m）进行电磁环境预测。

对于 110kV 油垭线 6 回路（2 回 110kV，4 回 10kV）钢管塔，本环评选取电磁环境影响最大的塔型 110SGJ15-27（110kV 线路呼高 27m，10kV 线路呼高 14m）进行电磁环境预测。

对于 110kV 两华、园华双回路杆塔，本环评选取电磁环境影响最大的塔型 1D9SZC1（呼高 15m）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，进行合成电场（直流线路）、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 500kV 输电线路边导线 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

±500kV 直流线路有关电磁、噪声理论参数见表 6-11，500kV 交

流线路电磁理论计算参数见表 6-12，110kV 交流线路电磁理论计算参数见表 6-13。

表 6-11 ±500kV 直流输电线路理论计算参数一览表

参数		4×ACSR~720/50
额定电压(kV)		±500kV
额定电流(A)		2500
输送容量(MW)		5000
杆塔型式		自立式铁塔
架线方式(绝缘子串型式)		V 形串
子导线外径(mm)		36.2
导线分裂数		4
导线分裂间距(mm)		500
子导线排列方式		正四边形
极间距		7.9/7.9
预测计算示意简图		
预测计算中的极导线排列方式		以(-,+)两极导线中心为原点，正极导线侧为计算的正方向
导线对地最小距离(m)	非居民区	11.5
	城镇等居民区	15
计算线高(m)		11.5、15、30
计算范围(m，距线路中心)		合成电场：-65m~65m
计算点高度		电磁环境：地表 0m 噪声：地面 1.2m

表 6-12 500kV 交流输电线路导线参数及预测参数

项目	单回线路
杆塔型号	5ZVT421
导线型号	4×LGJ-400/50
导线外径	33.6
分裂间距	400 m m
电流	1449
导线水平间距（m）	9/9
导线垂直间距（m）	0

相序		A B C
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

表 6-13 110kV 交流输电线路导线参数及预测参数

项目	单回线路	双回线路	六回共塔 (2 回 110kV, 4 回 10kV)
杆塔型号	1A8ZMC3	1D9SZC1	110SGJ15-27
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40
导线外径 (mm)	23.9	23.9	23.9
分裂间距 (mm)	0	0	0
电流 (A)	261.9	261.9	261.9/20
导线水平间距 (m)	3.1/3.1	3.2/3.95/3.2 ×2	3.0/3.5/3.0 ×2 0.8/1.3/0.5×4
导线垂直间距 (m)	0/3.4	4.7/4.7	3.5/3.5,0/1
相序	A B C	A B C	A B C
预测点高度 (m)	1.5、4.5、7.5	1.5、4.5、7.5	1.5、4.5、7.5、10.5

(4) 预测计算结果

±500kV 单回直流输电线路 (塔型 ZA154) 合成电场预测结果参见图 6-12。

500kV 单回交流输电线路 (塔型 5ZVT421) 线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-14 和表 6-15；110kV 单回交流输电线路 (塔型 1A8ZMC3) 线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-16 和表 6-17。110kV 双回交流输电线路 (塔型 1D9SZC1) 线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-18 和表 6-19。

110kV 六回交流输电线路 (塔型 110SGJ15-27) 线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-20 和表 6-21。

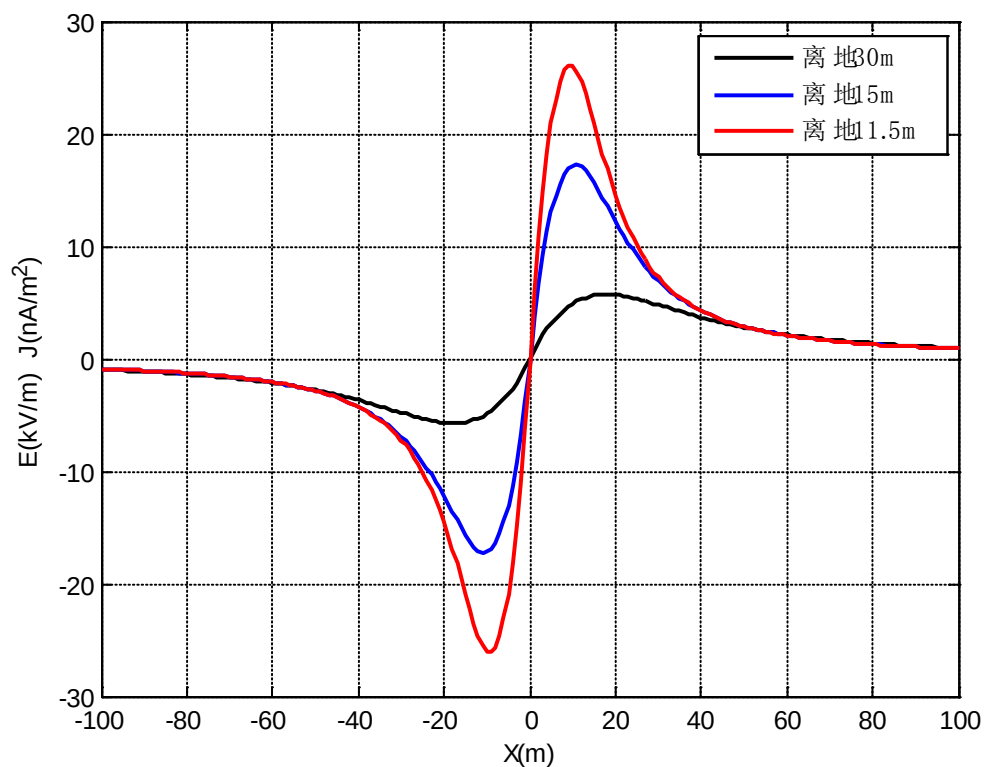
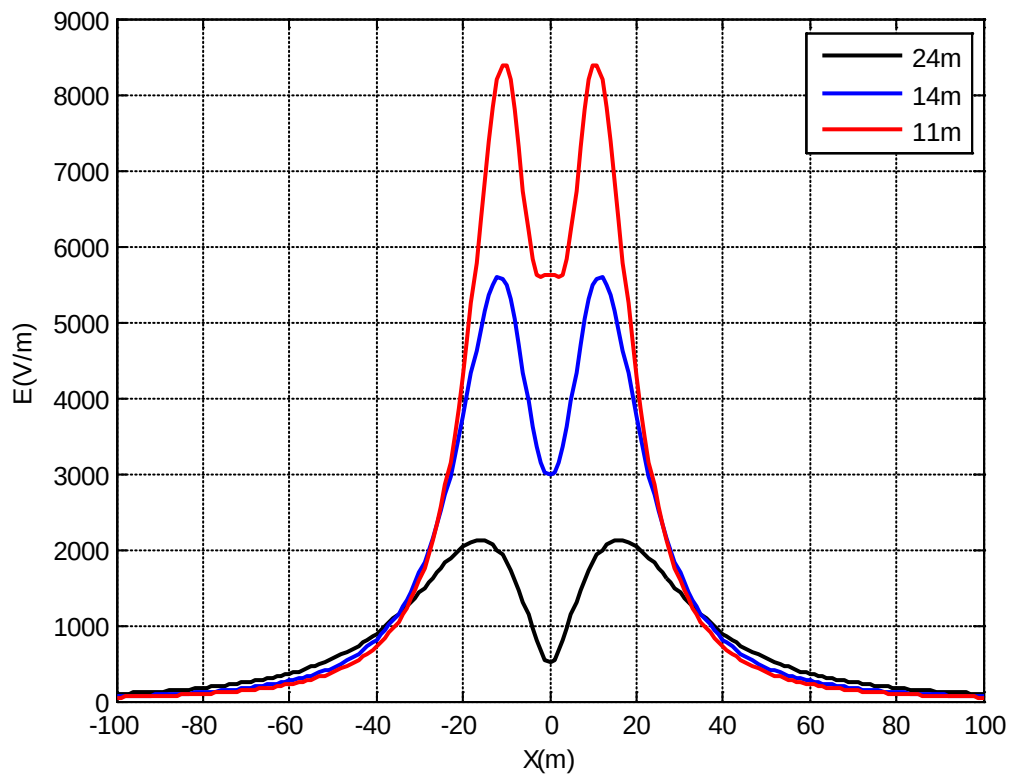
图 6-12 $\pm 500\text{kV}$ 直流线路合成电场预测结果 (塔型 ZA154)

图 6-13 500kV 交流线路工频电场预测结果 (塔型 5ZVT421)

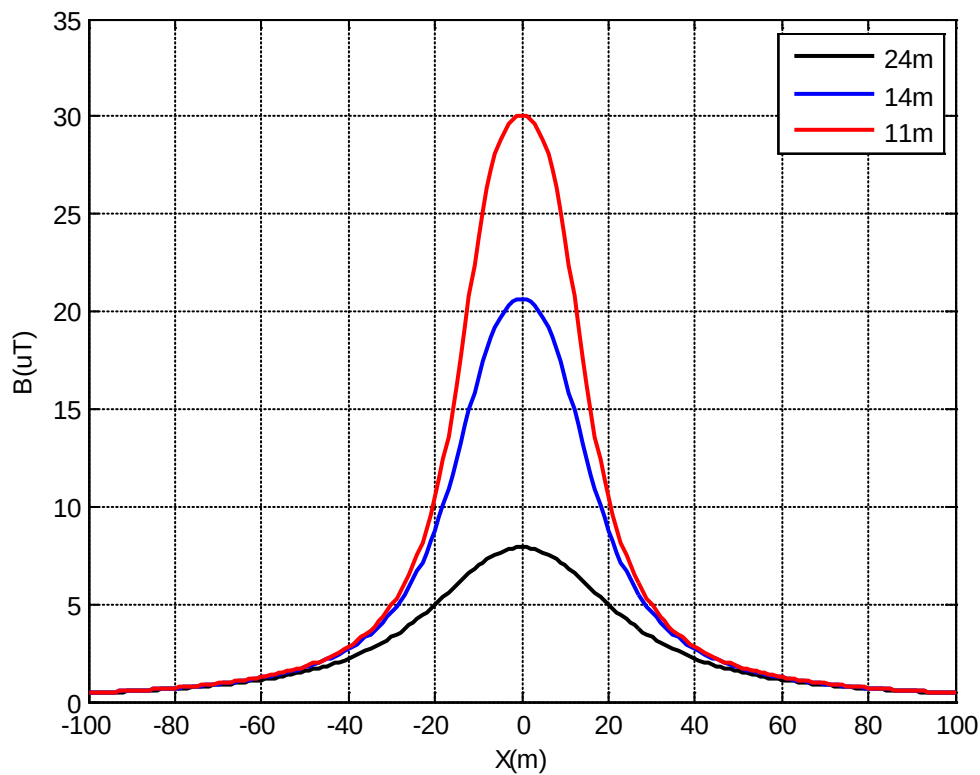


图 6-14 500kV 交流线路工频磁感应强度预测结果（塔型 5ZVT421）

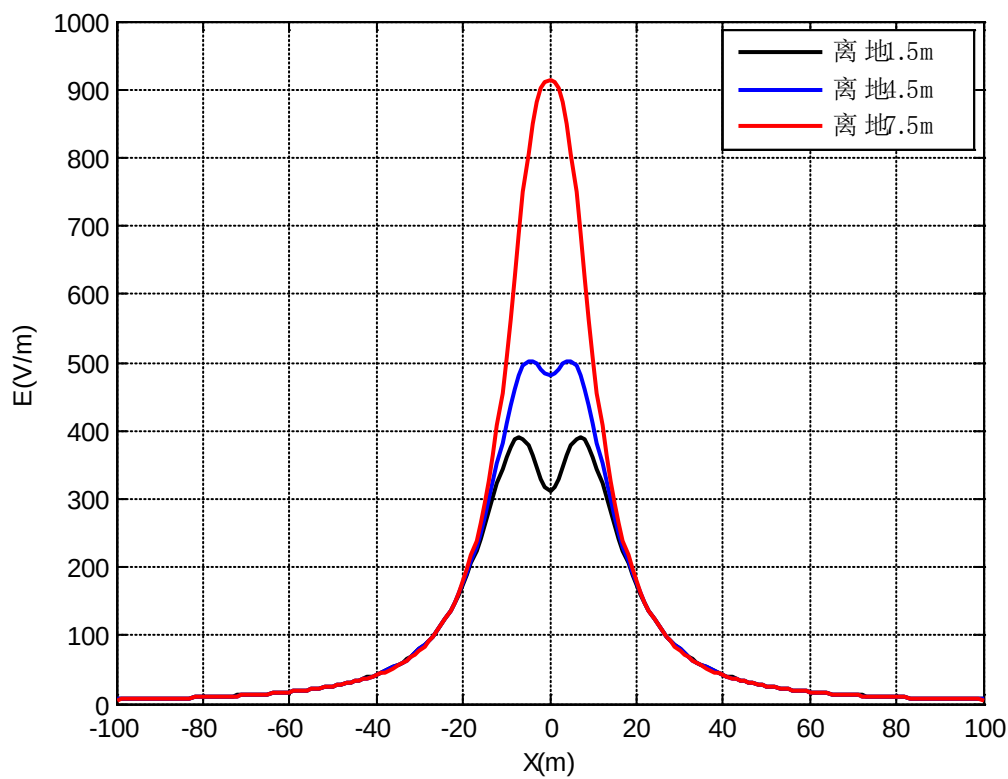


图 6-15 单回 110kV 交流线路工频电场预测结果（塔型 1A8ZMC3）

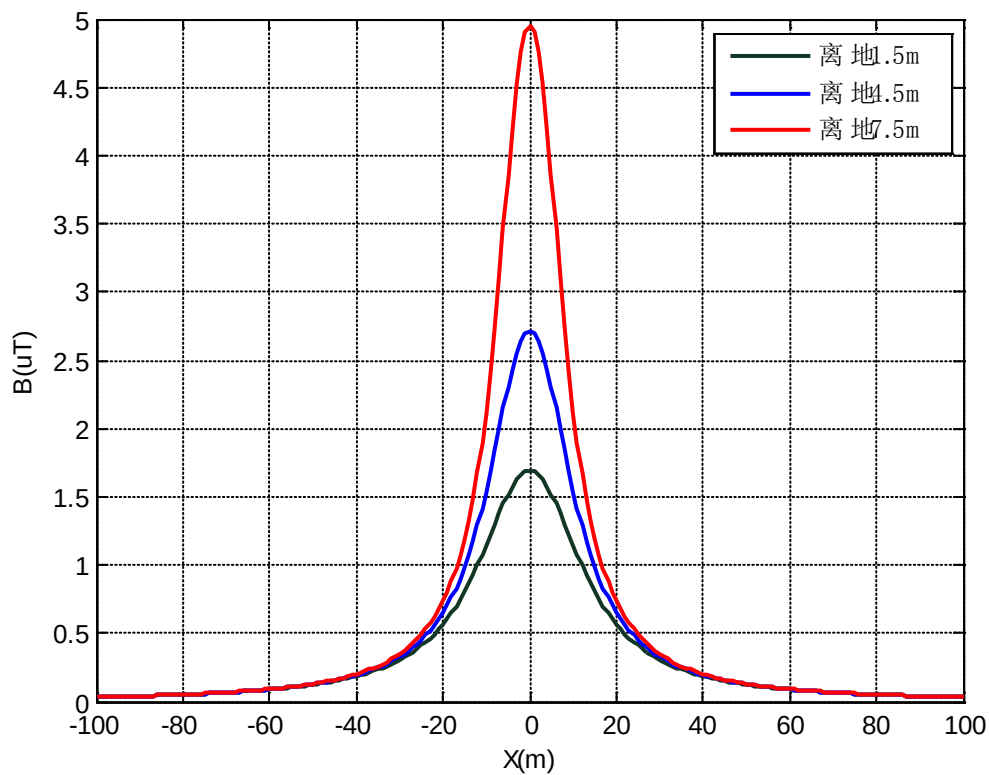


图 6-16 单回 110kV 交流线路工频磁感应强度预测结果（塔型 1A8ZMC3）

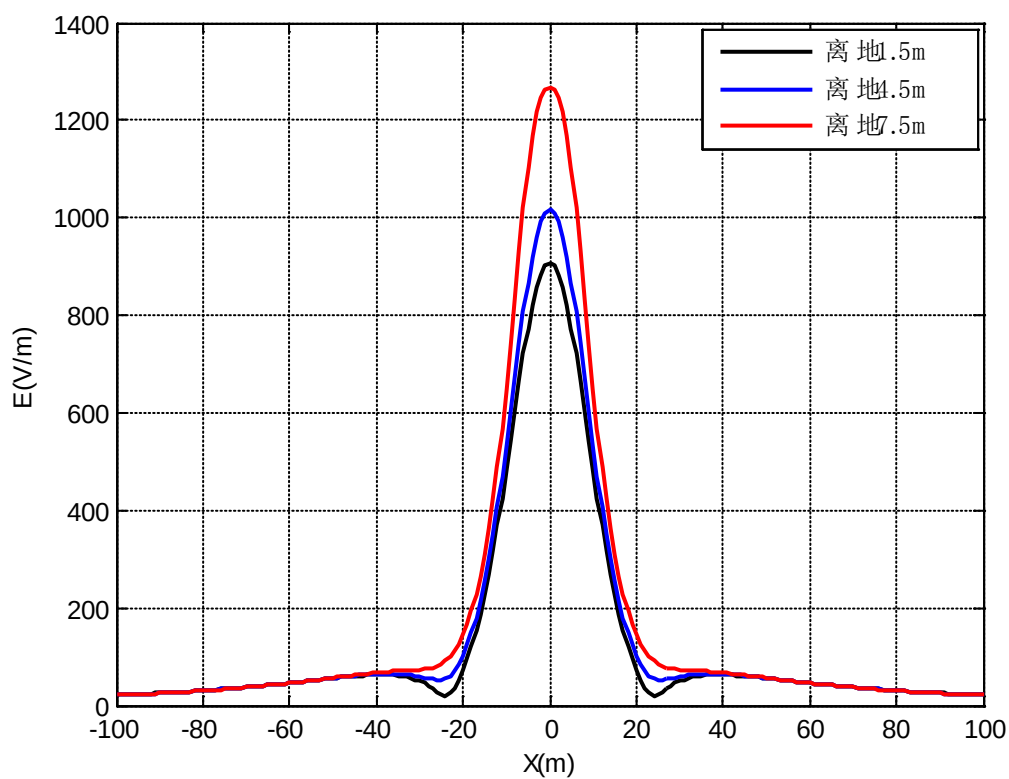


图 6-17 双回 110kV 交流线路工频电场预测结果（塔型 1D9SZC1）

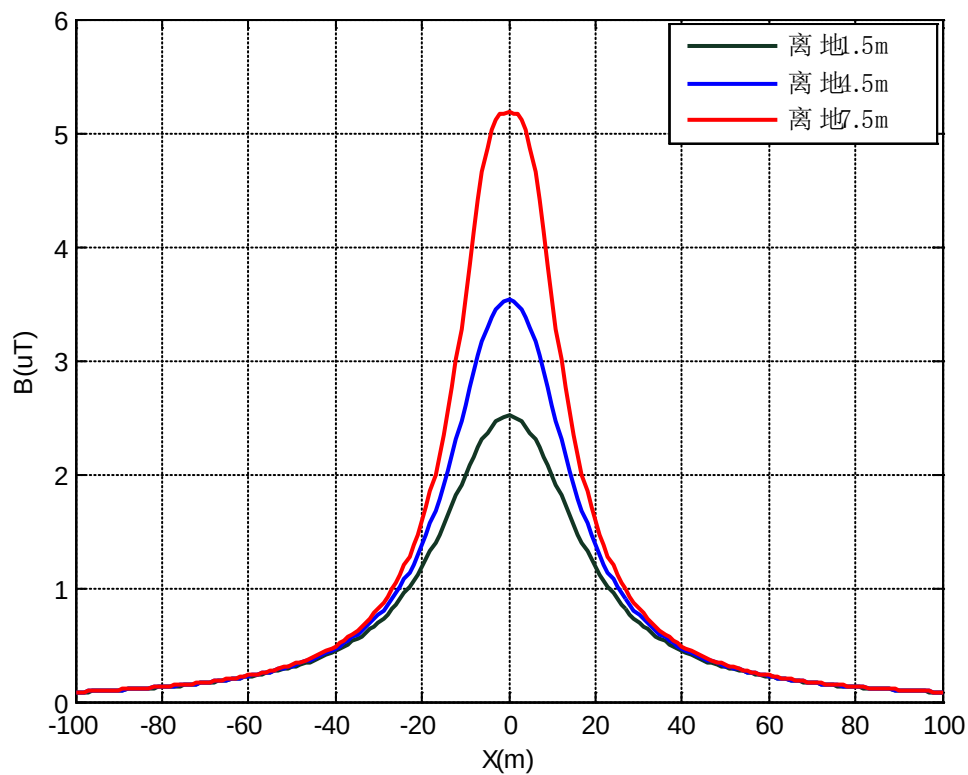


图 6-18 双回 110kV 交流线路工频磁感应强度预测结果 (塔型 1D9SZC1)

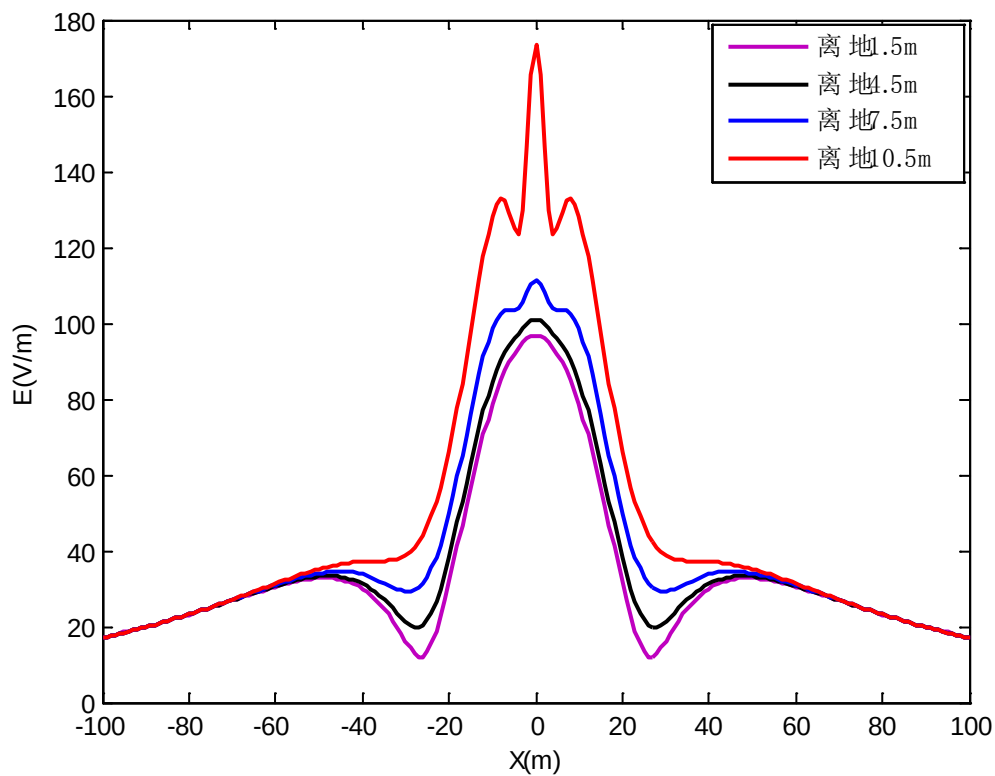


图 6-19 双回 110kV 交流线路 (再加 4 回 10kV) 工频电场预测结果 (塔型 110SGJ15-27)

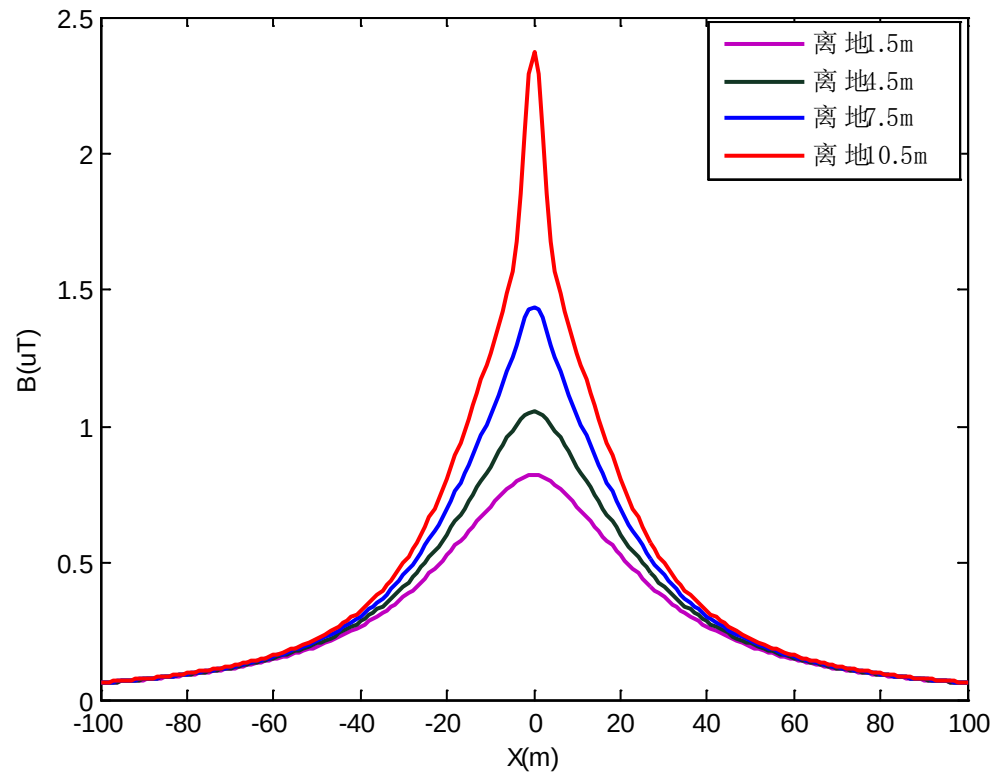


图 6-20 双回 110kV 交流线路（再加 4 回 10kV）工频磁感应强度预测结果
(塔型 110SGJ15-27)

表 6-14 500kV 单回交流线路工频电场预测结果（塔型 5ZVT421） 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	导线对地 24m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
边线内	0	5630.4	2983.32	503.94	1172.96	2085.46
边线内	1	5610.8	3022.54	547.38	1192.00	2095.36
边线内	2	5582.9	3142.35	659.24	1246.52	2124.22
边线内	3	5624.7	3345.26	807.92	1329.76	2169.68
边线内	4	5818.6	3626.05	971.68	1433.12	2228.13
边线内	5	6197.2	3966.74	1138.24	1548.05	2295.17
边线内	6	6719.3	4338.17	1300.41	1667.10	2366.00
边线内	7	7292.2	4705.88	1453.54	1784.14	2435.88
边线内	8	7812.4	5036.55	1594.38	1894.30	2500.42
边线下	9	8195.5	5302.86	1720.61	1993.86	2555.87
1	10	8390.7	5486.36	1830.60	2080.09	2599.26
2	11	8383.3	5578.38	1923.34	2151.16	2628.54
3	12	8188.5	5579.36	1998.36	2206.01	2642.52
4	13	7841.6	5497.05	2055.65	2244.31	2640.89
5	14	7386.3	5344.14	2095.68	2266.29	2624.07
6	15	6866.0	5135.76	2119.27	2272.70	2593.05

7	16	6317.5	4887.42	2127.53	2264.65	2549.27
8	17	5769.0	4613.51	2121.82	2243.54	2494.43
9	18	5240.0	4326.39	2103.62	2210.91	2430.34
10	19	4742.7	4036.01	2074.52	2168.40	2358.83
11	20	4283.5	3749.97	2036.10	2117.66	2281.66
12	21	3865.0	3473.70	1989.93	2060.26	2200.44
13	22	3487.0	3210.81	1937.47	1997.68	2116.61
14	23	3147.6	2963.51	1880.11	1931.27	2031.43
15	24	2844.1	2732.88	1819.09	1862.23	1945.95
16	25	2573.4	2519.22	1755.52	1791.62	1861.05
17	26	2332.3	2322.25	1690.38	1720.34	1777.45
18	27	2117.5	2141.33	1624.49	1649.14	1695.69
19	28	1926.2	1975.60	1558.57	1578.66	1616.22
20	29	1755.6	1824.05	1493.20	1509.39	1539.34
21	30	1603.4	1685.64	1428.85	1441.73	1465.29
22	31	1467.3	1559.29	1365.90	1376.00	1394.20
23	32	1345.4	1443.99	1304.66	1312.41	1326.15
24	33	1236.1	1338.77	1245.33	1251.13	1261.18
25	34	1137.9	1242.69	1188.08	1192.26	1199.27
26	35	1049.4	1154.93	1133.01	1135.86	1140.39
27	36	969.6	1074.69	1080.19	1081.95	1084.45
28	37	897.5	1001.27	1029.63	1030.51	1031.38
29	38	832.2	934.02	981.35	981.51	981.08
30	39	773.0	872.37	935.31	934.89	933.44
31	40	719.1	815.77	891.46	890.60	888.35
32	41	670.0	763.77	849.76	848.55	845.68
33	42	625.2	715.92	810.14	808.66	805.33
34	43	584.3	671.85	772.52	770.84	767.17
35	44	546.8	631.21	736.82	735.00	731.10
36	45	512.5	593.68	702.97	701.05	697.00
37	46	480.9	558.99	670.87	668.89	664.76
38	47	451.8	526.88	640.44	638.44	634.28
39	48	425.0	497.13	611.61	609.60	605.45
40	49	400.3	469.53	584.29	582.29	578.20
41	50	377.5	443.89	558.40	556.43	552.41
≤4kV/m 区域		边导线外 12m	边导线外 11m	全部预测区域		

表 6-15 500kV 单回交流线路工频磁场预测结果（塔型 5ZVT421） 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	导线对地 24m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
边线内	0	30.068	20.621	7.895	10.136	13.408
边线内	1	30.020	20.584	7.885	10.121	13.385
边线内	2	29.875	20.471	7.855	10.075	13.317
边线内	3	29.628	20.281	7.805	10.000	13.203
边线内	4	29.268	20.011	7.735	9.896	13.045
边线内	5	28.779	19.658	7.647	9.764	12.843
边线内	6	28.138	19.220	7.541	9.604	12.598
边线内	7	27.324	18.696	7.418	9.419	12.313
边线内	8	26.324	18.089	7.279	9.211	11.990
边线下	9	25.138	17.405	7.126	8.982	11.633
1	10	23.790	16.654	6.961	8.734	11.247
2	11	22.319	15.851	6.785	8.470	10.837
3	12	20.777	15.012	6.599	8.193	10.408
4	13	19.218	14.157	6.406	7.907	9.967
5	14	17.690	13.301	6.208	7.615	9.520
6	15	16.230	12.459	6.005	7.318	9.071
7	16	14.862	11.645	5.800	7.022	8.627
8	17	13.600	10.867	5.595	6.727	8.191
9	18	12.448	10.131	5.390	6.436	7.766
10	19	11.404	9.441	5.187	6.151	7.356
11	20	10.462	8.797	4.987	5.873	6.963
12	21	9.615	8.201	4.791	5.604	6.588
13	22	8.855	7.650	4.600	5.345	6.232
14	23	8.172	7.143	4.414	5.096	5.895
15	24	7.558	6.676	4.235	4.858	5.578
16	25	7.006	6.247	4.061	4.630	5.279
17	26	6.508	5.853	3.894	4.414	4.998
18	27	6.059	5.491	3.733	4.208	4.734
19	28	5.652	5.159	3.579	4.013	4.488
20	29	5.284	4.853	3.432	3.828	4.256
21	30	4.949	4.571	3.291	3.653	4.040
22	31	4.644	4.311	3.157	3.488	3.838
23	32	4.365	4.072	3.029	3.331	3.649
24	33	4.111	3.851	2.906	3.184	3.471
25	34	3.877	3.646	2.790	3.044	3.305
26	35	3.663	3.457	2.679	2.912	3.150
27	36	3.465	3.281	2.574	2.788	3.004
28	37	3.283	3.118	2.474	2.670	2.868
29	38	3.114	2.966	2.378	2.559	2.739
30	39	2.958	2.825	2.288	2.454	2.619

31	40	2.814	2.693	2.201	2.355	2.506
32	41	2.679	2.570	2.119	2.261	2.400
33	42	2.554	2.455	2.041	2.172	2.299
34	43	2.438	2.347	1.967	2.088	2.205
35	44	2.329	2.247	1.896	2.008	2.116
36	45	2.227	2.152	1.829	1.933	2.032
37	46	2.132	2.063	1.765	1.861	1.953
38	47	2.042	1.979	1.703	1.793	1.878
39	48	1.959	1.901	1.645	1.728	1.807
40	49	1.880	1.826	1.590	1.667	1.740
41	50	1.806	1.756	1.537	1.609	1.677
≤100μT 区域		所有预测区域				

表 6-16 单回 110kV 交流线路工频电场预测结果（塔型 1A8ZMC3）单位：V/m

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 15m (1A8ZMC3)		
		地面 1.5m	地面 4.5 m	地面 7.5 m
边线内	0	311.27	481.74	914.07
边线内	1	316.30	484.28	911.49
边线内	2	329.73	490.69	902.16
边线下	3	347.58	497.94	882.62
1	4	365.42	502.56	850.13
2	5	379.72	501.86	804.68
3	6	388.32	494.52	749.14
4	7	390.38	480.51	687.84
5	8	386.04	460.77	625.03
6	9	376.12	436.74	563.97
7	10	361.72	409.93	506.69
8	11	344.09	381.75	454.24
9	12	324.37	353.32	406.97
10	13	303.56	325.51	364.77
11	14	282.48	298.89	327.34
12	15	261.71	273.84	294.23
13	16	241.71	250.56	265.00
14	17	222.74	229.12	239.19
15	18	204.99	209.50	216.40
16	19	188.52	191.66	196.25
17	20	173.34	175.47	178.41
18	21	159.44	160.83	162.59
19	22	146.76	147.61	148.54
20	23	135.21	135.68	136.02
21	24	124.72	124.92	124.85
22	25	115.19	115.20	114.87
23	26	106.55	106.44	105.92

24	27	98.72	98.51	97.89
25	28	91.60	91.34	90.66
26	29	85.15	84.85	84.14
27	30	79.27	78.97	78.25
28	31	73.93	73.62	72.91
29	32	69.06	68.75	68.07
30	33	64.62	64.32	63.66
≤4kV/m 区域		整个预测范围		

表 6-17 单回 110kV 交流线路工频磁场预测结果（塔型 1A8ZMC3）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 15m (1A8ZMC3)		
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
边线内	0	1.692	2.709	4.951
边线内	1	1.684	2.691	4.902
边线内	2	1.661	2.637	4.755
边线内	3	1.624	2.551	4.518
1	4	1.575	2.437	4.207
2	5	1.515	2.302	3.846
3	6	1.448	2.154	3.465
4	7	1.374	1.999	3.089
5	8	1.298	1.844	2.736
6	9	1.221	1.693	2.416
7	10	1.144	1.550	2.133
8	11	1.070	1.416	1.887
9	12	0.998	1.293	1.673
10	13	0.930	1.181	1.489
11	14	0.866	1.079	1.330
12	15	0.806	0.988	1.193
13	16	0.750	0.905	1.074
14	17	0.699	0.831	0.972
15	18	0.652	0.765	0.882
16	19	0.608	0.705	0.803
17	20	0.568	0.652	0.734
18	21	0.531	0.604	0.674
19	22	0.497	0.560	0.620
20	23	0.466	0.521	0.572
21	24	0.437	0.485	0.529
22	25	0.411	0.453	0.491
23	26	0.387	0.424	0.457
24	27	0.364	0.397	0.426
25	28	0.344	0.372	0.398
26	29	0.325	0.350	0.372
27	30	0.307	0.330	0.349

28	31	0.291	0.311	0.328
29	32	0.275	0.294	0.309
30	33	0.261	0.278	0.292
$\leq 100\mu\text{T}$ 区域		整个预测范围		

表 6-18 双回 110kV 交流线路工频电场预测结果（塔型 1D9SZC1） 单位：V/m

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 15m (1D9SZC1)		
		地面 1.5m	地面 4.5 m	地面 7.5 m
边线内	0	906.71	1016.40	1268.54
边线内	1	900.96	1010.20	1263.96
边线内	2	883.93	991.68	1248.53
边线内	3	856.23	961.10	1218.34
边线下	4	818.88	919.19	1170.11
1	5	773.26	867.25	1103.51
2	6	721.05	807.22	1021.66
3	7	664.08	741.48	929.92
4	8	604.25	672.59	834.11
5	9	543.37	602.98	739.22
6	10	483.06	534.72	648.83
7	11	424.63	469.44	565.17
8	12	369.12	408.31	489.34
9	13	317.27	352.03	421.70
10	14	269.51	300.98	362.09
11	15	226.08	255.27	310.10
12	16	187.00	214.82	265.17
13	17	152.19	179.44	226.67
14	18	121.48	148.88	194.01
15	19	94.64	122.90	166.62
16	20	71.48	101.29	143.96
17	21	51.89	83.88	125.54
18	22	36.03	70.56	110.88
19	23	24.82	61.19	99.52
20	24	20.32	55.46	90.99
21	25	22.75	52.78	84.78
22	26	28.39	52.33	80.42
23	27	34.53	53.28	77.46
24	28	40.20	54.94	75.48
25	29	45.15	56.84	74.18
26	30	49.34	58.72	73.31
27	31	52.81	60.42	72.68
28	32	55.62	61.85	72.17
29	33	57.86	63.00	71.70
30	34	59.60	63.87	71.21
$\leq 4\text{kV/m}$ 区域		整个预测范围		

表 6-19 双回 110kV 交流线路工频磁场预测结果（塔型 1D9SZC1） 单位：μT

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 15m (1D9SZC1)		
		地面 1.5m	地面 4.5 m	地面 7.5 m
边线内	0	2.512	3.527	5.176
边线内	1	2.506	3.518	5.175
边线内	2	2.488	3.490	5.163
边线内	3	2.459	3.443	5.121
边线下	4	2.417	3.374	5.029
1	5	2.366	3.284	4.876
2	6	2.304	3.175	4.665
3	7	2.233	3.049	4.411
4	8	2.156	2.911	4.129
5	9	2.073	2.764	3.838
6	10	1.987	2.614	3.550
7	11	1.899	2.463	3.273
8	12	1.810	2.315	3.012
9	13	1.721	2.171	2.771
10	14	1.634	2.034	2.549
11	15	1.550	1.905	2.347
12	16	1.469	1.783	2.163
13	17	1.391	1.669	1.997
14	18	1.317	1.563	1.846
15	19	1.246	1.464	1.709
16	20	1.179	1.373	1.586
17	21	1.117	1.288	1.474
18	22	1.057	1.210	1.372
19	23	1.002	1.137	1.279
20	24	0.950	1.071	1.195
21	25	0.901	1.009	1.119
22	26	0.855	0.951	1.049
23	27	0.812	0.898	0.985
24	28	0.772	0.849	0.926
25	29	0.734	0.804	0.872
26	30	0.698	0.762	0.822
27	31	0.665	0.722	0.777
28	32	0.634	0.686	0.735
29	33	0.605	0.652	0.696
30	34	0.578	0.620	0.660
≤100μT 区域		整个预测范围		

表 6-20 双回 110kV 交流线路（再加 4 回 10kV）工频电场预测结果预测结果
（塔型 110SGJ15-27） 单位：V/m

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地（110kV 对地 27m，10kV 对地 14m）			
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边中心	0	96.83	100.82	111.38	173.54
边线内	1	96.63	100.55	110.40	165.60
边线内	2	96.01	99.79	108.02	146.63
边线内	3	95.01	98.68	105.50	129.77
0.5	4	93.65	97.34	103.85	123.47
1.5	5	91.95	95.85	103.28	125.25
2.5	6	89.94	94.20	103.29	129.27
3.5	7	87.59	92.33	103.21	132.13
4.5	8	84.91	90.13	102.54	132.79
5.5	9	81.88	87.53	101.01	131.27
6.5	10	78.49	84.46	98.53	127.94
7.5	11	74.73	80.91	95.18	123.21
8.5	12	70.63	76.91	91.08	117.50
9.5	13	66.22	72.52	86.40	111.12
10.5	14	61.54	67.81	81.29	104.38
11.5	15	56.65	62.87	75.93	97.49
12.5	16	51.62	57.80	70.45	90.65
13.5	17	46.53	52.69	64.99	84.00
14.5	18	41.44	47.64	59.66	77.65
15.5	19	36.43	42.74	54.58	71.69
16.5	20	31.58	38.08	49.82	66.18
17.5	21	26.97	33.74	45.46	61.18
18.5	22	22.70	29.83	41.57	56.71
19.5	23	18.87	26.45	38.20	52.79
20.5	24	15.66	23.68	35.38	49.40
21.5	25	13.30	21.62	33.13	46.55
22.5	26	12.02	20.31	31.45	44.19
23.5	27	11.92	19.74	30.30	42.30
24.5	28	12.80	19.82	29.61	40.81
25.5	29	14.30	20.39	29.32	39.68
26.5	30	16.08	21.30	29.34	38.84
27.5	31	17.96	22.42	29.58	38.25
28.5	32	19.80	23.62	29.98	37.84
29.5	33	21.56	24.84	30.47	37.57
30.5	34	23.19	26.02	31.01	37.41
≤4kV/m 区域		所有预测区域			

表 6-21 双回 110kV 交流线路（再加 4 回 10kV）工频磁感应强度预测结果
（塔型 110SGJ15-27） 单位： μT

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地（110kV 对地 27m，10kV 对地 14m）			
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边中心	0	0.822	1.054	1.440	2.371
边线内	1	0.821	1.050	1.428	2.289
边线内	2	0.816	1.040	1.397	2.082
边线内	3	0.809	1.025	1.351	1.855
0.5	4	0.799	1.005	1.301	1.681
1.5	5	0.787	0.982	1.250	1.565
2.5	6	0.773	0.958	1.203	1.485
3.5	7	0.758	0.933	1.158	1.423
4.5	8	0.742	0.907	1.117	1.370
5.5	9	0.726	0.881	1.078	1.320
6.5	10	0.708	0.855	1.040	1.271
7.5	11	0.690	0.829	1.003	1.222
8.5	12	0.672	0.803	0.967	1.173
9.5	13	0.654	0.777	0.931	1.124
10.5	14	0.636	0.752	0.896	1.076
11.5	15	0.617	0.727	0.861	1.028
12.5	16	0.599	0.702	0.827	0.982
13.5	17	0.581	0.677	0.794	0.936
14.5	18	0.563	0.653	0.762	0.892
15.5	19	0.545	0.630	0.730	0.850
16.5	20	0.528	0.607	0.700	0.810
17.5	21	0.511	0.584	0.670	0.771
18.5	22	0.494	0.563	0.642	0.734
19.5	23	0.477	0.541	0.615	0.699
20.5	24	0.461	0.521	0.589	0.666
21.5	25	0.446	0.501	0.564	0.634
22.5	26	0.431	0.483	0.541	0.605
23.5	27	0.416	0.464	0.518	0.576
24.5	28	0.402	0.447	0.496	0.550
25.5	29	0.388	0.430	0.476	0.525
26.5	30	0.375	0.414	0.456	0.501
27.5	31	0.362	0.398	0.437	0.479
28.5	32	0.350	0.384	0.420	0.457
29.5	33	0.338	0.370	0.403	0.437
30.5	34	0.327	0.356	0.387	0.419
$\leq 100\mu\text{T}$ 区域		所有预测区域			

(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：

±500kV 输电线路：

由图 6-12 可知，在非居民区，当导线对地高度为 11.5m 时，地面合成电场最大值出现在极导线下方，最大值为 26.1 kV/m，小于 30 kV/m 的标准限值；在居民区，当导线对地高度为 15m 时，地面合成电场最大值出现在极导线地面投影外水平 2m 处，最大值为 17.2kV/m，小于 25kV/m 的标准限值；在居民区，当导线对地高度为 30m（最低设计值）时，地面合成电场最大值出现在极导线地面投影外水平 8m 处，最大值为 5.71kV/m，小于 25kV/m 的标准限值。

500kV 输电线路：

1) 其它场所，当导线对地距离为 11m 时，500kV 单回路杆塔 5ZVT421 型线路下方距地面 1.5m 处，工频电场强度最大值出现在距边导线外水平 1m 处，距线路中心水平距离 10m 处，最大值为 8390.7V/m，小于 10kV/m，超过 4kV/m 的区域介于线路中心与边导线外侧水平距离 12m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值出现在线路中心位置，最大值为 30.068 μ T，小于 100 μ T。

2) 居民区，当导线对地距离为 14m 时，500kV 单回路杆塔 5ZVT421 型线路下方距地面 1.5m 处，工频电场强度最大值出现在距边导线外水平 3m 处，距线路中心水平距离 12m 处，最大值为 5579.4V/m，超过 4kV/m 的区域介于距线路中心水平 5m 至边导线外侧水平 11m 之间；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值出现在线路中心位置，最大值为 20.62 μ T，小于 100 μ T。

3) 居民区，当导线对地距离为 24m 时，典型单回路杆塔 5ZVT421 型线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处，工频电场强度最大值均小于 4kV/m；所有预测区域距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处工频磁感应强度最大值均小于 100 μ T。其中 7.5m 高度处工频电场强度最大值为 2643V/m，工频磁感应强度最大值为 13.4 μ T。

110kV 输电线路：

所有 110kV 单回、双回输电线路（1A8ZMC3、1D9SZC1）预测区域内工频电场和工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T。其中 7.5m 高度处工频电场强度最大值为 1269V/m，工频磁感应强度最大值为 5.17 μ T。

所有 110kV 多回输电线路（110SGJ15-27）预测区域内在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5 m 高度处工频电场和工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T。其中 10.5m 高度处工频电场强度最大值为 173.5V/m，工频磁感应强度最大值为 2.37 μ T。

（6）线路抬升高度控制

由于本次预测结果采用的是最低线路高度，因此按北湖机场杆迁工程设计要求即可满足电磁场达标，不需额外抬高杆塔。

（7）环境保护目标预测结果

为保证工程环境保护目标处电磁环境能够满足《 ± 800 kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》（DL/T1088-2008）、《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）的限值要求，根据计算和类比结果对线路高度提出了要求。

各环境保护目标的影响预测分析结果见表 6-18。

表 6-22 ± 500 kV 江城线电磁环境保护目标的影响分析及预测结果

序号	环境保护目标	距离方位	房屋结构	建议线高	最近居民点预测值	
					合成电场 (kV/m)	
1	华塘村 13 组养猪场	东面 20m~30m	猪棚	≥ 30 m	≤ 4.8	
2	华塘村 13 组龙能宏房屋	东面 40m~50m	2F 平顶	≥ 30 m	≤ 4.3	
3	华塘村 13 组龙始孝房屋	东面 18m~25m	1F 尖顶	≥ 30 m	≤ 5.7	

表 6-23 其他交流输电线路电磁环境保护目标的影响分析及预测结果

序号	环境保护目标	距离方位	房屋结构	建议线高	最近居民点预测值	
					工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)
(一) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程						
1	华塘村 9 组 龙春汉房顶	南面 28m~30m	2F 平顶	≥24m	≤2000	≤2.87

2	华塘村 9 组 龙能兵房屋	南面 27m~30m	在建	$\geq 24\text{m}$	≤ 1084	≤ 3.00
3	华塘村 9 组 李水旺房屋	南面 37m~40m	2F 平顶 (在建)	$\geq 24\text{m}$	≤ 664.8	≤ 1.95
4	华塘村 9 组 龙胜华房屋	南面 37m~40m	2F 平顶 (在建)	$\geq 24\text{m}$	≤ 664.8	≤ 1.95
5	华塘村 9 组 龙细牙房屋	南面 40m~50m	2F 尖顶	$\geq 24\text{m}$	≤ 578.2	≤ 1.74
(二) 110kV 园华线、两华线杆迁工程						
1	华塘村 13 组 周××房屋	东面 5m~10m	2F 平顶	$\geq 15\text{m}$	≤ 739.2	≤ 3.84
2	华塘村 13 组 周余世房屋	东面 8m~10m	1F 平顶	$\geq 15\text{m}$	≤ 489.3	≤ 3.01
3	华塘村 13 组 周余忠房屋	东面 9m~12m	2F 尖顶	$\geq 15\text{m}$	≤ 421.7	≤ 2.77
4	华塘村 13 组 何应凤房屋	东面 18m~20m	2F 尖顶	$\geq 15\text{m}$	≤ 110.9	≤ 1.37
5	华塘村 13 组 罗万良房屋	西面 20m~30m	2F 尖顶	$\geq 15\text{m}$	≤ 110.9	≤ 0.66
(三) 110kV 油垅线杆迁工程						
1	保和村	东面 25m~30m	2F 尖顶	$\geq 15\text{m}$	≤ 91.0	≤ 0.40
2	桂阳县 南方水泥厂宿舍	西面 1m~2m	4F 平顶	$\geq 27\text{m}$ $\geq 14\text{m}$	≤ 123.5	≤ 1.68
3	桂阳县家具城厂房	东面 1m~2m	厂房	$\geq 27\text{m}$ $\geq 14\text{m}$	≤ 123.5	≤ 1.68

6.1.2 电磁环境影响评价结论

(1) 500kV 输电线路:

1) 其它场所, 当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处, 典型 500kV 单回路杆塔 5ZVT421 型线路产生的工频电场强度最大值为 8390.7V/m, 小于 10kV/m; 工频磁感应强度最大值 30.068 μT , 小于 100 μT 。

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 5ZVT421 型线路在距地面 1.5m 高度处, 工频电场强度最大值为 5579.4V/m, 当距边导线水平距离大于 12m 时, 地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值小于 4kV/m; 所有预测区域距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 30.068 μT , 小于 100 μT 。

3) 居民区, 当导线对地距离为 24m 时, 典型单回路杆塔 5ZVT421 型线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处, 工频电场强度最大值均小于 4kV/m; 所有预测区域距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处工频磁感应强度最大值均小于 100 μ T。

(2) 110kV 输电线路:

所有 110kV 单回、双回输电线路 (1A8ZMC3、1D9SZC1) 预测区域内工频电场和工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T。

所有 110kV 多回 (含 4 回 10kV) 输电线路 (110SGJ15-27) 预测区域内在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5 m 高度处工频电场和工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T。

(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 新建线路工程声环境影响分析

6.2.1.1 $\pm$ 500kV 江城线杆迁工程声环境影响分析

采用模拟计算方法预测声环境影响。预测 18m、21m、29m 三种导线高度, 均小于 $\pm$ 500kV 江城线最小设计高度。计算结果见图 6-21:

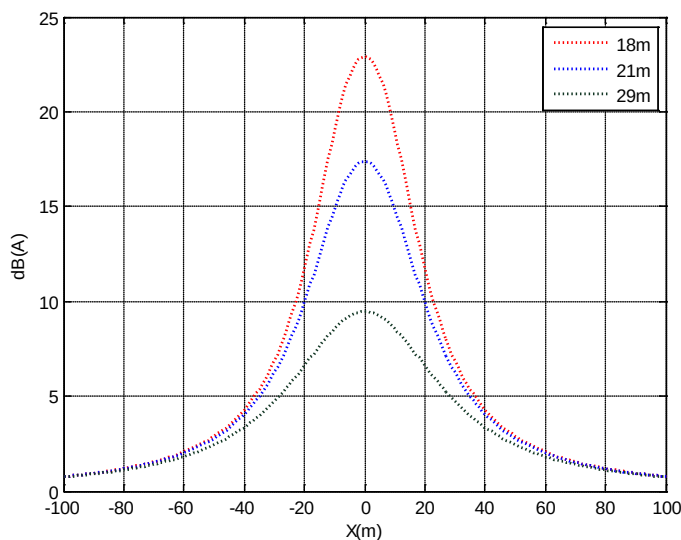


图 6-21 $\pm$ 500kV 江城线 3 种导线高度噪声计算结果

由图 6-20 可知，远低于本次最低设计高度的线路其噪声贡献最大值小于 25dB (A)，低于背景噪声 10dB (A) 以上，因此线路产生的噪声对周围环境影响较小。

6.2.1.2 500kV 苏紫 I 线杆迁工程声环境影响分析

采用 500kV 苏紫 I 线其他段类比监测杆迁工程新建段，类比监测点跨越郴州境内 X050，而杆迁新建段跨越郴州境内 X090，具有可比性。

(1) 监测单位 湖南省电力环境监测中心站。

(2) 监测布点

500kV 苏紫 I 线跨越 X050 线路弧垂中心下方，距地面 1.5m 高度处。

(3) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2018 年 4 月 26 日。

监测气象条件：晴；环境温度 18.0-26.3℃。

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。

(4) 运行工况：

500kV 苏紫 I 线：运行电压 526kV，运行电流 146A。

(5) 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。

(6) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 的监测方法进行。

(7) 监测结果及分析

监测结果见表 6-23。

表 6-23 500kV 苏紫 I 线单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	55.4	45.3

由类比监测结果可知，运行状态下 500kV 苏紫 I 线单回线路弧垂中心处噪声昼间为 55.4dB (A)，夜间为 45.3dB (A)，主要为背景噪声，监测结果均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a

类标准昼间 70dB (A)、夜间 55dB (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 4a 类标准要求。

6.2.1.3 110kV 杆迁工程声环境影响分析

由于 110kV 线路噪声较小, 一般低于背景噪声, 不予以评价。

6.2.2 声环境影响评价结论

根据前文预测及分析, 工程建成后输电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

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废弃的导线、绝缘子和金具等。一般通过物资及时回收, 不会对环境造成影响。

6.5 环境风险分析

线路塔基、导地线拆除和安装过程中, 由于基础开挖, 造成水土流失, 特别是暴雨天气时, 水体流失更加明显, 应加强水土保持管理, 提前做好相应的紧急防范措施。另外施工车辆和机械产生的废油应及时收集, 严禁排入当地水域或土壤, 防治发生环境污染事件, 监理单位要切实履行监理职责。

线路运行期间发生故障时, 线路电晕放电噪声会增加, 同时局部的电磁场会增大, 但只要加强运维管理, 及时消除线路故障, 可降低对周围环境的影响。

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	①确保±500kV 江城直流线路高度大于最低设计高度 30m； ②确保 500kV 苏紫 I 线新立#007G 和#008G 铁塔呼称高度保持 42m； ③确保 110kV 单、双回最低线路呼称高度大于最低设计高度 15m； ④确保 110kV 油裙线双回共塔穿越桂阳家具城通道处导线对地高度，保证 110kV 线路呼称高度不低于 27m，10kV 线路呼称高度不低于 14m。	设计单位、施工单位、建设单位。
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。 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，	施工单位

		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。 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。 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。	
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，取得县区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	施工单位

		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。 废水： 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。 ①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。 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。	
运行阶段	生态影响	/	运行管理单位
	污染影响	加强运维管理，确保线路正常运行。	
	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，减少了人物财浪费，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 郴州北湖机场杆迁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	108
（一）± 500kV 江城线杆迁工程	24
青苗补偿	10
挡土墙、护坡等费用	8
塔基植被恢复	6
（二）500kV 苏紫 I 线杆迁工程	10
青苗补偿	2
挡土墙、护坡等费用	6
塔基植被恢复	2
（三）110kV 两华、两园输电线路杆迁工程	30
青苗补偿	12
植被恢复费	8
挡土墙、护坡等费用	10
（四）110kV 油塘输电线路杆迁工程	44
青苗补偿	16
挡土墙、护坡等费用	16
塔基植被恢复	12
二、其它费用	110
（一）环境影响评价费用	30
（二）环境监理费用	40
（三）竣工环保验收费用	40
三、环保投资合计	218
四、工程静态投资总计	6754
五、环保投资占总投资比例	3.2%

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, 水土保持设施、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自验收, 编制自验收报告, 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。确保±500kV 江城线呼称高度不低于 30m, 确保±500kV 苏紫 I 线新建#G007、#G008 铁塔呼称高度保持为 42m。确保 110kV 线路呼称高度不低于 15m, 确保 110kV 油琚线在穿越南方水泥厂和桂阳家具城段 10kV 导线对地高度不小于 14m, 110kV 导线对地高度不小于 27m。
3	环保设施安装质量		是否根据地形设置高低腿杆塔基础, 设置相应的排水沟和护坡, 是否满足本报告及批复要求。
4	环境保护设施运转条件		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	合成电场 工频电场 工频磁场	靠近本工程附近的居民点合成电场是否满足民房地面的合成电场限值为 25kV/m, 且 80%的测量值不得超过 15kV/m; 工频电场、工频磁场是否满足 4kV/m、100 μT 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	输电线路噪声是否满足《声环境质量标准》相应功能区标准限值要求。
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; 塔基植被的恢复。
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合成电场、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）建立合成电场、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	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机构报告，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

500kV 工程项目必须执行环境监理工作，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。塔基植被恢复。

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《直流换流站与线路合成电场、离子流密度测量方法》（DL/T1089-2008）、《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）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的施工迹地的生态恢复情况，同时对塔基的植被恢复进行检查。

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	合成电场、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 为间隔布点。	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。	直流线路： 合成电场 交流线路： 工频电场 工频磁场
监测内容		监测布点		监测时间	监测项目
运行期	噪声	线路	线路沿线环境敏感点各布设 1 个点。	与电磁监测 同时进行	等效连续 声级
	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

郴州北湖机场杆迁工程建设地点位于湖南省郴州市北湖区、桂阳县，为保证北湖机场建设或飞行安全，需对以下输电线路进行迁改：

(1) $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程：#1519 杆塔超高，对机场建设或飞行安全存在影响，需拆除原线路#1517-#1520 共 4 基杆塔，新建 7 基直流铁塔，新建段路径长 1.7km，迁改段位于郴州市北湖区华塘镇境内，起自 $\pm 500\text{kV}$ 江城线 1517 号塔南侧，止于 $\pm 500\text{kV}$ 江城线 1520-1521 接入点。整体上将现有 $\pm 500\text{kV}$ 江陵~鹅城线 1516#塔至 1521#塔线路段东移。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程：#008 塔超高，对机场建设或飞行安全存在影响，需拆除#008 塔，在原路径范围内新立 2 基铁塔，以降低线路高度。另在 110kV 油山~郡城线路钻越 500kV 苏紫 I 线处，需将 500kV 苏紫 I 线原#036 铁塔拆除，并新建#036G 铁塔 1 基，达到抬高线路高度目的。工程在原有 500kV 苏紫 I 线线路走廊下立塔，不新开辟路径走廊，迁改段位于郴州市北湖区华塘镇境内。

(3) 110kV 园华线、两华线杆迁工程：为配合北湖机场建设，需对 110kV 园华线、两华线线路路径改迁，新建 110kV 园华线、两华线路长 7.58km，其中双回路长 4.48km，单回路长 3.1km，新建塔 36 基。线路位于郴州市北湖区华塘镇境内。

(4) 110kV 油坵线杆迁工程：为配合北湖机场建设，需对 110kV 油坵线线路路径改迁，新建线路总长 16.8km，其中单回路长 14.5km，双回路长 2.3 km，共计 69 基杆塔。全线位于郴州市北湖区、桂阳县境内。

本工程总投资为 6754 万元（静态），计划于 2019 年建成投运。

9.2 环境质量现状

9.2.1 电磁环境现状

(1) $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程

±500kV 江城线杆迁工程周边环境保护目标合成电场环境现状最大值为-0.63kV/m，远小于《±800 kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》（DL/T1088-2008）15kV/m 的限值要求。

（2）500kV 苏紫 I 线杆迁工程

500kV 苏紫 I 线杆迁工程工频电场强度现状值为 354.3～1697.0V/m，工频磁感应强度现状值为 0.205～0.325 μT。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）4kV/m 和 100 μT 的限值要求。

（3）110kV 园华线、两华线杆迁工程

110kV 园华线、两华线杆迁工程工频电场强度现状值为 10.52～65.26V/m，工频磁感应强度为 0.031～0.121 μT，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）4kV/m 和 100 μT 的限值要求。

（4）110kV 油垭线杆迁工程

线路沿线环境敏感目标的工频电场强度现状值为 1.03～66.69V/m，工频磁感应强度为 0.036～0.266 μT。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）4kV/m 和 100 μT 的限值要求。

9.2.2 声环境质量现状

（1）±500kV 江城线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 38.6～

51.2dB(A)，夜间噪声监测值为 36.2～41.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）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噪声监测值为 56.8dB(A)，夜间噪声监测值为 46.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

（2）500kV 苏紫 I 线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 43.4

dB(A)，夜间噪声监测值为 39.5dB(A)，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噪声监测值为 53.9~56.5dB(A)，夜间噪声监测值为 42.4~43.4dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

（3）110kV 园华线、两华线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 42.4 ~46.0dB(A)，夜间噪声监测值为 38.4~43.8dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）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噪声监测值为 58.7dB(A)，夜间噪声监测值为 46.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

（4）110kV 油坳线杆迁工程

线路沿线位于乡村地区的环境保护目标昼间噪声监测值为 40.0~45.7dB(A)，夜间噪声监测值为 38.2~40.4dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求；线路沿线位于 2 类声功能区的环境保护目标昼间噪声监测值为 52.1~53.6dB(A)，夜间噪声监测值为 41.6~43.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 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) $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程

通过与 $\pm 500\text{kV}$ 江城线宁乡境内段类比测试及理论计算结果可知， $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程建成后，输电线路下方地面 1.5m 处 80%合成电场值小于 15kV/m ，与环境现状值相当，满足《 $\pm 800\text{ kV}$ 特高压直流线路电磁环境参数限值》（DL/T1088-2008）要求。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程

通过与 500kV 苏紫 I 线郴州境内类比测试及理论计算结果可知，导线对地距离为 11m 时，线路距地面 1.5m 处，典型单回路杆塔线路产生的工频电场强度最大值为 8390.7V/m ，小于 10kV/m ；工频磁感应强度最大值 $31.5\text{ }\mu\text{T}$ ，小于 $100\text{ }\mu\text{T}$ 。

导线对地距离为 14m 时，线路距地面 1.5m 处，典型单回路杆塔线路产生的工频电场强度最大值为 5579.4V/m ，小于 4kV/m ；工频磁感应强度最大值 $20.62\text{ }\mu\text{T}$ ，小于 $100\text{ }\mu\text{T}$ 。满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其他场所的要求。

(3) 110kV 两华、园华及油塘线路杆迁工程

所有预测区域的工频电场强度最大值小于 4kV/m ；工频磁感应强度最大值小于 $100\text{ }\mu\text{T}$ 。满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其他场所的要求。

2) 居民区工频电场、磁感应强度预测评价

典型杆塔条件下，保证 $\pm 500\text{kV}$ 江城线导线对地最小距离大于 30m 时，地面合

成场强能满足《 $\pm 800\text{ kV}$ 特高压直流线路电磁环境参数限值》（DL/T1088-2008）要求。

典型杆塔条件下，保证 500kV 苏紫 I 线导线对地/房顶最小距离不小于 24m 时，离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其他场所的要求。

典型杆塔条件下，保证 110kV 两华、园华线导线对地距离不小于 15m 时，离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处工频电场强度和工频磁感

应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其他场所的要求。

典型杆塔条件下，保证 110kV 油珞线单回路导线对地距离不小于 15m 时，离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其他场所的要求。

典型杆塔条件下，保证 110kV 油珞线 6 回路（上挂 2 回 10kV 线，下挂 4 回 10kV 线）10kV 线导线对地距离不小于 14m 时，110kV 线导线对地距离不小于 27m 时，离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其他场所的要求。

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。当线路邻房较近时，还应考虑电场的畸变，此时线路高度应高于设计值，尽可能减少对居民生活的影响。

9.3.3 声环境影响评价结论

（1）±500kV 江城线杆迁工程

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标准要求。

（2）500kV 苏紫 I 线杆迁工程

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标准要求。

（3）110kV 园华线、两华线杆迁工程

经类比分析，本工程新建 110kV 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。

（4）110kV 油珞线杆迁工程

经类比分析，本工程新建 110kV 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

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合成电场、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

整指导目录（2011 年本）》（修正）中“鼓励类”项目；属于湖南电网规划内建设项目；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 公众意见

根据《建设项目分类管理名录》，本次杆迁工程中涉及的 110kV 输电项目只需编写环境影响评价报告表，编写报告表的项目不需要开展公众意见调查；本次杆迁工程中涉及的 500kV 交流、直流输电项目需编制环境影响报告书，根据《环境影响评价公众参与办法(草案)》，建设单位应当按照本办法规定开展公众参与。

采用网上发布环境影响评价信息公示、环境敏感点张贴环境信息公告等方式 进行工程环境信息公开，在此基础上采取现场发放调查问卷的方式进行公众意见 调查。调查结果为：96.15%的个人公众对本工程持支持态度，3.85%的个人公众表示不支持本工程的建设；±500kV 江城线、500kV 苏紫 I 线以及 110kV 两华、园华杆迁工程所在华塘村村委会对本工程持支持态度，保和瑶族乡保和村村委会对 110kV 油垌线杆迁工程拟占用该村农田，表示了反对意见，但线路路由规划部门确定，且与该建设项目环境影响评价工作没有直接关系。

与本工程环境保护相关公众意见采纳情况见表 9-1。

表 9-1 公众意见采纳与否的说明

序号	公众意见	公众意见采纳与否的说明
主要个人公众参与意见:		
1	担心有辐射,对人体、养殖造成影响,线路应尽量远离房屋;下雨天噪音大。	采纳。 本工程环评报告已考虑线路的电磁环境、声环境的影响,并采取了相应的控制措施。经环评预测,采取相应环保措施后本工程电磁环境、声环境的影响可满足相应国家标准的要求。
2	需要保障线路与房屋之间的安全距离。	采纳。 本工程设计过程中已考虑线路与民房之间的安全距离要求,不满足《高压直流架空输电线路设计技术规程》(DL 5497-2015)和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)或《电力设施保护条例》要求的民房将予以拆除。
3	损坏树木、占用土地应有合理补偿。	采纳。 本环评报告已提出相应生态保护措施: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。
4	不得影响农业生产。	采纳。 本环评报告已提出相应生态保护措施: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。
主要团体公众参与意见:		
1	线路尽量避让民房,受线路影响的民房应全部拆除。	采纳。
		本环评报告提出了控制线路高度等措施以消除或减轻线路对周边环境居民的环境影响,保障线路沿线居民电磁环境满足国家标准
2	建议在施工中尽量保障农户生产生活不受负面影响;不能因施工建设而影响或改变当地环境,如有影响则需妥善处置。	采纳。 本工程环评报告已考虑施工期对环境的影响,并采取了相应的控制措施。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、固体废弃物以及污水对环境的影响将减至最低,工程施工对生态环境带来的负面影响也可减轻到满足国家有关规定的要求。
3	当地居民担心辐射、噪音及电视信号干扰影响,建议设计方案考虑新的路径。	不采纳。本工程环评报告已考虑线路运行期对环境的影响,并采取了相应的控制措施,如抬升线路高度等。在采取相应环保措施的前提下,线路周边民房电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的要求,昼夜间噪声可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准限值要求,。
4	110kV 油塘线涉及到占用保和瑶族乡保和村农田,保和村表示不同意线路路径,要求更改路径	不采纳。 本工程可研设计路径已取得郴州市规划、国土等部门原则同意的意见。 本工程环评报告已考虑线路运行期对环境的影响,并采取了相应的控制措施,线路投运后周边居民电磁、声环境均满足相关国家标准要求。

9.6 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。

9.7 综合结论

郴州北湖机场杆迁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 附件和附图

10.1 附件

附件 1：环评委托书

附件 2：路径方案技术审查意见

附件 3：北湖机场机场杆迁工程路径方案批复

附件 4：郴州民用机场环评报告书环评批复

附件 5：环境影响评价标准请示函

附件 6：环境影响评价标准回复函

附件 7：环境监测数据质量保证单

附件 8：监测报告

附件 9：仪器检定证书

附件 10：环境影响报告书专家评审意见

附件 1：环评委托书

委托书

湖南省湘电试验研究院有限公司：

为加快郴州北湖机场杆迁工程项目的顺利建设，现委托贵单位编制环境影响报告书。请贵单位按照国家有关法律法规，按期完成文件编制和评审工作，并取得环保行政主管部门的批复意见。

此函

郴州市交通建设投资有限公司

2018 年 4 月 28 日



附件 2：路径方案技术审查意见

郴州市城乡规划委员会专家委员会

郴规委专（2017）46号

郴州市机场杆线搬迁路径方案 技术审查意见

2017 年 12 月 8 日上午，市规划局副局长刘新林在市规划局五楼会议室主持召开会议。推荐市规委专家刘元生为专家组长，主持对郴州机场杆线搬迁路径方案进行论证审查。机场指挥部、市国土局、市规划局、北湖区政府、桂阳县住建局、桂阳县经科局、省电力公司、国网郴州分公司、郴电国际、省电力设计院、市规划设计院、上海民航设计院、小埠集团等相关部门及专家参加了会议。

郴州机场范围内拟需要搬迁的杆线共五条：500KV 江城线约 1.8 公里、500KV 苏紫 I 线约 1 公里，110KV 油塘线约 9 公里，110KV 两华线约 6.7 公里、110KV 园华线约 6.6 公里。

与会人员听取了设计单位汇报。会议认为，为推动我市重点项目郴州机场的规划建设，对机场杆线进行有序的搬迁确有必要。为更好的指导机场杆线搬迁，本着以满足机场建设功能、布局要求，从区域协调发展和减少拆迁经费的原则，在此基础上，提高搬迁方案的可实施性与可操作性，与会人员同时提出了如下意见和建议：

1

一、认真收集基础资料，加强与相关规划的衔接。

(一) 进一步加强现状地形地貌情况调查，调查清楚机场的控制范围及高程要求、小埠项目建设情况、沿线区域建构物等现状情况，确保不影响机场近远期建设，避免杆线二次搬迁。

(二) 加强与郴州空港新城概念规划、华塘镇总体规划、小埠莲湖生态园·南岭生态城控制性详细规划等相关规划的衔接，确保杆线搬迁的科学合理性。

二、完善各线路搬迁方案设计

(一) 原则同意 500KV 江城线采用西线路径方案，500KV 苏紫 I 线部分塔杆原地改造方案。110KV 园华线、两华线采用北线方案，为集约节约用地，建议 110KV 园华线、两华线并杆架设，同时为减少反复穿越次数，建议路径整体沿 220KV 苏蓉 I 线西侧进行优化调整，与规划的北湖大道北侧应保持合理的安全距离，确保不影响规划道路的建设。

(二) 原则同意 110KV 油砦线往小埠穿越，最后进桂阳县西水变，并应进一步加强与小埠项目、桂阳县相关规划的衔接，科学合理的优化路径走向，尽量避免影响小埠及桂阳县项目建设。

(三) 规划拟建的 220KV 苏耽至西水电力线，省电力公司应与机场指挥部、上海民航设计院进一步核实线路走向的合理性，确保不影响机场建设。

(四) 机场搬迁杆线权属单位多，涉及省电力公司、国网郴州分公司及郴电国际，为确保相互衔接，建议统一设计单位，统一设计说明及规划地形图，并由各自权属单位确认同意。

(五)设计单位进一步补充搬迁塔杆及地面高程数据,并由上海民航设计院确认;补充搬迁工程总预算。

三、加强与相关部门衔接。

(一)设计单位应进一步加强与机场指挥部、北湖区政府、桂阳县政府、上海民航设计院等相关部门和单位的衔接,确保项目的可实施性。

(二)由国网电力公司组织设计单位进一步现场踏勘,优化110KV油垌线路径方案,机场指挥部应牵头调度协调,做好相关工作,避免矛盾纠纷。

与会人员提出的其他合理意见和建议,请设计单位在下一阶段设计中采纳。设计修改、补充完善后按程序上报审批。

郴州市城乡规划委员会专家委员会

2017年12月12日

附件 3：北湖机场机场杆迁工程路径方案批复

郴州市城乡规划局

郴规审〔2018〕11号

关于北湖机场 5 条电力杆线搬迁改造工程 路径规划方案的批复

郴州市交通建设投资有限公司：

报来机场 5 条电力杆线搬迁改造工程相关图件收悉。经市规委 2018 年第 1 次主任会议审议，结合民航新时代设计院复函意见，我局原则同意搬迁方案，具体意见批复如下：

一、原则同意机场范围内 5 条电力杆线搬迁工程路径规划方案：其中 500KV 江城线新建铁塔 8 座，全长约 1.8 公里，500KV 苏紫 I 线沿着原路径新建铁塔 3 座，全长约 0.2 公里；110kV 园华线、两华线采用并杆方式进行迁改，全长约 5.8-5.9 公里，新建塔杆 26-27 座；110kV 油珣线迁改总长度约 21.4 公里，其中北湖区段采用南方案走线（靠夏蓉方向），长约 14.6 公里，桂阳县境内段采用西线方案（进西水变电站段沿桂阳规划范围外山体走线），长约 6.8 公里。

二、应进一步优化搬迁路径方案，采用一杆多回等先进技术，控制高压线路走廊，减少高压走廊占地，进一步优化临道路、公路段塔杆的布置。塔杆的布置不得影响城市交通安

附件 4：郴州民用机场环评报告书环评批复

中华人民共和国环境保护部

环审〔2017〕170 号

关于郴州民用机场工程环境影响报告书的批复

郴州市交通建设投资有限公司：

你公司《关于郴州民用机场工程环境影响报告书的上报申请》（郴交建投〔2017〕63 号）收悉。经研究，批复如下：

一、工程选址位于湖南省郴州市北湖区华塘镇，距郴州市城区距离 16.9 公里。工程为新建国内支线民用机场，设计目标年 2025 年旅客吞吐量 55 万人次，飞行区等级 4C，货邮吞吐量 3000 吨，年客机起降 7333 架次。工程主要内容为新建 1 条长 2600 米、宽 45 米的跑道，新建 1 条长 208.5 米、宽 23 米的垂直联络道。新建 6000 平方米航站楼，设 6 个机位，10500 平方米停车场。配套建设货运库、公用工程、供油工程。配套建设场外供

— 1 —

水、供电、通讯、进场道路及道路改建工程不纳入本工程。

该项目符合《全国民用运输机场布局规划》和《中国民用航空发展第十三个五年规划》。在全面落实环境影响报告书提出的各项生态保护和污染防治措施，并做好场址周边城镇规划控制的情况下，项目建设对环境的不利影响能够得到有效控制。我部原则同意环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。

二、项目建设主要环境影响

(一) 对声环境的不利影响。经环评预测，评价范围内运营期近期声环境敏感目标符合《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660—88) 中二类区域标准，远期 2045 年华塘镇规划部分用地预测计权等效连续感觉噪声超过飞机噪声二类区域标准。

(二) 对生态环境的不利影响。根据环境影响报告书描述，工程地处丘陵山地，场址永久占用生态公益林，距西河国家湿地公园三合片区 1.2 公里，飞机航线飞越西河国家湿地公园时瞬时噪声较大，可能对鸟类栖息、繁殖行为产生不利影响。

(三) 其他环境影响。根据环境影响报告书描述，施工期废污水包括砂石料冲洗水、车辆和设备冲洗废水、混凝土废水等施工生产废水以及施工人员生活污水。大气影响主要是施工物料运

输产生的扬尘。机场位于丘陵山体之上，工程土石方量大，施工期会造成边坡裸露、植被破坏等不利影响。

三、减缓项目建设环境影响的主要措施

(一) 加强噪声污染防治措施。根据机场预测计权等效连续感觉噪声值，应开展民航飞机噪声的跟踪监测，优化飞行程序，合理调整两端跑道起降比，控制飞机噪声对机场周边环境的影响。积极配合地方人民政府和相关部门，根据飞机噪声限值和敏感建筑物的噪声防护要求，做好机场周边土地利用规划控制工作，调整 2045 年计权等效连续感觉噪声级 (WECPNL) 70 分贝至 75 分贝范围内华塘镇规划居住、文教、医疗用地，严禁规划建设学校、医院、居民住宅等噪声敏感建筑物。

(二) 落实生态环境影响防治措施。工程应进一步优化施工方案，调整施工工艺和时序，合理平衡土石方，施工结束后及时开展生态恢复工作，尽量减少对林地破坏，及时落实生态公益林造林补偿措施。开展湿地鸟类长期监测，根据西河国家湿地公园鸟类迁徙路线和迁徙规律优化调整机场航班起降时序，控制鸟类与飞机起降的相互干扰。

(三) 落实施工期水和大气污染防治措施。施工场地设置沉淀池，排水引入沉淀池沉淀后用于施工现场降尘、车辆清洗等作

业，生活污水经集中收集、沉淀后用于场区降尘等。运输物料加盖篷布等措施，施工场地及时洒水抑尘。强化施工期环境管理，确保机场施工污水、废料不进入场址外环境。

(四) 落实运营期水和固体废物污染防治措施。建设一座200立方米/日的污水处理站，处理场内生活污水、预处理后的含油污水，出水水质符合《污水综合排放标准》(GB8978—1996)中一级标准后，汇入场外拱桥角鸭溪最终排入西河。强化油库区、加油站等区域分区防渗措施，建设一座300立方米事故池。机场油库上游和下游设置3个跟踪监测井，定期监测地下水水质，防止污染地下水。油罐产生的污油等危险废物交由有相应资质的单位安全处置。

(五) 加强环境风险防范。落实各项应急管理措施和环境风险防范措施，加强环境风险监测和监控力度，确保事故状况下各类废水不进入外环境，防止环境风险事故发生。制定环境风险应急预案，定期开展应急演练，并做好与地方人民政府的应急联动。

四、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。在施工招标文件和施工合同招标文件中明确环保条款和责

任，须按规定程序实施竣工环境保护验收。

五、我部委托环境保护部华南督察局和湖南省环境保护厅分别组织开展该项目的“三同时”监督检查及监督管理工作。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部华南督察局、湖南省环境保护厅以及郴州市环境保护局，并按规定接受各级环境保护主管部门的日常监督检查。



附件 5：环境影响评价标准请示函

湖南省湘电试验研究院有限公司

关于郴州北湖机场杆迁工程环境影响评价 执行标准的请示函

郴州市环境保护局：

受郴州市交通建设投资有限公司委托，我公司正在开展郴州北湖机场杆迁工程的环境影响评价工作，工程建设地点位于郴州市北湖区、桂阳县。

一、工程概况及环境概况

1、工程概况

为满足郴州北湖机场建设需要，提高郴州市北湖区、桂阳县的供电能力和供电可靠性，郴州市交通建设投资有限公司拟对以下输电线路进行杆迁。工程建设内容包括：

(1) $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程：迁改段均位于郴州市北湖区华塘镇内，新建段路径长 1.8km，新建直流铁塔 8 基；起自 $\pm 500\text{kV}$ 江城线 1516 号塔南侧，止于 $\pm 500\text{kV}$ 江城线 1520-1521 接入点。整体上将现有 $\pm 500\text{kV}$ 江陵～鹅城线 1516#塔至 1521#塔线路东移。

(2) 500kV 苏紫 I 线杆迁工程：线路全段位于郴州市华

湖南省湘电试验研究院有限公司

塘镇内，新建线路总长约 200 米，新建铁塔 3 基，并对相邻耐张段重新放线。具体改造方案为在 008#塔前后侧新建 2 基满足飞行限制高度要求的直线铁塔。另在 110kV 油山~郡城线路钻越 500kV 苏紫 I 线处，将 500kV 苏紫 I 线 1 基铁塔进行改造，即在原线路下方新建 1 基直线铁塔。工程在原有 500kV 苏紫 I 线线路走廊下立塔，不新开辟路径走廊。

(3) 110kV 园华线、两华线杆迁工程：将 110kV 园华线、两华线路径进行迁移，其中新建园华 110kV 线路 1 回，长度约 5.8km，新建塔 26 基；新建两华 110kV 线路 1 回，长度约 5.9km，新建塔 27 基。新建 110kV 园华线、两华线采用双回共塔架设。迁改段均位于郴州市北湖区华塘镇内。

(4) 110kV 油璚线杆迁工程：迁改段均位于郴州市北湖区，总长 21.4km，共计 77 基杆塔。将 110 kV 油璚线从 #4 塔整体改道，最后接至油璚线从 #56 塔，新建油山~璚山 110kV 线路 1 回，长度约 14.6km；将 110kV 油璚线剖入西水 220 kV 变电站线路进行迁改，剖接点改至 110kV 油璚线 #56、#57 处，新建油山~璚山 110kV 线路剖入西水 220 kV 变电站线路 2 回，长度约 6.8km，其中双回路长 5.8 km，单回路长 1.0 km。迁改新建线路途经郴州市北湖区、桂阳县，工程地理位置详见附件。

湖南省湘电试验研究院有限公司

2、环境概况及环境功能区划

(1) 环境概况

郴州北湖机场杆迁线路途径区域为丘陵地貌，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。

线路沿线丘陵植被多为常绿阔叶林、常绿针叶林和灌木林，主要有樟树、松树等，水田农作物主要为水稻。

(2) 环境功能规划

郴州北湖机场杆迁工程位于农村地区，不在城镇规划区域内，不在地方文件划定的声、空气环境功能区划范围之内。

(3) 环境敏感区

郴州北湖机场杆迁工程新建线路沿线评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。

二、环境影响评价拟采用的评价标准

为完成本工程的环境影响评价，我公司对建设项目区域进行了现场踏勘，并收集了与环境保护有关的资料。根据建设项目区域的环境现状及国家相关环境保护标准，本次环评拟执行的标准具体如下：

1、环境质量标准

(1) 电磁环境

湖南省湘电试验研究院有限公司

直流输电线路执行《 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088 -2008), 当直流架空输电线路临近民房时, 民房处地面的合成场强限值为 25 kV/m , 且 80% 的测量值不得超过 15 kV/m ; 线路跨越农田、公路等人员容易到达区域的合成场强限值为 30 kV/m ; 线路在高大山岭等人员不易到达地区的限值按电气安全距离校核。交流输电线路执行《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 4 kV/m , 工频磁感应强度公众曝露控制限值为 $100\mu\text{T}$ 。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 10 kV/m , 工频磁感应强度控制限值为 $100\mu\text{T}$ 。

(2) 声环境

本工程仅涉及输电线路, 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 40m 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

根据《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区

湖南省湘电试验研究院有限公司

划定方案》，110kV 油珩线路评价范围内无饮用水水源保护区，所跨越的西水河河段为农业用水区，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 40m 范围内区域执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 类标准。

(2) 废水

输电线路运行期不产生废水。

以上标准妥否，请贵局批示。

附件 工程地理位置图

湖南省湘电试验研究院有限公司

2018 年 5 月 7 日

湖南省湘电试验研究院有限公司

联系人：阳金纯

电话：0731-85605404/18973102393

传真：0731-85605391

地址：长沙市东塘水电街 79 号，湖南省湘电试验研究院有限公司

邮编：410007

主题词：变电站 输电线路 环评 标

附件 6: 环境影响评价标准回复函

郴州市环境保护局

关于郴州北湖机场杆迁工程环境影响评价 执行标准的函

湖南省湘电试验研究院有限公司:

根据郴州北湖机场杆迁工程所处环境的功能特征, 该工程环境影响评价执行如下标准:

一、环境质量标准

1、电磁环境: 直流输电线路执行《 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088 -2008), 当直流架空输电线路临近民房时, 民房处地面的合成场强限值为 25 kV/m , 且 80% 的测量值不得超过 15 kV/m ; 线路跨越农田、公路等人员容易到达区域的合成场强限值为 30 kV/m ; 线路在高大山岭等人员不易到达地区的限值按电气安全距离校核。交流输电线路执行《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 4kV/m , 工频磁感应强度公众曝露控制限值为 $100\mu\text{T}$ 。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 $100\mu\text{T}$ 。

2、声环境: 本工程仅涉及输电线路, 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：地表水执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水域标准。

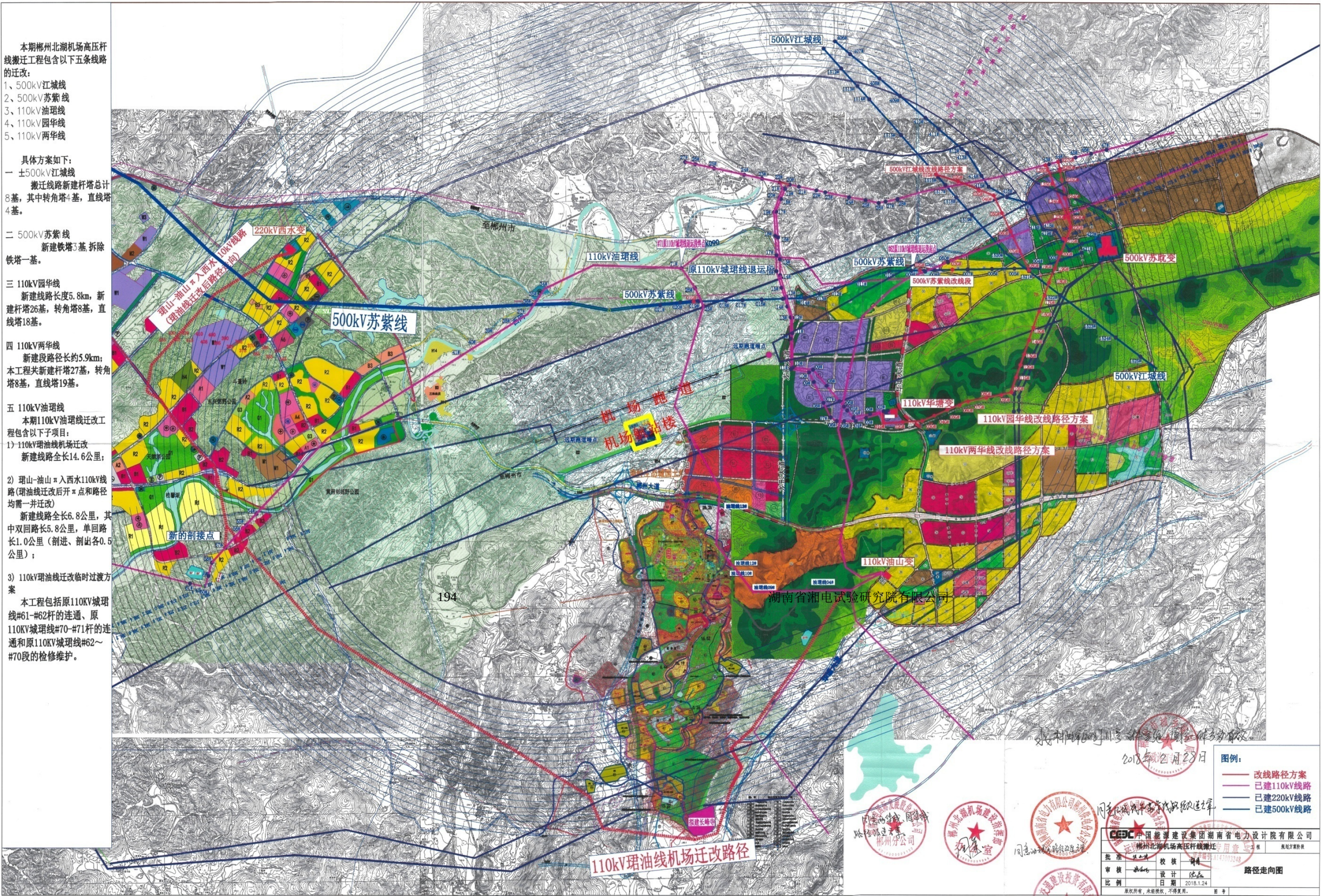
二、污染物控制与排放标准

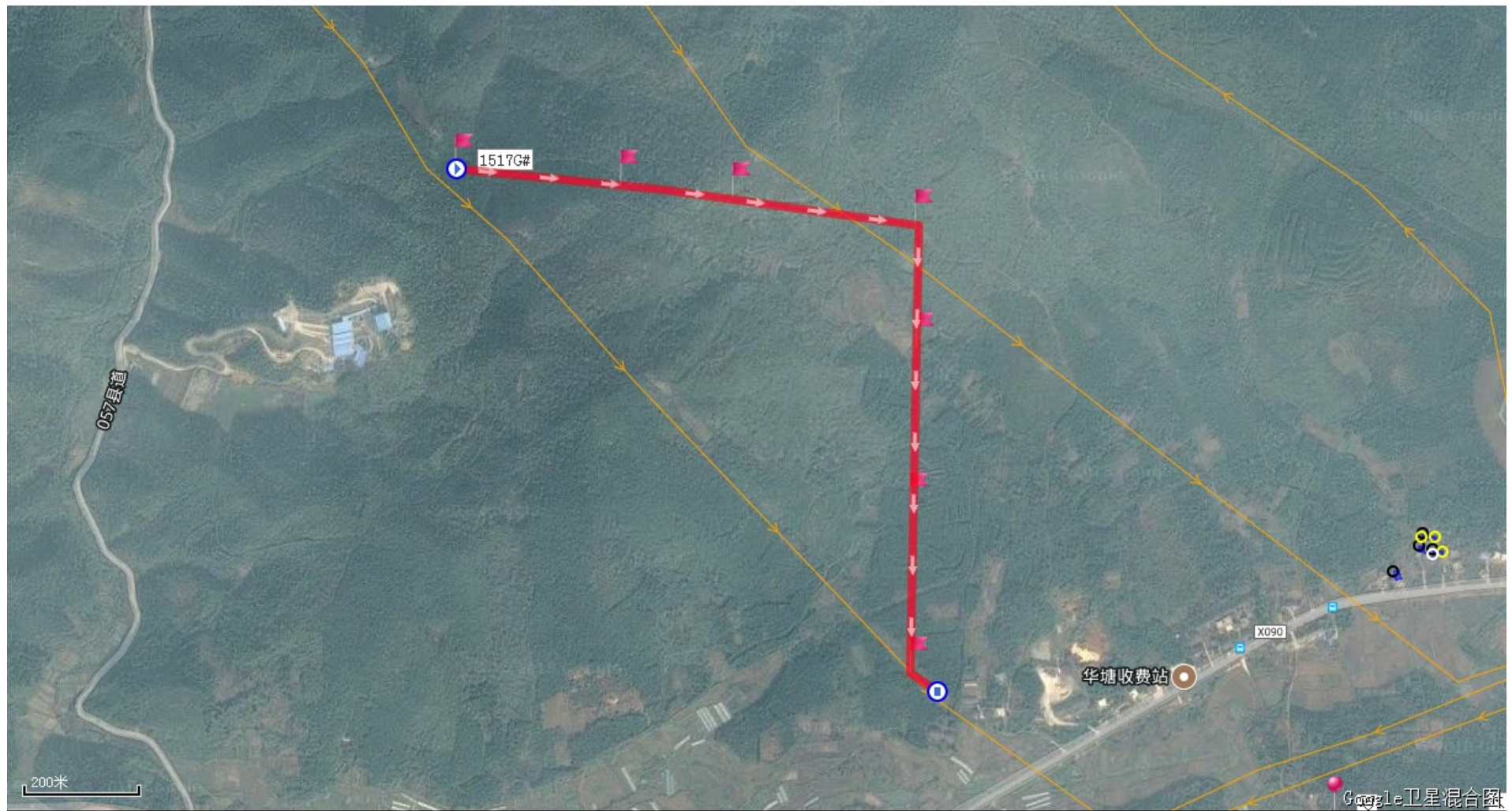
1、电磁环境：直流输电线路执行《 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088 -2008)，当直流架空输电线路临近民房时，民房处地面的合成场强限值为 25 kV/m ，且 80%的测量值不得超过 15 kV/m ；线路跨越农田、公路等人员容易到达区域的合成场强限值为 30 kV/m ；线路在高大山岭等人员不易到达地区的限值按电气安全距离校核。交流输电线路执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，输变电工程运行频率为 50Hz ，即工频电场公众曝露控制限值为 4kV/m ，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 $100\mu\text{T}$ 。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 $100\mu\text{T}$ 。

2、噪声：工程施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。运行期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。

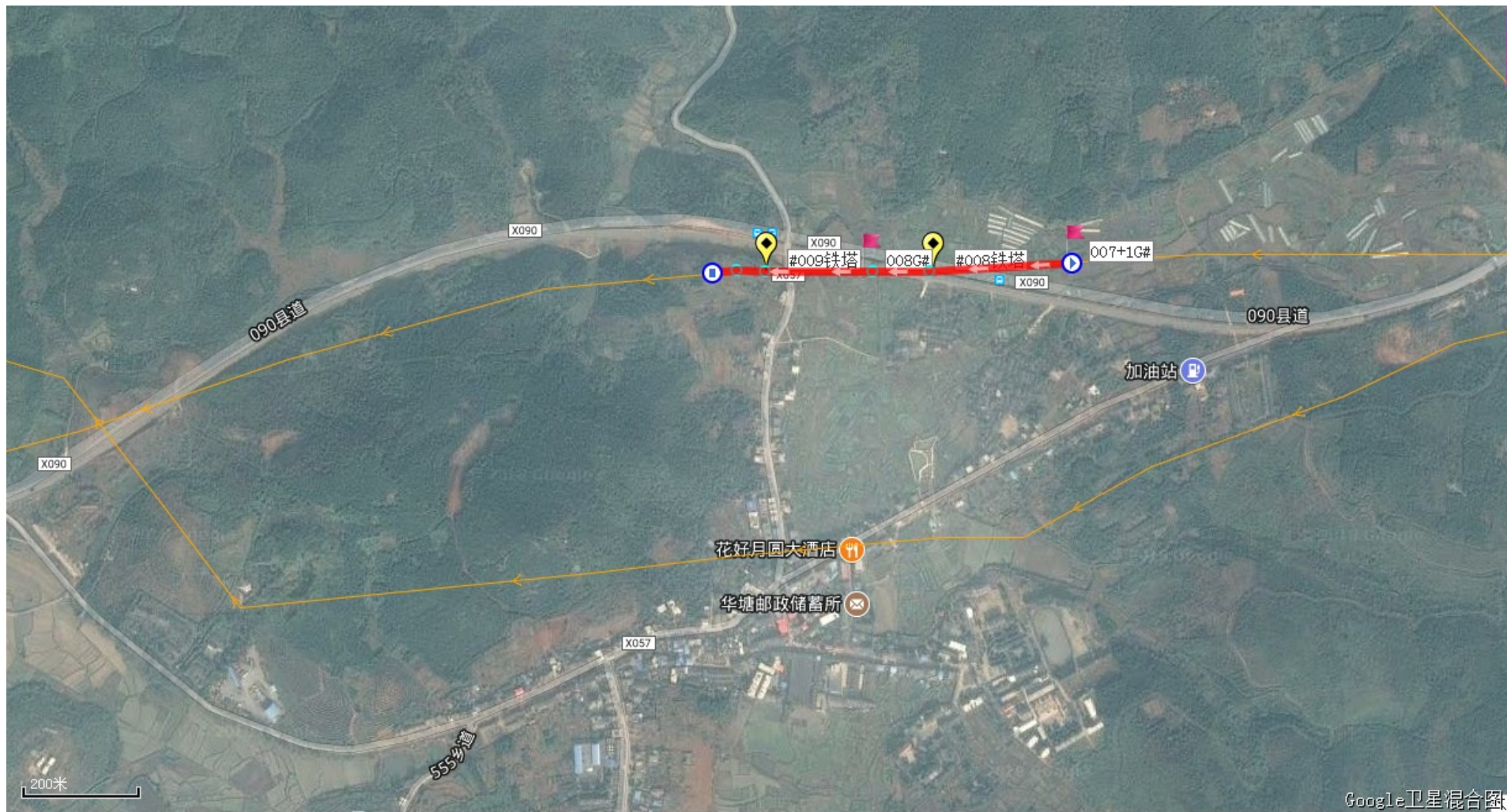


附图1：郴州杆迁工程路径走向图及路径协议

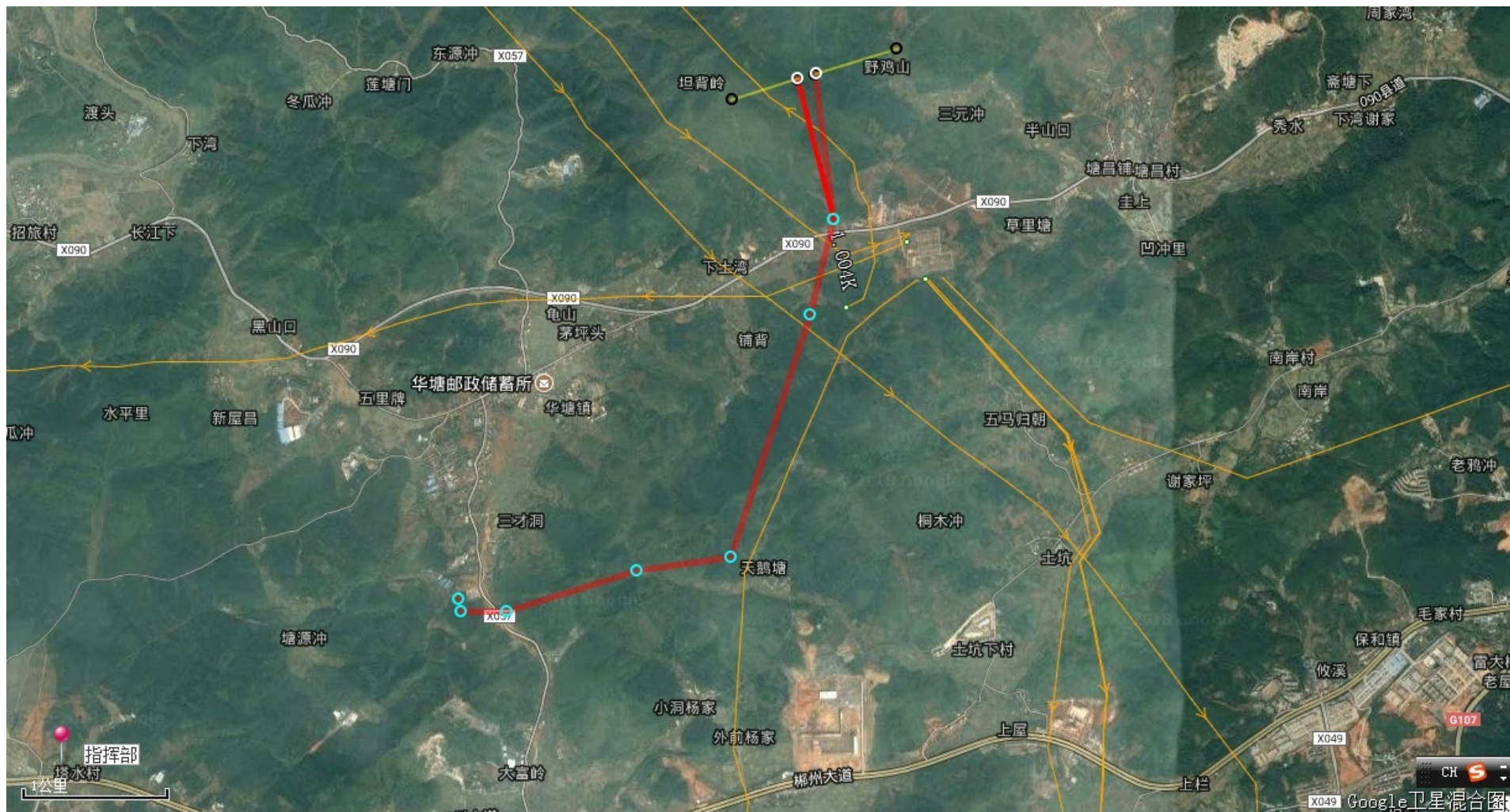


附图 2：郴州杆迁工程（ $\pm 500\text{kV}$ 江城线杆迁工程）地理位置图

附图 3: 郴州杆迁工程（500kV 苏紫 I 线杆迁工程）地理位置图



附图 4: 郴州杆迁工程 (110kV 两华、园华线杆迁工程) 地理位置图



附图 5: 郴州杆迁工程 (110kV 油珞线杆迁工程) 地理位置图

