

湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV

线路工程

环境影响报告书

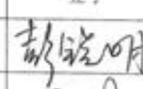
建设单位：国网湖南省电力有限公司建设分公司

主持编制机构：湖南省湘电试验研究院有限公司

二〇二一年五月 长沙

打印编号: 1617348153000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	8431qv		
建设项目名称	湖南永州宗元-紫霞第二回500kV线路工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国网湖南省电力有限公司建设分公司		
统一社会信用代码	91430100MA4PJH1L57		
法定代表人 (签字)	邓庆红		
主要负责人 (签字)	谭亚麒		
直接负责的主管人员 (签字)	唐剑利		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	湖南省湘电试验研究院有限公司		
统一社会信用代码	914300001837654432		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘海波	07354343506430089	BH015505	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
彭锐明	附件、附图	BH016206	
刘海波	前言; 总则; 建设项目概况与分析; 环境现状调查与评价; 施工期环境影响评价; 运行期环境影响评价; 环境保护设施、措施分析与论证; 环境管理与监测计划; 环境影响评价结论	BH015505	

目 录

1 前 言.....	1
1.1 项目建设必要性.....	1
1.2 工程概况.....	1
1.3 评价指导思想.....	1
1.4 环境影响评价工作过程.....	2
1.5 主要环境问题.....	2
1.6 环评报告书主要结论.....	2
2 总则.....	4
2.1 编制依据.....	4
2.2 评价因子与评价标准.....	7
2.3 评价工作等级.....	9
2.4 评价范围.....	11
2.5 环境敏感目标.....	11
2.6 评价重点.....	19
3 建设项目概况与分析.....	20
3.1 项目概况.....	20
3.2 选线选址环境合理性分析.....	34
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	48
3.4 生态影响途径分析.....	49
3.5 初步设计环境保护措施.....	50
4 环境现状调查与评价.....	54
4.1 区域概况.....	54
4.2 自然环境概况.....	55
4.3 电磁环境现状评价.....	59
4.4 声环境现状评价.....	65
4.5 生态环境现状评价.....	70
4.6 地表水环境现状评价.....	71
5 施工期环境影响评价.....	74
5.1 生态影响预测与评价.....	74
5.2 声环境影响分析.....	81
5.3 施工扬尘分析.....	82
5.4 固体废物环境影响分析.....	83
5.5 地表水环境影响分析.....	84
6 运行期环境影响评价.....	86
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	86
6.2 声环境影响预测与评价.....	107
6.3 地表水环境影响分析.....	113
6.4 固体废物影响分析.....	113
6.5 环境风险分析.....	113
7 环境保护设施、措施分析与论证.....	115
7.1 环境保护设施、措施分析.....	115
7.2 环境保护设施、措施论证.....	115

7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....	115
8 环境管理与监测计划.....	121
8.1 环境管理.....	121
8.2 环境监测.....	124
9 环境影响评价结论.....	126
9.1 工程概况.....	126
9.2 环境质量现状与主要环境问题.....	126
9.3 环境影响评价主要结论.....	127
9.4 环境保护措施分析.....	129
9.5 公众意见采纳与否的说明.....	131
9.6 综合结论.....	131
10 附件、附图.....	132
10.1 附件.....	132
10.2 附图.....	136
附图 1: 宗元~紫霞第二回 500kV 线路地理位置图.....	136
附图 2: 线路路径图.....	137
附图 3: 本工程环境保护目标与工程相对位置关系、现状监测点位示意图.....	138
附图 4: 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程杆塔一览图.....	171

1 前言

1.1 项目建设必要性

(1) 加强永州电网结构，提高永州电网供电可靠性

永州市目前由宗元变电站、紫霞变电站 2 座 500kV 变电站供电，永州电网潮流主要表现为“北电南送”，北部的宗元变电站下网潮流一直较重。且湘南南部地区 500kV 电网薄弱仅为单环网，电网运行制约因素多，可靠性较差，一旦断面上的宗元~紫霞 I 回、船山~苏耽两条 500kV 线路出现问题，将会造成断面 220kV 线路重过载，从而危及电网安全，故需进一步加强电网结构，提升 500kV 网架抗风险能力及灵活运行能力。

(2) 配套永州电厂送出，加强湘南 500kV 电网“北电南送”通道的供电能力

预计 2021 年湘南南部电网电力缺口达 2000~2100MW，目前湘南南北断面仅宗元~紫霞 I 回、船山~苏耽两条 500kV 输电线路，输送潮流达 1800MW，无法满足湘南南部电网供电要求。通过新建宗元~紫霞第二回 500kV 线路，可加强湘南电网“北电南送”通道供电能力，降低系统网损。

(3) 加强永州南部电网与湖南主网的电气联系，有利于提高湘南电网的电压稳定水平

目前，宗元 500kV 变与紫霞 500kV 变之间仅有宗元~紫霞一个 500kV 联络通道。新建宗元~紫霞第二回 500kV 线路后，当宗元~紫霞 500kV 线路宗侧三相故障时，故障切除 1 秒后，桂蝴蝶电压可由恢复至 0.9894p.u.提升到恢复至 1.0168p.u.。因此，新建宗元~紫霞第二回 500kV 线路，有利于提高湘南电网的电压稳定水平。

综上所述，为提高永州电网用电可靠性和电压水平，加强湘南 500kV 电网“北电南送”通道的供电能力，建设湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程是必要的。

1.2 工程概况

(1) 线路工程：新建永州宗元~紫霞第二回500kV线路约90km，立塔262基，全部采用单回路架设，南起自己建紫宗I回297#双回路分支塔，北止于紫宗I回052#双回路分支塔。

(2) 宗元500kV变电站：站内扩建500kV出线间隔1个、新建直流融冰装置一套。

(3) 紫霞500kV变电站：站内扩建500kV出线间隔1个。

1.3 评价指导思想

本工程属于 500kV 超高压线路工程。工程施工期的环境影响主要为废水、噪声、固体废物、施工扬尘以及生态影响。工程运行期无环境空气污染物、无工业废水产生、无工业固体废物产生；运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁场、噪声影响。

通过工程分析、预测可能产生的环境影响和提出必要的防护措施，将本工程的环境影响降低至最小。

本次评价对象为永州宗元~紫霞第二回 500kV 新建线路、宗元 500kV 变电站间隔扩建和直流融冰装置新建工程、紫霞 500kV 变电站间隔扩建工程。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本工程需编制环境影响报告书。

2019 年 12 月 20 日，国网湖南省电力有限公司建设分公司委托湖南省湘电试验研究院有限公司（以下简称“我公司”）进行本工程的环境影响评价。

接受委托后，我公司环评工作组对工程建设区域进行了现场踏勘调查，并对工程建设区域进行了电磁环境和声环境质量现状监测。在现场踏勘调查、环境质量现状监测的基础上，结合本工程实际情况，根据环境影响评价技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作基础上，编制完成了《湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程环境影响报告书》。

1.5 主要环境问题

本工程可能造成的主要环境问题有：

（1）施工期的废水、扬尘、噪声、固体废物等对施工场所周围环境的影响，施工期产生的生态环境影响。

（2）运行期的电磁环境（工频电场、工频磁场）、声环境以及对环境敏感目标的影响等。

1.6 环评报告书主要结论

（1）本工程符合《产业结构调整指导目录》（2019年本）中的“第一类鼓励类”中的“500千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

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

(3) 本工程变电站周围及拟建输电线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果满足相应标准。

(4) 根据电磁环境影响预测结果，本工程投运后对电磁环境敏感目标产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的4000V/m、100 μ T标准限值要求。

(5) 根据噪声现状监测结果及预测结果：本期工程投运后，厂界噪声昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准；变电站、输电线路沿线评价范围内声环境敏感目标声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能区标准限值要求。

(6) 本工程变电站不增加运行人员、不新增废水排放，不会增加对地表水环境的影响。输电线路运行期不会对线路沿线水体环境造成污染影响。

(7) 本工程建设对当地生态环境的影响较小，在加强生态保护和管理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

本工程环境质量现状监测及预测结果表明，沿线地区电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。在实施了本报告中提出的各项措施和要求后，从生态环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起执行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起执行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起执行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修改）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修改）；
- (11) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订并实施）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1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16号，2020年11月5日修订，2021年1月1日施行）；
- (2) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》（生态环境部公告2019年第8号）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；
- (5) 《全国生态保护与建设规划（2013-2020年）》（国家发展和改革委员会发改农经[2014]226号）；
- (6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部环办[2012]131号）；

- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发[2012]77号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部办公厅环办[2012]134号）；
- (10) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部办公厅环办[2013]103号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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）；
- (13) 《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环境保护部办公厅环办辐射[2016]84号）；
- (14) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部等部令第15号）；

2.1.3 地方法规

- (1) 《湖南省环境保护条例》（2019年9月28日修订，2020年1月1日施行）；
- (2) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》（2007年10月1日起施行）；
- (3) 《湖南省电力设施保护和供电秩序维护条例》（2017年5月31日起施行）；
- (4) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发[2018]20号）；
- (5) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（2019年10月31日施行）；
- (6) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）；
- (7) 《关于公布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的通知》（湖南省人民政府湘政函〔2016〕176号）；
- (8) 《永州市地表水集中式饮用水水源保护区批复》（湘环函[2018]206号）；
- (9) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（永政发[2020]11号）；

2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (9) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (12) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (13) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (14) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (15) 《220kV~750kV变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (16) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (17) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005）；
- (18) 《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》（DL/T 2036-2019）；

2.1.5 工程设计资料

- (1) 《湖南永州宗元~紫霞第二回500kV线路工程设计说明书（内审收口版）》（中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司，2020年1月）；
- (2) 《国网湖南经研院关于湖南宗元~紫霞第二回500kV线路工程可行性研究报告的评审意见》（国网经济技术研究院有限公司，经研咨[2019]755号）；
- (3) 《湖南省发展和改革委员会关于核准湖南长沙含浦220千伏输变电工程等55个电网项目的批复》（湖南省发展和改革委员会，湘发改能源〔2019〕925号）；
- (4) 可研设计单位提供的其他方案材料。

2.1.6 环评委托书

《湖南永州宗元~紫霞第二回500kV线路工程环境影响评价委托书》（国网湖南省

电力有限公司建设分公司，2019年12月)

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中要求选取本工程的主要环境影响评价因子，详见表2-1。

表 2-1 本工程主要环境影响评价因子汇总表

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

2.2.2 评价标准

根据永州市生态环境局《关于湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程执行环境保护标准的函》，结合国家现行相关标准及现场踏勘结果，本环评执行的评价标准如下：

(1) 环境质量标准

1) 电磁环境

本项目执行国家标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露限值标准，详见表 2-2。

表2-2 项目执行的电磁环境标准一览表

影响因子	适用区域	评价标准	标准来源
工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m ^②	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	架空线路下其他场所 ^①	10kV/m	
工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT ^②	

注：①表中“架空线路下其它场所”包括：耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。

②依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，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产生的电磁场频率为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4000V/m和 100μ T。

2) 声环境

本工程声环境质量标准见表 2-3。

表2-3 项目执行的声环境质量标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
			参数名称	限值	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1类	等效连续声级 L_{eq}	昼间55dB(A) 夜间 45dB(A)	线路评价范围内位于村庄区域环境保护目标
		2类		昼间60dB(A) 夜间 50dB(A)	宗元变电站评价范围内环境保护目标、紫霞变电站评价范围内除323省道两侧50±5m范围以外的环境保护目标
		4a类		昼间70dB(A) 夜间 55dB(A)	输电线路评价范围内位于G55二广高速、S216省道两侧50±5m范围内的环境保护目标、紫霞变电站评价范围内位于S323省道两侧50±5m范围内的环境保护目标

3) 地表水环境

根据《关于公布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的通知》(湖南省人民政府湘政函〔2016〕176号)、《永州市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案》(湘环函[2018]206号),宗元~紫霞第二回 500kV 线路评价范围内无饮用水水源保护区。

本工程跨越处的湄江河、宁远河(舂水段)水功能为农业、渔业用水区,水环境执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水域标准。

(2) 污染控制和排放标准

1) 噪声

项目噪声排放标准详见表 2-4。

表2-4 项目执行的噪声排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
			参数名称	限值	
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	噪声	昼间70dB(A) 夜间 55dB(A)	施工场界噪声
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2类	噪声	昼间60dB(A) 夜间 50dB(A)	宗元、紫霞变电站厂界

2) 废水

施工期变电站生活污水、车辆清洗废水、施工废水经处理回用、不外排。输电线路工程施工人员临时租用附近民房或工屋，生活污水利用当地的污水处理设施进行处理；线路施工时在施工场地的外围设置围挡，修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，确保施工期废水不外排。

运行期变电站生活污水经地埋式一体化设备处理后回用于站内回用或清掏，不外排；线路运行期无废水产生。

3) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固废储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)规定，本工程电磁环境影响评价工作等级划分见表2-5。

表2-5 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各20m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
			边导线地面投影外两侧各20m范围内有电磁环境敏感目标	一级

本工程为500kV交流输变电工程，间隔扩建变电站为户外式，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，因此电磁环境影响评价等级确定为一级。

2.3.2 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》(HJ2.4-2009)中有关声环境影响评价工作等级划分和相关确定原则确定本工程声环境影响评价工作等级。

本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类、2类和4a类区域，工程建成后评价范围内环境保护目标处的噪声级增高量小于

5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，根据声环境影响评价工作级别划分依据，本次的声环境影响评价等级确定为二级。

2.3.3 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》（HJ19-2011）：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”，划分原则见表2-6。另外规定“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改间隔改造工程项目，可做生态影响分析”。

表2-6 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程评价范围内不进入自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态环境敏感区；不进入风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。

本项目变电站扩建工程不新征占地面积；新建输变电线路长度约90km，塔基占地约4.47hm²，临时占地约10.20hm²，工程总占地面积约14.67 hm²。

因此，本工程生态影响评价工作等级确定为三级。

2.3.4 地表水环境评价工作等级

本工程间隔扩建工程依托原有变电站污水处理设施处理，本期无新增值班人员，运行期无新增生产排水。线路运行期无废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）划分原则表2-7，本工程地表水环境影响评价等级为三级B。

表2-7 水环境影响评价工作等级划分依据

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.5 大气环境影响评价工作等级

本工程对大气环境的影响主要是施工阶段的施工扬尘。施工开挖量小, 施工时间短, 因此其对环境空气的影响范围和程度很小。故本工程大气环境影响将以分析说明为主。

2.4 评价范围

(1) 工频电场、工频磁场

变电站: 站界外 50m。

架空线路: 边导线地面投影外两侧各 50m。

(2) 噪声

变电站: 围墙外 200m。

架空线路: 边导线地面投影外两侧各 50m。

(3) 生态环境

变电站: 围墙外 500m。

输电线路: 边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

2.5 环境敏感目标

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敏感目标、生态及水环境类敏感区。

(1) 电磁环境、声环境敏感目标

本工程变电站及输电线路评价范围内电磁环境、声环境敏感目标统计以“村组”为单位, 共计 31 个村组, 详见表 2-8。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 架空输电线路边导线地面垂直投影外5m带状区域为工程拆迁范围。根据环办辐射[2016]84号《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（施行）的通知>》“环评阶段，环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价”，因此在线路地面垂直投影外5m 带状区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物不列为环境敏感目标，不进行评价。

（2）生态环境敏感区

本工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区、饮用水一级保护区等特殊、重要生态环境敏感区。

线路避让了阳明山国家级自然保护区（最近处约3.5 km）、潇水国家湿地公园（最近处约10km）、日月湖国家湿地公园（最近处约15 km）。位置关系图见下图2-1、2-2。

（3）水环境敏感区

本工程不涉及相关水环境保护目标。

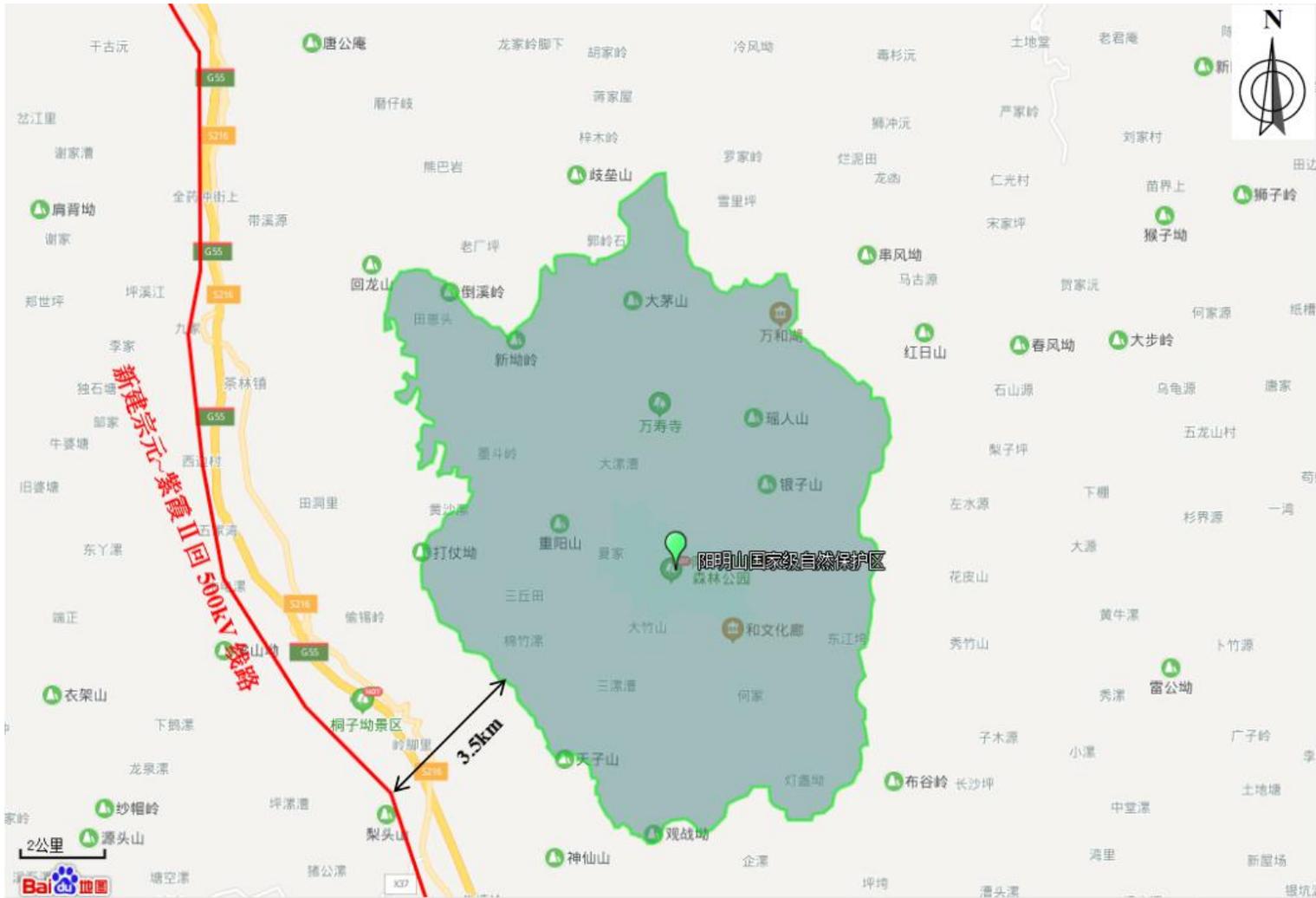


图 2-1 宗元~紫霞二回线路与阳明山国家级自然保护区位置关系图

图 2-2 宗元~紫霞二回线路与潇水、日月湖湿地公园位置关系图

表 2-8 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程电磁环境、声环境环境敏感目标

序号	敏感目标名称及所属行政区		分布及与项目相对位置	数量	建筑物功能与结构	导线对地高度 (m)	主要环境影响因子	图号
(一) 宗元 500kV 变电站间隔扩建工程								
1	潮水村雷塘组	冷水滩区上岭桥镇	北约 13m~200m、 东北约 150m~200m、 东约 25m~200m	17 栋	民房 15 栋 (1F 坡顶 2 栋、 2F 坡顶 9 栋、2F 平顶 2 栋、 3F 坡顶 1 栋、6F 平顶 1 栋)； 办公楼 1 栋 (2F 坡顶, 村委)； 仓库 1 栋 (2F 平顶)	/	E、B、N	附图 3-1
(二) 宗元~紫霞第二回 500kV 线路新建段								
2	庙山村张八组	冷水滩区伊塘镇	西约 6m~43m	3 栋	民房 3 栋 (1F 坡顶 2 栋、2F 坡顶 1 栋)	约 42	E、B、N	附图 3-2
3	庙山村庙山组	冷水滩区伊塘镇	西约 21m~50m	5 栋	民房 5 栋 (1F 坡顶 4 栋、2F 平顶 1 栋)	约 32	E、B、N	附图 3-3
4	龙井村新斗组	冷水滩区伊塘镇	西约 26m~50m	4 栋	民房 4 栋 (1F 坡顶 2 栋、1F 平顶 1 栋、2F 坡顶 1 栋)	约 18	E、B、N	附图 3-4
5	井山村老长组	冷水滩区伊塘镇	西北约 6m~50m	5 栋	民房 4 栋 (1F 坡顶 1 栋、2F 平顶 1 栋、2F 坡顶 2 栋)； 办公楼 1 栋 (1F 坡顶)	约 28	E、B、N	附图 3-5
			东南约 43m~48m	4 栋	民房 4 栋 (1F 坡顶 1 栋、2F 平顶 1 栋、2F 坡顶 2 栋)	约 20		
6	白塘村野鸡岭组	冷水滩区伊塘镇	西北约 20m~50m	5 栋	民房 5 栋 (1F 坡顶 2 栋、2F 坡顶 3 栋)	约 36	E、B、N	附图 3-6
7	井塘村	冷水滩区伊塘镇	东南约 24m	1 栋	民房 1 栋 (2F 平顶)	约 31	E、B、N	附图 3-7

8	井塘村小塘组	冷水滩区伊塘镇	西北约 9m~50m	3 栋	民房 3 栋 (1F 坡顶 1 栋、2F 平顶 1 栋、2F 坡顶 1 栋)	约 27	E、B、N	附图 3-8
9	岩山村联合组	零陵区邮亭圩镇	西约 6m	1 栋	民房 1 栋 (3F 坡顶 1 栋)	约 50	E、B、N	附图 3-9
			东约 11m~50m	3 栋	民房 3 栋 (1F 坡顶 2 栋、2F 坡顶 1 栋)	约 39		
10	塔山村八组	零陵区接履桥镇	西约 34m	1 栋	民房 1 栋 (2F 坡顶)	约 30	E、B、N	附图 3-10
11	塔山村	零陵区接履桥镇	东约 50m、西约 34~39m	3 栋	民房 3 栋 (1F 坡顶 1 栋、2F 平顶 1 栋, 2F 坡顶 1 栋)	西约 30 东约 30	E、B、N	附图 3-11
12	雷家村	零陵区接履桥镇	西约 6m	1 栋	民房 1 栋 (2F 平顶)	约 34	E、B、N	附图 3-12
13	太古冲村三组	零陵区接履桥镇	东约 29m	1 栋	民房 1 栋 (2F 坡顶)	约 25	E、B、N	附图 3-13
14	太古冲村乔家组	零陵区接履桥镇	西南约 25m~50m	2 栋	民房 2 栋 (2F 坡顶)	约 30	E、B、N	附图 3-14
15	李巷村上头屋组	零陵区接履桥镇	东约 43m~50m	4 栋	民房 4 栋 (1F 坡顶 3 栋、2F 平顶 1 栋)	约 33	E、B、N	附图 3-15
16	青山观村谢家组	零陵区菱角塘镇	东约 21m	1 栋	民房 1 栋 (2F 坡顶)	约 32	E、B、N	附图 3-16
17	青山观村三组	零陵区菱角塘镇	西南约 17m~50m	2 栋	民房 2 栋 (1F 平顶 1 栋、2F 坡顶 1 栋)	约 48	E、B、N	附图 3-17
18	青山观村湾里	零陵区菱角塘镇	西南约 10m	1 栋	民房 1 栋 (2F 坡顶)	约 59	E、B、N	附图 3-18
19	马鞍岭村楠 5 组	零陵区邮亭圩镇	东北约 16m	1 栋	民房 1 栋 (2F 坡顶)	约 80	E、B、N	附图 3-19
20	马鞍岭村楠 4 组	零陵区邮亭圩镇	西南约 6m~50m	3 栋	民房 3 栋 (1F 坡顶)	约 66	E、B、N	附图 3-20
21	铲子坪村三组	双牌县茶林镇	东南约 7m~45m	2 栋	民房 2 栋 (1F 坡顶 1 栋、2F 坡顶 1 栋)	约 41	E、B、N	附图 3-21
22	淋江村一组	双牌县麻江镇	东北约 45~50m	2 栋	民房 2 栋 (2F 平顶)	约 34	E、B、N	附图 3-22
23	鳖栏江村三组	双牌县麻江镇	东北约 9m~50m	5 栋	民房 7 栋 (2F 平顶 4 栋、2F 坡顶 2 栋、3F 坡顶 1 栋)	约 38	E、B、N	附图 3-23

24	荷叶塘村六组	双牌县麻江镇	西南约 10m~50m	5 栋	民房 4 栋（1F 平顶 1 栋、1F 坡顶 1 栋、2F 坡顶 1 栋、4F 平顶 1 栋）； 办公楼 1 栋（1F 平顶，卫生室）	约 33	E、B、N	附图 3-24
25	大竹园村一组	宁远县清水桥镇	西南约 37m~50m	2 栋	民房 2 栋（1F 坡顶 1 栋、4F 平顶 1 栋）	约 42	E、B、N	附图 3-25
26	上马石村廖家岭组	宁远县清水桥镇	西约 21m~50m	2 栋	民房 2 栋（1F 坡顶 2 栋）	约 54	E、B、N	附图 3-26
27	田伟村一组	宁远县清水桥镇	东约 19m~32m	2 栋	民房 2 栋（1F 平顶 2 栋）	约 68	E、B、N	附图 3-27
28	泉井眼村四组	宁远县清水桥镇	西北约 28m~50m	3 栋	民房 3 栋（1F 平顶 2 栋、3F 平顶 1 栋）	约 48	E、B、N	附图 3-28
			东约 16m~50m	7 栋	民房 7 栋（1F 平顶 5 栋、1F 坡顶 1 栋、2F 平顶 1 栋）	约 35	E、B、N	附图 3-29
29	林里坊村	宁远县柏家坪镇	西南约 7m	1 栋	民房 1 栋（1F 坡顶）	约 42	E、B、N	附图 3-30
30	唐家岭村六组	宁远县柏家坪镇	东南约 8m	1 栋	民房 1 栋（1F 平顶）	约 65	E、B、N	附图 3-31
31	沙子坪村二组	宁远县柏家坪镇	西北约 33m~50m	3 栋	民房 3 栋（1F 坡顶 2 栋、1F 平顶 1 栋）	约 82	E、B、N	附图 3-32
(三) 紫霞 500kV 变电站间隔扩建工程								
32	高岗头村	宁远县天堂镇	变电站东约 5.5m~80m、南 约 30m~130m	10 栋	民房 3 栋（1F 坡顶 1 栋、2F 平顶 1 栋、3F 平顶 1 栋）； 厂房（德邦物流 2F 平顶、 宁远烟草烤房 1F 平顶等）； 办公楼 1 栋（德邦 5F 平顶）	/	E、B、N	附图 3-33
33	天堂村十二组	宁远县天堂镇	西约 87m~200m、西北约 124m	6 栋	民房 4 栋（1F 平顶 1 栋、2F 平顶 1 栋、2F 坡顶 1 栋、3F	/	E、B、N	

					平顶 1 栋)； 看护房 2 栋 (1F 坡顶)			
--	--	--	--	--	-----------------------------	--	--	--

备注： 1、E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声。

2、表中所列距离均为线路边导线投影距敏感目标的最近距离。

3、本报告环境敏感目标、拆迁及距离等均依据现阶段可研设计资料并结合环评现场踏勘而估计，随着设计深度的推进，路径、塔位存在局部微调的可能。；

4、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敏感目标。

5、表中环境敏感目标名称可能因为乡镇、村组合并存在变化。

2.6 评价重点

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

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

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

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

（4）生态环境影响调查：从土地占用、植被破坏等角度，结合输变电工程特点分析工程建设对区域范围内生态环境的影响，分析拟采取的生态保护措施可行性，必要时提出替代方案。

（5）环境影响预测及评价：采用导则推荐的模式预测输电线路工频电场、工频磁场的影响程度及范围；收集与本工程输电线路相似的已运行线路的工频电场、工频磁场及噪声影响的类比监测资料，进行分析和比较；进而评价本工程运行期各影响因子对环境的影响。

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

（7）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。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

项目组成见表 3-1，工程地理位置及线路路径示意图 3-1。

表 3-1 项目的基本组成

项目名称	湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程			
建设及运营单位	国网湖南省电力有限公司建设分公司			
建设性质	新建			
可研设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司			
建设地点	湖南省永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县			
项目组成	1、新建湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路； 2、宗元 500kV 变电站扩建 500kV 出线间隔 1 个、新建直流融冰装置一套； 3、紫霞 500kV 变电站扩建 500kV 出线间隔 1 个；			
名称	工程概况			
湖南永州宗元~紫霞第二回 500KV 线路工程	电压等级	500 kV		
	线路长度	约 90km		
	规划塔基数量	新建262基（直线塔200基，耐张塔62基）		
	塔型	5B2-ZBC1、5B2-ZBC2、5B2-ZBC3、5B2-ZBC4、5B2-ZBCK、5B2-JC1、5B2-JC2、5B2-JC3、5B2-DJC4、5ZT623、5ZT631、5ZT632、5ZT641、5ZT621、5ZT622、5JT621、5JT622、5HJ621、5JT631、5JT641		
	塔基占地	约 4.47 hm ²		
	导线型号	4×JL3/G1A-630/45、4×JL3/G1A-630/55、4×JLHA4/G3A-630/55		
	架设方式	单回路架设		
	地线	72芯OPGW复合光缆、JLB20A-120、JLB20A-150、JLB20A-185铝包钢绞线		
	线路所经行政区	永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县		
宗元 500kV 变电站扩建工程	项目	前期	本期	远期
	主变规模（MVA）	2×750	/	3×750
	550kV出线（回）	5	1	10

	220kV出线（回）	10	/	12
	高压电抗器（组）	2	/	2
	给排水	本期扩建不新增运行维护人员，不新增生活用水量和污水量。		
	占地面积	变电站占地 8.27 公顷，本期在围墙内扩建，不新征用地。		
紫霞 500kV 变电站间隔 扩建工程	项目	前期	本期	远期
	主变规模（MVA）	2×750	0	3×750
	550kV出线（回）	2	1	6
	220kV出线（回）	7	/	16
	TCR电抗器（Mvar）	1×120	/	1×120
	给排水	本期扩建不新增运行维护人员，不新增生活用水量和污水量。		
	占地面积	变电站占地7.4公顷，本期在围墙内扩建，不新征用地。		
占地面积（永久）		约 4.47 hm ²		
工程总投资	45045 万元（静态）			
计划投产年	2021 年			



图 3-1 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程地理位置及线路路径示意图

3.1.2 宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程

3.1.2.1 线路路径

湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程新建线路长 90km，曲折系数 1.09，全部采用单回路架设。起自桎塘冲附近紫宗 I 回 297#双回路分支塔开始，平行已建紫宗 I 回走线至枫木山村附近紫宗 I 回 287#塔右侧线路右转往西南方向走线，避开长坪村、野鸡岭、小塘铺街密集房屋至 G72 泉南高速北侧线路左转往南走线，线路依次跨过泉南高速、220kV 柏蒋线、G55 二广高速至涂家村南侧，线路左转往南偏东平行二广高速走线至乔家村，线路小角度右转往南走线至李家巷南侧左转往南偏东走线，连续跨过 220kV 宗晒线、S216 省道往东南方向走线至陈家冲南侧后，左转往东南方向走线进入山地段，走线至 220kV 宗晒线 103#塔附近线路大角度右转，平行已建 220kV 宗晒线往正南方向走线，避开沿线房屋在铲子坪附近小角度左转，平行已建 500kV 紫宗 I 回和二广高速走线，沿路经过连续转角，避开沿线密集村庄，穿过桐子坳 4A 级景区后继续平行已建 500kV 紫宗 I 回走线，通过连续转角经白水岭村、廖家村、老屋山、上马石村、泉井眼村、茄子元至彭家洞。然后线路右转经大地里、紫云山，接至鹅婆井处紫宗 I 回 052#分支塔处。

线路途经永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县，共计一市四县(区)，海拔 0~920m。设计基本风速为 27m/s，设计覆冰为 15mm、20mm、30mm、40mm。地形比例为：水田 11.1%、丘陵 32.2%、山地 53.3%、高山 3.4%。

3.1.2.2 导线、地线

本线路新建段导线采用4×JL3/G1A-630/45钢芯高导铝绞线、4×JL3/G1A-630/55钢芯高导铝绞线及4×JLHA4/G3A-630/55型钢芯中强度铝合金绞线，地线一根采用72芯OPGW光缆，另一根在不同冰区分别采用JLB20A-120、JLB20A-150、JLB20A-185铝包钢绞线，另外“三跨”段（分别在跨越G72泉南高速、跨越G55二广高速时）两根地线均采用72芯OPGW复合光缆。

(1) 本工程使用导线性能参数见下表：

表 3-2 新建线路导线性能参数表

导线型号		JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/55	JLHA4/G3A-630/55
结构（股数×直径）	铝	45×4.22	48×4.12	48×4.12
	钢	7×2.81	7×3.20	7×3.20
截面积（mm ² ）	铝	629.4	639.92	639.92

	钢	43.41	56.30	56.30
	总计	672.81	696.22	696.22
直径 (mm)		33.8	34.3	34.3
分裂间距 (mm)		500	500	500

(2) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，输电线路导线对地距离限值见表 3-3。

表3-3 导线对地最小允许距离

序号	线路经过地区		最小距离 (m)	计算条件
1	居民区		14.0	导线最大弧垂
2	非居民区		11.0	导线最大弧垂
3	交通困难或仅步行可达到的地区		8.5	导线最大弧垂
			8.5	导线最大风偏
4	步行不能达到的山坡		6.5	导线最大风偏
5	对建筑物	垂直距离	9.0	导线最大弧垂
		净空距离	8.5	导线最大风偏
6	对树木自然生长高	垂直距离	7.0	导线最大弧垂
		净空距离	7.0	导线最大风偏
7	果树、经济林街道树		7.0	导线最大弧垂

3.1.2.3 杆塔和基础

(1) 杆塔

本工程线路沿线地貌主要有丘陵地貌与低山地貌，零星分布冲洪积地貌。全线共新建杆塔 262 基（直线塔 200 基，耐张塔 62 基），全部采用单回路架设。直线塔塔型有 5B2-ZBC1、5B2-ZBC2、5B2-ZBC3、5B2-ZBC4、5B2-ZBCK、5ZT621、5ZT622、5ZT623、5ZT631、5ZT632、5ZT641，转角塔塔型有 5B2-JC1、5B2-JC2、5B2-JC3、5JT621、5JT622、5JT631、5JT641，终端塔塔型为 5B2-DJC4，换位塔塔型为 5HJ621。杆塔使用情况见下表 3-4：

表 3-4 杆塔使用情况一览表

塔型	基数	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角 (°)
5B2-ZBC1	11	24~36	460	600	0
		39~42	425	600	
5B2-ZBC2	37	24~42	550	750	0

		45~48	510	750	
5B2-ZBC3	5	27~39	750	1000	3
		42~48	670	1000	
5B2-ZBC4	7	27~45	950	1250	3
		48~54	855	1250	
5B2-ZBCK	11	57	650	1000	0
		60~78	618	1000	
5B2-JC1	9	21~36	450	750/±350	0~20
5B2-JC2	7	21~36	450	750/±350	20~40
5B2-JC3	1	21~36	450	750/±350	40~60
5B2-DJC4	1	21~30	450	750/±350	0~90
5ZT621	38	30~42	400	650	0
		42~51	350	650	
5ZT622	40	30~45	500	750	0
		48~54	440	750	
5ZT623	22	30~45	600	900	0
		48~54	530	900	
5JT621	13	27~39	450	220/880-550/880	0~20
5JT622	13	27~39	450	220/880-550/880	20~40 兼冰区分界
5HJ621	3	27~39	450	220/880-550/880	0~15
5ZT631	13	30~54	400	650	0
5ZT632	4	30~54	500	800	0
5JT631	11	27~39	500	170/680-425/680	0~30 兼冰区分界
5ZT641	12	30~51	500	800	0
5JT641	4	27~39	500	170/680-425/680	0~30 兼冰区分界

(2) 基础

根据沿线地质条件，本工程主要采用掏挖式基础、岩石锚杆基础、挖孔基础、直柱板式基础、灌注桩基础。

3.1.3 宗元 500kV 变电站扩建工程

(1) 站址地理位置

宗元 500kV 变电站（曾用名永州 500kV 变电站）位于永州市冷水滩区以东竹山桥镇八角塘村与三口里村之间，距离永州市 16km。

(2) 总平面布置

宗元 500kV 变电站为正南北布置，500kV 配电装置布置在站区东侧，向南、北两个方向出线。220kV 配电装置布置在站区西侧，向西出线，主控通信楼布置在站区北侧。进站道路从北侧冷竹公路引进。

宗元 500kV 变电站平面布置图见图 3-2。

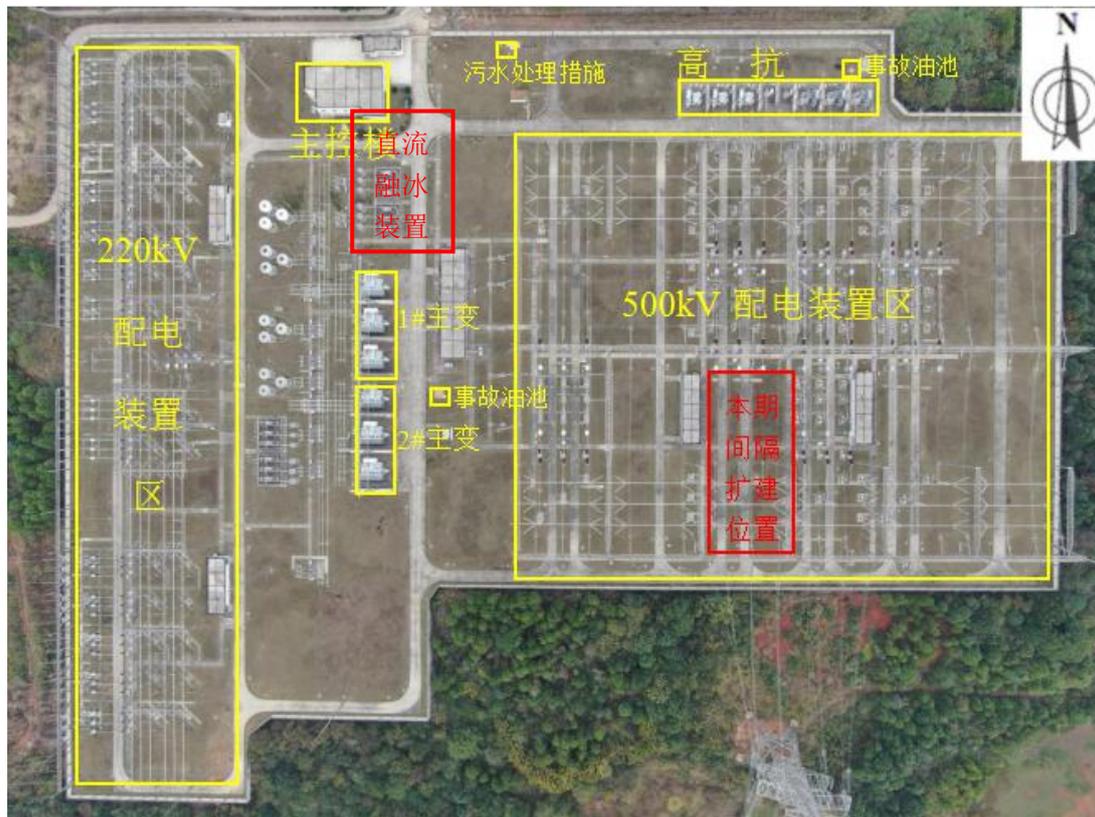


图 3-2 宗元 500kV 变电站平面布置图

(3) 变电站现有配套及环保设施

1) 给水和排水

① 给水

变电站采用地下水作为给水水源。

② 排水

宗元 500kV 变电站运行期排水主要为雨水和生活污水，排水系统采用雨污分流制。宗元 500kV 变电站生活污水经地埋式一体化设备处理后回用于站区绿化，不外排。

2) 事故排油系统

宗元变电站设置有事故油池（容积为 80m³），事故油池设在地下。事故时变压器或者高抗的油经过集油坑汇入事故油池，事故油池可以满足绝缘油发生全部泄漏时不外溢，事故油交由有资质的危险废物处置机构处置。截止目前未发生油的泄漏事故。

(4) 本期扩建内容

1) 间隔扩建

本期扩建至紫霞变电站1个500kV出线间隔。扩建在前期预留场地内进行，维持原有500kV配电装置布置形式不变，采用断路器三列式布置方式，500kV母线型式采用悬挂式管型母线分相中型布置。相应的配套工程如主控通信综合楼、附属建筑物、及相关的电源、供水排水系统和站区道路、进站道路均已在前期建成。

2) 直流融冰装置

本期在宗元 500kV 变电站 1-1C 电容器组与 500kV 配电装置区之间装设直流融冰装置一套，为 500kV 及 220kV 线路融冰提供电源。融冰电源取自站内 35kV 原有融冰间隔，连接 35kV 电缆至整流器后输出直流电流为 500kV 及 220kV 线路融冰。新建 285m² 直流融冰室一间，交流输入电源隔离开关及整流器布置在室外，整流部件、感应电压抑制部件、内部串并联隔离开关、直流输出组合隔离开关等布置在融冰室内。户外高压电力电缆采用穿管敷设方式，直流融冰装置输出全部采用全绝缘铝管母线电缆沟敷设。

3.1.4 紫霞 500kV 变电站间隔扩建工程

(1) 站址地理位置

紫霞 500kV 变电站（曾用名为永州南 500kV 变电站）为已建变电站，位于湖南省永州市宁远县城西南天堂镇天堂村，S323 省道以北 200m 处，距离宁远县城 5km。

(2) 总平面布置

紫霞 500kV 变电站采用户外布置，500kV 配电装置布置在站区北侧，向东、西两个方向出线。220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线。主控通信楼布置在站区中部东侧，进站道路从东侧引入。变电站总平面布置示意图见图 3-4。

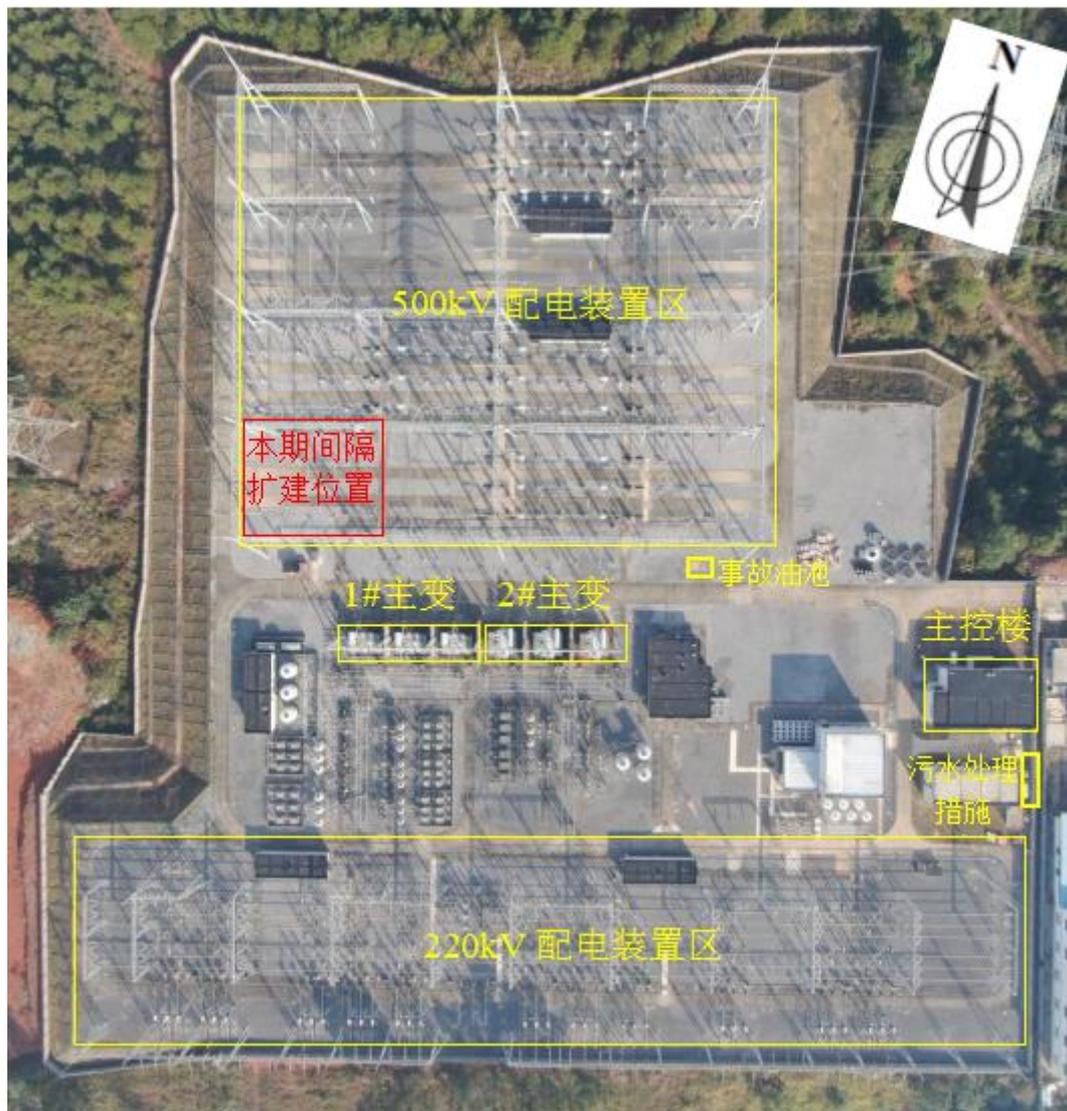


图3-4 紫霞500kV变电站总平面布置及间隔扩建位置示意图

(3) 现有配套及环保设施

1) 排水

变电站采用生活污水、雨水分流制排水系统。站区雨水经有组织收集后汇入站区排水系统排至站外低洼处的排水沟。变电站正常运行时产生的废水为生活污水，生活污水采用 WSZ-A-1 型埋地式污水处理设施（额定处理量 1t/h）处理后回用。

2) 排油系统

紫霞变电站主变下设置有事故油池（容积为 60m³），事故油池设在地下，事故时变压器的油汇入事故油池，可以满足绝缘油发生全部泄漏时不外溢，事故油交由有资质的危险废物处理机构处理。截止目前未发生过油的泄漏事故。

(4) 本期扩建内容

本期在紫霞500kV变电站扩建至宗元变电站500kV出线间隔1个，扩建在前期预留场地内进行，维持原有500kV配电装置布置形式不变，采用断路器三列式布置方式，500kV母线型式采用悬挂式管型母线分相中型布置。相应的配套工程如主控通信综合楼、附属建筑物、及相关的电源、供水排水系统和站区道路、进站道路均已在前期建成。

3.1.5 项目占地

(1) 项目占地

紫霞 500kV 变电站总征地面积 7.4hm²，围墙内占地面积 5.17hm²。宗元 500kV 变电站总征地面积 8.27hm²，其中围墙内占地面积 6.642hm²。本项目变电站间隔扩建工程在现有站址内进行，不新增征地。

本工程新建输电线路具体占地情况详见表 3-5。

表3-5 工程占地一览表

项目区	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	占地类型
塔基	4.47	0.45	4.92	水田、丘陵和山地
牵张场地	0	3.80	3.80	丘陵和山地
材料场	0	0.70	0.70	丘陵和山地
施工道路区	0	5.25	5.25	丘陵和山地
合计	4.47	10.20	14.67	/

(2) 土石方量

根据工程可研资料，新建线路工程土石方量约为 2.35 万方，填方量约为 2.35 万方，基本实现挖填方平衡，因此不设置取土场和弃土场。

紫霞、宗元 500kV 变电站间隔扩建工程土石方量主要源于电缆沟和基槽开挖，产生的弃土（约 1.2 万方），外运至当地政府部门指定的位置。

3.1.6 施工工艺和方法

3.1.6.1 施工组织

(1) 施工用水

施工用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用

节水保湿养护膜进行养护，塔基基础混凝土养护用水较少，可采用水车拉水。

(2) 建筑材料供应

本项目无需外借土方，施工所需要混凝土基本采用商用成品混凝土，偏远山区塔基施工所需的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

3.1.6.2 施工场地布设

(1) 施工生活区

宗元 500kV 变电站直流融冰装置和间隔扩建、紫霞 500kV 变电站扩建工程施工临时用地利用变电站内空地，不再另行征占地；输电线路施工生活区就近租用当地村民房屋，不另搭建。

(2) 牵张场地的布设

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且地形应平坦开阔，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。

(3) 施工临时道路的布设

本工程拟采用在原机耕道基础上进行拓宽及路面加固，满足载重运输车及机械化施工车行驶。现将原机耕道由平均宽度 1m~1.5m 拓宽至约 3.5m，路面采用砂石铺面加固，铺面厚度约 0.2~0.25m。局部陡峭地区需小范围开方降低运输道坡度，部分机耕道下山坡拟修筑挡土墙保证路面拓宽后的边坡稳定。若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮开辟施工简易道路，不宜经过成片林区、不宜经过横道路方向坡度大于 25°的斜坡；避免砍伐大量林木；避免开挖过多土方，造成水土流失；待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。

(4) 人抬道路的布设

人抬道路是在车辆无法到达的地段，利用现有人行便道或砍去荆棘形成通道，方便施工人员和畜力运送材料和设备。在修缮的过程中，不会对原地貌产生大的影响。而且待施工结束后，被破坏的植被将采取恢复措施。

(5) 塔基区施工场地的布设

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。每处塔基都有一处施工场地，施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，利于植被恢复。

3.1.6.3 输电线路施工工艺及方法

输电线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

工程所需水泥、砂、石材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线地貌为丘陵、山地，交通条件总体较好，工程全线汽车平均运距约25km，人力运输平均运距约为0.86km。施工过程中部分杆塔所在位置交通不便，需布设施工临时道路。

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。考虑输电线路施工时间较短，对于交通便利的线路施工段，其施工生产生活用地可采取租用民宅等；其偏远位置的线路施工，施工生产生活用地可灵活布置于塔基区占地范围内，输电线路区施工生产生活用地均不另外占地单独设置。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖。填土草袋使用完毕后不拆除，直接平整堆放于塔基永久占地周围。

(2) 基础施工

本工程线路杆塔基础为掏挖式基础、挖孔桩基础、岩石锚杆基础、直柱大板基础及灌注桩基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。粘性土无水地基(硬塑粘性土以及强风化岩石)基础优先选择掏挖式基础及岩石锚杆基础，部分地形陡峭塔位采用挖孔桩基础。粘性土有水地基基础选择直柱板式基础，局部采用钻孔灌注桩基础。

山区塔位，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段。泥沼地区的塔位尽量避开低洼、河岸及水流易冲刷的地形，并要防止对堤岸产生影响。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理。基面外设排洪沟、排水沟，防止水土流失；砌护坡和挡土墙，保护基础边坡；采用人工植被，保护基面和边坡采用人工植被，保护基面和边坡；采用人工植被，保护基面和边坡；弃渣处置，本着就近、经济的原则，首先用于塔座基面四周的平整，就地堆放在铁塔附近较平缓的坡面，使土石方就地堆稳，确实无法堆稳时，修建挡土墙，不允许余土流失山下，影响生态环境。

(3) 铁塔组立及架线施工

①铁塔组立

本工程线路杆塔均为角钢结构，采用内悬浮外拉线抱杆方式组塔。

②架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

工程沿线除水田泥沼外均为宜林地，植被发育，树种以松、杉、杂树、竹为主，导线展放采用张力放线。本工程路径区域内无禁飞区、无跨越铁路及高速公路段，可采用一般张力放线，在有跨越处可采用一般飞行器放线。

本工程基础施工流程图见图3-4，架线施工流程见图3-5。

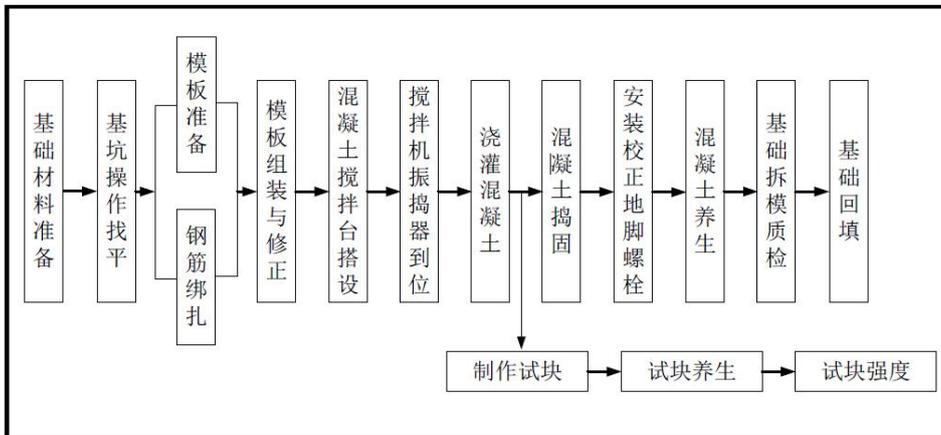


图3-4 基础工程施工流程

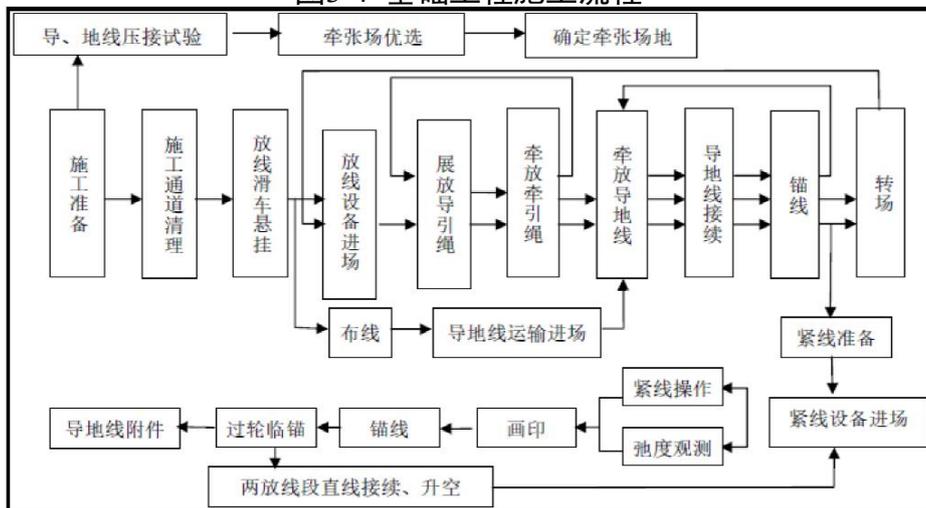


图3-5 架线施工流程图

3.1.7 主要经济技术指标

本工程静态总投资为 45045 万元，其中环保投资 726.93 万元，占总投资 1.61%。工程计划于 2021 年建成投运。

3.1.8 已有项目情况

3.1.8.1 宗元 500kV 变电站

(1) 现有规模

宗元500kV变电站现有工程规模如下：

表3-6 宗元500kV变电站现有工程规模

序号	工程内容	工程规模
1	主变容量	现有主变二组，容量 2×750MVA，户外布置
2	高压电抗器	2 组
3	500kV 出线	5 回（永州电厂 I 线、永州电厂 II 线、艳山红 II 线、长阳铺线、紫霞 I 线）
4	220kV 出线	10 回

(2) 工程环保手续

宗元（永州）500kV 变电站于 2007 年取得环评批复（环审[2007]99 号），扩建工程于 2008 年取得环评批复（环审[2008]536 号），并于 2011 年通过竣工环保验收（环验[2011]227 号文）。

宗元 500kV 变电站现有各项环保设施运行正常，未出现环保问题。

3.1.8.2 紫霞 500kV 变电站

(1) 现有规模

紫霞 500kV 变电站现有工程规模如下：

表3-7 紫霞500kV变电站现有工程规模

序号	工程内容	工程规模
1	主变容量	现有主变二组，容量 2×750MVA，户外布置
2	500kV 出线	2 回（至苏耽、宗元各一回）
3	220kV 出线	7 回

(2) 工程环保手续

紫霞变电站（原永州南变电站）于 2008 年取得环评批复（环审[2008]435 号），并于 2011 年通过竣工环保验收（环验[2011]228 号文）；二期扩建工程于 2010 年取得环评批复（湘环评[2010]297 号），并于 2011 年通过竣工环保验收（湘环评辐验[2013]2 号）。

紫霞变电站现有各项环保设施运行正常，未出现环保问题。

3.2 选线选址环境合理性分析

3.2.1 工程与城乡规划的相符性

本工程选线时已充分考虑工程沿线各级政府及规划部门意见，对线路路径进行优化，与各地的城镇发展规划相符，并已取得所在地各级政府、规划部门及其他主管部门的原则性意见，工程取得的线路路径协议情况详见表3-8。

表 3-8 本工程协议情况一览表

序号	协议单位	意见	落实情况
1	湖南省自然资源厅	原则同意	
2	永州市人民政府	同意	
3	永州市生态环境局	原则同意	
4	永州市水利局	基本同意，开工前编制水土保持方案	水土保持方案已批复
5	永州市林业局	同意	
6	永州市文化旅游广电体育局	原则同意，避让旅游区	
7	永州市公路局	原则同意	
8	永州市地方海事局	原则同意	
9	永州供电公司	原则同意	
10	冷水滩区人民政府	同意	
11	冷水滩区住房和城乡建设局	原则通过	
12	永州市国土资源局冷水滩分局	原则同意	
13	冷水滩区林业局	原则同意，办理林地使用手续和林木采伐手续	开工前办理
14	冷水滩区水利局	同意	
15	冷水滩区环境保护局	原则同意	
16	冷水滩区伊塘镇人民政府	原则同意	
17	零陵区人民政府	原则同意东方案	
18	零陵区住房和城乡建设局	原则同意东线方案	
19	零陵区林业局	同意	
20	零陵区水利局	同意	
21	零陵区地方海事局	同意	
22	零陵区交通运输局	同意	

23	零陵区环境保护局	同意	
24	中国人民解放军湖南省零陵区人民武装部	同意	
25	零陵区邮亭圩镇人民政府	原则同意	
26	零陵区接履桥街道办事处	建议推荐东方案	
27	零陵区菱角塘镇人民政府	建议推荐东方案	
28	零陵区幽底乡人民政府	建议推荐东方案	
29	双牌县人民政府	建议东方案	
30	双牌县住房和城乡建设局	同意东方案	
31	双牌县国土资源局	原则同意东方案	
32	双牌县林业局	同意,需办理林地使用手续	开工前办理
33	双牌县水利局	同意	
34	双牌县环境保护局	原则同意东方案,避让生态红线和生态敏感点	
35	双牌县地方海事局	同意	
36	双牌县公路局	原则同意	
37	双牌县旅游外事侨务局	原则同意,建议往西移 1 千米,绕开桐子坳景区核心区	已对桐子坳景区线路微调,避让其景区核心,并重新取得县人民政府和双牌县文化旅游广电体育局协议
38	双牌县文物局	原则同意	
39	中国人民解放军湖南省双牌县人民武装部	原则同意	
40	双牌县茶林镇人民政府	原则同意	
41	双牌县麻江镇人民政府	原则同意	
42	双牌县泂泊镇人民政府	原则同意,支持东方案	
43	双牌县上梧江瑶族乡人民政府	原则同意	
44	双牌县江村镇人民政府	原则同意	
45	宁远县人民政府	同意	
46	宁远县国土资源局	原则同意,避开基本农田保护区	不占用基本农田
47	宁远县住房和城乡建设局	原则同意	
48	宁远县林业局	原则同意,需办理林地使用手续	开工前办理
49	宁远县水利局	原则同意	
50	宁远县地方海事局	原则同意	
51	宁远县交通运输局	原则同意	
52	宁远县环境保护局	原则同意,注意仁和饮用	已避让

		水源保护区	
53	宁远县旅游发展外事侨务委员会	原则同意, 避开旅游重点景区和低空飞行旅游项目区	已避让
54	宁远县文物管理局	原则同意	
55	中国人民解放军湖南省宁远县人民武装部	原则同意	
56	宁远县棉花坪瑶族乡人民政府	原则同意	
57	宁远县仁和镇人民政府	原则同意	
58	宁远县柏家坪镇人民政府	原则同意	
59	宁远县清水桥镇人民政府	原则同意	
60	宁远县中和镇人民政府	原则同意	
61	宁远县供电分公司	原则同意	
62	阳明山国家级自然保护区管理局	原则同意	
63	双牌县日月湖国家湿地公园园管理局	原则同意, 经过保育区需落实报备手续	东方案不经过湿地公园
64	双牌县人民政府	原则同意此方案, 避开桐子坳景区	已避开桐子坳核心景区
	双牌县文化旅游广电体育局	原则同意此方案, 线路必避开桐子坳核心景区及花海	已避开桐子坳核心景区及花海

3.2.2 项目“三线一单”符合性分析

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号）文件的相关要求：为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

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

本工程新建输电线路途经永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县，涉及永州市“三线一单”管控单元4个，编号分别是ZH43110230002（零陵区）、ZH43112310001（双牌县）、ZH43112630001（宁远县）、ZH43110330002（冷水滩区）。

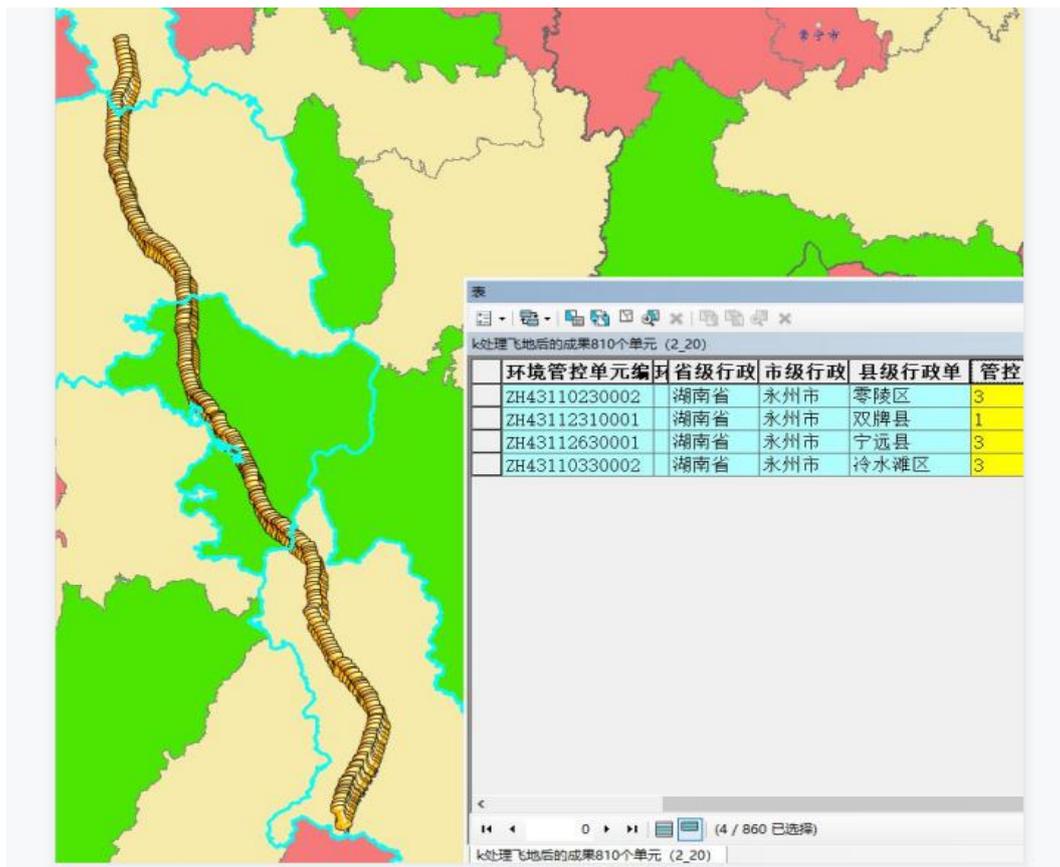


图3-6 本工程与永州市“三线一单”管控单元相对位置示意图

表3-9 工程涉及“三线一单”管控单元统计表

序号	管控单元编号	省级行政区	市级行政区	县级行政单元	管控单元类别
1	ZH43110230002	湖南省	永州市	零陵区	3
2	ZH43112310001	湖南省	永州市	双牌县	1
3	ZH43112630001	湖南省	永州市	宁远县	3
4	ZH43110330002	湖南省	永州市	冷水滩区	3

零陵区ZH43110230002单元名称为**幽底乡/接履桥街道/菱角塘镇/邮亭圩镇**，单元分类为一般管控单元。空间布局约束要求为：（1）永州市零陵区潇水饮用水水源保护区：严格控制旅游、航运、项目建设等开发行为，禁止燃油船舶在饮用水源保护区内游玩，严格控制二级保护区范围内新上旅游开发项目。禁止在南津渡水厂、娘子岭水厂取水口上游 1000 米，下游 200 米范围内垂钓、停泊渔船和电鱼捕鱼。（2）湖南零陵潇水国家湿地公园：湿地公园内不得设立开发区、度假区。禁止擅自在水面设置竹箔等障碍物，禁止非法引进外来物种或擅自放生，确需修建相关工程的，应当进行科学论证、评估，并征求相关部门的意见。已退耕还湿的地域禁止新建居民点或者其他永久性建筑物、

构筑物。湿地公园管理局划定的植被恢复区，禁止放牧和种植。（3）畜禽养殖布局应符合《零陵区畜禽规模养殖“三区”划定方案》。污染物排放管控要求为：（1）湖南零陵潇水国家湿地公园：禁止任意存储固体废弃物，对农用薄膜和渔网等不可降解的废弃物，使用者应当采取回收利用等措施。湿地公园内航行的船舶，应当配置符合国家规定的防污设备，不得排放污染物、生活污水及固体垃圾。（2）新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用，散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。（3）所有江河水库全部退出承包经营，采取“人放天养”生态养殖模式，力保水源水质达标。（4）重点餐饮经营场所(6个灶头以上)全部要求安装高效油烟净化设施，实现油气分离，确保油烟达标排放，逐步推广到中小型餐饮经营场所。禁止露天无序烧烤。（5）严禁露天焚烧生活垃圾和秸秆。（6）菱角塘镇：湘科软磁大气环境防护距离内严禁新建学校、医院、住宅等环境敏感项目；各类生产废水分类收集处理后全部回用，禁止外排；非正常工况下废水经事故防范池收集，严禁直排。

本工程不涉及永州市零陵区潇水饮用水水源保护区、湖南零陵潇水国家湿地公园，不属于畜禽养殖场、餐饮经营场所，不存在露天焚烧生活垃圾和秸秆，符合该管控单元管控要求。

双牌县 ZH43112310001 单元名称为茶林镇/麻江镇，单元分类为优先管控单元。空间布局约束要求为：（1）产业准入应符合“双牌县产业准入负面清单”的有关规定。（2）畜禽养殖产业布局应符合《双牌县畜禽规模养殖“三区”划定工作方案》。污染物排放管控要求为：（1）加强养殖水域污染防治。（2）加强对露天焚烧秸秆的管理。（3）农村生活垃圾实施分类处理，有机垃圾回填还土，无机垃圾自行处理，可回收垃圾回收处理，玻璃容器、有害垃圾集中处理，以点带面，着力解决分散垃圾集中在垃圾池内造成二次污染的问题。

本工程符合“双牌县产业准入负面清单”的有关规定，不属于畜禽养殖产业，不存在露天焚烧秸秆，检修垃圾统一收集分类处理，符合该管控单元管控要求。

宁远县 ZH43112630001 单元名称为柏家坪镇/保安镇/禾亭镇/冷水镇/棉花坪瑶族乡/清水桥镇/仁和镇/太平镇，单元分类为一般管控单元。空间布局约束要求为：（1）产业准入应符合“宁远县产业准入负面清单”的规定。（2）畜禽养殖企业布局应符合《宁远县畜禽养殖布局规划》。禁止养殖区内严禁新建、改建、扩建各类畜禽养殖场。不得

在县城上风向 1000 米范围内新建、扩建畜禽养殖场，规模化畜禽养殖场场界周围应有合理的卫生防护距离。污染物排放管控要求为：（1）加快城集镇污水处理设施建设和提标改造，提高污水处理率。（2）清水桥镇加强木材加工业废气污染治理，保安镇、冷水镇、禾亭镇加强建材生产废气污染治理。（3）区域内禁止秸秆和生活垃圾露天焚烧。提高秸秆利用率，逐步构建以秸秆肥料化为主、其他形式为补充的多途径利用格局。（4）鼓励和支持采取种植和养殖相结合的方式就地就近消纳利用畜禽养殖废弃物。（5）农村生活垃圾实施分类处理，有机垃圾回填还土，无机垃圾自行处理，可回收垃圾回收处理，玻璃容器、有害垃圾集中处理，以点带面，着力解决分散垃圾集中在垃圾池内造成二次污染的问题。

本工程符合“宁远县产业准入负面清单”的有关规定，不属于畜禽养殖产业、木材加工业，不存在秸秆和生活垃圾露天焚烧，检修垃圾统一收集分类处理，符合该管控单元管控要求。

冷水滩区 ZH43110330002 单元名称为花桥街镇/牛角坝镇/普利桥镇/黄阳司镇/上岭桥镇/伊塘镇，单元分类为一般管控单元。空间布局约束要求为：（1）畜禽养殖产业布局应符合《冷水滩区畜禽养殖规模“三区”划定方案》的规定。污染物排放管控要求为：（1）完成“散乱污”企业整治。（2）高科技农业现代示范园：有色冶炼行业规范企业废气排放口设置，提高烟气收集率，全面取消脱硫设施旁路。全面推进工业 VOCs 综合治理。（3）推进农村饮用水水源地保护、生活污水处理、生活垃圾无害化处置和畜禽粪便综合利用。（4）大力推广“三改两分再利用”技术，完成畜禽粪便储存场所和废水收集设施的配套建设、改造，防止畜禽粪便、废水等污染物的渗漏、散落、溢流、气味等对周围环境造成污染。（5）完善垃圾收运系统，加强监督管理，禁止生活垃圾和秸秆露天焚烧。

本工程不属于畜禽养殖产业、有色冶炼行业，线路运行期不存在废气废水排放、秸秆和生活垃圾露天焚烧，符合该管控单元管控要求。

因此，本项目符合永州市“三线一单”相关要求，相符性分析详见表 3-10。

表3-10 本项目“三线一单”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	本项目在永州境内避让了特殊和重要生态敏感区，与禁止开发区无重叠；穿越国家二级公益林和省级公益林约9.7km，已取得相关林业部门意见，符合《国家级公益林管理办法》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》规定。本工程不违背生态红线管理要求。

环境质量底线	本项目周边大气及声环境质量现状良好，评价范围内无饮用水水源保护区，河流均采用一档跨越。项目产生的气、声、固废、电磁、生态对周边环境的影响较小，项目运营期无生产废水产生，产生的少量生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后回用，不外排，对区域水环境不会造成影响。在依照本环评要求的各项污染防治措施的前提下，本项目在建设阶段及运营运行阶段，各项污染物对周边的影响较小，不触及环境质量底线。
资源利用上线	本项目营运过程中消耗一定水、电资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及永州市资源利用上线。
负面清单	本项目属于国家重要公共基础设施，项目位于永州市，本项目属于国家鼓励类第四条“电力”中的“500千伏及以上交、直流输变电”项目，不属于高能耗、重污染项目。本项目不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）负面清单内项目。

本项目与周边生态保护红线位置关系见下图 3-9:

建设用地项目相关信息分析结果简报

项目名称	湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程				
项目范围 拐点坐标	2000 国家大地坐标系 坐标附后				
技术服务单位	名称	湖南省自然资源事务中心			
	简报编制	邓春燕	审查	刘和生	审核
	电话	0731-89991145	编制时间	2019.12.19	
<p>1、省生态环境厅自然保护区(20170815)：无重叠</p> <p>2、自然资源部下发自然保护区、风景区信息(20180427)：无重叠</p> <p>3、国家级自然保护区(省林业局 20181119)：无重叠</p> <p>4、生态保护红线信息(省生态环境厅 201902)： 经查“一张图生态保护红线信息(省生态环境厅 201902)”数据，该查询范围与生态保护红线重叠。</p>					
					



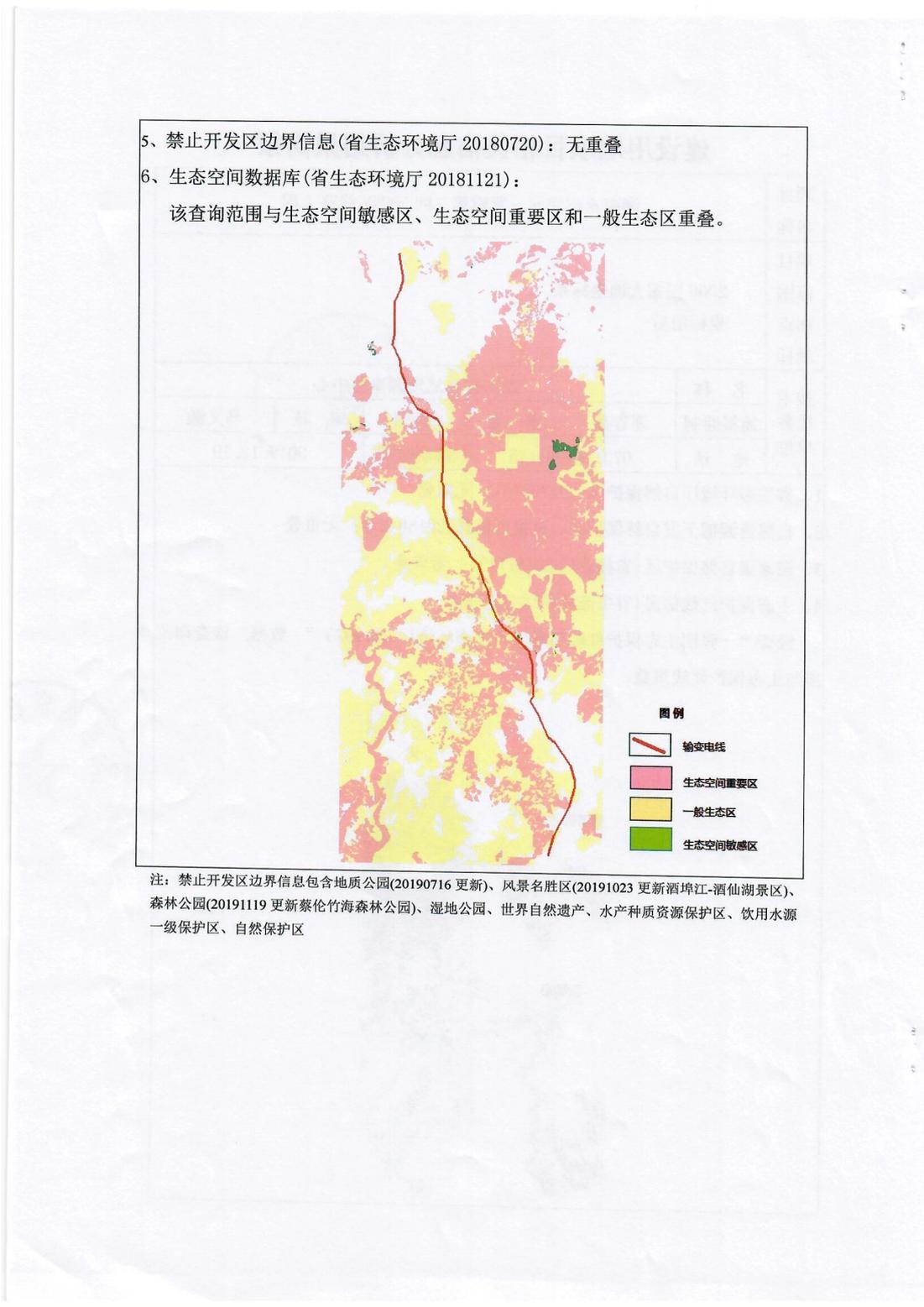


图 3-7 线路走向与周边生态保护红线位置关系图

2016 年 10 月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号），提出“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红

线范围内，严控各类开发建设活动”。

2018年8月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号），提出“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。

本工程在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化调整，主动避让生态保护红线和相关法定保护区，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。穿越生态红线长度约为9.7km，立塔23基，红线类型主要为国家二级公益林和省级公益林，已按《国家级公益林管理办法》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》规定，取得相关林业主管部门意见，履行穿越法定保护区的行政许可手续。并按照环境保护法律法规和环境影响评价文件要求开展了环境保护设计，提出了相应生态影响减缓和恢复措施，要求建设单位严格落实各项生态保护措施，采取无害化穿（跨）越方式，最大限度减轻对环境的影响。因此，根据环环评[2016]150号和环规财[2018]86号文件，本工程不违背现行生态保护红线管理要求。

3.2.3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

3.2.3.1 选址选线

本工程线路结合当地自然生态、城镇规划等实际情况，进行路径比选优化，充分征求规划、国土等相关部门的意见，并取得路径协议，主动避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。穿越国家二级公益林和省级公益林，已按《国家级公益林管理办法》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》规定，取得相关林业主管部门意见，履行穿越法定保护区的行政许可手续，强化减缓和补偿措施。

（1）线路路径比选

宗元500kV变电站间隔扩建、新建融冰装置工程和紫霞500kV变电站间隔扩建在站内预留场地建设，不新征占地，无需对站址进行方案比选。本次仅针对新建线路进行比选。

1) 线路路径选择和优化原则

本工程路径方案的规划选择本着统筹兼顾，相互协调的原则，并按下述具体原则拟定线路路径方案。

a. 路途经永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县境内，需充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议，避让沿线城镇规划区。

b. 线路需避让阳明山自然保护区、潇水及日月湖国家湿地公园、桐梓坳 4A 级景区。

c. 线路沿线交叉跨越较多，二广高速、泉南高速、220kV 电力线以及湄江河、宁远河，跨越位置对本工程路径选择造成一定影响，需综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建输电线路、公路、铁路及其它设施间的矛盾。

d. 沿线丘陵地带房屋众多且分布相对分散，山地、高山地带受地形控制，对路径的选择有一定的限制。尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。

e. 充分体现以人为本的环境保护意识，尽量避免大面积拆迁民房。

f. 路径方案技术可行，经济合理。

2) 路径方案比选

经调查了解和实地勘察，并征求了相关部门意见，湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程提出东西两个路径方案，两个路径方案比较见表 3-11。

表 3-11 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程路径方案比选情况表

比较项目		东方案	西方案
新建线路长度 (km)		90	101.3
曲折系数		1.09	1.23
地形地貌 (新建段)	水田 (%)	11.1	14.2
	丘陵 (%)	32.2	11.1
	山地 (%)	53.3	74.7
	高山 (%)	3.4	0
沿线主要行政区		永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县	永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县
相关部门意见		原则同意，部分单位明确推荐此方案	原则同意
沿线水环境		跨越湄江河 1 次，跨越宁远河 3 次	跨越潇水 2 次
沿线声环境功能区		未在 0 类声环境功能区内	未在 0 类声环境功能区内

交通运输条件	较优	一般
施工运行条件	优	一般
拆房量 (m ²)	6300	7000
是否涉及特殊或重要生态敏感区	否	是(跨越湖南双牌日月湖国家湿地公园)
砍伐树木 (棵)	约 21000	约 31000
杆塔数量	262	300
工程投资差 (万元)	0	+3399

经综合比较分析,东方案比西方案线路总长度短 11.3km,交通条件、施工运行等方面优于西方案,总投资少 3399 万元,因此初设推荐采用东方案。

经现场踏勘,本线路东方案和西方案沿线地形、地貌条件相似,但西方案跨越湖南双牌日月湖国家湿地公园,涉及重要生态敏感区,东方案则不涉及特殊或重要生态敏感区;东方案路径较西方案短 11.3km,杆塔数量少,土地占用低,砍伐树木比西方案少约 10000 棵,且拆迁房屋量低于西方案,交通运输和施工运行条件均优于西方案。两个路径方案均已取得永州市自然资源和规划局、永州市水利局、永州市生态环境局等部门关于线路路径的同意。

综合比较线路路径、环境敏感区、声功能区、土地占用、植被砍伐、人居等因素,东方案对环境的影响相对较小。因此,本环评从环保角度也认可推荐东方案。

(2) 与政策、规划的相符性

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“500kV 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。

本工程属于湖南电网“十三五”规划内建设项目,与湖南省电网规划相符。



图 3-8 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程东、西路径方案示意图

3.2.3.2 设计

(1) 总体要求

本工程初设报告中包含了环境保护内容，编制了环境保护篇章，针对电磁环境、声环境、水环境、生态环境、水土保持等方面开展了相关环境保护设计，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。

(2) 电磁环境保护

本工程设计时在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的基础上，因地制宜的根据当地气候、土质、林木高度等选择线路径线、线路型式、架设高度、导线参数、相序布置等，避让敏感目标或增加导线对地高度，有效减少电磁环境影响。

(3) 生态环境保护

本工程线路结合当地自然生态、城镇规划等实际情况，按避让、减缓、恢复的次序，进行路径方案优化，避让了重要生态敏感区和敏感目标。

现场踏勘过程中，设计人员及时对线路方案进行微调，保障了本线路及两侧附近基本避开了主要的对工程影响较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用区。

根据地形、地质特点以及杆塔型式、施工条件，并按照经济环保的原则综合确定 5 种铁塔基础型式：掏挖式基础、岩石锚杆基础、挖孔基础、直柱板式基础、灌注桩基础。铁塔均采用自立式角钢塔，且考虑设计 1.0m 一级的全方位高低腿，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。对竹林、成片树林、房前屋后的风景林、主要道路两旁的防护林、经济林等按高跨进行设计，采取增加导线对地高度，减少了林木砍伐。

（4）水环境保护

宗元、紫霞 500kV 变电站原有排水主要为雨水和生活污水，排水系统采用雨污分流制，生活污水经地埋式一体化设备处理后回用或定期清掏，不外排。

本工程线路共四次跨越两处水体，均为渔业、农业用水，无饮用水水源保护区。跨越时均采取一档跨越，不在水中立塔，塔基远离岸边，将对沿线水环境的影响降到了最低。

（5）大气环境保护

施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（6）固体废物处置

施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

3.2.3.2 运行

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护

作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

本工程选线、设计阶段按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求避让了生态敏感区并编制了环境保护章节，采取了增加导线对地高度等措施。本报告依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程运行期提出了具体要求。下一步施工及运行阶段，建设单位及施工单位在落实本工程设计及本环评中要求的相关环保措施后，将本工程对环境的影响降到最低。

综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期环境影响因素分析

施工期的主要环境影响因素包括生态影响、噪声、扬尘、废水、固体废弃等。

（1）生态影响

塔基永久占地及施工临时用地造成土地利用功能改变、植被破坏及由此产生的生物量损失、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。此外施工活动中施工机械噪声、施工人员活动等因素会对区域动物生态造成一定的影响。

（2）噪声

施工过程中各种施工机械产生的噪声可能对附近人群产生影响，主要施工机械设备包括牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。

（3）扬尘

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

（4）废水

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）固体废弃物

施工期间所产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基基础开挖产生的弃土弃渣、建筑施工时产生的建筑垃圾及设备施工时产生的废旧设备包装物及材料，如

不妥善处理可能会对环境产生不良影响。

(6) 土地占用

线路塔基永久占地及施工临时用地改变土地功能等。

3.3.1.2 运行期环境影响因素分析

本工程运行期主要环境影响因素为：工频电场、工频磁场、运行噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站及输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 运行噪声

运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.4 生态影响途径分析

本工程宗元和紫霞变电站本期仅扩建出线间隔、装设融冰装置，在变电站围墙内预留场地进行，不需新征用地，对站外生态基本无影响。

本工程输电线路对项目周边生态环境的影响主要在于施工期，运行期对生态环境基本无影响。项目对生态环境的影响途径主要与工程线路路径选择、施工组织、施工方式等方面相关。

3.4.1 施工期生态影响途径分析

(1) 施工噪声和扬尘

1) 塔基场地平整、基础开挖、修建施工临时道路等活动，产生扬尘、固体废物和较大的机械车辆噪声。

2) 施工过程中产生施工噪声，施工机械主要有挖掘机、推土机、液压打桩机、升降机等，施工车辆主要是土方运输车以及建筑材料运送车。现场基本使用商品混凝土，不在现场搅拌，但有开挖机械等施工噪声。施工噪声在 70~90 dB(A)之间。

3) 扬尘主要由运输车辆产生，此外在天气干燥、有风条件下也会产生扬尘。扬尘产生具有时段性和间歇性的特点。由于施工作业场地较小，施工时段较短，预计扬尘产生量不大。

(2) 废水

1) 施工生产废水包括机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地清理等产生的废水。

2) 施工期生活污水为施工人员的生活污水, 包括粪便污水、洗涤污水等, 主要含有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 等污染物。

(3) 固体废弃物

1) 线路施工期间线路沿线不设固定生活住所, 施工人员租住在周围集镇的村民家里, 因此施工期间, 线路沿线周围生活垃圾量较少。

2) 塔基及临时施工道路施工期间产生的弃土弃渣、建筑垃圾等可能对周围环境产生影响。

(4) 生态环境

1) 输电线路塔基永久性占地会改变土地功能, 从而使塔基区域的生态结构发生一定变化。

2) 场地平整、基础开挖、填挖石方、料场取土等施工会破坏地表植被和灌木, 地表裸露, 植被覆盖率降低, 引起一定的水土流失。

3) 塔基建设中, 挖填工程会有可能影响动物栖息地, 裸露地表影响景观。

4) 在农田区域施工区域可能会造成地表农作物的损失和破坏, 此外会对表层土壤耕作层造成扰动, 改变了土壤层次、紧实度和质地, 影响土壤发育, 降低土壤耕作性能, 可能会造成土壤肥力的降低。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

输电线路塔基地占地为永久占地, 将使部分用地的土地性质从农业用地转变为基础设施用地, 该影响性质为长期、不利、不可逆。临时占地在施工结束后采取人工复绿, 原生态环境影响较小。

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

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 工程设计阶段采取的环境保护措施

(1) 生态环境保护措施

1) 避让特殊生态敏感区及重要生态敏感区。

2) 线路路径尽量少占良田、耕地、林场, 对集中林区采取高跨方式, 以求减少对林木的砍伐和对植被的破坏。

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) 合理选定路径及塔位, 尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段, 从而使土石方开挖量减少, 减少水土流失, 降低铁塔基础施工对环境的影响。

5) 采用全方位高低腿铁塔, 以适应不同的地形和地质条件。四条腿可根据实际地形高低进行自由调节组合, 不需进行大面积土石方开挖, 从根本上消除了滚石滑坡的源头。配上合理的基础选型, 有效减少占地、土石方开挖量。

6) 加强铁塔基面综合治理, 合理选定塔位、采用全方位高低腿塔、选择适宜的基础型式外, 还包括基面挖方按规定要求放坡、基面排水、护坡、挡土墙、护面及人工植被等。

(2) 电磁环境和声环境保护措施

1) 工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见, 应用航片、卫星影像优化路径, 尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

2) 导线对居民区、地面、公路等对地距离的取值需满足地面合成场强的要求, 距离边导线 5m 以内的常年住人民房应拆迁。线路临近民房时, 尽量提高线路离地高度。

3) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平, 金具采用防晕金具, 防止尖端放电和起电晕。

4) 设备选型时选用低噪声水平设备, 合理进行总平面规划布置。要求导线、金具提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕, 降低线路的电晕可听噪声水平。

(3) 水环境保护措施

变电站生活污水利用原处理设施处理后回用或清运, 线路运行期无废水产生。

3.5.2 施工期采取的环保措施

(1) 生态环境环保措施

1) 山区线路, 在选线和定位时, 应尽量避免陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段。泥沼地区的塔位尽量避免低洼、河岸及水流易冲刷的地形, 并要防止对堤岸产生影响。

2) 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。

3) 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。施工完成后有多余土方时, 应堆置于塔基征地范围内整并, 并采取工程措施及植物措施进行防护。

4) 减少大型施工机械的使用, 避免对附近植被的破坏; 对于施工过程中临时占用林地、耕地部分的表层土予以收集保存, 便于施工结束后的植被恢复; 严禁将施工过程中产生弃土、弃渣、废水等排入工程附近水体。

5) 合理规划施工道路, 尽量利用现有的国道、省道、县乡公路、乡村水泥路和生产路, 减少施工临时占地; 严格划定施工人员、牲畜的行走路线, 避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

6) 对施工临时道路, 设置集中弃渣点并做好防护, 预防水土流失, 妥善解决路基路面的排水问题, 减少冲刷。对牵张场地一般选择较为平坦的荒地, 注意文明施工对场地的保护, 不得大面积砍伐树木、损坏林草。对施工临时占地破坏的原有地貌, 应清理残留在原地面的混凝土, 利于植被尽快恢复生长, 滚落至山下的水田、旱土、水塘、水库、水渠、道路及房周围的滚石, 必须清除, 保护生态环境, 对占用土地采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况, 有条件的播撒草籽或种植被。

7) 线路沿线没有大型的国有林场或集体林场, 沿线除了水田以外, 基本上为丘陵, 对线路经过的竹林、成片树林、房前屋后的风景林、主要道路两旁的防护林、经济林等按高跨进行设计, 对稀疏的个别林木(非古树和特殊保护的林木)在过分加高杆塔不经济的情况下, 予以砍伐。

(2) 施工噪声影响防治措施

选用低噪音的施工机械和施工设备。

尽量白天施工, 避免夜间施工。

(3) 施工扬尘防治措施

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。

(4) 施工废水防治措施

线路施工人员产生的生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。变电站生活污水经原处理设施处理后回用或清运, 不外排; 施工废水经处理后回用, 不外排。

(5) 固体废物防治措施

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，外运土石方及建筑垃圾必须运送至指定地点。

3.5.3 运行期采取的环保措施

(1) 加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作，建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

(2) 制定巡线生态保护方案：对线路巡线工作人员，应加强环境保护意识教育，爱护保护区一草一木，严禁猎杀野生动物，禁止非法砍伐林木。

(3) 根据现场情况和运行单位意见，本线路局部区段增设防鸟挡板防鸟害。

(4) 工程建成后需进行竣工环境保护验收。

3.5.4 环保投资情况

见本报告 7.3 章节环保投资估算。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

新建湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程位于永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县。

(1) 冷水滩区

冷水滩区，为湖南省永州市辖区，是永州市的政治、经济、文化、科教、交通、传媒、通信和金融中心。冷水滩区位于湖南省西南部，居湘江上游，东邻祁阳，西接东安，南界零陵，北连祁东。东西宽 30 公里，南北长 61.5 公里，总面积 1218.95 平方公里。地处越城岭余脉，零祁丘岗盆地的北部，属亚热带季风湿润性气候。截至 2016 年底，冷水滩区辖 9 个乡镇、9 个街道，分别为梅湾街道、菱角山街道、肖家园街道、杨家桥街道、梧桐街道、凤凰街道、珊瑚街道、曲河街道、岚角山街道、花桥街镇、普利桥镇、牛角坝镇、高溪市镇、黄阳司镇、上岭桥镇、伊塘镇、蔡市镇、杨村甸乡。

(2) 零陵区

零陵区，是永州市辖区，古为泉陵，后改称零陵，即原县级永州市，为永州市两个城区之一。零陵区位于湘江上游、湘水与潇水汇合处。北与永州市冷水滩区相连接，南界双牌县，西北接东安县，西接广西区全州县，东抵祁阳县。南北相距最长 245 公里，东西相间最宽 144 公里。总面积 1962 平方千米。地势西南部较高，东北及中部较低，境内气候温和、雨量充沛。截至 2018 年，辖 6 街道 7 镇 3 乡，朝阳街道、南津渡街道、七里店街道、徐家井街道、接履桥街道、石山脚街道、水口山镇、珠山镇、黄田铺镇、富家桥镇、菱角塘镇、邮亭圩镇、石岩头镇、大庆坪乡、梳子铺乡、幽底乡。

(3) 双牌县

双牌县，故称泷泊，1969 年析零陵、道县、宁远县三地山区建立，为湖南省永州市所管辖的一个县。双牌县位于潇水中游，北接永州市零陵区，东北接祁阳县，东南靠宁远县，西南连道县，西侧紧邻广西壮族自治区全州县。南北向最大长度 63 千米，东西向最大宽度 58 千米。总面积 1739 平方千米。双牌为湖南省多雨区之一。受季风和地貌特征的影响，西南暖湿气流入境后受高山阻滞被迫抬升，与高空冷空气相接，是形成大气降水的良好条件。县内平均年降雨量 1512.44 毫米，80%地区多于 1500 毫米，20%地区在 1284~1500 毫米之间。阳明山区的黄柏洞和紫金山区的司仙坳为两个降雨中心，年降雨量多于 1600 毫米。

(4) 宁远县

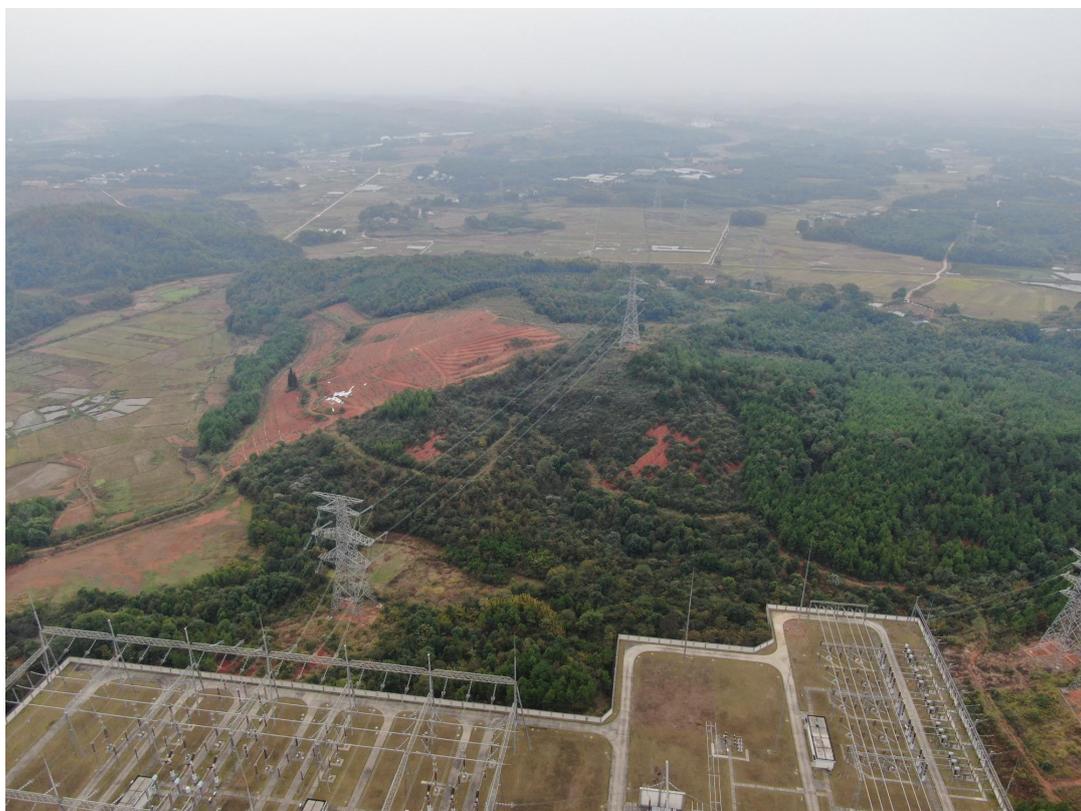
宁远县，隶属于湖南省永州市，位于湖南省南部，萌渚岭北麓，南有九疑山，北倚阳明山，东连新田、嘉禾、蓝山，南接江华，西邻道县、双牌，北界祁阳金洞林场。南北长 104.7 千米，东西宽 52.2 千米，总面积 2526 平方千米。全县常住人口约 72.73 万人。宁远自然风光秀美，境内的九疑山是国家森林公园、湖南省六大风景名胜区和十大旅游区之一。

地理位置图见报告 10.2 附图 1：宗元~紫霞第二回 500kV 线路地理位置图。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

线路沿线地貌主要有剥蚀丘陵地貌和低山地貌，零星分布冲洪积地貌，海拔高程在 0~920m 之间，剥蚀丘陵地段地形较平缓，主要为丘岗及丘间洼地(包括水田和旱地)；低山地段，主要包括山岗及山间洼地，地势起伏较大，坡度约 10°~45°；冲洪积地貌主要表现为河漫滩和河流阶地地貌。





跨越 220kV 宗柏线处



紫宗 I 回 297#分支塔现状



跨越 G72 泉南高速处



跨越 220kV 柏蒋线处



跨越 G55 二广高速处



跨越 220kV 宗晒线与 S216 省道处



本工程线路平行 500kV 紫宗 I 线走线



本工程线路紫宗 I 线 052#分支塔



本工程已建双回路跨越 110kV 桐道线



本工程已建双回路跨越 110kV 桐柑线

图 4-2 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路环境现状

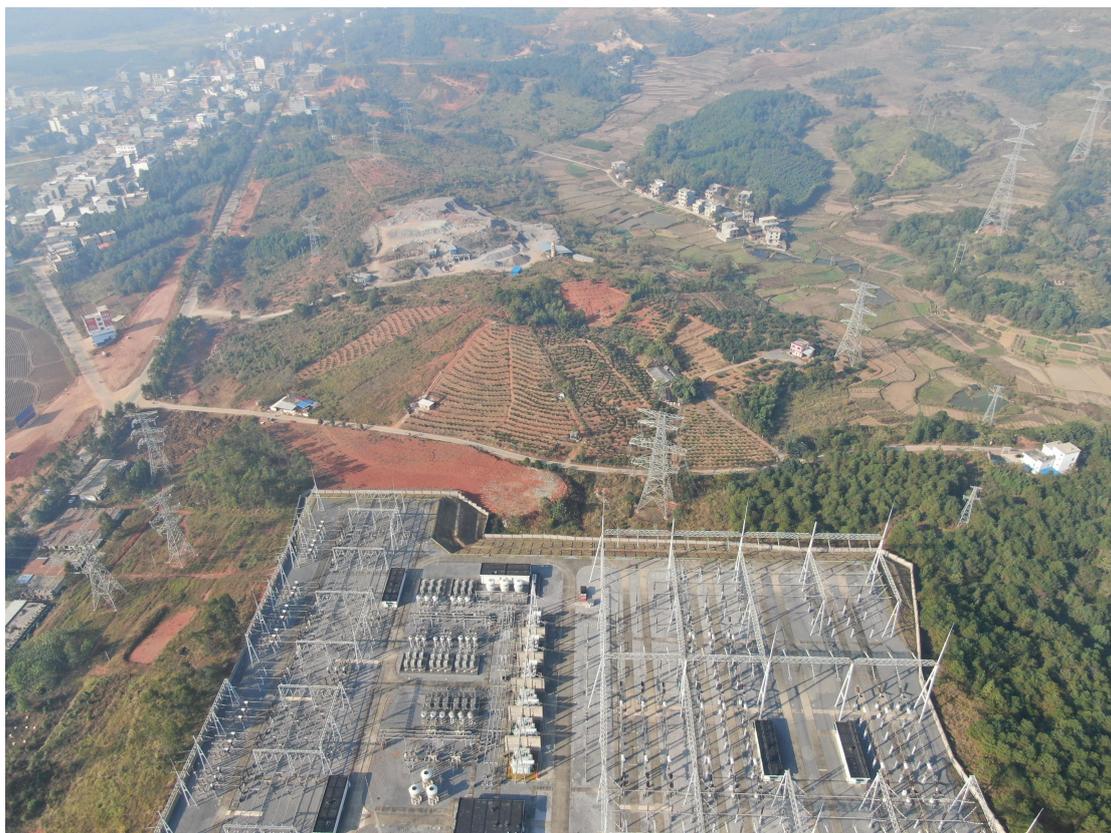


图 4-3 紫霞变电站出线附近环境现状

本工程地形以水田、丘陵为主，沿线水田主要种植水稻，水田外均为宜林地，植被发育较好，树种以松树、杉树、竹、油茶为主，松树、杉树高度一般不超过18m。

4.2.2 地质

线路路径处于华南褶皱系大地构造单元。根据大地构造的演化史和构造运动特征，该一级构造单元可划分为两个二级构造单元，分别为湘桂褶皱带和赣粤褶皱带。线路位于华南褶皱系湘桂褶皱带内。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015图A.1）及《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图（GB18306-2015图B.1），沿线区地震动峰值加速度为0.05g，

地震动反应谱特征周期为0.35s，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016版），区域地震抗震设防烈度为VI度。设计地震分组为第一组。

根据区域地质资料，路径方案所经区域地层时代主要为第四系全新统(Qh)、第四系更新统(Qp)、石炭系上中统(C2-3ht)泥灰岩、泥盆系上统(D3x1)泥灰岩、泥盆系中统(D2)泥质粉砂岩以及奥陶系上统(O3)砂岩、砂质板岩。

拟建线路区地壳运动处于较稳定期，地震活动水平较低，综合分析区内断层活动年龄、平均活动速率及历史地震震级，本区区域稳定，适宜拟建项目建设适宜进行线路工程建设。

4.2.3 水文特征

(1) 宗元~紫霞第二回 500kV 输电线路工程

宗元~紫霞第二回 500kV 输电线路工程跨越的大中型地表水主要为湄江河和宁远河，均采用一档跨越，不在水中立塔。线路在山区段跨越河流时，可利用两岸有利地势实现一档跨越；线路在平原段跨越河流时，两岸的塔位考虑 1~2m 的淹没水深和 1m 的冲刷。

1) 湄江河

湄江河属于长江流域洞庭湖水系，潇水的一级支流，全长约 82km，在江口村汇入潇水。经查询《永州市水功能区划表》，湄江河位于双牌茶林大桥~双牌江口村的水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水标准。

2) 宁远河

宁远河是湘江的二级支流，潇水的一级支流，由春水和冷水汇合而成。春水与冷水在宁远曹家滩汇合后流入道县油湘，再进入宁远下白营，最后经道县油湘流入潇水。宁远河全长 90 多公里，流域面积约 1000 平方公里，多年平均流量 6.8 亿立方米，多年平均流量 20.53 秒立米。经查询《永州市水功能区划表》，宁远河位于宁远县桐木漯乡~道县青口的水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水标准。本工程跨越宁远河的 3 次均处于桐木漯乡~道县青口段。

(2) 宗元、紫霞 500kV 变电站

宗元、紫霞 500kV 变电站站址附近无河流和水库等中大型地表水体。

4.2.4 气象气候特征

永州市属中亚热带大陆性季风湿润气候区，一年四季比较分明。年均气温为17.6~

18.6℃，无霜期286~311天，日最低气温0℃以下的天数只有8~15天。多年平均降雪日数为3~7天，极端最低气温在-4.9~-8.4℃之间。日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温达6450~6800℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为5530~5860℃。多年平均日照时数为1300~1740小时，太阳总辐射量达101.5~113千卡/平方厘米。多年平均降水量1200~1900毫米，一般是山区多于平岗区，南部多于北部。

本工程线路附近有零陵区气象站、双牌县气象站、宁远县气象站，气象站资料显示涉及区域气象概况见表 4-1。

表 4-1 工程所在区域气象概况

项目	零陵区	双牌县	宁远县
极端最高气温(℃)	43.7	38.5	39.1
极端最低气温(℃)	-7	-5.8	-5.2
平均气温 (℃)	17.8	17.6	18.4
平均相对湿度 (%)	78	78	78
年平均降水量 (mm)	1411.9	1296.3	1421
平均风速 (m/s)	3.5	2.9	2.2
全年主导风向	NE	NNE	NE

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

本次环评选择宗元和紫霞变电站厂界四周、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。厂界监测点位在厂界外 5m、探头距地面 1.5m 高处；敏感目标布点原则为在满足监测条件的前提下从不同方位选择距变电站及输电线路最近的居民住宅侧进行监测，且在距离居民住宅不小于 1m、地面上方 1.5m 高度处布点。

(2) 监测点布设

1) 变电站

本期评价在宗元 500kV 变电站厂界北侧设置 3 个监测点位，南侧设置 2 个监测点位，西侧和东侧各设置 1 个监测点位；紫霞 500kV 变电站厂界西侧设置 3 个监测点位，南侧设置 2 个监测点位，东侧设置 1 个监测点位。

2) 环境敏感目标

监测点位尽量选择在敏感目标靠近本工程变电站及拟建线路一侧的居民房屋外 3m、距地面 1.5m 高度的位置，一般在一个村民小组布设 1 个监测点，但因距离和方位不同，同一个村民小组可能布设 2 个及以上监测点。

本次具体现状监测点位见表 4-2、监测布点图见附图 3-1~3-33。

表 4-2 电磁环境现状监测内容及点位

序号	监测点位名称	地理位置	房屋与变电站/线路的最近距离和水平方位
(一) 宗元 500kV 变电站间隔扩建工程			
1	变电站北侧（靠东）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
2	变电站北侧（靠中）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
3	变电站北侧（靠西）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
4	变电站西侧（靠中）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
5	变电站南侧（靠西）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
6	变电站南侧（靠中）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
7	变电站东侧（靠中）围墙	冷水滩区上岭桥镇	见附图 3-1
8	变电站北侧仓库	冷水滩区上岭桥镇	北约 13m,见附图 3-1
9	潮水村雷塘组 陈*文	冷水滩区上岭桥镇	东约 25m,见附图 3-1
(二) 宗元~紫霞第二回 500kV 线路段			
10	庙山村张八组 黄*青	冷水滩区伊塘镇	西约 6m, 见附图 3-2
11	庙山村庙山组 齐*华	冷水滩区伊塘镇	西约 21m, 见附图 3-3
12	龙井村新斗组 张*林	冷水滩区伊塘镇	西约 26m, 见附图 3-4
13	龙井村老长组 张*元	冷水滩区伊塘镇	西北约 6m, 见附图 3-5
14	龙井村老长组 229 号	冷水滩区伊塘镇	东南约 43m, 见附图 3-5
15	白塘村野鸡岭组 陈*	冷水滩区伊塘镇	西北约 20m, 见附图 3-6
16	井塘村 12 号	冷水滩区伊塘镇	东南约 24m, 见附图 3-7
17	井塘村小塘铺组 王*胜	冷水滩区伊塘镇	西北约 9m, 见附图 3-8
18	岢山村联合组 冉*簪	零陵区邮亭圩镇	西约 6m, 见附图 3-9
19	岢山村联合组 84 号	零陵区邮亭圩镇	东约 11m, 见附图 3-9
20	塔山村 92 号	零陵区接履桥镇	西约 34m, 见附图 3-11
21	塔山村八组 张*	零陵区接履桥镇	西约 50m, 见附图 3-10
22	雷家村 李*根	零陵区接履桥镇	西约 6m, 见附图 3-12
23	太古冲村三组 刘*能	零陵区接履桥镇	东约 29m, 见附图 3-13

序号	监测点位名称	地理位置	房屋与变电站/线路的最近距离和水平方位
24	太古冲村乔家组 乔*奎	零陵区接履桥镇	西南约 25m, 见附图 3-14
25	李巷村上头屋组 李*保	零陵区接履桥镇	东约 43m, 见附图 3-15
26	青山观村谢家组	零陵区菱角塘镇	东约 21m, 见附图 3-16
27	青山观村三组 朱*德	零陵区菱角塘镇	西南约 17m, 见附图 3-17
28	青山观村 王*	零陵区菱角塘镇	西南约 10m, 见附图 3-18
29	马鞍岭村楠 5 组 邓*明	零陵区邮亭圩镇	东北约 16m, 见附图 3-19
30	马鞍岭村楠 4 组 朱*林	零陵区邮亭圩镇	西南约 6m, 见附图 3-20
31	铲子坪村三组 56 号	双牌县茶林镇	东南约 7m, 见附图 3-21
32	淋江村一组 金*城	双牌县麻江镇	东北约 45m, 见附图 3-22
33	鳖栏江村三组 肖*田	双牌县麻江镇	东北约 9m, 见附图 3-23
34	荷叶塘村六组 民房	双牌县麻江镇	西南约 10m, 见附图 3-24
35	大竹园村一组 谢*恩	宁远县清水桥镇	西南约 37m, 见附图 3-25
36	上马石村廖家岭组 民房	宁远县清水桥镇	西约 21m, 见附图 3-26
37	田伟村一组 李*茂	宁远县清水桥镇	东约 19m, 见附图 3-27
38	泉井眼村四组 邓*建	宁远县清水桥镇	西北约 28m, 见附图 3-28
39	泉井眼村四组 杨*先	宁远县清水桥镇	东约 16m, 见附图 3-29
40	林里坊村 214 号	宁远县柏家坪镇	西南约 7m, 见附图 3-30
41	唐家岭村六组 李*寿	宁远县棉花坪瑶族乡	东南约 8m, 见附图 3-31
42	沙子坪村二组 民房	宁远县棉花坪瑶族乡	西北约 33m, 见附图 3-32
(三) 紫霞 500kV 变电站间隔扩建工程			
43	变电站东侧 (靠中) 围墙	宁远县天堂镇	见附图 3-33
44	变电站南侧 (靠中) 围墙	宁远县天堂镇	见附图 3-33
45	变电站南侧 (靠西) 围墙	宁远县天堂镇	见附图 3-33
46	变电站西侧 (靠南) 围墙	宁远县天堂镇	见附图 3-33
47	变电站西侧 (靠中) 围墙	宁远县天堂镇	见附图 3-33
48	变电站西侧 (靠北) 围墙	宁远县天堂镇	见附图 3-33
49	变电站东侧德邦物流	宁远县天堂镇	东约 5.5m, 见附图 3-33
50	天堂村十二组 蒋*旺	宁远县天堂镇	西北约 194m, 见附图 3-33

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程监测时间：2019 年 11 月 19 日~2019 年 11 月 24 日，2020 年 8 月 11 日~2020 年 8 月 15 日，共计 11 天；

扩建宗元 500kV 变电站工程监测时间：2019 年 11 月 19 日；

扩建紫霞 500kV 变电站工程监测时间：2019 年 11 月 23 日；

现场监测时天气状况见表 4-3。

表 4-3 监测时间及气象条件

项目	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
宗元~紫霞 第二回 500kV 线 路工程	2019 年 11 月 19 日	多云	7.9~14.3	45.7~52.4	1.1~1.6
	2019 年 11 月 20 日	多云	9.2~17.5	39.5~49.6	1.3~2.0
	2019 年 11 月 21 日	多云	10.9~19.3	50.7~58.4	1.2~1.8
	2019 年 11 月 22 日	多云	8.2~17.5	43.2~51.5	1.1~1.5
	2019 年 11 月 23 日	多云	7.5~15.3	42.6~53.3	1.0~1.6
	2019 年 11 月 24 日	阴	6.5~12.5	48.6~55.3	1.3~2.0
	2020 年 8 月 11 日	阴	27.0~35.0	50.7~58.4	1.5~1.7
	2020 年 8 月 12 日	多云	28.0~35.0	57.2~60.5	1.4~1.7
	2020 年 8 月 13 日	多云	28.0~34.0	52.6~63.3	1.6~1.8
	2020 年 8 月 14 日	多云	26.0~33.0	58.6~65.3	1.5~1.8
2020 年 8 月 15 日	多云	26.0~33.0	55.2~64.3	1.6~1.7	
扩建宗元 500kV 变 电站	2019 年 11 月 19 日	多云	7.9~14.3	45.7~52.4	1.1~1.6
扩建紫霞 500kV 变 电站	2019 年 11 月 23 日	多云	7.5~15.3	42.6~53.3	1.0~1.6

4.3.4 监测方法及仪器

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

监测单位：湖北博润雅检测科技有限公司。

监测仪器情况见表 4-4。

4-4 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定编号	检定有效日期	监测时间
工频 场强 仪	SEM-600	S-0150	CAL(2019)-(JZ)-(0044)	2020.04.19	2019.11.19~ 2019.11.24
			CAL(2020)-(JZ)-(0051)	2021.04.07	2020.8.11~ 2020.8.15

4.3.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4-5。

表 4-5 工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
(一) 宗元 500kV 变电站				
1	变电站北侧 (靠东) 围墙外 5m	90.77	0.6318	/
2	变电站北侧 (靠中) 围墙外 5m	3.22	0.1844	/
3	变电站北侧 (靠西) 围墙外 5m	274.84	0.3294	/
4	变电站西侧 (靠中) 围墙外 5m	28.81	0.8879	/
5	变电站南侧 (靠西) 围墙外 5m	5.66	0.2786	/
6	变电站南侧 (靠中) 围墙外 5m	3.79	0.2890	/
7	变电站东侧 (靠中) 围墙外 5m	0.35	0.2028	/
8	变电站北侧仓库门前 3m	82.27	0.1991	/
9	上岭桥镇潮水村雷塘组陈*文门前 3m	3.83	0.1180	/
(二) 宗元~紫霞第二回 500kV 线路				
10	伊塘镇庙山村八组黄*青门前 3m	5.48	0.0918	/
11	伊塘镇庙山村庙山组齐*华门前 3m	9.23	0.0855	/
12	伊塘镇龙井村新斗组 张*林门前 3m	0.58	0.0124	/
13	上岭桥镇龙井村老长组 张*元屋后 3m	0.62	0.0196	/
14	上岭桥镇龙井村老长组 229 号门前 3m	3.76	0.0220	/
15	上岭桥镇白塘村野鸡岭组陈*门前 3m	0.32	0.0114	/
16	上岭桥镇井塘村 12 号门前 3m	12.51	0.0111	/
17	上岭桥镇井塘村小塘铺组王*胜门前 3m	0.31	0.0107	/
18	邮亭圩镇岩山村联合组 冉*詹门前 3m	0.30	0.0108	/
19	邮亭圩镇岩山村 84 号门前 3m	2.44	0.0105	/

20	接履桥镇塔山村 92 号门前 3m	1.90	0.0105	/
21	接履桥镇塔山村八组张*门前 3m	0.30	0.0120	/
22	接履桥镇雷家村李*根门前 3m	8.36	0.0107	/
23	接履桥镇太古冲村三组刘*能门前 3m	0.40	0.0108	/
24	接履桥镇太古冲村六组乔*奎门前 3m	0.52	0.0123	/
25	接履桥镇李家巷村上头屋组李*保门前 3m	0.44	0.0133	/
26	菱角塘镇青山观村谢家组民房门前 3m	1.11	0.0125	/
27	菱角塘镇青山观村三组朱*德门前 3m	6.23	0.0103	/
28	菱角塘镇青山观村王*门前 3m	1.05	0.0101	/
29	邮亭圩镇马鞍岭村楠 5 组邓*明门前 3m	0.43	0.0115	/
30	邮亭圩镇马鞍岭村楠 4 组朱*林门前 3m	0.55	0.0203	/
31	茶林镇铲子坪村三组 56 号门前 3m	2.27	0.0173	/
32	麻江镇麻江村金*城门前 3m	53.69	0.7935	/
33	麻江镇鳖栏江村三组肖*田门前 3m	28.03	0.1458	/
34	麻江镇荷叶塘村六组 民房门前 3m	39.11	0.3808	/
35	清水桥镇大竹园村一组谢*恩门前 3m	0.91	0.0234	/
36	清水桥镇上马石村廖家岭组 民房 门前 3m	0.47	0.0147	/
37	清水桥镇田伟村一组李*茂门前 3m	0.81	0.0260	/
38	清水桥镇泉井眼村四组邓*建门前 3m	0.73	0.0163	/
39	清水桥镇泉井眼村四组 杨*先门前 3m	0.63	0.0120	/
40	柏家坪镇林里坊村 214 号门前 3m	23.52	0.2698	/
41	柏家坪镇唐家岭六组李*寿门前 3m	49.98	0.5031	/
42	柏家坪镇沙子坪二组村民房屋后 3m	32.74	0.1120	/
(三) 紫霞 500kV 变电站				
43	变电站东侧 (靠中) 围墙外 5m	36.20	0.0656	/

44	变电站南侧（靠中）围墙外 5m	99.46	1.4549	/
45	变电站南侧（靠西）围墙外 5m	111.03	0.7841	/
46	变电站西侧（靠南）围墙外 5m	17.16	0.9799	/
47	变电站西侧（靠中）围墙外 5m	29.72	0.8969	/
48	变电站西侧（靠北）围墙外 5m	55.49	0.8522	/
49	变电站东侧德邦物流门前 3m	50.53	0.0495	/
50	天堂镇天堂村十二组蒋*旺门前 3m	134.21	1.3688	/

4.3.6 评价及结论

(1) 宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程

线路沿线评价范围内环境敏感目标的工频电场强度最大值为 53.69V/m，工频磁感应强度最大值为 0.7935 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值。

(2) 扩建宗元 500kV 变电站

宗元 500kV 变电站厂界四周工频电场强度最大值为 274.84V/m，工频磁感应强度最大值为 0.8879 μ T；周边评价范围内的环境敏感目标电场强度最大值为 82.27V/m，磁感应强度最大值为 0.1991 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值。

(3) 扩建紫霞 500kV 变电站

紫霞 500kV 变电站厂界四周工频电场强度最大值为 111.03V/m，工频磁感应强度最大值为 1.4549 μ T；周边评价范围内的环境敏感目标处工频电场强度最大值为 134.21V/m，工频磁感应强度最大值为 1.3688 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

本次环评选择扩建变电站厂界与新建输电线路沿线电磁环境评价范围内的声环境敏感目标（以居民住宅为主）进行声环境现状监测，布点原则为在满足监测条件的前提下从不同方位选择距变电站及输电线路最近的居民住宅侧进行监测，且在距离居民住宅墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上的位置布点。其中，变电站有敏感目标侧的厂界噪声在距离围墙外 1m、高于围墙 0.5m 处布点。

（2）监测点布设

1) 变电站

宗元 500kV 变电站厂界北侧设置 3 个监测点位，南侧设置 2 个监测点位，东侧和西侧各设置 1 个监测点位。紫霞 500kV 变电站厂界北侧和西侧各设置 3 个监测点位，南侧设置 2 个监测点位，东侧设置 1 个监测点位。

2) 环境敏感目标

根据上述布点原则，声环境现状监测点位较电磁环境现状监测点位相比有如下不同：宗元 500kV 变电站站外增加 2 个声环境影响评价范围内测点；输电线路声环境监测点位与电磁环境监测点位一致；紫霞 500kV 变电站站外增加 3 个声环境影响评价范围内测点。监测布点图见附图 3-1~3-33。

4.4.3 监测频次

各监测点位昼、夜各监测 1 次。

现场监测时天气状况见表 4-3。

4.4.4 监测方法及仪器

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：湖北博润雅检测科技有限公司。

监测仪器情况见表 4-6。

表 4-6 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定编号	检定有效日期	监测时间
声级计	AWA6228	203768	CAL(2019)-(JZ)-(0037)	2020年5月5日	2019.11.19~ 2019.11.24
			20DB820001547-001	2021年3月30日	2020.8.11~ 2020.8.15

声校准器	AWA6221B	2006539	CAL(2019)-(JZ)-(0039)	2020年5月5日	2019.11.19~ 2019.11.24
声校准器	AWA6221B	2006736	20DB820001546-001	2021年3月30日	2020.8.11~ 2020.8.15

4.4.5 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	测点位置	监测结果 L_{eq}		标准限值 L_{eq}		备注	
		昼间	夜间	昼间	夜间		
(一) 扩建宗元 500kV 变电站							
1	变电站北侧(靠东)围墙外 1m	46.8	42.7	60	50	/	
2	变电站北侧(靠中)围墙外 1m	41.8	39.5	60	50	/	
3	变电站北侧(靠西)围墙外 1m	41.6	40.6	60	50	/	
4	变电站西侧(靠中)围墙外 1m	38.7	36.3	60	50	/	
5	变电站南侧(靠西)围墙外 1m	41.1	39.4	60	50	/	
6	变电站南侧(靠中)围墙外 1m	39.3	38.9	60	50	/	
7	变电站东侧(靠中)围墙外 1m	44.1	39.2	60	50	/	
8	变电站北侧仓库门前 1m	44.0	41.0	60	50	/	
9	变电站北侧宿舍门前 1m	1F 门前 1m	45.6	40.8	60	50	/
		3F 走廊	45.4	40.2	60	50	/
		5F 走廊	46.9	40.4	60	50	/
10	上岭桥镇潮水村陈*文门前 1m	46.9	41.5	60	50	/	
11	上岭桥镇潮水村陈*安门前 1m	43.8	39.6	60	50	/	
(二) 宗元~紫霞第二回 500kV 线路							
12	伊塘镇庙山村八组黄*青门前 1m	39.2	38.4	55	45	/	
13	伊塘镇庙山村庙山组齐*华门前 1m	42.4	36.9	55	45	/	
14	伊塘镇龙井村新斗组张*林门前 1m	46.7	41.4	55	45	/	
15	上岭桥镇龙井村张*元屋后 1m	38.6	37.2	55	45	/	
16	上岭桥镇龙井村 229 号门前 1m	39.5	38.4	55	45	/	
17	上岭桥镇白塘村野鸡岭组陈*门前 1m	41.0	38.6	55	45	/	

18	上岭桥镇井塘村 12 号门前 1m	38.9	37.3	55	45	/
19	上岭桥镇井塘村小塘铺组王*胜门前 1m	42.3	40.8	55	45	/
20	邮亭圩镇岩山村联合组冉*詹门前 1m	40.4	38.6	55	45	/
21	邮亭圩镇岩山村 84 号门前 1m	42.1	39.3	55	45	/
22	接履桥镇塔山村 92 号门前 1m	37.4	36.6	55	45	/
23	接履桥镇塔山村八组张*门前 1m	43.7	38.9	55	45	/
24	接履桥镇雷家村李*根门前 1m	47.2	42.4	70	55	距 G55 二广高速约 40m
25	接履桥镇太古冲村三组刘*能门前 1m	43.4	40.6	55	45	/
26	接履桥镇太古冲村乔家组乔*奎门前 1m	44.5	40.1	55	45	/
27	接履桥镇李家巷村上头屋组李*保门前 1m	40.0	36.9	55	45	/
28	菱角塘镇青山观村谢家组民房门前 1m	43.8	40.4	55	45	/
29	菱角塘镇青山观村三组朱*德门前 1m	42.5	39.7	55	45	/
30	菱角塘镇青山观村王*门前 1m	41.6	38.9	55	45	/
31	邮亭圩镇马鞍岭村楠 5 组邓*明门前 1m	45.0	40.9	55	45	/
32	邮亭圩镇马鞍岭村楠 4 组朱*林门前 1m	45.6	41.2	55	45	/
33	茶林镇铲子坪村三组 56 号门前 1m	39.9	37.9	55	45	/
34	麻江镇淋江村一组金*城门前 1m	43.6	40.4	55	45	/
35	麻江镇鳌栏江村三组肖*田门前 1m	48.7	43.5	70	55	距 S216 省道约 18m
36	麻江镇荷叶塘村六组民房门前 1m	38.8	37.0	55	45	/
37	清水桥镇大竹源村一组谢*恩门前 1m	37.5	36.8	55	45	/
38	清水桥镇上马石村廖家岭组民房门前 1m	46.2	40.3	55	45	/
39	清水桥镇田伟村一组李*茂门前 1m	37.4	36.6	55	45	/
40	清水桥镇泉井眼村四组邓*建门前 1m	42.4	38.3	55	45	/
41	清水桥镇泉井眼村四组杨*先门前 1m	42.5	41.1	55	45	/
42	柏家坪镇林里场村 214 号门前 1m	41.4	38.2	55	45	/
43	柏家坪镇唐家岭六组李*寿门前 1m	39.0	37.4	55	45	/
44	柏家坪镇沙子坪二组村民房屋后 1m	42.3	38.8	55	45	/
(三) 扩建紫霞 500kV 变电站						

45	变电站东侧（靠中）围墙外 1m	43.9	40.1	60	50	/
46	变电站南侧（靠中）围墙外 1m	46.5	41.4	60	50	/
47	变电站南侧（靠西）围墙外 1m	47.8	43.9	60	50	/
48	变电站西侧（靠南）围墙外 1m	46.7	41.5	60	50	/
49	变电站西侧（靠中）围墙外 1m	41.3	38.3	60	50	/
50	变电站西侧（靠北）围墙外 1m	39.5	38.4	60	50	/
51	变电站北侧（靠西）围墙外 1m	39.4	38.5	60	50	/
52	变电站北侧（靠中）围墙外 1m	42.5	39.9	60	50	/
53	变电站北侧（靠东）围墙外 1m	40.4	39.1	60	50	/
54	天堂镇天堂村胡某门前 1m	43.4	40.9	60	50	/
55	天堂镇天堂村李*富门前 1m	52.4	43.8	70	55	距 S323 省道约 16m
56	天堂镇幸福村一组蒋*诚门前 1m	39.6	39.0	60	50	/
57	天堂镇天堂村十二组蒋*旺门前 1m	41.4	38.8	60	50	/

4.4.6 评价及结论

（1）宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程

线路沿线评价范围内位于乡村地区的环境敏感目标昼间噪声监测最大值为 46.7dB(A)，夜间噪声监测值最大值为 41.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准要求；线路沿线评价范围内位于交通干线两侧 50±5m 范围内的环境敏感目标昼间噪声监测最大值为 48.7dB(A)，夜间噪声监测最大值为 43.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 4a 类标准要求。

（2）扩建宗元 500kV 变电站

宗元 500kV 变电站厂界昼间噪声监测最大值为 46.8dB(A)，夜间噪声监测最大值为 42.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求。

宗元 500kV 变电站周边评价范围内环境敏感目标的昼间噪声监测最大值为 46.9dB(A)，夜间噪声监测最大值为 41.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

（3）扩建紫霞 500kV 变电站

紫霞 500kV 变电站厂界昼间噪声监测最大值为 47.8dB(A)，夜间噪声监测最大值为 43.9dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求。

紫霞 500kV 变电站周边评价范围内环境敏感目标胡某、蒋*诚、蒋*旺的昼间噪声监测最大值为 43.4dB(A)，夜间噪声监测最大值为 40.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

敏感点李*富的昼间噪声监测值为 52.4dB(A)，夜间噪声监测值为 43.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 类标准要求。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 植物

宗元和紫霞 500kV 变电站本期间隔扩建、融冰装置新装均在站内进行，不新增占地，对周围生态环境无影响。

本工程输电线路沿线地形以水田、丘陵、山地为主，水田主要种植水稻，水田外均为宜林地，植被发育较好，树种以松树、杉树、竹、油茶为主，松树、杉树高度一般不超过 18m。



水田概貌



丘陵概貌



山地概貌



高山概貌

双牌县麻江镇荷叶塘村六组处有一棵古树银杏(树龄 500 年, 保护级别为国家一级)和一棵榉树(树龄为 400 年, 保护级别为国家二级), 两棵树高均为 20m, 与拟建宗元~紫霞第二回输电线路边导线横向距离约 15m。



银杏树现状照片



榉树现状照片

4.5.2 动物

根据现场踏勘，本工程输电线路沿线评价范围内区域人为活动痕迹明显，山丘地区有松鼠、蛙类、蛇等少量常见小型陆生脊椎动物分布；居民点附近有鸡、鸭、狗等常见家禽。

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

4.5.3 生态敏感区

本工程生态环境影响评价范围内不涉及自然保护区、世界自然和文化遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区、饮用水源一级保护区等重要生态敏感区。

4.6 地表水环境现状评价

本工程所在区域属于长江流域，湘江水系，工程评价范围内无饮用水水源保护区。

宗元、紫霞 500kV 变电站本期扩建工程利用站内地理式污水处理设施，生活污水经污水处理设施处置后回用或定期掏挖清运，不外排；运行期不增加运行及值守人员，无新增废水。

输电线路运行期不产生废水，对沿线水环境无影响。线路跨越的地表水主要是湄江河和宁远河，根据查阅《永州市水功能区划表》，湄江河和宁远河的地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。根据现场调查，湄江河和宁远河的水体功能为农业、渔业用水。具体跨越情况见表 4-8。

表 4-8 本工程跨越水体情况一览表

编号	工程名称	水体名称	地理位置	水体功能	跨越方式	跨越段水面宽度	跨越示意图	现场图片
1	宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程	桴江河	双牌县茶林镇	III类、农业、渔业用水区	一档跨越，不在水中立塔	约 64m		
2		宁远河	宁远县棉花坪瑶族乡	III类、农业、渔业用水区	一档跨越，不在水中立塔	约 61m		

3			宁远县棉花坪瑶族乡	III类、农业、渔业用水区	一档跨越，不在水中立塔	约 55m		
4			宁远县仁和镇	III类、农业、渔业用水区	一档跨越，不在水中立塔	约 38m		

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对生态完整性的影响分析

本工程建设共占用土地 14.67hm²，其中永久性占地 4.47hm²，施工临时占地 10.20hm²。工程评价区总面积约为 6000hm²，本工程总占地占评价区面积的 0.24%，其中增加建设用地面积占评价区面积的 0.07%，由此可以看出，本工程建设前后各土地利用类型的面积和比例与现状基本相当，不会改变现有生态系统的格局，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

本工程建设共占用土地 14.67hm²，其中永久性占地 4.47hm²。占用的林地多为杂树、灌木，不占用地带性植被；占用的水田属于一般农田。工程占地不可避免的占用部分林地和耕地，但输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于塔基施工为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地每 7~8km 才设置一处，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

从占地面积看，主体工程施工组织设计时，考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，如线路施工人员的办公生活区可就地租用，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，工程临时占地面积较大，在施工结束后通过对临时占地区和施工扰动区裸露地表采取植被恢复措施后，工程区被破坏的植被可得到一定程度的恢复。

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

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

本工程线路沿线除水田泥沼外均为宜林地，树种以松树、杉为主，局部为竹、油茶、杂树，丘陵地带沿线村镇较多，房屋密集附近有风景林等。

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。主要受影响植被类型为山地丘陵杂树、灌木等，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。且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。

本线路工程设计对避不开的片林，采用高跨设计，最大程度的减少了对植被的影响。位于丘陵、山地、高山地带的塔位附近予以砍伐，对稀疏的个别林木(非古树和特殊保护的林木)在加高杆塔极不经济的情况下予以砍伐，竹林不考虑砍伐。本工程砍伐树木约 21000 棵。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，在双牌县麻江镇荷叶塘村六组处发现有一棵古银杏树（树龄 500 年，保护级别为国家一级）和一棵榉树（树龄为 400 年，保护级别为国家二级），两棵树高均为 20m，与拟建宗元~紫霞第二回输电线路边导线横向距离约 15m。建议建设单位和施工单位采取措施，如确实无法避让需采取高跨措施，以减少输电线路对古树的影响。

5.1.2.3 对动物资源的影响分析

(1) 对一般野生动物资源的影响

由于工程路径规划选择时，尽可能利用原有道路系统，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 400m 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施工活动对鸟类栖息地小生境的影响或砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；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。

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，同时随着施工的开始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

输电线路杆基开挖和临时场地平整，破坏了原有的天然植被，使原先稳定的土体受到扰动。同时，大量的基面挖方弃土堆积在基面边坡上，增加了边坡附加压力，在雨水浸蚀下，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

施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，根据地质类别选择铁塔基础型式，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理，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。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。

3)施工临时占地如材料堆放地、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。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，这些临时占地进行植被恢复，应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。

4)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，如果有些道路不能永久保留，施工完成应恢复原来的地貌。

5)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。

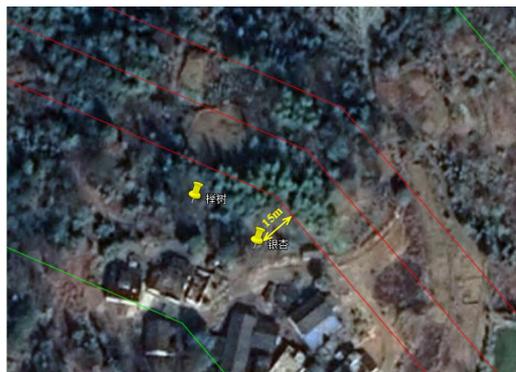
6)输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

7)本次生态调查中，在双牌县麻江镇荷叶塘村六组处发现有一棵古树银杏（树龄500年，保护级别为国家一级）和一棵榉树（树龄为400年，保护级别为国家二级），两棵树高均为20m，与拟建宗元~紫霞第二回输电线路边导线横向距离约15m。环评建议建设单位和施工单位采取措施，如确实无法避让需采取高跨措施，以减少输电线路对古树的影响。

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。



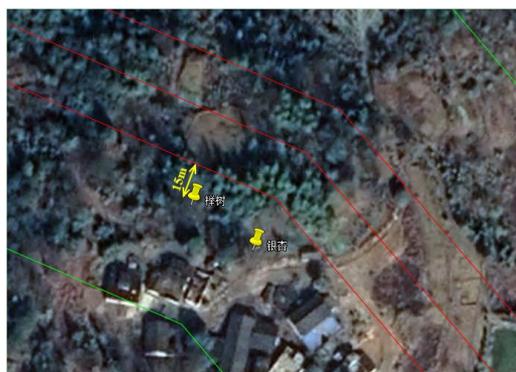
银杏树现状照片



银杏与线路关系图



榉树现状照片



榉树与线路关系图

图 5-1 古树与线路关系及现状情况图

(3) 动物保护措施

1) 尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避免需要爆破施工的地质段。

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

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

4) 施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

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

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

7) 对于动物（特别是重点保护动物）的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其

过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息生境。

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

在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。

(4) 水土保持措施

1) 铁塔采用全方位高低腿和加高基础来调整塔腿与地形的高差，最大限度地保持原有的自然地形，避免大开挖，尽量减少占地和土石方量，以实现“零基面”开挖。水田中的铁塔有高差时，铁塔基础一般高出基面 0.5~1.0m，以便余土就地堆放，避免或减少余土外运。

2) 优先采用原状土基础，本工程地质大多数为粘性土和风化岩石。这样的地质条件适宜做原状土基础，如掏挖式基础。这类基础避免了基坑大开挖，塔位原状土未受破坏，并大幅减少了对环境的不良影响。

3) 综合治理基面。基面外设排洪沟、排水沟，防止水土流失；砌护坡和挡土墙，保护基础边坡；采用人工植被，保护基面和边坡；弃渣处置，本着就近、经济的原则，首先用于塔座基面四周的平整。就地堆放在铁塔附近较平缓的坡面，使土石方就地堆稳，确实无法堆稳时，修建挡土墙，不允许余土流失山下，影响生态环境。

4) 合理安排工期，尽量避免在雨天施工，抓紧时间完成施工内容，并作好施工区的临时防护，如采取临时挡护和覆盖措施。

5) 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。

6) 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。

7) 施工临时道路，设置集中弃渣点并做好防护，预防水土流失，妥善解决路基路面的排水问题，减少冲刷。

8) 对牵张场地一般选择较为平坦的荒地，禁止设置在中大型水体两岸，注意文明施工，不得大面积砍伐树木、损坏林草。牵张场使用前，需要剥离表土，施工结束表土

回填后进行土地整治，种植当地树种并撒播草籽绿化。剥离的临时表土堆放于牵张场的一角，表土临时堆放平均高度为 2m，设置临时挡土墙，并采用防尘网临时覆盖。

9) 对施工临时占地破坏的原有地貌，应清理残留在原地面的混凝土，利于植被尽快恢复生长，滚落至山下的水田、旱土、水塘、水库、水渠、道路及房周围的滚石，必须清除，对占用土地采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况，有条件的播撒草籽或种植被。

严格按照已经批准的水土保持方案报告及生态环境保护要求进行施工，在采取及时、有效的水土保持措施后，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

5.2.1 变电站扩建工程

宗元变和紫霞变本期扩建出线间隔、安装融冰装置，均在前期预留场地内进行，主要噪声源有推土机、混凝土搅拌机、汽车等，通过合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，避免夜间施工，对周边声环境影响较小。

5.2.2 输电线路施工

(1) 施工噪声源分析

线路主要施工活动包括建筑物的拆迁、材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立以及导线的架设等几个方面，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及汽车、牵张机、绞磨机等。

(2) 施工噪声影响分析

建筑物拆迁、材料运输、基坑挖土填方、基础施工、杆塔组立等施工阶段，主要噪声源有推土机、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，施工噪声影响随着施工活动的结束而消失。

(3) 施工噪声防治措施

1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环保部门的监督管理。

2) 施工单位应优先选用低噪声施工工艺和施工机械，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等，控制设备噪声源强。

3) 合理布置施工场地，将高噪声设备尽量布置在远离居民点一侧。

4) 制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间仅安排在昼间。如因工程或施工工艺需要连续操作，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪声设备作业。

5) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。

在采取以上措施后，项目施工期对工程所在区域周边声环境质量的影响可以得到有效控制，且因项目施工期较短，施工结束后影响也将消失。

5.3 施工扬尘分析

(1) 主要污染源分析

工程施工期环境空气污染物主要来自于以下几个方面：

1) 土石方的开挖、回填会破坏原有地表植被，在干燥天气尤其是大风条件下容易造成扬尘；

2) 施工材料及渣土料运输过程中容易产生扬尘；

3) 线路沿线民房拆除时产生的扬尘以及施工现场内车辆行驶扬尘；

4) 施工机械及施工车辆排放的废气和尾气。

由于扬尘源多且分散，属于无组织排放；同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

(2) 施工扬尘影响分析

1) 施工扬尘

变电站间隔扩建施工扬尘影响主要在站址围墙范围内，线路施工扬尘范围主要在塔基附近。由于各分散施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围

小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，在采取及时洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围环境敏感目标的影响较小且很快能恢复。

2) 机械废气和尾气

变电站周边和输电线路沿线施工区域地势较空旷，空气稀释能力较强，施工产生的机械废气单位时间内排放的废气污染物数量较少，施工机械废气及汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散，不会对周边环境产生明显的影响。

3) 本工程输电线路施工属移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房。工程施工营地生活产生的少量炉灶油烟，经抽油烟气处理后排放，不会对周边环境产生明显的影响。

(3) 拟采取的防治措施

1) 建设项目开工前，在施工现场周边设置硬质围挡并进行维护；暂未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；超过三个月未开工的，应当采取绿化、铺装或者遮盖等防尘措施；

2) 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。；

3) 对在施工工地内堆放的水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。

5.4 固体废物环境影响分析

(1) 主要污染源分析

施工产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、塔基基础开挖和临时施工道路开辟过程中产生的弃土弃渣，施工过程中的站内开挖、剩余建材、材料包装物等建筑垃圾。此外，本工程线路建设过程中会有部分居民房屋的拆迁工作，会产生一定量的建筑垃圾及涉及到的土地利用功能恢复问题。

(2) 环境影响分析

1) 施工人员生活垃圾

变电站内施工人员约为20-30人，生活垃圾量按照0.5kg/人·d计，则生活垃圾量约为10-15kg/d。站内施工时间较短，施工人员产生的生活垃圾可经站内现有生活垃圾分类收集装置收集后统一清运至政府指定地点，对周边环境影响较小。

输电线路施工属移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，施工人员产生的生活垃圾可经租住地点垃圾收集系统收集后清运至政府指定地点，对周

边环境影响较小。

2) 工程弃土弃渣

宗元变电站和紫霞变电站间隔扩建、安装融冰装置产生的弃土、弃渣外运至当地政府部门指定的位置，并采取妥善的处理措施，周边环境影响较小。

线路工程施工中塔基施工过程中产生的弃土、弃渣、少量的建筑垃圾，民房拆迁产生的建筑垃圾，统一清运至政府指定地点，对周边环境影响较小。

(3) 拟采取的防治措施

1) 根据地形地貌，合理选择塔型及基础型式，减少开挖量；工程弃土中剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整，线路沿线工程弃方就近回填坑凹或就地掩埋；

2) 对于工程跨越居民房屋拆迁产生的废弃混凝土、砖块、瓦砾等建筑垃圾应综合利用，利用确有困难的应清运至环卫部门指定区域并妥善处置避免产生新的环境问题；

3) 加强施工人员的管理，严禁随意丢弃垃圾，施工后对场地进行清理；

在采取以上环境保护措施后，项目施工固体废物对周边环境的影响可以得到有效控制，对环境的影响较小。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 主要污染源分析

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。施工生产废水包括混凝土浇筑、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地开挖等产生的废水；施工期生活污水为施工人员的生活污水，包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有SS、COD_{Cr}、BOD₅等污染物。

(2) 水环境影响分析

1) 生活污水环境影响分析

宗元变电站、紫霞变电站施工人员生活污水可利用站内现有污水处理设施进行处理；线路施工人员租赁周边居民空闲房屋，其生活污水可利用租赁居民家中的旱厕或化粪池进行处理后用于堆肥或纳入当地污水处理系统，且废水随着施工的开始而结束，对周边水体影响较小且较为短暂。

2) 施工废水环境影响分析

施工废水主要为塔基施工中混凝土浇筑、机械设备冲洗产生的废水及表土开挖遇大

雨冲刷形成的地表径流浑浊度较高的雨水。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中SS污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理。一般采用初级沉淀，在施工场地适当位置设置简易沉砂池对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌合等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘，采取以上措施后，项目施工废水对周边水环境影响较小。

3) 施工期废水对水环境保护目标的影响分析

本工程线路跨越湄江河、宁远河4次，线路跨越河流处均为非饮用水水源保护区，采取一档跨越，不在水中立塔，避开了水体及汇水区域。

(4) 拟采取的防治措施

输电线路因项目施工期塔基开挖破坏了原有植被，水土流失强度增大，使地表径流的浑浊度增加而产生，如不采取措施，高SS雨水会经地面径流进入水库从而对周围水体水质产生一定的影响，因此，为避免项目对跨越水体的影响，本评价提出以下环境保护措施：

1) 塔基定位时根据周边地形和地质条件，使其远离水体和汇水区域。施工时尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入河流影响收纳水体的水质。同时施工结束后及时对塔基及周边进行植被恢复。

2) 禁止将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内。

3) 合理选择施工临时道路，工程施工材料运输优选利用现有乡道及村道，严禁在水体周边设置施工便道。如遇交通不便利，应采取人工运输的方式运至施工现场。

4) 文明施工，严禁漏油施工车辆和机械进入水体附近，严禁在水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废弃物、排放废水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。

在采取上述环境保护措施后，项目施工废水对周边水体的影响可以得到有效控制。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

宗元、紫霞变电站扩建工程仅进行简要分析；新建输电线路电磁环境影响采用类比监测和模式预测结果为依据来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响。

6.1.1 类比监测及评价

6.1.1.1 宗元变和紫霞变扩建电磁预测评价

根据本次环评现状监测，宗元 500kV 变电站厂界外工频电场强度最大值为 274.84V/m，工频磁感应强度最大值为 0.8879 μ T；紫霞 500kV 变电站厂界外工频电场强度最大值为 111.03V/m，工频磁感应强度最大值为 1.4549 μ T。工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本期仅在宗元变和紫霞变内分别扩建 1 回 500kV 出线间隔、安装直流融冰装置，不会改变站内的主变、母线等主要电气设备及设施，与前期工程相比不会增加站区周围工频电场、工频磁场，基本维持现状水平，因此，预测本期宗元变和紫霞变间隔扩建完成后，站界外的工频电场强度和工频磁感应强度仍满足相应评价标准要求。

6.1.1.2 输电线路电磁类比评价

湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程新建线路长约 90km，全部采用单回路架设，南起自己建紫宗 I 回 297#双回路分支塔，北止于紫宗 I 回 052#双回路分支塔。

(1) 选择类比对象

类比对象依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的类比要求和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的监测技术要求选择。

根据输电线路电压等级、架设型式、杆塔型式、导线型式、排列方式、环境条件等因素，本环评选择位于湖南长沙县黄兴镇已投运的 500kV 星云线#2~#3 塔单回路线路段作为类比对象，类比本工程新建单回线路段。

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	本工程线路	类比对象 500kV 星云线
电压等级 (kV)	500	500

架设型式	单回架设	单回架设
导线排列方式	水平排列	水平排列
杆塔型式	直线塔	直线塔
导线对地距离	直线塔最低呼高：24m	21m (类比监测处)
导线形式	4 分裂导线	4 分裂导线
所在区域	湖南永州	湖南长沙黄兴镇
周围环境	乡村地区	乡村地区

由表 6-1 可知，本工程架设线路与 500kV 星云线电压等级、架设型式、杆塔型式、导线型式、排列方式等工程特征条件相同，环境特征相似。因此，选取的类比对象具有可比性。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

类比监测按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）中的规定进行。

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器见表 6-2。

表 6-2 监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	仪器编号	证书编号	有效期至
1	工频电磁场测试仪	SEM-600/ LF-04	I-1064/ D-1064	XDdj2019-2872	2020 年 6 月 25 日
2	多功能测量仪	VT210	2P18060 8226	195614032(温湿度)	2020 年 8 月 20 日
				194503075 (风速)	2020 年 8 月 25 日

(4) 监测布点

类比监测点选择在 500kV 星云线的#2~#3 塔之间线路导线的弧垂最低处。测点周围平坦开阔，无其它架空线，符合监测技术条件要求。测点处导线弧垂处离地距离约 21m，三相导线水平排列，水平方向线间距为约为 10m。星云线#2~#3 塔线路段断面电磁环境监测布点如图 6-1 所示。

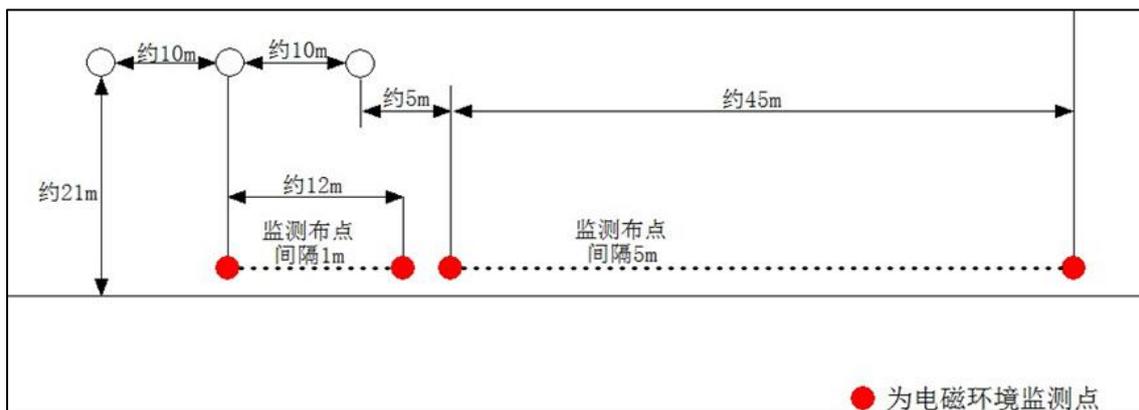


图 6-1 星云线#2~#3 塔线路段断面电磁环境监测布点示意图

(5) 类比结果分析

1) 类比监测结果:

监测环境及运行工况见表 6-3、6-4:

表 6-3 监测时间及环境条件

监测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2019 年 9 月 16 日	晴	32.5~36.3	50.1~55.4	静风~0.8

类比输电线路监测期间运行工况参见表 6-4。

表 6-4 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 星云线	504	617	536	57

500kV 星云线#2~#3 号塔断面电磁环境类比监测结果参见表 6-5:

表 6-5 500kV 星云线断面工频电场、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)
距中心线 0m	708.5	4.466
距中心线 1m	885.2	4.395
距中心线 2m	990.1	4.369
距中心线 3m	1071.3	4.350
距中心线 4m	1333.7	4.367
距中心线 5m	1513.6	4.154
距中心线 6m	1765.9	4.052
距中心线 7m	1936.2	3.983
距中心线 8m	2215.6	3.862
距中心线 9m	2514.8	3.747
距中心线 10m (边导线下)	2679.5	3.573
距边导线 1m	2738.7	3.205

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
距边导线 2m	2694.1	2.998
距边导线 5m	2463.7	2.690
距边导线 10m	2016.2	1.979
距边导线 15m	1632.9	1.478
距边导线 20m	1186.5	1.052
距边导线 25m	859.9	1.630
距边导线 30m	614.4	1.314
距边导线 35m	573.6	0.984
距边导线 40m	381.2	0.632
距边导线 45m	277.1	0.459
距边导线 50m	171.5	0.219

2) 监测结果分析:

由于本工程新建输电线路电压等级、架设型式、杆塔型式、导线型式、排列方式、环境条件等因素相同或相似,故类比 500kV 星云线断面实测的工频电场强度、工频磁感应强度能反映本工程新建输电线路投运后的情况。

工频电场: 500kV 星云线#2~#3 塔单回线路段工频电场强度最大监测值为 2738.7V/m, 位于距边导线 1m 处(距中心线 11 m)。

工频磁场: 500kV 星云线#2~#3 塔单回线路段工频磁感应强度最大监测值为 4.466 μT , 位于线路中心处。

由类比监测结果可知,本工程配套输电线路建成后,线下断面工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/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。

6.1.2 架空线路电磁环境模式预测及评价

6.1.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.2 预测模式

1) 预测模式选取

本工程 500kV 输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算(附录 C)

a.单位长度导线上等效电荷的计算:

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定。从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相（线间电压）回路（图 C.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为： $|U_A| = |U_B| = |U_C|$

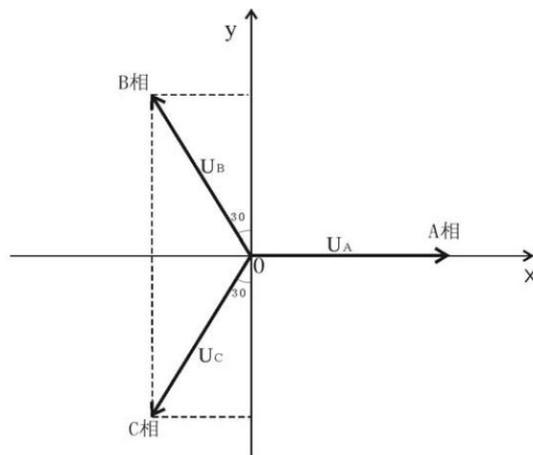


图 C.1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 C2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

式中： ϵ_0 ——空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中：R ——分裂导线半径，m；（如图 C3）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（C1）即可解出[Q]矩阵。

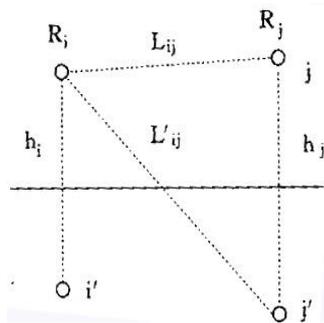


图 C.2 电位系数计算图

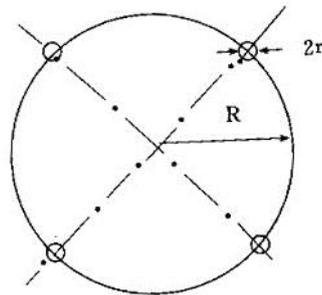


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \dots\dots\dots (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots\dots\dots (C9)$$

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C11)$$

式中：xi、yi——导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；

m——导线数目；

Li、Li'——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式 (C8) 和 (C9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \dots\dots\dots (C12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \dots\dots\dots (C13) \end{aligned}$$

式中：E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \dots\dots\dots (C14) \end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \dots\dots\dots (C16)$$

在地面处 (y=0) 电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (D1)$$

式中：ρ——大地电阻率，Ω·m；

f——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 D.1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \dots\dots\dots (D2)$$

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L——计算 A 点距导线的水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

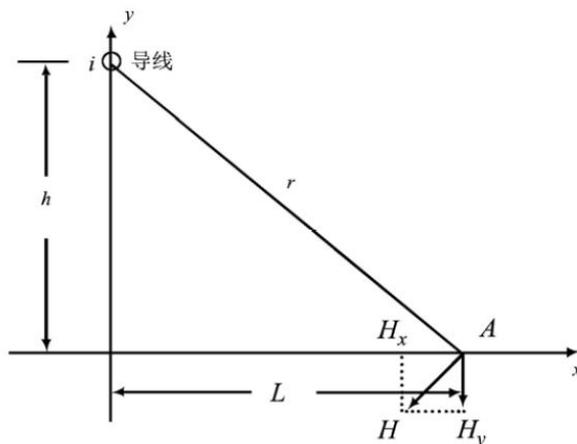


图 D.1 磁场向量图

2) 预测模式复核

为验证模式预测的可靠性，按照电磁环境类比监测时同样工况条件对类比对象进行模式预测，并与实测值分析比较，以验证模式预测方法的可信性。

500kV 星云线断面电磁环境模式预测值与实测值对比情况见表 6-6。

表 6-6 500kV 星云线断面电磁环境实测结果与模式预测结果对比表

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	708.5	1043.10	4.466	4.64
1	885.2	1081.40	4.395	4.64
2	990.1	1188.00	4.369	4.62
3	1071.3	1343.80	4.350	4.59
4	1333.7	1529.50	4.367	4.54
5	1513.6	1729.50	4.154	4.49
6	1765.9	1932.60	4.052	4.42
7	1936.2	2130.10	3.983	4.35
8	2215.6	2315.20	3.862	4.26
9	2514.8	2482.60	3.747	4.16
10 (边导线下方)	2679.5	2628.30	3.573	4.06
11	2738.7	2749.50	3.205	3.94
12	2694.1	2844.30	2.998	3.83
15	2463.7	2968.90	2.690	3.44
20	2016.2	2743.90	1.979	2.78
25	1632.9	2257.90	1.478	2.20
30	1186.5	1756.70	1.052	1.74
35	859.9	1339.90	1.630	1.39
40	614.4	1021.20	1.314	1.12

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
45	573.6	785.01	0.984	0.92
50	381.2	610.99	0.632	0.77
55	277.1	482.11	0.459	0.65
60	171.5	385.66	0.219	0.55

注：预测模式运行参数按类比监测时工况设定，即电压 504kV、电流 617A。

由以上预测与实测结果的比较可知：

a. 类比线路 500kV 星云线工频电场监测值与预测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，工频磁场监测值与预测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；

b. 类比线路 500kV 星云线工频电场监测值与预测值的最大值均出现在边导线投影外水平 0~5m 处之间，工频磁场监测值与预测值的最大值均出现在线路中心；

c. 类比线路断面预测值与监测值基本接近，且预测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、且偏保守的。

本环评将采用模式预测的结果评价本工程电磁环境影响的程度和范围。

6.1.2.3 预测工况及环境条件的选择

500kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。主要计算参数确定过程如下：

(1) 典型塔型选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），模式预测中塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。本项目电磁环境理论计算时选择直线塔计算，具体塔型选择经过居民区最多的塔型 5B2-ZBC2 作为计算塔型。

(2) 导线及导线对地距离

根据工程可研资料，宗元~紫霞 500kV 线路采用三种不同型号的导线，分别为 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线、4×JL3/G1A-630/55 钢芯高导电率铝绞线、4×JLHA4/G3A-630/55 钢芯中强度铝合金绞线。本次预测拟选用经过居民区较多的导线——4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。

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 4287A。

(4) 预测内容

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

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

3) 针对现阶段电磁环境敏感目标进行预测计算，确保其电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

(5) 预测参数

预测计算有关参数详见表 6-7。

表 6-7 输电线路导线参数及预测参数

项目	单回线路	
杆塔型号	5B2-ZBC2	
导线型号	4×JL3/G1A-630/45	
导线外径 (mm)	33.8	
分裂间距 (mm)	500	
分裂数	4	
电流 (A)	4287	
导线水平间距 (m)	11.87/11.87	
导线垂直间距 (m)	0	
相序	A B C	
预测点高度 (m)	1.5 (一层坡顶)、4.5 (一层平顶、二层坡顶)、7.5 (二层平顶、三层坡顶)、10.5 (三层平顶、四层坡顶)	
导线对地距离 (m)	其他场所	11
	居民区	14

6.1.2.4 预测结果及评价

(1) 预测结果

典型塔型 5B2-ZBC2 塔型单回线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 6-8 和表 6-9。

表 6-8 5B2-ZBC2 塔工频电场预测结果 单位: V/m

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边线内	0	7498.0	-	-	-	-
边线内	1	7409.0	-	-	-	-
边线内	2	7167.4	-	-	-	-
边线内	3	6845.9	-	-	-	-
边线内	4	6554.3	-	-	-	-
边线内	5	6413.9	-	-	-	-
边线内	6	6514.7	-	-	-	-
边线内	7	6872.7	-	-	-	-
边线内	8	7425.0	-	-	-	-
边线内	9	8064.2	-	-	-	-
边线内	10	8677.9	-	-	-	-
边线下	11	9172.2	-	-	-	-
边线下	12	9482.6	-	-	-	-
1	13	9578.1	-	-	-	-
2	14	9459.7	-	-	-	-
3	15	9153.9	-	-	-	-
4	16	8703.0	-	-	-	-
5	17	8154.2	6062.7	6657.1	7945.2	9922.8
6	18	7551.7	5793.6	6261.5	7217.3	8501.2
7	19	6931.9	5489.5	5847.8	6537.8	7355.1
8	20	6321.9	5164.9	5431.8	5916.5	6422.1
9	21	5739.7	4832.1	5025.1	5355.3	5653.5
10	22	5196.2	4500.7	4635.6	4851.8	5012.4
11	23	4696.8	4177.7	4268.2	4401.8	4471.7
12	24	4243.0	3868.2	3925.4	4000.1	4010.7
13	25	3833.7	3575.5	3608.2	3641.5	3614.3
14	26	3466.6	3301.3	3316.3	3321.2	3270.6
15	27	3138.3	3046.3	3048.9	3034.8	2970.5
16	28	2845.4	2810.6	2804.7	2778.2	2706.9
17	29	2584.2	2593.6	2582.1	2548.1	2474.1
18	30	2351.4	2394.4	2379.4	2341.3	2267.5
19	31	2143.7	2212.0	2195.0	2155.0	2083.3
20	32	1958.2	2045.2	2027.2	1987.1	1918.6
21	33	1792.3	1892.7	1874.6	1835.3	1770.7
22	34	1643.8	1753.5	1735.7	1698.0	1637.4
23	35	1510.5	1626.4	1609.2	1573.4	1517.1
24	36	1390.8	1510.3	1493.9	1460.2	1408.1
25	37	1283.0	1404.1	1388.7	1357.2	1309.2

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
26	38	1185.7	1307.0	1292.6	1263.4	1219.2
27	39	1097.8	1218.2	1204.7	1177.7	1137.1
28	40	1018.2	1136.7	1124.3	1099.3	1062.1
29	41	945.9	1062.1	1050.5	1027.6	993.5
30	42	880.2	993.5	982.9	961.7	930.5
31	43	820.4	930.5	920.7	901.3	872.7
32	44	765.8	872.5	863.5	845.6	819.4
33	45	715.9	819.0	810.7	794.4	770.4
34	46	670.2	769.7	762.1	747.1	725.1
35	47	628.2	724.2	717.2	703.4	683.2
36	48	589.7	682.1	675.7	663.0	644.5
37	49	554.2	643.1	637.2	625.6	608.6
38	50	521.5	607.0	601.5	590.9	575.2
39	51	491.3	573.4	568.5	558.6	544.2
40	52	463.4	542.3	537.7	528.7	515.4
41	53	437.6	513.3	509.1	500.8	488.6
42	54	413.6	486.4	482.5	474.8	463.5
43	55	391.4	461.2	457.6	450.5	440.2
44	56	370.7	437.8	434.4	427.9	418.3
45	57	351.4	415.8	412.8	406.7	397.9
46	58	333.5	395.4	392.5	386.9	378.7
47	59	316.8	376.2	373.5	368.4	360.8
48	60	301.1	358.2	355.8	351.0	343.9
49	61	286.5	341.4	339.1	334.6	328.1
50	62	272.8	325.5	323.4	319.3	313.2
≤4000V/m 区域		-	边导线外 12m	边导线外 12m	边导线外 13m	边导线外 13m

注：1、表中灰底部分距离边导线水平距离为 5m 之内的预测值，根据为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 此区域范围内不能有建筑物。

2*：5B2-ZBC2 塔中心距边导线距离为 11.87m，为便于统计分析，本次预测以 12m 计。

表 6-9 5B2-ZBC2 塔工频磁场预测结果 单位：μT

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边线内	0	94.034	-	-	-	-
边线内	1	93.946	-	-	-	-
边线内	2	93.690	-	-	-	-
边线内	3	93.291	-	-	-	-
边线内	4	92.771	-	-	-	-

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
边线内	5	92.135	-	-	-	-
边线内	6	91.360	-	-	-	-
边线内	7	90.384	-	-	-	-
边线内	8	89.115	-	-	-	-
边线内	9	87.442	-	-	-	-
边线内	10	85.259	-	-	-	-
边线下	11	82.493	-	-	-	-
边线下	12	79.128	-	-	-	-
1	13	75.218	-	-	-	-
2	14	70.883	-	-	-	-
3	15	66.284	-	-	-	-
4	16	61.588	-	-	-	-
5	17	56.949	43.602	56.949	76.868	104.939
6	18	52.486	40.971	52.486	68.555	88.646
7	19	48.280	38.414	48.280	61.195	75.797
8	20	44.376	35.961	44.376	54.761	65.558
9	21	40.793	33.632	40.793	49.170	57.294
10	22	37.530	31.440	37.530	44.321	50.537
11	23	34.573	29.391	34.573	40.111	44.943
12	24	31.901	27.484	31.901	36.448	40.259
13	25	29.491	25.716	29.491	33.249	36.295
14	26	27.317	24.082	27.317	30.446	32.909
15	27	25.356	22.574	25.356	27.978	29.992
16	28	23.584	21.184	23.584	25.796	27.460
17	29	21.982	19.903	21.982	23.859	25.246
18	30	20.529	18.722	20.529	22.132	23.299
19	31	19.211	17.634	19.211	20.587	21.576
20	32	18.011	16.630	18.011	19.200	20.043
21	33	16.917	15.703	16.917	17.949	18.673
22	34	15.917	14.847	15.917	16.817	17.443
23	35	15.002	14.055	15.002	15.790	16.334
24	36	14.162	13.321	14.162	14.855	15.330
25	37	13.390	12.641	13.390	14.002	14.419
26	38	12.678	12.009	12.678	13.221	13.589
27	39	12.022	11.422	12.022	12.505	12.830
28	40	11.414	10.876	11.414	11.846	12.135
29	41	10.851	10.366	10.851	11.238	11.495
30	42	10.329	9.891	10.329	10.676	10.907
31	43	9.843	9.446	9.843	10.156	10.363

距边导线的距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 14m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
32	44	9.391	9.031	9.391	9.673	9.860
33	45	8.969	8.641	8.969	9.225	9.393
34	46	8.574	8.276	8.574	8.807	8.959
35	47	8.206	7.933	8.206	8.417	8.556
36	48	7.860	7.610	7.860	8.053	8.179
37	49	7.536	7.307	7.536	7.712	7.827
38	50	7.231	7.021	7.231	7.393	7.498
39	51	6.945	6.751	6.945	7.093	7.190
40	52	6.675	6.497	6.675	6.812	6.900
41	53	6.421	6.256	6.421	6.547	6.628
42	54	6.181	6.029	6.181	6.297	6.372
43	55	5.954	5.813	5.954	6.061	6.131
44	56	5.740	5.609	5.740	5.839	5.903
45	57	5.536	5.415	5.536	5.629	5.688
46	58	5.344	5.231	5.344	5.429	5.484
47	59	5.161	5.056	5.161	5.241	5.292
48	60	4.988	4.890	4.988	5.062	5.110
49	61	4.823	4.732	4.823	4.892	4.936
50	62	4.666	4.581	4.666	4.731	4.772

注：表中灰底部分距离边导线水平距离为 5m 之内的预测值，根据为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 此区域范围内不能有建筑物。

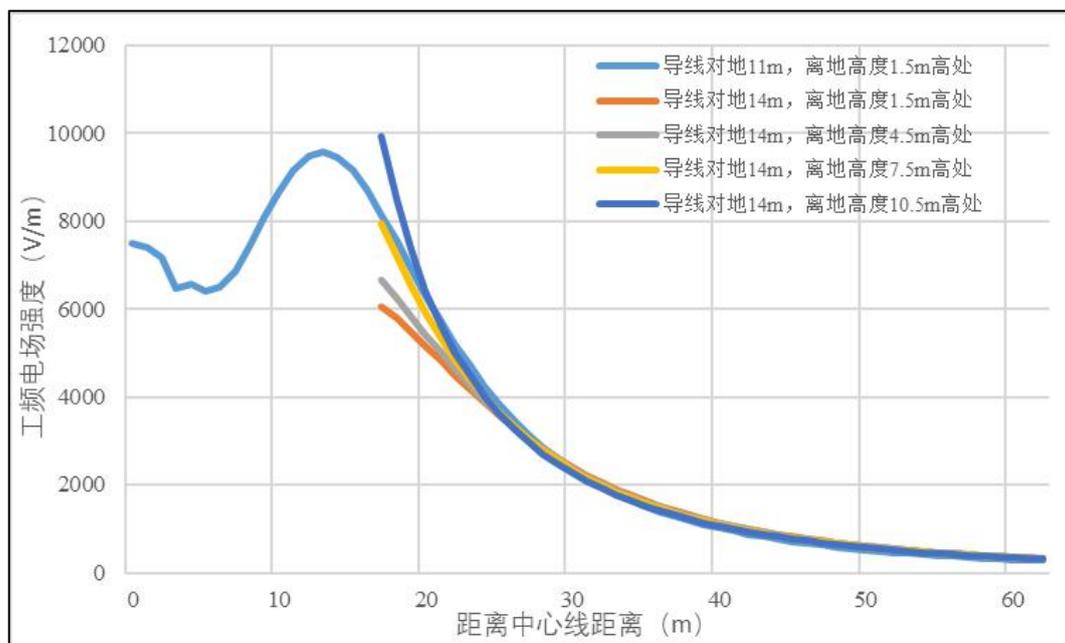


图 6-2 SB2-ZBC2 型杆塔线路断面工频电场强度分布图

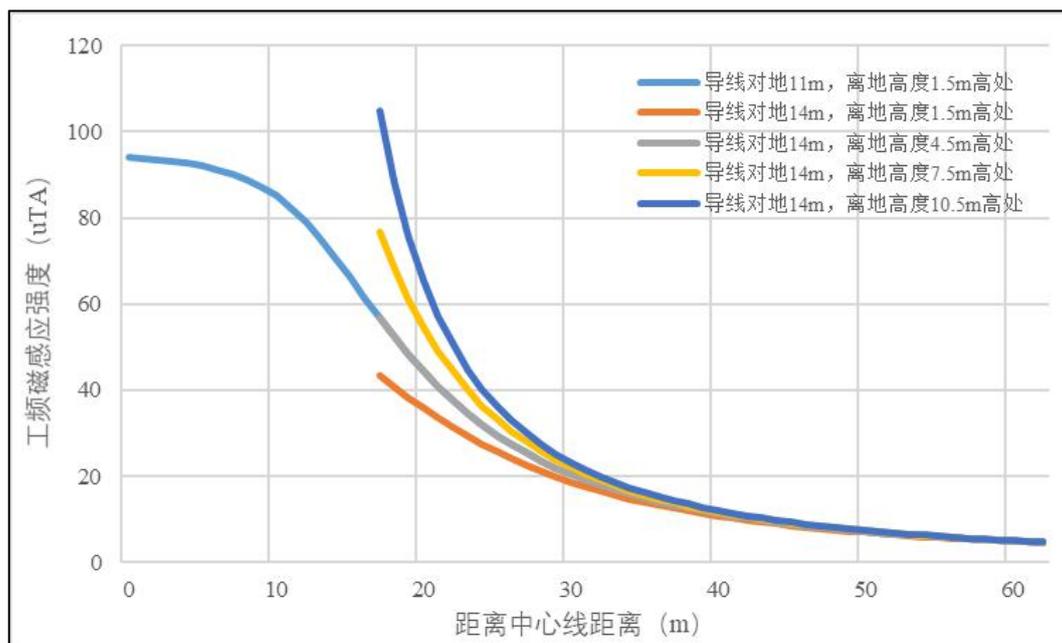


图 6-3 5B2-ZBC2 型杆塔线路断面工频磁感应强度分布图

根据模式预测计算结果及其分布曲线，可以得出如下结论：

①经过其它场所时：

典型杆塔条件下，在导线对地最低高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处，本段线路线下工频电场强度最大值为 9578.1V/m，出现在距离线路走廊中心投影 13m（边导线外 1m），低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的控制限值。

本工程线路线下工频磁感应强度最大值为 94.034 μ T，出现在距线路走廊中心投影 0m 处（边导线内），小于 100 μ T 的公众曝露控制限值。

②经过居民区时：

典型杆塔条件下，当导线对地距离为 14m 时，线路边导线正投影 5m 外，本工程线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 6062.7V/m、6657.1V/m、7945.2V/m、9922.8V/m；当导线对地距离为 14m，距地面 1.5m、4.5m 高度时，在距离边导线 12m 处的工频电场分别为 3868.2V/m、3925.4V/m，小于 4000V/m 的标准限值；当导线对地距离为 14m，距地面 7.5m、10.5m 高度时，在距离边导线 13m 处的工频电场分别为 3641.5V/m、3614.3V/m，小于 4000V/m 的标准限值。

当导线对地距离为 14m，线路边导线正投影 5m 外，在地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度的工频磁感应强度最大值分别为 43.602 μ T、56.949 μ T、76.868 μ T、104.939 μ T，除 10.5m 高处以外，其他高度均小于 100 μ T 标准限值；在距离边导线 6m 之外，距地

面 10.5m 高度处的工频磁感应强度可小于 100 μ T 的标准限值。

(2) 电磁环境控制措施

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

对于居民区，当导线对地距离为 14m 时，典型杆塔线路在居民区边导线 5m 处存在预测结果工频电场超过 4000V/m 或工频磁感应强度超过 100 μ T 的区域，为指导工程后期路径优化，本着不需要进行环保拆迁的原则，本环评提出了抬升线路高度的措施。线路施工时若采取抬升高度的措施，则导线最小对地高度满足上述推算高度时，边导线 5m 以外的工频电场可小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100 μ T。工频电场预测结果详见表 6-10。

表 6-10 单回架设线路边导线外 5m 达标的最小线高及工频电场预测结果 单位：V/m

距边导线距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 19m	导线对地 20m	导线对地 22m	导线对地 24m
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	12	3686.9	3782.4	3820.3	4045.9
1	13	3792.5	3850.0	3838.1	4014.6
2	14	3862.8	3887.5	3832.8	3963.2
3	15	3897.2	3894.1	3803.8	3892.0
4	16	3896.8	3870.9	3752.2	3802.5
5	17	3864.0	3819.9	3679.7	3697.2
6	18	3802.4	3744.4	3589.1	3578.9
7	19	3716.0	3648.0	3483.6	3450.6
8	20	3609.3	3534.9	3366.3	3315.4
9	21	3486.6	3408.8	3240.3	3176.1
10	22	3352.1	3273.4	3108.7	3035.0
11	23	3209.5	3132.2	2973.8	2894.3
12	24	3062.2	2987.8	2838.0	2755.4
13	25	2913.0	2842.8	2702.9	2619.8
14	26	2764.2	2699.1	2570.1	2488.2
15	27	2617.7	2558.2	2440.5	2361.3
16	28	2475.0	2421.2	2314.9	2239.7
17	29	2337.0	2289.1	2194.1	2123.5
18	30	2204.6	2162.5	2078.3	2012.8
19	31	2078.1	2041.6	1967.8	1907.7
20	32	1958.0	1926.7	1862.7	1808.1
21	33	1844.3	1817.9	1762.9	1713.8
22	34	1737.0	1715.0	1668.5	1624.7

距边导线距离 (m)	距线路中心距离 (m)	导线对地 19m	导线对地 20m	导线对地 22m	导线对地 24m
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
23	35	1635.9	1618.1	1579.2	1540.5
24	36	1541.0	1526.9	1494.9	1461.1
25	37	1451.9	1441.2	1415.5	1386.3
26	38	1368.5	1360.7	1340.6	1315.8
27	39	1290.4	1285.2	1270.2	1249.3
28	40	1217.3	1214.5	1203.9	1186.7
29	41	1149.0	1148.1	1141.6	1127.7
30	42	1085.1	1086.0	1082.9	1072.2
31	43	1025.3	1027.8	1027.8	1019.8
32	44	969.5	973.3	975.9	970.5
33	45	917.3	922.2	927.2	924.0
34	46	868.4	874.3	881.3	880.1
35	47	822.7	829.4	838.1	838.8
36	48	779.9	787.3	797.5	799.8
37	49	739.9	747.8	759.3	763.0
38	50	702.4	710.7	723.3	728.3
39	51	667.2	675.9	689.4	695.4
40	52	634.2	643.2	657.4	664.4
41	53	603.3	612.5	627.2	635.1
42	54	574.2	583.6	598.8	607.4
43	55	546.9	556.4	572.0	581.2
44	56	521.2	530.8	546.6	556.4
45	57	497.1	506.6	522.7	532.9
46	58	474.3	483.9	500.0	510.6
47	59	452.9	462.4	478.6	489.5
48	60	432.7	442.2	458.4	469.5
49	61	413.7	423.0	439.2	450.6
50	62	395.7	404.9	421.1	432.5

注：表中灰底部分距离边导线水平距离为5m之内的预测值，根据为《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）此区域范围内不能有建筑物。

由表 6-10 可知，线路对地最小高度分别 $\geq 19\text{m}$ 、 20m 、 22m 、 24m 时，地面上 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m（分别对应一、二、三、四层房屋）高度处，线路边导线外 5m 及以外区域的工频电场即可小于 4000V/m 的评价标准；因此，在本工程杆塔线路经过集中居民区时应根据线路两侧房屋的结构（楼层）来抬升线路高度，对一层房屋线路对地高度应大于 19m ，对二层房屋线路对地高度应大于 20m ，对三层房屋线路对地高度应大于 22m ，对四层房屋线路对地高度应大于 24m ，使边导线正投影 5m 外区域的工频电场满

足 4000V/m 评价标准要求。即在本工程杆塔线路架设过程中，导线最小对地高度达到以上高度时，无需对边导线 5m 以外区域的民房进行的拆迁。

(3) 电磁环境敏感目标预测

根据工频电磁场理论预测结果及表 2-8 本工程环境保护目标与新建线路相对位置关系，本工程各电磁环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度见表 6-11。

表 6-11 对沿线电磁环境保护目标的影响分析结论及预测结果

序号	环境保护目标	方位及最近距离	房屋结构	导线对地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	庙山村张八组 黄*青	西约 6m	2层坡顶	约 42	867.1	9.807
2	庙山村庙山组 齐*华	西约 21m	2层平顶	约 32	1325.7	10.805
3	龙井村新斗组 张*林	西约 26m	1层平顶	约 18	1361.0	11.767
4	龙井村老长组 张*元	西北约 6m	2层坡顶	约 28	2056.8	19.603
5	龙井村老长组 229 号	东南约 43m	1层坡顶	约 20	559.4	5.451
6	白塘村野鸡岭组 陈*	西北约 20m	1层坡顶	约 36	1130.7	7.991
7	井塘村 12 号	东南约 24m	2层平顶	约 31	1237.6	9.938
8	井塘村小塘铺组 王*胜	西北约 9m	2层平顶	约 27	2333.9	22.025
9	岩山村联合组 冉*詹	西约 6m	3层坡顶	约 50	3F: 574.0	3F: 7.123
					1F: 553.7	1F: 6.386
10	岩山村联合组 84 号	东约 11m	2层坡顶	约 39	1087.7	10.048
11	塔山村 8 组 张*	西约 50m	2层坡顶	约 30	469.5	4.032
12	塔山村 92 号	西约 34m	2层坡顶	约 30	861.1	6.598
		东约 50m	2层平顶	约 30	467.4	4.177
13	雷家村 李*根	西约 6m	2层平顶	约 34	1511.4	16.597
14	太古冲村三组 刘*能	东约 29m	2层坡顶	约 25	1123.3	8.824
15	太古冲村乔家组 乔*奎	西南约 25m	1层坡顶	约 30	1201.5	8.288
16	李巷村上头屋组 李*保	东约 43m	1层坡顶	约 33	604.2	4.491
17	青山观村谢家组 民房	东约 21m	2层坡顶	约 32	1295.7	9.781
18	青山观村谢家三组朱*德	西南约 17m	1层坡顶	约 48	628.9	6.776
19	青山观村 王*	西南约 10m	2层坡顶	约 59	429.1	4.989
20	马鞍岭村楠 5 组 邓*明	东北约 16m	2层坡顶	约 80	236.6	2.684
21	马鞍岭村楠 4 组 朱*林	西南约 6m	1层坡顶	约 66	281.7	3.848
22	铲子坪村三组 56 号	东南约 7m	1层坡顶	约 41	901.4	8.867
23	淋江村一组 金*城	东北约 45m	2层坡顶	约 34	561.0	4.389
24	鳖栏江村三组 肖*田	东北约 9m	3层坡顶	约 38	3F: 1208.5	3F: 12.557
					1F: 1096.3	1F: 9.664
25	荷叶塘村六组 民房	西南约 10m	1层坡顶	约 33	1452.5	11.700
26	大竹园村一组 谢*恩	西南约 37m	1层坡顶	约 42	647.1	4.414
27	上马石村廖家岭组 民房	西约 21m	1层坡顶	约 54	574.5	4.538
28	田伟村一组 李*茂	东约 19m	1层平顶	约 68	357.9	3.486

29	泉井眼村四组 邓*建	西北约 28m	3层平顶	约 48	3F: 699.7	3F: 5.921
					1F: 666.2	1F: 4.685
30	泉井眼村四组 杨*先	东约 16m	2层平顶	约 35	1331.8	11.589
31	林里坊村 214 号	西南约 7m	1层坡顶	约 42	854.2	8.516
32	唐家岭村六组 李*寿	东南约 8m	1层平顶	约 65	322.0	4.247
33	沙子坪村二组 民房	西北约 33m	1层平顶	约 82	260.5	2.182
注：1、预测模式运行参数按电压 500kV、电流 4287A 计算。						
2、1 层平顶预测高度 4.5m；1 层尖顶预测高度 1.5m；2 层平顶预测高度 7.5m；2 层尖顶预测高度 4.5m；3 层平顶预测高度 10.5m；3 层尖顶预测高度 7.5m。						

根据理论预测结果，本工程各处电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 μ T 的限制标准。本次预测电流按设计的 80 $^{\circ}$ C 长期允许最大载流量 4287A（远远大于正常运行电流）进行预测计算，且未考虑地形、树木等障碍物的影响。因此，预测结果一般大于工程投运后的实测值。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

6.1.3.1 变电站电磁环境影响评价结论

根据本环评现状监测，宗元 500kV 变电站、紫霞 500kV 变电站本期扩建投运后厂界外工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 要求。

6.1.3.2 输电线路电磁环境影响评价结论

（1）其它场所工频电场、磁感应强度预测评价

本工程输电线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处，典型杆塔条件下线路产生的工频电场强度最大值为 9578.1V/m，小于 10kV/m；工频磁感应强度最大值 94.034 μ T，小于 100 μ T。

（2）居民区工频电场、磁感应强度预测评价

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磁场在最大弧垂处边相导线 5m 外 10.5m 高度处（相当于 3 层平顶或 4 层以上房屋）有超标现象。建议一层房屋线路对地高度应大于 19m，二层房屋线路对地高度应大于 20m，三层房屋线路对地高度应大于 22m，四层房屋线路对地高度应大于 24m，使边导线正投影 5m 外区域的工频电场满足 4000V/m 评价标准要求。

（3）敏感目标工频电场、磁感应强度预测评价

本工程各电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足电磁环境

控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 μ T 的限制要求。

6.1.4 线路避让、搬迁和抬高技术经济分析

模式预测计算的典型塔型,在设计规程规定的 14m 最小线高下,线路产生的工频电场在边导线 5m 外有超标现象。为使线路对附近的居民点的电磁环境影响满足相应环境标准限值要求,一般采取绕线避让、搬迁和抬高线路等三项环境保护措施。

根据同类输变电工程设计、施工经验,针对输电线路沿线搬迁控制范围内的居民,进行绕线避让、抬高线路和搬迁三项措施的技术经济可行性比较如下:

(1) 线路避让措施分析

线路避让措施采取设置转角塔的方式予以实现,避让一个目标一般需设置 3 个耐张塔,线路避让段长度一般在 1.2km 左右,线路在关心点平移距离在 100m 以上,由于转角塔造价较高及线路延长的因素,采取该措施避让一个关心点一般需增加投资额 220 万以上。该措施虽然投资额较大,但能够在较大程度上减轻对环境敏感点的影响,该措施适用于拟定线路穿越较大片的房屋密集区情形。

(2) 房屋搬迁措施分析

根据现有 500kV 输电线路的搬迁经验,搬迁房屋的补偿费用按平均每户 35 万元左右估算。搬迁措施造价相对较低,不受房屋结构特征的影响,适用于线路跨越房屋相对稀疏地带,在单个居民点搬迁量小于 5 户时,相对于线路避让措施而言,有明显的经济优势。

本环评建议下一阶段若确需搬迁居民房屋,则线路在经过平地区域且单个居民点搬迁量很小的情况下按报告中确定的搬迁原则对沿线房屋进行搬迁的措施。

(3) 线路抬高措施分析

根据设计、施工经验,线路抬高措施一般采取同时增高两端塔高的方式,增加高度值通常取 3m、6m、9m,500kV 输电线路每基铁塔加高塔身耗资平均为 4000 元/m,每公里线路按 2.5 基杆塔考虑。据此计算,采取该措施增加档距内(两基塔)导线对地高度的平均耗资额为 6 万元(3m)/km、12 万元(6m)/km、18 万元(9m)/km。该措施具有耗费低廉的优势,适用于线路经过少量房屋情形。因此下一阶段若确需采取抬高导线的方式通过居民区,可按文中的计算结果,抬升导线对地最小高度满足评价标准要求。

根据以上分析及本工程输电线路沿线敏感点的实际情况,本评价建议工程线路在经过现有村庄等电磁环境保护目标时,按本环评要求的线路下相导线对地最小线高进行抬

升。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 扩建变电站声环境影响预测与分析

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

6.2.2 线路类比评价

6.2.2.1 选择类比对象

(1) 评价方法

本工程拟建线路主要为单回线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本环评采用类比监测评价的方法预测和评价本工程线路建成投运后的声环境影响。

(2) 类比对象

由表 6-1 可知，本工程线路与 500kV 星云线建设规模、电压等级、架设型式、导线型式、排列方式、运行工况、环境条件等类似，因此，本次评价选取 500kV 星云线#2~#3 塔单回线路段作为本工程线路声环境影响的类比对象。

6.2.2.2 监测方法及仪器

(1) 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定进行。

(2) 监测仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器见表 6-12。

表 6-12 监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	仪器编号	证书编号	有效期至
1	噪声分析仪	AWA5688	0031341 2	J201908136156-0003	2020年8月18日
2	声校准器	AWA6221A	1010058	SX201902484	2020年5月4日
3	多功能测量仪	VT210	2P18060 8226	195614032(温湿度)	2020年8月20日
				194503075 (风速)	2020年8月25日

6.2.2.3 监测布点

监测布点选择以 500kV 星云线#2~#3 塔线路段弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m，距地面高度 1.5m。

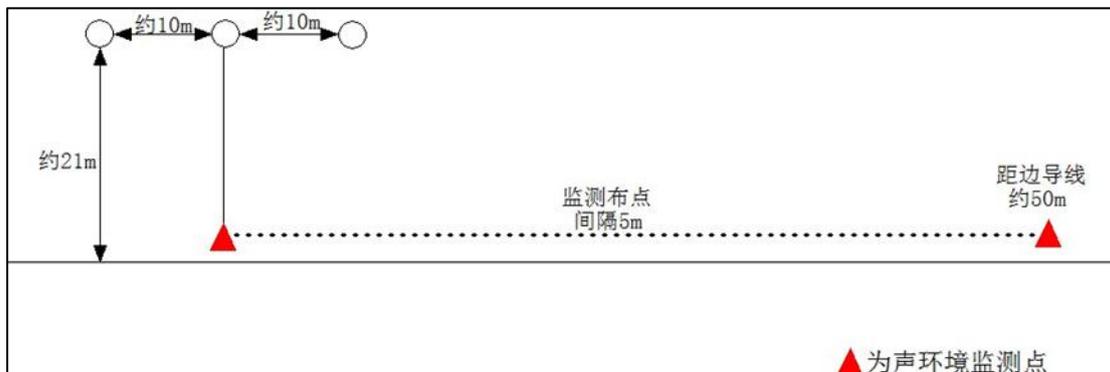


图 6-4 500kV 星云线#2~#3 塔线路段断面噪声监测布点示意图

6.2.2.4 类比分析评价结论

(1) 监测环境及运行工况

表 6-13 监测时间及环境条件

监测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2019 年 9 月 16 日	晴	32.5~36.3	50.1~55.4	静风~0.8

表 6-14 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 星云线	504	617	536	57

(2) 监测结果

监测结果见表 6-15。

表 6-15 500kV 星云线#2~#3 塔线路噪声类比监测结果

监测点位	监测结果 dB (A)	
	昼间 Leq	夜间 Leq
距线路中心 0m	46.7	43.5
距线路中心 5m	46.9	43.2
距线路中心 10m (边导线下)	46.5	43.4
距边导线 5m	46.8	43.6
距边导线 10m	46.4	43.4
距边导线 15m	46.7	43.3
距边导线 20m	46.3	43.5
距边导线 25m	46.8	43.6
距边导线 30m	46.5	43.5

距边导线 35m	46.2	43.7
距边导线 40m	46.5	43.3
距边导线 45m	46.4	43.4
距边导线 50 m	46.3	43.6

(3) 类比监测结果评价结论

由类比监测结果可知，运行状态下 500kV 星云线#2~#3 塔单回线路段弧垂中心处断面噪声水平昼间最大值为 46.9dB (A)，夜间最大值为 43.7dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求；线路边导线外 0-50m 范围内变化趋势不明显，说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

由上述分析可以预测，本工程建设的输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应声功能区标准要求。

6.2.3 模式预测及评价

6.2.3.1 预测模式

本次预测采用《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》(DL/T 2036-2019) 附录 B: BPA (美国邦维尔电力局) 的可听噪声声功率计算公式。

美国 BPA 推荐的预测公式是根据各种不同电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果作了比较，结果说明，预测值与实测值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。美国 BPA 推荐的高压输电线路可听噪声预测公式如下：

$$L_{w,i} = -177.6 + 120 \lg g_{maxi} + 26.4 \lg n + 55 \lg d$$

式中： g_{maxi} —导线表面最大点位梯度有效值，kV/cm；

d —子导线直径，mm；

n —导线分裂数；

$L_{w, i}$ —第 i 相导线单位长度可听噪声的 A 计权声功率级，dB (pW/m)。

6.2.3.2 预测结果及评价

(1) 预测参数

预测参数见前表 6-7。

(2) 预测结果

本工程敏感点均位于单回路段，选用本工程各声环境敏感目标处昼、夜间噪声现状监测值为背景值。根据表 4-7 声环境敏感目标声环境现状监测结果及表 2-8 本工程环境敏感目标与新建线路相对位置关系，本工程各声环境敏感点处昼、夜间噪声值见表 6-16。

表 6-16 线路声环境敏感目标噪声预测结果表 单位: dB (A)

序号	环境保护目标	方位、距离/线高	房屋结构	背景值		贡献值		预测值		标准限值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	庙山村张八组 黄*青	西约 6m/约 42m	2 层坡顶	39.2	38.4	40.1	40.1	42.7	42.3	55	45
2	庙山村庙山组 齐*华	西约 21m/约 32m	2 层平顶	42.4	36.9	40.3	40.3	44.5	41.9	55	45
3	龙井村新斗组 张*林	西约 26m/约 18m	1 层平顶	46.7	41.4	40.9	40.9	47.7	44.2	55	45
4	龙井村老长组 张*元	西北约 6m/约 28m	2 层坡顶	38.6	37.2	41.9	41.9	43.6	43.2	55	45
5	龙井村老长组 229 号	东南约 43m/约 20m	1 层坡顶	39.5	38.4	38.9	38.9	42.2	41.7	55	45
6	白塘村野鸡岭组 陈*	西北约 20m/约 36m	1 层坡顶	41.0	38.6	39.6	39.6	43.4	42.1	55	45
7	井塘村 12 号	东南约 24m/约 31m	2 层平顶	38.9	37.3	40.1	40.1	42.6	41.9	55	45
8	井塘村小塘铺组 王*胜	西北约 9m/约 27m	2 层平顶	42.3	40.8	42.2	42.2	45.3	44.6	55	45
9	岢山村联合组 冉*詹	西约 6m/约 50m	3 层坡顶	40.4	38.6	39.5	39.5	43.0	42.1	55	45
10	岢山村联合组 84 号	东约 11m/约 39m	2 层坡顶	42.1	39.3	40.1	40.1	44.2	42.7	55	45
11	塔山村 8 组 张*	西约 50m/约 30m	2 层坡顶	43.7	38.9	37.9	37.9	44.7	41.4	55	45
12	塔山村 92 号	西约 34m/约 30m	2 层坡顶	37.4	36.6	39.1	39.1	41.3	41.0	55	45
		东约 50m/约 30m	2 层平顶	37.4	36.6	38.0	38.0	40.7	40.4	55	45
13	雷家村 李*根	西约 6m/约 34m	2 层平顶	47.2	42.4	41.4	41.4	48.2	44.9	70	55
14	太古冲村三组 刘*能	东约 29m/约 25m	2 层坡顶	43.4	40.6	39.9	39.9	45.0	43.3	55	45
15	太古冲村乔家组 乔*奎	西南约 25m/约 30m	1 层坡顶	44.5	40.1	39.7	39.7	45.7	42.9	55	45
16	李巷村上头屋组 李*保	东约 43m/约 33m	1 层坡顶	40.0	36.9	38.1	38.1	42.2	40.6	55	45
17	青山观村谢家组 民房	东约 21m/约 32m	2 层坡顶	43.8	40.4	40.1	40.1	45.3	43.3	55	45
18	青山观村谢家三组朱*德	西南约 17m/约 48m	1 层坡顶	42.5	39.7	38.7	38.7	44.0	42.2	55	45
19	青山观村 王*	西南约 10m/约 59m	2 层坡顶	41.6	38.9	38.4	38.4	43.3	41.7	55	45
20	马鞍岭村楠 5 组 邓*明	东北约 16m/约 80m	2 层坡顶	45.0	40.9	36.8	36.8	45.6	42.3	55	45

21	马鞍岭村楠4组 朱*林	西南约 6m/约 66m	1层坡顶	45.6	41.2	37.7	37.7	46.3	42.8	55	45
22	铲子坪村三组 56号	东南约 7m/约 41m	1层坡顶	39.9	37.9	39.8	39.8	42.9	42.0	55	45
23	淋江村一组 金*城	东北约 45m/约 34m	2层坡顶	43.6	40.4	38.1	38.1	44.7	42.4	55	45
24	鳌栏江村三组 肖*田	东北约 9m/约 38m	3层坡顶	48.7	43.5	41.0	41.0	49.4	45.4	70	55
25	荷叶塘村六组 民房	西南约 10m/约 33m	1层坡顶	38.8	37.0	40.6	40.6	42.8	42.2	55	45
26	大竹园村一组 谢*恩	西南约 37m/约 42m	1层坡顶	37.5	36.8	38	38	40.8	40.5	55	45
27	上马石村廖家岭组 民房	西约 21m/约 54m	1层坡顶	46.2	40.3	38.1	38.1	46.8	42.3	55	45
28	田伟村一组 李*茂	东约 19m/约 68m	1层平顶	37.4	36.6	37.4	37.4	40.4	40.0	55	45
29	泉井眼村四组 邓*建	西北约 28m/约 48m	3层平顶	42.4	38.3	38.8	38.8	44.0	41.6	55	45
30	泉井眼村四组 杨*先	东约 16m/约 35m	2层平顶	42.5	41.1	40.5	40.5	44.6	43.8	55	45
31	林里坊村 214号	西南约 7m/约 42m	1层坡顶	41.4	38.2	39.7	39.7	43.6	42.0	55	45
32	唐家岭村六组 李*寿	东南约 8m/约 65m	1层平顶	39.0	37.4	38	38	41.5	40.7	55	45
33	沙子坪村二组 民房	西北约 33m/约 82m	1层平顶	42.3	38.8	36.3	36.3	43.3	40.7	55	45

注：一层坡顶预测高度 1.5m;一层平顶、二层坡顶 4.5m;二层平顶、三层坡顶 7.5m;三层平顶、四层坡顶 10.5m

根据理论预测结果，本工程各处声环境敏感目标昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

（1）变电站扩建工程

宗元 500kV 变电站和紫霞 500kV 变电站间隔扩建后不增加运行人员、不新增生活污水排放量及排放口、不改变原有的污水处理方式，因此，变电站扩建不会对地表水环境产生新的环境影响。

（2）输电线路工程

输电线路运行期不产生生产性废水，不会对线路沿线水环境造成污染影响。

6.4 固体废物影响分析

（1）变电站扩建工程

变电站运行期固体废物主要为值班人员的少量生活垃圾和检修垃圾。对环境的影响很小。宗元和紫霞变前期设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，少量生活垃圾收集后交环卫部门处理；检修产生的少量绝缘子、金具等交由物资部门回收，对环境的影响很小。

（2）输电线路工程

线路运行期有少量固体废物产生，其中生活垃圾由检修人员带回办公场地集中收集后交环卫部门处理，检修产生的少量绝缘子、金具等交由物资部门回收，不会对环境产生影响。

6.5 环境风险分析

变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）做预防性试验，综合判断受潮、杂质、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备发生事故并失控时，可能发生泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（环境保护部、国家发展和改革委员会令 1 号），变压器油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物，编号为 HW08）。

根据工程设计资料及现场踏勘，宗元 500kV 变电站内已设置容积为 80m³ 事故油池一座，紫霞 500kV 变电站内已设置容积为 60m³ 事故油池一座（紫霞变计划 2021 年扩建第三台主变，新增 50m³ 事故油池），能满足容量要求。主变下均设置了事故油坑和事

故排油管道，通向事故油池，变压器事故状态下变压器油不会泄漏至外部环境。事故油池具有油水分离功能，进入事故油池的变压器油可进行回收利用处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小，近多年来尚未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本工程可行性研究报告拟采取的环保措施详见本报告书第 3.5 节。这些措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.2 环境保护设施、措施论证

各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强。同时，这些污染防治措施在选址、选线、设计、塔基定位、施工阶段就已充分考虑了从设计的源头减少污染源强及其影响范围。这些措施有效避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本着以预防为主，在开发建设的同时保护好环境的原则，本工程按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定及其他相关法律法规、标准要求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线路路径尽量少占良田、耕地、林场，对集中林区采用高跨通过原则，减少林木砍伐。 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合理选定路径及塔位，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段，减少水土流失，降低铁塔基础施工对环境的影响。 ⑤采用全方位高低腿铁塔，配上合理的基础选型，有效减少占地、土石方开挖量。	设计单位

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		⑥加强铁塔基面综合治理。	
	污染影响	<p>电磁: ①线路尽量避开居民住房;对线路邻近居民房屋处电磁环境影响限制在标准范围之内,以保证居民环境不受影响。</p> <p>②建议本项目新建单回路杆塔线路临近一层、二层、三层、四层房屋导线对地最小高度分别为19m、20m、22m、24m,以确保边导线正投影5m外敏感目标的工频电场满足4000V/m标准限值要求。</p> <p>③合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平,金具采用防晕金具,防止尖端放电和起电晕。</p> <p>噪声: 设备选型时选用低噪声水平设备,合理进行总平面规划布置。要求导线、金具提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕,降低线路的电晕可听噪声水平。</p>	设计单位、建设单位、施工单位
施工阶段	生态影响	<p>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,根据地质类别选择铁塔基础型式,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。</p> <p>②本工程不设置取弃土场,站内施工弃土运至当地政府部门指定的位置;线路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。</p> <p>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。</p> <p>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。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。</p> <p>③施工临时占地如材料堆放地、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。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,这些临时占地进行植被恢复,应选择栽种当地常见植物,不得随意栽种外来物种。</p> <p>④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,如果有些道路不能永久保留,施工完成应恢复原来的地貌。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥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</p>	施工单位

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		<p>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。</p> <p>⑦本工程施工过程中发现古树时，应对线路进行调整，以避让受保护的古树，同时上报林业主管部门，如确实无法避让需采取高跨措施，以减少输电线路对古树的影响。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>④施工中要杜绝附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>水土保持措施：①铁塔采用全方位高低腿和加高基础来调整塔腿与地形的高差，最大限度地保持原有的自然地形，避免大开挖，尽量减少占地和土石方量，以实现“零基面”开挖。</p> <p>②优先采用原状土基础，本工程地质大多数为粘性土和风化岩石。这样的地质条件适宜做原状土基础，如掏挖式基础。这类基础避免了基坑大开挖，塔位原状土未受破坏，并大幅减少了对环境的不良影响。</p> <p>③综合治理基面。基面外设排洪沟、排水沟，防止水土流失；砌护坡和挡土墙，保护基础边坡；采用人工植被，保护基面和边坡；弃渣处置，本着就近、经济的原则，首先用于塔座基面四周的平整。就地堆放在铁塔附近较平缓的坡面，使土石方就地堆稳，确实无法堆稳时，修建挡土墙，不允许余土流失山下，影响生态环境。</p>	

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		<p>④合理安排工期，尽量避免在雨天施工，抓紧时间完成施工内容，并作好施工区的临时防护，如采取临时挡护和覆盖措施。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥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。</p> <p>⑦施工临时道路，设置集中弃渣点并做好防护，预防水土流失，妥善解决路基路面的排水问题，减少冲刷。</p> <p>⑧对牵张场地一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。</p> <p>⑨对施工临时占地破坏的原有地貌，应清理残留在原地面的混凝土，利于植被尽快恢复生长，滚落至山下的水田、旱土、水塘、水库、水渠、道路及房周围的滚石，必须清除，对占用土地采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况，有条件的播撒草籽或种植被。</p>	
	污染影响	<p>噪声：优先选用低噪声施工工艺和施工机械；合理布置施工场地，将高噪声设备尽量布置在远离居民点一侧；制定施工计划，合理安排施工时间，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；同时夜间禁止高噪声设备（如装载机、打桩机等）作业；运输车辆进入现场减速慢行，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。</p> <p>扬尘：施工现场周边设置硬质围挡；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；对堆放水泥、灰土、砂石、建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。</p> <p>固废：根据地形地貌，合理选择塔型及基础型式，减少开挖量；工程弃土中剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整，线路沿线工程弃方就近回填坑凹或就地掩埋；对于工程跨越居民房屋拆迁产生的废弃混凝土、砖块、瓦砾等建筑垃圾应综合利用，利用确有困难的应清运至环卫部门指定区域并妥善处理；加强施工人员的管理，严禁随意丢弃垃圾，施工后对场地进行清理。</p> <p>废水：①站内施工人员生活污水可利用站内现有污水处理设施进行处理，输电线路施工人员产生的少量生活污水可利用当地农民家庭的生活污水处理设施进行处理或修建简易的化粪池处理。</p> <p>②塔基定位时根据周边地形和地质条件，使其远离水体和汇水区域。禁止将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内严禁在水体周边设置施工便道。</p> <p>③严禁漏油施工车辆和机械进入水体附近，严禁在水体附近清洗施工</p>	施工单位

阶段	影响类别	污染控制措施	环保措施单位
		车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废弃物、排放废水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。	
运行阶段	生态影响	①定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。 ②运行期进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入区域，爱护保护区一草一木，严禁猎杀野生动物，禁止非法砍伐林木。 ③注意防火，严禁在林区吸烟或进行其他容易引发火灾的行为。	运行管理单位
	污染影响	①站内污水经处理后回用或定期清掏，不外排。 ②变电站内生活垃圾收集于垃圾桶后进行收集处理，严禁随意丢弃。 ③定期对变电站厂界及线路沿线敏感点进行监测，确保各环境敏感目标电磁环境及声环境水平满足相关标准限值要求。	
	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。	

本工程环保投资估算见表 7-2。

表 7-2 湖南宗元~紫霞第二回 500kV 输变电工程环保投资估算表

项目	环保措施费用（万元）
一、环境保护措施费	599.65
（一）宗元 500kV 变电站工程	35.24
站区绿化	7.79
污水调节水池	23.71
集油坑	3.74
（二）宗元~紫霞第二回 500kV 输电线路工程	563.41
林木补偿	233.49
水田青苗补偿费	36.34
经济作物补偿费	45.96
棵树补偿	40.00
零星树木砍伐	100.00
护坡、挡土墙及排洪沟	87.62
临时措施等	20.00
（三）紫霞 500kV 变电站工程	1.00
抑尘措施	1.00
二、其它环保费用	127.25
环境影响评价费用	16.00
环境监理费用	86.25
竣工环保验收费用	25.00
三、环保投资合计	726.93

四、工程静态投资总计	45045
五、环保投资总投资比例	1.61%

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制，招标文件中应明确施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境管理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境管理的职责和任务如下：

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

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》要求，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。本建设项目正式投产运行前，建设单位应对配套建设的环境保护设施及时进行竣工环境保护自验收。竣工环保验收内容见表 8-1。

表 8-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求
1	相关资料、手续	项目是否经核准，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续需齐备
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果，如架空线路导线对地高度是否按规程以及本环评要求的线高设计；施工期是否限制了夜间施工及存在施工扰民问题，是否采取了定期洒水等抑尘措施，施工固体废物是否及时清运、施工废水是否妥善处理、施工迹地是否恢复等。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实
3	环境保护设施安装质量	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果。	符合国家和有关部门规定
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声排放等是否满足评价标准要求。	达标排放
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。	满足本报告提出的要求
7	环境监测	落实环境影响报告中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场强度、工频磁场和环境噪声进行监测，对出现超标情况的居民房屋必须采取措施，例如屏蔽或拆迁措施。	落实监测计划
8	环境敏感点环境影响验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。	一般变动进行备案，重大变动部分重新环评

8.1.4 运行期环境管理

本工程为新建输变电工程，应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电场、工频磁场环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。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) 定期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) 定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

8.1.5 环境保护培训

在项目开工前，建设单位应对与工程项目有关的主要单位和人员，包括设计单位、监理单位、施工单位、运行管理单位等，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	参加培训（宣传）对象	培 训（宣传） 内 容	培训形式及措施
环境保护知识和政策	变电站、线路周围的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定	发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。
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 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定	定期召开会议，加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规宣贯，制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传工作，提高

项 目	参加培训（宣传）对象	培 训（宣传） 内 容	培训形式及措施
		5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定	施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少临时占地面积等。
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容。主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期水土流失防治措施和要求，施工期弃土弃渣等固废处理措施和要求，施工期水源保护区水质影响控制措施和要求等。	召开环境保护工作交底大会，组织环保水保监理单位对工程监理、施工单位和其他相关参建单位单独召开培训。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

（1）电磁环境监测

- 1) 监测因子：工频电场、工频磁场
- 2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。
- 3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；
- 4) 监测频次：根据《国家电网公司环境保护技术监督规定》（国家电网企管 2014-1465 号）文件，本工程监测频次为：1、投产时 1 次（可采用竣工环境保护验收监测数据）；2、运行期每四年监测 1 次；3、有投诉纠纷时监测。

（2）噪声

- 1) 监测因子：等效连续 A 声级。
- 2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。
- 3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；
- 4) 监测频次：根据《国家电网公司环境保护技术监督规定》（国家电网企管 2014-1465 号）文件，本工程监测频次为：1、投产时 1 次（可采用竣工环境保护验收监测数据）；

2、运行期每四年监测 1 次；3、有投诉纠纷时监测。

(3) 生态环境

在工程运行后，调查输电线路沿线走廊内及变电站附近的施工迹地的生态恢复情况。

8.2.2 监测点位布设

选择人类活动相对频繁线路段周边区域。输电线路监测断面可布置在线路跨越重点公路处、邻近居民区处，监测点可布置在评价范围内相关环境敏感目标处。具体点位可参照本环评筛选的现状监测点位。

8.2.3 监测技术要求

输变电工程运行期工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托有资质的相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；其成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，并报环保主管部门；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程建设地点位于湖南省永州市冷水滩区、零陵区、双牌县、宁远县，建设内容包括：

(1) 湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程新建线路长 90km，全部采用单回路架设，南起自己建紫宗 I 回 297#双回路分支塔，北止于紫宗 I 回 052#双回路分支塔。

(2) 宗元 500kV 变电站、紫霞 500kV 变电站各扩建 500kV 出线间隔 1 个，宗元 500kV 变电站新建直流融冰装置一套，500kV 电气主接线维持原接线方式不变；本期扩建在站内预留场地建设，不新征地，不改扩建公用设施和环保设施。

9.2 环境质量现状与主要环境问题

9.2.1 电磁环境现状

(1) 新建宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程

线路沿线评价范围内环境敏感目标的工频电场强度最大值为 53.69V/m，工频磁感应强度最大值为 0.7935 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值。

(2) 扩建宗元 500kV 变电站

宗元 500kV 变电站厂界四周工频电场强度最大值为 274.84V/m，工频磁感应强度最大值为 0.8879 μ T；周边评价范围内的环境敏感目标电场强度最大值为 82.27V/m，磁感应强度最大值为 0.1991 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值。

(3) 扩建紫霞 500kV 变电站

紫霞 500kV 变电站厂界四周工频电场强度最大值为 111.03V/m，工频磁感应强度最大值为 1.4549 μ T；周边评价范围内的环境敏感目标处工频电场强度最大值为 134.21V/m，工频磁感应强度最大值 1.3688 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的限值。

9.2.2 声环境质量现状

(1) 新建宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程

线路沿线评价范围内位于乡村地区的环境敏感目标昼间噪声监测最大值为

46.7dB(A), 夜间噪声监测值最大值为 41.4dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准要求; 线路沿线评价范围内位于交通干线两侧 50±5m 范围内的环境敏感目标昼间噪声监测最大值为 48.7dB(A), 夜间噪声监测最大值为 43.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 4a 类标准要求。

(2) 扩建宗元 500kV 变电站

宗元 500kV 变电站厂界昼间噪声监测最大值为 46.8dB(A), 夜间噪声监测最大值为 42.7dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求。

宗元 500kV 变电站周边评价范围内环境敏感目标的昼间噪声监测最大值为 46.9dB(A), 夜间噪声监测最大值为 41.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

(3) 扩建紫霞 500kV 变电站

紫霞 500kV 变电站厂界昼间噪声监测最大值为 47.8dB(A), 夜间噪声监测最大值为 43.9dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求。

紫霞 500kV 变电站周边评价范围内环境敏感目标胡某、蒋*诚、蒋*旺的昼间噪声监测最大值为 43.4dB(A), 夜间噪声监测最大值为 40.9dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

敏感点李*富的昼间噪声监测值为 52.4dB(A), 夜间噪声监测值为 43.8dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 类标准要求。

9.3 环境影响评价主要结论

9.3.1 电磁环境影响评价结论

(1) 变电站扩建工程

宗元 500kV 变电站本期在站内扩建出线间隔、加装直流融冰装置, 紫霞 500kV 变电站在站内扩建出线间隔, 不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备, 因此不会对围墙外电磁环境构成影响。本期扩建后对附近环境敏感点的电磁环境影响将维持在现状水平, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 和 100μT 要求。

(2) 新建 500kV 输电线路工程

1) 其它场所工频电场、磁感应强度预测评价

本工程输电线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时, 当导线对地距离为 11m 时距地面 1.5m 处, 典型杆塔条件下线路产生的工频电场强

度最大值为 9578.1V/m, 小于 10kV/m; 工频磁感应强度最大值 94.034 μ T, 小于 100 μ T。

2) 居民区工频电场、磁感应强度预测评价

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磁场在最大弧垂处边相导线 5m 外 10.5m 高度处 (相当于 3 层平顶或 4 层以上房屋) 有超标现象。建议一层房屋线路对地高度应大于 19m, 二层房屋线路对地高度应大于 20m, 三层房屋线路对地高度应大于 22m, 四层房屋线路对地高度应大于 24m, 使边导线正投影 5m 外区域的工频电场满足 4000V/m 评价标准要求。

3) 敏感目标工频电场、磁感应强度预测评价

本工程各电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 μ T 的限制要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

(1) 宗元、紫霞 500kV 变电站扩建

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

(2) 新建 500kV 线路工程

经类比分析和模式预测, 本工程新建 500kV 输电线路投运后的噪声对周围环境的影响能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准要求。

9.3.3 地表水环境影响评价结论

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

输电线路运行期不会对线路沿线水体环境造成污染影响。

9.3.4 大气环境影响评价结论

施工初期, 土石方的开挖、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。由于扬尘源多且分散, 源高一般在 1.5m 以下, 属于无组织排放。同时, 受施工方式、设备、气候等因素制约, 产生的随机性和波动性也较大, 一般影响范围为 150m。

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, 影响区域

较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

输电线路工程运行期间不排放大气污染物。

9.3.5 固体废物环境影响评价结论

(1) 施工期固体废物环境影响

变电站扩建工程施工时间较短，施工人员产生的生活垃圾可经站内现有生活垃圾分类收集装置收集后统一清运至政府指定地点。

输电线路施工人员产生的生活垃圾可经租住地点垃圾收集系统收集后清运至政府指定地点；线路塔基施工开挖剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整；线路施工产生的建筑垃圾应集中堆放，并委托地方环卫部门及时清运。

(2) 运行期固体废物环境影响

本次宗元、紫霞变电站扩建不新增运行人员，因此不新增生活垃圾，检修产生的固废统一收集处理。

输电线路运行期间基本无固体废物产生，检修产生的固废统一收集处理。

9.3.6 生态环境影响评价结论

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

通过在设计、施工、运行阶段分别采取一系列的环境保护措施，将工程对生态环境的影响降到最低：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。

9.4 环境保护措施分析

(1) 电磁环境：输电线路路径避让居民集中区域，建议设计单位在后续工作中对线路途径的敏感区域段线路进一步优化，尽量远离环境敏感敏感目标或进一步抬升导线对地高度，降低工程建设的电磁环境影响；同时严格执行《110kV~750kV 架空输电线

路设计规范》(GB50545-2010)等规范,并严格落实线路经过农业耕作区及经过居民区时导线抬升措施以降低电磁环境影响,确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。在农田耕作区等执行工频电场 10kV/m 区域的线路,应在塔基或附近区域的醒目位置给出警示和防护指示标志。

(2) 声环境:输电线路合理选择导线直径及导线分裂数,要求导线、金具提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。施工期间尽量选用低噪声设备,合理安排施工工序并依法限制夜间施工,如因特殊工艺要求确需进行夜间施工时,应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明,并公告附近居民。

(3) 大气环境:施工期应采取封闭运输、遮盖、洒水等防扬尘措施。

(4) 水环境:施工废水应沉砂后回用;变电站生活污水利用现有污水处理装置处理;输电线路生活污水利用沿线民房、工屋已有的生活污水处理设施处理。

(5) 固体废物:施工单位应对施工产生的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放,及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置;塔基开挖产生的临时土方优先用于回填,回填后剩余的土方堆至塔基征地范围内,并采取适宜的植物措施和工程措施。

(6) 生态环境:落实各项生态保护和污染防治措施,禁止在施工区域外取土及设置弃渣场、牵张场、采料场,最大限度地减轻对生态敏感区环境的影响,建设过程中不得随意变更设计确定的路线方案;施工时施工单位应按照划定的施工区域进行施工活动,优化施工便道、牵张场等选址;结合工程水土保持方案设置挡土墙、护坡等水保设施,施工后应及时进行迹地恢复;合理安排工期,避开雨季施工,防治水土流失;尽量减少土地占用和对植被的破坏,线路塔基占地应尽量选择占用荒地或人工林,避免占用天然次生林和自然植被,防治破坏生态环境;加强对施工人员的环保培训及管理,禁止随意践踏、砍伐树木、植被,禁止随意排放废水、固体废物等破坏生态平衡的行为;塔基施工时应将塔基开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存,回填时应按照原土层的顺序回填,缩短植被恢复时间和增加恢复效果;植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,杜绝采用外来物种;林区施工注意防火,林区施工人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为,并有专人监督。

(7) 环境风险:宗元、紫霞 500kV 变电站原有事故油池均满足主变事故排油需求,原有较完善的环境风险管理制度和应急预案,能够确保在发生环境风险事故时能有效应对,避免对环境造成影响。

(8) 环境管理：工程建成后应委托有资质的单位进行竣工环境保护验收监测，并针对可能的投诉纠纷点进行监测，如超标需及时采取措施并确保电磁环境和噪声达标；加强运行期的环境管理，对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

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。

9.5 公众意见采纳与否的说明

第一次环境信息公告发布后在报告编制期间未收到任何关于本工程的环境保护的公众反馈信息。

截止本工程环境影响报告征求意见稿的公众反馈截止日期，未收到公众提出的关于本工程环境影响评价和环境保护相关的反馈意见和建议。

9.6 综合结论

湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程符合国家产业政策、符合当地城市规划和电网规划，按照国家相关环境保护要求，在设计、施工、运行阶段严格落实环境保护措施及污染防治措施后，本工程产生的电磁环境和声环境的影响能够满足国家相关标准要求，对生态环境的影响可以接受。

从环境保护的角度评估，本工程的建设是可行的。

10 附件、附图

10.1 附件

附件 1：环评委托书

国网湖南省电力有限公司建设分公司

委 托 书

湖南省湘电试验研究院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位承担湖南永州宗元~紫霞第二回500kV 线路工程建设项目环境影响评价工作。

请贵单位按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧开展工作。

特此委托！

委托单位：国网湖南省电力有限公司建设分公司（盖章）

2019年12月20日



附件 2：项目核准文件

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改能源〔2019〕925号

湖南省发展和改革委员会 关于核准湖南长沙含浦 220 千伏 输变电工程等 55 个电网项目的批复

国网湖南省电力有限公司：

报来《关于核准湖南株洲醴陵东 220 千伏输变电工程等项目的请示》、《关于核准湖南长沙窑岭 220 千伏输变电工程等项目的请示》（湘电公司发展〔2019〕304、438 号）及相关材料均悉（项目编码：2019-430104-44-02-043613、2019-430102-44-02-043614、2019-430102-44-02-043616 、 2019-430121-44-02-043615 、 2019-430111-44-02-043618 、 2019-430104-44-02-043619 、

18、湖南永州宗元~紫霞第二回 500 千伏线路工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、湖南省自然资源厅出具的选址意见。

19、湖南湘潭韶山换流站-株洲云田 I、II 回 500 千伏线路改造工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、湖南省自然资源厅出具的选址意见。

20、湖南湘西自治州 500 千伏变电站 220 千伏送出工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、湘西自治州自然资源和规划局出具的选址意见（州自然资源函〔2019〕63 号）。

21、张吉怀铁路湖南湘西凤凰牵引站 220 千伏外部供电工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、湘西自治州自然资源和规划局出具的选址意见（州自然资源函〔2019〕61 号）。

22、张吉怀铁路湖南湘西回龙牵引站 220 千伏外部供电工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、湘西自治州自然资源和规划局出具的选址意见（州自然资源函〔2019〕62 号）。

23、张吉怀铁路湖南湘西九龙牵引站 220 千伏外部供电工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、湘西自治州自然资源和规划局出具的选址意见（州自然资源函〔2019〕60 号）。

24、湖南益阳沅江~迎丰桥 220 千伏线路新建工程，省电力公司提交了核准申请及项目核准申请报告、益阳市自然资源和规划局出具的选址意见。

25、湖南永州宗元~浯溪~白地市 220 千伏线路工程，省电

法规办理招标事宜，并接受我委及相关行政监督部门的监督检查。

五、如需对本批项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照有关规定，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

六、请你单位根据本核准文件，办理相关城乡规划、土地使用、资源利用、安全生产等相关手续。

七、请你单位严格按照相关法律法规和建设程序做好施工安全、质量监督、环境保护、拆迁安置等工作，通过在线平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况；项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。我委将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。

八、本核准文件有效期为 2 年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满前 30 日向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

湖南省发展和改革委员会

2019 年 12 月 24 日

抄送：省安委办。

湖南省发展和改革委员会办公室

2019 年 12 月 24 日印发

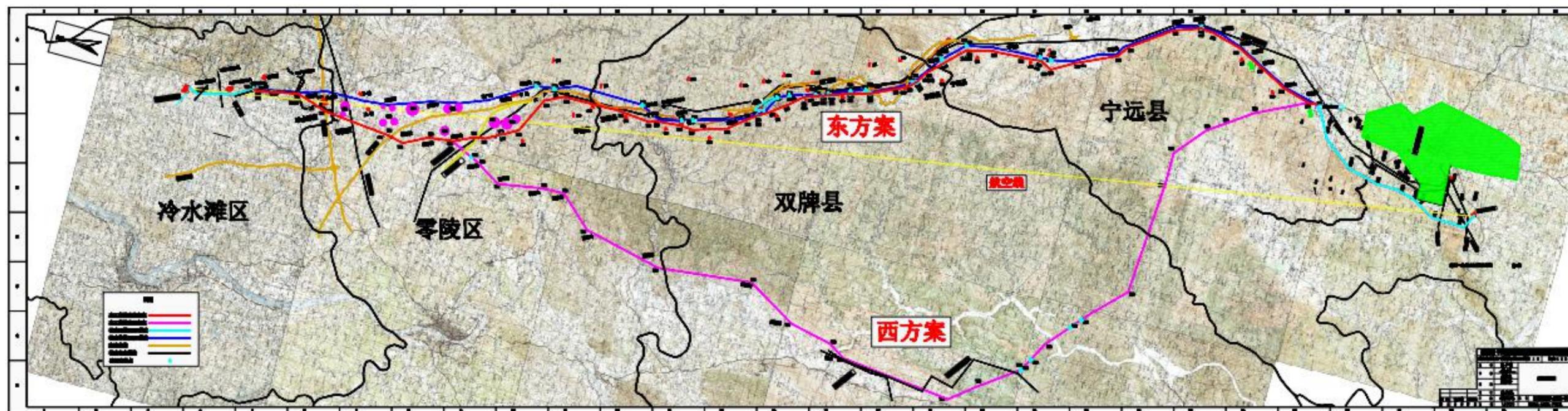


10.2 附图

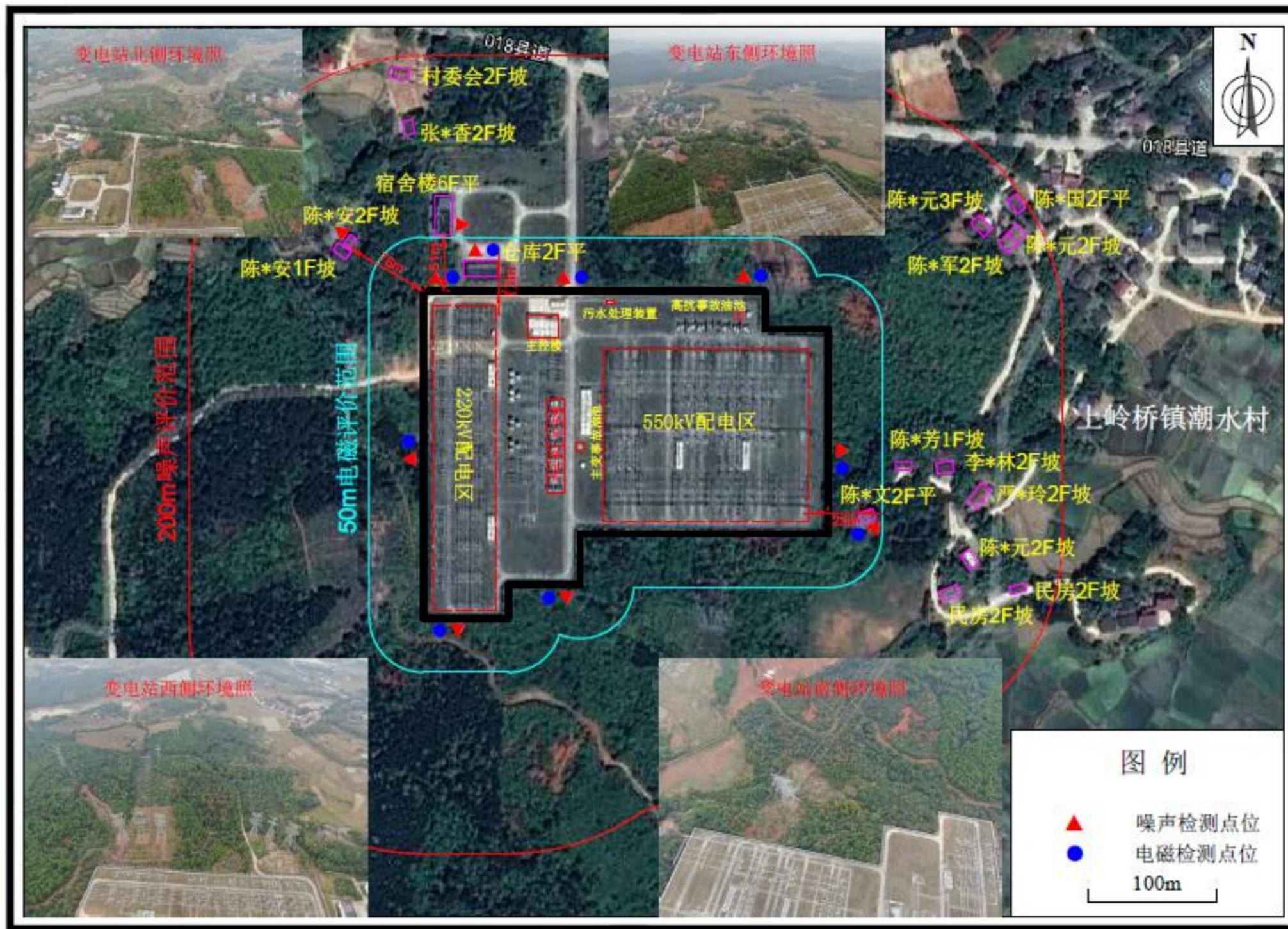
附图 1：宗元~紫霞第二回 500kV 线路地理位置图



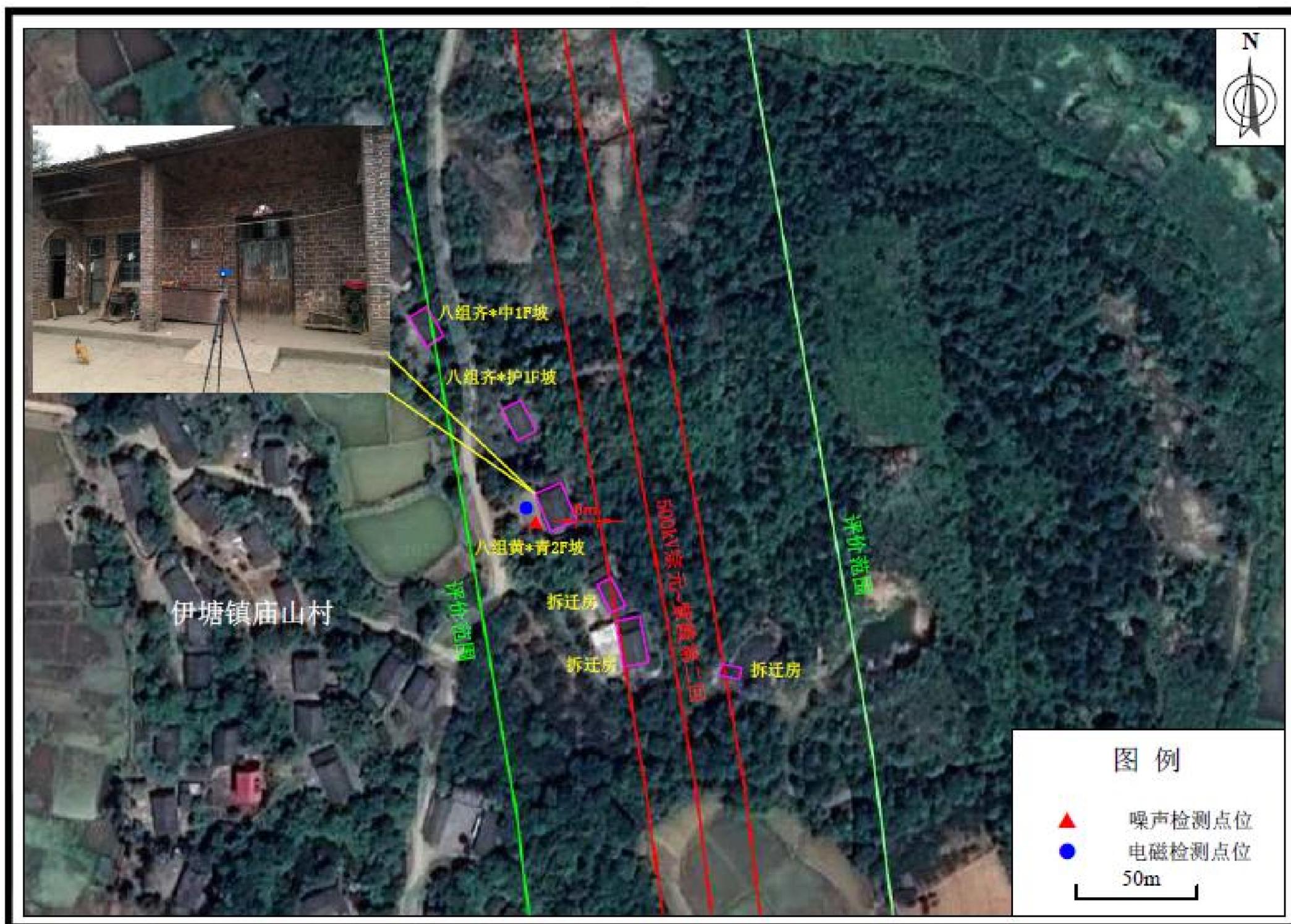
附图 2：线路路径图



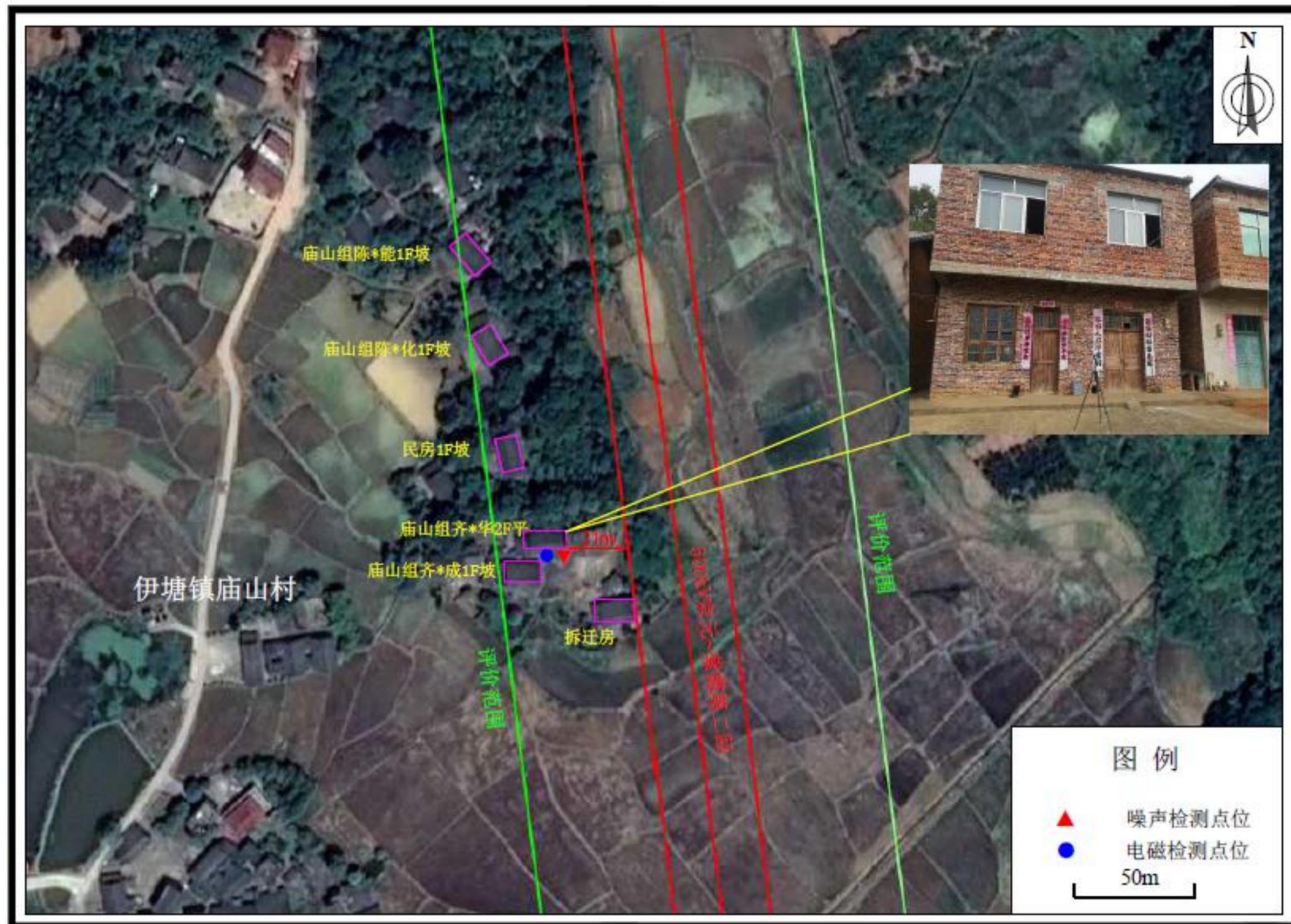
附图 3：本工程环境保护目标与工程相对位置关系、现状监测点位示意图



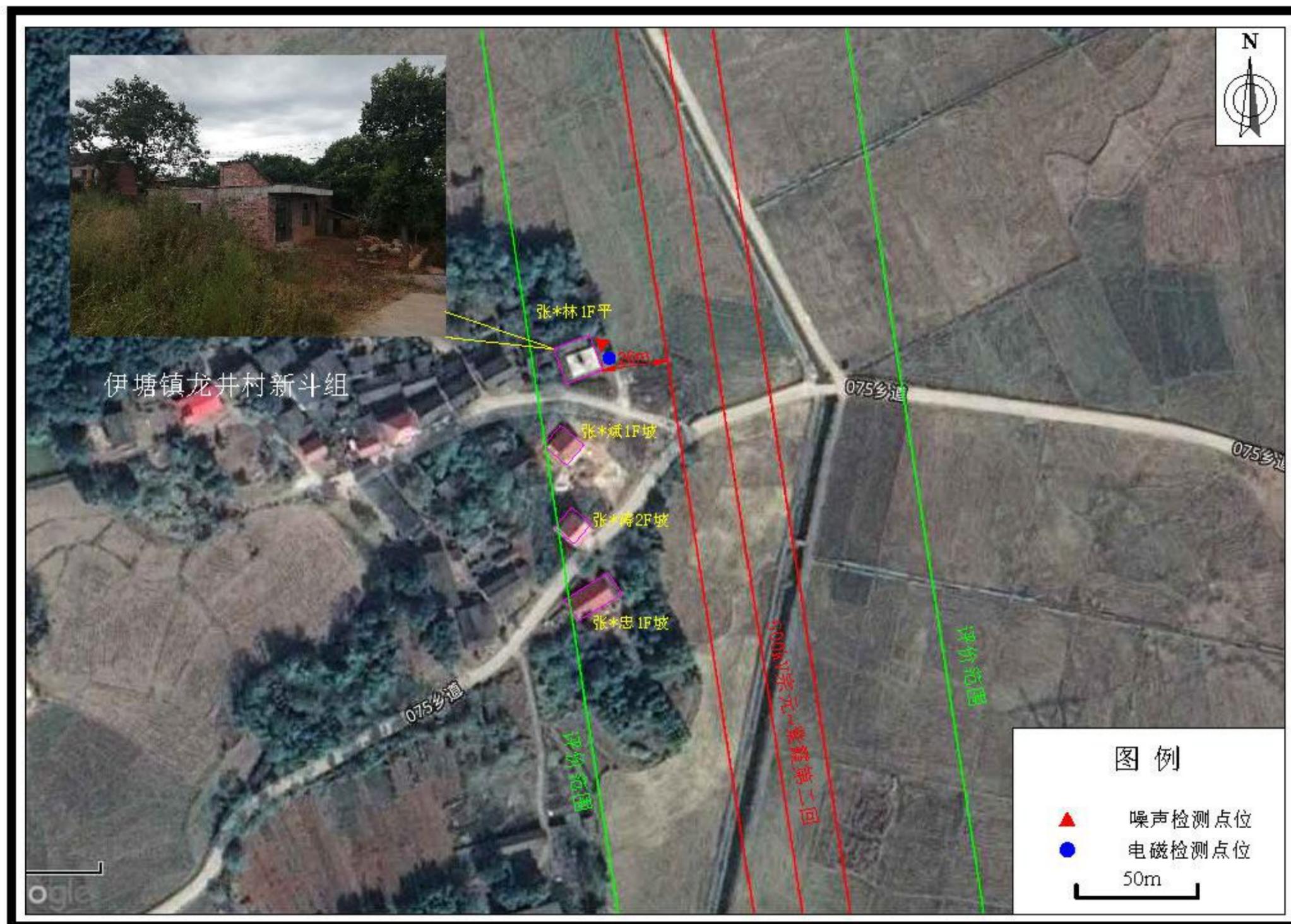
附图3-1 宗元500kV变电站敏感点分布及检测布点示意图



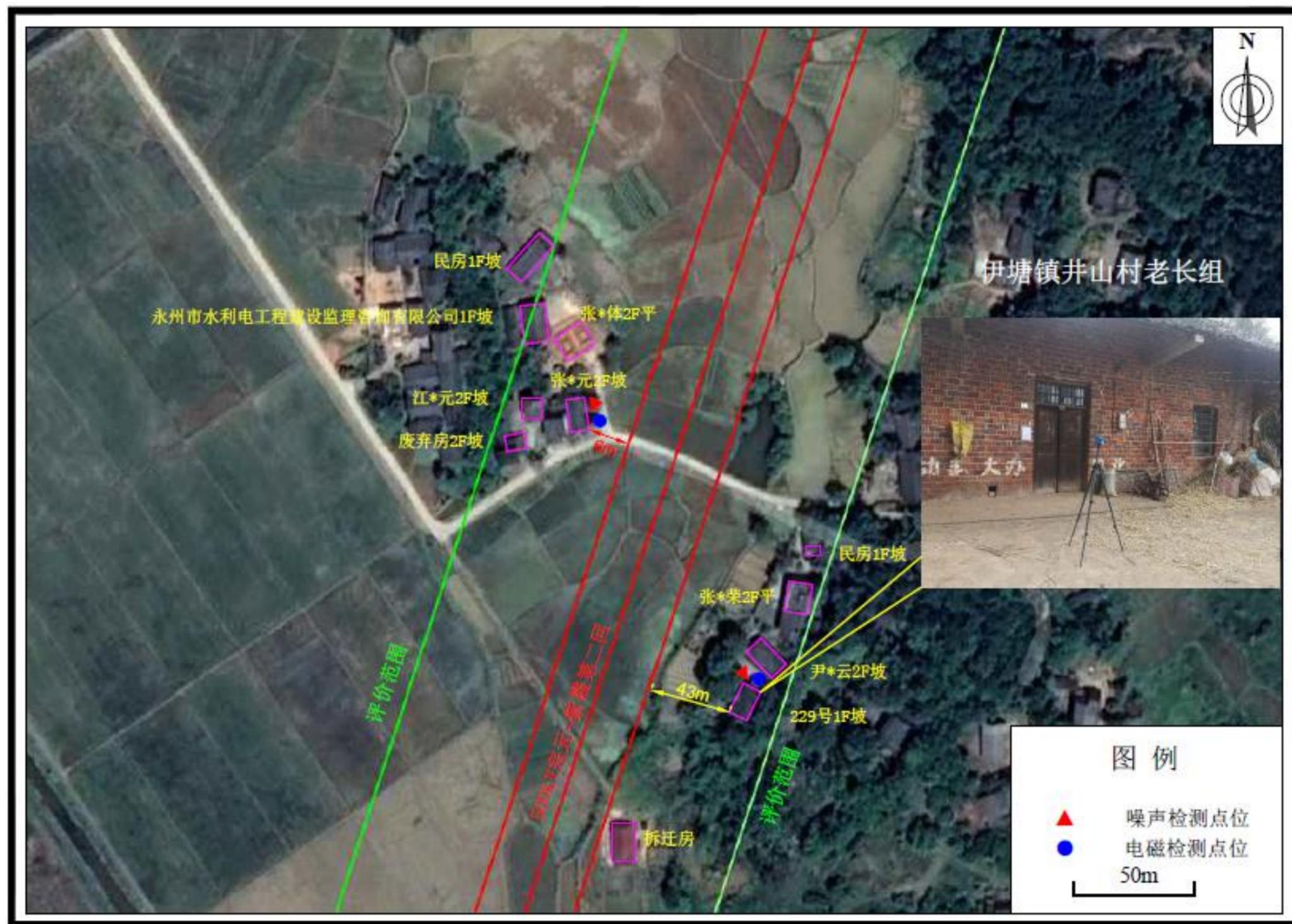
附图3-2 500kV宗元~紫霞第二回线路庙山村敏感点分布及检测布点示意图



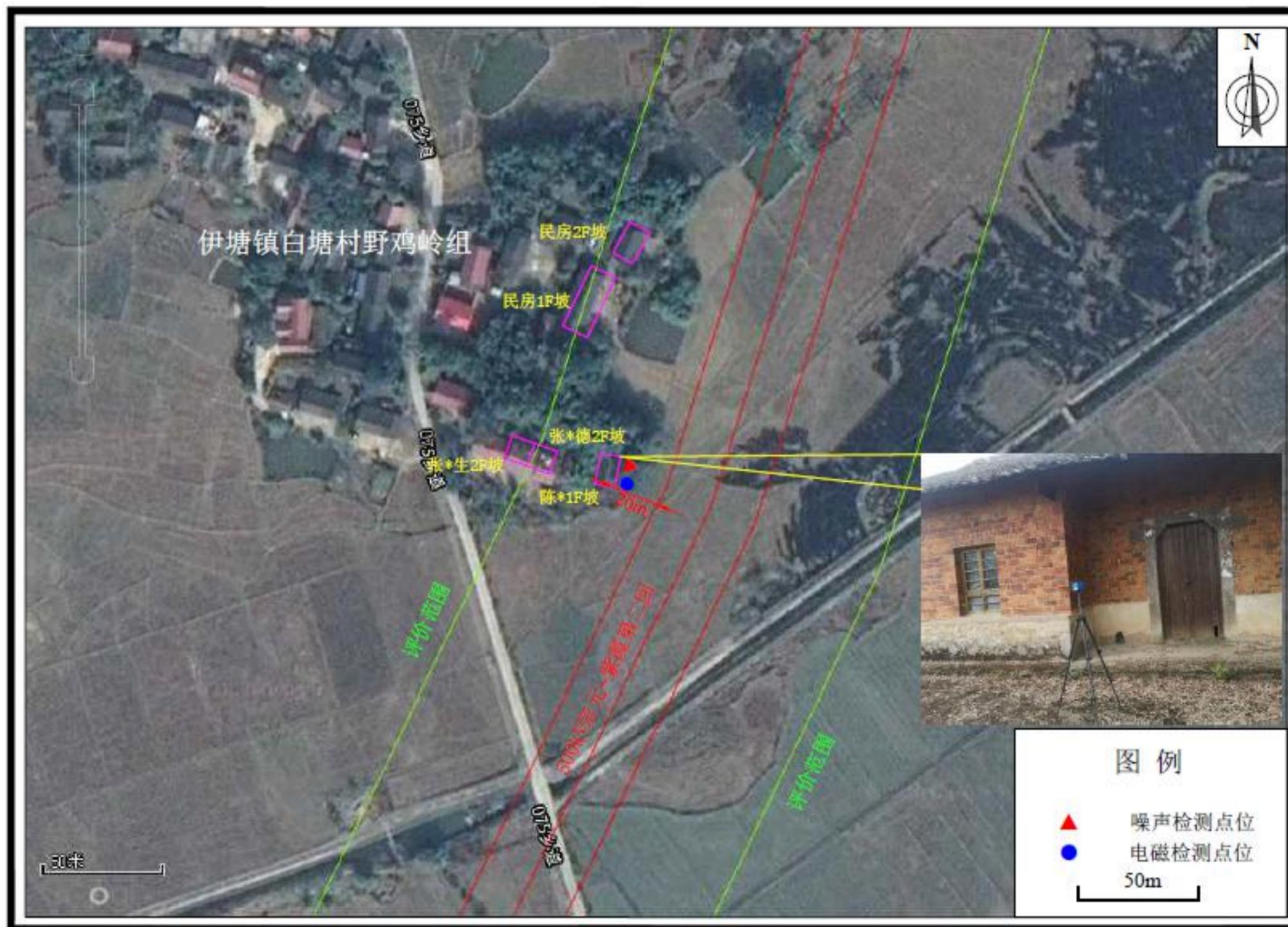
附图3-3 500kV宗元~紫霞第二回线路庙山村敏感点分布及检测布点示意图



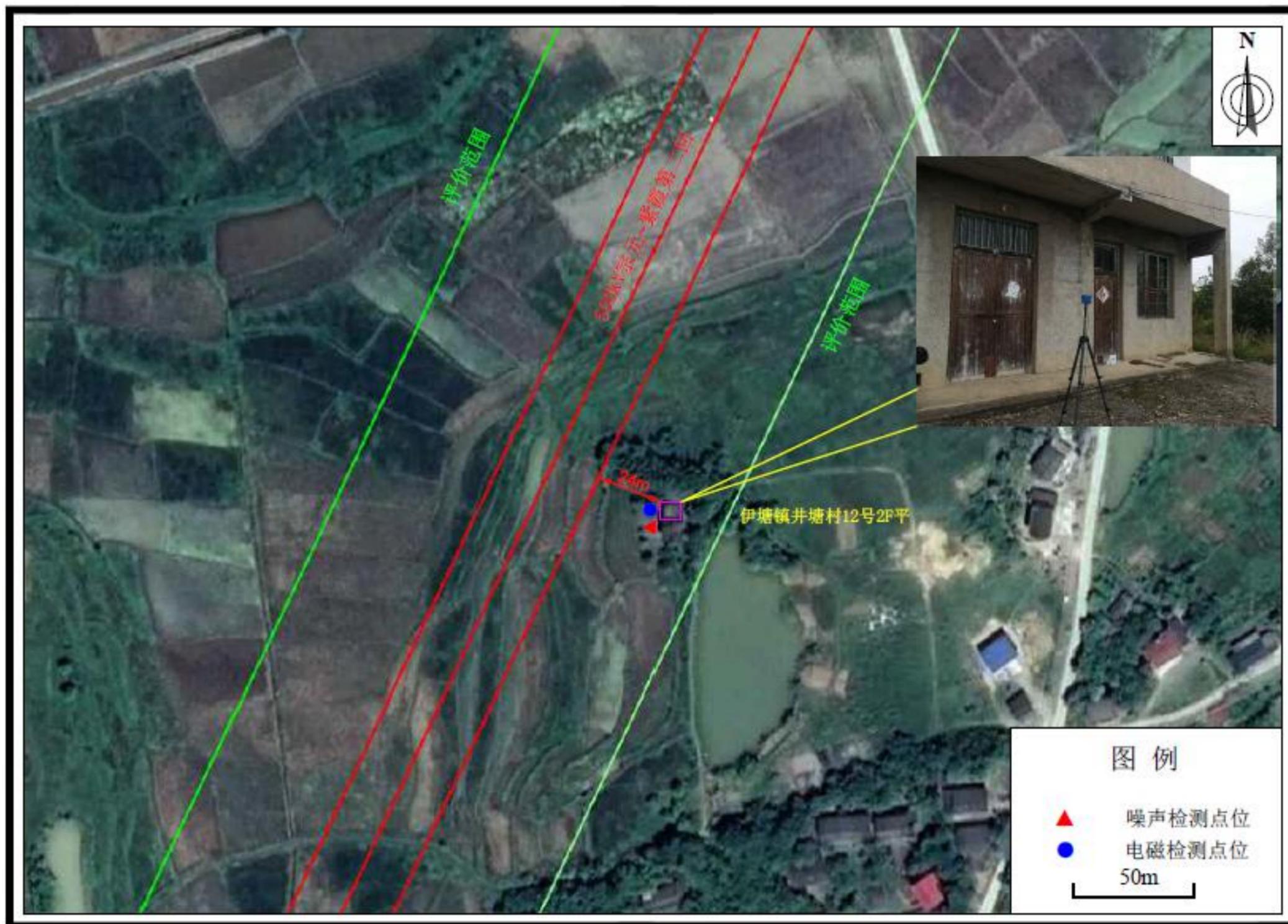
附图3-4 500kV宗元~紫霞第二回线路龙井村敏感点分布及检测布点示意图



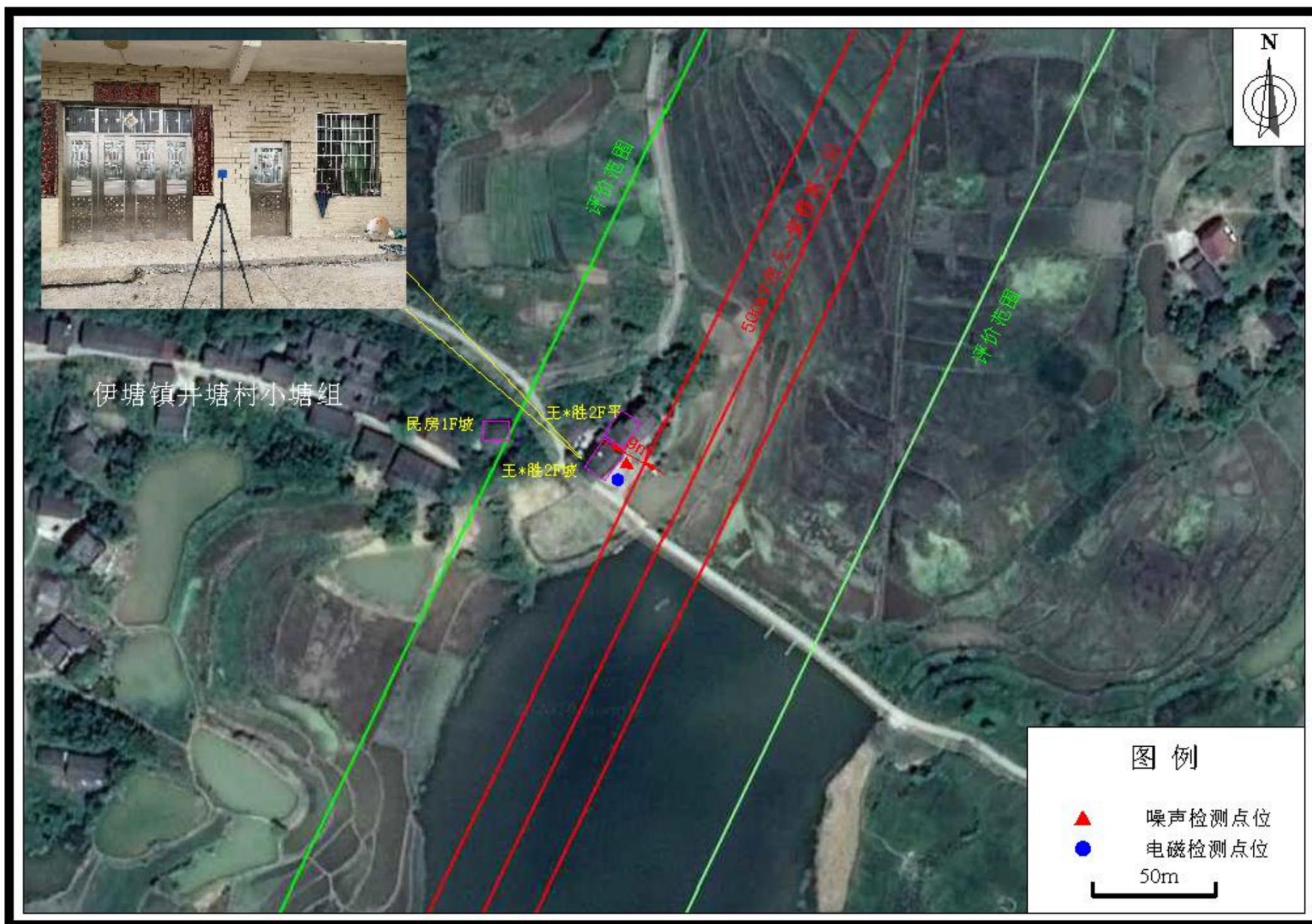
附图3-5 500kV宗元~紫霞第二回线路井山村敏感点分布及检测布点示意图



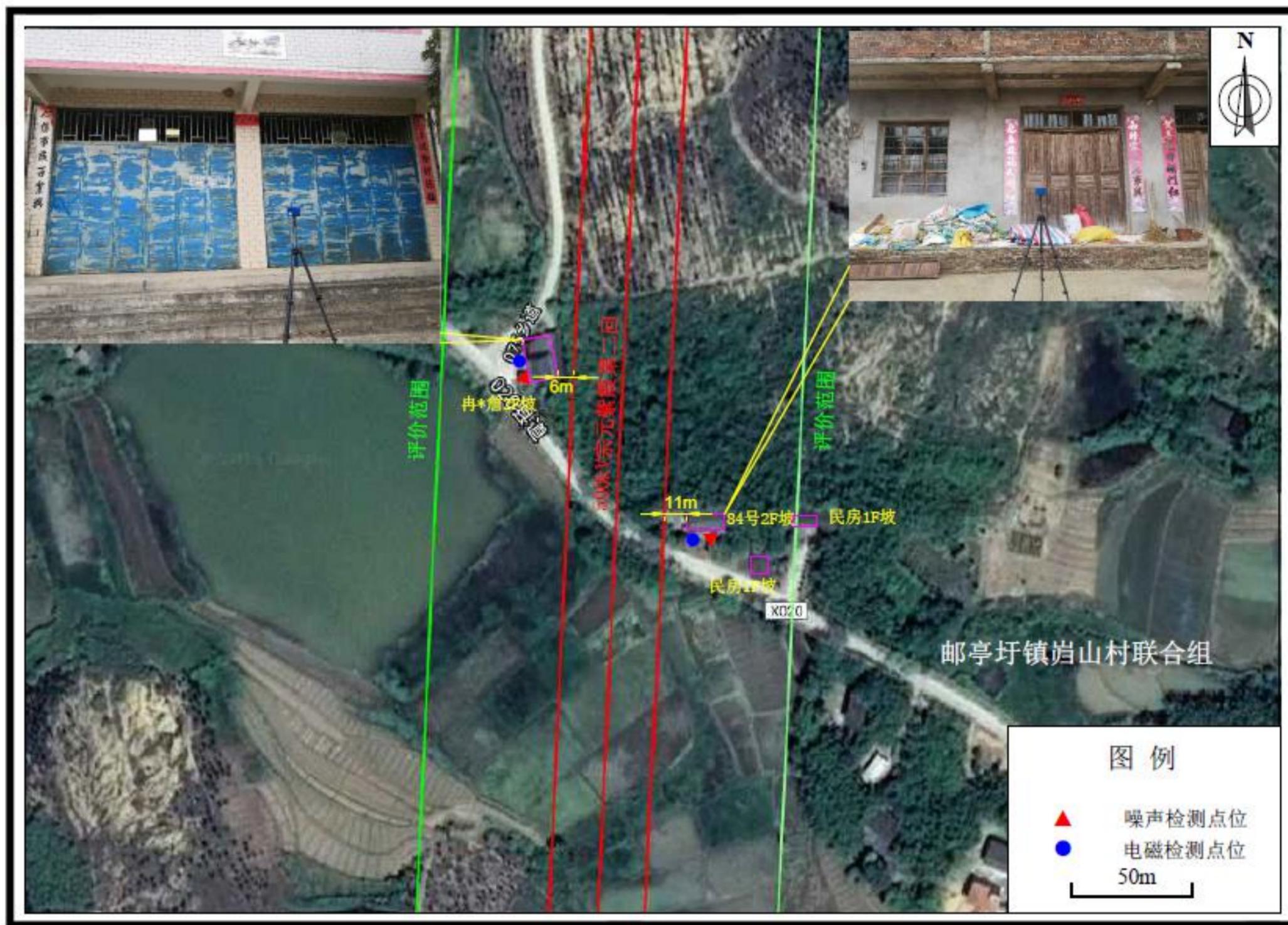
附图3-6 500kV宗元~紫霞第二回线路白塘村敏感点分布及检测布点示意图



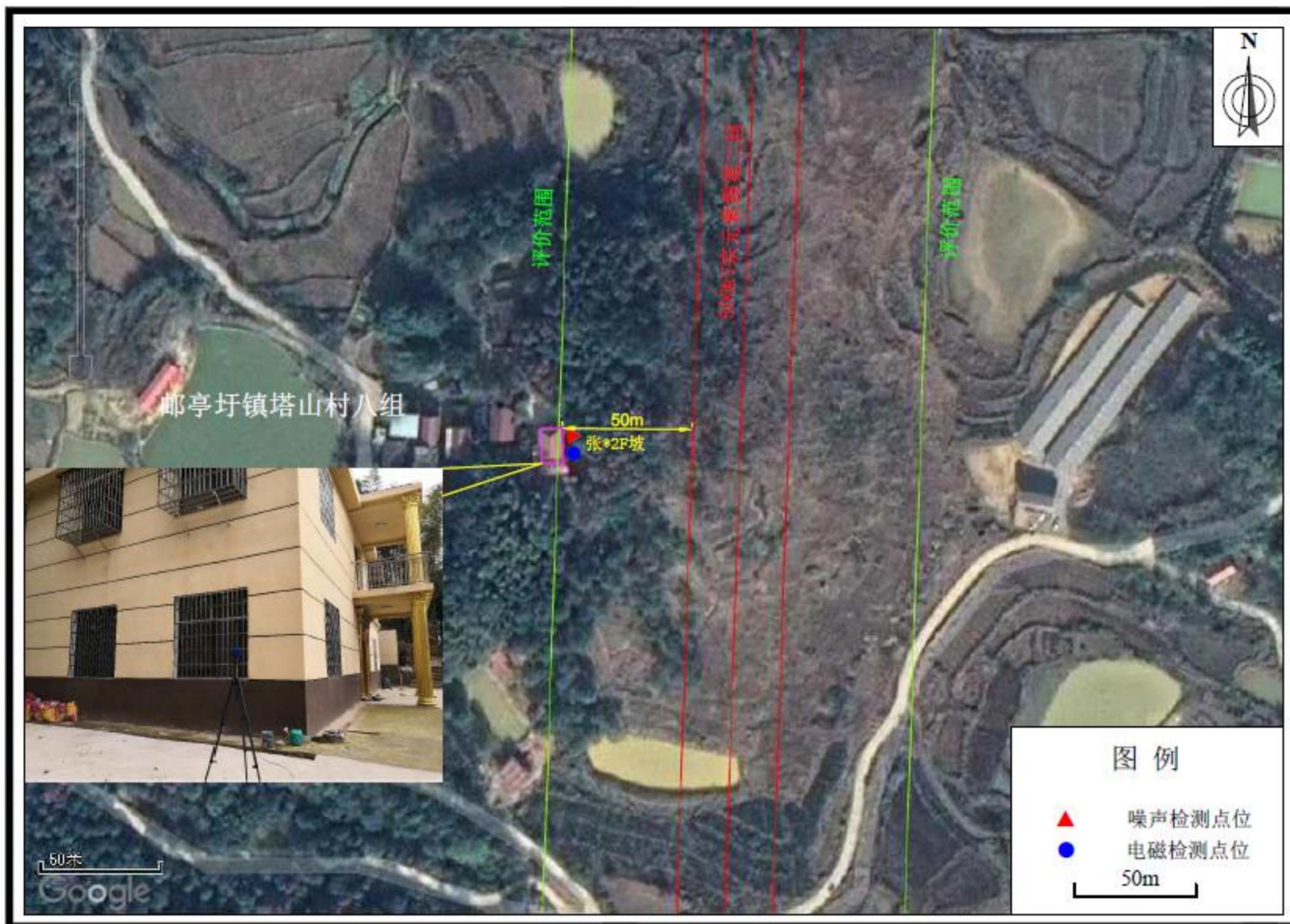
附图3-7 500kV宗元~紫霞第二回线路井塘村敏感点分布及检测布点示意图



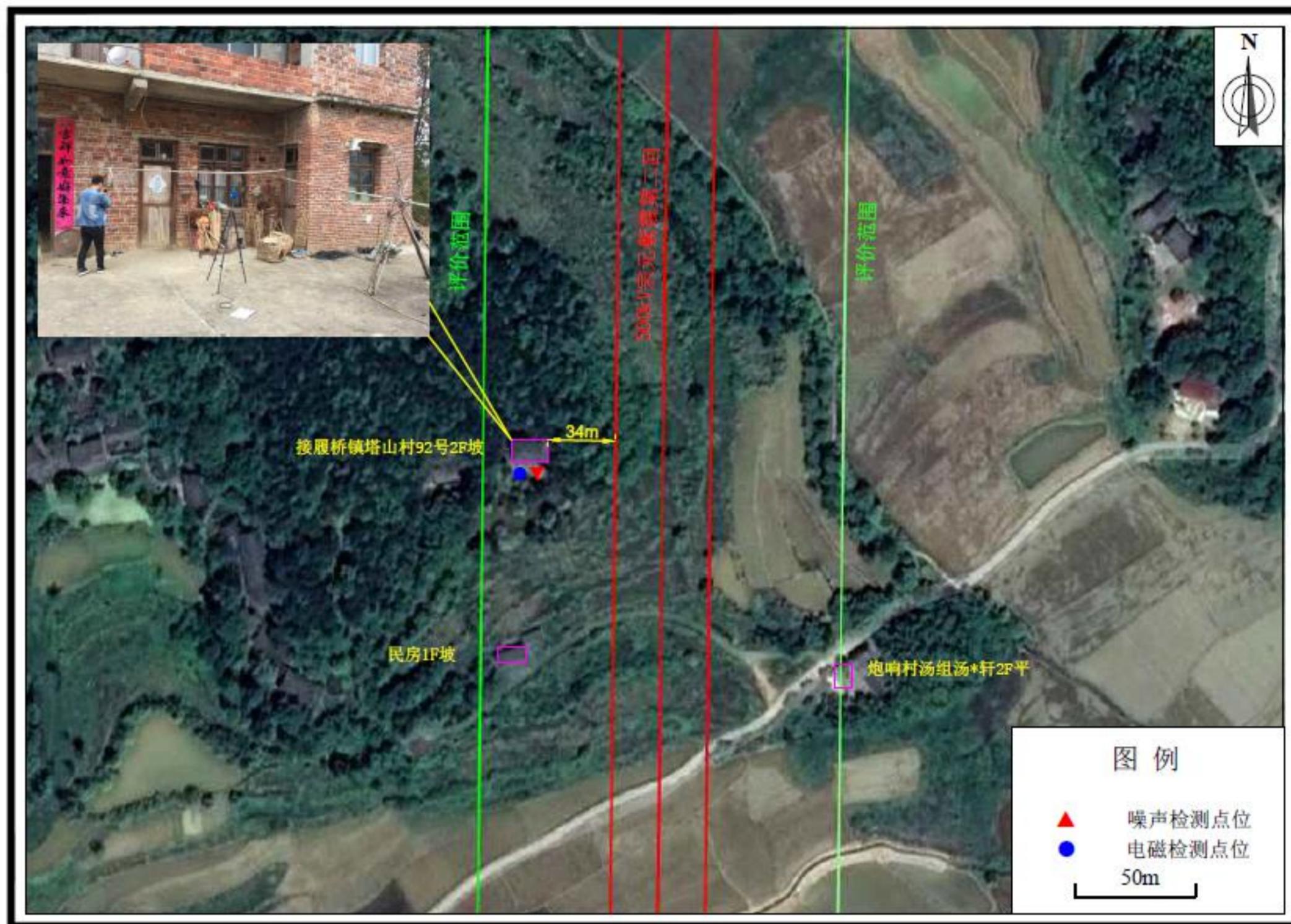
附图3-8 500kV 宗元~紫霞第二回线路井塘村敏感点分布及检测布点示意图



附图3-9 500kV宗元~紫霞第二回线路岩山村敏感点分布及检测布点示意图



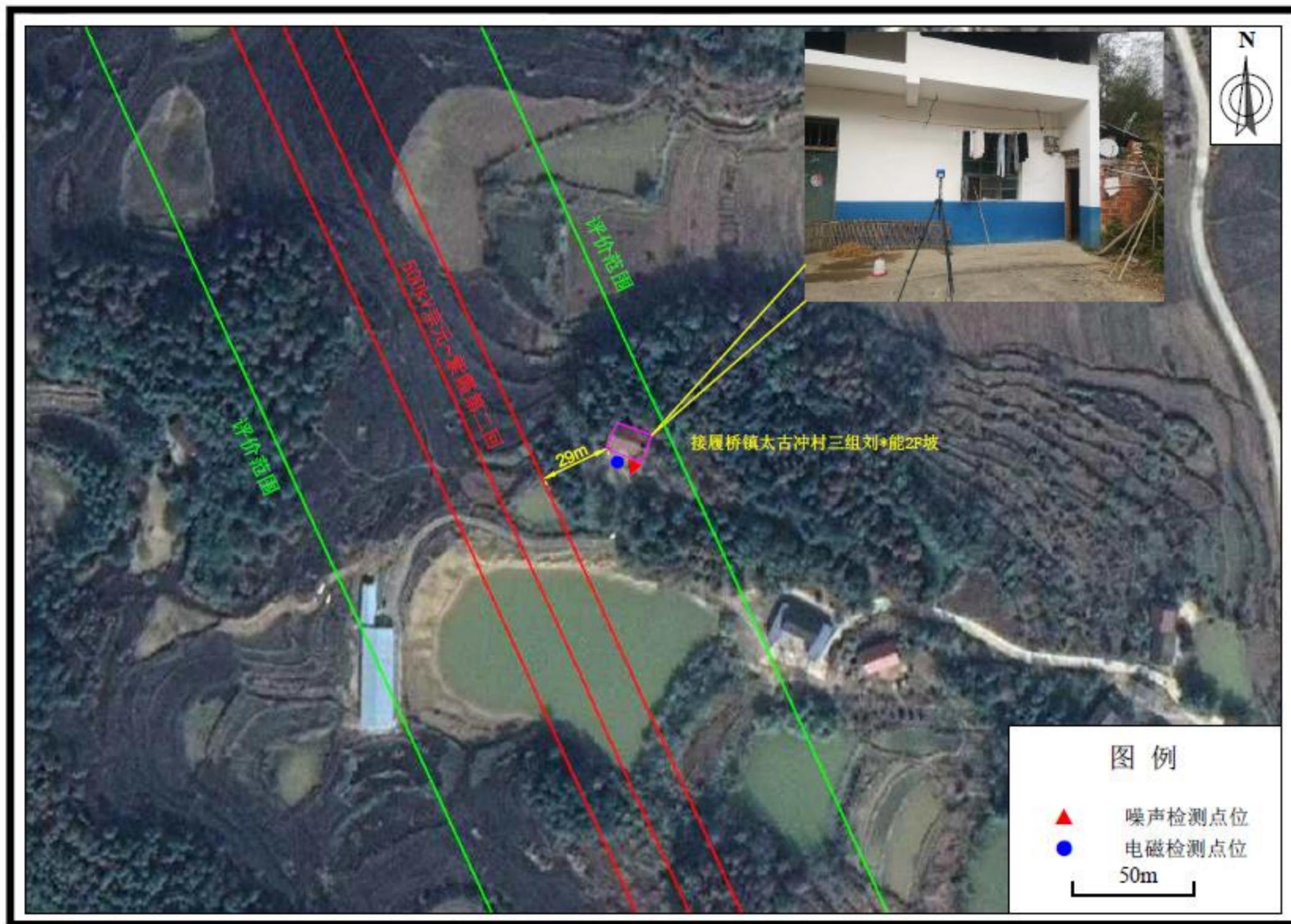
附图3-10 500kV宗元~紫霞第二回线路塔山村敏感点分布及检测布点示意图



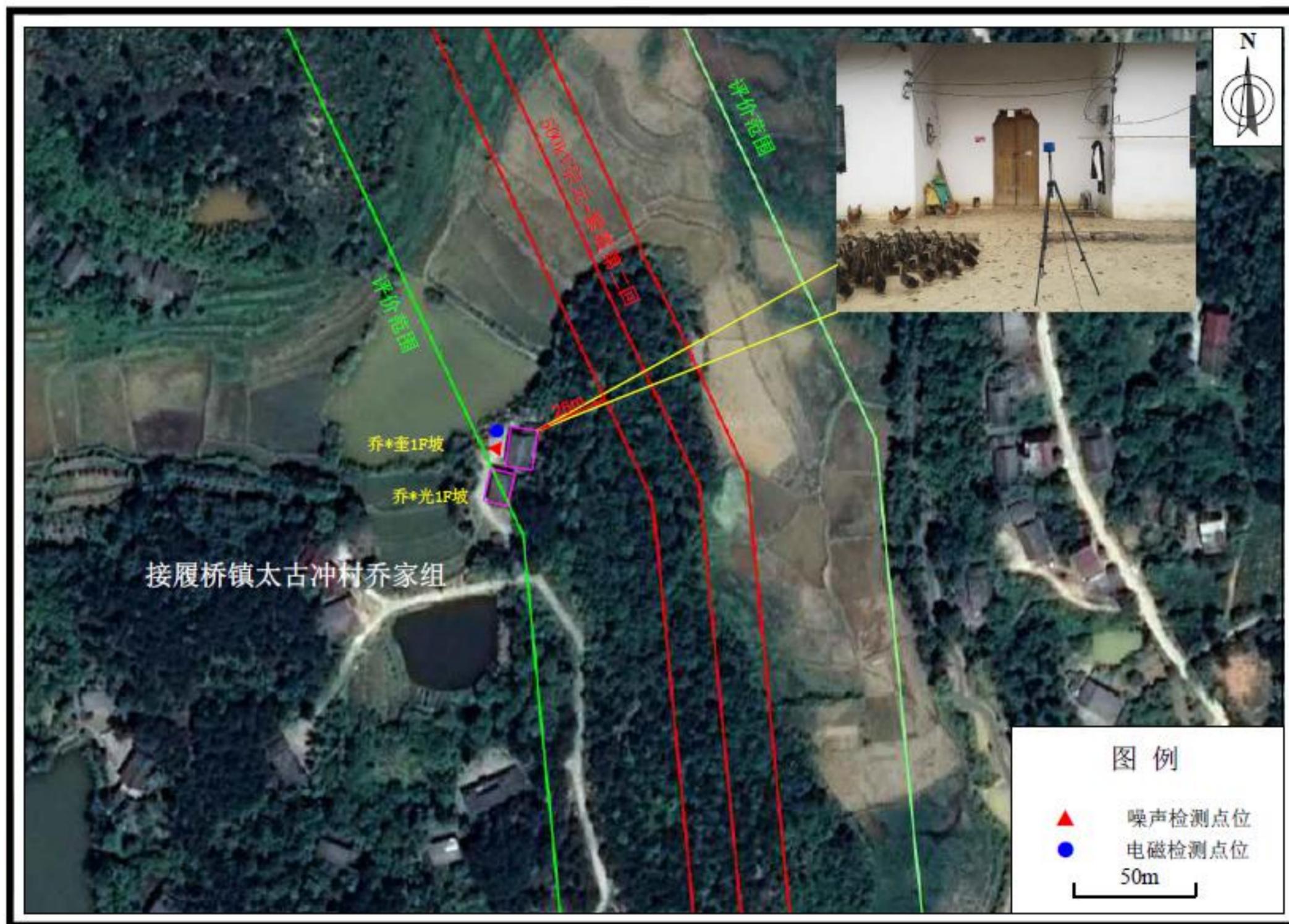
附图3-11 500kV宗元~紫霞第二回线路塔山村敏感点分布及检测布点示意图



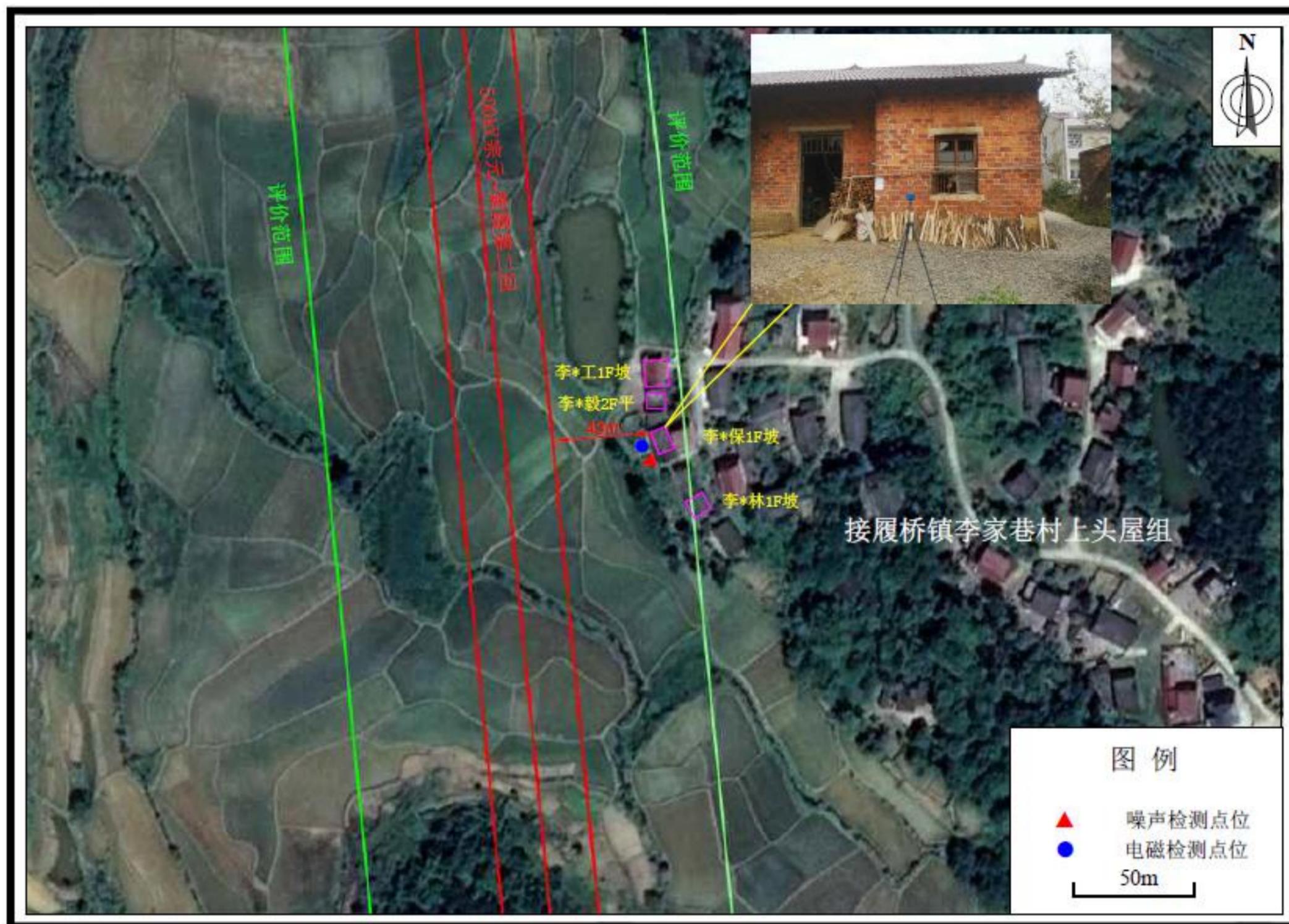
附图3-12 500kV宗元~紫霞第二回线路雷家村敏感点分布及检测布点示意图



附图3-13 500kV宗元~紫霞第二回线路太古冲村敏感点分布及检测布点示意图



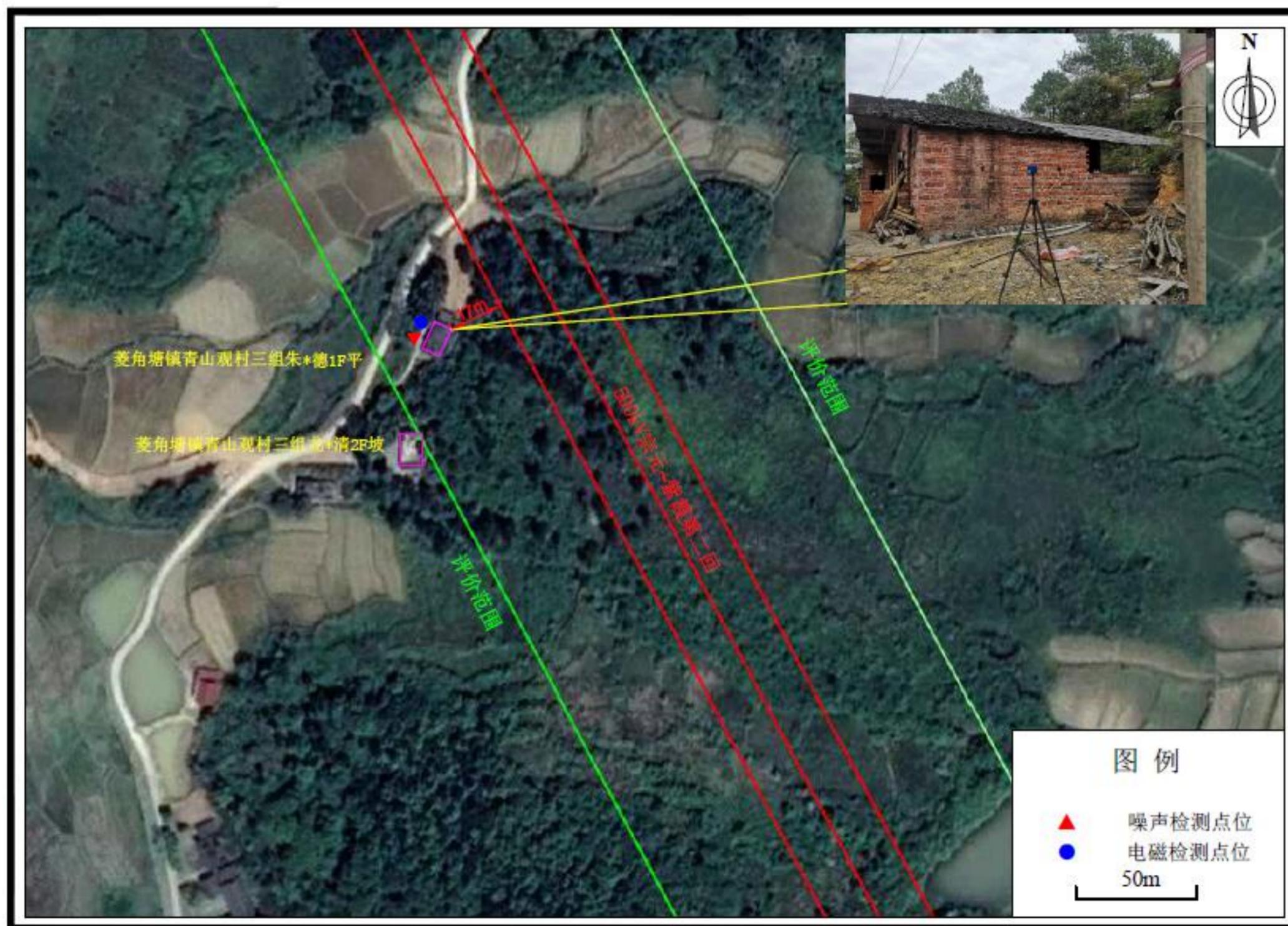
附图3-14 500kV宗元~紫霞第二回线路太古冲村敏感点分布及检测布点示意图



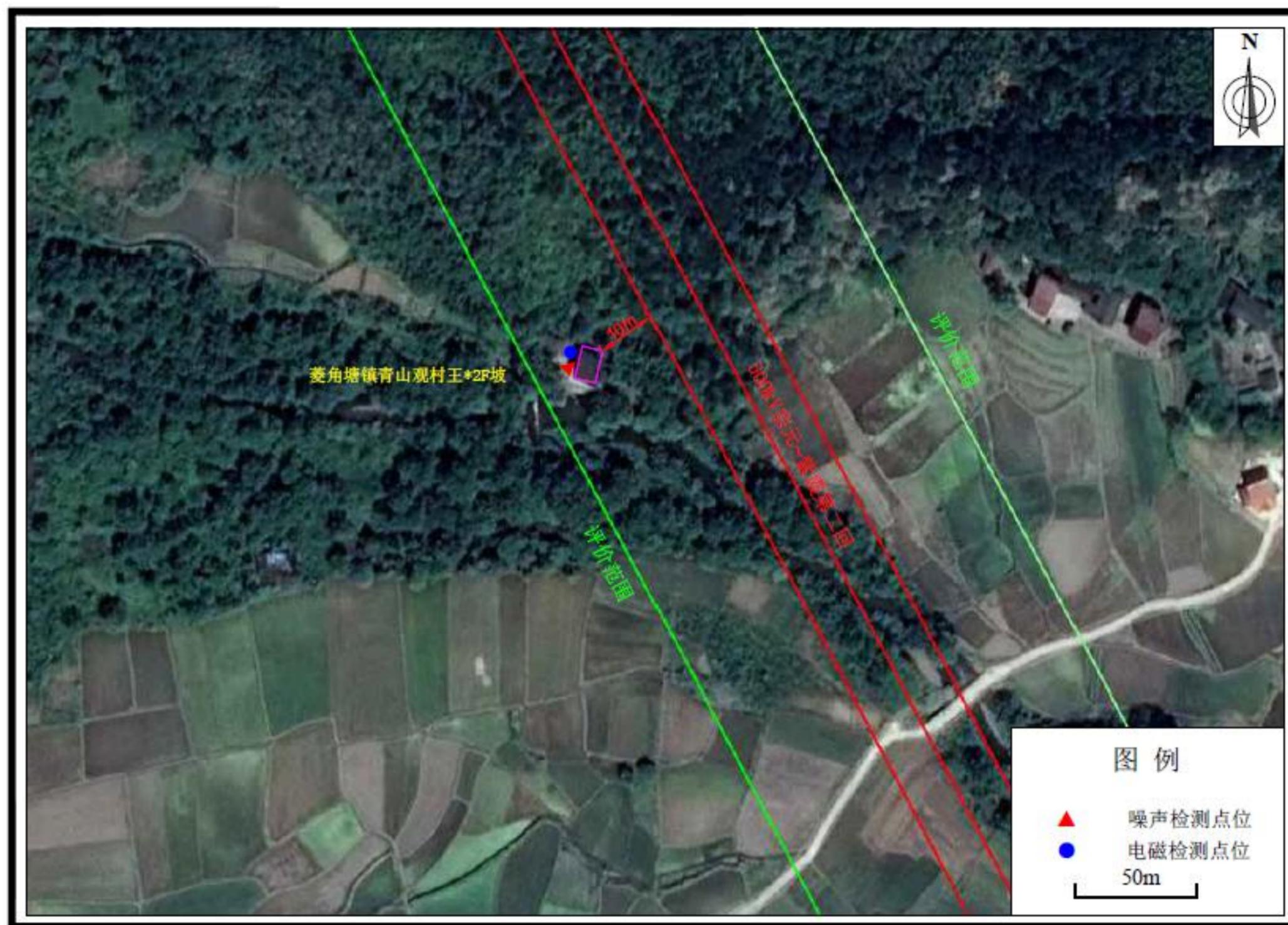
附图3-15 500kV宗元~紫霞第二回线路李家巷村敏感点分布及检测布点示意图



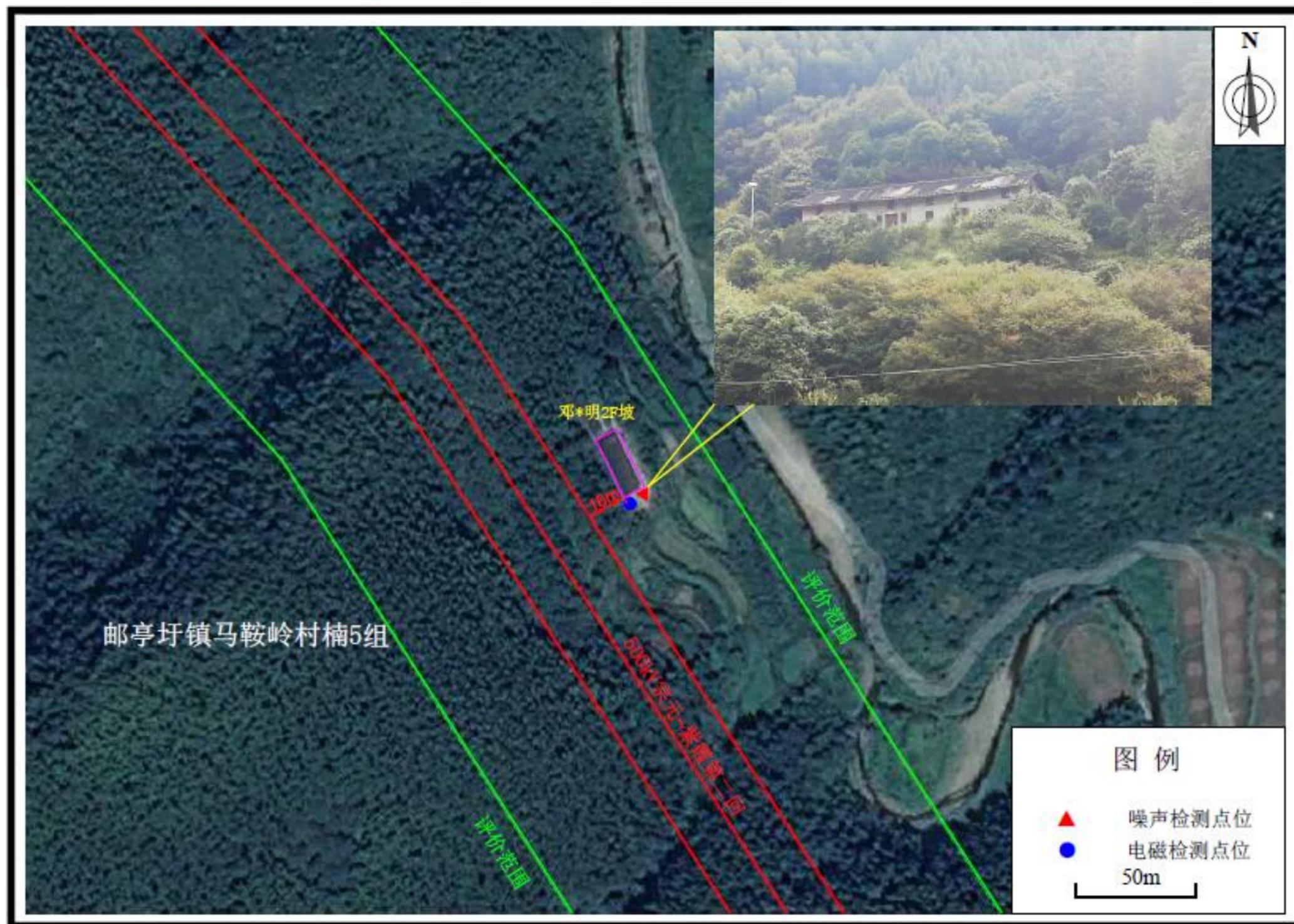
附图3-16 500kV宗元~紫霞第二回线路青山观村敏感点分布及检测布点示意图



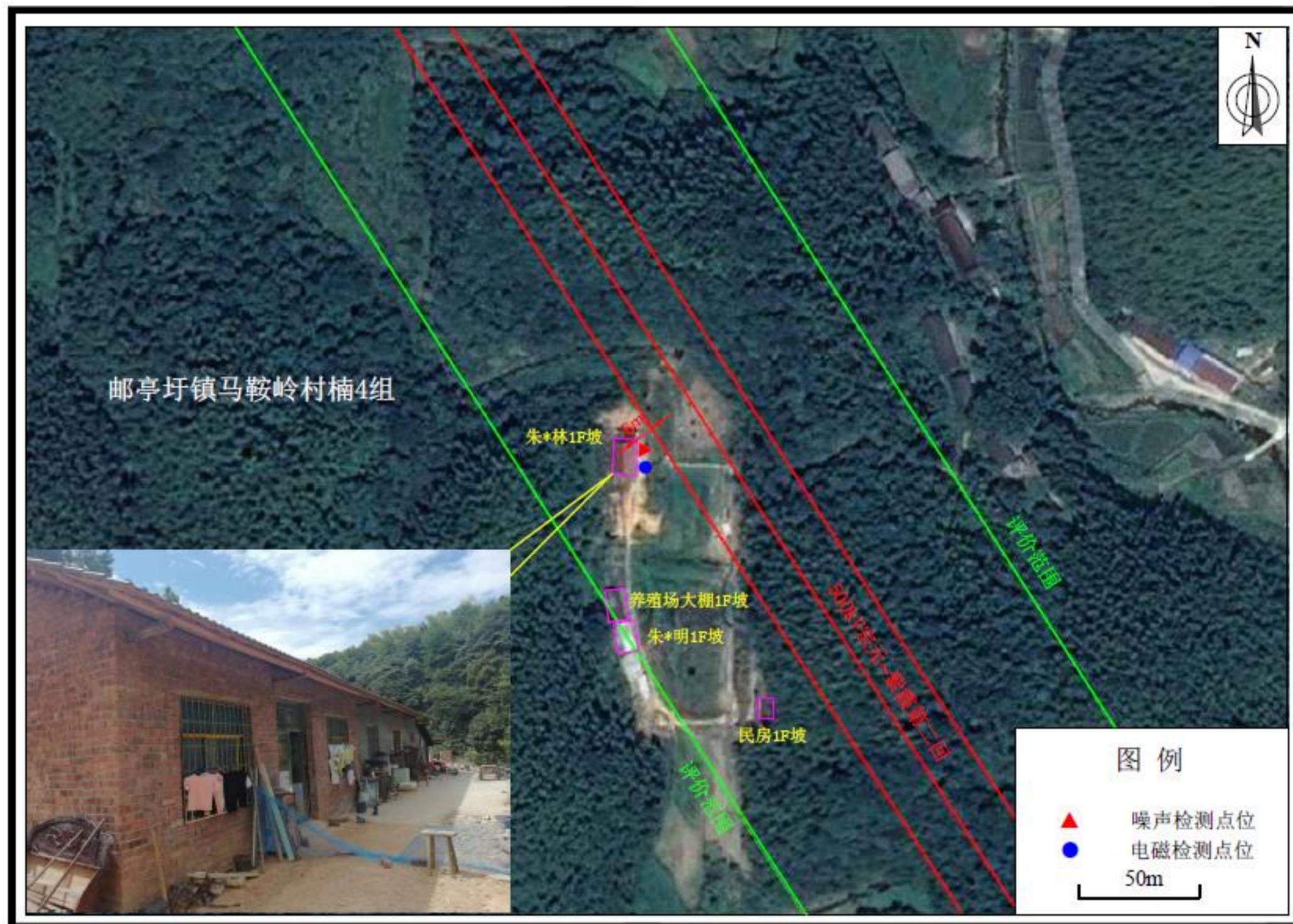
附图3-17 500kV宗元~紫霞第二回线路青山观村敏感点分布及检测布点示意图



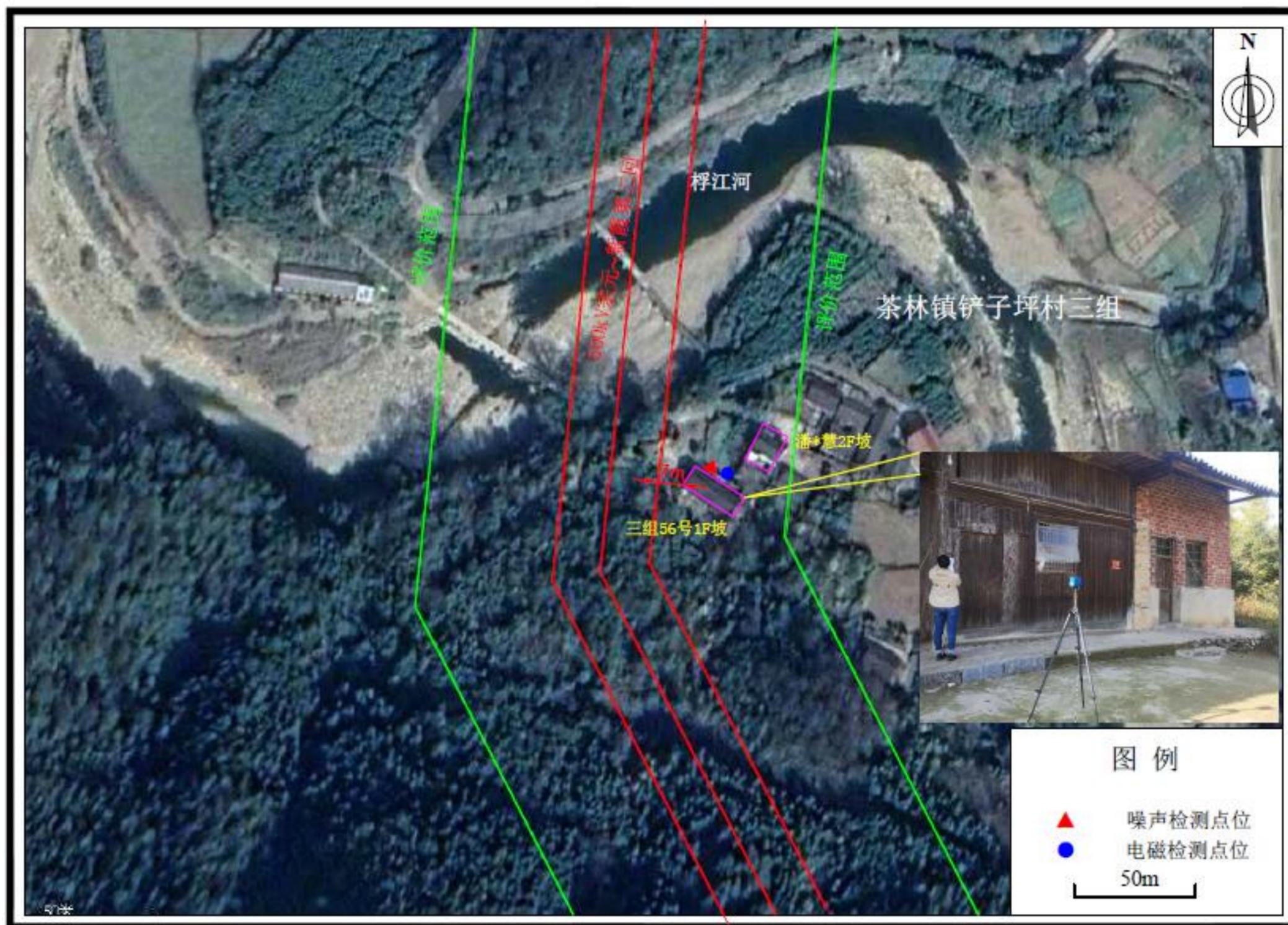
附图3-18 500kV宗元~紫霞第二回线路青山观村敏感点分布及检测布点示意图



附图3-19 500kV宗元~紫霞第二回线路马鞍岭村敏感点分布及检测布点示意图



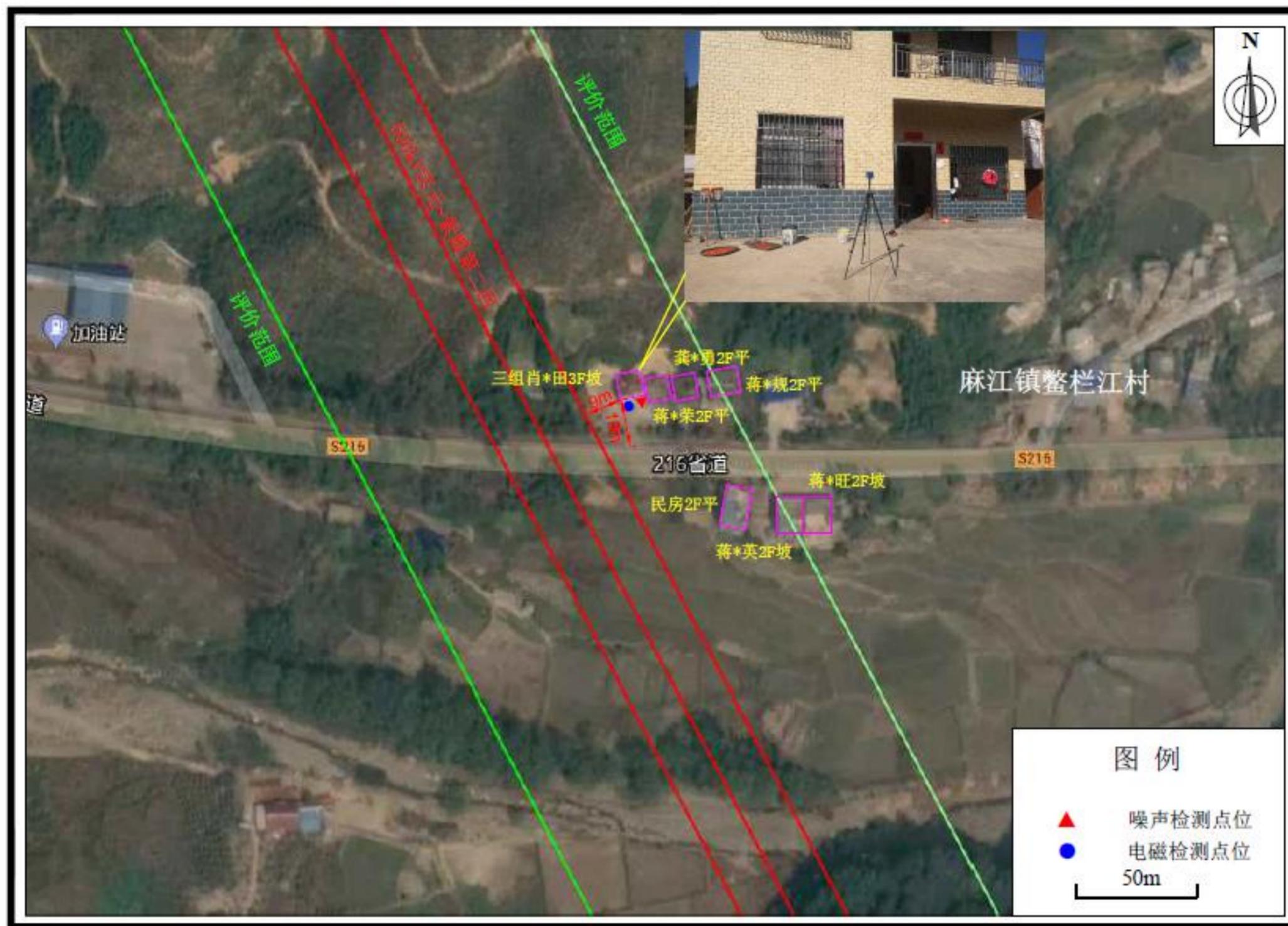
附图3-20 500kV宗元~紫霞第二回线路马鞍岭村敏感点分布及检测布点示意图



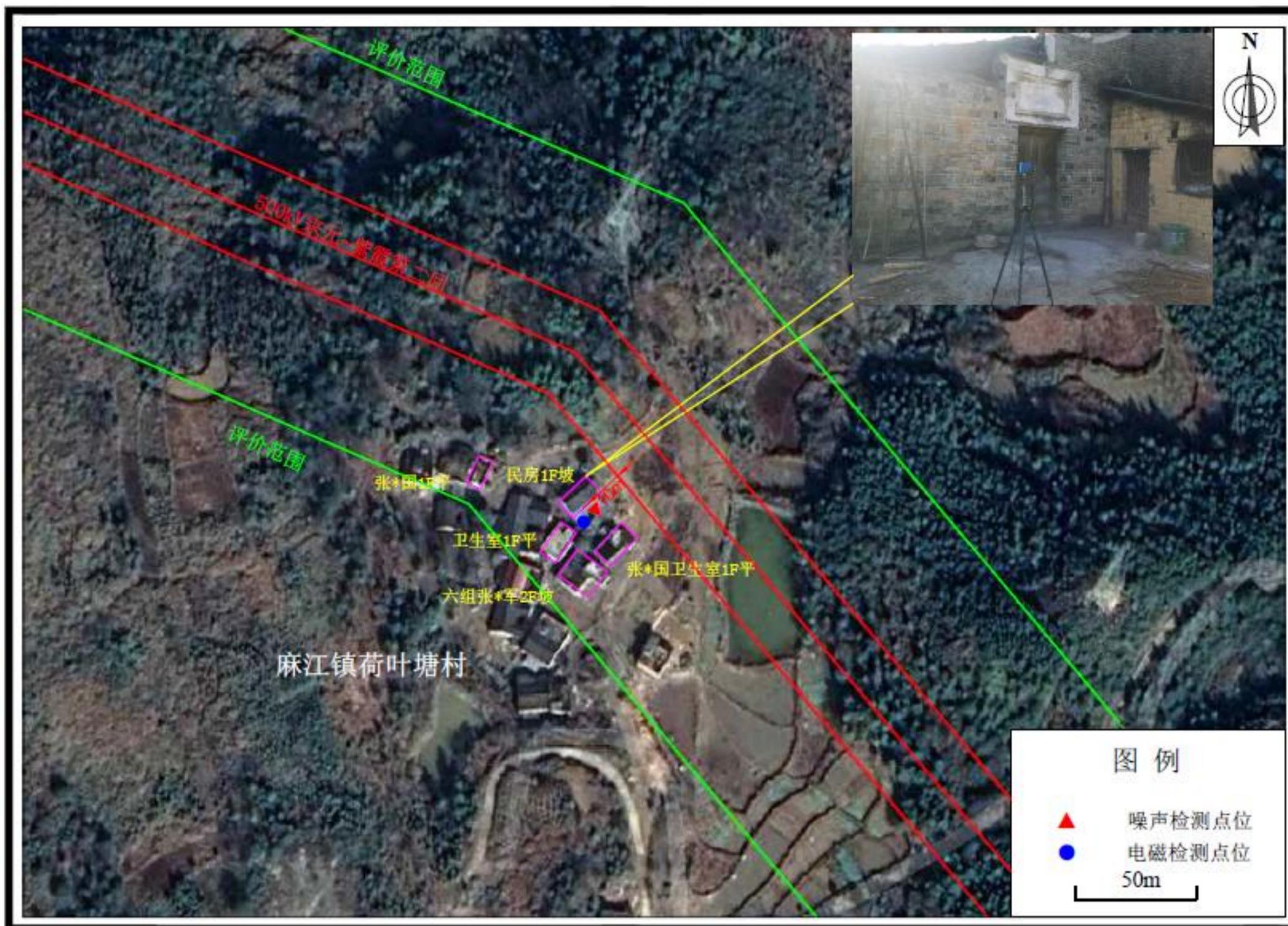
附图3-21 500kV宗元~紫霞第二回线路铲子坪村敏感点分布及检测布点示意图



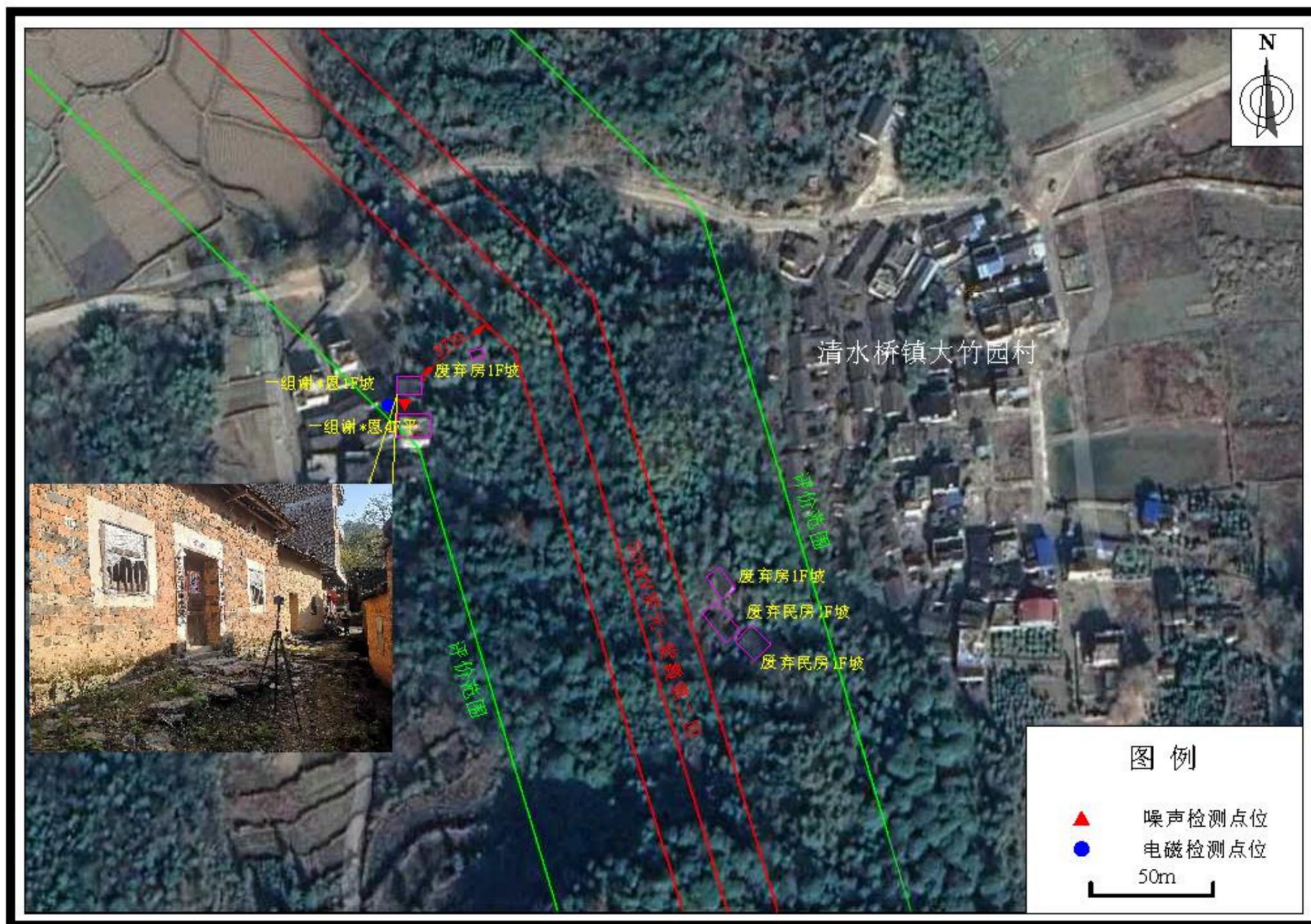
附图3-22 500kV宗元~紫霞第二回线路麻江村敏感点分布及检测布点示意图



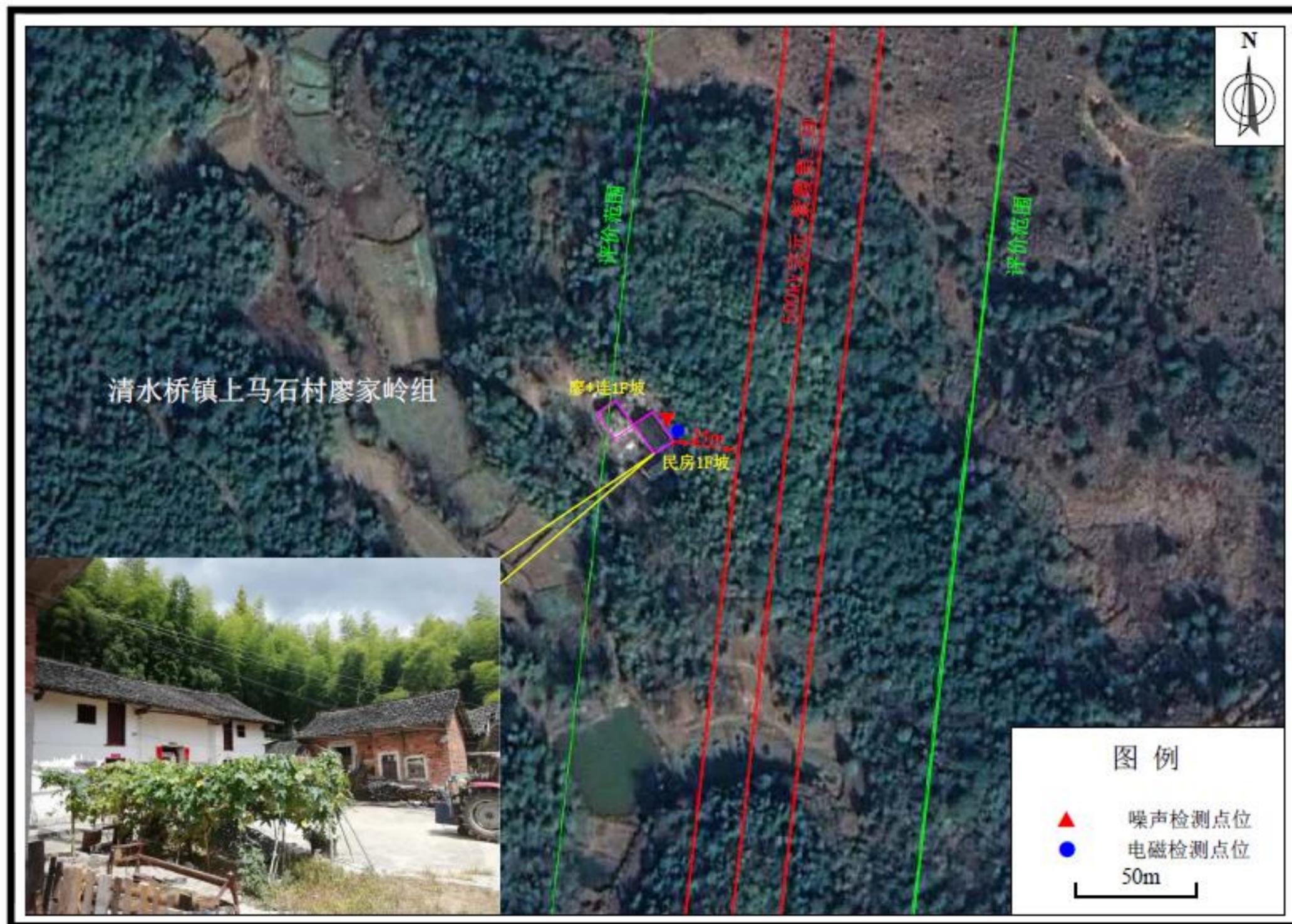
附图3-23 500kV宗元~紫霞第二回线路整栏江村敏感点分布及检测布点示意图



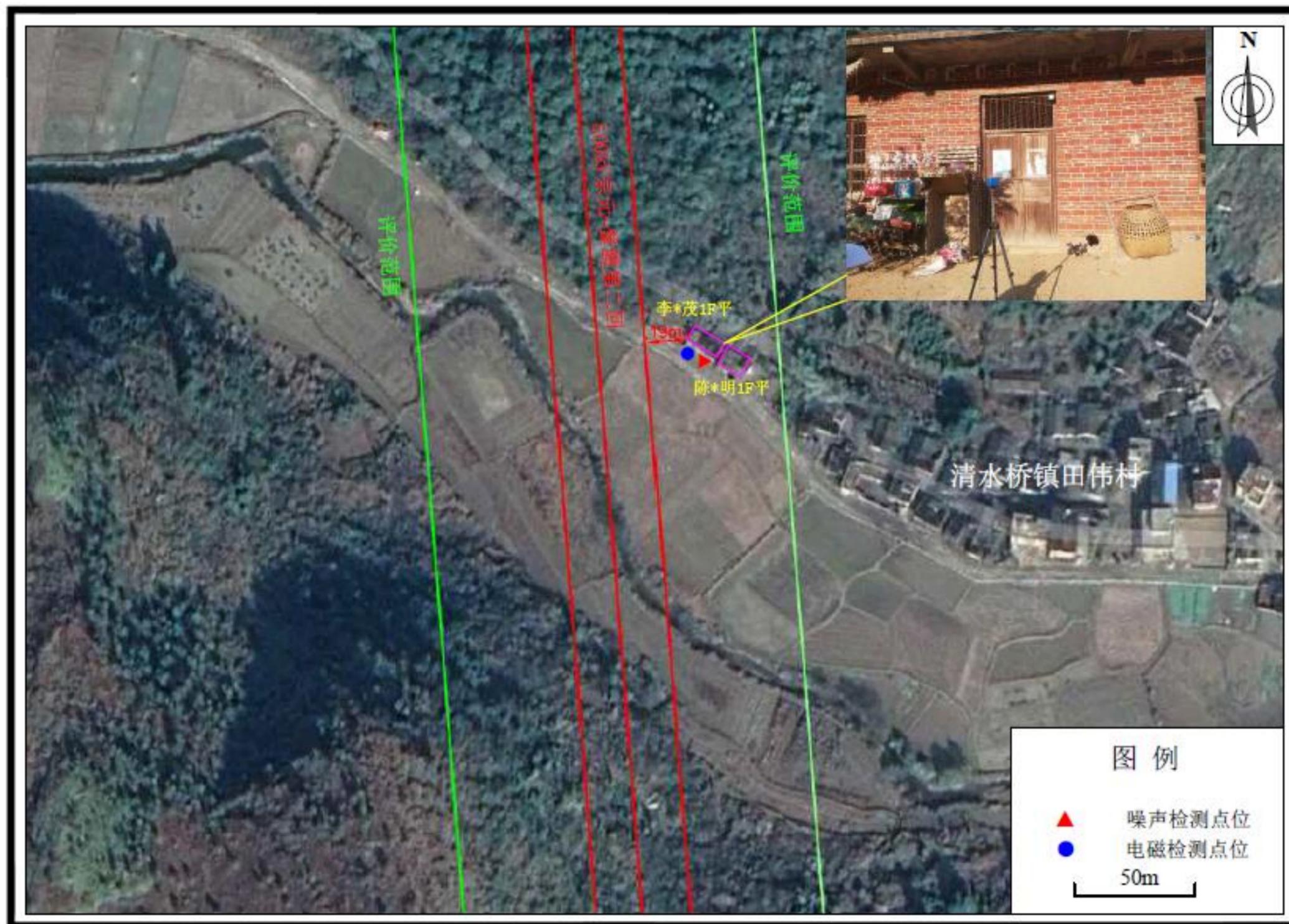
附图3-24 500kV宗元~紫霞第二回线路荷叶塘村敏感点分布及检测布点示意图



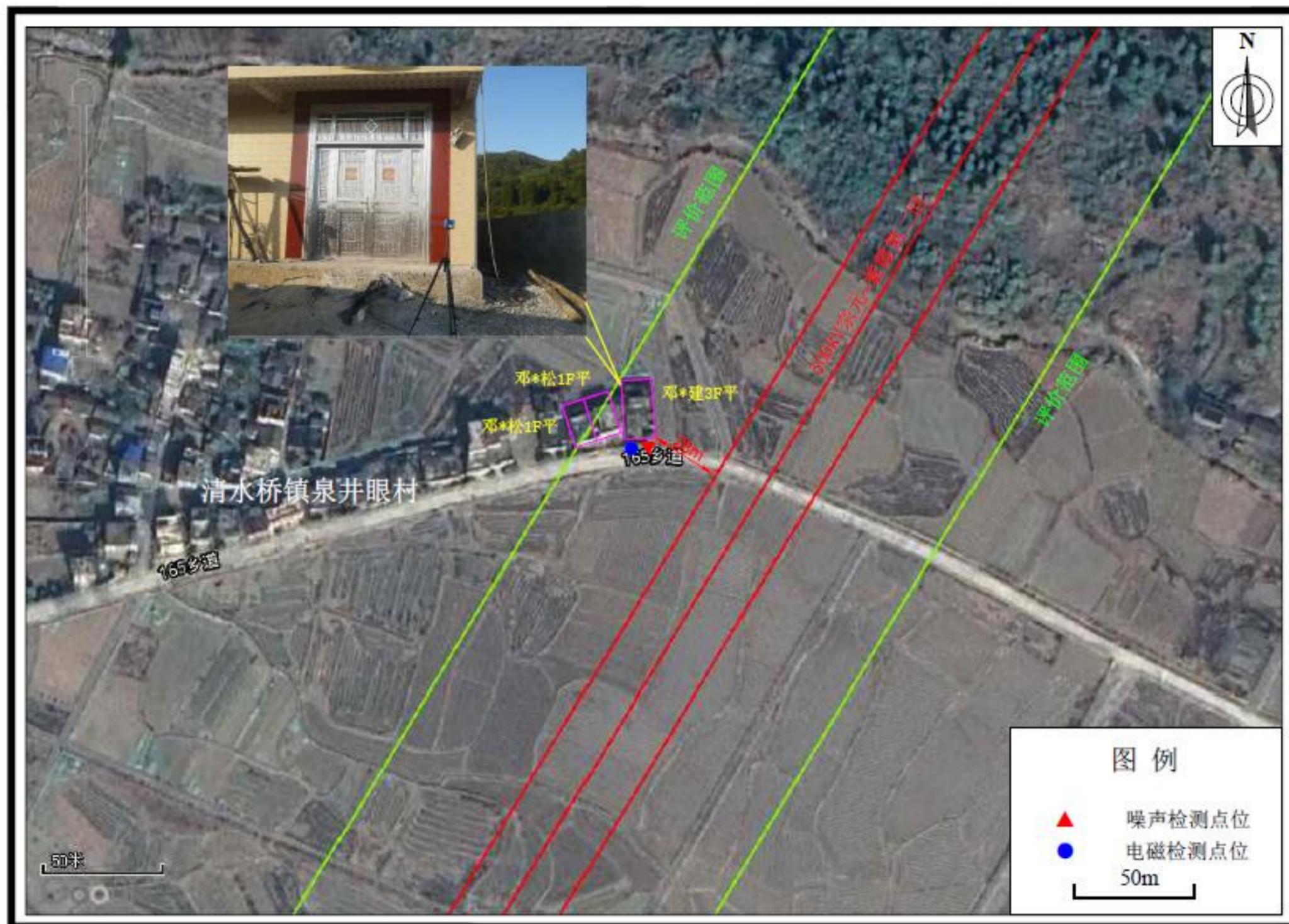
附图3-25 500kV宗元~紫霞第二回线路大竹园村敏感点分布及检测布点示意图



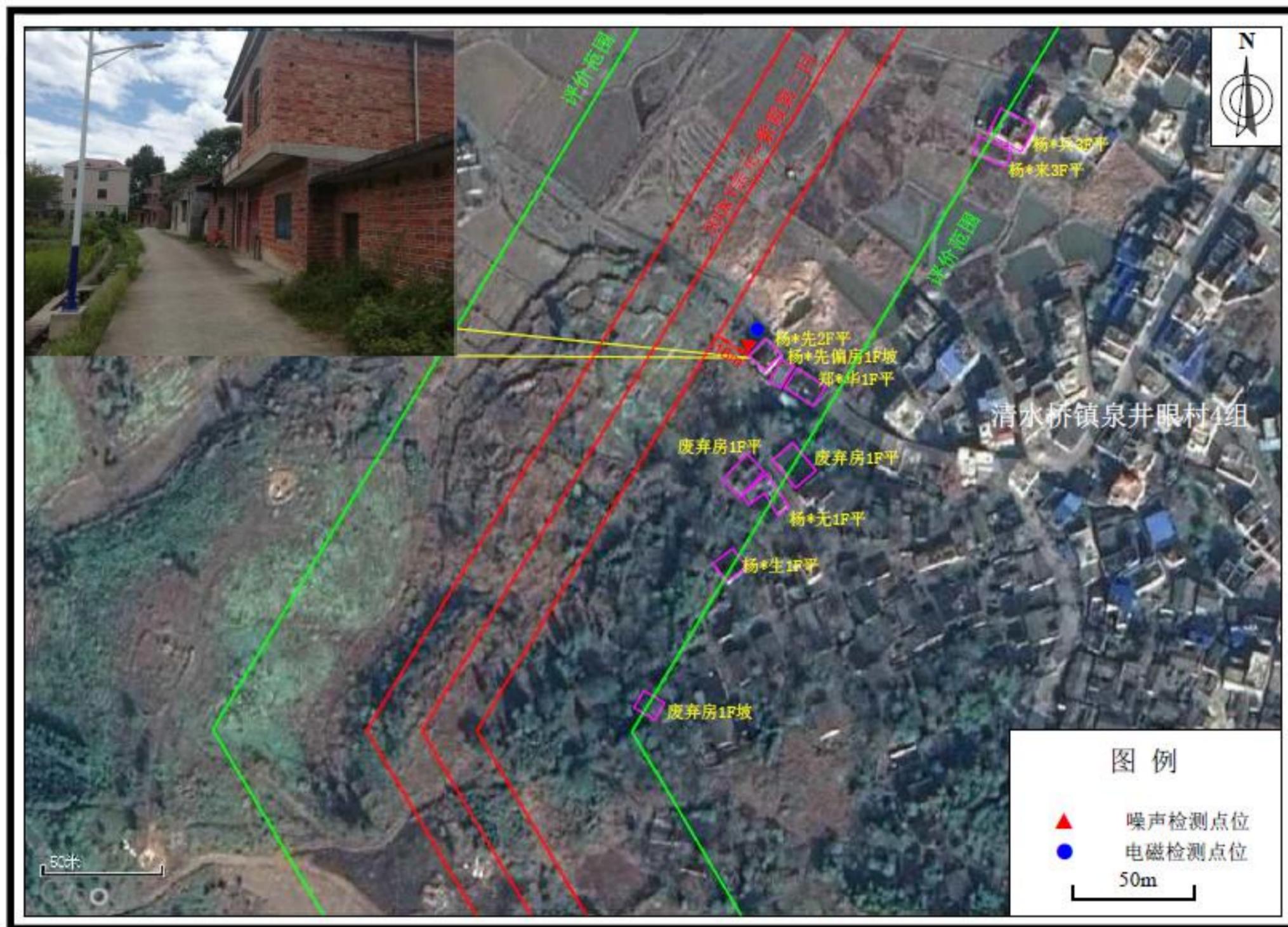
附图3-26 500kV宗元~紫霞第二回线路上马石村敏感点分布及检测布点示意图



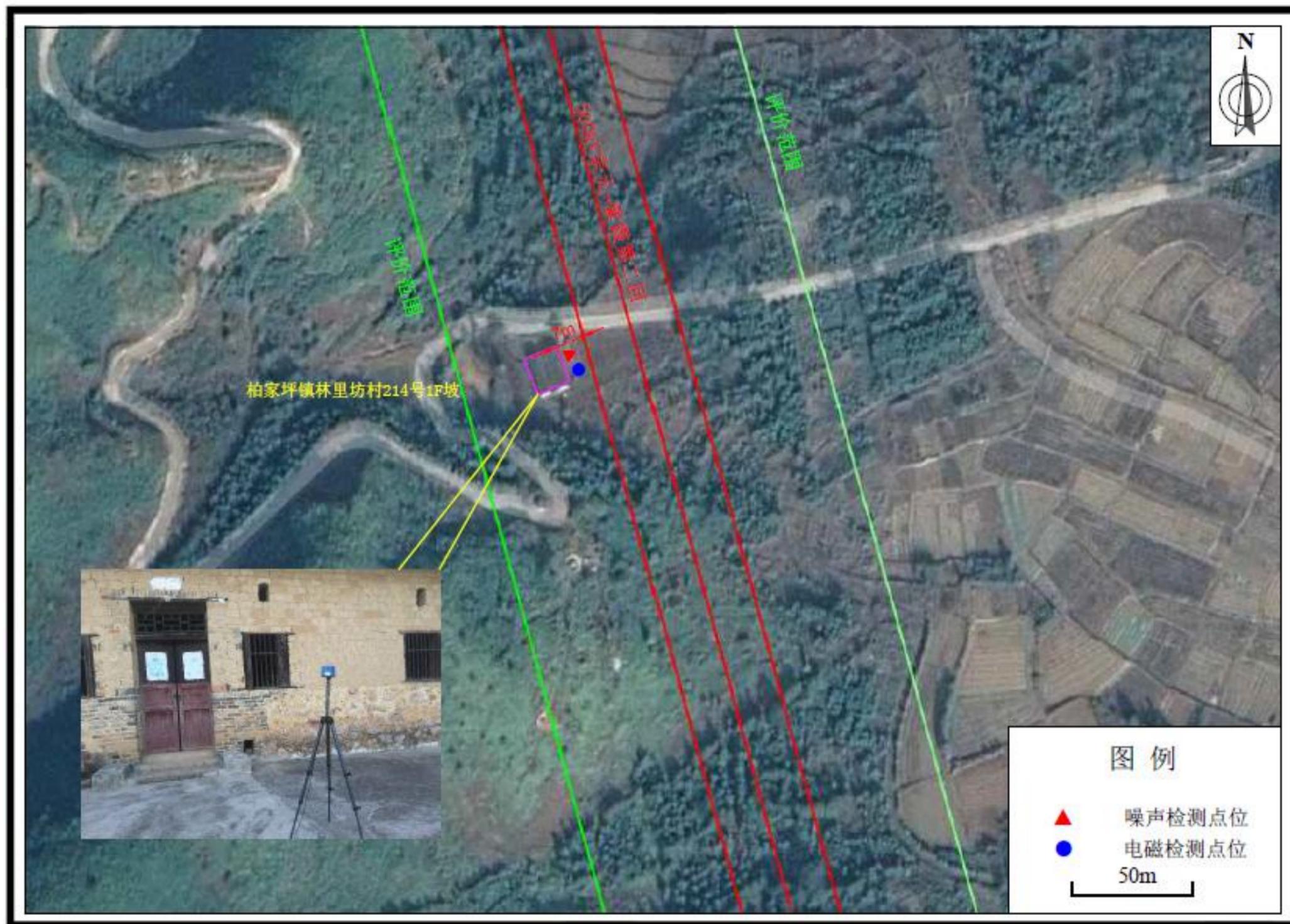
附图3-27 500kV宗元~紫霞第二回线路田伟村敏感点分布及检测布点示意图



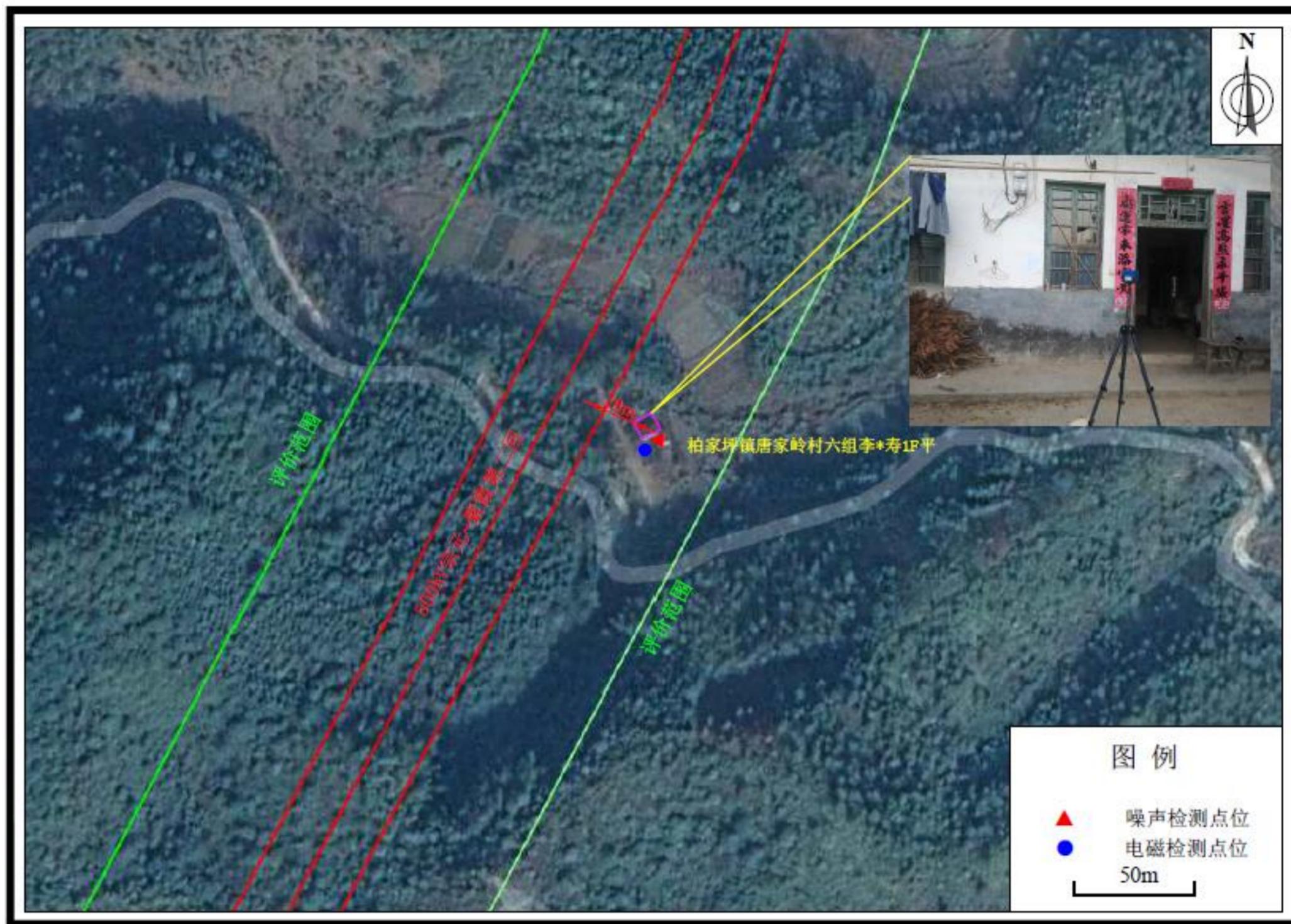
附图3-28 500kV宗元~紫霞第二回线路泉井眼村敏感点分布及检测布点示意图



附图3-29 500kV宗元~紫霞第二回线路泉井眼村敏感点分布及检测布点示意图



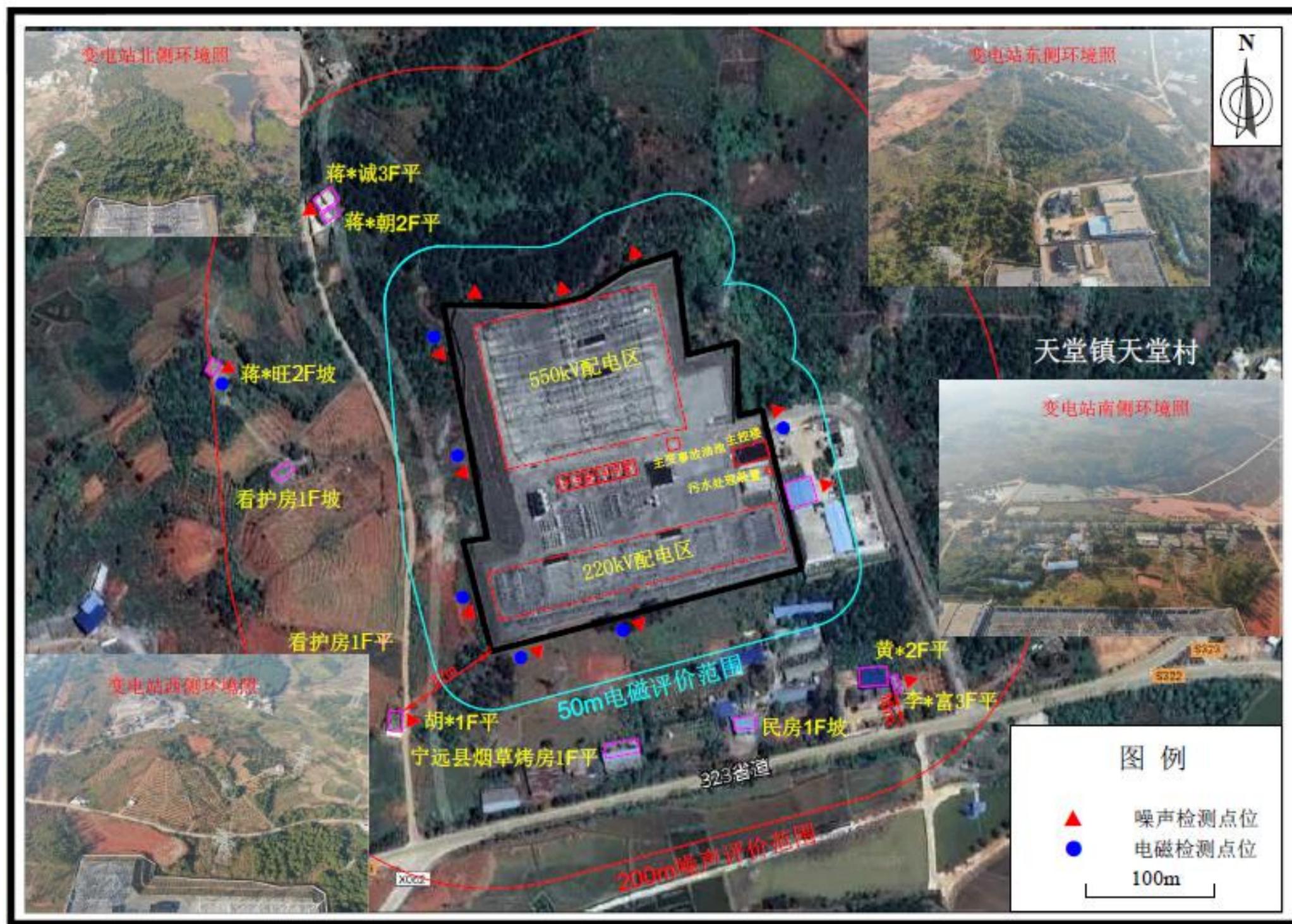
附图3-30 500kV宗元~紫霞第二回线路里坊村敏感点分布及检测布点示意图



附图3-31 500kV宗元~紫霞第二回线路唐家岭村敏感点分布及检测布点示意图

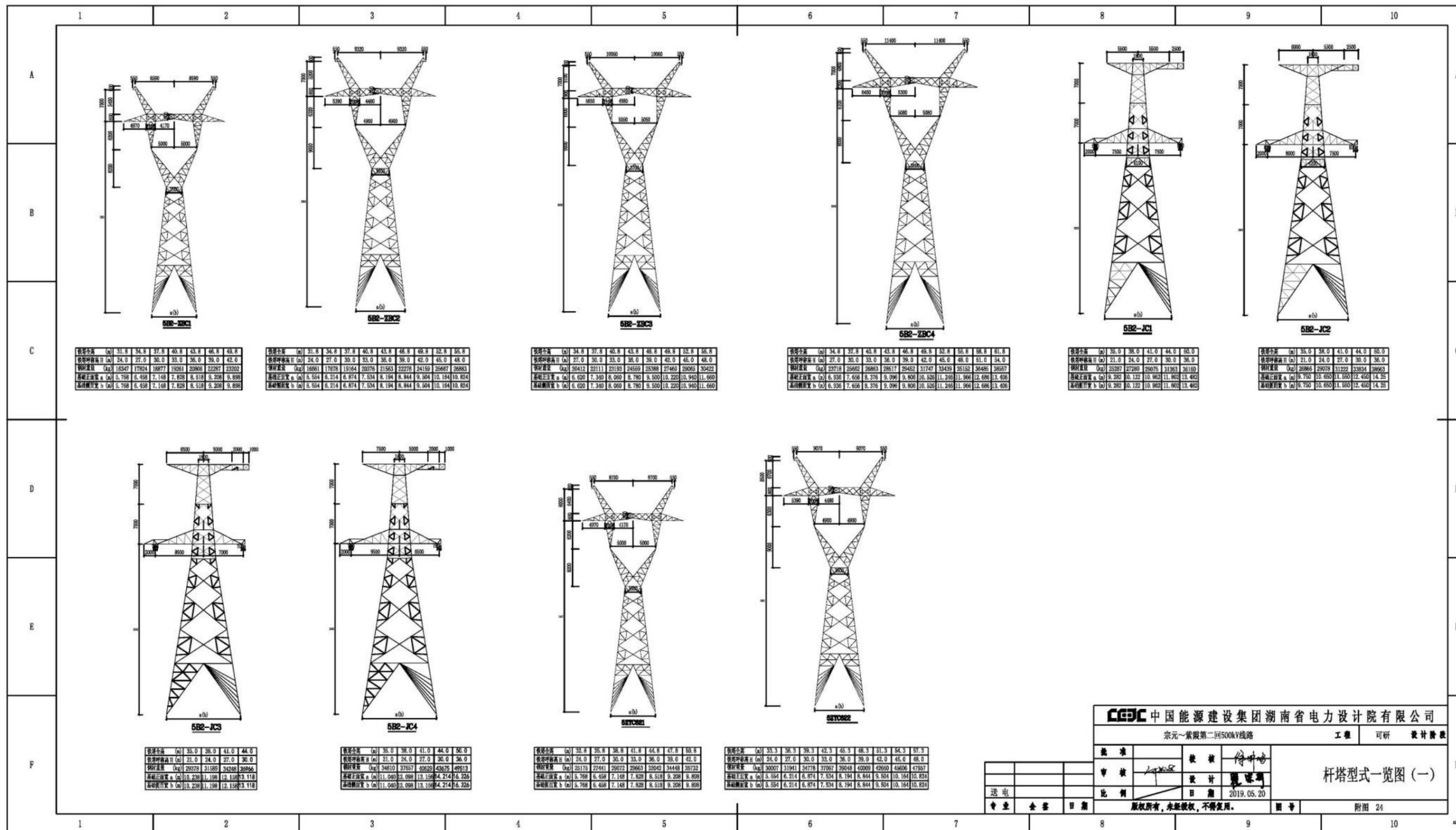


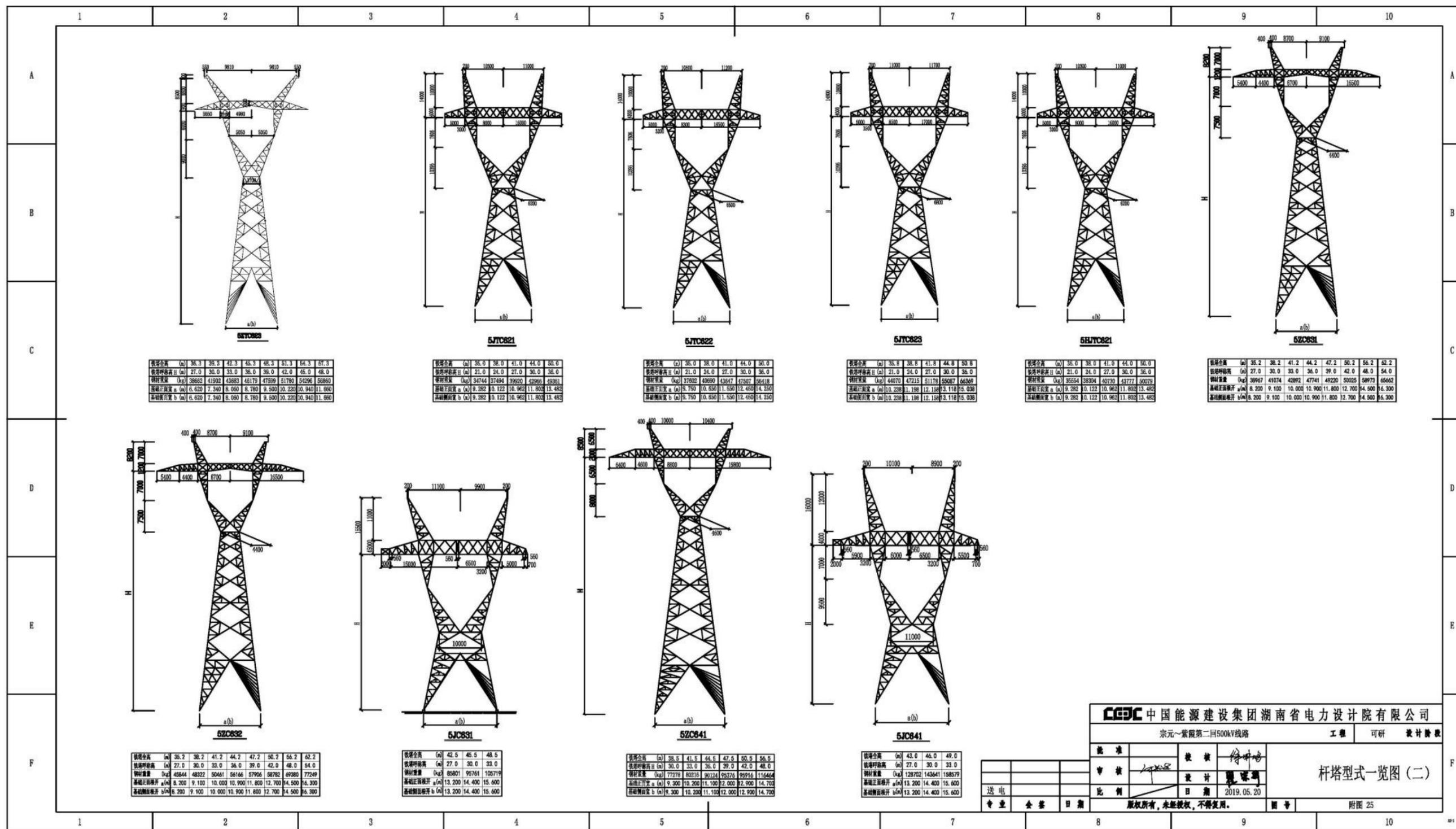
附图3-32 500kV宗元~紫霞第二回线路沙子坪村敏感点分布及检测布点示意图



附图3-33 紫霞500kV变电站敏感点分布及检测布点示意图

附图 4：湖南永州宗元~紫霞第二回 500kV 线路工程杆塔一览表





CEEC 中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司

宗元~紫霞第二回500kV线路 工程 可研 设计阶段

设计: 符明鸣
审核: [Signature]
日期: 2019.05.20

杆塔型式一览表(二)

比例: 1:1000
图号: 附图 25

专业: 会签 日期: 版权所有, 未经授权, 不得复用。