

成都西 500kV 输变电工程

环境影响报告书

(送审前公示稿)



建设单位：国网四川省电力公司建设工程咨询分公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

国环评证甲字第 3207 号

二〇一九年十一月 成都

目录

1 前言	- 1 -
1.1 工程建设必要性	- 1 -
1.2 工程概况	- 1 -
1.3 设计工作进展情况	- 2 -
1.4 环境影响评价工作过程	- 2 -
1.5 环评关注的主要环境问题	- 3 -
1.6 环境影响报告书主要结论	- 3 -
1.6.1 工程概况	- 3 -
1.6.2 工程与产业政策、相关规划的相符性	- 3 -
1.6.3 环境质量现状	- 4 -
1.6.4 环境影响预测	- 4 -
1.6.5 环境保护措施	- 4 -
1.6.6 总体结论	- 4 -
2 总则	- 5 -
2.1 评价依据	- 5 -
2.1.1 法律法规	- 5 -
2.1.2 相关规定和规章及地方性法规	- 5 -
2.1.3 环境影响评价技术导则及标准	- 6 -
2.1.4 工程设计规范	- 6 -
2.1.5 工程监测方法	- 7 -
2.1.6 相关资料	- 7 -
2.1.5 标准批复文件	- 7 -
2.2 评价因子与评价标准	- 7 -
2.2.1 评价因子	- 7 -
2.2.2 评价标准	- 8 -
2.3 评价工作等级	- 8 -
2.3.1 电磁环境	- 8 -
2.3.2 生态环境	- 8 -
2.3.3 声环境	- 9 -
2.3.4 水环境	- 9 -
2.3.5 环境风险影响评价	- 9 -
2.4 评价范围	- 10 -
2.5 环境保护目标	- 10 -
2.5.1 电磁环境和声环境敏感目标	- 10 -
2.5.2 生态类敏感目标	- 11 -
2.6 评价重点	- 11 -
3 工程概况及工程分析	- 12 -
3.1 工程概况	- 12 -
3.1.1 工程一般特性	- 12 -
3.1.2 成都西 500kV 变电站新建工程概况	- 14 -
3.1.3 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路概况	- 20 -
3.3 工程的环境合理性分析	- 30 -
3.4 环境影响因素识别	- 30 -

3.5 生态影响途径分析	- 31 -
3.6 主体设计环境保护措施	- 32 -
4 环境现状调查与评价	- 37 -
4.1 区域概况	- 37 -
4.2 自然环境概况	- 37 -
4.2.1 地形地貌	- 37 -
4.2.2 地质条件	- 37 -
4.2.3 地震烈度	- 38 -
4.2.4 地下水	- 38 -
4.2.5 气象	- 38 -
4.2.6 水文	- 39 -
4.3 动物	- 40 -
4.4 植物	- 40 -
4.5 土地利用现状	- 40 -
4.6 水土流失	- 40 -
4.7 大气环境公报情况	- 41 -
4.8 电磁环境	- 41 -
4.8.1 监测因子	- 41 -
4.8.2 环境现状监测	- 41 -
4.8.2.1 监测点布置及合理性分析	- 41 -
4.8.3 监测方法及监测仪器	- 42 -
4.8.3.1 监测频次	- 42 -
4.8.3.2 监测方法及仪器	- 42 -
4.8.4 监测结果	- 43 -
4.8.5 运行工况	- 43 -
4.8.6 环境现状评价	- 44 -
4.9 声环境	- 44 -
4.9.1 监测项目及频次	- 44 -
4.9.2 监测点位、方法及仪器	- 44 -
4.9.3 监测单位	- 45 -
4.9.4 监测时间及监测环境	- 45 -
4.9.5 监测项目	- 45 -
4.9.6 监测方法	- 45 -
4.9.7 监测结果	- 45 -
4.9.8 环境现状评价	- 45 -
5 施工期环境影响评价	- 47 -
5.1 施工扬尘分析	- 47 -
5.1.1 成都西 500kV 变电站	- 47 -
5.1.2 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路	- 47 -
5.2 水环境影响分析	- 48 -
5.2.1 成都西 500kV 变电站	- 48 -
5.2.2 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路	- 48 -
5.3 固体废物影响分析	- 48 -
5.3.1 成都西 500kV 变电站	- 48 -

5.3.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路.....	- 48 -
5.4 生态环境影响分析.....	- 49 -
5.4.1 对植被的影响分析.....	- 49 -
5.4.2 对动物的影响分析.....	- 50 -
5.5 声环境影响分析.....	- 51 -
5.5.1 成都西 500kV 变电站.....	- 51 -
5.5.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路.....	- 55 -
6 运行期环境影响评价.....	- 56 -
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	- 56 -
6.1.1 成都西 500kV 变电站电磁环境影响预测与评价.....	- 56 -
6.1.2 类比结果分析.....	- 58 -
6.1.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路.....	- 62 -
6.1.3 电磁环境影响评价结论.....	- 88 -
6.2 声环境影响预测与评价.....	- 88 -
6.2.1 成都西 500kV 变电站站噪声预测评价.....	- 88 -
6.2.2 输电线路工程声环境影响预测与评价.....	- 94 -
6.2.3 声环境影响评价结论.....	- 99 -
6.3 电磁环境和声环境敏感目标环境影响预测结果.....	- 100 -
6.3.1 成都西 500kV 变电站.....	- 100 -
6.3.2 输电线路.....	- 100 -
6.4 地表水环境影响分析.....	- 102 -
6.4.1 成都西 500kV 变电站.....	- 102 -
6.4.2 输电线路.....	- 102 -
6.5 固体废物影响分析.....	- 102 -
6.6 环境风险分析.....	- 103 -
6.6.1 环境风险识别.....	- 103 -
6.6.2 环境风险分析.....	- 103 -
6.6.3 环境风险应急预案.....	- 104 -
6.6.4 应急救援的组织.....	- 104 -
6.6.5 编制主变压器等电气设置油泄漏应急预案.....	- 104 -
7 环境保护措施及其技术、经济论证.....	- 56 -
7.1 污染控制措施分析.....	- 105 -
7.1.1 环境保护措施设置原则.....	- 105 -
7.1.2 电磁环境保护措施分析.....	- 105 -
7.1.3 声环境保护措施分析.....	- 105 -
7.1.4 地表水环境保护措施分析.....	- 105 -
7.2 环保措施的经济、技术可行性分析.....	- 106 -
7.2.1 变电站采取的环境保护措施.....	- 106 -
7.2.1.1 设计阶段采取的环境保护措施.....	- 106 -
7.2.1.2 施工期采取的环境保护措施.....	- 107 -
7.2.1.3 运行期环境保护措施.....	- 107 -
7.2.2 输电线路工程环境保护措施.....	- 108 -
7.2.2.1 规划设计阶段采取的环境保护措施.....	- 108 -
7.2.2.2 施工期环境保护措施.....	- 109 -

7.2.2.3 运行期环境保护措施	- 110 -
7.3 措施的技术、经济可行性分析	- 110 -
7.4 环保投资估算	- 111 -
8 环境管理和监测计划	- 112 -
8.1 环境管理	- 112 -
8.1.1 环境管理机构	- 112 -
8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理	- 112 -
8.1.3 施工期环境管理	- 112 -
8.1.4 环境保护设施竣工验收	- 112 -
8.1.5 运行环境管理	- 113 -
8.1.6 环境管理培训	- 114 -
8.2 环境监测	- 114 -
9 评价结论与建议	- 116 -
9.1 工程概况	- 116 -
9.2 工程建设的符合性及必要性	- 117 -
9.3 环境概况	- 117 -
9.4 主要环境影响	- 118 -
9.4.1 施工期环境影响	- 118 -
9.4.1.1 施工扬尘分析	- 118 -
9.4.1.2 污水排放分析	- 118 -
9.4.1.3 噪声影响分析	- 118 -
9.4.1.4 固体废物影响分析	- 118 -
9.4.1.4 生态环境影响分析	- 118 -
9.4.2 运行期环境影响预测	- 119 -
9.4.2.1 电磁环境影响预测	- 119 -
9.4.2.4 声环境	- 119 -
9.4.2.5 水环境影响	- 121 -
9.4.2.6 生态环境影响	- 121 -
9.5 环境保护措施	- 121 -
9.6 生态环境保护措施	- 122 -
9.6.1 植被保护措施	- 122 -
9.6.2 动物保护措施	- 123 -
9.7 公众参与调查	- 123 -
9.8 工程环保投资估算	- 124 -
9.9 评价结论	- 124 -
9.10 建议	- 124 -

1 前言

1.1 工程建设必要性

为满足成都西部地区电力负荷发展需要，缓解蜀州 500kV 变电站和丹景 500kV 变电站下网潮流压力，同时优化成都西部地区 220kV 电网结构并为成都西部地区经济发展提供动力保障，建设成都西 500kV 输变电工程的建设是十分必要的。

1.2 工程概况

成都西 500kV 输变电工程包括：①成都西 500kV 变电站新建工程；②蜀州 500kV 变电站二次改造工程；③丹景 500kV 变电站二次改造工程；④蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程。

本工程总投资 44857 万元。其中，环境保护投资 538.07 万元，约占工程总投资的 1.20%。

（1）成都西500kV变电站新建工程

成都西 500kV 变电站推荐站址位于四川省成都市温江区寿安镇汪家湾社区。本期建设规模为：主变容量 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，500kV 出线 6 回（至蜀州 3 回、丹景 3 回）；220kV 出线 10 回（驾青桥 2 回、发展 2 回、郭家堰 2 回、曹家寺 2 回、梓桐 2 回）；低压电容器 $2 \times (2 \times 60 + 2 \times 90)\text{Mvar}$ ，低压电抗器 $2 \times 1 \times 60\text{Mvar}$ 。变电站总占地面积约 4.57hm^2 ，其中围墙内占地面积约 4.11hm^2 。

（2）蜀州500kV变电站二次改造工程

蜀州 500kV 变电站（为既有变电站）位于四川省成都市崇州市东关乡大雨村。本期对其二次线路保护更换为能切换串补功能的光差保护、监控软件进行扩容，既有线路保护设备维持不变，改造全部在站内预留场地进行。

（3）丹景 500kV 变电站二次改造工程

丹景 500kV 变电站（为既有变电站）位于四川省成都市彭州市丽春镇黄龙村。本期对其二次线路保护更换为能切换串补功能的光差保护、监控软件进行扩容，既有线路保护设备维持不变，改造全部在站内预留场地进行。

（4）蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站500kV线路工程

从蜀州～丹景 500kV I、II、III 回线路 π 接点起，至成都西 500kV 变电站止，新建线路长度约为 1.63km。需拆除蜀景 I 回 500kV 单回线路 0.5km，铁塔 1 基（运行号 #71），拆除蜀景 II 回 500 kV 单回线路 0.4km，铁塔 1 基（运行号 #73），拆除蜀景 III 回

500kV 单回线路 0.5km，共计拆除线路 1.4km，拆除铁塔 2 基。

原蜀州～丹景 I 回 500kV 线路#53～#70、#72～#86（运行号）段，全长约 13km 更换地线及相应 OPGW（更换为一根 JLB40-120 和一根 72 芯 OPGW-140），共计 33 基铁塔更换地线及相应的金具；原蜀州～丹景 II 回 500kV 线路#55～#72、#74～#87（运行号）段，全长约 13km 更换地线（更换为一根 JLB40-120 和一根 72 芯 OPGW-140），共计 32 基铁塔更换地线及相应的金具。线路全部位于成都市温江区境内。

本工程涉及的蜀州 500kV 变电站二次改造工程、丹景 500kV 变电站二次改造工程均属于在站内预留场地对二次弱电系统进行技术改造，不增加电气一次强电设备等强电磁源、噪声源，同时也不新增污水、大气和固体废弃物排放，也不会产生新的环境风险，上述二次改造工程完成后不新增环境影响，同时前期工程均通过竣工环境保护验收，不存在遗留环保问题。另外，现有线路更换只涉及换地线，不涉及塔型及导线更换，更换工程完成后不新增环境影响。更换工程涉及的蜀州～丹景 II 回、蜀州～丹景 II 回前期已通过竣工环保验收。故而现有输电线路地线和 OPGW 更换工程也不会改变当地的电磁环境和声环境现状，施工期对当地环境也基本上不产生影响。因此本次环评不再对上述二次改造工程、输电线路地线和 OPGW 更换工程进行评价，仅在工程组成中介绍。

1.3 设计工作进展情况

2019 年 1 月，本工程可研设计工作由四川电力设计咨询有限责任公司完成。国家电网有限公司以《关于四川甘谷地至蜀州 500kV 线路改接等 2 项输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展[2019]368 号），对本工程可研方案进行了批复。目前，本工程初步设计已完成，国网经济技术研究院有限公司已对初步设计进行审查。

1.4 环境影响评价工作过程

按照《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）、国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》及国家环境保护部公布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日实施）规定，“500千伏及以上项目应该编制环境影响报告书”。为此，国网四川省电力公司建设工程咨询分公司于2019年8月委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司承担本工程环境影响评价工作。

接受任务后，我公司评价人员首先对现有设计资料（包括工程所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了工程特点，在此基

基础上制定了下阶段的工作计划并进行了组织分工。然后评价人员深入工程所在地的相关部门和线路所经之处进行现场收资和调查。实地收集第一手评价所需资料，提出了电磁环境和声环境监测计划，并委托四川鑫硕环境检测有限公司进行了现场监测；同时向工程所在地温江区生态环境局、成都市生态环境局进行了环境影响评价标准请示并取得了相应批复文件。期间我公司结合本工程的实际情况，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。我公司根据相关规范、导则的要求，编制完成了《成都西500kV输变电工程环境影响报告书》（送审前公示稿）。

1.5 环评关注的主要环境问题

本工程关注的主要环境问题有：（1）施工期产生的生态环境影响，其中包括对土地利用、生态系统、植物资源、动物资源、景观、水土流失的影响；（2）运行期产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境敏感点的影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

1.6.1 工程概况

本工程建设内容包括成都西500kV变电站新建工程、蜀州500kV变电站二次改造工程、丹景500kV变电站二次改造工程以及蜀州～丹景Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ回开断接入成都西变电站500kV线路工程。拟建线路从蜀州～丹景500kVⅠ、Ⅱ、Ⅲ回线路 π 接点起，至成都西500kV变电站止，新建线路长度约为1.63km。其中需拆除蜀景Ⅰ回500kV线路0.5km，铁塔1基（运行号#71），拆除蜀景Ⅱ回500kV线路0.4km，铁塔1基（运行号#73），拆除蜀景Ⅲ回500kV线路0.5km。本工程涉及的蜀州500kV变电站二次改造工程、丹景500kV变电站二次改造工程均属于站内二次弱电设备技术改造，不增加强电磁源、噪声源，同时也不新增污水、大气和固体废弃物排放，也不会产生新的环境风险。现有线路更换只涉及换地线，不涉及塔型及导线更换。更换工程涉及的蜀州～丹景Ⅱ回、蜀州～丹景Ⅱ回前期已通过竣工环保验收。故而现有输电线路地线和OPGW更换工程也不会改变当地的电磁环境和声环境现状，施工期对当地环境也基本上不产生影响。因此本次环评不再对上述二次改造工程、输电线路地线和OPGW更换工程进行评价。

本工程评价范围涉及四川省成都市温江区管辖范围。

1.6.2 工程与产业政策、相关规划的相符性

本工程建设符合国家产业政策、电网建设规划。本工程选址、选线符合地方规划要求，成都西500kV变电站取得了变电站所在地温江区国土、规划部门的书面同意文

件；拟建线路已经取的温江区规划部门书面同意文件。因此，本工程满足相关法规要求。

1.6.3 环境质量现状

经监测表明，本工程所在地区的电磁环境、声环境现状良好，满足相应评价标准要求。

1.6.4 环境影响预测

通过类比分析，本工程涉及的成都西500kV变电站投入运行后，站界工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100 μ T。通过模式预测计算，本工程输电线路通过电磁环境敏感区时，房屋处的地面工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应评价标准要求。

通过模式预测计算，本工程变电站采取有效环保措施后，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准限值要求；输电线路运行后线路附近居民房屋处的噪声水平可满足《声环境质量标准》相应标准要求。

在采取了“两型一化”变电站和“两型三新”线路设计和建设工作后，项目对区域生态系统和景观的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

1.6.5 环境保护措施

本工程对变电站及输电线路在建设期和运行期分别提出了电磁环境、声环境、环境风险、生态环境保护措施。

1.6.6 总体结论

本工程采取有效环保措施后，从环保角度看，其建设是可行的。

本次环评工作得到了工程所在地温江区生态环境局及成都市生态环境局，设计单位四川电力设计咨询有限责任公司、建设单位国网四川省电力公司及其建设工程咨询分公司的大力支持和协助，在此一并致谢！

2 总则

2.1 评价依据

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);
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日第二次修正);
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修正);
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日修正);
- (7)《中华人民共和国土地管理法》(2008 年 8 月 28 日修正);
- (8)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日);
- (9)《中华人民共和国电力法》(2015 年 4 月 24 日);
- (10)《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日);
- (11)《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号令);
- (12)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);
- (13)《电力设施保护条例》(国务院令第 239 号, 2011 年 1 月 8 日修订);
- (14)《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65 号)。

2.1.2 相关规定和规章及地方性法规

- (1)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行);
- (2)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017 年 6 月 29 日环境保护部令第 44 号令公布, 2018 年 4 月 28 日生态环境部 1 号令修正);
- (3)《产业结构调整指导目录》(2011 年本、2013 年修正版)(国家发展和改革委员会关于修正<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定, 2013 年 2 月 16 日国家发改委令第 21 号公布);
- (4)《国家危险废物名录》(环境保护部令第 39 号);
- (5)《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);
- (6)《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);

(7)《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》(环办[2012]131 号);

(8)关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知(环办[2013]103 号);

(9)《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射[2016]84 号)

(10)《四川省环境保护条例》(2013 年 05 月 14 发布);

(11)《四川省辐射污染防治条例》(2016 年 6 月 1 日起施行)。

(12)《四川省“十三五”生态保护与建设规划》(川办发〔2017〕33 号);

(13)《四川省生态保护红线方案》(川府发〔2018〕24 号);

(14)《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》(川环发〔2018〕66 号)。

(15)《关于修改四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法的决定》(2019 年 9 月 26 日起施行)。

2.1.3 环境影响评价技术导则及标准

(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 输变电工程》(HJ24-2014);

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(6)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(8)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(9)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);

(10)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);

(11)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

2.1.4 工程设计规范

(1)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010);

(2)《220kV~500kV 变电所设计技术规程》(DL5218—2005);

(3)《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)。

2.1.5 工程监测方法

- (1)《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013);
- (2)《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》(HJ706-2014);
- (3)《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (4)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

2.1.6 相关资料

- (1)《成都西 500kV 输变电工程可行性研究第七卷选址选线报告》四川电力设计咨询有限责任公司, 2019 年 1 月;
- (2)《关于四川甘谷地至蜀州 500kV 线路改接等 2 项输变电工程可行性研究报告的批复》(国家电网发展[2019]368 号国家电网有限公司, 2019 年 4 月);
- (3)《成都西 500kV 输变电工程初步设计 选址选线报告(送审版)》四川电力设计咨询有限责任公司, 2019 年 10 月;
- (4)四川省人民政府文件 川府发[2019]5 号《关于做好 2019 年全省重点项目工作的通知》;
- (5)《环评委托书》。

2.1.5 标准批复文件

- (1)成都市生态环境局《关于成都西 500kV 输变电工程环境影响评价执行环境标准的批复》(成环核[2019]复字 71 号)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程现状评价因子和预测评价因子见表 2-1。

表 2-1 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子		单位	预测评价因子		单位
		变电站	输电线路		变电站	输电线路	
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	生态系统的结构与功能、植被、土地利用等		/	生态系统的结构与功能、植被、土地利用等		/
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	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类		mg/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类		mg/m ³
pH 无量纲							

2.2.2 评价标准

根据成都市生态环境局出具的环境影响评价执行标准的批复（成环核[2019]复字 71 号），本次环境影响评价采用的标准见表 2-2、表 2-3。

表 2-2 电磁环境评价标准

名称	标准限值	标准来源
工频电场强度	执行公众曝露控制限值：4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	线下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所：10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值：100 μ T	

表 2-3 声环境和水环境影响评价标准

名称			标准值	标准来源
声环境	环境质量标准		昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
	地表水环境质量标准		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水域标准
	厂界噪声排放标准	变电站	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
	施工期场界		昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
水环境	排放标准		pH: 6~9, BOD ₅ ≤20mg/L, COD≤100mg/L, 氨氮≤15 mg/L, 石油≤5mg/L	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)、《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)、《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ2.3-2018)确定本次环境影响评价工作等级。

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)对评价等级的分级规定，本工程涉及的成都西 500kV 变电站为户外式变电站，输电线路为 500kV 电压等级，且边导线地面投影外 20m 范围内有电磁环境敏感目标，因此本工程成都西 500kV 变电站新建和输电线路电磁环境影响评价工作等级为**一级**，对电磁环境影响进行全面、详细、深入评价。

2.3.2 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)，生态环境影响评价工作等级依据见表 2-4。

表 2-4 生态影响评价工作等级划分

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 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	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

本工程涉及的成都西 500kV 变电站以及输电线路塔基和工程施工临时占地总计 7.21hm^2 ，其中永久占地 4.95hm^2 ，临时占地面积 2.26hm^2 ，远小于 2km^2 (200hm^2)；输电线路全长仅约 1.63km ，远小于 50km 。经现场踏勘及收资确认，本工程变电站及输电线路附近不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）对评价等级的分级规定，本工程生态环境影响评价工作等级应为**三级**。

2.3.3 声环境

本工程属于大中型建设项目，项目所在区域为农村地区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类及标准批复文件，成都西 500kV 变电站附近所处区域和输电线路均为 GB3096 规定的 2 类声环境功能区。声环境敏感点的噪声增量小于 $5\text{dB}(\text{A})$ ，且受影响人口数量未显著增多。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价工作等级应为**二级**。根据输变电工程声环境影响特点，成都西 500kV 变电站为本工程声环境影响评价工作的重点。

2.3.4 水环境

根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ2.3-2018）确定本次水环境影响评价工作等级。本工程涉及的成都西 500kV 变电站为无人值班智能站，废水主要是站区值守人员生活污水，污染因子简单（主要是 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ），产生量极小，通过埋地式生活污水处理装置处理后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。因此，本工程地表水环境影响评价工作等级低于三级，只进行简要分析。

2.3.5 环境风险影响评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，本工程不存在重大危险源。本工程成都西 500kV 变电站运行中涉及的化学品主要为变压器事故油，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895 ，凝固点 $< -45^\circ\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^\circ\text{C}$ ，不属于 HJ169-2018 附录 A.1 中有毒、易燃、易爆物质；因此，本工程风险评价未达到分级要求，本次评价仅进行简要分析说明。

2.4 评价范围

根据前述工程环境影响特点和评价等级，确定工程环境影响评价范围见表 2-5。

表 2-5 工程环境影响评价范围

序号	环境影响因素	变电站	输电线路
1	工频电场 工频磁场	围墙外 50m 范围内	边导线投影外两侧各 50m
2	生态	围墙外 500m 范围内	边导线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域
3	噪声	围墙外 200m 以内的区域	边导线地面投影外两侧各 50m

2.5 环境保护目标

本工程在变电站、线路选址选线及环评过程中，对沿线有关的规划、国土、生态环境等部门进行了收资调研和路径协调工作，并根据有关部门的意见对线路进行了优化，尽量避开沿线环境敏感区域。经现场勘查，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区。本工程成都西 500kV 变电站涉及 3 处电磁环境和声环境保护目标。

本工程输电线路较短，评价范围内的敏感目标位于拟建成都西～丹景Ⅲ回 500kV 线路、成都西～蜀州Ⅲ回 500kV 线路。其中评价范围内有 3 处环境敏感目标既为成都西 500kV 变电站声环境敏感目标，同时也是本工程线路电磁环境和声环境敏感目标，本次将其统一纳入线路进行综合考虑。

2.5.1 电磁环境和声环境敏感目标

表 2-6 电磁环境和声环境敏感目标

序号	敏感点名称	位置及距离（m）	房屋类型/高度（m）	评价范围内户数	可能影响因子
成都西 500kV 变电站新建工程					
▲1	温江区寿安镇汪家湾社区 15 组田某某等住宅	西侧约 50m	1~2 层坡顶；最近一户 2 层，高 7.5m	16 户	E、B、N
▲2	温江区寿安镇汪家湾社区 15 组雷某某等住宅	南侧约 10m	1~2 层坡顶；最近一户 1 层，高 4.5m	8 户	E、B、N
▲3	温江区寿安镇汪家湾社区 16 组杨某某等住宅	东侧约 84m	1~2 层平顶；最近一户 1 层平顶，高 4.5m	10 户	N
蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程					
▲1	温江区寿安镇汪家湾社区 15 组蔡某某等住宅	距拟建Ⅲ线东北（蜀州侧）约 6m	1~2 层平/坡顶；最近一户 1 层坡顶，高 4.5m	4 户	E、B、N
		距变电站北侧约			N

		175m			
▲2	温江区寿安镇汪家湾社区 14 组易某某住宅	距拟建Ⅲ线(丹景侧)西南侧约 6.5m	1~2 层平/坡顶;最近一户 1 层坡顶, 高 4.5m	6 户	E、B、N
		距变电站北侧约 195m			N
▲3	温江区寿安镇汪家湾社区 14 组田某某等住宅	距拟建Ⅲ线(丹景侧)东南侧约 25m, 距拟建Ⅱ线(丹景侧)西北侧约 25m	1~2 层坡顶;最近一户 1 层坡顶, 高 4.5m	3 户	E、B、N
		距变电站北侧约 150m			N

注: 1 E—工频电场、B—工频磁场、N—噪声、▲—监测点;表中保护目标距离为工程拆迁房屋后距离边导线的最近距离, 工程拆迁范围内的居民, 不纳入本工程环境敏感点。

2 工程拆迁后两两单回输电线路之间无电磁环境和声环境敏感目标。

3 表中敏感目标与工程位置距离是指估算的环境敏感目标距变电站或拟建线路边导线的距离。

4 根据现场调查情况, 本次统计的电磁环境及声环境环境保护目标均根据可研阶段站址及线路路径确定, 上述电磁环境及声环境环境保护目标可能会因工程设计的深入和优化而有所调整。

2.5.2 生态类敏感目标

本工程生态评价范围内不涉及生态类敏感目标。

2.6 评价重点

本次环评以工程污染源分析和工程所在地区的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分析为基础, 施工期评价重点为对生态环境影响, 其中包括对土地、植被、生态系统的结构与功能的影响分析, 施工管理及生态环境保护及恢复措施; 运行期评价重点为输电线路的工频电场、工频磁场及噪声影响预测, 变电站噪声影响预测, 并对输电线路附近的环境敏感点进行环境影响预测及评价; 同时, 进行环保措施技术经济论证。主要工作内容包括:

(1) 对成都西500kV变电站附近及输电线路两侧生态类保护目标、电磁环境和声环境保护目标进行收资和实地调查。

(2) 对工程区域的电磁环境和声环境现状进行收资、监测和评价。

(3) 对施工期生态环境影响进行预测及分析并对施工期可能存在的环保问题提出相应的生态环境保护措施。

(4) 对成都西500kV变电站、输电线路运行期对电磁环境和声环境的影响进行预测评价。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

本工程基本情况见表 3-1。

表 3-1 成都西 500kV 输变电工程项目组成表

名称		建设内容及规模		可能产生的环境问题	
				施工期	营运期
成都西 500kV 变 电站新建 工程	建设地点	四川省温江区寿安镇汪家湾社区			
	主体工程	变电站采用全户外布置；500kV 配电装置布置方式采用户外 GIS 布置，500kV 线路采用架空出线，总占地面积约 4.57hm ² ，其中围墙内占地面积约 4.11hm ² 。		噪声、生活污水、扬尘、水土流失	工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、事故废油
		项目	本期规模		
		主变	2×1200MVA		
		500kV 出线	6 回（蜀州 3 回、丹景 3 回）		
		220kV 出线	10 回（驾青桥 2 回、发展 2 回、郭家堰 2 回、曹家寺 2 回，梓桐 2 回）		
		低压电容器	2×（2×60+2×90）MVar		
		低压电抗器	2×（2×60）MVar		
	辅助工程	新建进站道路约 210m，还建当地道路 820m。		同上	无
	公用工程	新建 100m ³ 事故油池		同上	无
	办公及生活设施	主控楼		同上	生活污水
	仓储或其它	—		—	—
	环保工程	事故油池容量 100m ³ ；地理式污水处理装置		噪声、生活污水、扬尘、水土流失	事故废油、生活污水

蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程	建设地点	四川省成都市温江区		
	主体工程	路径长度： 将蜀州~丹景 I、II、III 回在成都西变电站附近断开接入拟建成都西变 500kV，其中蜀州侧新建线路长度约 0.74km，丹景侧新建线路长度约 0.89km（双回折算为两个单回）。其中成都西出线侧按双回路（2×0.161km）或双回路单边挂（0.189km）架设；其余段按单回路（1.119km）架设，三角形排列方式。 导线型号： 4×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线，导线直径 30.0mm，分裂间距 500mm。 导线排列方式： 同塔双回排列、双回路单边挂线、三角排列 基础型式： 板式斜柱基础、台阶式斜柱基础、灌注桩基础。 铁塔数量及占地面积： 全线使用铁塔 10 基，其中双回终端塔 4 基，单回耐张塔 6 基。塔基总占地 2.29hm ² （包括塔基永久占地和临时占地）。其中，永久占地 0.38hm ² ；临时占地分为：塔基施工临时占地 0.82hm ² ，人抬道路占地 0.02hm ² ，牵张场及跨越架等占地 1.07hm ² 等。	植被破坏、水土流失、扬尘、噪声、生活污水	工频电场、工频磁场、噪声
	办公及生活设施	无	无	无
	仓储或其它	无	无	无
投入运行时间		2021 年 6 月		

3.1.2 成都西 500kV 变电站新建工程概况

3.1.2.1 选址原则

变电站站址的选择根据温江区经信、国土、规划等相关单位要求靠近现有蜀州至丹景 500kV 线路附近并避开城镇规划区等因素综合考虑。通过综合技术经济比较和经济效益分析，选择最佳方案。具体要求如下：

- (1) 符合成都市电网规划的布点要求，尽量靠近负荷中心；
- (2) 符合温江区及成都市城乡建设规划，不破坏已有规划布局；
- (3) 由于站址地处成都近郊，人口密集，站址落点应与线路走廊统筹考虑，减少对周边居民影响；
- (4) 充分考虑进出线条件，留出远期线路走廊，避免或减少线路的相互交叉跨越。
- (4) 站址交通运输应方便，减少进站道路长度。
- (5) 具有适宜的地质条件，注意防、排洪问题。
- (6) 选择地形条件较好，减少土石方工程量。

3.1.2.2 变电站选址及合理性分析

根据温江区城市总体规划，温江区发展核心区域主要是东南片区，第二绕城高速内、成温邛高速两侧区域。丹景～蜀州500kV线路从温江区行政区边缘的西北侧通过，在成都第二绕城高速外侧。由于温江区属于成都市核心城区，考虑成都西变电站落点及出线线路对于温江区的发展，变电站落点应尽量远离城镇区域，宜选择温江区寿安镇西北侧落点且应避开人口较集中的汪家湾社区。由于丹景～蜀州500 kV线路需开断到成都西500kV变电站，站址距离该线路越近，500kV开断的线路越短，500 kV线路走廊所占区域越小，对温江区的影响越小。因此，从对温江区城市发展影响方面，站址宜尽量靠近需开断的丹景～蜀州500kV线路。

2017年3月，由温江区人民政府、区经信、规划、国土等相关职能部门，建管单位及设计单位共同参与的对选站区域初步具备建站条件的4处站址进行实地踏勘：(1) 师家河坝站址、(2) 王家街站址、(3) 蔡家石桥站址、(4) 田家院子站址。

(1) 师家河坝站址：

位于温江区寿安镇东岳社区师家河坝附近。土地性质为**基本农田**。江安河右岸阶地，距离江安河约50 m，站址受江安河洪水影响，结合调查初步分析，洪水淹没深度约 0.7 米左右。场地地形平坦、开阔，场地内多为苗圃，站址西侧有乡村道路通过。站址内

存在少量民房，但站址西侧距地震灾后重建安置小区天恩苑仅约50m。

（2）王家街站址：

位于温江区寿安镇汪家湾社区王家街附近。土地性质为**基本农田**。金马河左岸阶地，站址距金马河河堤约 500m，不受金马河 100 年一遇洪水影响。站址场地平坦、开阔，场地内多为苗圃，站址北侧有乡村道路通过。站址及近区出线走廊区域存在一定数量民房，距南岳社区较近。

（3）蔡家石桥站址：

位于温江区寿安镇汪家湾社区蔡家石桥。土地性质为**基本农田**。金马河左岸阶地，站址距金马河河堤约 600m，不受金马河 100 年一遇洪水影响。站址场地平坦、开阔，场地内多为苗圃，站址南侧有乡村道路通过。站址及近区出线走廊区域存在成片民房。

（4）田家院子站址：

位于温江区寿安镇汪家湾社区田家院子。土地性质为**建设用地**，不占基本农田。金马河左岸阶地，站址距金马河河堤约 300m，不受金马河 100 年一遇洪水影响。站址场地平坦、开阔，场地内多为苗圃，站址西侧有灌温路通过。站址及近区出线走廊区域存在较多民房。

以上为 4 个站址的简要情况，下面就上述站址方案进行比选。详见表 3-2。

表 3-2 成都西 500kV 变电站各站址方案技术比较表

项目序号	比较内容	(1) 师家河坝站址	(2) 王家街站址	(3) 蔡家石桥站址	(4) 田家院子站址	比较结果
1	地理位置	温江区寿安镇汪家湾社区师家河坝	温江区寿安镇汪家湾社区王家街	温江区寿安镇汪家湾社区蔡家石桥	温江区寿安镇汪家湾社区田家院子	相当
2	500kV 走廊	500kV 本、远期线路长度与站址 4 相当	500 kV 本、远期线路长度较站址 4 长约 1.7km	500 kV 本、远期线路长度与站址 4 相当	以此为基准	站址 1、3、 4 相当，优于站址 2。
3	220kV 走廊	220 kV 本、远期线路长度较站址 4 长。220 kV 线路长度按终期较站址 4 长约 4km。	220 kV 本、远期线路长度与站址 4 相当。	220 kV 本、远期线路长度较站址 4 长。220kV 线路长度按终期较站址 4 长约 1.2km。	以此为基准	站址 2、 4 相当，优于站址 1、3。
4	占地面积	4.80hm ²	4.65hm ²	4.75 hm ²	4.57hm ²	田家院子站址优
5	拆迁情况	60 户	55 户	64 户	33 户	田家院子站址优
6	土地性质	基本农田			不占基本农田，建设用地	田家院子站址优
7	环境敏感目标	220kV 出线附近存在 1 个集中安置小区天恩苑	220kV 出线附近存在南岳社区	站址影响范围内存在成片居民点	站址影响范围内居民房屋较小，四周居民较为分散。	田家院子站址优
8	地形地貌	站址场地平坦、开阔，地内苗圃密集。				相当
9	与城镇规划的关系	远期出线系统接入方案土地对温江未来的城镇规划建设可能受影响。			远期及近期出线走廊对温江未来城镇规划建设影响较小。	田家院子站址优
10	生态敏感区	站址均不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，同时也不涉及生态红线				相当
11	协议情况	规划部门同意，国土、经信部门不同意			已取得规划部门同意且属于国土、经信部门指定的唯一站址	田家院子站址优
12	推荐方案	不推荐	不推荐	不推荐	推荐	推荐田家院子站址

从表 3-2 及上述情况介绍可以看出，从土地性质、城镇规划影响及工程拆迁情况等影响因素来看，站址 4 最优。

从经济发展层面上比较：主管部门温江区经信局综合考虑站址以及近期和远期对温江区未来城镇建设的影响，暂不同意站址 1、2、3，推荐站址 4（田家院子）方案。

从国土层面上比较：温江区国土资源局回函，站址 1、2、3 土地性质均为基本农田，站址 4 在温江区（2006-2020 年土地利用总体规划（2014 年调整完善版））中规划预留为成都西 500kV 变电站项目用地且已纳入规划文本中的重点项目表，土地性质为建设用地，不占用基本农田，推荐站址 4（田家院子）方案。

从政府协议上比较：站址 1、2、3、4 已取得规划部门意见，但国土和经信部门推荐站址 4（田家院子）方案。

从生态环境层面上比较：

a、占地性质：站址 1、2、3 均占用基本农田，而站址 4（田家院子）已列入温江区土地总体规划文本中的重点项目，土地性质划为建设用地，不占用基本农田。

b、施工道路：站址 4 利用原有乡村道路进行拓宽，占地面积相对较小，在将来施工过程中对周边生态环境影响较小。

c、环境影响：站址 1、2 出线附近存在大片小区，不利于环境，站址 3 站影响范围内存在成片居民点，站址 4 影响范围内居民房屋较小且四周居民较为分散。

综上所述，站址 4（田家院子）土地性质为建设用地，不占基本农田，满足城市规划要求。从施工道路、拆迁以及环境影响上考虑，田家院子站址也优于其他 3 个站址，故而从生态环境角度上成都西 500kV 变电站推荐田家院子站址。本次环评同意主体设计方案，以下内容仅针对**田家院子站址**进行环境影响评价。

3.1.2.3 地理位置及交通条件

成都西 500kV 变电站位于成都市温江区寿安镇汪家湾社区（**老地名田家院子**），东南方向距寿安镇约 6km，距温江城区直线距离约 20km，西侧距金马河东侧河堤直线距离约 350m，东侧距江安河直线距离约 1.2km，目前有一条乡村水泥路与温灌路相连，交通条件较好。

3.1.2.4 建设规模及主要设备

（1）主变：本期 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，终期 $4 \times 1200\text{MVA}$ ；

（2）500kV 出线：本期 6 回（蜀州 3 回、丹景 3 回），终期 10 回；

（3）220kV 出线：本期 10 回（驾青桥 2 回、发展 2 回、郭家堰 2 回、曹家寺 2

回，梓桐 2 回），终期 16 回；

（4）低压并联电容器：本期每组主变 66kV 侧安装 2 组 60Mvar 和 2 组 90Mvar，终期 $4 \times (2 \times 60 + 2 \times 90)$ Mvar；

（5）低压并联电抗器：本期每组主变 66kV 侧安装 2 组 60Mvar，终期 $4 \times (2 \times 60)$ Mvar。

3.1.2.5 总平面布置

根据土建专业，站址总平面布置为北偏西 20° 。成都西 500kV 变电站总平面功能划分为：500 kV 配电装置采用户外 GIS，布置在站区的北侧，向北方向架空出线，东侧留有扩建条件；220 kV 配电装置采用户外 GIS，布置在站区的东、西两侧，向东、西方向架空出线，南侧均留有扩建条件；66kV 配电装置布置在站区的南侧；主变压器布置在 500kV 屋外 GIS 和 66kV 配电装置场地之间；主控通信室（含警卫室）布置在站区西北侧，靠近进站大门；500kV 继电器室布置在 500 kV 配电装置场地内；220、66kV 及主变继电器室、站用电及开关柜室布置在 66kV 配电装置场地内；消防水泵房及消防水池布置在主变场地东侧；雨淋阀间及消防小室联合建筑布置在 500kV 配电装置场地内、主变运输道路北侧；雨水泵站布置在站区西南侧；总事故油池布置在主变场地西侧；其它辅助设施布置在站内相应的空地位置。变电站入口设置在站区西侧，通过新建进站道路与灌温路相接。

成都西 500kV 变电站总占地面积约 4.57hm^2 ，其中围墙内占地面积约 4.11hm^2 。

成都西 500kV 变电站新建工程总平面布置图详见附图 2。

3.1.2.6 竖向布置

根据设计资料，站区场地竖向设计均采用平坡布置方式，场地排水方向采取由北向南单坡排水，坡度均为 0.5%。站址挖填方总量基本按就地平衡考虑。

3.1.2.7 站内道路及进站道路

（1）站区道路

站区道路的设置以满足生产运行、检修、施工安装和安全消防的需要为原则。其中站内主要运输道路路面宽 5.5m，转弯半径为 9m；环形消防道路，路面宽 4.0m，转弯半径为 9m；其余车行道宽 4.0m 和 3.0m，转弯半径为 9m 和 7m。站内道路采用公路型沥青混凝土路面。

（2）进站道路

进站道路由站区西侧的温灌路引接，长度为 210m，宽度为 5.5m，采用公路型沥

青混凝土路面。进站道路与温灌路交接处主变运输侧转弯半径为 15m，满足新建变电站大件运输及交通要求，还建当地道路约 820m。

3.1.2.8 给、排水系统

(1) 给水系统

根据设计资料和现场踏勘，目前寿安镇镇域采用自来水，但涉及的成都西站址所在地周边无自来水管网，故而拟采用站内打井取水方案。站区设置独立的生活给水系统，深井水经潜水泵加压后送至调节水箱，水箱出水经气压供水装置加压和紫外线消毒后向站内各用水点供水。

(2) 排水系统

1) 雨水

站区内地表雨水等考虑有组织排水方案，经雨水排水管道汇集至雨水泵站，最终排向站址西侧的丰收堰中。

2) 生活污水

根据温江区水务局对站址相关要求，禁止污水排入河道，故而对变电站内产生的生活污水，经地埋式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后达标后排入复用水池，经复用水泵提升后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。

(3) 事故油处理

本期设计选用主变压器暂未招标，绝缘油油量参照成都地区类似主变暂定为 70.5t，油密度约为 0.895t/m³，主变油容积约为 78.8m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。根据上述标准要求，总事故油池容积应不低于 79m³，本工程变电站站内设有 1 座 100m³ 事故油池，满足设计要求。事故油池为地埋式方形有盖油池，为水泥结构并进行防渗、防漏、防流失等防治措施处理。根据分区防渗原则，变电站内分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区为事故油池，采用“抗渗混凝土+黏土防渗层”等措施后，达到等效黏土防渗层≥6.0m、渗透系数≤10⁻⁷cm/s 的要求；一般防渗区为预处理池，采取防渗混凝土硬化措施，满足等效黏土防渗层≥1.5m、渗透系数≤10⁻⁷cm/s 的要求。

在事故情况下，泄漏的变压器油流经储油坑（需进行防渗处理）内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油

回收利用，产生的少量废油由有资质的专业公司回收处理，不外排。

(4) 站区绿化

由于站址地处成都温江区，该区域雨水充沛，站区内空地及配电区域场地考虑采用碎石地坪+植树种草进行简易绿化，以达到改善站区环境和运行条件的目的。其中站区场地表土层约 15800m^3 在站内择地集中堆放，二次转运填于站内表层，用于配电装置等区域简易绿化。预估成都西 500kV 变电站内简易绿化面积约 24270m^2 。

3.1.3 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路概况

3.1.3.1 线路路径选择和优化原则

- (1) 在成都西 500kV 变电站进出线范围及拥挤地段要考虑线路走廊统一规划。
- (2) 满足温江区和寿安镇的规划要求。
- (3) 尽量靠近现有公路，充分利用各乡村公路以方便施工牵引场的位置，并方便运行维护。
- (4) 尽量缩短线路路径，降低工程造价。
- (5) 尽量避开经济作物密集区，保护自然生态环境，减少林木砍伐赔偿费用。
- (6) 在路径选择中，充分体现以人为本的保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房。
- (7) 充分征求和听取当地地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议，推荐路径方案取得了原则协议。

3.1.3.2 路径方案比选

输电线路路径选择主要受已建线路、河流及沿线交通条件、地质地形条件、成片民房等因素的影响，同时结合现场勘测及收资情况，经综合分析后，选择本工程线路路径方案。由于线路 π 接点距离拟建站址较近，并且受既有线路和避让居民等因素限制，整体路径走向是唯一。何况 π 接线路很短，较难提出一段比选路径。

因此，本工程蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路路径方案是唯一的。

路径方案叙述如下：

蜀州侧：

线路从蜀州～丹景 I 回 500kV 线路蜀州侧线下新建 π 接塔起，右转向东南走线约 140m 后进入成都西 500kV 变电站。线路从蜀州～丹景 II 回 500kV 线路蜀州侧线下新

建 π 接塔起，右转向东南走线约 200m 后进入成都西 500kV 变电站。线路从蜀州~丹景 III 回 500kV 线路蜀州侧 92# 起，大角度右转向东南走线约 400m 进入成都西 500kV 变电站。该部分线路新建线路长度为 0.74km（其中同塔双回路段 $2\times 0.074\text{km}$ 、双回路单边挂线段 0.099km、单回路三角排列段 0.493km）。

丹景侧：

线路从蜀州~丹景 I 回 500 kV 线路丹景侧线下新建 π 接塔起，左转向西南走线约 290m 后进入成都西 500kV 变电站。线路从蜀州~丹景 II 回 500kV 线路丹景侧线下新建 π 接塔起，左转向西南走线约 250m 后进入成都西 500kV 变电站。线路从蜀州~丹景 III 回 500kV 线路丹景侧 93# 起，左转向西南走线约 350m 后左转进入成都西 500kV 变电站。该部分新建线路长度为 0.89km（其中同塔双回路段 $2\times 0.087\text{km}$ 、双回路单边挂线段 0.09km、单回路三角排列段 0.626km）。

根据上述统计，新建线路长度为 0.74（蜀州侧）+0.89（丹景侧）=1.63km（双回折算为两个单回）。

本工程 π 接后，需拆除蜀景 I 线 0.50km，1 基铁塔；蜀景 II 线 0.40km，1 基铁塔；蜀景 III 线 0.4km。拆除总长度 1.4km，共计铁塔 2 基。

最终两侧开接完成后分别形成：成都西~蜀州 I 回 500kV 线路，成都西~蜀州 II 回 500kV 线路，成都西~蜀州 III 回 500kV 线路（蜀州侧）；成都西~丹景 I 回 500kV 线路，成都西~丹景 II 回 500kV 线路，成都西~丹景 III 回 500kV 线路（丹景侧）。

本工程具有下列特点：①线路已取得温江区规划部门的书面路径协议；②线路不涉及任何特殊及重要生态敏感区，同时也不涉及生态红线；③线路不穿越国有天然林区，需穿越经济林（苗圃），沿线树种以经济林木（如桂花树、玉兰树、紫薇花树、枇杷树、梅花树）为主；④线路对居民房屋集中区进行了有效避让，减少了对沿线敏感点的影响。从环保角度分析，本工程线路路径选择合理。蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路路径图见附图 3。

3.1.4 交叉跨越与并行情况

3.1.4.1 交叉跨越情况

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本工程线路对地距离及交叉跨越时导线与被跨越物之间的垂直距离按规范进行考虑（具体详见表 3-3），不会对被跨越物造成不利影响。

表 3-3 导线对地面最小距离单位：m

线路经过地区	标准电压 500kV
居民区	14（评价范围内有电磁环境和声环境敏感目标）
非居民区	同塔双回排列（11）、三角形排列（10.5），评价范围内没有电磁环境和声环境敏感目标）
公路路面	14
电力线（至导线、地线）	6
至最大自然生长高度树木顶部	7
至最大自然生长高度果树顶部	7

本工程输电线路与其它电力线路交叉跨越情况详见表 3-4。

表 3-4 输电线路主要交叉跨越情况表

所跨越设施	次数	备注
10kV 配电线路	8	权属温江供电公司
乡村公路	3	

输电线路跨越乡村公路和低等级输电线路时考虑各类交叉跨越的安全净空距离，以保证公路和输电线路的正常运输及其利用不受影响，以确保各电压等级电力线正常运行不出故障。

3.1.4.2 并行情况

本工程蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路仅在成都西 500kV 站出线位置附近并行，并行线路间最近距离约 50m，并行线路间存在共同评价范围，但在工程拆迁后，并行线路间共同评价范围内没有居民类敏感目标分布。

经与设计收资及现场踏勘，本工程输电线路区域 100m 范围内不与其他 110kV 及以上电压等级既有输电线路并行走线。

3.1.5 通过经济林情况

本工程多位于经济林区域，苗圃密集，以桂花树、樱花树、玉兰树、梅花树、紫薇花树等苗圃为主。砍伐原则为：主要砍伐塔基范围内树木，塔基范围四周影响铁塔施工的树木作为施工零星砍伐。为节约林木资源，减少对植被的破坏，全线采用跨树设计。另外，树林中塔位周围也尽可能少的砍伐施工位置，充分利用树木之间的空地。

根据现场调查和当地主管部门温江区农业农村局相关批复意见，该区域不涉及 I 级保护林地，原则同意线路方案。

3.1.6 导线及排列方式

本工程输电线路导线、地线及导线排列方式见表 3-5。

表 3-5 导、地线及排列方式

导线型号	JL/G1A—500/45
项目	
架线及传输方式	架空
线路长度	1.63km
分裂方式/间距	四分裂/500mm
导线外径	300mm
铁塔总数	10
排列方式	同塔双回垂直同相序排列或（双回路单边挂线）、三角形排列
地线型号	OPGW-140

3.1.7 铁塔型式

本工程输电线路位于成都平原，全部为 5mm 轻冰区。因本工程路径通道拥挤，成都西 500kV 变电站出线侧采用双回路终端塔出线，其他区域采用单回路铁塔。铁塔使用条件一览表见表 3-6。

表 3-6 铁塔使用条件一览表

序号	塔型名称	呼高范围（m）	转角度数	型号
1	5B1-JC2	30.0	20°~40°	单回路转角塔
2	5B1-JC3	30.0	40°~60°	
3	5B1-JC4	30.0	60°~90°	
4	5B1-DJC	30.0	0°~90°	单回路终端塔
5	SDJA5101	30.0	0°~60°	双回路终端塔

本工程共使用铁塔 10 基。其中双回终端塔 4 基，单回耐张塔 6 基。

3.1.8 铁塔基础

根据本工程地形、地质及水文气象条件，同时参照本地区已建线路工程，结合所推荐的塔型推荐板式斜柱基础、台阶式斜柱基础、灌注桩基础。基础型式详见附图 5。

3.1.9 工程占地

本工程总占地 7.21hm²。其中，永久占地 4.95hm²、临时占地 2.26hm²。全部位于四川省成都市温江区境内。占地类型全部为园地。工程占地面积按占地类型统计详见表 3-7。

表 3-7 成都西 500kV 输变电工程占地面积统计表 单位：hm²

项目组成			占地面积（hm ² ）		
			合计	永久占地	临时占地
1	成都西 500kV 变电站 新建工程	站区	4.11	4.11	——
		进站道路	0.21	0.21	——
		站外工程	0.25	0.25	——
		施工临时场地	0.35	——	0.35
		小计	4.92	4.57	0.35
2	蜀州~丹景 I、II、 III 回开断接入成都西	塔基	0.38	0.38	——
		牵张场及跨越架	1.07	——	1.07

	变电站 500kV 线路	施工临时道路	0.02	——	0.02
		塔基施工临时占地	0.82	——	0.82
		小计	2.29	0.38	1.91
合计			7.21	4.95	2.26

3.1.10 投资及计划工期

本工程总投资 44857 万元，（其中成都西 500kV 变电站新建工程 40704 万元、蜀州 500kV 变电站二次改造工程 180 万元、丹景 500kV 变电站二次改造工程 180 万元、蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路 3793 万元）；本工程计划 2021 年 6 月底建成投运。

3.1.11 施工组织

（1）施工组织网络图

成都西 500kV 输变电工程建设单位为四川省电力公司，建设管理单位为四川省电力公司建设咨询分公司。施工单位通过后期招标确定。本工程计划 2020 年 6 月开工，2021 年 6 月底建成投运。

成都西 500kV 输变电施工组织网络结构图详见图 3-4。

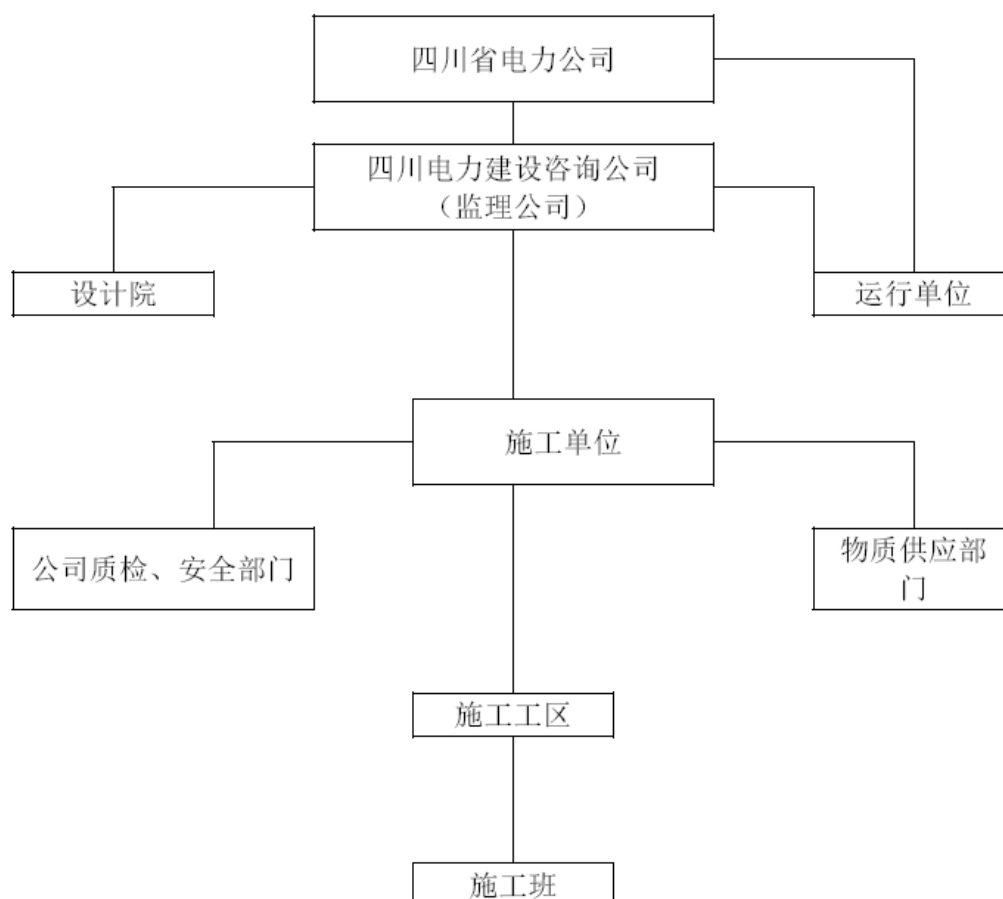


图 3-1 成都西 500kV 输变电施工组织网络结构图

(2) 材料供应

工程所用砂、石料购买至当地具有合法手续的采砂、采石场。

(3) 材料站

为了便于工程施工用材料的调度和保管，且变电站和线路距离较近，材料站拟考虑就近在寿安镇租用既有材料站。

(4) 交通运输

根据主体资料，工程区内交通网络发达，区内有灌温公路，且沿线乡村公路和机耕道纵横交错，新建变电站和线路平行交叉区域多，全线交通条件较好。以下针对其他不同施工组织分项简要进行说明。

3.1.11.1 成都西 500kV 变电站

(1) 大件交通运输

工程大件运输采用水路+公路联合运输方式。大件制造厂经水路至乐山东大件码头大件公路（S305、S103）新津县希望路—成新蒲快速通道—双崇路—中崇路—成青

旅游快速通道—灌温路—进站道路至成都西 500kV 变电站，公路运距约 202km，满足运输及施工要求。

（2）施工用水、用电、通讯

成都西 500kV 变电站新建工程施工场地布置在变电站站区内，施工用水拟从站址周边的灌溉排水沟（渠）取用。

施工电源拟从附近 35kV 玉石变电站新建 1 回 10kV 专线供电。

施工通信租用当地邮电局市话一部并作为变电站投运后的备用通信。

（3）施工临时占地

根据施工组织有关施工用地的规定，成都西 500kV 变电站新建工程尽可能不在站区以外另租施工用地，施工生产区规划布置在站区围墙以内的预留场地内。但本站采用 GIS 紧凑型布置，围墙内场地狭窄，拟考虑施工生活区在站址北侧附近租地 0.35hm^2 。

（4）施工组织设计及施工工艺

变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。土建工程施工主要包括：表土剥离—场平—建（构）筑物基础—建（构）筑物上部结构、建筑装修—道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

3.1.11.2 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

（1）施工布置

1) 塔基施工永久占地

根据类似线路施工的现场调查，蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路塔基永久占地面积约为 0.38hm^2 。

2) 塔基施工临时占地

为满足施工期间临时放置器材、材料及堆放开挖土石方等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程塔基施工临时总占地面积为 0.82hm^2 。

2) 牵张场

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程需要设置张力场（1 处）和牵引场（2 处），总占地面积约为 0.34hm^2 。

3) 跨越施工临时占地

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路跨越公路等时需设跨越施工脚手架，采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，总计约 0.73hm^2 。

4) 施工简易道路

由于工程区域附近出行道路遍布，基本实现村村通水泥路，均可作为本工程交通利用，全线交通条件较好。经现场勘察，拟定本工程需新修简易人抬道路约0.05km，总计临时占地约0.02 hm²，以满足施工需求。

5) 生活区布置

蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站500kV线路线路较短。施工呈点状分布且施工周期短，生活区就近租用寿安镇汪家湾社区周边现有民房即可解决，租用当地民房作为生活区的面积不计入工程建设区内。

6) 余土处理

根据相关输电线路工程建设经验，少量塔基区余方可摊于塔基区内作为回填方处置。线路工程所经区域主要占用园地，地形较为开阔，线路工程产生的弃土主要来源于塔基处的基础开挖、平台及基面开挖等，产生弃土量较少，大约1300m³，主体设计中已考虑将余土就地在塔基及周围平摊堆放并夯实。

(4) 施工工艺

蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站500kV线路施工主环节包括：基础施工、铁塔组立、放紧线和附件安装

导地线安装及调整几个阶段。

1) 基础施工：板式斜柱基础一般可采用挖掘机开挖，灌注桩基础可使用冲孔或钻孔成型；混凝土浇注有条件的地区采用商砼，机械搅拌、机械振捣、串筒下料、一次成型、净水养护的施工方法。

2) 铁塔组立：根据实际情况调查，本线路拟采用抱杆分片组塔和吊车分片组塔两种方式进行杆塔组立。道路及场地条件较好时，根据塔全高优先选择吊车进行组塔施工。道路条件较差时或者塔高较高时，选用抱杆组塔方式或者抱杆及吊车组合施工。

3) 放紧线和附件安装

本工程导线为四分裂布置，宜采用“一牵四”放线施工工艺。放线前可在每相导线横担处悬挂五轮放线滑车，地线尖子悬挂单轮滑车，若垂直档距较大，可在原滑车前多增加一个滑车，悬挂双滑车，滑车之间刚性连接。在杆塔横担挂点处除正常的绝缘子串挂孔外，另增设 1 处临时滑车挂孔，用于悬挂放线滑车。

对地线展放线时，利用地线横担的滑车，使用小牵引绳一牵一方案。导线牵引时，为避免相邻滑车中导线因跳动发生鞭击受损，需采取安全保护措施：牵放过程中应随

时调整各子导线的张力机出口张力，使牵引板保持水平，平衡锤保持垂直；放线过程中，如果发生牵引绳或导线跳槽，应立即停止牵引，将牵引绳或导线归槽后再继续牵引。

放线过程中应根据实际情况，通过调节与钢丝套连接的葫芦在放线滑车下部进行调整。当导线牵引板临近转角塔滑车时其监护人应及时通知牵引场负责人放慢牵引速度，并调整四线张力，使牵引板平面与倾斜后的滑车车轮平面基本一致，以使牵引板顺利通过。

3.2 与政策、法规等相符性分析

3.2.1 与产业政策符合性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目(第四项电力第 8 条 500 千伏及以上交、直流输变电)，符合国家产业政策。

3.2.2 与相关规划相符性分析

（1）与电网规划相容性分析

根据《成都市电力设施布局规划》，成都西 500kV 变电站应位于温江区丹景～蜀州 500 千伏线路附近。再根据温江区电力线路通道规划，温江区西北片区沿金马河南北走向规划有电力走廊通道。此外，由于曹家寺一梓桐双回、发展一郭家堰 220kV 双回线路在高新西区内开断无线路走廊通道，需在温江区内开断利用已规划的电力走廊通道，共 8 回 220kV 线路需沿金马河旁的电力走廊通道走线。因此，从规划的电力走廊通道情况方面，站址落点应靠近金马河侧，以便利用规划的电力走廊通道。

（2）与土地利用规划的符合性分析

根据成都市温江区城市总体规划，温江区发展核心区域主要是东南片区，第二绕城高速内、成温高速两侧区域。此外，境内有成都绕城高速、成都第二绕城高速和成温高速。丹景～蜀州 500kV 线路从温江区行政区边缘的西北侧通过，在成都第二绕城高速外侧。由于温江区属于成都市核心城区，考虑变电站落点及出线线路对于温江区的发展，变电站落点应尽量远离城镇区域，宜考虑温江区寿安镇西北侧落点，且应避开人口较集中的汪家湾社区。由于丹景～蜀州 500kV 线路需开断到成都西 500kV 变电站，站址距离该线路越近，500kV 开断的线路越短，500kV 线路走廊所占区域越小，对温江区的影响越小。因此，从对温江区城市发展影响方面，站址和线路宜尽量靠近需开断的丹景～蜀州 500kV 线路。

成都西 500kV 输变电工程选择在初期阶段就考虑了工程与所在地区的规划相容性的问题。在变电站选址和选线选择过程中，建设单位和设计单位广泛征询了当地有关部门的意见，取得了相关协议。因此，本工程涉及的成都西 500kV 变电站和输电线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。

3.2.3 工程附近生态敏感区

经设计人员现场踏勘及收资，本工程评价范围内，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园等生态敏感区，距离最近的生态敏感区——温江区金强寿安水厂天师堰饮用水水源保护区二级保护区最近约 1.6km。具体情况详见表 3-8。相对位置关系见图 3-1。

表 3-8 本工程输电线路生态类环境敏感目标

名称	保护级别	主要保护对象或景观特征	主管部门	建立时间	与本项目位置关系
温江区金强寿安水厂天师堰饮用水水源保护区	市级	河流型饮用水源	环保	2017	避让。本工程位于该水源保护区下游。距二级保护区最近约 1.6km



图 3-1 寿安水厂天师堰饮用水水源保护区与本工程的相对位置关系示意图

3.2.4 与四川生态保护红线管控要求相符性

根据四川省生态保护红线分布图，本工程不涉及生态保护红线。

3.3 工程的环境合理性分析

本工程已避让了温江区规划区和生态敏感区，并取得了当地规划、生态环境等部门原则同意的意见。故而，本工程变电站选址和输电线路选线选择从生态环境角度上考虑是合理可行的。

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 施工期环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素有：水土流失、施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响、土地占用等。

（1）水土流失

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

（2）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（3）施工扬尘

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

（4）施工废污水

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

（5）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

（6）生态影响

施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

（7）其他影响

土地占用影响（站址占地、线路塔基占地及施工临时用地改变土地功能）。

3.4.2 运行期环境影响因素识别

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、废污水等。

（1）工频电场、工频磁场

成都西500kV变电站站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场；线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

成都西500kV变电站站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有主变压器等电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇产生的空气动力噪声，主要以中低频为主；线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

（3）生活污水

1）成都西500kV变电站

成都西500kV变电站站内产生的生活污水，经埋地式污水处理装置处理达标后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。

2）蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站500kV线路

运行期间不产生废污水。

（4）事故废油

成都西 500kV 变电站站内主变等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有高压电抗器油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故时，有可能产生油污水。当突发事件时设备废油排入事故油池，经隔油处理后，主变压器油由厂家回收，废油交由有危险废物处理资质的单位处置，不外排。

3.5 生态影响途径分析

3.5.1 施工期生态影响途径分析

工程建设中，塔基与变电站建设等活动，会带来永久与临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

（1）输电线路塔基、变电站施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失。

（2）杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；为施工和运行检修方便，还会新修部分临时道路，土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭

受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

(3) 施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地产生影响，有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。夜间运输车辆灯光也可能会对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

(4) 施工期间，容易产生少量扬尘，覆盖于附近的农作物和枝叶上，影响光合作用；雨水时冲刷松散土层流入场区周围的耕地与其它植被用地，也会对农作物及植被生长会产生轻微影响，可能造成土地生产力的下降。

3.5.2 运行期生态影响途径分析

项目运行期可能造成的生态影响主要有以下：工程永久占地带来的影响；变电站运行噪声。

运行期工程永久占地主要包括变电站占地、塔基占地。在局部范围内，塔基占地面积较小，但一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化。同时，工程在农田立塔后，可能会给局部农业耕作带来不便，对农作物生长产生影响，造成局部土地生产力的下降。

3.6 主体设计环境保护措施

3.6.1 成都西 500kV 变电站新建工程

3.6.1.1 设计阶段采取的环保措施

(1) 站址选址避让措施

本工程新建成都西 500kV 变电站选址时，已远离特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区、居民区、医院、学校等敏感目标。

(2) 电磁环境影响控制措施

1) 为限制电晕、尽可能选择多分裂导线，并在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

2) 对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高度（所有设备和导线支架高度均在 3.0m 以上）。

3) 控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的分接开关等尽量布置在工频电场较低的地方，便于运行和检修人员接近。

4) 接地围栏的高度为 1.8~2.0m，以便将工频电场高场强区限制在人的平均高度以上。

(3) 声环境

① 声源控制

成都西 500kV 变电站本期拟建 2 台主变采用 1200MVA/500kV 三相分体式变压器，本工程主变压器噪声源强不大于 70dB(A)（距设备 2.0m 处）；设计在前期考虑选用噪声源强较小的干式并联电抗器，但由于干式并联电抗器占地面积大，故障率高且成都地区对占地面积有要求，布置不下干式并联电抗器，故采用 66kV 油浸式并联电抗器。其噪声源强不大于 75dB(A)（距设备 0.3m 处）。因而，从控制声源的角度降低噪声影响。

②优化站区总平面布置

优化总平面布置，充分利用站内建筑物的隔挡作用，使噪声源尽量远离围墙。

③隔声、吸声措施

成都西 500kV 变电站新建工程本期建设规模时，需对站界南侧、东侧、北侧围墙上均加装隔声屏障总高至 4.0m（其中围墙高 3.5m、隔声屏障 0.5m），总长约 700m。隔声屏障上设置吸声结构，减少主变压器对站区和周围环境的噪声影响。主变压器三相间均采用防火墙隔开，有效控制噪声向侧面传播。

（4）水污染防治措施

成都西 500kV 变电站站内产生的生活污水，经地理式污水处理装置处理达标后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。

（5）事故油污水处理措施

本期设计选用主变压器暂未招标，绝缘油油量参照成都地区类似主变暂定为 70.5t，油密度约为 0.895t/m^3 ，主变油容积约为 78.8m^3 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。根据上述标准要求，总事故油池容积应不低于 79m^3 ，本工程变电站站内设有 1 座 100m^3 事故油池，满足设计要求。事故油池为地理式方形有盖油池，为水泥结构并进行防渗、防漏、防流失等防治措施处理。根据分区防渗原则，变电站内分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区为事故油池，采用“抗渗混凝土+黏土防渗层”等措施后，达到等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求；一般防渗区为预处理池，采取防渗混凝土硬化措施，满足等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求。

在事故情况下，泄漏的变压器油流经储油坑（需进行防渗处理）内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油回收利用，产生的少量废油由有资质的专业公司回收处理，不外排。

（6）生态环境

尽量少占用土地、已避让生态敏感区。

3.6.1.2 施工期采取的环保措施

（1）水土流失

合理组织施工，减少占用临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放，既不影响铁塔运行安全，又可减少堆放而产生的新的扰动面积。

（2）施工噪声

1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。

2) 站区施工主要安排在白天进行，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪音设备（如装载机、切割机、打桩机等）作业。

3) 施工单位宜修建围墙等遮挡措施，以便减少工程施工噪声对周围声环境的影响。

（3）施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，同时在围墙上宜采用喷淋措施减少扬尘产生。

（4）施工废污水

对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置或采用当地已有的污水处理装置，加强管理，防止无组织排放。

（5）施工固体废物

在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

3.6.1.3 运行期采取的环保措施

（1）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。

（2）依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

（3）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3.6.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

3.6.2.1 设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

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，优化路径，已避让城镇规划区、学校等环境敏感目标。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内常年住人的房屋电磁环境、声环境满足标准限值要求。

确定导线与地面、建筑物、树木、公路及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 执行。

选定导线对居民区、地面、公路等的对地距离时要限制地面工频电场。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 生态环境

本工程线路位于温江区寿安镇，线路区域已避让自然保护区、森林公园、历史文化遗产等特殊生态敏感区和重要生态敏感区；线路经过园地时采用高跨方式。

杆塔设计时尽量采用紧凑型走线，尽量减少线路通道、土石方开挖量。

3.6.2.2 施工期采取的环保措施

(1) 施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

(2) 施工废污水

本工程施工人员可就近租用民房或工屋，产生的生活污水利用既有设施，不外排。

(3) 施工噪声

对位于环境敏感目标附近的塔基应依法限制夜间施工，位于其他地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

(4) 固体废物

输电线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的余土和拆除线路段的废旧

铁塔、导地线等及施工人员的生活垃圾。在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的生活垃圾、拆迁建筑垃圾分开收集。生活垃圾、拆迁建筑垃圾均由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

其中，需要拆除 500kV 塔基和导、地线、金具等。根据要求，将对铁塔上导线、地线、铁塔上的钢结构进行拆除，拆除部分由建设单位统一回收处理。

（5）水土流失

合理组织施工，减少占用临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

3.6.2.3 运行期采取的环保措施

- （1）加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。
- （2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- （3）依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于四川省境成都市温江区境内。

其中丹景 500kV 变电站二次改造工程、蜀州 500kV 变电站二次改造工程均属于站内二次技术改造，不增加强电磁源、噪声源，不新增污水、大气和固体废弃物排放，也不会产生新的环境风险。现有输电线路地线和 OPGW 更换工程也不会改变当地的电磁环境和声环境现状，施工期对当地环境也基本上不产生影响。因此本次环境现状调查着重针对成都西 500kV 变电站新建工程和蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

(1) 成都西 500kV 变电站新建工程

成都西 500kV 变电站推荐站址位于成都平原西北部，站址场地平坦、开阔，场地内现为苗圃，北东侧略高，南西侧略低，由北向南略微倾斜，场地高程 627.0～628.5m，相对高差 1.5m 左右。场地内苗圃密集，民房集中沟渠及乡村道路纵横。

(2) 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路位于成都平原西北部，地势东南低西北高，路径区地貌为平原，成都平原周边山麓呈梯状分布并有多级台地，地势总体较平坦。线路区地貌形态主要表现为侵蚀堆积地形，表现为金马河一、二级阶地。地形平坦、开阔，线路海拔高程在 625m 左右，主要为苗圃，周边乡村道路发达，交通条件好。

4.2.2 地质条件

(1) 成都西 500kV 变电站新建工程

变电站位于成都平原内，场地内平整开阔，相对高差约 1.5m，地形条件好。场地区域稳定性相对较好，周边无活动断裂分布，无不良地质作用。

(2) 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变 500kV 线路所在区域位于新华夏系一级沉降带—四川盆地的西部边缘，构造体系为成都断陷(新生代盆地)，其基底构造线方向北北东—北东向，西陡东缓，基底起伏，两侧发育有隐伏断层。西侧断层从彭县

隆丰以东一报恩寺一向家场以西地带通过；东侧断层从成都西郊一广汉高骄以东通过。

总体而言，线路区域地质构造简单，无活动性深大断裂通过，区域稳定性好不存在影响线路路径成立的地质构造问题。

4.2.3 地震烈度

(1) 成都西 500kV 变电站新建工程

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 版)和《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，按 II 类场地类别，成都西 500kV 变电站新建工程工程区设计地震加速度值为 0.15g，地震设计特征周期为 0.40s，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组属于第二组。

(2) 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路周边无活动断裂分布，主要受临区强震波及。但临区龙门山地震带主要集中在其中央断裂及后龙门山断裂带的北川、映秀、汉川、茂县等地一带，距离本线路相对较远，对场地的影响有限。

根据《建筑抗震设计规范》CGB50011-2010, 2016 修编版)和《中国地震动参数区划图》C GB 183 06-2015)，线路区地震动峰值加速度值为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组属于第二组。

4.2.4 地下水

(1) 成都西 500kV 变电站新建工程

根据设计资料并结合站址周边地形及排水条件，站址场地内积水可排入西侧丰收堰。但雨季施工仍应采取基坑排水措施。

(2) 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

根据设计资料，该区域地下水类型为松散岩类孔隙潜水，丰水期埋藏深度约 8m，年变幅约 2～4m。线路所经地区地下水对混凝土结构具微腐蚀性、对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。土壤电阻率低，土对钢结构具弱腐蚀性。

4.2.5 气象

本工程位于四川省成都市温江区境内。

温江属亚热带湿润季风气候区，表现为春早秋凉、春秋短、秋多绵雨；夏冬长、冬无严寒、夏无酷暑，具有四季分明、气候温和、雨量充沛、日照偏少、无霜期长等特征。

工程沿线主要气象要素统计见表 4-1。

表 4-1 沿线主要气象要素统计（温江气象站）

项目		气象特征值
观测场标高（m）		539.3
年平均气压（hPa）		952.6
气温	年平均气温(°C)	16.0
	极端最高气温(°C)	36.7
	极端最低气温(°C)	-6.5
	最大日温差(°C)	19.8
	最低日平均气温(°C)	-1.1
湿度	平均相对湿度（%）	85
	最小相对湿度（%）	20
风速	年平均风速（m/s）	1.2
	最大风速（m/s）	16
降雨	年平均降雨量（mm）	942.5
	最大降雨量（mm）	1417.1
	最大日降雨量（mm）	356.6
	最大连续降雨量（mm）	511
天气日数	年平均雨日数（d）	150.8
	年平均冰雹日数（d）	0
	年平均降雪日数（d）	3.1
	年平均积雪日数（d）	0.5
	年平均大风日数（d）	0.5
	年平均雷暴日数（d）	29.8

4.2.6 水文

（1）地表水

成都西 500kV 输变电工程涉及区域西侧最近直距金马河东侧河堤（左岸）约 0.35km，东侧距江安河约 1.1km。金马河和江安河均属岷江水系，均为都江堰分流后作为灌溉或泄洪用河，最后均汇合流入岷江。

1）金马河

金马河流在温江区境内经寿安镇、和盛镇、永盛镇、天府街办、金马镇，境内流程 32.4km。河道断面最宽处 1200m，最窄处 300m，平均比降 4‰，属游荡性河流，最大洪峰 6500m³/s，最小洪峰 1640m³/s，主要洪水期为 6~8 个月，洪水来势凶猛，持续时间较长。

2）江安河

江安河又名江安堰。起于走江闸，顺金马河流向东南，是都江堰与温江、郫县、金牛区、双流区等的界河，最后流入双流区境内。全长约 95.8km，过水能力 154 m³/s。

根据现场调查，上述河流在工程区域河段主要用于农业灌溉和排洪，工程区域不受上述河流百年一遇洪水影响，同时该区域也不涉及饮用水源保护区，距离最近饮用水源保护区——温江区金强寿安水厂天师堰饮用水水源保护区，距其二级保护区最近

直线距离约 1.6km。

(2) 地下水

工程所在区域地下水主要表现为第四系松散岩类孔隙潜水，局部为上层滞水，地下水埋藏较浅，水量较为丰富，水位受季节的变化而变化，接受大气降水、地表水的补给，向河流排泄，径流条件较好，砂卵石层为主要含水层，地下水埋深为 2~8m，变幅 1~2m。

4.3 动物

根据现场踏勘、观察和询访当地居民，本项目调查区域主要为农村环境，两栖类主要有青蛙、蟾蜍等；爬行类主要有菜花蛇、壁虎等。鸟类主要有乌鸦、喜鹊、麻雀、燕子等。哺乳类主要有野兔、田鼠等。由于工程区域开发较早，人类活动频繁，野生动物种类和数量分布均不多，主要是以伴人动物为主，在鸟类迁徙季节，鸟类数量较平时略多。现场调查期间，没有珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。

4.4 植物

根据现场踏勘，工程所在区域现为苗圃，多为人工栽培群落，包括农田植被、果园和人工经济林。主要是人工栽培的桂花树、樱花树、玉兰树、梅花树、紫薇花树等绿化树种。工程属人类活动频繁的区域，项目所在地及工程建设影响范围内，没有珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物。

4.5 土地利用现状

温江区全区土地总面积 27614.1hm²，其中建设用地 8526hm²，农用地 17723.5hm²，其他用地 1364.6hm²。其中农用地中，耕地 15940.4hm²，园地 314.5hm²，林地 35.6hm²。

工程所在地评价范围内土地利用类型全部为园地。

4.6 水土流失

温江区境内土壤母质单纯，均属第四系近代河流冲洪积物。工程评价区域内的土壤以粉质黏土、粉土、粉细砂以及卵石。评价范围内的土壤侵蚀主要以轻度水力侵蚀为主。

4.7 大气环境公报情况

根据项目所经区域成都市生态环境局官网上发布的上一年度大气环境公报，本次评价将部分公报内容进行摘录，如下：

根据《2018年成都市环境质量公报》，成都市环境空气质量优良天数为251天，同比增加16天；优良天数比例70.3%，同比上升5.4个百分点。其中，全年空气质量优56天，同比增加21天；良195天，同比减少5天。主要污染物细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）年平均浓度值为 $51\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比下降8.9%；可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度值为 $81\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比下降8.0%。二氧化硫（ SO_2 ）年平均浓度值为 $9\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比下降18.2%；二氧化氮（ NO_2 ）年平均浓度值为 $48\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比下降9.4%；一氧化碳（CO）日均值第95百分位浓度值为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比下降17.6%；臭氧（ O_3 ）日最大8小时均值第90百分位浓度值为 $167\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比下降2.3%。22个区（市）县环境空气质量优良天数比例范围为58.6%（新津县）~78.7%（简阳市）。

小结：根据《2018年成都市环境质量公报》，2018年成都市环境空气中 SO_2 、CO达标， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 和 O_3 超标。

4.8 电磁环境

4.8.1 监测因子

成都西500kV变电站新建工程和蜀州~丹景I、II、III回开断接入成都西变电站500kV线路的监测因子均为工频电场和工频磁场。

4.8.2 环境现状监测

2019年9月12日，四川鑫硕环境检测有限公司对成都西500kV输变电工程所经过地区的电磁环境、声环境现状进行了监测。

4.8.2.1 监测点布置及合理性分析

（1）成都西500kV变电站

成都西500kV变电站为新建工程，站址地处农村区域，评价范围内无其它电磁设施，所在区域电磁环境、声环境现状基本一致。因此，本次在成都西500kV变电站新建站址中央布设了1个监测点、在站址四周评价范围内的具有代表居民环境敏感目标处布置了3个监测点。上述4个监测点的数据能反映站址评价范围的电磁环境和声环境现状。具体监测点位详见表4-2。

表 4-2 成都西 500kV 变电站新建工程电磁环境现状监测布点一览表

序号	监测点位名称	备注
1#	成都西 500kV 变电站新建站址中央	站址
2#	寿安镇汪家湾社区 15 组田某某住宅	站外敏感点
3#	寿安镇汪家湾社区 15 组雷某某住宅	
4#	寿安镇汪家湾社区 16 组杨某某住宅	

(2) 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路

蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路均为改接线路，线路较短，全长仅为 1.63km。根据收资和现场踏勘，蜀景 I、蜀景 II 回、蜀景 III 回线路目前已投运。故而本次在已运行的蜀景 I、蜀景 II 回、蜀景 III 回开断点线路附近选择线路对地高度较低且具有监测条件的地方分别布设了 1 个监测点，分别为蜀景 500kV I 回 72#附近开断点、蜀景 500kV II 回 73#附近开断点、蜀景 500kV III 回 93#附近开断点。

虽然开断线路较短，但房屋存在区域电磁环境现状差别较大。同时在拟建线路电磁环境、声环境影响敏感且距线路较近的居民点分别布设 3 个居民敏感目标监测点位。上述 6 个监测点的数据能反映输电线路沿线区域电磁环境和声环境现状。输电线路具体监测点位详见表 4-3。

表 4-3 输电线路电磁环境现状监测布点一览表

序号	监测布点位置	备注
5#	寿安镇汪家湾社区 15 组蔡某某住宅	环境敏感点
6#	寿安镇汪家湾社区 14 组易某某住宅	
7#	寿安镇汪家湾社区 14 组田某某住宅	
8#	蜀景 500kV I 回 72#附近开断点	背景点
9#	蜀景 500kV II 回 73#附近开断点	
10#	蜀景 500kV II 回 93#附近开断点	

综上所述，本工程监测点能满足《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)中监测布点要求，监测布点合理，监测期间既有输电线路处于运行之中，运行工况详见 4.8.5。监测数据能反映项目所在区域环境现状，监测数据具有代表性。

4.8.3 监测方法及监测仪器

4.8.3.1 监测频次

各监测点位监测一次。

4.8.3.2 监测方法及仪器

(1) 监测项目

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

(2) 监测单位

四川鑫硕环境检测有限公司。

(3) 监测时间及环境

本次监测时间为2019年9月12日，每个监测点监测一次，监测期间天气阴；环境温度22.9℃~25.2℃，风速0.2m/s~0.7m/s，环境湿度75.1%~80.4%。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷，测量高度为距地面1.5m，满足测试要求。

(4) 监测方法

- 1) 《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014);
- 2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013)。

(5) 监测仪器

环境现状监测所使用的监测分析方法及监测仪器见表4-4。

表4-4 电磁环境监测仪器一览表

检测项目	仪器名称	测量范围	频率范围	检定有效期	检定证书号	检定单位
工频电场	工频电磁场综合测试仪 KH5931 XS090	0.5V/m~100kV/m	20HZ~100kHz	2019.04.19-2020.04.18	校准字第201904004907号	中国测试技术研究院
工频磁场		1.5nT~3mT	20HZ~10kHz		校准字第201904009065号	

4.8.4 监测结果

本工程工频电磁场现状监测结果分别见表4-5。

表4-5 工频电磁场现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
成都西 500kV 变电站新建工程				
1#	成都西 500kV 变电站新建站址中央	7.713	0.142	站址中央
2#	寿安镇汪家湾社区 15 组雷某某住宅	37.07	0.247	站外敏感目标背景值
3#	寿安镇汪家湾社区 15 组田某某住宅	25.93	0.478	
4#	寿安镇汪家湾社区 16 组杨某某住宅	2.936	0.078	
蜀州~丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程				
5#	寿安镇汪家湾社区 15 组蔡某某住宅	1.60×10 ³	4.077	沿线敏感目标背景值
6#	寿安镇汪家湾社区 14 组易某某住宅	1.53×10 ³	2.687	
7#	寿安镇汪家湾社区 14 组田某某住宅	1.52×10 ³	0.104	
8#	蜀景 500kV I 回 72#附近开断点	1.69×10 ³	9.595	
9#	蜀景 500kV II 回 73#附近开断点	1.65×10 ³	1.587	
10#	蜀景 500kV III 回 93#附近开断点	1.59×10 ³	2.817	

备注：监测点位位置情况见图4-3。

4.8.5 运行工况

成都西 500kV 变电站目前尚未修建，涉及的 500kV 蜀景一线、500kV 蜀景二线正常运行。500kV 蜀景三线处于试运行阶段，但从其监测期间运行工况来看，运行工况较大。监测期间的运行工况详见表4-6。

表 4-6 与本工程有关线路监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功(MW)	无功 (MVar)
500kV 蜀景一线	524.63~530.75	879.20~1232.52	-794.62~-1115.21	0~98.34
500kV 蜀景二线	525.11~531.19	844.92~1183.89	-793.71~-1113.69	0~105.04
500kV 蜀景三线	524.93~531.04	769.34~1076.66	-712.12~-997.69	0~85.55

4.8.6 环境现状评价

(1) 工频电场强度

1) 成都西 500kV 变电站新建工程

从表 4-8 中可以看出,成都西 500kV 变电站站址及附近居民敏感目标监测点地面 1.5m 高处测得的工频电场强度在 2.936V/m~37.07V/m 之间,均满足工频电场强度公众暴露控制限值(4000V/m)要求。

2) 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路沿线各地面 1.5m 高处测得的工频电场强度监测结果在 $1.52 \times 10^3 \text{V/m}$ ~ $1.69 \times 10^3 \text{V/m}$ 之间,其中 5#测点受既有线路 500kV 蜀景 II 线和 500kV 蜀景 III 线影响,6#测点受既有线路 500kV 蜀景 III 线影响,7#测点受既有线路 500kV 蜀景 II 线影响,但上述现状监测结果均满足工频电场公众暴露控制限值(4000V/m)要求。

(2) 工频磁感应强度

1) 成都西 500kV 变电站新建工程

成都西 500kV 变电站站址及附近居民敏感目标监测点地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度监测结果在 $0.078 \mu\text{T}$ ~ $0.478 \mu\text{T}$ 之间,均满足工频磁感应强度公众暴露控制限值($100 \mu\text{T}$)的要求。

2) 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路沿线各监测点地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度监测结果在 $0.104 \mu\text{T}$ ~ $9.595 \mu\text{T}$ 之间,均满足工频磁感应强度公众暴露控制限值($100 \mu\text{T}$)的要求。

4.9 声环境

4.9.1 监测项目及频次

等效连续 A 声级,昼夜各监测一次。

4.9.2 监测点位、方法及仪器

监测点位同电磁环境监测点。环境现状监测所使用的声环境监测仪器见表 4-7。

表 4-7 声环境监测仪器一览表

检测项目	仪器名称	测量范围	频率范围	检定有效期	检定证书号	检定单位
噪声	多功能声级计 AWA6228 XS199	20dB~ 130dB	10HZ~ 20kHz	2019.06.11~ 2020.06.10	证书编号：第 201970182069 号	成都市计量院

4.9.3 监测单位

与电磁环境现状监测相同。

4.9.4 监测时间及监测环境

监测时间及监测环境与电磁环境相同，每个监测点昼、夜间各监测一次。

4.9.5 监测项目

等效连续 A 声级。

4.9.6 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.9.7 监测结果

本工程环境噪声现状监测结果见表 4-8。

表 4-8 环境噪声现状监测结果

序号	监测点位	测量 dB(A)		执行标准	备注
		昼间	夜间		
成都西 500kV 变电站新建工程					
1#	成都西 500kV 变电站新建站址中央	46	40	《声环境质量标准》2 类	站址中央
2#	寿安镇汪家湾社区 15 组雷某某住宅	49	44		站外敏感目标
3#	寿安镇汪家湾社区 15 组田某某住宅	48	42		
4#	寿安镇汪家湾社区 16 组杨某某住宅	46	42		
蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程					
5#	寿安镇汪家湾社区 15 组蔡某某住宅	49	42	《声环境质量标准》2 类	沿线敏感目标背景值
6#	寿安镇汪家湾社区 14 组易某某住宅	50	44		
7#	寿安镇汪家湾社区 14 组田某某住宅	49	43		
8#	蜀景 500kV I 回 72#附近开断点	47	43		
9#	蜀景 500kV II 回 73#附近开断点	48	43		
10#	蜀景 500kV III 回 93#附近开断点	50	43		

备注：监测点位位置情况见图 4-3。

4.9.8 环境现状评价

（1）成都西 500kV 变电站新建工程

成都西 500kV 变电站站址及附近敏感目标各测点昼间噪声值在 46dB(A)~49dB(A) 之间、夜间噪声值在 40dB(A)~44dB(A) 之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

（2）蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程

蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路各测点昼间噪声值在 47dB(A)～50dB(A)之间、夜间噪声值在 42dB (A) ～44dB (A) 之间，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))。

可见，成都西 500kV 输变电工程所在区域声环境质量昼间和夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类要求。

5 施工期环境影响评价

5.1 施工扬尘分析

5.1.1 成都西 500kV 变电站

(1) 主要环境空气污染源分析

成都西 500kV 变电站施工期环境空气污染主要为施工扬尘。施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

(2) 施工扬尘影响分析

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- 1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；
- 2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；
- 3) 在围墙上安装喷淋设施，减少场地内产生的扬尘外泄；
- 4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；
- 5) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖；
- 6) 在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速并在出口附近增加消洗池；

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.1.2 蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路

本工程输电线路施工集中在塔基处，施工位置分散、各施工位置产生扬尘量很小。在施工期间，建设单位应执行《四川省大气污染防治行动计划实施细则 2016 年度实施计划》（川办函〔2016〕62 号）和《四川省环境保护厅关于加强雾霾天气期间环保工作的紧急通知》（川环函〔2013〕46 号）等相关要求，做到防尘“六必须”（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。强化施工扬尘措施落实监督。施工过程中，建设单位及施工单位建立施工环境保护管

理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作。可见，本工程施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

5.2 水环境影响分析

5.2.1 成都西 500kV 变电站

(1) 主要污染源

成都西 500kV 变电站施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

(2) 施工期水环境影响分析

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期采取如下废水污染防治措施：

对于施工过程中产生的生产废水，在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经处理后用于洒水降尘。

采取上述措施后，成都西 500kV 变电站施工期废水污染能得到有效控制。

5.2.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路

本工程涉及的 500kV 线路较短，施工期具有占地面积小、点分散等特点。施工人员不多，产生少量生活污水排入当地租用房屋既有处理设施处理，不会对当地地表水环境造成影响。

5.3 固体废物影响分析

5.3.1 成都西 500kV 变电站

成都西 500kV 变电站施工时由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾可集中收集后暂存于施工生活区，定期外运至环卫部门指定处置地点，不会对环境产生污染。对施工临时堆土，应集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。

5.3.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路

本工程蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站后，需拆除开断处蜀景 I 回 500kV 线路 0.5km，铁塔 1 基（运行号#71），拆除蜀景 II 回 500 kV 线路 0.4km，铁塔 1 基（运行号#73），拆除蜀景 III 回 500kV 线路 0.5km。

涉及的原蜀州～丹景 I 回 500kV 线路#53～#70、#72～#86（运行号）段，全长约

13km 更换地线及相应 OPGW（更换为一根 JLB40-120 和一根 72 芯 OPGW-140），共计 33 基铁塔更换地线及相应的金具；原蜀州～丹景 II 回 500kV 线路#55～#72、#74～#87（运行号）段，全长约 13km 更换地线（更换为一根 JLB40-120 和一根 72 芯 OPGW-140），共计 32 基铁塔更换地线及相应的金具。

拆除线路段的拆旧导线、金具、绝缘子以及更换地线及金具等物资统一由建设单位进行回收处理。因此，既有线路拆除或更换地线等施工不产生固体废弃物。

本工程输电线路施工期产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾。本工程输电线路施工人员按 40 人考虑，施工期间生活垃圾产生量共计约 20kg/d，生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施收集后转运至附近垃圾处理站，对环境不会产生新的影响。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工现场应作好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、拆迁建筑垃圾分开收集，严禁混堆，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

5.4 生态环境影响分析

本工程对生态环境的影响主要是成都西 500kV 变电站新建和蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路施工活动引起的施工区域地表扰动和植被破坏。

5.4.1 对植被的影响分析

（1）成都西 500kV 变电站

根据现场踏勘，成都西 500kV 变电站推荐站址所在区域现为农村环境，永久占地现为园地，区域现以栽培植被为主，包括粮食和经济林木，变电站永久占地将减少评价区域栽培植被面积，但变电站占地受影响的栽培植被主要为当地常见普通农作物和经济林木。因此，本工程建设不会对当地经济作物产量造成影响。

（2）蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。由于本工程线路施工点位于塔基处，施工点分散，不会破坏大面积植被，不会对当地生态系统产生切割影响。

本工程区域植被以栽培植被为主，自然植被分布较少。栽培植被主要为经济作物，

以桂花树、樱花树、玉兰树、梅花树、紫薇花树等苗圃为主。工程永久占地不会改变整个区域的生态稳定性；临时占地区域在一定程度上会对区域植被产生影响，但临时占地时间短，施工结束后采取植被恢复措施，能减少影响程度。本工程施工过程中对区域主要植被的影响如下：

本工程输电线路所经区域为平原地貌，均为农村环境，但本工程塔基占用园地面积较小且分散，对栽培植被的破坏范围和程度有限。施工结束后对临时占用的园地进行复耕，不会永久改变临时占地内园地土地利用性质；人抬道路和牵张场也尽可能避让密集园地设置，降低对经济林木的破坏。因此，本工程建设不会对当地作物和经济林木面积和产量造成明显影响，对栽培植被影响小。

5.4.2 对动物的影响分析

根据现场踏勘，本项目生态调查范围内未发现珍稀濒危及国家重点保护野生动物。本项目区域动物以家畜家禽为主，野生动物资源较少。两栖类主要有青蛙、蟾蜍等；爬行类主要有菜花蛇、壁虎等。鸟类主要有喜鹊、麻雀、燕子等。哺乳类主要有田鼠。由于工程区域人类活动频繁，野生动物种类和数量分布均不多，主要是以伴人动物为主，在鸟类迁徙季节，鸟类数量较平时略多。

（1）两栖类：评价范围内分布有野生两栖类动物青蛙、蟾蜍等，在这些动物中没有国家重点保护的野生两栖类动物，而且它们主要分布在工程区外的田间的水塘四周，这些地方输电线路主要从空中经过，电线铁塔也不设在这些地方，总体看该工程建设对两栖类动物的影响较小。

（2）爬行类：评价范围内分布有爬行类动物菜花蛇、壁虎等，在这些动物中没有国家重点保护的野生爬行类动物，施工中的挖方和填方将会对这些爬行类动物的小生境造成一定的破坏，干扰它们的生活，迫使它们不得不远离工程区，迁往别处。

（3）哺乳类：评价范围内分布有哺乳类动物田鼠，该项目建设对哺乳类动物造成直接影响有：对于栖息在该工程区兽类的生境造成一定的破坏；施工噪声会干扰该工程区兽类的正常活动，驱赶它们远离工程区。间接影响主要是施工人员对动物的生活环境干扰，缩小兽类的栖居环境，使它们的生长、发育和繁育后代受到影响。由于本项目各施工点施工期较短，因此对哺乳类动物的影响较小。

（4）鸟类：评价范围内分布的鸟类主要有喜鹊、麻雀、燕子等，由于该输电线路工程项目，需要砍伐一部分树木，破坏现有栽培植被，对评价范围内的鸟类造成一定的影响，施工期会干扰这些鸟类的活动，对其造成一定的影响，使这些鸟类暂时迁

移它处。鸟类的活动空间范围一般都比较小，该输电线路工程对鸟类的影响较小。经调查，本工程变电站及输电线路不涉及鸟类迁徙通道。

综上所述，本工程施工期短，影响范围小，工程施工不会造成野生动物种类和数量的下降，对当地野生动物的影响很小。随着施工期活动的结束，对动物的影响也随之消失。

5.5 声环境影响分析

5.5.1 成都西 500kV 变电站

成都西500kV变电站新建工程施工噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）工业噪声中室外点声源预测模式。

在距离点声源 r m处的噪声值按下式计算：

$$L(r) = L(r_0) - \Delta L \quad (1)$$

其中： r —计算点至点声源的距离，m

r_0 —噪声测量点至操作位置的距离， $r_0=1$ m

ΔL —点声源随传播距离增加引起的衰减值，dB(A)

点声源随传播距离增加引起的衰减值 ΔL 按下式计算：

$$\Delta L = 20 \lg(r/r_0) \quad (2)$$

成都西500kV变电站施工采用商品混凝土，施工噪声源主要有推土机、挖土机、打桩机、汽车等。根据类似工程经验，基础施工阶段施工机具最大噪声源强为100dB(A)（打桩机），施工准备阶段和设备安装阶段施工机具最大噪声源强为80dB(A)。

参照同类项目施工总布置方案，施工准备阶段施工机具主要活动范围为变电站围墙内；基础施工阶段施工机具（如打桩机）主要活动范围集中在主变和主要建（构）筑物区域；设备安装阶段施工机具主要活动范围集中在主变、配电装置等区域。因此本次预测施工准备、设备安装阶段噪声预测以站界位置作为噪声源位置进行预测；基础施工阶段以施工机具（打桩机）所在位置作为噪声源位置进行预测。成都西500kV变电站施工期噪声源与站界及附近环境敏感目标相对位置关系见图5-1，成都西500kV变电站施工噪声距施工机具距离变化的预测值见表5-2，成都西500kV变电站施工期在环境保护目标处噪声预测值见表5-3，成都西500kV变电站施工期修建围墙后对站界噪声预测值见表5-4、成都西500kV变电站施工期修建围墙后对附近居民敏感点噪声预测值见表5-5。

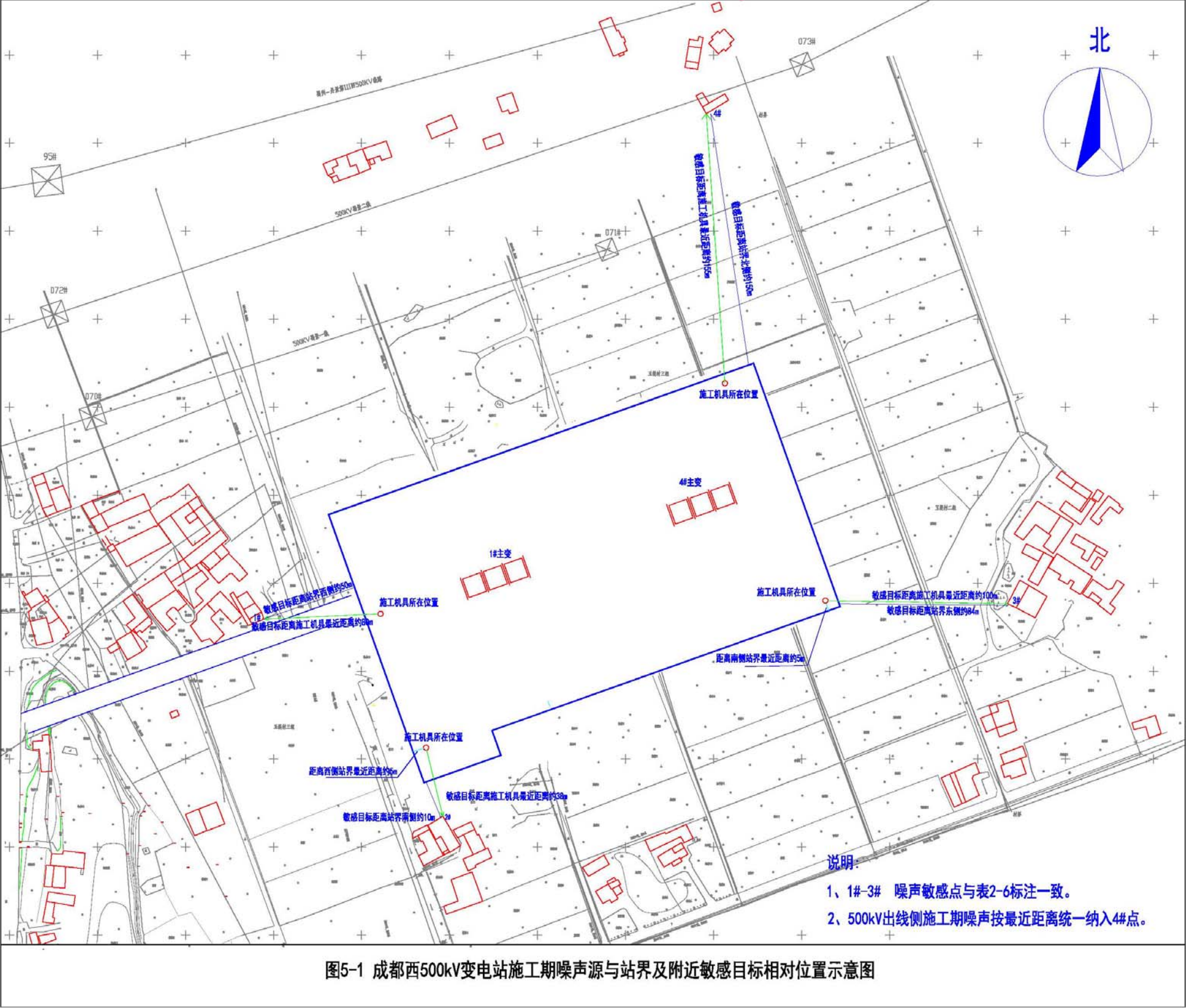


表 5-2 施工噪声距施工机具距离变化的预测值（无围墙） 单位：dB（A）

施工阶段 \ 离机具距离（m）	1	5	10	15	20	40	80	100	200
施工准备、设备安装阶段（源强 80dB(A)）	80	66	60	56.5	54	48	41.9	40	34
基础施工阶段（源强 100dB(A)）	100	86	80	76.5	74	68	61.9	60	54

从图 5-1 可知，基础施工阶段施工机具距站界最近距离约为 5m，施工准备和设备安装阶段施工机具到达变电站站界。

由于成都西 500kV 变电站四周居民类房屋分布较为密集，均为温江区寿安镇汪家湾社区（14 组、15 组、16 组）居民。本次噪声预测点按位于变电站四周按各方位选择较近的作为施工期受影响的声环境敏感目标。

从表 5-2 预测可以看出，施工准备和设备安装阶段站界噪声最大值达到 80dB(A)，超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))标准要求；基础施工阶段距施工机具（距离站界 5m）站界噪声最大值达到 86dB(A)，超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))标准要求。

表 5-3 施工期在环境保护目标处噪声预测值（无围墙情况） 单位：dB(A)

噪声 预测 点 预测 点	距站界 距离 (m)	距施工机 具最近距 离 (m)	现状值		预测值								标准值	
			昼 间	夜 间	基础施工阶段 (源强 100dB(A))				施工准备阶段 设备安装阶段 (源强 80dB(A))				昼 间	夜 间
					贡 献 值	预测值		备注	贡 献 值	预测值		备注		
						昼间	夜间			昼间	夜间			
1#	西侧约 50m	西侧约 80m	49	44	61.9	62.1	62.0	以施工 机具所 在位置 作为噪 声源进 行预测	46.0	50.8	48.1	以站 界作为噪 声源进 行预测	60	50
2#	南侧约 10m	南侧约 38m	48	42	68.4	68.4	68.3		60.0	60.3	60.1			
3#	东侧约 84m	东侧约 100m	46	42	60.0	60.2	60.1		41.5	47.3	44.8			
4#	北侧约 150m	北侧约 155m	49	43	56.2	57.0	56.4		36.5	49.2	43.9			

从表 5-3 中可知，基础施工阶段最大位于温江区寿安镇汪家湾社区（2#）环境保护目标（距站界南侧约 10m、距施工机具最近距离约 38m）处声环境影响预测值为：昼间 68.4dB(A)、夜间 68.3dB(A)，超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间、夜间值标准要求；其次是温江区寿安镇汪家湾社区（1#）环境保护目标（距站界西侧约 50m、距施工机具最近距离约 80m）处声环境影响预测值为：昼间 62.1dB(A)、夜间 62.0dB(A)，超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准夜间值要求，昼间满足标准要求。

从表 5-3 中可知，施工准备阶段和设备安装阶段站界周围各环境保护目标声环境

影响预测值昼间在 47.3dB(A)~60.3dB(A)之间，夜间在 43.9dB(A)~ 60.1dB(A)之间，昼间和夜间均超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

因此，为尽量降低施工噪声对周围环境保护目标的影响，本环评建议施工单位在施工场地周围应尽早建立围墙（一般情况下，围墙隔声量约 15dB(A)）或者将施工机具尽量远离居民点布设，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。成都西 500kV 变电站施工期修建围墙后对站界噪声预测值见表 5-4，成都西 500kV 变电站施工期修建围墙后对附近居民敏感点噪声预测值见表 5-5。

表 5-4 施工期对站界噪声预测值（有围墙情况）单位：dB（A）

离机具距离（m）	1	5	10	15	20	40	80	100	200
施工阶段									
施工准备、设备安装阶段（源强 80dB(A)）	65	51	45	41.5	39	33	26.9	25	19
基础施工阶段（源强 100dB(A)）	85	71	65	61.5	69	53	46.9	45	39

从图 5-1 和表 5-4 可知，在施工准备阶段和设备安装阶段，站界噪声预测值为 65dB(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）昼间标准要求，超过夜间标准限值。到距离站界 5m 处能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼夜标准限值要求。

在基础施工阶段，到距离站界 15m 处能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准要求，到 40m 处能满足夜间标准要求。

表 5-5 施工期对附近居民敏感点噪声预测值（有围墙情况）单位：dB(A)

噪声预测 点预测点	距站界 距离 (m)	距施工机 具最近距 离 (m)	现状值		预测值								标准值	
			昼 间	夜 间	基础施工阶段 (源强 100dB(A))			施工准备阶段 设备安装阶段 (源强 80dB(A))			昼 间	夜 间		
					贡 献 值	预测值		备注	贡 献 值	预测值			备注	
						昼间	夜间			昼 间				夜 间
1#	西侧约 50m	西侧约 80m	49	44	46.9	51.1	48.7	以施工 机具所 在位置 作为噪 声源进 行预测	31.0	49.1	44.2	以站 界作为 噪声源 进行 预测	60	50
2#	南侧约 10m	南侧约 38m	48	42	53.4	54.5	53.7		45.0	49.8	46.8			
3#	东侧约 84m	东侧约 100m	46	42	45.0	48.5	46.8		26.5	46.1	42.1			
4#	北侧约 150m	北侧约 155m	49	43	41.2	49.7	45.2		21.5	49.0	43.0			

从表 5-5 预测结果可以看出，成都西 500kV 变电站基础施工阶段，在采取先修建围墙后，附近各声环境敏感目标噪声预测值昼间在 48.5~54.5dB(A)之间，夜间在 45.2~53.7dB(A)之间，昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

综上所述，本环评建议施工单位在施工期采取下列噪声防护措施：

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) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。

3) 施工电源由附近电力网线就近接入，尽量避免使用柴油发电机。

4) 施工单位尽早修建围墙或将施工机具远离居民点，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

5) 依法限制夜间施工，站区施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪音设备（如装载机、切割机、打桩机等）作业。

6) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.5.2 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站 500kV 线路

在建设期的场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，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)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间较短，施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本环评依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，禁止夜间打桩作业。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 成都西 500kV 变电站电磁环境影响预测与评价

(1) 评价方法

根据 HJ24-2014 导则要求,对成都西 500kV 变电站运行产生的电磁环境影响采用类比分析法对其运行产生的工频电场、工频磁场进行影响分析。

(2) 类比条件分析

四川省永坤环境监测有限公司于 2018 年 12 月对新都 500kV 变电站进行了类比监测。在进行类比监测时,新都变 2 台主变、500kV 及 220kV 线路均处于正常运行状态。

1) 类比 500kV 变电站选择

本工程成都西 500kV 变电站与新都 500kV 变电站电压等级和 500kV 主接线形式、建设规模等主要情况见表 6-1 和图 6-1。

表 6-1 成都西 500kV 变电站和新都 500kV 变电站建设规模比较表

序号	建设规模和条件	新都 500kV 变电站	成都西 500kV 变电站
1	变电站地形和周围情况	丘陵地貌,站外农田	平原地貌,站外园地
2	变电站电压等级	500/220	500/220
3	主变压器 (MVA)	2×1200	2×1200
4	配电装置布置方式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置
5	500kV 出线规模	4 回	本期 6 回
6	220kV 出线规模	10 回	本期 10 回
8	500kV 高压电抗器	无	无
9	500kV 电气主接线形式	一个半断路器接线	一个半断路器接线
10	出线方式	架空出线	架空出线
11	总平面布置形式	主变居中布置	主变居中布置

由表 6-1 可知,类比工程新都 500kV 变电站与成都西 500kV 变电站电压等级相同、主变容量和台数相同、出线方式相同、220kV 出路回数相同、500kV 出线回路、略有不同(类比新都 500kV 变电站为 4 回,本工程为 6 回),故而 500kV 出线侧考虑将该侧类比值最大值乘以 6/4 进行类比预测,变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素为变电站的布置方式、电压等级、主变台数以及变电站的外环境状况。

因此,选定成都地区已投运的新都 500kV 变电站作为成都西 500kV 变电站的电磁环境影响类比站可以反映成都西 500kV 变电站本期工程建成投运后对站外的电磁环境影响程度。



图 6-1 新都 500kV 变电站总平面布置及监测布点示意图

（2）新都 500kV 变电站监测单位及监测仪器

1) 监测单位及报告出处

新都 500kV 变电站工频电场、工频磁场引用 2018 年 12 月四川省永坤环境监测有限公司对《新都（白泉）500kV 输变电工程竣工环境保护验收监测报告》（永环监字（2019）第 EM0014G 号）监测报告中的监测数据。

2) 监测仪器

类比新都 500kV 变电站监测时所使用仪器见表 6-2。

表 6-2 新都 500kV 变电站电磁环境监测仪器

仪器名称	技术指标	检定有效期	检定证书号	检定单位
NBM-550/ EHP-50D YKJC/YQ-05	检出下限 电场：1mV/m 磁场：0.1nT	2018. 7.19~2019. 7.18	校准字第 201807007754 号 校准字第 201807009148 号	中国测试技术研究院
		2019. 7.17~2020. 7.16	校准字第 201907005227 号 校准字第 201907007473 号	

类比变电站工程电磁环境现状监测单位四川省永坤环境监测有限公司，通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

（3）新都 500kV 变电站监测期间运行工况

监测时，新都 500kV 变电站的运行工况见表 6-3。

表 6-3 新都 500kV 变电站监测时运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
监测时间（2018.12.24~2018.12.25）				
#1 主变压器	514.61~526.05	124.70~323.17	67.5~295.32	-66.08~5.68
#2 主变压器	514.90~527.07	132.35~326.22	64.7~298.06	-65.78~6.08
新都~龙王 500kV 线路 I	523.15~526.29	287.55~305.31	150.16~270.73	10.52~16.81
新都~龙王 500kV 线路 II	523.65~526.77	289.89~307.18	156.72~272.01	13.54~21.02
新都~丹景 500kV 线路 I	612.36~649.09	256.01~278.95	201.2~227.2	49.32~50.67
新都~丹景 500kV 线路 II	615.37~652.05	250.16~275.49	187.4~217.6	46.72~50.56

（4）监测点位布设

本次类比监测在变电站站界四周站界及其附近敏感点共布置了 15 个监测点（其中站界为 1#~10#，敏感点位 11#~15#）；在新都 500kV 变电站北侧 500kV 配电装置区围墙外，配电装置构架距离围墙最近处，避开 500kV 线路的影响布置了一个衰减断面（16#~25#监测点）。新都 500kV 变电站总平面布置和衰减断面布置见图 6-1。

6.1.2 类比结果分析

新都 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度类比监测结果见表 6-4。

表 6-4 新都 500kV 变电站四周工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	检测点位（测点编号）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
新都 500kV 变电站站界工频电场、磁场现状监测结果			
1	500kV 新都变电站北侧围墙外 5m	665.9	0.2253
2	500kV 新都变电站北侧围墙外 5m	289.3	0.0525
3	500kV 新都变电站北侧围墙外 5m	593.9	0.1570
4	500kV 新都变电站东侧围墙外 5m	656.0	0.1306
5	500kV 新都变电站东侧围墙外 5m	386.7	0.2150
6	500kV 新都变电站南侧围墙外 5m	373.7	2.2852
7	500kV 新都变电站南侧围墙外 5m	89.27	0.2914
8	500kV 新都变电站南侧围墙外 5m	19.43	0.2045
9	500kV 新都变电站西侧围墙外 5m	30.47	0.2300
10	500kV 新都变电站西侧围墙外 5m	148.2	0.3101
新都 500kV 变电站环境保护目标工频电场、工频磁场监测结果			
11	500kV 新都变电站东北侧围墙外 70m 居民房	73.76	0.1662
12	500kV 新都变电站东侧围墙外 135m 居民房	13.32	0.0759
13	500kV 新都变电站东南侧围墙外 120m 居民房	11.26	0.0622
14	500kV 新都变电站西南侧围墙外 108m 居民房	86.67	0.1862
15	500kV 新都变电站西北侧围墙外 80m 居民房	24.50	0.0855
新都 500kV 变电站站址北侧衰减断面工频电场、工频磁场监测结果			
16	500kV 新都变电站北侧围墙外 5m	665.9	0.2253
17	500kV 新都变电站北侧围墙外 10m	485.9	0.2305
18	500kV 新都变电站北侧围墙外 15m	467.9	0.2234
19	500kV 新都变电站北侧围墙外 20m	422.3	0.2158
20	500kV 新都变电站北侧围墙外 25m	409.3	0.1748
21	500kV 新都变电站北侧围墙外 30m	295.6	0.1464
22	500kV 新都变电站北侧围墙外 35m	248.3	0.1279
23	500kV 新都变电站北侧围墙外 40m	133.4	0.0873
24	500kV 新都变电站北侧围墙外 45m	48.72	0.0845
25	500kV 新都变电站北侧围墙外 50m	35.59	0.0750

（1）新都 500kV 变电站站界类比监测结果分析

类比监测在新都 500kV 变电站站界外布置了 10 个监测点（监测点位 1#~10#），分别监测了工频电场强度和工频磁感应强度，工频电场强度和工频磁感应强度测点距离变电站围墙 5m。根据表 6-4 中监测结果，新都 500kV 变电站站界四周工频电场强度在 19.43V/m~665.9V/m 之间，最大值出现在变电站北侧 500kV 出线侧，满足工频电场强度公众曝露限值（4000V/m）的要求；工频磁感应强度在 0.0525 μ T ~2.2852 μ T 之间，满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

（2）新都 500kV 变电站衰减断面监测结果分析

根据表 6-4 绘制的新都 500kV 变电站围墙外 50m 的工频电场强度、工频感应强度分布图分别见图 6-2 和图 6-3。

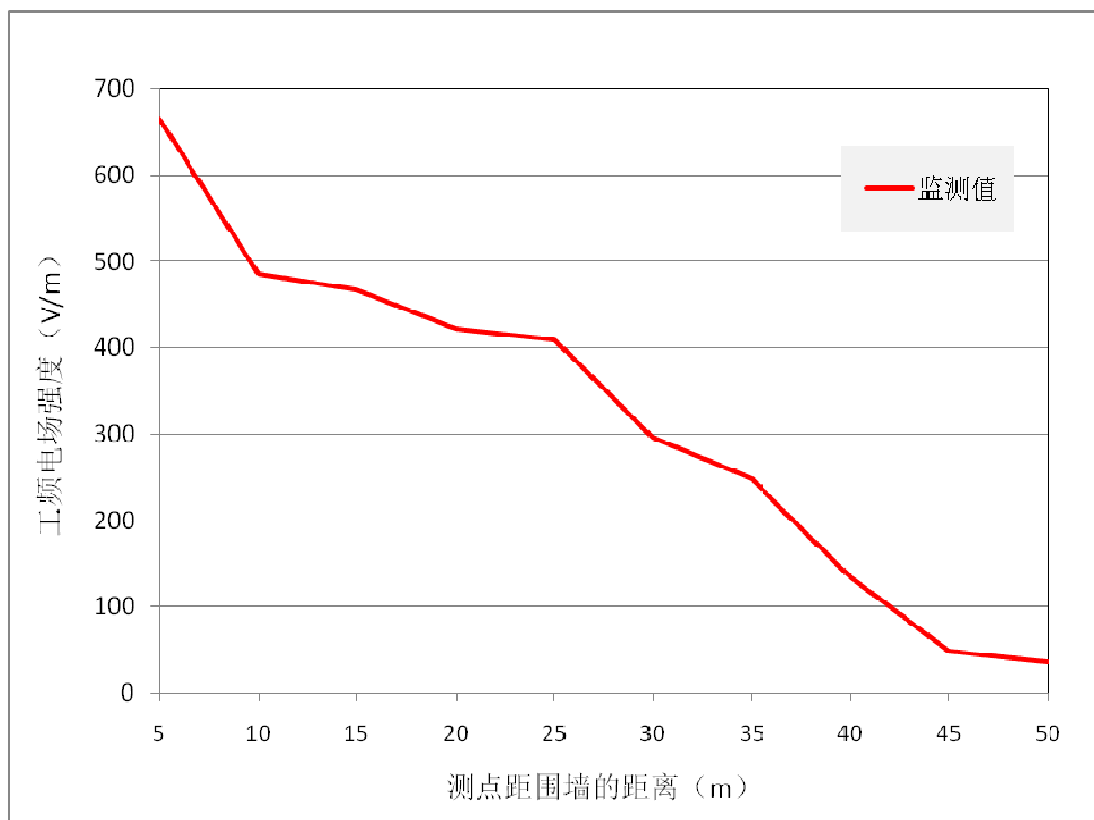


图 6-2 新都 500kV 变电站外离地 1.5m 高度工频电场强度变化曲线

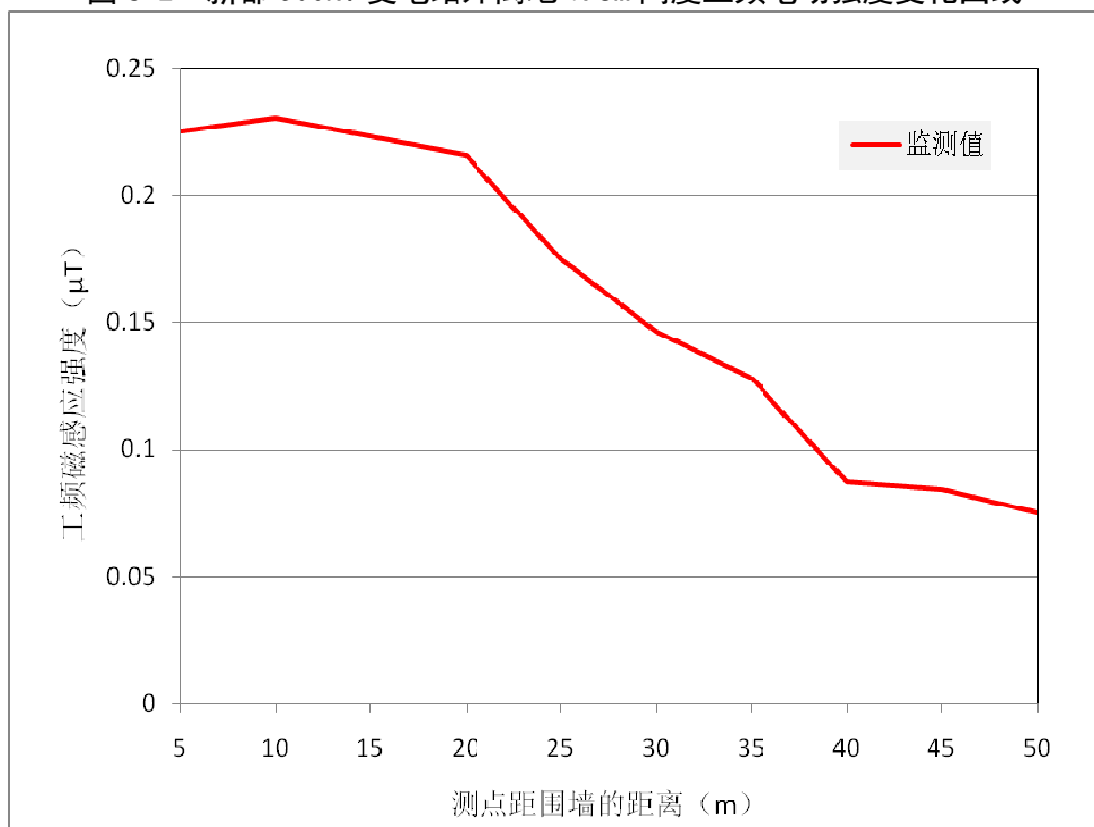


图 6-3 新都 500kV 变电站外离地 1.5m 高度工频磁感应强度变化曲线

根据监测结果和分布趋势图可见，新都 500kV 变电站衰减断面监测到的最大工频电场强度为 665.9V/m，出现在围墙外 5m 处；随着距围墙距离的增大，工频电场强度迅速降低。在距离围墙 45m 以外工频电场强度值小于 100V/m。

根据监测结果和工频磁感应强度分布曲线图可见，新都 500kV 变电站衰减断面监测到的工频磁感应强度最大值为 0.2305 μ T，最大值出现在围墙外 10m 处，但远小于公众曝露控制限值（100 μ T）。随着与围墙距离增大，工频磁感应强度逐渐降低，在距离 40m 以外，工频磁感应强度降至 0.1 μ T 以下。从类比监测结果来看，500kV 变电站外的工频磁感应强度水平是很低的。

根据以上分析，新都 500kV 变电站进线方向北侧围墙外 50m 范围内的 1.5m 高度的工频电场强度满足公众曝露限值（4000V/m）要求；新都 500kV 变电站进线方向北侧围墙外 50m 范围内的 1.5m 高度的工频磁感应强度满足公众曝露限值（100 μ T）的要求。

（6）成都西 500kV 变电站新建工程电磁环境影响预测

本次评价按成都西 500kV 变电站站界四周分别进行预测，采用类比值与成都西 500kV 变电站站址处测得的现状值进行相加得出。考虑到类比站出线为 4 回，本期出线 6 回，出线侧的预测值采用类比值选择出线侧最大值并在上述基础上再乘以 6/4 得到，再与成都西 500kV 变电站站址处测得的现状值进行叠加。具体分析结果见表 6-5。

表 6-5 成都西 500kV 变电站电磁环境影响预测分析表

参数	现状值	类比值	预测值	现状值	类比值	预测值
站界	工频电场强度（V/m）			工频磁感应强度（ μ T）		
成都西 500kV 变电站北侧（500kV 出线）	7.713	998.85	1006.563	0.142	0.3458	0.4878
成都西 500kV 变电站西侧	7.713	656.0	663.713	0.142	0.2150	0.357
成都西 500kV 变电站南侧（220kV 出线）	7.713	89.27	96.983	0.142	0.2914	0.4334
成都西 500kV 东侧	7.713	148.2	155.913	0.142	0.3101	0.4521

通过类比分析，可以预测成都西 500kV 变电站本期围墙外的工频电场强度在 96.983~1006.563V/m 之间、工频磁感应强度在 0.357 μ T~0.4878 μ T 之间。

（3）小结

上述分析表明，只要成都西 500kV 变电站本期按设计要求，保持变电站的配电构架有足够的对地高度、保持 500kV 进出线的对地高度，可以预计成都西 500kV 变电站本期工程建成投运后，产生的工频电场、工频磁场均将满足公众曝露控制标准限值的要求。

6.1.2 蜀州~丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路

本工程输电线路电磁环境影响预测采用类别分析和理论预测方法。

6.1.2.1 理论预测模式

根据导线排列方式、导线对地距离、线间距、导线结构和运行工况，本工程输电线路的工频电场、工频磁场预测采用《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)附录 C 和 D 中的计算方法。

(1) 工频电场预测模型

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

送电线路为无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。为计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \cdots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \cdots \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} \cdots \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： U_i ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 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。

$[\lambda]$ 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 ，表示相互平行的实际导线，用 i', j' ，表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

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

R_i ——送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i 得计算式为：

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中： R ——分裂导线半径；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式 (1) 即可解除 $[Q]$ 矩阵。

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：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式①矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点 (x, y) 的电场强度分量 E_x 和 E_y 。即：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m ——导线数量；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 8、式 9 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：

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI}\end{aligned}\quad (12)$$

$$\begin{aligned}\overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}\quad (13)$$

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；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

(2) 工频磁场预测模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，输电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。

在本评价中忽略导线的镜像来计算送电线路下的工频磁场强度 H 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (17)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线对地高度，m；

L ——导线对地投影离计算点的水平距离，m。

H ——为计算点处磁场强度合成总量磁场强度，A/m。

$$B = \mu_0 H \quad (18)$$

式中： B ——磁感应强度，T；

μ_0 ——常数，真空中磁导率 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$)。

由于相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成即可得到三相导线任一点的磁场强度。

6.1.2.2 类比分析

(1) 类比线路选择

根据国内众多对已运行高压输电线路的监测结果，无论架线型式、导线排列及导线对地最低高度如何，线路产生的电磁环境影响均呈现一定的规律分布。

本次评价将分析已运行 500kV 线路线下断面电磁环境监测数据的分布规律，并对同等参数条件下线路产生的电磁环境进行理论计算，经过对监测结果与理论计算值分析比较，从而佐证本次评价中选用的理论计算模式的可行性和合理性。

本工程输电线路采用同塔双回排列、双回单边挂线以及单回三角排列三种架设形式。受既有开接点线路相序制约，成都西变电站只有进线侧采用同塔双回同相序排列。由于目前四川境内尚无双回单边挂线和同塔双回同相序排列类比监测资料。故而本次类比按同塔双回垂直逆相序排列和单回路三角形排列两种方式进行考虑。

1) 500kV 同塔双回线路

本工程双回段线路类比分析选取四川地区已投运的 500kV 雅安~尖山双回线路作为本工程双回段类比线路。

根据 2015 年《四川新津 500kV 输变电工程环境监测报告》(报告编号: CHDS 字[2015]第 0075 号)，四川省创晖德盛环境检测有限公司对已运行的 500kV 雅安~尖山双回线路 237#~238#塔间进行了监测，本工程双回段线路类比分析利用其监测断面的工频电场强度和工频磁感应强度的监测资料。

2) 500kV 单回线路

本工程单回段线路采用三角形排列。故而选取四川地区已投运的 500kV 蜀山一线作为本工程单回段类比线路。

本次类比引用 2009 年《成都市城市发展远景电力设施规划环境监测报告》(报告编号: SDY/131/BG/002-2008)，四川省电力环境监测研究中心站对已运行的 500kV 蜀山一线 6#~7#塔间进行了监测，本工程单回段线路类比分析利用其监测断面的工频电场强度和工频磁感应强度的监测资料。

(2) 监测布点

工频电场强度和工频磁感应强度：以档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至 500kV 线路边向导线地面投影点外 50m 处止，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。

(4) 监测环境

表 6-6 类比线路监测环境一览表

监测项目	500kV 雅安~尖山双回线路	500kV 蜀山一线
线路电压 (kV)	500	525.81
线路电流 (A)	雅尖一线: 161.32; 雅尖二线: 163.91	245.16
导线对地高度	最大弛垂导线对地高度 24m	中线 30m, 边线 23m
气象条件	晴天、气温 24.1℃、湿度 52.8%、风速 1.5m/s。	晴天、气温 22.5℃、湿度 56.1%、风速 1.2m/s。

(5) 类比条件分析

本工程 500kV 输电线路与类比线路情况见下表 6-7。

表 6-7 本工程输电线路与类比线路情况一览表

项目	本工程线路		类比线路	
线路名称	同塔双回段	单回三角段	500kV 雅安~尖山双回线路	500kV 蜀山一线
电压等级	500kV			
架线形式	双回路	单回路	双回路	单回路
导线排列	垂直同相序排列	三角排列	垂直逆相序排列	三角排列
导线相分裂	4 分裂			
相分裂间距	500mm	500mm	450mm	450mm
导线高度 (m)	11	10.5、11.5、14~23	39m	中线 30, 边线 23
导线型号	4×JL/G1A-500/45		4×JL/G1A-630/45-45/7	4×JL/G1A-630/45
单根输送电流 (A)	1000	1000	雅尖一线: 161.32 雅尖二线: 163.91	245.16

由表 6-7 可知：①本工程输电线路与类比线路在电压等级、架线型式、导线排列方式、相分裂方面相同；②本项目单根导线的输送电流是 1000A，类比线路 500kV 雅安~尖山双回线路、500kV 蜀山一线均与本工程线路的电流有一定差异，但根据电磁理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响工频磁感应强度的大小，且不会影响其变化趋势；③类比线路导线型号、导线对地高度、分裂间距与本工程输电线路存在较大差异，类比监测结果不能完全反映本工程线路可能产生的最大环境影响，导致 500kV 雅安~尖山双回线路、500kV 蜀山一线类比监测结果不能完全反映本工程线路可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

因此，采用 500kV 雅安~尖山双回线路、500kV 蜀山一线作为本工程线路的类比线路是可行的。

(6) 类比线路监测期间运行工况

双回路：500kV 雅安~尖山一线监测时间为 2015 年 3 月 20 日；

单回路：500kV 蜀山一线监测时间为 2008 年 10 月 15 日。

上述类比线路监测期间运行工况见表 6-8。

表 6-8 监测期间各线路运行工况

序号	线路名称	导线对地高度 (m)	电压(kV)	电流(A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1	500kV 雅安~尖山一线	39	522.14	161.32	148.04	44.27
	500kV 雅安~尖山二线		523.29	163.91	148.13	52.13
2	500kV 蜀山一线	23	525.81	245.16	-213.23	-49.96

(7) 类比监测结果

1) 500kV 双回线路

500kV 雅安~尖山双回线路（500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔）监测断面（同塔双回架设，导线垂直逆相序排列）类比监测结果见表 6-9。

表 6-9 500kV 雅尖线下方地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	边导线投影点处 0m	1826	0.194
2	边导线投影点外 5m	1575	0.176
3	边导线投影点外 10m	1052	0.145
4	边导线投影点外 15m	1007	0.122
5	边导线投影点外 20m	846.4	0.104
6	边导线投影点外 25m	603.2	0.092
7	边导线投影点外 30m	325.5	0.084
8	边导线投影点外 35m	194.6	0.074
9	边导线投影点外 40m	109.1	0.052
10	边导线投影点外 45m	28.74	0.044
11	边导线投影点外 50m	9.461	0.038

从表 6-9 可知，类比输电线路 500kV 雅安~尖山双回线路工频电场强度最大值出线在距离线路中心 0m 处，该值为 1826V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100μT）要求。

2) 500kV 单回线路

500kV 蜀山一线监测断面（单回架设，导线三角排列）类比监测结果见表 6-10。

表 6-10 500kV 蜀山一线下方地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距线路中心 0m	1161	0.723
2	距线路中心 5m	1716	1.764
3	距线路中心 10m	2468	1.634
4	距线路中心 15m	2457	1.443
5	距线路中心 20m	2012	1.152
6	距线路中心 25m	1729	0.876
7	距线路中心 30m	1049	0.710
8	距线路中心 40m	885	0.491

9	距线路中心 50m	530	0.356
10	距线路中心 60m	316	0.274

从表 6-10 中可以看到，类比输电线路 500kV 蜀山一线工频电场强度最大值出线在距离线路中心 10m 处，该值为 2468V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T）要求。

(8) 类比线路的理论计算与实测结果比较

本环评根据 500kV 雅安~尖山双回线路（双回线路，导线垂直逆相序排列）和 500kV 蜀山一线（单回线路，导线三角排列）的运行参数进行电磁环境预测计算，并对工频电场强度与工频磁感应强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较，比较结果见表 6-11 至表 6-12。类比监测断面工频电场强度、工频磁感应强度监测值与理论预测图见图 6-4 至图 6-7。

1) 500kV 双回线路

表 6-11 500kV 雅安~尖山双回线路理论预测与实际监测结果对比

距边导线中心 地面投影点距 离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
	实际监测结果	理论预测结果	实际监测结果	理论预测结果
0	1826	2206	0.194	4.01
5	1575	2036	0.176	3.94
10	1052	1927	0.145	3.83
15	1007	1422	0.122	3.7
20	846.4	943.7	0.104	3.56
25	603.2	778.5	0.092	3.4
30	325.5	640.1	0.084	3.24
35	194.6	520.7	0.074	3.08
40	109.1	345.2	0.052	2.93
45	28.74	240.5	0.044	2.78
50	9.461	103.2	0.038	2.64

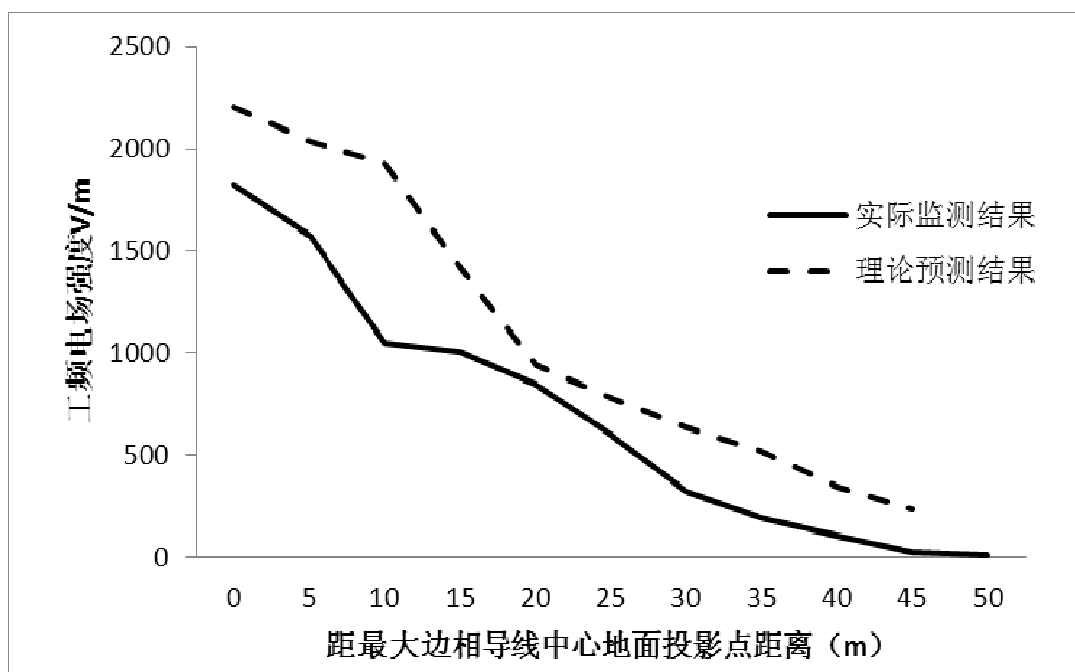


图 6-4 500kV 雅安~尖山双回线路工频电场强度监测值与预测值对比图

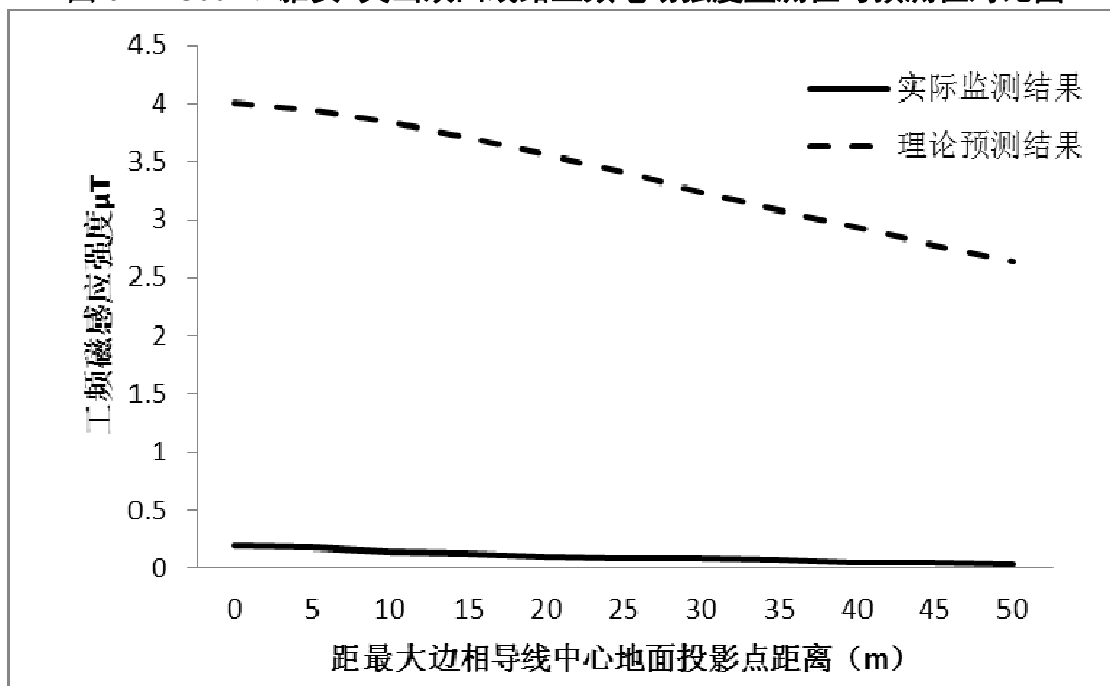


图 6-5 500kV 雅安~尖山双回线路工频磁感应强度监测值与预测值对比图

由表 6-11 和图 6-4~图 6-5 可知，500kV 同塔双回输电线路在距线路中心地面投影点 0~50m 处，理论预测值均大于实际监测值，但理论预测值与实际监测值的变化趋势基本一致，均随着距离的增加而减少，因此采用模式预测工程对线路的模式预测计算结果是可信的、且是偏保守的。

2) 500kV 单回线路

表 6-12 500kV 蜀山一线理论预测与实际监测结果对比

距边导线中心地面投影点距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	实际监测结果	理论预测结果	实际监测结果	理论预测结果
0	1161	1140	0.723	3.524
5	1716	1750	1.764	3.537
10	2468	2510	1.634	3.516
15	2457	2770	1.443	3.369
20	2012	2570	1.152	3.1
25	1729	2140	0.876	2.782
30	1049	1690	0.710	2.476
40	885	1010	0.491	1.979
50	530	610	0.356	1.626
60	316	390	0.274	1.373

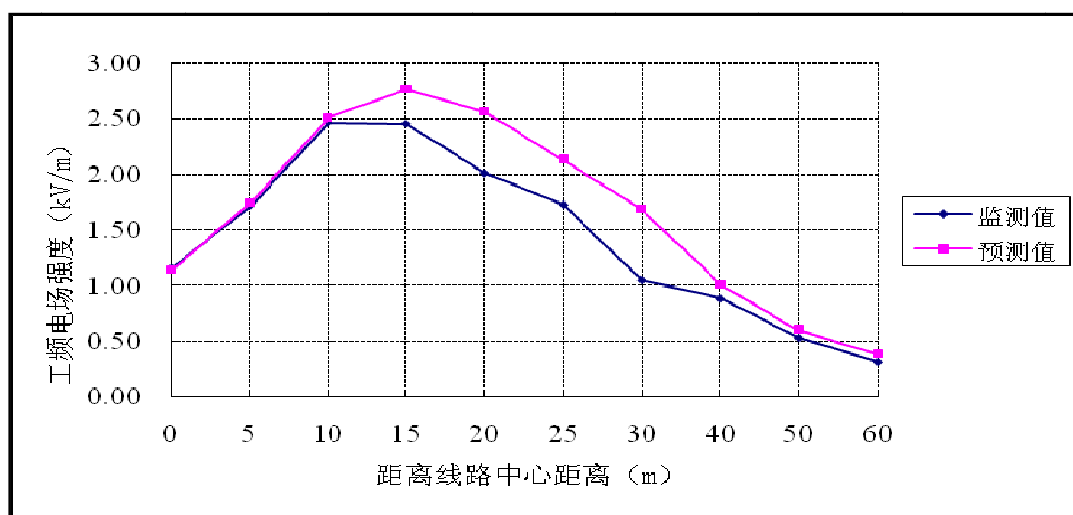


图 6-6 500kV 蜀山一线工频电场强度监测值与预测值对比图

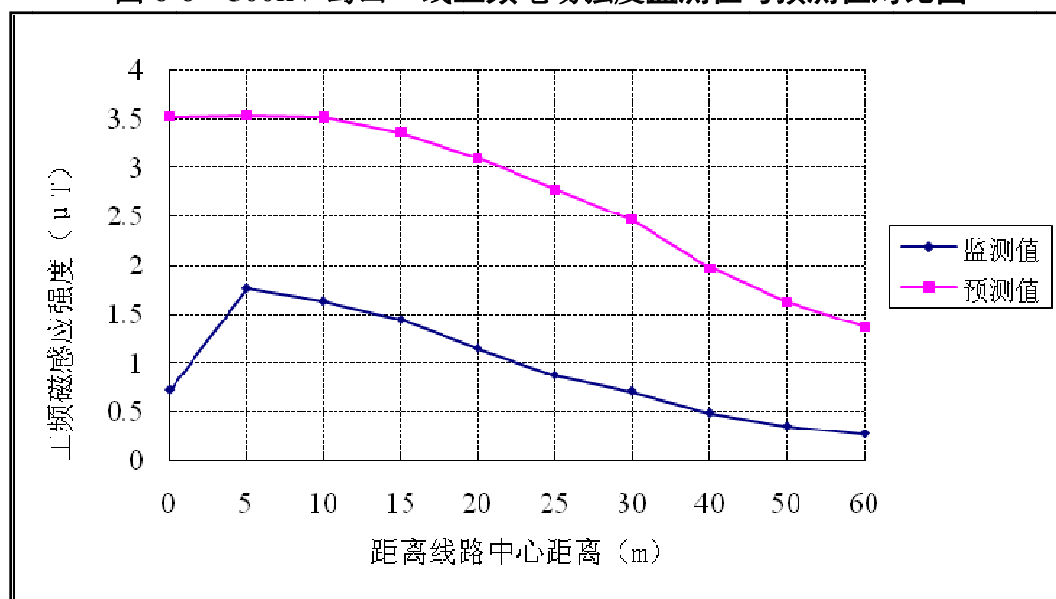


图 6-7 500kV 蜀山一线工频磁感应强度监测值与预测值对比图

由表 6-12 和图 6-6~图 6-7 可知，500kV 单回输电线路理论预测值与实际监测值

沿着衰减断面变化趋势基本一致，类比线路产生的工频电场强度与工频磁感应强度实际监测值较理论预测计算值小。因此，采用模式预测得出的工频电场强度与工频磁感应强度计算结果是可信的、且是偏保守的。所以本工程单回输电线路电磁环境影响预测评价的结果主要采用理论预测值作为评价依据。

6.1.2.3 理论预测

(1) 预测模型

根据理论预测模式、导线排列方式、导线对地距离、线间距、导线结构和运行工况，本工程输电线路的工频电场、工频磁场预测采用《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录 C 和 D 中的计算方法。

(2) 预测工况及环境条件的选取

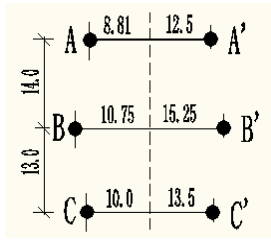
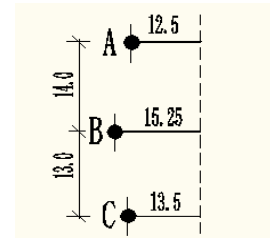
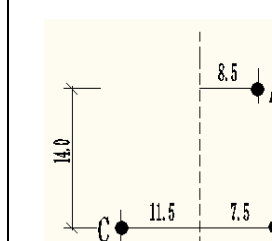
因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。

本工程预测模型中同塔双回同相序排列只出现在成都西 500kV 变电站出线终端塔（SDJA5101），根据现场调查和设计收资，该区域评价范围内无居民敏感目标分布，故而只针对通过耕作、畜牧养殖及道路区域的影响。

根据现场调查和设计收资，本工程设计的三角形排列段存在居民敏感目标，选择相间距离较大的（5B1-DJC）塔型下的工频电磁场预测结果来反映工程最不利的环境影响。针对评价范围内有居民敏感目标区域的影响，还需考虑通过耕作、畜牧养殖及道路区域的影响。

具体计算参数见表 6-13。

表 6-13 预测参数

线路参数		500kV 输电线路		
		双回段		单回段
线路架设方式		同塔双回同相序排列	双回单边挂线	三角排列
导线型式		4×JL/G1A-500/45		
直径(mm)		30		
分裂间距(mm)		500		
预测导线最低对地距离 (m)		11、12	11、12	10.5、11.5、14~23
工频电磁场	塔型	SDJA5101	SDJA5101	JGB262
	导线排列方式及相间距 (m)			
导线电压等级/单根导线电流		500kV/1000A		

(3) 同塔双回段输电线路电磁环境影响预测与评价

1) 工频电场环境影响

本工程同塔双回段线路采用 SDJA5101 铁塔，当采用单塔考虑时，在通过耕作、畜牧养殖及道路区域导线最低允许离地高度为 11m 以及保证线下工频电场小于 10kV/m 相应导线抬升高度为 12m 时，工频电场强度分布曲线见图 6-8，相应预测结果见表 6-14。

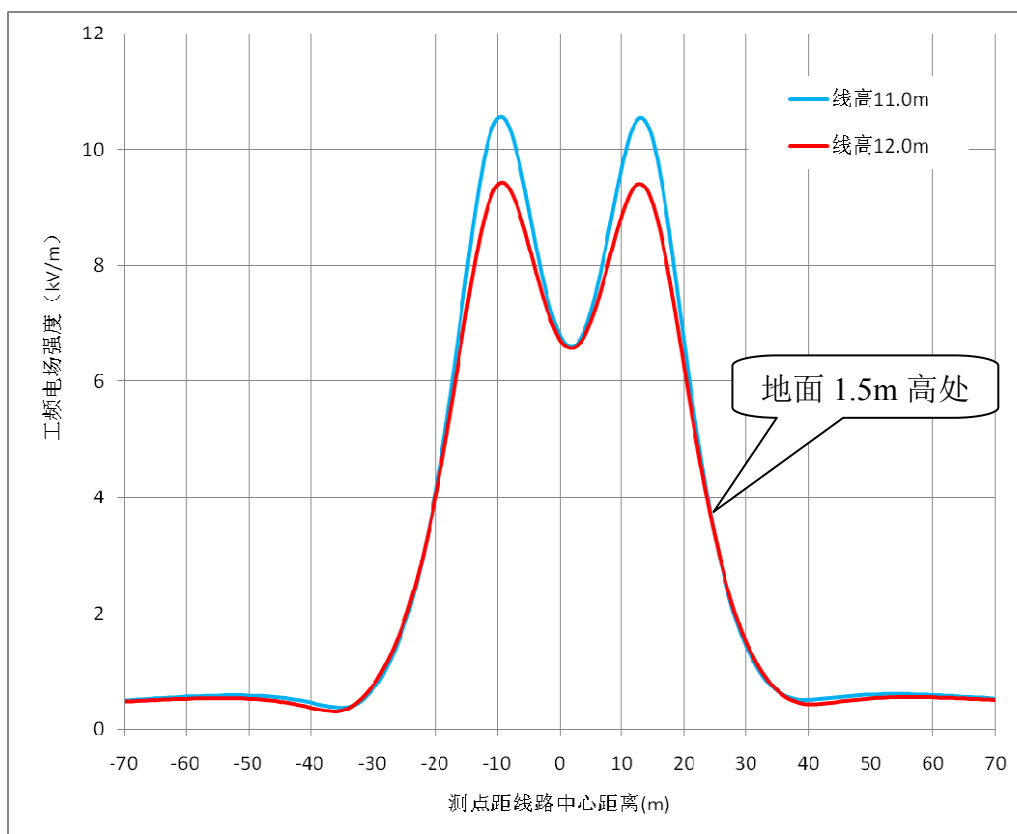


图 6- 8SDJA5101 塔线下工频电场强度分布曲线

表 6- 14 双回路 SDJA5101 塔线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

塔型	SDJA5101	
线间距离	8.81/10.75/10+12.5/15.25/13.5	
导线高度 (m)	线高 11	线高 12
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	
-70	0.49	0.48
-60	0.56	0.52
-50	0.57	0.53
-40	0.46	0.37
-30	0.70	0.77
工频电场强度降至 4kV 以下	3.53 (-21m)	3.52 (-21 m)
-20	4.12	4.04
工频电场强度最大值出线位置	10.54 (-9m)	9.42 (-9m)
0	6.78	6.70
10	9.72	8.88
工频电场最大值出线位置	10.55 (13m)	9.40 (13m)
18.5 (边导线外 5m)	7.41	6.85
20	6.6	6.18
工频电场强度降至 4kV 以下	3.79 (24m)	3.74 (24m)
30	1.42	1.49
40	0.50	0.43
50	0.59	0.53
60	0.58	0.55
70	0.52	0.50

从图 6-8 和表 6-14 可以看到，双回路线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域时，

采用 SDJA5101 塔，导线最低允许高度为 11m 时，在 SDJA5101 塔左侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 10.54kV/m，出现在距离中心线 9m（左侧边导线内侧 1.75m）处；SDJA5101 塔右侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 10.55kV/m，出现在距离中心线 13m（右侧边导线内侧 2.25m）处，不能满足工频电场强度公众全天曝露控制限值（10kV/m）要求。

根据计算，在通过该区域将导线高度抬高至 12m 时，在 SDJA5101 塔左侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.42kV/m，出线在距离中心 9m（左侧边导线内侧 1.75m）处；SDJA5101 塔右侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.40kV/m，出现在距离中心线 13m（右侧边导线内侧 2.25m）处，均满足工频电场强度公众全天曝露控制限值（10kV/m）要求。随着距离的增加工频电场逐渐降低，塔左侧到距离线路中心 21m（左侧边导线外 10.25m）处、塔右侧到距离线路中心 24m（右侧边导线外侧 8.75m）处，工频电场强度降到 4kV/m 以下。

2) 工频磁场环境影响

根据上述工频电场强度预测可知，本工程双回段线路通过耕作、畜牧养殖及道路区域时需将导线对地高度提升至 12m。因此，本次工频磁场预测与评价只针对此情况进行分析。工频磁感应强度分布曲线见图 6-9，相应预测结果见表 6-15。

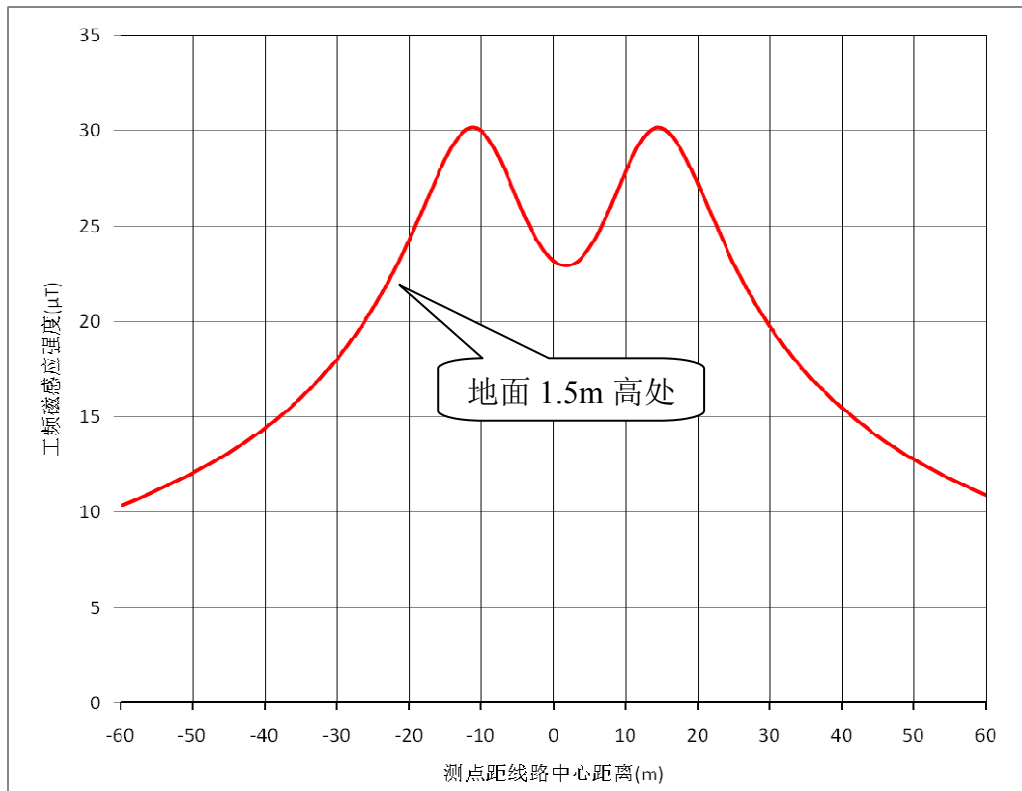


图 6-9 SDJA5101 塔最低导线高度为 11m 时线下工频磁感应强度分布曲线

表 6-15 双回路 SDJA5101 塔线下工频磁感应强度预测结果 单位: μT

典型塔型	SDJA5101
线间距离 (m)	8.81/10.75/10+12.5/15.25/13.5
导线高度 (m)	线高 12
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m
-70	9.02
-60	10.29
-50	11.96
-40	14.27
-30	17.75
-20	23.53
-15.75 (边导线外 5m)	26.36
工频磁感应强度最大值出线位置	28.37 (-11m)
-5	25.67
0	23.17
5	23.67
10	26.68
工频磁感应强度最大值出线位置	28.35 (15m)
20	26.06
20.25 (边导线外 5m)	25.35
30	19.79
40	15.32
50	12.69
60	10.83
70	9.44

从图 6-9 和表 6-15 中可以看到,双回路线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域时,采用 SDJA5101 塔,导线对地高度提升为 12m 时,在 SDJA5101 塔左侧线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $28.37\mu\text{T}$; SDJA5101 塔右侧线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $28.35\mu\text{T}$,均满足线下工频磁感应强度公众曝露控制限值($100\mu\text{T}$)的要求。

(4) 同塔双回单边挂线段输电线路电磁环境影响预测与评价

1) 工频电场环境影响

由于本工程同塔双回出线侧采用 1 基 SDJA5101 铁塔,当采用单塔考虑并按最不利侧预测考虑,在通过耕作、畜牧养殖及道路区域导线最低允许离地高度 (11m),保证线下工频电场小于 10kV/m 相应导线抬升高度为 12m 时;线下地面 1.5 高处电场强度分布曲线见图 6-10,相应预测结果见表 6-16。

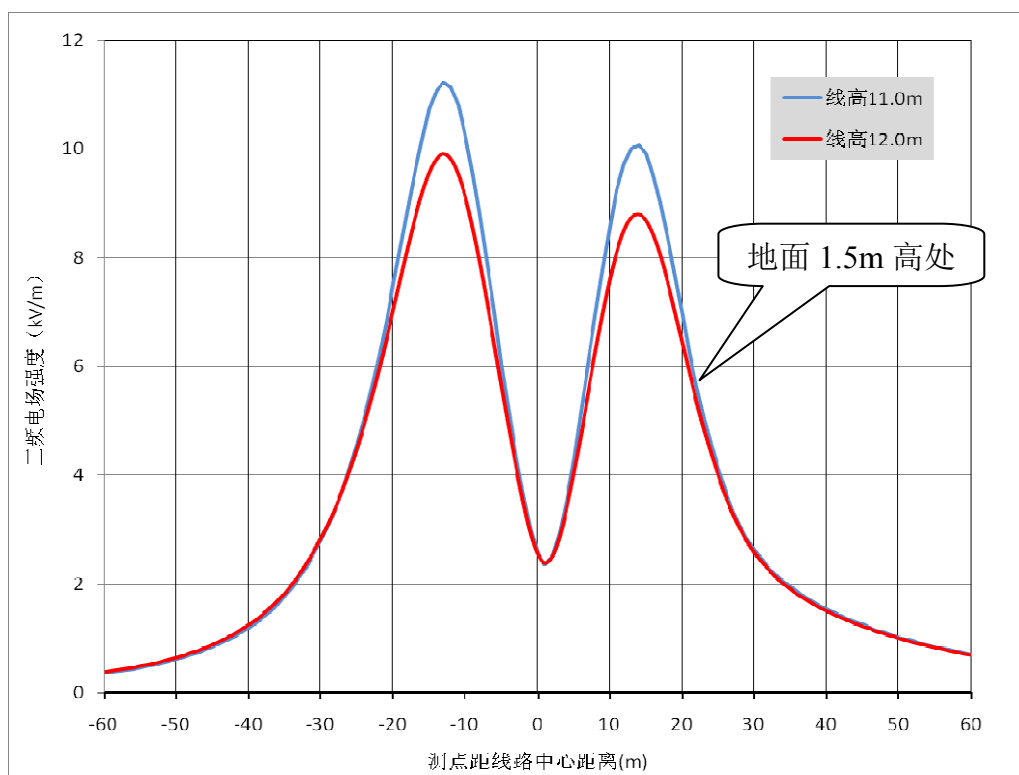


图 6-10 SDJA5101 塔最低导线高度为 11m、12m 时线下工频电场强度分布曲线

表 6-16 双回线路单边挂线段工频电场强度预测结果 单位: kV/m

塔型	SDJA5101	
线间距离	12.5/15.25/13.5	
导线高度 (m)	线高 11	线高 12
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	
-60	0.37	0.39
-40	1.2	1.26
-30	2.79	2.84
工频电场强度降至 4kV 以下	3.72 (-27m)	3.73 (-30)
-20	7.5	7.06
工频电场强度最大值出线位置	11.22 (-13m)	9.91 (-13m)
-5	6.07	5.63
0	2.53	2.54
5	4.34	4.07
10	8.56	7.58
工频电场最大值出线位置	10.07 (14m)	8.80 (14m)
20	6.94	6.43
20.25 (边导线外 5m)	6.26	5.87
工频电场强度降至 4kV 以下	3.69 (26m)	3.97 (25m)
30	2.63	2.59
40	1.54	1.51
60	0.71	0.70

从图 6-10 和表 6-16 可以看到，双回单边挂线段线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域时，采用 SDJA5101 塔，导线最低允许高度为 11m 时，在 SDJA5101 塔左侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 11.22kV/m；SDJA5101 塔右侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 10.07kV/m，均不满足线下工频电场公众暴露控制限值(10kV/m)

的要求。

根据计算，在通过该区域将导线高度抬高至 12m 时，SDJA5101 塔线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.91kV/m，满足线下工频电场公众曝露控制限值(10kV/m)的要求。随着距离的增加工频电场逐渐降低，SDJA5101 塔左侧到距离线路中心 27m、塔右侧到距离线路中心 25m（右侧边导线外侧 9.75m）处，工频电场强度降到 4kV/m 以下。

2) 工频磁场环境影响

根据上述工频电场预测，同塔双回单边挂线段在通过耕作、畜牧养殖及道路区域导线最低允许离地高度需抬升为 12m 时；线下地面 1.5 高处电场强度分布曲线见图 6-11，相应预测结果见表 6-17。

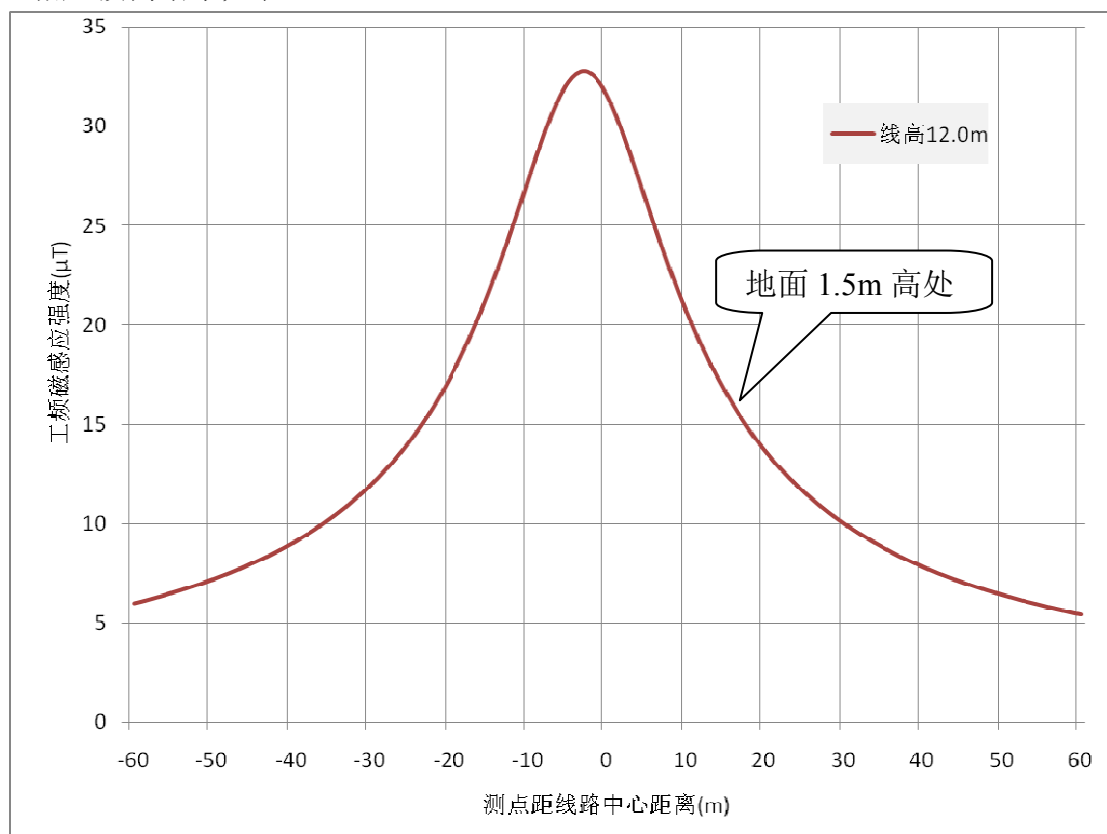


图 6-11 单边挂线段线下工频磁感应强度分布曲线

表 6-17 双回线路单边挂线段线下工频磁感应强度预测结果 单位：μT

典型塔型	SDJA5101
线间距离 (m)	12.5/15.25/13.5
导线高度 (m)	线高 12
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m
-60	5.96
-40	8.98
-30	11.92
-20	17.28

-10	27.34
工频磁感应最大值出线位置	32.80-3m)
0	31.55
10	20.66
20	13.66
30	9.97
40	7.80
60	5.41

从图 6-11 和表 6-17 中可以看到，双回段线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域时，采用 SDJA5101 塔，导线高度提高为 12m 时，SDJA5101 塔线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 32.80 μ T，满足线下工频磁感应强度公众暴露控制限值（100 μ T）的要求。

（5）单回段输电线路电磁环境影响预测与评价

1) 工频电场环境影响预测评价

①通过耕作、畜牧养殖及道路等区域

本工程单回段线路采用 5B1-DJC 铁塔，在通过耕作、畜牧养殖及道路区域导线最低允许离地高度（10.5m）时；保证线下工频电场小于 10kV/m 相应导线抬升高度为 11.5m 时；线下地面 1.5 高处电场强度分布曲线见图 6-12，相应预测结果见表 6-18。

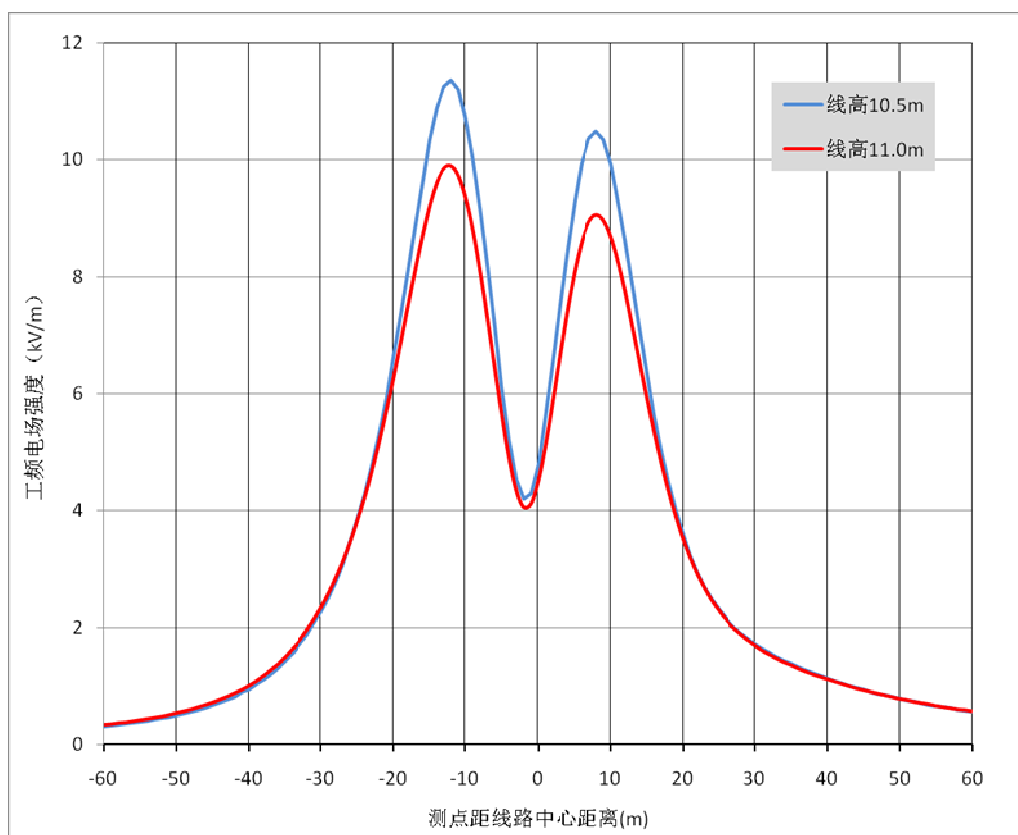


图 6-125B1-DJC 塔地面 1.5m 高处工频电场强度分布曲线

表 6-18 5B1-DJC 塔线路工频电场强度预测结果 单位: kV/m

典型塔型	5B1-DJC	
线间距离 (m)	11.5+7.5	
导线高度 (m)	10.5	11.5
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m
-60	0.31	0.33
-50	0.5	0.53
-31.5 (边导线外 20m 处)	1.88	1.94
-30	2.27	2.34
降至 4kV/m 以下出现位置	3.83 (-25m)	3.82 (-25m)
-16.5 (边导线外 5m 处)	9.65	8.71
工频电场强度最大值出现位置	11.35 (-12m)	9.89 (-12m)
-5	6.13	5.63
0	4.8	4.5
5	9.31	8.08
工频电场强度最大值出现位置	10.48 (8m)	9.05 (8m)
10	9.93	8.69
12.5 (边导线外 5m 处)	8.63	7.75
降至 4kV/m 以下出现位置	3.99 (19m)	3.89 (19m)
25	2.3	2.28
27.5 (边导线外 20m 处)	2.02	1.99
30	1.72	1.69
40	1.13	1.11
60	0.56	0.55

从图 6-12 以及表 6-18 理论计算结果显示, 输电线路工频电场强度随线高的增加而逐渐降低; 线高不变时距边导线地面投影越远工频电场强度越低, 工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大。

本工程单回段输电线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域, 采用 5B1-DJC 塔, 导线最低允许高度为 10.5m 时, 在 5B1-DJC 塔左侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 11.35kV/m, 出现在距离中心线 13.1m (左侧边导线外侧 0.5m) 处; 5B1-DJC 塔右侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 10.48kV/m, 出现在距离中心线 8m (右侧边导线外侧 0.5m) 处, 不能满足工频电场强度公众全天曝露控制限值 (10kV/m) 要求。

根据计算, 在通过该区域将导线高度抬高至 11.5m 时, 在 5B1-DJC 塔左侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.89kV/m, 出线在距离中心 12m (左侧边导线外侧 0.5m) 处; 5B1-DJC 塔右侧线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.05kV/m, 出现在距离中心线 8m (右侧边导线外侧 0.5m) 处, 均满足工频电场强度公众全天曝露控制限值 (10kV/m) 要求。随着距离的增加工频电场逐渐降低, 塔左侧到距离线路中心 25m (左侧边导线外 13.5m) 处、塔右侧到距离线路中心 19m (右侧边导线外侧 11.5m) 处, 工频电场强度降到 4kV/m 以下。

②通过民房等居民区域

本工程单回段输电线路通过民房等居民区域导线最低允许离地高度（14m）时，线下地面 1.5m、4.5m（一层楼顶 1.5m）、7.5m（二层楼顶 1.5m）及地面 10.5m（三层楼顶 1.5m）高处工频电场强度分布曲线见图 6-13。相应预测结果见表 6-19。

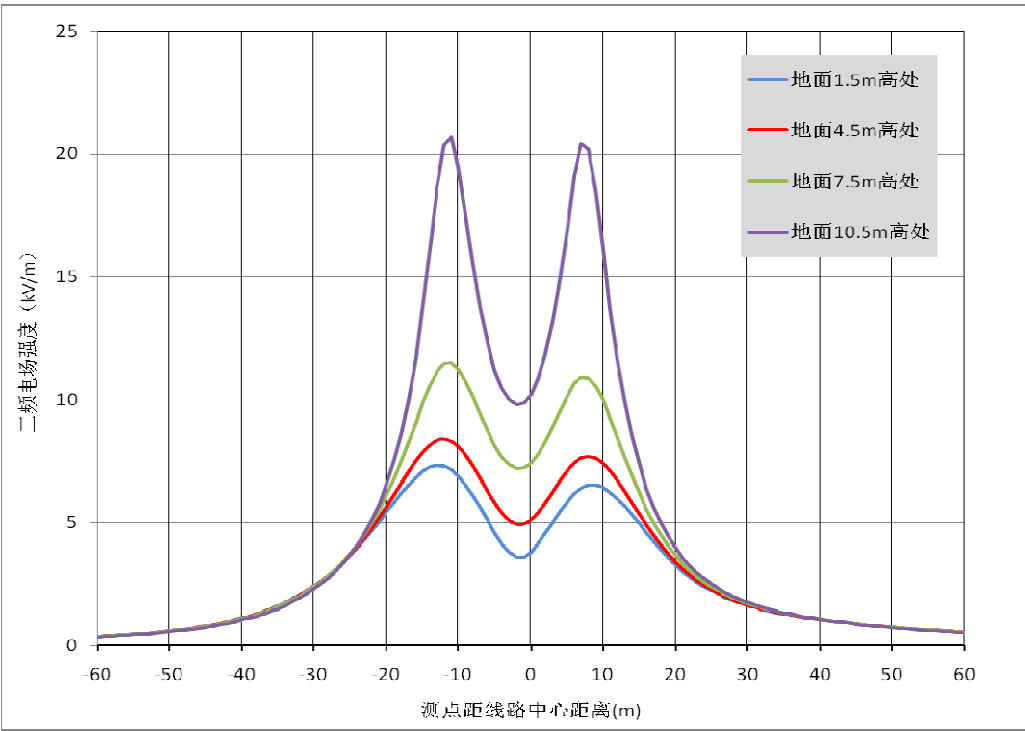


图 6-135B1-DJC 塔最低导线高度为 14m 时工频电场强度分布曲线

表 6-19 5B1-DJC 塔线高为 14m 时线路工频电场强度预测结果单位：kV/m

塔型	5B1-DJC			
线间距离	11.5+7.5			
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 4.5m	离地 7.5m	离地 10.5m
-60	0.36	0.36	0.36	0.35
-50	0.59	0.59	0.58	0.57
-40	1.11	1.1	1.08	1.06
-31.5（边导线外 20m 处）	2.21	2.2	2.17	2.11
-30	2.40	2.39	2.36	2.31
降至 4kV/m 以下出现位置	3.97（-24）	3.69（-25）	3.73（-25）	3.71（-25）
-16.5（边导线外 5m 处）	6.83	7.51	9.06	11.73
工频电场强度最大值出现位置	7.31（-13）	8.42（-12）	11.50（-11）	20.69（-11）
-5	4.57	5.81	8.13	11.24
0	3.8	5.12	7.42	10.23
5	5.86	7.13	10.18	17.11
工频电场强度最大值出现位置	6.51（8）	7.70（8）	10.87（8）	20.42（7）
10	6.41	7.42	9.97	16.11
12.5（边导线外 5m 处）	5.97	6.72	8.46	11.65
降至 4kV/m 以下出现位置	3.87（18）	3.72（19）	3.65（20）	3.97（20）
27.5（边导线外 20m 处）	1.91	1.96	2.04	2.15
30	1.61	1.64	1.69	1.76
40	1.05	1.06	1.07	1.08
50	0.74	0.74	0.75	0.75
60	0.54	0.54	0.54	0.54

从图 6-13 以及表 6-19 理论计算结果显示，本工程单回段输电线路在通过民房等居民区域最低允许导线高度（14.0m）时，边导线外 5m 处距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.83kV/m，不能满足通过民房等居民区域工频电场强度 4000V/m 要求。

为确保边导线 5m 以外评价范围内各居民房屋地面及楼顶平台处达标，按环境敏感点距导线水平距离的不同、楼层的不同，相应的提高导线高度来确保地面及楼顶平台处工频电场强度小于 4000V/m。其工频电场强度分布曲线见图 6-14。各居民房屋处距线路边导线不同距离相应最低导线高度关系见表 6-20。

表 6-20 各居民房屋处距线路边导线不同距离相应最低导线高度关系表

居民房屋距边导线不同距离（m）	不同水平距离及高度时，为达到 4000V/m 而需要抬高的导线高度			
	距地面 1.5m 高处（m）	距地面高度 4.5m（一层楼顶上 1.5m）（m）	距地面高度 7.5m（二层楼顶上 1.5m）（m）	距地面高度 10.5m（三层楼顶上 1.5m）（m）
5	21	21	23	25
6	20	21	22	24
7	20	21	22	24
8	19	20	21	23
9	19	19	20	22
10	18	18	19	21
11	17	17	18	19
12	15	15	16	18
13	14	14	14	14
14	14	14	14	14
15	14	14	14	14

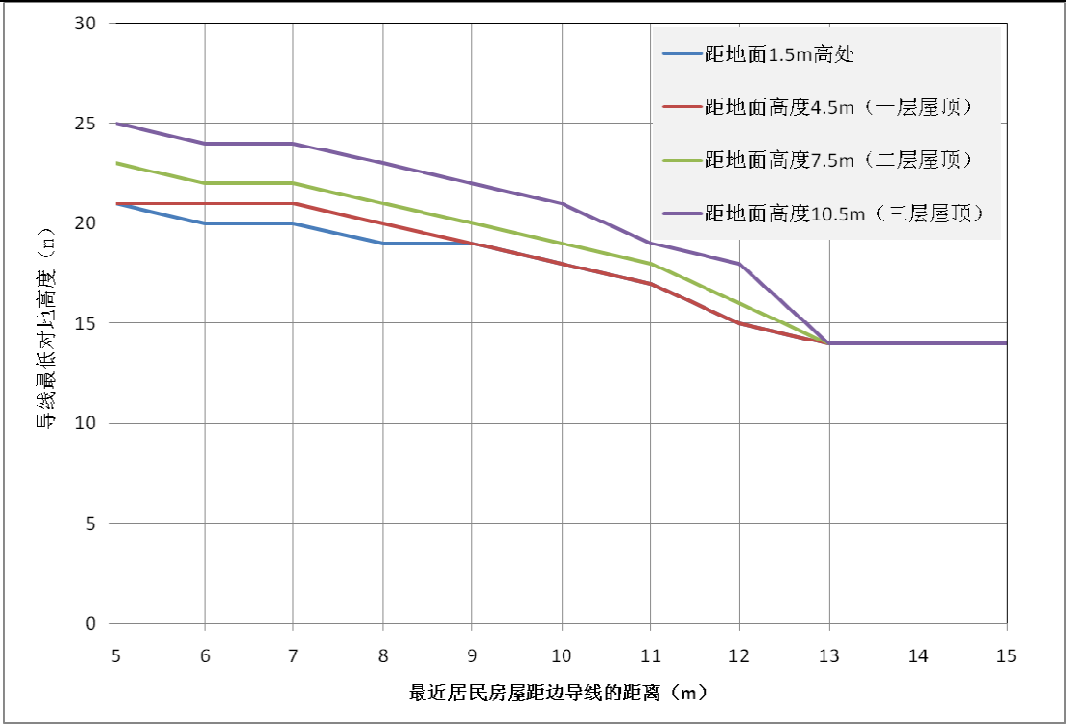


图 6-14 各居民房屋处距线路边导线不同距离相应最低导线高度关系图

②工频磁场环境影响

本工程线路不同对地线高时线下距地面 1.5m 高处的工频磁感应强度的计算结果见表 6-21、图 6-15。

表 6-21 5B1-DJC 塔线路工频磁感应强度预测结果 单位：μT

塔型	5B1-DJC								
线间距离	11.5+7.5								
导线高度 (m)	线高 11.5m	线高 14m	线高 15m	线高 16m	线高 17m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
-60	6.72	6.64	6.61	6.57	6.53	6.49	6.45	6.41	6.39
-50	8.29	8.16	8.09	8.03	7.96	7.89	7.82	7.74	7.71
-40	10.79	10.49	10.36	10.23	10.09	9.95	9.81	9.67	9.59
-31.5 (边导线外 20m 处)	14.63	13.92	13.62	13.32	13.03	12.73	12.44	12.15	12
-30	15.21	14.41	14.09	13.76	13.43	13.11	12.79	12.47	12.32
-16.5 (边导线外 5m 处)	28.61	24.2	22.76	21.46	20.3	19.24	18.29	17.41	17
工频电场强度 最大值出现位 置 (-10)	33.16	26.89	24.98	23.31	21.86	20.56	19.42	18.39	17.91
-5	30.79	25.51	23.85	22.38	21.07	19.91	18.85	17.9	17.46
0	15.83	14.94	14.58	14.21	13.85	13.5	13.15	12.81	12.64
5	14.63	13.92	13.62	13.32	13.03	12.73	12.44	12.15	12
10	11.12	10.8	10.66	10.51	10.36	10.21	10.06	9.9	9.82
12.5 (边导线外 5m 处)	9.15	8.96	8.88	8.8	8.71	8.62	8.52	8.43	8.38
20	8.49	8.34	8.28	8.21	8.14	8.06	7.98	7.9	7.86
27.5 (边导线外 20m 处)	6.85	6.77	6.73	6.69	6.65	6.61	6.57	6.52	6.5
30	5.73	5.68	5.66	5.64	5.61	5.59	5.56	5.53	5.52
40	4.92	4.89	4.88	4.86	4.85	4.83	4.81	4.79	4.78
50	6.72	6.64	6.61	6.57	6.53	6.49	6.45	6.41	6.39
60	8.29	8.16	8.09	8.03	7.96	7.89	7.82	7.74	7.71

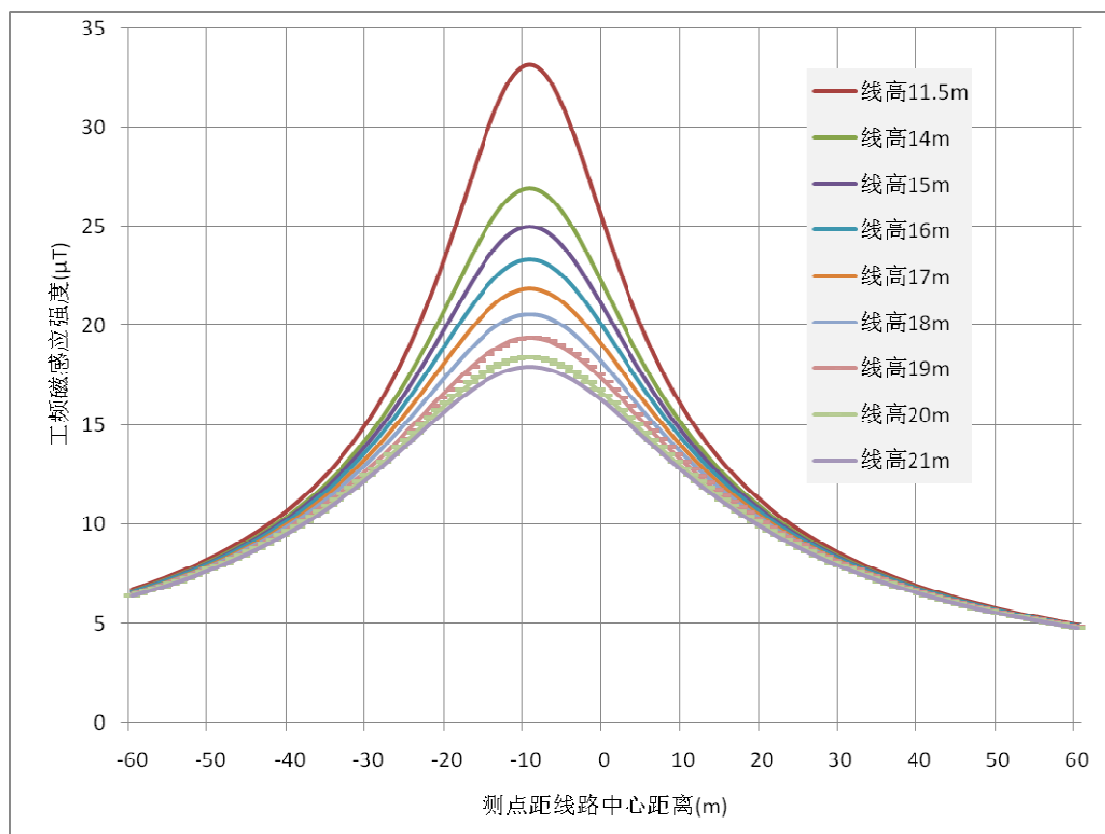


图 6- 155B1-DJC 塔地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布曲线

从表 6-21 和图 6-15 可见，本工程单回段输电线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域，导线提升高度（11.5m）时，线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 33.16 μ T，满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

本工程单回段输电线路通过民房等居民区域，导线对地最低高度为 14m 时工频磁感应强度为 26.89 μ T，导线对地最低高度为 20.5m 时工频磁感应强度为 17.91 μ T，满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

因此，本工程输电线路工频磁感应强度均能满足公众曝露控制限值要求，工频磁场不会成为本线路建设的环境制约因素。

6.1.2.4 线路交叉或并行架设时的影响分析

（1）交叉跨越分析

本工程线路较短，只交叉跨越 10kV 配电线路 8 次，本工程与其交叉跨越时已严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010 进行设计。由于 10kV 及其以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，本工程线路与其交叉跨越时不考虑电磁环境叠加影响。

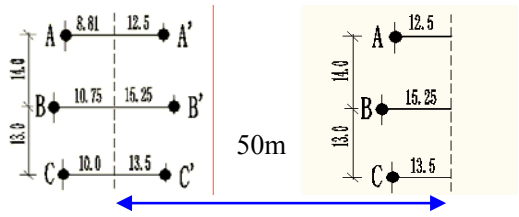
（2）并行影响分析

虽然本工程线路较短，但是存在 2 种类型的并行。第一种：在成都西 500kV 变电

站出线侧附近存在同塔双回与双回路塔单边挂线并行；第二种：出线后全部为单回三角排列段并行。

针对第 1 种情况，本次为了进一步分析两并行线路以及前面成都西变电站的叠加影响，本次还增加了并行线路叠加影响预测分析内容。根据前面预测，并行线路两种并行线路对地高度均需提高至 12m。设计资料中提供并行段线路中心之间最近距离约 50m，本次按上述参数进行电磁环境叠加影响预测。并行线路叠加影响预测参数详见表 6-22。

表 6- 22 本工程并行段输电线路预测参数

线路参数		500kV 输电线路
线路架设方式		双回路排列、双回路单边挂线排列
导线型式		4×JL/G1A-500/45
直径(mm)		30
分裂间距(mm)		500
预测导线最低对地距离（m）		12、14
工频电 磁场	塔型	SDJA5101
	导线排列方式及相间距（m）	
导线电压等级/单根导线电流		500kV/1000A

1) 工频电场环境影响

本工程输电线路采用 SDJA5101 铁塔，当并行段导线高度为 12m 时，线下 1.5m 高处并行线路叠加工频电场强度分布曲线见图 6-16，保证线下通过耕作、畜牧养殖及道路区域满足公众全天曝露控制限值（10kV/m）导线对地高度为 14m 时，线下 1.5m 高处并行线路叠加工频电场强度分布曲线见图 6-17，相应的预测结果见表 6-23。

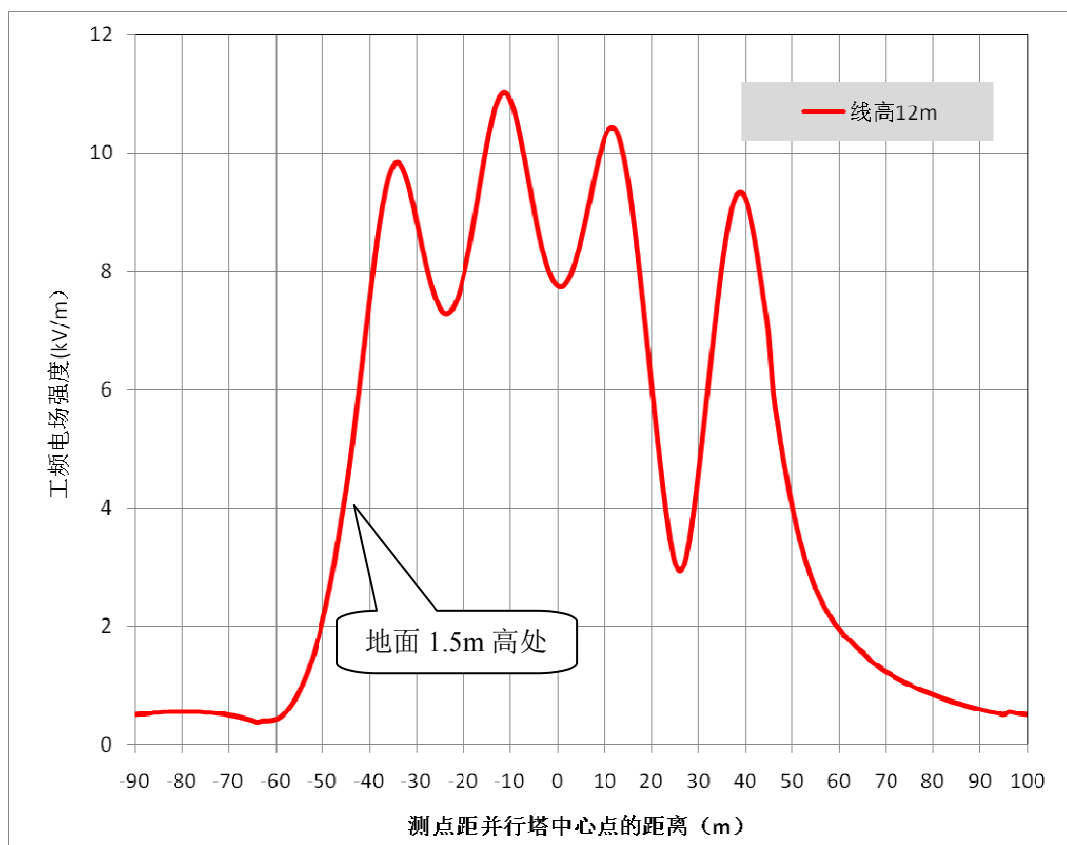


图 6-16SDJA5101 塔导线高度均为 12m 时线下工频电场强度分布曲线

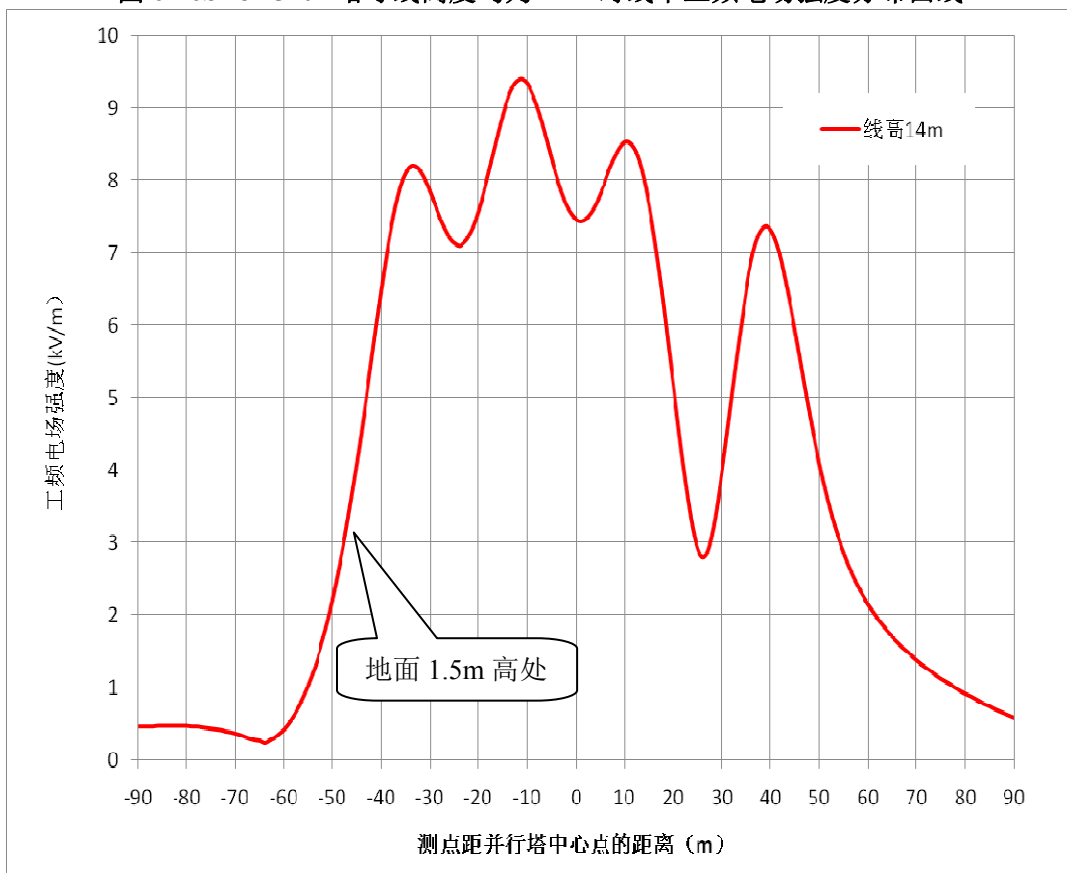


图 6-16SDJA5101 塔导线高度均为 14m 时线下工频电场强度分布曲线

表 6-23 双回并行段走线叠加工频电场强度预测结果 单位: kV/m

典型塔型	SDJA5101	
线间距离 (m)	详见表 6-22	
导线高度 (m)	12m	14m
距两线路中心距离 (m)	离地 1.5m	
-90	0.5	0.47
-80	0.55	0.48
-70	0.49	0.37
-60	0.42	0.43
-50	2.1	2.22
左塔左侧降至 4kV/m 出现位置 (-46m)	3.86	3.68
左塔左侧边导线外 5m (-40.75m)	6.85	6.03
-40	7.53	6.5
-30	8.82	7.84
-20	7.93	7.57
工频电场强度最大值出现位置 (-11m)	11.01	9.40
-10	10.88	9.34
0	7.75	7.46
10	10.25	8.53
20	6.11	5.19
30	4.62	4.01
40	9.22	7.33
右塔右侧边导线外 5m (45.25m)	6.93	5.96
50	4.02	4.11
右塔右侧降至 4kV/m 出现位置 (51m)	3.65	3.81
60	1.94	2.15
70	1.22	1.39
80	0.84	0.92
90	0.59	0.59

从图 6-16 和表 6-23 可以看到,本工程输电线路采用 SDJA5101 铁塔,在通过出线侧区域附近,当并行线路全部按上面计算的单塔通过耕作、畜牧养殖及道路区域导线对地高度需提升为 12m 时,线下 1.5m 高处并行线路叠加电场强度最大值为 11.01kV/m,不满足耕作、畜牧养殖及道路区域 (10kV/m) 的要求。

经过逐步试算,当并行线路全部导线高度提高为 14m 时,线下 1.5m 高处并行线路叠加电场强度最大值为 9.40kV/m,并行线路产生的工频电场强度满足耕作、畜牧养殖及道路区域 (10kV/m) 的要求。

2) 工频磁场环境影响

根据上述工频电场预测,同塔双回同相序排列与同塔双回单边挂线段在通过耕作、畜牧养殖及道路区域导线离地高度需抬升为 14m,线下 1.5m 高处并行线路叠加工频磁感应强度分布曲线见图 6-17,相应的预测结果见表 6-24。

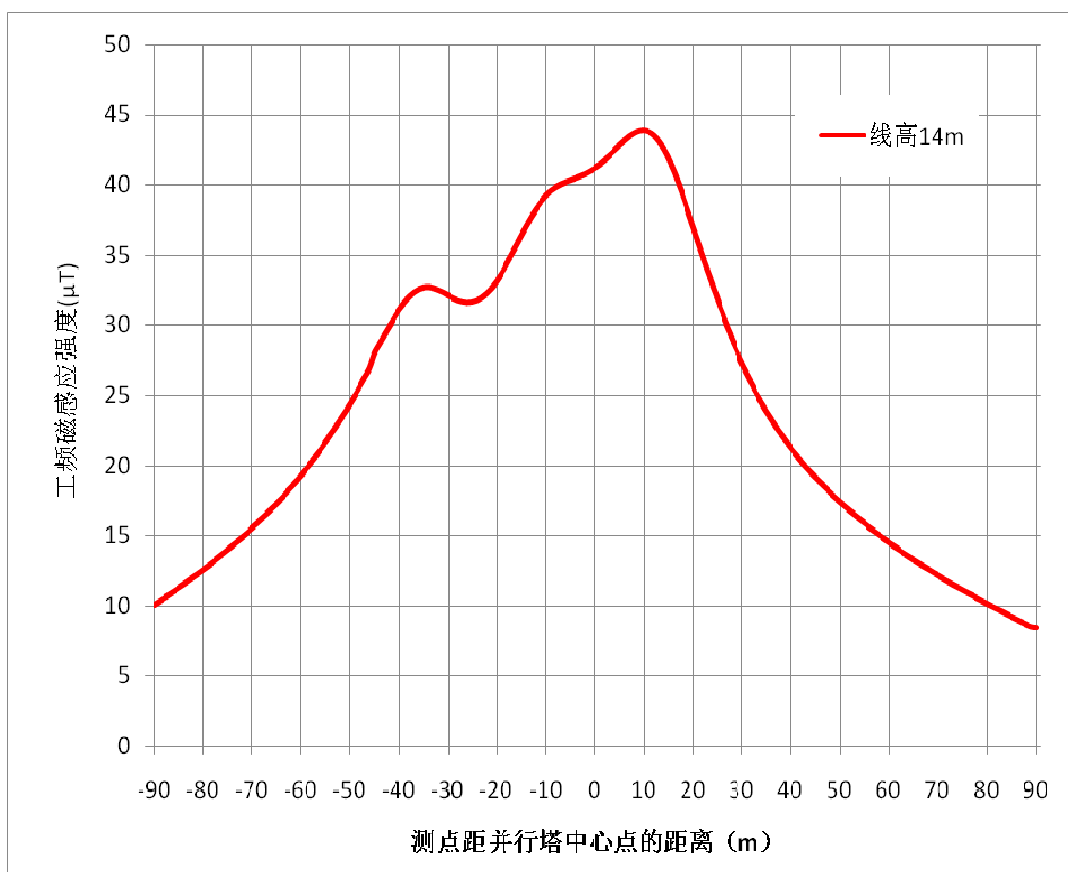


图 6-17 SDJA5101 塔导线高度均为 14 时线下工频磁感应强度分布曲线

表 6-24 双回并行段走线叠加工频磁感应强度预测结果 单位: μT

典型塔型	SDJA5101
线间距离 (m)	详见表 6-22
导线高度 (m)	14
距两线路中心距离 (m)	离地 1.5m
-90	10.06
-80	12.57
-70	15.55
-60	19.29
-50	24.38
左塔左侧边导线外 5m (-40.75m)	30.55
-40	31.10
-30	32.10
-20	33.12
-10	39.21
0	41.18
工频电场强度最大值出现位置 (10m)	43.87
20	36.86
30	27.27
40	21.23
右塔右侧边导线外 5m (45.25m)	19.13
50	17.38
60	14.51
70	12.17
80	10.14
90	8.44

从图 6-17 和表 6-24 可以看到，本工程输电线路采用 SDJA5101 铁塔，当并行线路全部导线高度提高为 14m 时，线下 1.5m 高处并行线路叠加工频磁感应强度最大值为 43.87 μ T，满足公众暴露控制限值（100 μ T）要求。

针对第 2 种情况，根据设计资料和现场踏勘，目前位于已投运的蜀丹 II 线与蜀丹 III 线之间的▲1 环境敏感目标工频电场强度现状监测值为 1.60 $\times 10^3$ V/m，本期投运后，该▲1 只位于拟建成都西至蜀州 III 线外侧，故而本次采用现状监测值均可保守反映该点本期投运后的电磁环境情况。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

根据类比分析，成都西 500kV 变电站本期建设规模运行产生的电磁环境对周围环境的影响满足相应评价标准限值要求。

根据类比分析及理论预测计算结果分析，双回段线路（同塔双回垂直同相序排列、同塔双回单边挂线）位于成都西变电站出线侧附近，评价范围无居民敏感目标。双回段线路（同塔双回垂直同相序排列、同塔双回单边挂线）线路在耕作、畜牧养殖及道路区域均需提升至 14m 时，才能低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV 限值要求。

单回线路三角排列段在耕作、畜牧养殖及道路区域均提升至 11.5m 时，才能低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV 限值要求。随着距离的增加工频电场逐渐降低，塔左侧到距离线路中心 25m（左侧边导线外 13.5m）处、塔右侧到距离线路中心 19m（右侧边导线外侧 11.5m）处，工频电场强度降到 4kV/m 以下。

在通过居民区，导线最低对地高度为 14m 时，为确保边导线 5m 以外评价范围内各敏感点电磁环境达标，按敏感点距导线水平距离的不同、楼层的不同，相应的提高导线高度来确保工频电场强度小于 4000V/m。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 成都西 500kV 变电站站噪声预测评价

（1）评价方法

本工程根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中规定的工业噪声预测模式，采用 SoundPLAN6.3 版本环境噪声模拟软件，预测成都西 500kV 变电站本期主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图，

然后与环境标准对比进行评价。

(2) 预测模式

1) 计算单个声源对预测点的影响

户外声传播衰减包括几何发散 (Adiv)、大气吸收 (Aatm)、地面效应 (Agr)、屏障屏蔽 (Abar)、其他多方面效应 (Amisc) 引起的衰减。在已知声源 A 声功率级 (LAW) 的情况下, 预测点(r)处受到的影响为:

$$Lp(r) = LAW - (Adiv + Aatm + Abar + Agr + Amisc) \quad (1)$$

预测点的 A 声级 LA(r)是将 63Hz 到 8KHz 的 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 (LA(r))。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (2)$$

式中:

L_{Pi}(r) — 预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

2) 几何发散衰减 (Adiv)

本工程的点声源均为无指向性点声源, 几何发散衰减 (Adiv) 的基本公式是:

$$LP(r) = LP(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad (3)$$

公式 (3) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$Adiv = 20 \lg(r / r_0) \quad (4)$$

3) 反射体引起的修正 (ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时, 到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果, 从而使预测点声级增高。

当满足下列条件时, 需考虑反射体引起的声级增高: 反射体表面平整光滑, 坚硬的; 反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ; 入射角 θ < 85°。

4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面, 车间透声的墙壁, 均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W, 各面积元噪声的位相是随机的, 面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成, 其合成声级可按能量叠加法求出。

5) 空气吸收引起的衰减 (Aatm) 按公式 (9) 计算:

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (9)$$

式中：

α — 大气吸收衰减系数，dB/km。

6) 地面效应衰减 (A_{gr})

在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式(10)计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (10)$$

式中：

r — 声源到预测点的距离，m；

h_m — 传播路径的平均离地高度，m； $h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

7) 屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

声屏障引起的衰减按公式(11)计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (11)$$

8) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (14)$$

式中：

t_j — 在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i — 在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T — 用于计算等效声级的时间，s；

N — 室外声源个数；

M 外等效室外声源个数。

由于本工程声源均为室外声源，因此公式（14）等效为公式（15）：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right] \quad (15)$$

（3）计算条件

1) 预测时段

成都西 500kV 变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本工程重点对成都西 500kV 变电站运行期噪声进行预测。

2) 衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）引起的衰减，而未考虑其他多方面效应（ A_{misc} ）以及绿化林带引起的衰减。

屏障屏蔽衰减主要指各单相高压电抗器之间防火墙的遮挡效应及主控综合楼等站内建筑物的遮挡效应。本工程主要建筑物高度见表 6-25。

表 6-25 成都西 500kV 变电站建（构）筑物高度一览表

序号	建（构）筑物名称	高度（m）
1	主控通信楼	4.4
2	500kV 继电室	4.6
3	220、66kV 及主变继电器室	4.4
4	站用电及开关柜室	4.2
5	消防水泵房	6.2
6	主变防火墙	8.0
7	围墙	2.3

3) 预测源强

根据设计提供资料，成都西 500kV 变电站本期拟建 2 台主变采用 1200MVA/500kV 三相分体式变压器，本工程主变压器噪声源强不大于 70dB(A)（距设备 2.0m 处）、66kV 油浸式并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A)（距设备 0.3m 处）。

（4）成都西 500kV 变电站周围环境及地势

成都西 500kV 变电站推荐站址位于成都平原西北部，站址场地平坦、开阔，场地内现为苗圃，北东侧略高，南西侧略低，由北向南略微倾斜，场地高程 627.0~628.5m，相对高差 1.5m 左右。工程拆迁后最近民房水平距离约 10m（位于站址南侧）。

（5）声环境影响预测及评价

1) 未采取措施时站界噪声预测结果

根据 SoundPLAN 软件预测计算，本期建设规模时，在未采取降噪措施条件下，成都西 500kV 变电站站外敏感点均能达标；东南侧、东北侧站外区域噪声超标。噪声预测贡献值等声级曲线见图 6-18。站外 1m 地面高度 1.2m 处的噪声预测值预测结果见表 6-26。

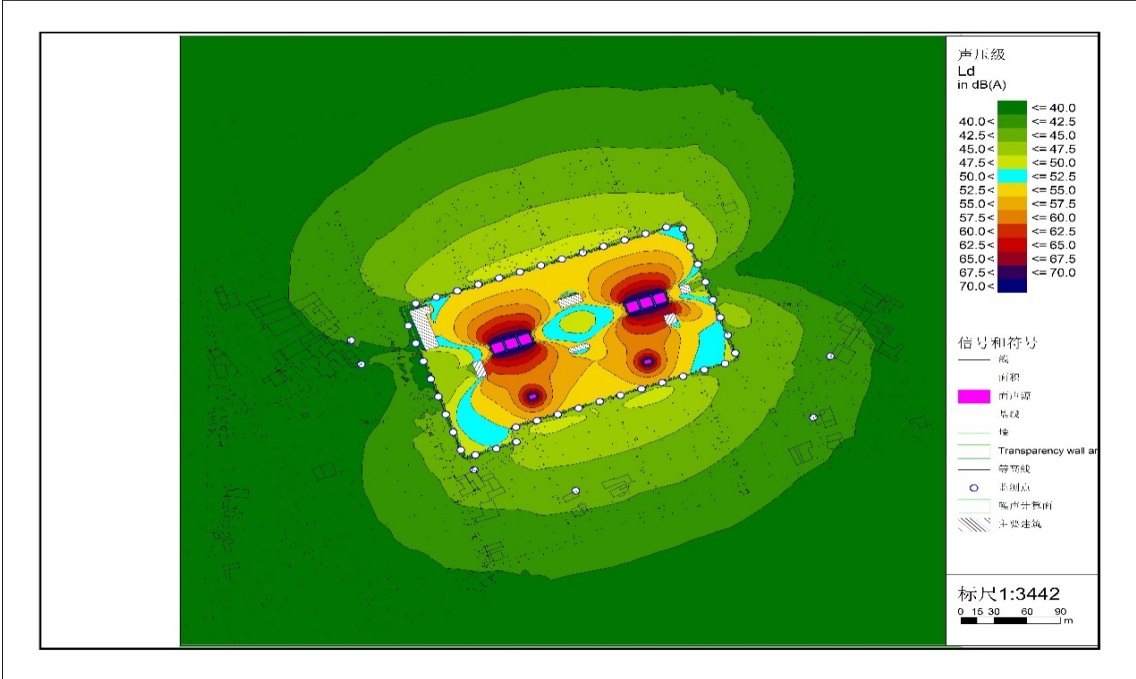


图 6-18 成都西变电站本期噪声对站界处的预测值等声级曲线（未采取措施）

表 6-26 成都西 500kV 变电站噪声预测结果单位：（dB（A））

项目	点位	最大贡献值	达标情况
站界	站址东侧	49.7	达标
	站址南侧	52.2	超标
	站址西侧	47.1	达标
	站址北侧	50.8	超标

从预测结果可知，成都西 500kV 变电站南、北侧站界受主变影响较大，围墙处噪声预测最大值为 52.2dB（A），噪声预测最大值位于成都西 500kV 变电站南侧，超过成都西 500kV 变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类夜间标准要求，故需要采取噪声控制措施降低站界和站外区域的噪声水平，使站界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准要求，周围声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

（2）拟采取降噪措施

本工程拟采用降噪措施为：在变电站南侧、东侧、北侧围墙上均加装隔声屏障总高至 4.0m(其中围墙高 3.5m、隔声屏障 0.5m)，总长约 700m。需要加装的面积约 350m²。按上述降噪措施加装隔声屏障后成都西 500kV 变电站站界噪声排放满足《工业企业厂

界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准要求, 站外区域、站外敏感点声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。拟采取的降噪措施包括在主体设计中, 本期列出措施和位置, 参照当前造价, 预计噪声治理措施约 53 万元。站界围墙加装隔声屏障位置和高度措施图见图 6-19。站界噪声预测贡献值等声级曲线见图 6-20。加装隔声屏障措施后站界噪声预测结果见表 6-27, 站外噪声敏感目标预测结果见表 6-28。

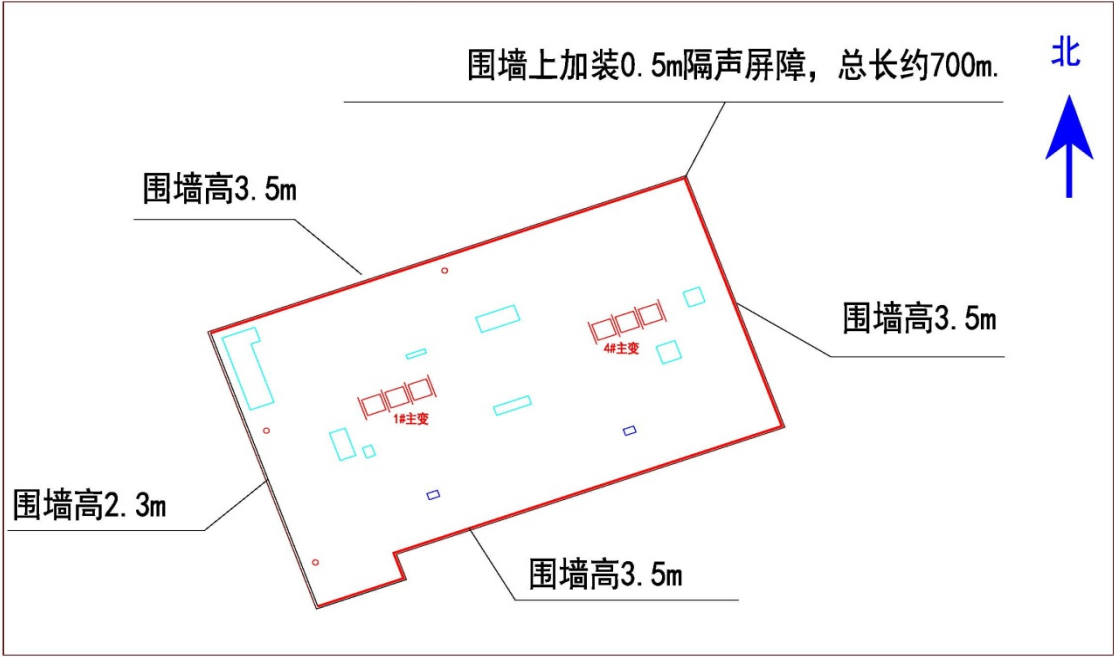


图 6-19 成都西 500kV 变电站加装隔声屏障位置和高度措施示意图

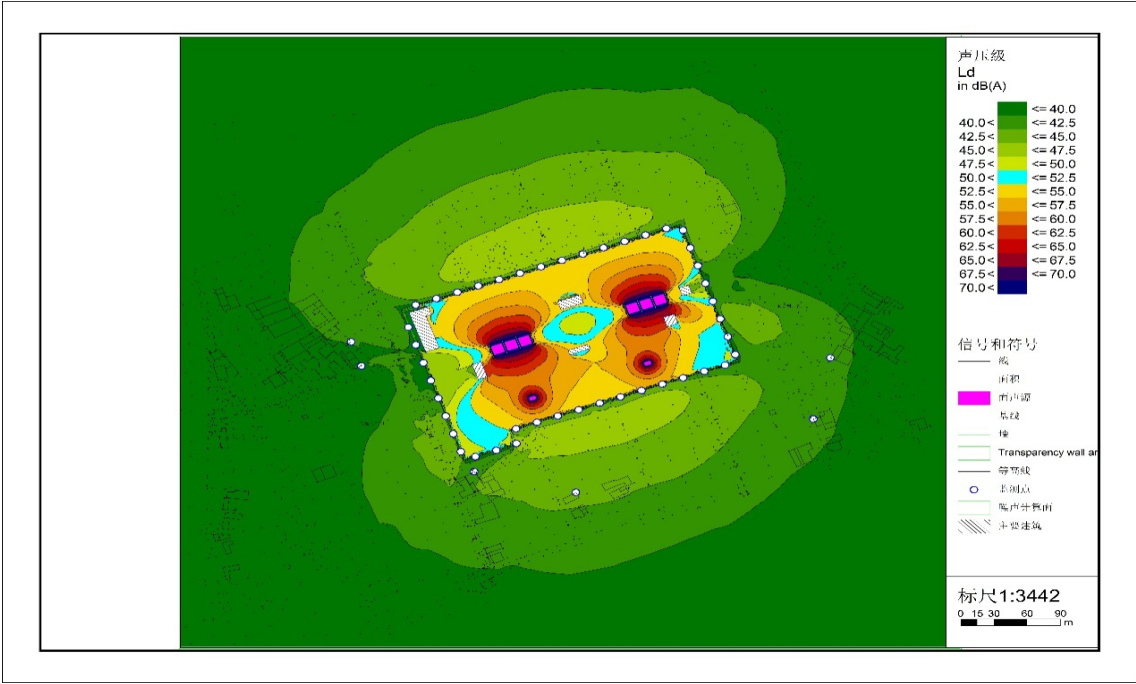


图 6-20 成都西变电站本期噪声对站界处的预测值等声级曲线（采取措施）

表6-27 成都西500kV变电站本期站界噪声预测结果(采取措施后)单位: dB(A)

预测点位	距 1#主变 距离 (m)	距 4#主变 距离 (m)	最大贡献值	达标情况	标准限值
站址东侧	65	65	44.4	达标	昼间 60dB (A)、 夜间 50dB (A)
站址南侧	165	40	47.7	达标	
站址西侧	81	81	47.1	达标	
站址北侧	60	192	45.6	达标	

表6-28 成都西500kV变电站对环境敏感目标预测值(采取措施后)单位: dB(A)

名称	贡献值 dB（A）	现状值 dB（A）		预测值 dB（A）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
计列入成都西变电站声环境敏感目标					
▲1（西侧约 50m）	40.6	49	44	49.6	45.6
▲2（南侧约 10m）	43.1	48	42	49.2	45.6
▲3（东侧约 84m）	40.1	46	42	47.0	44.2
计列入线路且受成都西变电站影响的声环境敏感目标					
▲1（北侧约 175m）	34.5	49	42	49.2	42.7
▲2（北侧约 195m）	35.1	50	44	50.1	44.5
▲3（北侧约 150m）	36.7	49	43	49.3	43.9
标准限值（2 类标准）：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）					

备注: 相应位置详见图 2-1 和图 2-2。

从表 6-27 和图 6-20 预测计算结果可以看出, 变电站新建工程本期建设规模时, 在加装隔声屏障降噪措施后, 预测东侧站界噪声贡献最大值为 44.4dB (A), 南侧站界噪声贡献最大值为 47.7dB (A), 西侧站界噪声贡献最大值为 47.1dB (A), 北侧站界噪声贡献最大值为 45.6dB (A)。

从表 6-28 和图 6-20 预测计算结果可以看出, 成都西 500kV 变电站站外敏感目标在采取降噪措施且均不考虑线路对其影响情况下, 昼间噪声预测在 47.0dB (A) ~ 50.1dB (A) 之间, 夜间噪声预测值在 43.4dB (A) ~ 46.6dB (A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

6.2.2 输电线路工程声环境影响预测与评价

6.2.2.1 类比分析

500kV 输电线路运行时, 导线的电晕放电会产生一定量的噪声。

(1) 类比监测

为了预测本工程输电线路运行后的噪声水平, 对 500kV 输电线路运行产生噪声进行了类比监测。

1) 类比监测资料

①500kV 单回线路

本工程单回段线路类比分析对象选择 500kV 蜀山一线。类比监测资料来源于四川

省电力环境监测研究中心站监测数据（2009 年《成都市城市发展远景电力设施规划环境监测报告》，报告编号：SDY/131/BG/002-2008。

②双回线路

本工程同塔双回垂直同相序排列段线路类比分析对象选择 500kV 雅安~尖山双回线路。类比资料来源于四川省创晖德盛环境检测有限公司监测数据（2015 年《四川新津 500kV 输变电工程环境监测报告》，报告编号：CHDS 字[2015]第 0075 号。

2) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法，评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

3) 监测结果

类比线路运行产生的噪声类比监测结果见表 6-29 和表 6-30。

① 500kV 单回线路

表 6-29 500kV 蜀山一线线路噪声类比监测结果

测点编号	测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	距线路中心 0m	33.9	31.5
2	距线路中心 5m	35.1	33.8
3	距线路中心 10m	39.2	37.4
4	距线路中心 15m	37.1	35.8
5	距线路中心 20m	36.9	24.8
6	距线路中心 25m	38.3	36.5
7	距线路中心 30m	33.3	31

②500kV 双回线路

表 6-30 双回线路噪声类比监测结果

测点编号	测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点处	47.4	36.5
2	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 5m	45.2	37.4
3	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 10m	44.8	37.8
4	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 15m	45.6	37.5
5	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 20m	44.5	36.9
6	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 25m	43.6	36.4
7	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 30m	43.2	37.4
8	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 35m	44.3	36.2
9	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 40m	42.7	36.8
10	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 45m	42.6	37.1
11	500kV 雅安~尖山一回线路 237#~238#杆塔边导线投影点外 50m	41.4	36.3

5) 输电线路噪声类比结果预测评价

①500kV 单回线路

根据监测数据，500kV 蜀山一线监测断面昼间噪声最大值为 39.2dB(A)，夜间噪声最大值为 37.4dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）要求。

②500kV 双回线路

根据监测数据，500kV 雅安～尖山双回线路监测断面昼间噪声最大值为 47.4dB(A)，夜间噪声最大值为 37.8dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准（昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)）要求。

综述，监测断面噪声值随着距离增加变化趋势不明显，但其值较小。

6.2.5.2 理论预测

(1) 线路噪声源

输电线路运行时，导线电晕放电会产生一定的噪声。输电线路下的可听噪声除了与天气条件有关外，还与导线的几何结构有关，随着导线截面的增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

(2) 预测模式

由于美国 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：

$$SLA = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{PWL_i - 11.4 \lg R_i - 5.8}{10}}$$

式中： SLA ——A 计权声级 (dBA)
R_i ——预测点到被测相导线的距离 (m)
N ——相数
PWL_i ——相导线声功率级(dB)

其中，PWL_i 按下式计算：

$$PWL(i) = -1646 + 120 \lg E + 55 \lg deq$$

式中： E ——某相导线的表面电位梯度 (kV/cm)
deq ——导线等效半径，deq=0.58n^{0.48}d(mm)

n ———分裂导线数目

d ———次导线直径 (mm)

该预测公式对于分裂间距为 30~50cm, 导线表面梯度为 10~25kV/cm 的常规对称分裂导线均是有效的。采用 BPA 推荐公式所计算的结果为湿导线情况下可听噪声值。

500kV 输电线路的运行噪声伴随导线周围空气在电场作用下产生电离放电而产生, 合理选择导线是控制线路运行噪声的最主要措施。本工程同塔双回段及三角排列段均采用相同导线型式, 线路噪声预测计算所需各项参数见前文。

(3) 预测结果

1) 同塔双回段

同塔双回段段噪声预测结果见表 6-31 和图 6-21。

表 6-31 同塔双回段噪声预测结果单位: dB (A)

距中心距离 (m)	导线 JL/G1A-500/45
导线高度 (m)	对地 14m
距线路中心距离(m)	离地 1.5m
0	40.1
5	40.6
10	40.6
15	39.8
20	38.5
25	37.4
30	36.5
35	35.7
40	35.1
45	34.4
50	33.8
55	33.3
60	32.9
最大值	40.6
边导线处	39.6
边导线 5m 处	38.3
边导线 10m 处	37.2
边导线 15m 处	36.3
边导线 20m 处	40.1

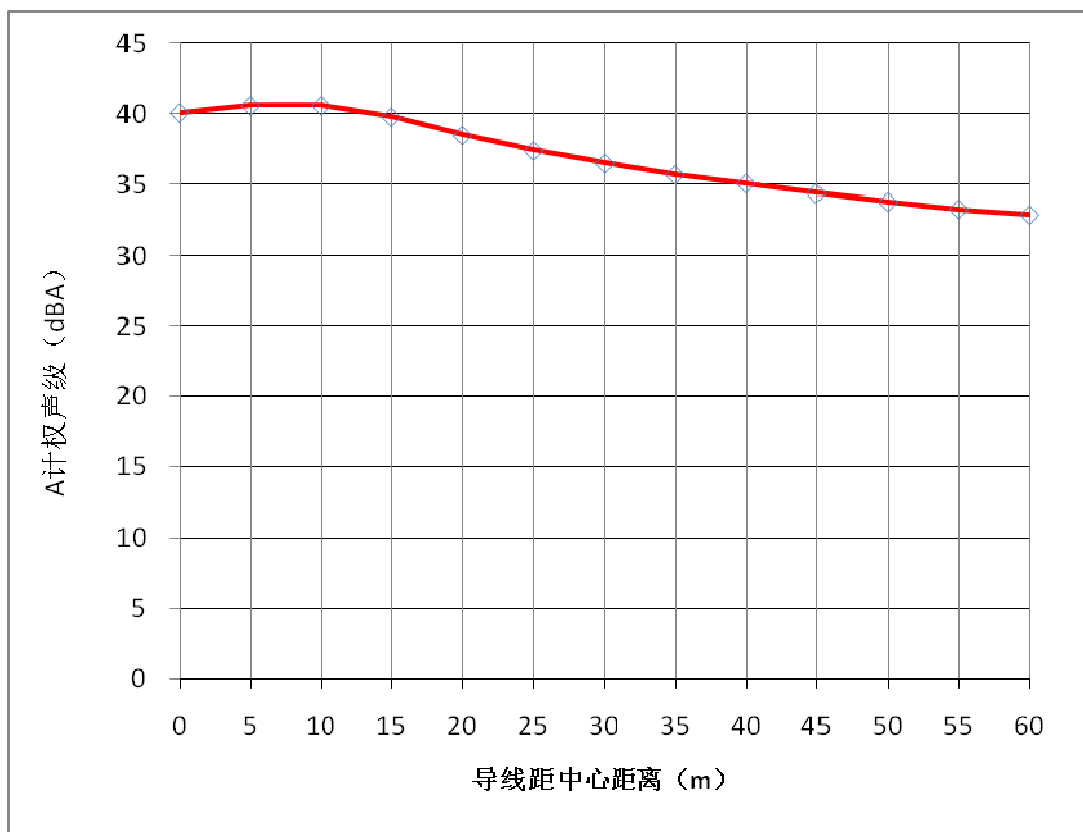


图 6-21 双回路段噪声预测结果

2) 单回三角排列线路

单回三角排列线路噪声预测结果见表 6-32 和图 6-22。

表 6-32 单回路段线路噪声预测结果单位: dB (A)

距中心距离 (m)	导线 JL/G1A-500/45		
	对地高度 11.5m	对地高度 14m	对地高度 21m
0	46.2	45.2	43.6
5	45.9	45.0	43.4
10	45.5	44.7	43.2
15	45.0	44.3	42.9
20	44.3	43.8	42.5
25	43.6	43.2	42.1
30	42.8	42.5	41.6
35	42.1	41.9	41.2
40	41.5	41.3	40.7
45	40.9	40.8	40.3
50	40.4	40.3	39.9
55	39.9	39.8	39.5
60	39.5	39.4	39.1
最大值	46.2	45.2	43.6
边导线处	44.5	43.9	42.6
边导线 5m 处	43.8	43.3	42.2
边导线 10m 处	43.0	42.7	41.7
边导线 15m 处	42.3	42.0	41.3
边导线 20m 处	46.2	45.2	43.6

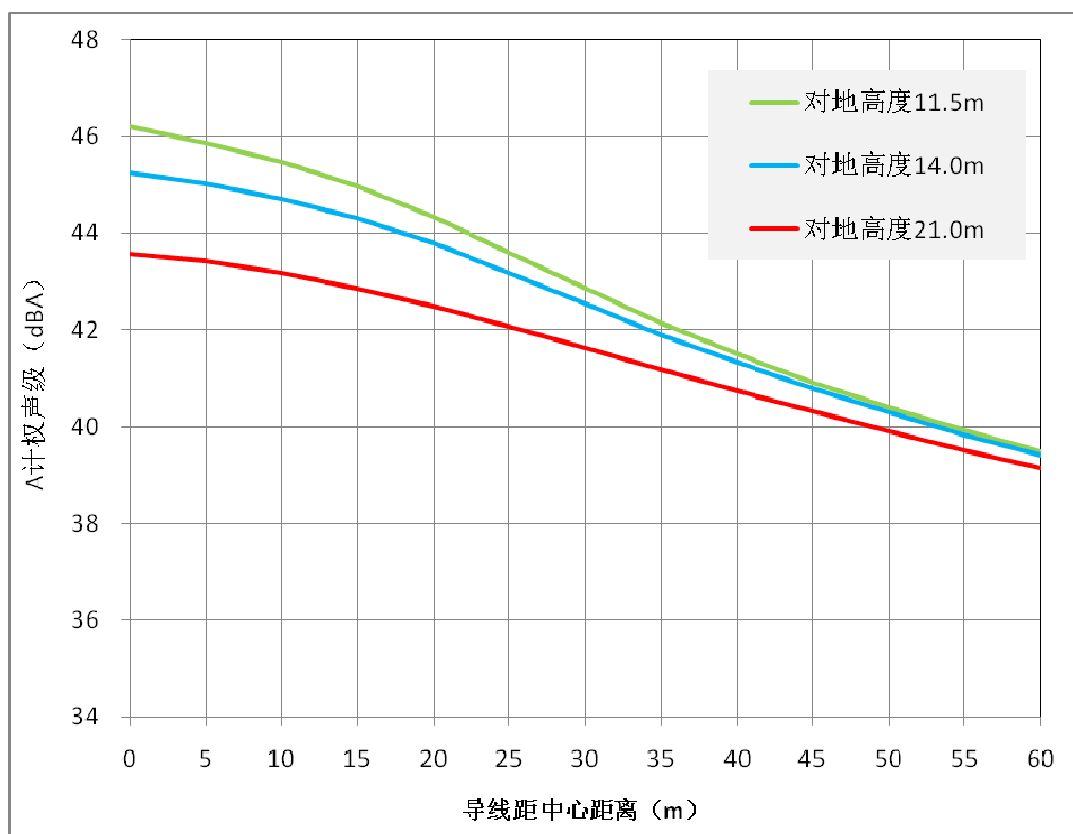


图 6-22 单回路段噪声预测结果

(4) 声环境影响评价

本工程单回路和同塔双回线路可听噪声随线高的增加而逐渐降低；线高不变时距边导线距离越远可听噪声逐渐降低；导线间距越大声环境影响反而较小；噪声在线路中心附近处达到最大值。

同塔双回路：导线对地最低高度 14m 时，线下可听噪声最大值为 40.6dB (A)；边导线 5m 处的可听噪声为 38.3dB (A)。与环境现状值叠加后，噪声敏感点噪声值均低于相应评价标准限值。

单回路三角排列：导线对地最低高度 10.5m、14m 时，线下可听噪声最大值分别为 46.2 dB (A)、45.2 dB (A)；边导线 5m 处的可听噪声分别为 43.8 dB (A)、43.3 dB (A)。与环境现状值叠加后，噪声敏感点噪声值均低于相应评价标准限值。

6.2.3 声环境影响评价结论

(1) 成都西 500kV 变电站

成都西 500kV 变电站本期工程在采取围墙加装隔声屏障的降噪方案后，站界四周噪声最大贡献值在 44.4dB (A) ~ 47.7dB (A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准要求。变电站附近敏感点在不考虑线路对其影

响情况下昼间噪声预测在47.0dB（A）～50.1dB（A）之间，夜间噪声预测值在43.4dB（A）～46.6dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（2）输电线路

根据类比工程的类比结果及理论预测结果来看，线下可听噪声均能满足限制要求。

6.3 电磁环境和声环境敏感目标环境影响预测结果

6.3.1 成都西 500kV 变电站

成都西 500kV 变电站站外敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度的预测结果采用类比值与现状值相加得出，超出评价范围的直接采用现状值；噪声采用理论计算贡献值与现状值叠加所得。

表 6-33 成都西变电站对敏感点的影响预测结果

序号	保护目标	距离围墙的距离(m)	数据来源	E（V/m）	B（μT）	N（dB（A））	
						昼间	夜间
▲1	温江区寿安镇汪家湾社区 15 组田某某等住宅	西侧围墙约 50m	现状值	37.07	0.247	49	44
			类比值	35.59	0.0750	—	—
			理论贡献值	—	—	40.6	
			预测值	72.66	0.322	49.6	45.6
▲2	温江区寿安镇汪家湾社区 15 组雷某某等住宅	南侧围墙约 10m	现状值	25.93	0.478	48	42
			类比值	485.9	0.2305	—	—
			理论贡献值	—	—	43.1	
			预测值	511.83	0.7085	49.2	45.6
▲3	温江区寿安镇汪家湾社区 16 组杨某某等住宅	东侧围墙约 84m	现状值	2.936	0.078	46	42
			类比值	—	—	—	—
			理论贡献值	—	—	40.1	
			预测值	2.936	0.078	47.0	43.9
			理论贡献值	—	—	40.6	
			预测值	51.29	0.503	48.7	44.4

注：具体位置见图 2-1。

6.3.2 输电线路

蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路虽然线路较短，但是涉及的环境敏感目标所处环境不尽相同。

线路▲1 环境敏感目标目前处于已投运的蜀丹 I 线、蜀丹 II 线之间，既有现状监测值受两条单回线路叠加影响，本期投运后，敏感目标两侧的蜀丹 I 线、蜀丹 II 线（蜀州侧）需要拆除，该点位属新建 π 接线路 III 回（蜀州侧）电磁和声环境敏感目标、成都西变电站声环境敏感目标，故而本次采用电磁环境现状监测值均可保守反映该点本期投运后的电磁环境情况，噪声采用线路理论预测值与变电站理论预测值叠加得出；

线路▲2 环境敏感目标处于蜀丹Ⅲ线下方，本期投运后，敏感目标附近蜀丹Ⅲ线需要拆除，该点位属新建 π 接线路蜀丹Ⅲ回（丹景侧）电磁和声环境敏感目标、成都西变电站声环境敏感目标，现有工频电场强度和工频磁感应强度现状值可保守反映本期线路投运后的影响。预测方法与▲1 敏感目标一样。

线路▲3 环境敏感目标位于拟建线路蜀丹Ⅱ线下方，受既有蜀丹Ⅱ线影响，本期投运后，3#敏感点两侧的蜀丹Ⅱ线、蜀丹Ⅲ线需要拆除，该点位属新建 π 接蜀丹Ⅱ线、蜀丹Ⅲ线（丹景侧）和成都西变电站共同敏感点。但现有现状不能反映该点本期投运后的电磁环境情况。本期保守考虑电磁环境按两侧线路理论值进行相加得出，噪声采用两侧线路理论值与变电站理论预测值相互叠加得出。

根据设计资料，本工程工程拆迁完成后，居民类环境敏感目标距导线最近水平距离约为 6m。根据表 6-20 的预测结果，不受叠加影响时水平距离为 13m 及以上的房屋处均只需保证导线最低对地高度为 14m 即可，线路▲1 和线路▲2 敏感目标试算后该处导线至少需提高至 20m。

本工程输电线路对附近居民敏感点的影响预测结果见表 6-34。

表 6-34 本工程输电线路对敏感点的影响预测结果

序号	保护目标	最近距离 (m)	最近 房屋 特征	导线 高度 (m)	数据 来源	E (V/m)	B (μT)	N (dB (A))	
								昼间	夜间
▲1	温江区寿安镇汪家湾社区 15 组蔡某某等住宅	站北侧围墙约 175m，距拟建Ⅲ线（蜀州侧）东北约 6m	1 层坡顶	20	现状值	1.60×10^3	4.077	—	—
					站理论值	—	—	49.2	42.7
					Ⅲ线理论值	—	—	42.9	
					预测值	1.60×10^3	4.077	50.1	45.8
▲2	温江区寿安镇汪家湾社区 14 组易某某住宅	站北侧约 195m，拟建Ⅲ线（丹景侧）东侧约 6.5m	1 层坡顶	20	现状值	1.53×10^3	2.687	—	—
					站理论值	—	—	50.1	44.5
					Ⅲ线理论值	—	—	42.9	
					预测值	1.53×10^3	2.687	50.9	46.8
▲3	温江区寿安镇汪家湾社区 14 组田某某等住宅	站北侧约 150m，拟建Ⅲ线（丹景侧）东南侧约 25m，距拟建Ⅱ线（丹景侧）西北侧约 25m	1 层坡顶	14	现状值	—	—	—	—
					Ⅱ线理论值	1380	11.45	41.3	
					Ⅲ线理论值	1380	11.45	41.3	
					站理论值	—	—	49.3	43.9
					预测值	2760	22.90	50.5	47.1

注：以上线路沿线敏感目标分布均位于单回三角排列段。具体位置见图 2-2。

从表 6-33 和表 6-34 的预测可以发现，本工程建成投运后，成都西 500kV 变电站及输电线路对附近敏感点的影响均能满足评价标准的要求。

6.4 地表水环境影响分析

6.4.1 成都西 500kV 变电站

(1) 生活污水处理

成都西 500kV 变电站设置了生活污水处理系统，生活污水经地理式生活污水处理装置处理达标后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。

(2) 事故油处理

本期设计选用主变压器暂未招标，绝缘油油量参照成都地区类似主变暂定为 70.5t，油密度约为 0.895t/m^3 ，主变油容积约为 78.8m^3 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。根据上述标准要求，总事故油池容积应不低于 79m^3 ，本工程变电站站内设有 1 座 100m^3 事故油池，满足设计要求。事故油池为地理式方形有盖油池，为水泥结构并进行防渗、防漏、防流失等防治措施处理。根据分区防渗原则，变电站内分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区为事故油池，采用“抗渗混凝土+黏土防渗层”等措施后，达到等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求；一般防渗区为预处理池，采取防渗混凝土硬化措施，满足等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求。

在事故情况下，泄漏的变压器油流经储油坑（需进行防渗处理）内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油回收利用，产生的少量废油由有资质的专业公司回收处理，不外排。

6.4.2 输电线路

本工程输电线路运行期间无废水产生。

6.5 固体废物影响分析

本工程建成后产生的固体废物主要为生活垃圾。变电站正常情况下产生的固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾。拟在变电站站内设简易的垃圾桶，由环卫部门定期清理。因此，变电站产生固体废物对周围环境没有影响。

变电站在运行期间还会产生一定量的废旧蓄电池，这类废旧蓄电池由专门部门进行回收处理，不会对周围环境产生影响。

6.6 环境风险分析

6.6.1 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判定, 本项目不存在重大危险源。本项目建设可能发生的环境风险事故的隐患主要为变电站主变压器设备事故时的油泄漏, 如不安全收集处置会对环境产生影响。变电站正常运行状态下无油外泄, 只有在变压器出现故障时才会有少量含油废水产生。

6.6.2 环境风险分析

变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要, 其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后, 不用更新, 使用寿命与设备同步。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物, 为浅黄色透明液体, 相对密度 0.895, 凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$, 闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$, 不属 HJ/T169-2004 附录 A.1 中有毒、易燃、易爆物质。

变压器等电气设备使用电力用油, 这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内, 平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时, 有可能造成泄漏, 污染环境。

为防止油污染, 本工程涉及的成都西变电站按《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 要求设置了事故油池和污油排蓄系统, 即“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定, 并设置油水分离装置”发生事故时油将排入事故油池, 不会造成对环境的污染。根据分区防渗原则, 变电站内分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区为事故油池, 采用“抗渗混凝土+黏土防渗层”等措施后, 达到等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求; 一般防渗区为预处理池, 采取防渗混凝土硬化措施, 满足等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求。

根据中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会颁布的环境保护部令第 1 号《国家危险废物名录》, 变压器冷却油为矿物油, 因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境, 进入事故油池中的废油在由厂家回收变压器油后产生的油泥、含油污水等废物不得随意处置, 必须送到指定的有资质的专业单位进行回收处理。

在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下, 本项目产生的环境风险处于可控状态, 产生的风险影响较小。

6.6.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，环评提出本输变电工程投运后，建设单位必须针对成都西500kV变电站的电气火灾等可能事故，建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

6.6.4 应急救援的组织

建设单位应按“通知”要求，成立公司突发环境事件处置领导小组、各单位突发环境事件处置领导小组。各成员职责明确，各负其责，建立监测预警、预警分析、预警响应、预警调整、应急响应、信息报告、后期处理、应急保障、应急管理、预案培训、预案演练与评价、预案备案等。

6.6.5 编制主变压器等电气设置油泄漏应急预案

(1) 组织领导：

领导机构：运行管理单位相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：领导机构分管人员、站长、站内值班组长，值班巡视人员。

(2) 事故应急预案（措施）：

1) 发生一般变压器油泄漏，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

2) 发生变压器油泄漏事故时，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，并按变电站火灾应急预案、人员伤亡预案组织救援；

3) 检查变压器油储存设施，确保泄漏的变压器油储存在事故油坑、管道及事故油池中，如有外泄，及时联系有资质单位对其进行回收；

4) 对事故现场进行勘察，对事故性质、参数与后果进行评估；

5) 对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

6) 应急状态终止，对事故现场善后处理，临近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复变电站运行。

7 环境保护措施及其技术、经济论证

7.1 污染控制措施分析

7.1.1 环境保护措施设置原则

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，具体参见本报告第 3.6 节“主体设计环境保护措施”。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。

7.1.2 电磁环境保护措施分析

本工程电磁环境因素主要为变电站内电气设备及交流输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场。

对于变电站工程，可通过下列措施减小电磁环境影响：通过提高设备的加工工艺、尽量增加站内高压线对地距离，进一步减小变电站产生的电磁环境影响。

对于输电线路工程，可通过下列措施减小电磁环境影响：1）优化线路路径尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区等；2）合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺；3）选定导线对地距离时应考虑其电磁环境影响水平，使其满足相应的环保标准要求。

7.1.3 声环境保护措施分析

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要以中低频为主。成都西500kV变电站新建工程本期建设规模时，需对站界南侧、东侧、北侧围墙上均加装隔声屏障总高至4.0m（其中上述围墙高3.5m、隔声屏障0.5m），总长约700m。隔声屏障上设置吸声结构，减少主变压器对站区和周围环境的噪声影响。主变压器三相间及边相外侧均采用防火墙隔开，有效控制噪声向侧面传播。

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

对于输电线路工程，其声环境保护措施与电磁环境保护措施基本一致。

7.1.4 地表水环境保护措施分析

成都西 500kV 变电站站内设置有生活污水处理装置，生活污水经处理达标后用于

站区内道路洒水或绿化，不外排。

7.2 环保措施的经济、技术可行性分析

7.2.1 变电站采取的环境保护措施

7.2.1.1 设计阶段采取的环境保护措施

（1）电磁环境影响控制措施

①尽可能选择多分裂导线，并在设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。

（2）水污染防治措施

成都西 500kV 变电站站内产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理达标后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。

（3）事故油污水处理措施

变电站在主变区域设有事故排油系统，主变事故时，其绝缘油可经事故排油管分别排入主变区域的容量为 100m³ 事故油池，事故后油池中的油由具有相应处理资质的公司回收处理，不外排。

（5）声环境防治措施

①声源控制

变电站站内主要噪声源为：主变压器（源强不高于 70dB(A)）（距设备 2.0m 处）；设计在前期考虑选用噪声源强较小的干式并联电抗器，但由于干式并联电抗器占地面积大，故障率高且成都地区对占地面积有要求，布置不下干式并联电抗器，故采用 66kV 油浸式并联电抗器。其噪声源强不大于 75dB(A)（距设备 0.3m 处）。

②优化站区总平面布置

优化总平面布置，充分利用站内建筑物的隔挡作用，使噪声源尽量远离围墙。

③吸声措施

成都西500kV变电站新建工程本期建设规模时，需对站界南侧、东侧、北侧围墙上均加装隔声屏障总高至4.0m（其中围墙高3.5m、隔声屏障0.5m），总长约700m的降噪措施，减少主变对站区和周围环境的噪声影响。主变各单相之间及外边相外侧在满足设备安全净距的条件下，采用防火墙隔开。

（6）环境风险

为避免可能发生的变压器等用油电气设备因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，如发生事故漏油，则由具备资质的专业单位对事故油进行回收处理，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

7.2.1.2 施工期采取的环境保护措施

(1) 环境空气污染防治措施

- 1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- 2) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。
- 3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。
- 4) 在建设区域周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。
- 5) 施工结束后，进行土地平整并恢复植被或铺设砾石。

(2) 噪声控制措施

- 1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。
- 2) 站区施工均应安排在白天进行，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪音设备（如装载机、切割机、打桩机等）作业。

4) 施工单位应修建围墙等遮挡措施，以便减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

(3) 水污染防治措施

- 1) 在施工场地附近设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放。
- 2) 施工生活污水利用既有处理设施收集，不外排。

(4) 施工期环境管理措施

成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理及环境监控工作。

7.2.1.3 运行期环境保护措施

(1) 电磁环境、声环境污染防治措施

- 1) 加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

2) 在变电站周围设立警示标识, 加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作, 帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(2) 水污染防治措施

变电站生活污水均经地埋式污水处理装置处理达标后用于站区内道路洒水或绿化, 不外排。

(3) 运行期环境管理措施

加强运行期环境管理及环境监测工作, 确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行, 发现问题按照相关要求及时进行处理。

7.2.2 输电线路工程环境保护措施

7.2.2.1 规划设计阶段采取的环境保护措施

(1) 电磁环境、声环境

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, 优化了路径, 尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

2) 严格按照相关规程及规范, 结合项目区周围的实际情况和工程设计要求, 确保评价范围内常年住人的房屋电磁环境、声环境满足标准限值要求。

(2) 电磁、声环境影响控制措施

1) 线路下阶段进行定位时, 应尽量向远离居民点的方向调整, 确保线路产生的电磁、噪声影响满足相应标准要求。

2) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下, 合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等, 以减小线路的电磁、噪声影响。

3) 双回段线路(同塔双回排列、同塔双回单边挂线)位于成都西变电站出线侧附近, 工程拆迁后评价范围无居民敏感目标。双回段线路(同塔双回垂直同相序排列、同塔双回单边挂线)线路在耕作、畜牧养殖及道路区域均需提升至 14m 时, 才能低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV 限值要求。

单回线路三角排列段在耕作、畜牧养殖及道路区域均提升至 11.5m。随着距离的增加工频电场逐渐降低, 塔左侧到距离线路中心 25m (左侧边导线外 13.5m) 处、塔右侧到距离线路中心 19m (右侧边导线外侧 11.5m) 处, 工频电场强度降到 4kV/m 以下。

在通过居民区, 导线最低对地高度为 14m 时, 为确保边导线 5m 以外评价范围内

各敏感点电磁环境达标，按敏感点距导线水平距离的不同、楼层的不同，相应的提高导线高度来确保工频电场强度小于 4000V/m。

4) 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

5) 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，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。

6) 合理选择导线截面和极导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

7) 线路下阶段进行微调时，应尽量向离开居民点的方向调整；如果不能远离，应重新确认居民点的距离和环境影响情况，确保各项环境因子满足标准要求。

(3) 生态环境保护措施

1) 下阶段设计时，应继续优化线路路径及塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

2) 进一步优化塔型及基础设计，尽量减少线路走廊宽度，减少永久占地。

7.2.2.2 施工期环境保护措施

(1) 施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水或喷淋等使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

(2) 施工废水

1) 施工人员一般临时租用当地民房居住，生活污水可利用当地的既有处理设施进行处理。线路施工时在施工场地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，妥善排放施工废水，做到文明施工。

2) 施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖措施。

3) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

4) 施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

(3) 施工噪声

1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。

2) 站区施工应安排在白天进行，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪音设备（如装载机、切割机、打桩机等）作业。

（4）固体废弃物

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工现场应作好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、拆迁建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾桶收集，并集中堆放，堆放处应采取必要的围护、地面防渗处理，避免垃圾飞扬及污染土壤和地下水；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

7.2.2.3 运行期环境保护措施

（1）运行管理和宣传教育

- 1) 加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。
- 2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- 3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

（2）竣工环境保护验收

输电线路建成投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保居民生活环境满足相关标准要求。

7.3 措施的技术、经济可行性分析

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。成都西变电站站内生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后用于站区内道路洒水或绿化，不外排，对水环境没有影响。输电线路通过优化路径和导线设计，提高导线加工工艺水平，控制导线对地高度等措施，尽量减小其电磁、声环境影响。同时采取一系列生态保护措施，最大程度降低工程建设对当地生态环境的影响。

本工程采取的各项环境保护措施在该地区已投运输变电工程中得到了较好地应用，具有技术、经济可行性。

7.4 环保投资估算

输电线路工程和变电站在设计中已充分考虑了减少工程建设对环境的影响问题，大部分污染防治设施都是和主体工程构成整体，不可分割，如线路在跨越公路、河流、通信线、其它输电线、林区和居民点附近时加高铁塔，安装防护装置。所增加的装置都是和设备本身形成一个整体，统一定货，很难区分设备的某一部分的投资是多少。因此，表 8-1 所列的本工程的环境保护投资其实仅仅是工程环境保护投资的一部分。

表 8-1 环境保护投资一览表单位：万元

项目		环保措施内容	投资（万元）			备注
			变 电 站	线 路	合 计	
环 保 设 施	大气治 理	施工洒水降尘处理（如增加喷淋等）	1.0	1.0	2.0	计列到安全文明施工费用中
	水处理	生活污水处理设施	27.0	—	27.0	计列到主体中
		事故油池	11.0	—	11.0	
	固体处 置	垃圾桶	0.5	—	0.5	计列到安全文明施工费用中
	电磁环 境	抬高导线对地高度或 偏移对环境目标距离	—			计列到主体设计中
	噪声治 理	加装隔声屏障	53.0			计列到主体设计中
	生态治 理	挡土墙、排水沟、临时措施等	374.0			计列到水保措施中
	植被恢复费、林木补偿费		13.57			计列到场地清理及 补偿中
	环境影响评价费		40			计列到其他费用中
	环保设施竣工验收费		12			
	环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等		5			计列到监理费用中
共计		538.07			—	
占总投资比例（总投资 44857 万元）		1.20%			—	

8 环境管理和监测计划

工程的建设会对所经地区的社会经济和自然环境造成一定影响。工程正式投运后，根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定，建设单位需进行工程的环境保护设施竣工验收工作。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本工程不单独设立环境管理机构，但是建设单位或负责运行的单位应在其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 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序，合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时作好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期环境管理

(1) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(2) 环境管理机构及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(3) 施工参与各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技術。

(4) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

8.1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程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。建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保

护设施进行自主验收，编制验收报告。主要内容应包括：（1）建设期、运行期环境保护措施落实情况；（2）工程试运行中的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对环境的影响情况；（3）工程运行期间环境管理所涉及的内容。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

环境保护设施竣工验收的内容见表 8-1。

表 8-1 环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经国家发改委核准，相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	与法规、规划的相符性	本工程输电线路是否通过城镇规划区；如通过法律允许的敏感区域，是否按照规定办理了相关的手续。
3	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、水环境、声环境保护措施落实情况及实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。例如，线路架设时是否按照设计选定的导线、子导线分裂间距及绝缘子串组型式，是否按照规范要求确定架线高度。与环评阶段相比，变电站及线路是否远离居民点，若没有，变电站外及线路附近居民点处电磁环境是否满足标准要求。变电站的污水经地理式污水处理装置处理后是否用于站区内道路洒水或绿化。
5	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。
6	污染物排放及总量控制	电磁环境和声环境敏感目标处工频电场是否满足公众曝露控制限值；4kV/m，工频磁感应强度能否满足公众曝露控制限值100μT，如不能，提出相应整改措施。 变电站厂界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，厂界外评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准，线路附近居民点的噪声水平能否满足相应声环境功能区类别标准。如不能，提出相应整改措施。
7	生态保护措施	是否落实本环评中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果。
8	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，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、工频磁场和环境噪声进行监测。
9	环境保护敏感点环境影响验证	监测变电站及线路附近环境敏感点的工频电磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

8.1.5 运行环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在

各自岗位责任制中明确所负环保责任。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) 建立电磁环境监测、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保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

(5) 不定期地巡查线路，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

(7) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.1.6 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员进行宣传教育，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下表 8-2。

表 8-2 环保管理宣传培训计划

项目	参加对象	宣传或培训内容
环境保护知识和政策宣传	变电站周围及线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.建设项目环境保护管理条例 3.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护要求培训	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国野生动物保护法 2.中华人民共和国野生植物保护条例 3.国家重点保护野生植物名录 4.国家重点保护野生动物名录 5.其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境监测

运行期输电线路沿线及变电站周边的工频电场、工频磁场、噪声环境监测工作可

结合竣工环境保护验收完成，各项监测内容如下：

（1）监测点位布置：输电线路附近人类活动相对频繁线路段，线路例行监测断面可布置在线路跨越公路处；变电站监测点可布置在其厂界和站外敏感点处。

（2）监测项目：工频电场、工频磁场、噪声。

（3）监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

（4）监测频次及时间：本工程投运后一年内结合竣工验收监测一次。

环境监测计划详见表 8-3。

表 8-3 环境监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测频次及时间	监测方法
工频电场强度 工频磁感应强度 噪声	输电线路附近人类活动相对频繁线路段，线路例行监测断面可布置在线路跨越重点公路处、两输电线路交叉或平行接近处；变电站监测点可布置在其厂界和站外敏感点处。	结合竣工环境保护验收监测一次。	《交流输变电工程电磁环境监测方法》 《声环境质量标准》； 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

9 评价结论与建议

9.1 工程概况

成都西 500kV 输变电工程包括：①成都西 500kV 变电站新建工程；②蜀州 500kV 变电站二次改造工程；③丹景 500kV 变电站二次改造工程；④蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路工程。

本工程总投资 44857 万元。其中，环境保护投资 538.07 万元，约占工程总投资的 1.20%。

(1) 成都西500kV变电站新建工程

成都西 500kV 变电站推荐站址位于四川省成都市温江区寿安镇汪家湾社区。本期建设规模为：主变容量 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，500kV 出线 6 回（至蜀州 3 回、丹景 3 回）；220kV 出线 10 回（驾青桥 2 回、发展 2 回、郭家堰 2 回、曹家寺 2 回、梓桐 2 回）；低压电容器 $2 \times (2 \times 60 + 2 \times 90)\text{Mvar}$ ，低压电抗器 $2 \times 1 \times 60\text{Mvar}$ 。变电站总占地面积约 4.57hm^2 ，其中围墙内占地面积约 4.11hm^2 。

(2) 蜀州500kV变电站二次改造工程

蜀州 500kV 变电站（为既有变电站）位于四川省崇州市东关乡大雨村。本期对其二次线路保护更换为能切换串补功能的光差保护、监控软件进行扩容，既有线路保护设备维持不变，改造全部在站内预留场地进行。

(3) 丹景 500kV 变电站二次改造工程

丹景 500kV 变电站（为既有变电站）位于四川省彭州市丽春镇黄龙村。本期对其二次线路保护更换为能切换串补功能的光差保护、监控软件进行扩容，既有线路保护设备维持不变，改造全部在站内预留场地进行。

(4) 蜀州～丹景 I、II、III回开断接入成都西变电站500kV线路工程

从蜀州～丹景 500kV I、II、III回线路 π 接点起，至成都西 500kV 变电站止，新建线路长度约为 1.63km。其中需拆除蜀景 I 回 500kV 线路 0.5km，铁塔 1 基（运行号 #71），拆除蜀景 II 回 500 kV 线路 0.4km，铁塔 1 基（运行号 #73），拆除蜀景 III 回 500kV 线路 0.5km。

原蜀州～丹景 I 回 500kV 线路 #53～#70、#72～#86（运行号）段，全长约 13km 更换地线及相应 OPGW（更换为一根 JLB40-120 和一根 72 芯 OPGW-140），共计 33 基铁塔更换地线及相应的金具；原蜀州～丹景 II 回 500kV 线路 #55～#72、#74～#87（运行号）段，全长约 13km 更换地线（更换为一根 JLB40-120 和一根 72 芯 OPGW-140），

共计 32 基铁塔更换地线及相应的金具。线路全部位于成都市温江区寿安镇境内。

本工程涉及的蜀州 500kV 变电站二次改造工程、丹景 500kV 变电站二次改造工程均属于在站内预留场地对二次弱电设备进行技术改造，不增加电气一次强电设备等强电磁源、噪声源，同时也不新增污水、大气和固体废弃物排放，也不会产生新的环境风险，上述二次改造工程完成后不新增环境影响。另外，现有输电线路地线和 OPGW 更换工程也不会改变当地的电磁环境和声环境现状，施工期对当地环境也基本上不产生影响。

9.2 工程建设的符合性及必要性

成都西 500kV 输变电工程可以缓解蜀州 500kV 变电站和丹景 500kV 变电站下网潮流压力，同时优化成都西部地区 220kV 电网结构并为成都西部地区经济发展提供动力保障。

本工程属于国家发展和改革委员会第 9 号令《产业结构调整指导目录（2013 年本）》，鼓励类的“500 千伏及以上交、直流输变电”项目，工程建设符合相关产业政策。

本工程变电站选址及线路选线均取得了沿线城市规划部门原则同意的意见。因此，本工程变电站及线路路径与当地的城乡规划是相符的。

9.3 环境概况

（1）本项目所在区域工频电场、工频磁场及噪声强度均满足评价标准的要求。

（2）生态环境

1) 植物

根据现场踏勘，工程所在区域现为苗圃，多为人工栽培群落，包括农田植被、果园和人工经济林。主要是人工栽培的桂花树、樱花树、玉兰树、梅花树、紫薇花树等绿化树种。工程属人类活动频繁的区域，项目所在地及工程建设影响范围内，没有珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物。

2) 动物

根据现场踏勘、观察和询访当地居民，本项目调查区域主要为农村环境，两栖类主要有青蛙、蟾蜍等；爬行类主要有菜花蛇、壁虎等。鸟类主要有乌鸦、喜鹊、麻雀、燕子等。哺乳类主要有野兔、田鼠等。由于工程区域开发较早，人类活动频繁，野生动物种类和数量分布均不多，主要是以伴人动物为主，在鸟类迁徙季节，鸟类数量较平时略多。现场调查期间，没有珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。

（3）水土流失：本工程所在区域土壤侵蚀以轻度侵蚀为主。

9.4 主要环境影响

9.4.1 施工期环境影响

9.4.1.1 施工扬尘分析

施工期对环境空气的影响主要为粉尘污染。其影响集中在施工区的小范围内，在短期内主要影响因子是 TSP。因此，建设单位严格按照防尘“六必须”、“六不准”。强化施工扬尘措施落实监督。施工过程中，建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作。可见，本工程施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

9.4.1.2 污水排放分析

施工期的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。本工程施工生活污水不产生在施工现场，产生在租住房屋处，利用原有处理设施收集。

9.4.1.3 噪声影响分析

成都西 500kV 变电站新建施工准备和设备安装阶段、基础施工阶段站界及附近敏感目标噪声值均超过《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）标准要求。

因此，为尽量降低施工噪声对周围环境保护目标的影响，本环评要求施工单位在施工作业区周围应尽早建立围墙（一般情况下，围墙隔声量约 15dB(A)）或尽量将施工机具远离环境保护目标等措施，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

输电线路施工区域远离市区和集中居民点，施工工程量小，时间短，而且输电线路主要在昼间施工，其施工活动不会影响附近居民夜间的休息。

9.4.1.4 固体废物影响分析

施工期的固体废物为施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾。生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施收集后转运至附近垃圾处理站，对环境不会产生新的影响。涉及拆除线路段的拆旧导线、金具、绝缘子以及更换地线及金具等物资统一由建设单位进行回收处置，因此线路拆除或更换地线等施工不产生固体废弃物。明确要求施工过程中产生的生活垃圾、拆迁建筑垃圾分开收集，严禁混堆，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

9.4.1.4 生态环境影响分析

（1）成都西 500kV 变电站

在成都西 500kV 变电站施工中按照水土保持相关要求，将生、熟土分开堆放，回填时按原土层顺序依次回填，有利于施工完成后植被恢复。对开挖后的裸露开挖面用

苫布覆盖，避免雨水冲刷；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填；临时堆土应在土体表面覆上苫布预防风蚀引起的水土流失。加强施工期的施工管理，合理安排施工时序和施工时间，避免在大风天气进行基础开挖等土石方工作，并做好临时堆土的围护拦挡和防风措施。

（2）输电线路

本工程输电线路永久占地和临时占地会对当地生态环境造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。由于本工程线路施工点位于塔基处，施工点分散，不会破坏大面积植被，不会对当地生态系统产生切割影响。

9.4.2 运行期环境影响预测

本项目运行期产生的环境影响主要有工频电场、工频磁场及噪声。

9.4.2.1 电磁环境影响预测

（1）成都西 500kV 变电站

通过类比分析，可以预测本工程涉及的成都西 500kV 变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应评价标准的要求。

（2）输电线路

1) 工频电场

①通过耕地、园地、畜禽饲养地、道路等区域

对于本工程同塔双回同相序排列与同塔双回单边挂线段线路，经过耕地、园地、畜禽饲养地、道路等场所需将导线对地高度提升至 14m，线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.40kV/m，满足耕地、园地、畜禽饲养地、道路等区域控制限值（10kV/m）要求。

对于本工程单回路三角排列线路，经过耕地、园地、畜禽饲养地、道路等场所最低线高为 10.5m 时，线下工频电场强度最大值为 11.357kV/m，大于 10kV/m。经计算，将导线对地高度提升至 11.5m 后，线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.89kV/m，满足耕地、园地、畜禽饲养地、道路等区域控制限值（10kV/m）要求。

② 居民区

本工程涉及的单回三角排列段在线高 21m 的情况下，线路边导线外 5m 处工频电场降至 4000V/m 以下。若按抬高架线高度使边导线地面投影外 5m 处达标考虑，线路下相导线最小对地距离应不低于 21m。

由于本工程单回路线路评价范围内有不同楼层的居民楼房存在，在线路靠近居民楼房时，以民房可上人屋顶或平台距离边导线投影水平距离为 5m 计，为保证每层

楼屋顶或平台 1.5m 处工频电场强度不超过 4000V/m，一至三层平顶对应的最低架线高度分别应达到 21m、23m 和 25m。

若线路导线对地最低高度为 12m 时，则一层房屋距边导线地面投影距离不小于 16m；二层、三层房屋距边导线地面投影距离不小于 18m。

若线路导线对地最低高度为 14m，则线路旁一至三层平顶房屋达标距离均为房屋距边导线地面投影距离不小于 15m。

设计上可通过控制线路与房屋水平距离或优化导线高度确保评价范围内各居民房屋工频电场强度满足 4000V/m 要求。本工程详细导线与居民住房水平距离和导线最低对地高度关系见表 6-20 和图 6-14。

（2）工频磁场

对于本工程同塔双回同相序排列与同塔双回单边挂线段在通过耕作、畜牧养殖及道路区域，导线离地高度需抬升为 14m，线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 43.87 μ T，满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

对于本工程单回段输电线路在通过耕作、畜牧养殖及道路区域，导线提升高度（11.5m）时，线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 33.16 μ T，满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

对于本工程单回段输电线路通过民房等居民区域，导线对地最低高度为 14m 时工频磁感应强度为 26.89 μ T，满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

因此，本工程输电线路工频磁感应强度均能满足公众曝露控制限值要求，工频磁场不会成为本线路建设的环境制约因素。

9.4.2.4 声环境

（1）成都西 500kV 变电站

通过预测表明，成都西 500kV 变电站新建工程本期建设规模时，需对站界南侧、东侧、北侧围墙上均加装隔声屏障总高至 4.0m 并预留后期扩建基础（其中围墙高 3.5m、隔声屏障 0.5m），总长约 700m 的降噪措施，以便减少主变对站区和周围环境的噪声影响。主变各单相之间及外边相外侧在满足设备安全净距的条件下，采用防火墙隔开。

在采取上述措施后，成都西 500kV 变电站站界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2 类标准限值要求；站外居民敏感目标噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。

（2）输电线路

根据类比工程的类比结果及理论预测结果来看，线下可听噪声均能满足限制要求。

9.4.2.5 水环境影响

成都西 500kV 变电站站内设置有生活污水处理装置，生活污水经处理达标后用于站区内道路洒水或绿化，不外排。

9.4.2.6 生态环境影响

成都西 500kV 输变电工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施，对周边沿线周围生态环境影响较小。

9.5 环境保护措施

(1) 废水

本项目在运行期间，无生产废水产生，仅变电站巡查人员产生的生活污水，经埋式生活污水处理装置处理后，用于站区内道路洒水或绿化，不外排。主变压器事故时产生的事故废油进入事故油池，处理后的油交由有资质的专业公司回收，其废水不外排。其处理措施可行。

2) 噪声

合理安排施工时间，严格控制夜间施工，施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计；500kV 主变噪声源强选用不大于 70dB (A) (距设备 2.0m 处)，66kV 油浸式并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A) (距设备 0.3m 处)。

3) 工频电磁场

1) 变电站内电器设备接地；金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

2) 线路选择时取得所在地区规划部门同意，并取得相关协议；线路选择时避开敏感点，在与其它电力线、通信线等交叉跨越时应严格按规程要求留有净空距离。

3) 在确保线旁环境敏感目标环保达标的前提下，进一步优化导线最小对地距离。

双回段线路（同塔双回垂直同相序排列、同塔双回单边挂线）位于成都西变电站出线侧附近，工程拆迁后评价范围无居民敏感目标。双回段线路（同塔双回垂直同相序排列、同塔双回单边挂线）线路在耕作、畜牧养殖及道路区域均需提升至 14m 时，才能低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV 限值要求。

单回线路三角排列段在耕作、畜牧养殖及道路区域均提升至 11.5m。随着距离的

增加工频电场逐渐降低，塔左侧到距离线路中心 25m（左侧边导线外 13.5m）处、塔右侧到距离线路中心 19m（右侧边导线外侧 11.5m）处，工频电场强度降到 4kV/m 以下。

在通过居民区，导线最低对地高度为 14m 时，为确保边导线 5m 以外评价范围内各敏感点电磁环境达标，按敏感点距导线水平距离的不同、楼层的不同，相应的提高导线高度来确保工频电场强度小于 4000V/m。

为确保边导线 5m 以外评价范围内各居民房屋处达标，在敏感点处统一按提高导线高度来确保工频电场强度小于 4000V/m。由于本工程单回段输电线路所经区域分布有 1~3 层房屋，故本环评建议针对不同楼层房屋分别优化导线高度确保评价范围内各居民房屋处工频电场强度满足 4000V/m 要求。具体见表 9-1。

表 9-1 各居民房屋处距线路边导线不同距离相应最低导线高度关系表

居民房屋距边导线不同距离 (m)	不同水平距离及高度时，为达到 4000V/m 而需要抬高的导线高度			
	距地面 1.5m 高处 (m)	距地面高度 4.5m (一层楼顶上 1.5m) (m)	距地面高度 7.5m (二层楼顶上 1.5m) (m)	距地面高度 10.5m (三层楼顶上 1.5m) (m)
5	21	21	23	25
6	20	21	22	24
7	20	21	22	24
8	19	20	21	23
9	19	19	20	22
10	18	18	19	21
11	17	17	18	19
12	15	15	16	18
13	14	14	14	14
14	14	14	14	14
15	14	14	14	14

9.6 生态环境保护措施

9.6.1 植被保护措施

(1) 本工程在路径选择阶段，为最大程度的减少工程建设对植被的破坏。

(2) 设计上因地制宜选用不同的基础型式，减少占地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。

(3) 施工时间尽可能避开农作物收获期，减少对栽培植被的影响。合理协调安排施工程序，避免因工序安排不当造成地表大面积裸露。

(4) 施工人抬便道应尽可能利用已有乡村小路，尽量避免新建施工道路，以降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

(5) 塔材、金具等材料输运到施工现场需及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对植被的占压。

(6) 生活垃圾、建筑垃圾等固体废物集中收集、处理，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域，避免对植被的占压、干扰和破坏。施工完成后，对搭建的施工临时设施及时予以清除，恢复原有的地表状态。

(7) 施工人员进入现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，强化施工人员对植被的保护意识。

(8) 加强对施工人员的管理教育，严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，不得超出施工区域踩踏植被与作物。

(9) 施工人员要注意生产和生活用火，以免引发火灾，造成对植被和生境的重大破坏。

(10) 施工结束后，根据当地土壤及气候条件，依照“适地适树”和灌草接合的原则，选择当地常见的乡土植物进行植被恢复，进一步降低工程对植被造成的不利影响。

9.6.2 动物保护措施

从前述工程施工期对动物的影响分析可以看出，本工程施工期对兽类和鸟类的影响不大，对两栖类和爬行类动物的影响也很小。为了在施工期中更好地保护有限的野生动物资源，建议在施工期采取以下措施：

(1) 严格限定施工范围，减少对野生动物生境的破坏。

(2) 施工期间不得随意砍伐树木，不得随意移动鸟巢。

(3) 对工程废物和生活垃圾进行彻底清理，避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

(4) 尽量减少对鸟类活动环境的破坏，极力保留临时占地内的灌木、草本植物，条件允许时一边施工一边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面。

9.7 公众参与调查

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）规定组织进行了公众参与工作。环境影响评价信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议的意见。

9.8 工程环保投资估算

本工程总投资 44857 万元。其中，环境保护投资 538.07 万元，约占工程总投资的 1.20%。

9.9 评价结论

成都西 500kV 输变电工程的可满足成都西部地区电力负荷发展需要，缓解蜀州 500kV 变电站和丹景 500kV 变电站下网潮流压力，同时优化成都西部地区 220kV 电网结构并为成都西部地区经济发展提供动力保障。

本工程为 500kV 输变电项目，建设及运营的技术成熟、可靠，工艺选择符合清洁生产要求；工程区域及评价范围的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本项工程建设的环境要素。成都西 500kV 变电站选址及蜀州～丹景 I、II、III 回开断接入成都西变电站 500kV 线路已取得了相关主管部门的协议文件，符合相关规划。本工程属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年本、2013 年修正版）明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，可采取相应环保措施予以缓解或消除。通过认真落实“报告书”和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。“公众参与”调查结果显示，当地群众均普遍支持本项目的建设。从环保角度分析，本项工程的建设是可行的。

9.10 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

（1）各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位用足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

（2）在下阶段设计和建设中，业主要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

（3）业主单位在下阶段工程设计、施工及运营过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。