

滇西北至广东特高压直流输电工程变动

环境影响报告书

建设单位：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司

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

二〇二〇年一月 成都

编制单位和编制人员情况表

项目编号			
建设项目名称	滇西北至广东特高压直流输电工程变动		
建设项目类别			
环境影响评价文件类型	环境影响评价报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中国南方电网有限责任公司超高压输电公司		
统一社会信用代码	91440000719289001F		
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）	王首魁		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	91510100768614747H		
三、编制人员情况			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
向雪梅	HP0007609	BH011117	
2.主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
任旭丹	第 1、2、3、4 章	BH002204	
杨肖宇	第 5、6、7 章	BH002921	

目 录

1	前言	1
1.1	项目背景	1
1.2	工程概况	1
1.2.1	原环评方案	1
1.2.2	本次变动情况	3
1.3	工程重大变动情况梳理	7
1.4	评价工作过程	8
2	编制依据	9
2.1	评价依据	9
2.1.1	原环评报告及批复	9
2.1.2	法律法规	9
2.1.3	部委规章及规范性文件	10
2.1.4	地方性法规及规范性文件	11
2.1.5	环境保护相关标准及行业规范	14
2.1.6	相关文件及资料	14
2.2	评价因子与评价标准	15
2.2.1	评价因子	15
2.2.2	评价标准	15
2.3	评价工作等级	15
2.3.1	电磁环境	16
2.3.2	声环境	16
2.3.3	生态	16
2.4	评价范围	16
2.5	环境保护目标	16
2.6	评价重点	30
3	项目概况及工程分析	31
3.1	线路变动情况	31
3.1.1	路径变动	31
3.1.2	电磁和声环境敏感目标变动情况	32
3.2	输电线路路径概况	32
3.2.1	线路路径	32
3.2.2	重要交叉跨越	40
3.2.3	导地线	40
3.2.4	杆塔及基础	41
3.3	环境敏感区概况	41
3.3.1	鲁布革省级风景名胜区	41
3.3.2	兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区	46
3.3.3	陇麻坡饮用水水源保护区	48
3.3.4	吕田河支流三大夫水长岭段饮用水水源保护区	50
3.4	环境影响因素分析	53
4	环境现状与评价	54
4.1	区域概况	54
4.2	电磁环境现状	54
4.2.1	监测有关事项	54
4.2.2	监测结果	61
4.2.3	现状评价	67
4.3	声环境质量现状	67
4.3.1	监测有关事项	67

4.3.2	监测结果.....	68
4.3.3	现状评价.....	74
4.4	生态敏感区现状.....	74
4.4.1	鲁布革省级风景名胜区现状.....	74
4.4.2	水源保护区现状.....	75
5	环境影响评价及环保措施.....	76
5.1	电磁环境影响评价.....	76
5.1.1	评价方法.....	76
5.1.2	类比分析.....	76
5.1.3	理论预测.....	83
5.1.4	电磁环境影响评价结论.....	90
5.2	声环境影响预测与评价.....	91
5.2.1	预测模式.....	91
5.2.2	预测结果.....	91
5.3	电磁环境和声环境敏感目标预测结果.....	97
5.4	对生态敏感区的影响分析.....	104
5.4.1	对风景名胜区的生态影响分析.....	105
5.4.2	对水源保护区的生态影响分析.....	105
5.5	环境保护措施及投资.....	107
5.5.1	电磁环境保护措施.....	107
5.5.2	声环境保护措施.....	107
5.5.3	生态敏感区环保措施.....	107
5.5.4	风景名胜区环保措施.....	107
5.5.5	水源保护区环保措施.....	108
5.5.6	环境保护投资.....	109
6	环境管理和监测计划.....	110
6.1	环境管理.....	110
6.1.1	环境管理机构.....	110
6.1.2	施工期环境管理与环境监理.....	110
6.1.3	环境保护设施竣工验收.....	111
6.1.4	运行期环境管理.....	111
6.1.5	环境管理培训.....	112
6.2	环境监测.....	112
6.2.1	监测点位布设.....	113
6.2.2	监测技术要求.....	113
7	结论与建议.....	114
7.1	工程背景.....	114
7.2	区域概况.....	114
7.3	环境质量现状.....	115
7.4	环境影响预测和评价结果.....	115
7.5	综合结论.....	116
附图	线路路径示意图.....	117
附件 1	原环评批复.....	118
附件 2	云南省环评标准批复.....	122
附件 3	贵州省环评标准批复.....	125
附件 4	广西壮族自治区环评标准批复.....	127

1 前言

1.1 项目背景

原滇西北至广东特高压直流输电工程包括：新建送端±800kV 新松换流站及配套的接地极线路；受端±800kV 东方换流站及换流站配套的接地极、接地极线路）和送端至受端的±800kV 直流输电线路约 1928km。工程涉及云南、贵州、广西和广东 4 个省（区）。工程在可行性研究阶段（2015 年）开展了环境影响评价工作；2015 年 12 月，原环境保护部以环审[2015]252 号《关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响报告书的批复》对本工程环评文件进行了批复。

随着后期设计工作进一步深入，本工程直流输电线路路径走向及塔基定位较可研阶段发生了变动。根据原环境保护部办公厅《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），中国南方电网有限责任公司超高压输电公司组织有关单位对本工程最终设计方案与原环评方案进行了梳理对比，确认本工程换流站不存在重大变动，但输电线路涉及三项重大变动：输电线路评价范围内电磁环境、声环境敏感目标新增总数量超过原环评总数量 30%以上；线路增加了 4 个生态敏感区；输电线路横向位移超出 500m 的累计长度超过原路径长度的 30%。针对构成重大变动的内容，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司和中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司对本工程重大变动部分进行环境影响评价。

1.2 工程概况

1.2.1 原环评方案

（1）送端±800kV 新松换流站及配套接地极线路

新松换流站位于云南省大理白族自治州剑川县羊岑乡新松村。

换流站建设规模：直流电压等级±800kV，输送容量 5000MW；换流变压器按 24 台单相双绕组变压器考虑，另设 4 台备用，单台容量 250MVA；±800kV 双极出线 1 回；500kV 交流出线按 8 回考虑，本期 8 回；阀组接线按双极每极两个 12 脉动阀组串联考虑；平波电抗器采用每极 3 台串联的方式；全站备用 1 台，共 13 台；换流站容性无功补偿总容量 3040Mvar，分为 4 大组、16 小组，每小

组容量 190Mvar；3 组高抗本期一次建成，分别至托巴 2 回 500kV 出线装设 2×120 Mvar 高抗，换流站母线装设 1×210 Mvar 高抗，站用变低压侧装设 6 组 60Mvar 电抗器；全站 3 回站用电源，其中 2 台 35/10kV 站用变(单台容量 10 MVA) 由站内两台 500/35kV 降压变(单台容量 250MVA) 低压侧引接，另 1 回由站外剑川 220kV 变电站 35kV 配电装置引接。

接地极线路：接地极线路起于新松换流站，止于顺州接地极。线路路径长约 100km，途经云南省大理州剑川县、鹤庆县、洱源县和丽江市的永胜县，全线单回路架设。

(2) 受端 ± 800 kV 东方换流站和配套接地极及接地极线路

东方换流站位于广东省深圳市宝安区松岗街道。

换流站为交、直流合建站。建设规模为：直流电压等级 ± 800 kV，输送容量 5000MW；换流变压器按 24 台单相双绕组变压器考虑，另设 4 台备用，单台容量 240MVA； ± 800 kV 双极出线 1 回；阀组接线按双极每极两个 12 脉动阀组串联考虑；干式平波电抗器分 2 组，分别串接在极母线和中性母线上，其中在每极极母线上布置 2 台、在每极中性母线上布置 2 台，全站备用 1 台，共 9 台；500kV 交流滤波器及并联电容器组 3178MVar，分为 4 个大组、14 个小组，每个小组容量约 227MVar、大组容量 794.5MVar；交流侧本期建设 500kV 交流变压器 2×1000 MVA，500kV 交流出线 6 回，每台交流主变低压侧装设 2×60 Mvar 35kV 低压电容器；不装设高压并联电抗器；规划 1 组 500kV 专用变压器，其 35kV 侧专用于引接 2 台 ± 100 Mvar STATCOM 装置，本期不装设；全站 3 回站用电源，其中 2 回由站内 500kV 交流变压器 35kV 侧引接，经站内 2 台 35kV/10kV 站用变压器降压后，低压侧 10kV 采用电缆接入站用 10kV 系统；另 1 回由站外 220kV 塘尾变电站的 110kV 配电装置引接。

接地极：极址位于广东省河源市连平县田源镇。极址采用浅埋环型接地极型式，同心双圆环布置，外/内环半径分别为 325m/225m。

接地极线路：接地极线路起于东方换流站，止于接地极。线路路径长约 240km，其中与直流线路共塔架设段约 114km。线路途经广东省深圳市、东莞市、惠州市（仲恺高新区、博罗县、龙门县）、韶关市（新丰县）和河源市（连平县）。

(3) ± 800 kV 直流输电线路

滇西北至广东特高压直流输电线路起于云南省大理州剑川县的 ± 800 kV 新

松换流站，止于广东省深圳市宝安区松岗街道办的±800kV 东方换流站。线路额定电流 3125A，输送容量 5000MW；路径全长约 1928km，单回双极架设。

线路经过云南省大理白族自治州、丽江市、楚雄彝族自治州、昆明市和曲靖市的 16 个县（区），共 568km；贵州省六盘水市、黔西南布依族苗族自治州和黔南布依族苗族自治州的 9 个县（区），共 276km；广西壮族自治区河池市、来宾市、柳州市、桂林市和贺州市的 16 个县（区），共 638km；广东省肇庆市、清远市、广州市、惠州市、东莞市和深圳市的 12 个县（区），共 446km。

1.2.2 本次变动情况

(1) 工程变动情况

工程变动情况见表 1-1。

表 1-1 工程规模及变动情况一览表

内容	环评阶段情况	实际设计情况	变动情况	
新松换流站	站址	大理白族自治州剑川县羊岑乡新松村	剑川县羊岑乡新松村	未变
	主设备	换流变： 每极 12 台，全站共 24 台，另设 4 台备用，单台容量 250MVA。 平波电抗器： 采用每极 3 台串联的方式；全站备用 1 台，共 13 台。 无功补偿： 容性无功补偿总容量 3040Mvar，分为 4 大组、16 小组，每小组容量为 190Mvar；3 组高抗本期一次建成，分别至托巴 2 回 500kV 出线装设 2×120Mvar 高抗，换流站母线装设 1×210Mvar 高抗，站用变低压侧装设 6 组 60Mvar 电抗器。 站用变：全站 3 回站用电源。	换流变： 每极 12 台，全站共 24 台，另设 4 台备用，单台容量 248.6MVA。 平波电抗器： 采用每极 2 台串联的方式；全站备用 1 台，共 9 台。 无功补偿： 容性无功补偿总容量 2944Mvar，分为 4 大组、16 小组，每小组容量为 184Mvar；3 组高抗本期一次建成，分别至托巴 2 回 500kV 出线装设 2×120Mvar 高抗，换流站母线装设 1×210Mvar 高抗，站用变低压侧装设 6 组 60Mvar 电抗器。 站用变：全站 3 回站用电源。	换流变容量减少，平波电抗器数量减少，容性无功补偿装置容量减小，并联电抗器规模未变
	总平面布置	±800kV 直流场位于站区东侧，向东出线；500kV 交流配电装置区位于站区西侧，向西出线；换流变及阀厅区域采用“背靠背”布置，位于±800kV 直流场和 500kV 交流配电装置区之间；交流滤波器场地位于站区南侧；站前区位于站区东北侧，紧靠±800kV 直流场，进站道路入口位置位于站前区东侧。	±800kV 直流场位于站区东侧，向东出线；500kV 交流配电装置区位于站区西侧，向西出线；换流变及阀厅区域采用“背靠背”布置，位于±800kV 直流场和 500kV 交流配电装置区之间；交流滤波器场地位于站区南侧；站前区位于站区东北侧，紧靠±800kV 直流场，进站道路入口位置位于站前区东侧。	未变
	噪声控制措施	换流变采取 Box-in 措施；对西北侧部分围墙增加高至 5m。	换流变采取 Box-in 措施；对西北侧部分围墙装设隔声屏障至 5m，且在站区南侧及东侧部分区域增加设置了隔声屏障。	增加设置了隔声屏障
	事故油处理措施	设 2 座事故油池，其中一座接纳换流变、500kV 高压电抗器、500kV 降压变压器及 2 座 35kV 站用变的事故油，容积 120m ³ ，另一座为 35kV 外接电源变压器事故油池，	设 2 座事故油池，其中一座接纳换流变、500kV 高压电抗器、500kV 降压变压器及 2 座 35kV 站用变的事故油。一座 90m ³ 事故油池，另一座为 35kV 外接电源变压器事故油池，有效容积 5 m ³ 。	有变化。可研设计中，设计依据电气设备规模提出了事故

内容	环评阶段情况	实际设计情况	变动情况
	有效容积 5 m ³ 。		油池 120m ³ 的容量。后续设计时，换流变厂家提供的设备最大油重为 103T，设计据此按规范将事故油池改为 90m ³ 。
污水处理措施	生活污水经生活污水管道收集后进入生活污水处理站处理，处理达标后的水用于站区绿化或洒水降尘。换流站阀外冷却采用空冷方式，无冷却水排放。	与环评要求一致	未变
站址	广东省深圳市宝安区松岗街道五指耙森林公园范围内	广东省深圳市宝安区松岗街道五指耙森林公园范围内	无变化
主设备	直流电压等级±800kV，输送容量5000MW；换流变压器按24台单相双绕组变压器考虑，另设4台备用，单台容量240MVA；±800kV双极出线1回；每极直流采用双12脉动阀组配置；交流侧本期建设500kV交流变压器2×1000MVA，500kV交流出线6回，每台交流主变低压侧装设2×60Mvar低压电容器；不装设高压并联电抗器；规划1组500kV专用变压器，其35kV侧专用于引接2台±100Mvar STATCOM装置，本期不装设；500kV交流滤波器及并联电容器组共3178MVar，分为4个大组、14个小组，每个小组容量227MVar。干式平波电抗器分2组，分别串接在极母线和中性母线上，其中在每极极母线上布置2台、在每极中性母线上布置2台，全站备用1台，共9台；全站3回站用电源。	直流电压等级±800kV，输送容量5000MW；换流变压器按24台单相双绕组变压器考虑，另设4台备用，单台容量237.4MVA；±800kV双极出线1回；每极直流采用双12脉动阀组配置；交流侧本期建设500kV交流变压器2×1000MVA，500kV交流出线6回，每台交流主变低压侧装设2×60Mvar低压电容器；不装设高压并联电抗器；规划1组500kV专用变压器，其35kV侧专用于引接2台±100Mvar STATCOM装置，本期不装设；500kV交流滤波器及并联电容器组共3108MVar，分为4个大组、14个小组，每个小组容量222MVar；干式平波电抗器分2组，分别串接在极母线和中性母线上，其中在每极极母线上布置2台、在每极中性母线上布置2台，全站备用1台，共9台；全站3回站用电源。	减少了单台换流变的容量，减少了每组容性无功补偿装置容量
总平布置	直流场位于站区东侧，直流出线向东；阀厅及换流变压器区域采用“L型”布置在站区中部、直流场西侧，每个阀组所对应的6台单相双绕组换流变压器呈一字排列紧邻阀厅布置，两个低端阀厅面对面布置、两个高端阀厅一字型布置，全站共有4个阀厅、1个主控楼和1个辅控楼；500kV交流场布置在阀厅及换流变压器区域的西侧，采用户内GIS配电装置；500kV交流滤波器场布置在站区南侧；220kV交流场布置在站区最西侧，采用户内GIS配电装置；500kV交流变及35kV配电装置布置在500kV交流场、220kV交流场之间，其南侧预留500kV专用变及	直流场位于站区东侧，直流出线向东；阀厅及换流变压器区域采用“L型”布置在站区中部、直流场西侧，每个阀组所对应的6台单相双绕组换流变压器呈一字排列紧邻阀厅布置，两个低端阀厅面对面布置、两个高端阀厅一字型布置，全站共有4个阀厅、1个主控楼和1个辅控楼；500kV交流场布置在阀厅及换流变压器区域的西侧，采用户内GIS配电装置；500kV交流滤波器场布置在站区南侧；220kV交流场布置在站区最西侧，采用户内GIS配电装置；500kV交流变及35kV配电装置布置在500kV交流场、220kV交流场之间，其南侧预留500kV专用变及	无变化

内容	环评阶段情况	实际设计情况	变动情况	
	STATCOM 装置场地；站前区位于站区东南角，布置有综合楼、一次备品库、露天备品备件堆场、二次备品备件库、特种材料库、车库、综合泵房、污水处理装置、蓄水池、警传室等建构物，出入口位于站区东侧。	堆场、二次备品备件库、特种材料库、车库、综合泵房、污水处理装置、蓄水池、警传室等建构物，出入口位于站区东侧。		
噪声控制措施	换流变均采用 Box-in 措施，除西北侧围墙外，换流站围墙均加高，其中北侧和南侧围墙加高至 10m，长分别约 420m 和 640m，东侧围墙加高至 5m，长约 390m。	换流变设置 Box-in；除西北侧围墙外，换流站围墙均加高，其中北侧和南侧围墙加高至 10m，长分别约 420m 和 640m，东侧围墙加高至 5m，长约 390m。	无变化	
事故油处理措施	东方换流站全站设 6 座事故油池，其中换流变设 4 座（有效容积均为 90m ³ ），500kV 交流变设置 1 座（有效容积为 45m ³ ），站用变设置 1 座（有效容积为 5m ³ ）。	极 1 换流变压器设 1 座（有效容积为 95m ³ ），极 2 换流变及 500kV 交流变压器共设 1 座（有效容积为 95m ³ ），站用变设 1 座（有效容积为 5m ³ ）。事故漏油由具备资质的单位对油进行回收利用，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。	事故油池数量由 6 座变为 3 座，由原各用油设备分别设置 1 座改为部分用油设备共用。事故油池容积满足设计规范要求。	
污水处理措施	生活污水经生活污水管道收集后进入生活污水处理站处理，处理达标后的水用于站区绿化或洒水降尘，不外排。	1) 雨水：站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，再排至五指耙水库。 2) 生活污水：经管道收集送至地埋式一体化污水处理装置处理后回用于用于站区绿化或洒水降尘，不外排。 3) 循环冷却水：循环冷却水收集后排至市政污水管道。	无变化	
直流线路	输电线路路径长度	1928km	1954.4km	26.4km
	输电线路架设方式	单回双极架设	单回双极架设（东方换流站外 0.4km 单极架设）	0.4km 线路单极架设
	输电线路路径变动（横向位移超过 500m 的）	/	588.7km	有变化

(2) 变动后的设计方案

1) 新松换流站

直流电压等级 ±800kV，输送容量 5000MW；换流变压器按 24 台单相双绕组变压器考虑，另设 4 台备用，单台容量 248.6MVA；±800kV 双极出线 1 回；500kV 交流出线按 8 回考虑，本期 8 回；阀组接线按双极每极两个 12 脉动阀组串联考虑；平波电抗器采用每极 2 台串联的方式，全站备用 1 台，共 9 台；容性无功补偿总容量 2944Mvar，分为 4 大组、16 小组，每小组容量为 184Mvar；3

组高抗本期一次建成，分别至托巴 2 回 500kV 出线装设 $2 \times 120\text{Mvar}$ 高抗，换流站母线装设 $1 \times 210\text{Mvar}$ 高抗，站用变低压侧装设 6 组 60Mvar 电抗器；全站 3 回站用电源，其中 2 台 35/10kV 站用变(单台容量 10 MVA) 由站内两台 500/35kV 降压变(单台容量 250MVA) 低压侧引接，另 1 回由站外剑川 220kV 变电站 35kV 配电装置引接。

接地极线路：接地极线路起于新松换流站，止于顺州接地极。线路路径长约 100km，途经云南省大理州剑川县、鹤庆县、洱源县和丽江市的永胜县，全线单回路架设。

2) 东方换流站

东方换流站直流电压等级 $\pm 800\text{kV}$ ，输送容量 5000MW；换流变压器按 24 台单相双绕组变压器考虑，另设 4 台备用，单台容量 237.4MVA； $\pm 800\text{kV}$ 双极出线 1 回；每极直流采用双 12 脉动阀组配置；交流侧本期建设 500kV 交流变压器 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，500kV 交流出线 6 回，每台交流主变低压侧装设 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器；不装设高压并联电抗器；规划 1 组 500kV 专用变压器，其 35kV 侧专用于引接 2 台 $\pm 100\text{Mvar}$ STATCOM 装置，本期不装设；全站 3 回站用电源；500kV 交流滤波器及并联电容器组共 3108MVar，分为 4 个大组、14 个小组，每个小组容量 222MVar；干式平波电抗器分 2 组，分别串接在极母线和中性母线上，其中在每极极母线上布置 2 台、在每极中性母线上布置 2 台，全站备用 1 台，共 9 台。

配套接地极及接地极线路：极址位于广东省河源市连平县田源镇，极址采用垂直接地极方案，电极井按椭圆环布置，椭圆长轴 415m，短轴 286m；接地极线路长约 236km，涉及深圳市，东莞市，惠州市仲恺高新区、博罗县、龙门县，韶关市新丰县和河源市连平县。

3) 直流线路

线路全长 1954.4km，其中云南 565.9km，贵州省 282.1km、广西壮族自治区 647.2km、广东省 459.2km。

沿线经过大理州剑川县、洱源县、鹤庆县和宾川县，丽江市永胜县，楚雄州大姚县、牟定县、元谋县和武定县，昆明市禄劝县、寻甸县和两区，曲靖市会泽县、沾益县和富源县，共 5 市（州）16 个县（区），贵州省六盘水市盘州市，黔西南布依族苗族自治州兴义市、普安县、兴仁县、安龙县、贞丰县、望谟县，黔

南布依族苗族自治州罗甸县，共 3 市（州）8 个县（区、市）；广西壮族自治区河池市天峨县、南丹县、金城江区、都安县、宜州区，来宾市忻城县、象州县、金秀县，柳州市柳江区、鹿寨县，桂林市荔浦县、平乐县，贺州市钟山县、昭平县、平桂管理区、八步区，共 5 市 16 个县（区、市）；广东省肇庆市怀集县，清远市阳山县、清新区、英德市、佛冈县，广州市从化区，惠州市龙门县、博罗县、仲恺高新区，东莞市，深圳市宝安区、光明新区，共 6 市 11 个县（区）。

1.3 工程重大变动情况梳理

根据环办辐射[2016]84 号《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单(试行)〉的通知》，本工程重大变动情况见下表。

表 1-2 工程重大变动对照一览表

编号	重大变动项目	环评方案		实际建设方案	变动情况
1	电压等级升高。	电压等级为 800kV		电压等级为 800kV	未变动
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。	新松换流站	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 250MVA	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 248.6MVA	一般变动
		东方换流站	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 240MVA；交流变压器 2×1000MVA	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 237.4MVA；交流变压器 2×1000MVA	一般变动
3	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米。	新松换流站	大理白族自治州剑川县羊岑乡新松村	大理白族自治州剑川县羊岑乡新松村	未变动
		东方换流站	广东省深圳市宝安区松岗街道五指耙森林公园范围内	广东省深圳市宝安区松岗街道五指耙森林公园范围内	未变动
4	变电站由户内布置变为户外布置	新松站	户外布置	户外布置	未变动
		东方站	户外布置	户外布置	未变动
5	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。	1928km		1954.4km	低于 30%，一般变动
6	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%。	—		588.7km	30.53%，重大变动
7	输电线路由地下电缆改为架空线路。	架空线路		架空线路	未变动
8	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。	单回双极架设		绝大部分单回双极架设，有 0.4km 单回单级架设	一般变动
9	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、	涉及 38 个生态敏感区		新增 1 个风景名胜区、3 个水源保护区	重大变动

编号	重大变动项目	环评方案	实际建设方案	变动情况
	饮用水水源保护区等生态敏感区。			
10	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的30%。	178处（线路174处，其中新松换流站无敏感目标，东方换流站4处）	220处（线路217处，新松换流站无敏感目标，东方换流站3处），其中148处为新增（均属线路）	超过30%，重大变动

根据上表，工程输电线路横向位移超出500m的累计长度超过原路径长度的30%；线路增加了4个生态敏感区，且由于路径变化，电磁和声环境敏感目标也超过了原数量的30%。因此，依据环办辐射[2016]84号规定，工程直流线路重大变动部分需重新进行环境影响评价，而对于未发生重大变动的两个换流站，本次不再进行评价。

1.4 评价工作过程

针对工程发生的变动情况和《环境影响评价法》等相关法规要求，2017年8月，项目建设管理单位中国南方电网有限责任公司超高压输电公司特委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司和中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司对滇西北至广东特高压直流输电工程重大变动部分进行环境影响评价。

接受建设单位委托后，评价单位对工程进行了梳理，对工程变化情况进行了复核；根据线路实际建设情况，重新调查了沿线敏感目标；根据现状监测结果和环境影响预测结果进行了分析评价，对新增生态敏感区补充了一系列环境保护要求和措施；按照有关技术规范、技术导则要求，于2019年9月编制完成了《滇西北至广东特高压直流输电工程变动环境影响报告书》。

在重新调查搜资和报告书编制过程中，得到云南省环境保护厅、贵州省环境保护厅、广西壮族自治区环境保护厅和广东省环境保护厅等单位的大力支持和指导，在此一并表示衷心感谢！

2 编制依据

2.1 评价依据

2.1.1 原环评报告及批复

(1)《滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响报告书》(中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中南电力设计院有限公司)

(2)《关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响报告书的批复》(环审[2015]252号)

2.1.2 法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月修订,2015年1月1日起施行)

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修正)

(3)《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日修正)

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修正)

(5)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修正,2018年1月1日起施行)

(6)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日起施行,2018年12月29日修改)

(7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月修正并施行)

(8)《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订,2011年3月1日起施行)

(9)《中华人民共和国土地管理法》(1999年1月1日起施行,2004年8月28日修订)

(10)《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修改并施行)

(11)《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修改并施行)

(12)《中华人民共和国城乡规划法》(2008年1月1日起施行)

(13)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号,1998年11月29日起施行,国务院令第682号修订,2017年10月1日起施行)

(14)《电力设施保护条例》(国务院令第239号,2011年1月修订)

(15)《风景名胜区条例》(国务院令第 474 号, 2006 年 12 月 1 日起施行)

(16)《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)

2.1.3 部委规章及规范性文件

(1)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 44 号, 2017 年 6 月 29 日)

(2)《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》(生态环境部令 第 1 号)

(3)《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》(国家发展和改革委员会令第 9 号, 2011 年 6 月 1 日; 国家发展和改革委员会令第 21 号修正)

(4)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》([89]环管字第 201 号, 1989 年 7 月 10 日, 环境保护部令第 16 号令修改)

(5)《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环境保护总局 环发〔2006〕28 号)

(6)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境保护部令第 4 号)

(7)《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)》(生态环境部公告 2019 年第 8 号)

(8)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)

(9)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告(国环规环评[2017]4 号)

(10)《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)

(11)《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)

(12)《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部 环办[2012]131 号)

(13)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（环境保护部 环办[2013]103 号）

2.1.4 地方性法规及规范性文件

- (1) 《云南省环境保护条例》（1997 年 12 月 3 日起施行，2004 年修正）
- (2) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（2002 年 1 月 1 日起施行）
- (3) 《云南省电力设施保护条例》（2008 年 1 月 1 日起施行）
- (4) 《云南省环境保护厅关于印发云南省地表水水环境功能区划(2010~2020 年)的通知》（云环发[2014]34 号）
- (5) 《云南省环保局关于印发云南省环境空气质量功能区划分（复审）的通知》（云南省环境保护局云环发[2006]43 号）
- (6) 《云南省环境环保局关于印发云南省城市区域环境噪声功能适用区划分的通知》（云南省环境保护局云环发[2007]83 号）
- (7) 《云南省环境保护局关于加强电磁辐射环境管理的通告》（云南省环境保护局云环发[2005]355 号）
- (8) 《贵州省环境保护条例》（2009 年 6 月 1 日起施行）
- (9) 《贵州省电力设施保护办法》（2008 年 10 月 1 日起施行）
- (10) 《贵州省生态文明建设促进条例》（2014 年 7 月 1 日起施行）
- (11) 《省人民政府关于印发贵州省饮用水水源环境保护办法的通知》（贵州省人民政府办公厅 黔府发〔2018〕29 号）
- (12) 《关于转发<省人民政府关于废止、宣布失效部分规范性文件和公布现行有效规范性文件（1979 年--2010 年）的决定>的通知》（贵州省环境保护厅黔环通[2012]38 号）
- (13) 《省人民政府关于印发贵州省主体功能区规划的通知》（贵州省人民政府黔府发〔2013〕12 号）
- (14) 《省人民政府关于贵州省生态功能区划的批复》（贵州省人民政府黔府函[2005]154 号）
- (15) 《六盘水市环境保护局关于印发<六盘水集中式饮用水水源地水污染防治规定>的通知》
- (16) 《黔西南布依苗族自治州天然林保护条例》（2001 年 10 月 1 日起施行）
- (17) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年 9 月 1 日起施行）

- (18)《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年5月1号施行)
- (19)《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区主体功能区规划的通知》(广西壮族自治区人民政府桂政发〔2012〕89号)
- (20)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区生态功能区划的通知》(广西壮族自治区人民政府办公厅桂政办发〔2008〕8号)
- (21)《广西壮族自治区水功能区监督管理办法》(2018年1月9日起施行)
- (22)《广西壮族自治区电力设施保护办法》(2012年1月1日起施行)
- (23)《关于加强建设项目环境保护管理的通知》(广东省人民政府办公厅粤府办〔1999〕27号)
- (24)《广东省环境保护条例》(2015年7月1日起施行)
- (25)《广东省城乡生活垃圾处理条例》(2016年1月1日起施行)
- (26)《广东省固体废物污染环境防治条例》(2004年1月14日通过,2018年11月29日第三次修订)
- (27)《广东省饮用水源水质保护条例》(2007年3月29日通过,2018年11月29日第七次修正)
- (28)《广东省东江水系水质保护条例》(2002年3月27日通过,2014年9月25日第二次修正)
- (29)《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治>办法》(1997年12月1日通过,2010年7月23日修正)
- (30)《关于印发广东省环境保护与生态建设“十三五”规划的通知》(广东省人民政府办公厅粤府办〔2016〕51号)
- (31)《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区划的通知》(广东省人民政府粤府〔2012〕120号)
- (32)《印发〈广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)〉的通知》(广东省人民政府粤府〔2006〕35号)
- (33)《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》(广东省环境保护厅文件粤环〔2011〕14号)
- (34)《省政府工作会议纪要<关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要>》(广东省人民政府办公厅〔2014〕17号)
- (35)《广东省环境保护厅关于规范生态严格控制区管理工作的通知》(广东

省环境保护厅粤环函〔2014〕796号)

(36)《广东省环境保护厅关于规范饮用水源保护区划、地表水环境功能区划和近岸海域环境功能区划工作的通知》(广东省环境保护厅粤环函〔2013〕124号)

(37)《惠州市人民政府关于印发惠州市声环境功能区划分方案的通知》(惠州市人民政府 惠府函〔2017〕445号)

(38)《广州市饮用水水源污染防治规定》(2011年5月1日起施行)

(39)《广州市建筑废弃物管理条例》(2012年3月30日批准,2015年5月20日修正)

(40)《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》(广州市人民政府文件 穗环〔2018〕151号)

(41)《广州市水环境功能区区划》(广州市人民政府穗府[1993]59号)

(42)《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》(广州市人民政府文件 穗环〔2018〕151号)

(43)《东莞市饮用水源水质保护条例》(2018年7月1日起施行)

(44)《关于印发<东莞市环境空气适用区划>和<东莞市区环境噪声适用区划>的通知》

(45)《关于东莞市地表水功能区划有关问题的复函》(东莞市人民政府办公室东府办复 2007]650号)

(46)《深圳经济特区环境保护条例》(1994年9月16日通过,2018年12月27日修正)

(47)《深圳经济特区饮用水源保护条例》(1994年12月26日通过,2012年6月28日第二次修正)

(48)《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》(1993年12月24日通过;2018年6月27日第二次修正)

(49)《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》(深圳市人民政府文件深府〔2008〕98号)

(50)《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》(深圳市人民政府文件深府〔2008〕99号)

2.1.5 环境保护相关标准及行业规范

- (1) 《±800kV 直流架空输电线路设计规范》(GB50790-2013)
- (2) 《±800kV 直流换流站设计规范》(GB/T 50789-2012)
- (3) 《±800kV 特高压直流输电线路电磁环境参数限值》(DL/T1088-2008)
- (4) 《±800kV 特高压直流换流站电磁环境限值》(DL/T275-2012)
- (5) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)
- (7) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)
- (9) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)
- (10) 《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》(DL/T1089-2008)
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)
- (12) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (13) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- (14) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
- (16) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)

2.1.6 相关文件及资料

- (1) 中华人民共和国环境保护部 环审[2015]252 号《关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响报告书的批复》
- (2) 云南省环境保护厅 云环函[2014]401 号《关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响评价标准执行的复函》
- (3) 贵州省环境保护厅 黔环函[2014]641 号《贵州省环境保护厅关于对滇西北至广东特高压直流输电线路工程(贵州段)环境影响评价执行标准的复函》
- (4) 广西壮族自治区环境保护厅 桂环函[2014]1678 号《广西壮族自治区环境保护厅关于滇西北至广东特高压直流输电线路工程(广西段)环境影响评价执行标准的函》
- (5) 工程初设批复文件
- (6) 工程后续设计资料

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本次线路现状评价因子和预测评价因子见表 2-1。

表 2-1 主要环境影响评价因子

评价项目		现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态	植被、土地利用、水土流失等等	/	植被、土地利用、水土流失等	/
运行期	电磁环境	合成电场	kV/m	合成电场	kV/m
	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)

2.2.2 评价标准

本工程云南、贵州、广西段环境影响评价标准仍依据原环评时云南省环境保护厅云环函[2014]401 号、贵州省环境保护厅黔环函[2014]641 号、广西壮族自治区环境保护厅桂环函[2014]1678 号文执行；广东段环境影响评价标准仍依据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分的通知》以及惠州市、广州市、东莞市、深圳市相关环境功能区划文件（见第 2.1.4 节）确定，而肇庆市、清远市以及部分不属于各地市功能区划范围内的路段，按照国家现行相关环境质量标准执行。线路电磁环境和声环境执行标准名称及标准值见下表。

表 2-2 主要环境影响评价因子

环境因子	标准名称	执行标准
电磁环境	《±800kV 特高压直流输电线路电磁环境参数限值》(DL/T1088-2008)	线路下最大地面直流合成场强<30kV/m; 临近民房直流合成场强最大值不超过 25kV/m, 且 80%测量值不大于 15kV/m。
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	(1) 换流站附近村庄执行 2 类区标准; (2) 线路经过住宅、村庄等区域时（不包括交通干线两侧区域）执行 1 类区标准; (3) 线路经过居住、商业、工业混杂区时, 执行 2 类区标准; (4) 线路经过工业生产、仓储物流等区域时, 执行 3 类区标准。 (5) 靠近交通干线两侧区域执行 4a 类标准。

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) 和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 确定本次环境影响评价工作等级。

2.3.1 电磁环境

线路 20m 以内涉及电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）关于电磁环境影响评价工作等级的划分原则，工程电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境

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，线路变动段沿线乡村居住部分环境区域适用 1 类标准，部分适用 2 类（3、4a）标准。尽管变动段建设前后噪声级增加很小，噪声级增加小于 3dB（A），且受影响人口数量变化不大，但考虑工程所处环境的敏感程度，本次噪声评价工作等级仍为二级。

2.3.3 生态

本工程生态部分涉及重大变动的内容主要为鲁布革省级风景名胜区、兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区、陇麻坡饮用水水源保护区和吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区。线路在前述敏感区内共立塔 25 基，建设时仅涉及线路塔基占地和塔基施工临时占地等内容，占地面积约 1.25hm²，小于 2km²。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）生态评价工作等级划分原则，本次生态评价等级为三级。

2.4 评价范围

根据前述工程环境影响特点和评价等级，确定环境影响评价范围见下表。

表 2-3 工程环境影响评价范围

序号	环境影响因素	输电线路
1	合成电场	线路极导线投影外两侧各 50m。
2	噪声	极导线地面投影外两侧各 50m。
3	生态	不涉及生态敏感区的输电线路段为极导线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域；涉及生态敏感区的输电线路段为极导线地面投影外两侧各 1000m 以内的带状区域。

2.5 环境保护目标

原线路共涉及电磁和声环境敏感目标 174 处，后续设计线路变动后涉及的所有电磁和声环境敏感目标共计 217 处，其中新增 148 处。线路新增电磁和声环境敏感目标见表 2-4~2-7，未发生重大变动的敏感目标见表 2-8~2-11。

线路新增生态敏感目标 4 个，见表 2-12。

表 2-4 云南省新增电磁和声环境敏感目标表

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路关系	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划	
1	大理州	剑川县甸南镇玉华村(4组)	N39	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
2		鹤庆县松桂镇大营村(东哨腊小组)	N47/ S29	/	2	1~2层尖顶瓦房	1类	
3		鹤庆县龙开口镇炼厂村(寨子坡小组)	W47	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
4	永胜县涛源乡上六村	(枯木小组) a	SW28	/	1	1~2层平顶房	1类	
		(鸭子庄小组) b	SW40	/	2	1~2层平顶房、尖顶瓦房	1类	
5	丽江市永胜县片角镇四角山村	(桃树坪村小组) a	N9	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
		(桃树坪村小组) b	S43	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
		(桃树坪村小组) c	S50	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	
		(桃树坪村小组) d	W22	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	
		(桃树坪村小组) e	W40	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
6	大理州宾川县平川镇帽角山村	(田坪村小组)a	S36	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
		(头哨村小组)b	N28	/	1	1~2层平顶房、尖顶瓦房	1类	
7	宾川县拉乌乡碧鸡村(哨房六组)		W14	/	1	1~2层平顶房	1类	
8	楚雄州大姚县石羊镇郭家村	(赵家寺小组) a	N18	/	4	1~2层尖顶瓦房	1类	
		(2社) b	N14	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	
		(李家村小组) c	W11	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	
9	大姚县新街镇大古衙村(歪波哩小组)		N20	/	3	1层尖顶瓦房	1类	
10	大姚县金碧镇里长堡社区(里长堡4组)		N50	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
11	牟定县戍街乡碗厂村(老厂村小组)		S34	/	1	1~3层平顶房	1类	
12	牟定县戍街乡老纳村(海田村小组)		SE26	/	3	1~3层平顶房	1类	
13	禄劝县茂山镇甲甸村(汉仁村小组)		SE32	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
14	禄劝县茂山镇茂山村(白龙潭组)		N50	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
15	禄劝县茂山镇永定村(红石崖村)		S38	/	1	1层平顶房	1类	
16	禄劝县翠华镇噜姑村七道河村		NE23	/	3	1~2层平顶房	1类	
17	禄劝县翠华镇者广村(半山组)		N47	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	
18	禄劝县寻甸县鸡街镇北屏村(抓地龙组)		N31	/	1	1层尖顶房	1类	
19	昆明市	倘甸两区马街(鲁噶村)	S45	/	1	1层尖顶房	1类	
20		寻甸区凤仪乡合理村(腊世卡组)	SE44	/	1	1层尖顶房	1类	
21		东川区阿旺镇阿旺村(常家组)	E46	/	2	1~2层平顶房	1类	
22		东川区阿旺镇向阳村(小河组)	W32	/	2	1~2层平顶房	1类	
23		东川区阿旺镇双龙村(大红地组)	W37	/	1	1层尖顶房	1类	
24		东川区阿旺镇安乐村	(坪子组) a	E32	/	1	1~2层平顶房	1类
			(龙头山生产队) b	NW24	/	4	1~2层尖顶瓦房	1类
25	东川区阿旺镇大石头村(大石头小		NW23	/	2	1~2层尖顶瓦房	1类	

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路关系	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划	
		组)						
26		东川区阿旺镇陶家村(陶家小河组)	SE50	/	1	在建水电站	1类	
27		会泽县驾车乡水塘村(白沙井组)	S50	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
28	会泽县田坝乡 岔河村	(湾子三社) a	S49	/	1	1层尖顶瓦房	1类	
		(黄米落小组)b	NE50	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	
29	曲靖市	沾益区盘江镇小后所村	S20	/	4	1~3层平顶房	1类	
30		富源县胜境街道村上村(大庆村)	S46	/	1	1~2层平顶房	1类	
31		富源县胜境街道洞上社区岔河村	a	NW20	/	2	1~2层尖顶瓦房	1类
			b	NW16	/	1	1~2层平顶房	1类
32		富源县后所镇浑水塘林场	NE34	/	1	1~2层尖顶瓦房	1类	

表 2-5 贵州省新增环境敏感目标统计表

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划	
1		盘州市胜境街道大箐村关九坪林场	E20	/	1	2层平顶	1类	
2	盘州市胜境街道石脑村	(2组)	NE20	/	2	1~2层平顶、坡顶房	1类	
		(白沙地组)	SW15	/	1	1~2层平顶、坡顶房	1类	
3		盘州市胜境街道小街村(4组)	SW25	/	1	1~2层平顶、坡顶房	1类	
4	盘州市胜境街道岩上村	(18组)	E30	/	2	1~2层平顶、坡顶房	1类	
		(6组) a-c	NE20、NE40、S30	/	6	1~2层平顶、坡顶房	1类	
5		盘州市石桥镇梓木嘎村(9组)	N10	/	5	1~2层平顶房	1类	
6	六盘水市	盘州市石桥镇黑坎村(8组)	S25	/	5	1~2层平顶房	1类	
7		盘州市石桥镇古里村	(13组)	NE25	/	1	2层坡顶房	1类
			(12组)	NE25	/	4	2层平顶房	1类
8		盘州市石桥镇岔河村	(2组) a-b	SW15、SW20m	/	3	1~2层平顶、坡顶房, 1层坡顶房	4b类(铁路)
			(3组)	SW30	/	1	2层平顶房	1类
9	盘州市石桥镇海子村	(8组)	E45	/	1	2层平顶房	1类	
		(9组) a-b	W15、SE30	/	2	3层平顶房, 1层坡顶房	1类	
		(上海子小学)	W30	/	上海子小学	2层平顶房	1类	
		(5组)	SE35	/	1	1层坡顶房	1类	
		(4组)	NW35	/	1	3层坡顶房	1类	

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划
10	兴义市威舍镇阿依村(6组)		NE10	/	6	3层平顶房	1类
11	兴义市威舍镇树嘎村(5组)		NE15	/	2	2层平顶房	1类
12	兴义市清水河镇补打村	(12组)a-c	SE10、 NW10、 SE25	/	5	1~2层平顶、坡顶房	1类
13	兴义市清水河镇新场村(1组)		N25	/	4	1~2层平顶、坡顶房	1类
14	普安县楼下镇磨舍村(地索组)		SE40	/	1	1~2层平顶、坡顶房	1类
15	兴仁县鲁础营乡堵余村(7组)		N20	/	3	1~2层平顶、坡顶房	1类
16	兴仁县雨樟镇雨樟村	(坪上组)	NE25	/	2	1~2层平顶、坡顶房	1类
		(玖河组)	SW15	/	2	1~2层平顶、坡顶房	1类
17	安龙县海子镇石丫口村(2组)		N15	/	1	1~2层平顶、坡顶房	1类
18	兴仁县屯脚镇新山村(1组)		N15	/	3	1~2层平顶、坡顶房	1类
19	安龙县龙山镇柿花坪村(色雍组)		S20	/	6	1~2层平顶、坡顶房	1类
20	贞丰县连环乡坡绵村(3组)		NE40	/	2	1~2层平顶、坡顶房	1类

表 2-6 广西壮族自治区新增环境敏感目标统计表

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划
1	天峨县向阳镇林细村(林细组)		SW30	/	7	1~2层平顶、坡顶房	1类
2	天峨县八腊乡八腊村(纳么组)		NE25	/	1	1~2层平顶、坡顶房	1类
3	天峨县岜暮乡甲岩村(丁内组)		NE20	/	3	1~2层平顶、坡顶房	1类
4	天峨县岜暮乡龙塔村(大岸组)		SW20	/	5	1~2层平顶、坡顶房	1类
5	天峨县岜暮乡板么村	(龙山洞组)	NE20	/	8	1~2层平顶房	1类
		(芭蕉洞组)	SW40	/	2	1~2层平顶房	1类
6	南丹县吾隘镇古兰村	(纳庄屯)a-b	N35、S10	/	2	2-3层平顶房	1类
7	南丹县吾隘镇纳湾村(且林屯)		SW10	500kV 龙滩-沙塘输电线路西南约210m	1	2层平顶房	1类
8	南丹县吾隘镇昌里村(昌里一队)		NE20	500kV 龙滩-沙塘输电线路西南约70m	5	2层平顶房	1类

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划
9	南丹县吾隘镇凡里村	板德屯	SW45	/	1	2层平顶房	1类
		拉牙屯	SW40	/	5	2层平顶房	1类
10	金城江区长老乡尧迈村	(平桃屯) a-b	SW30、SW45	500kV 龙滩-沙塘输电线路西南约145m	2	2层平顶房	1类
11	金城江区长老乡地霄村(六双屯)		SW35	500kV 龙滩-沙塘输电线路西南约235m	3	2层坡顶房	1类
12	都安瑶族自治县板岭乡弄六村	(椅邓组)	N20	/	1	3层平顶房	1类
		(在河组) a-b	N35、S20	/	5	2层平顶房、1层坡瓦房	1类
13	都安瑶族自治县三只羊乡龙英村	(都达组)	SE15	/	2	2层平顶房	1类
		(巴马组)	NW45	/	2	1-2层平顶房	1类
14	都安瑶族自治县板岭乡永仁村	(中间组) a-b	SW45、SW40	/	2	1-2层坡顶房	1类
15	都安瑶族自治县拉仁镇仁德村	(沙坝一队) a-b	NW29、SE17	/	10	1~3层平顶房	1类
16	宜州区北牙乡保良村	(拉好屯)	SE30	/	1	1层坡顶房	1类
		(板门屯)	NW30	/	5	2层平顶房	1类
17	宜州区拉利镇保卫村	(白山脚屯) a-b	S27、N40	/	7	2~3层平顶房	1类
18	宜州区北牙乡豆竹村	(饭正山屯)	N20	/	1	1层坡顶房	1类
		(见吉屯)	NE18	/	5	1~3层平顶、坡顶房	1类
19	宜州区北牙乡二横村	(板罕屯) a-b	N20、S45	/	5	2~3层平顶房	1类
20	宜州区北牙社区	(龙奔屯) a-b	S15、SW35	/	6	1~3层平顶房	1类
21	宜州区北山镇建安村(楞口屯)		N12	/	7	2~3层平顶房	1类
22	宜州区石别镇屯蒙村	(坝头屯)	S20	/	6	2~3层平顶房	1类
		(屯蒙屯)	NE40	/	2	1~2层平顶房	1类
23	宜州区石别镇雁山小学		S25	/	1	1~2层平顶房	1类
24	宜州区石别镇土桥村(石排组)		N10	/	1	1层坡顶房	1类
25	宜州区石	(旁寨屯)	SW25	/	1	1层坡顶房	1类

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划
	别镇清潭村	(拉好屯) a-b	SW45、NE45	/	2	1~3层坡顶房	1类
26	宜州区南屏乡板纳村(同吉屯)		SW20	±500kV 金中直流南侧约 140m	5	1~2层平顶房	1类
27	宜州区屏南乡北角村(大坡屯)		NE45	/	2	1~3层坡顶房	1类
28	柳江区土博镇土博村板力屯输气站		S30	/	1	1层坡顶房	1类
29	柳江区土博镇四案村	(屯马屯) a-b	NE35、N15	/	2	1-2层坡顶房	1类
30	柳江区三都镇觉山村(良村屯)		NW25	±500kV 金中直流南侧约 110m	1	1层坡顶房	1类
31	柳江区百朋镇小山村	(小山屯) a-b	SW20、NE45	/	2	1-2层坡顶房	1类
32	柳江区百朋镇五九村(高田屯)		SW25	/	1	1层坡顶房	4b类(铁路)
33	柳江区百朋种畜场		SW20	/	1	1层坡顶房	1类
34	柳江区穿山镇高平村(平地屯)		NE15	/	1	1层坡顶房	1类
35	柳江区穿山镇竹山村		NE15	/	10	2~3层平顶、坡顶房	1类
36	柳江区白沙镇王眉村		NW15	/	4	1~2层平顶房	1类
37	柳江区白沙镇大田村(滩底屯)		SE25	/	3	1~2层平顶、坡顶房	1类
38	鹿寨县导江乡温村村(龙团屯)		NW35	/	1	3层平顶房	1类
39	鹿寨县四排镇泗湖村(大宅屯)		NW45	/	1	1层坡顶房	1类
40	金秀瑶族自治县头排镇夏塘村	(黄泥屯)	NW10	/	1	1层坡顶房	1类
		(寻村屯)	NW20	/	4	1~3层平顶、坡顶房	1类
41	金秀瑶族自治县三江乡柘山村		SW20	/	3	1~3层平顶、坡顶房	1类
42	荔浦县修仁镇福旺村	(大巷屯)	NE25	/	1	2层平顶房	1类
		(三排冲)	NE25	/	1	1层坡顶房	1类
43	荔浦县龙怀镇东坪村(龙冲屯)		SE20	/	6	1~3层平顶、坡顶房	1类
44	荔浦县杜莫镇杜莫村	(上金鸡屯) a-c	SW10、SE20、NW15	/	7	1~2层平顶、坡顶房	1类
45	荔浦县杜莫镇大张村		SE40	/	1	1~2层平顶房	1类
46	荔浦县新坪镇汉田村		SE30	/	3	1~2层平顶、坡顶房	1类
47	荔浦县新坪镇双和村(大旺屯)		SE30、NW45	/	4	1~2层平顶、坡顶房	1类

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划
48	平乐县大发镇塘冲村	a	SW25	/	3	1层坡顶房	1类
		(老塘冲)b	SW30	/	2	1~2层坡顶房	1类
49	平乐县桥亭乡六冲村		NE15	/	1	1层坡顶房	1类
50	平乐县阳安镇荣家村		SW20	/	1	1层坡顶房	1类
51	平乐县源头镇九洞村		SW20	/	2	1~2层平顶房	1类
52	钟山县清塘镇里坝村		NE10	/	2	1层坡顶房	1类
53	钟山县清塘镇新竹村(刘家宅)		N15	/	1	1层坡顶房	1类
54	平桂区公会镇忠平村(鸡冲)		NE30	/	1	1~2层平顶、坡顶房	1类
55	平桂区鹅塘镇华山村(24组)		SW30	/	3	1层坡顶房	1类
56	贺州市	八步区步头镇善中村	NW40	/	3	1层平顶房	4a类 (G78汕昆高速)
57		八步区步头镇梅中村(17组)	SE40	/	2	3层平顶房	1类
58		八步区步头镇步头村(3组)	NE45	溪洛渡送广东±500kV直流输电线路东北约240m	1	1层平顶房	1类
59	八步区步头镇濠水村(河滩组)		SW10	溪洛渡送广东±500kV直流输电线路东北约160m	1	1层坡顶房	1类

表 2-7 广东省新增环境敏感目标统计表

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划	
1	怀集县冷坑镇龙岗村(新建组)		NW15	/	5	2层平顶房	1类	
2	肇庆市	怀集县中洲镇根枝村	(观汶塘组)a-b NE45、SW45	/	2	1层尖顶、平顶房	1类	
3		怀集县连麦镇长岗村(王观组)		NE30	/	1	1层坡顶房	1类
4		怀集县连麦镇石坑村(坑尾村)		NE45	/	1	1层坡顶房	1类
5		怀集县凤岗镇横坑村(上良村)		NE45	/	5	1层坡顶房	1类
6		清远市	阳山县杨梅镇大伞村(新屋村)		SW40	/	1	1层平顶房

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划	
7	清新区浸潭镇蕉坑村	(庙坑中村)	NE30	溪洛渡送广东±500kV 直流输电线路东北侧约 130m	1	1 层坡顶房	1 类	
		(庙坑尾村)	NE45	溪洛渡送广东±500kV 直流输电线路东北侧约 145m	1	1 层坡顶房	1 类	
8	清新区禾云镇板坑村	(二禾村)	NW30	/	5	1~3 层平顶房	1 类	
		(田心组) a-b	NW10、SE15	/	10	1~3 层平顶房	4a 类(省道 S114)	
9	英德市九龙镇太平村(长坡 1 组)		SE10	/	3	1 层坡顶房	1 类	
10	英德市水边镇乌城村(六古坑组)		NW30	/	1	1 层坡顶房	1 类	
11	英德市水边镇黄竹村(远合组)		SE45	/	1	1 层坡顶房	1 类	
12	佛冈县龙山镇清水迳村(香粉水库)		NE45	/	1	2 层平顶房	1 类	
13	佛冈县汤塘镇升平村(贵田组)		NW10	/	1	1 层平顶房	1 类	
14	广州市	从化区吕田镇塘基村(村部杂物房)		SE26	/	1	1 层坡顶房	1 类
15	龙门县地派镇上仓村	(大新组) a-b	E15、NE43	/	3	2 层坡顶房	1 类、4a 类(省道 S353)	
		(铅锌矿变电站)	SW29	/	1	1 层平顶房	4a 类(省道 S353)	
16	龙门县龙潭镇禾仓村(禾一组)		SE20	/	1	1 层坡顶房	1 类	
17	龙门县沙迳镇虎跳电站有限公司		NW25	/	1	3 层平顶房	2 类	
18	博罗县湖镇镇三水村		SW20	/	1	1 层坡顶房	1 类	
19	博罗县湖镇镇大丰村(丰园村)		NE49	/	1	1 层坡顶房	1 类	
20	惠州市	(源新组)	SE43	500kV 博罗至横沥线路东南侧约 160m	3	2~3 层平顶房	2 类	
		(横岗组) a-b	NW40、SE10	a 位于本工程和 500kV 博罗至横沥线路之间, 距离 500kV 线路约 8m; b 位于本工程线路和 500kV 博罗至横沥线路走廊外侧, 距离 500kV 线路约 103m。	3	1 层坡顶房, 2~3 层平顶房	2 类	
		泰康建材科技有限公司	E11	500kV 博罗至横沥线路东侧约 70m	2	1 层坡顶房	4a 类(国道 G324)	

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划
		(牛田岭组) a	NE8	位于本工程线路和500kV博罗至横沥线路走廊外, 位于500kV线路东侧约80m	20	2层平顶房	4a类(国道G324)
		建志塑胶精密电子(惠州)有限公司	SW14	500kV博罗至横沥线路东侧约20m	3	3层平顶房	4a类(国道G324)
		(牛田岭组) b-c	NW35、E30	b 位于本工程线路和500kV博罗至横沥线路之间, 位于500kV线路东侧约6m c 位于本工程线路和500kV博罗至横沥线路走廊外, 位于500kV线路东侧约90m	2	1层坡顶房	2类
21	仲恺高新区潼湖镇红岗村(鹤鹑养殖场)		W40	/	1	2层坡顶房	2类
22	仲恺高新区潼湖镇黄屋村	a	W40	/	2	1层坡顶房	2类
		(翟屋组) b	E24	/	1	1层坡顶房	4a类(S27仁深高速)
23	仲恺高新区潼湖镇军垦农场砖厂		NW35	/	2	2层平顶房	2类
24	惠州世纪鸿业宝业有限公司		SE30	/	2	1层平顶房	2类
25	仲恺新区沥林镇沥林村	d	SW20	/	4	1层坡顶房	4a类(S27仁深高速)
		e	E9	/	4	1层坡顶房	4a类(S27仁深高速)
26	谢岗镇黎村	i	W17	/	3	1层坡顶房	4a类(S27仁深高速)
		k、l	NE15、SE10	/	8	1层坡顶房	2类、4a类(S27仁深高速)
27	谢岗镇窑山村		NW10	/	1	1层坡顶房	4a类(S27仁深高速)
28	谢岗镇南面村	a-b	S14、NW20	/	2	1~2层平顶房	2类
		c	NW43	/	1	2层坡顶房	2类
29	樟木头南站收费站		NW25	500kV小纵甲乙线西侧约90m	2	3层平顶房	4a类(S29从莞高速)
30	樟木头镇樟木头林场(宏发果园)		SE35	位于本工程线路和500kV小纵甲乙线走廊之间, 距离500kV线路约60m	2	1层坡顶房	2类
31	塘厦镇林村社区		SE20	220kV/110kV四	1	2层尖顶房	2类

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近距离) (m)	与已有线路位置关系 (m)	规模 (户数)	房屋结构	声环境功能区划	
				回线路西北侧 80m				
32	黄江镇长龙村	(上流洞村大石坑水库)	E28	位于本工程线路和±500kV兴安直流线路走廊外侧, 距离±500kV线路约181m	2	1~2层坡顶房	2类	
33		光明供水调蓄管理处	SE25	/	2	1~2层平顶房	2类	
34		鹅颈水库管理所	a-b	SE10、NW20	/	3	1层平顶房	2类
35	光明新区光明办事处凤凰居民委员会	h	NW29	/	1	1层坡顶房	2类	
		i	SE35	/	1	1层坡顶房	4a类(S31龙大高速)	
36	深圳市	中铁大桥局钢筋加工厂房		NW10	/	1处厂房、1处办公楼	1层坡顶房	2类
37		中国石化宝宏盛加油站		SE9	220kV公机线西北侧约100m	1处消防中队、1处宿舍楼、1处石雕厂	2层平顶房	4a类(松白路)

表 2-8 云南省未发生重大变动的环境敏感目标统计表

编号	敏感点名称		与线路位置关系	规模(户数)	
1	大理州	宾川县平川镇康宁村	(三家村小组)	N29m	1
			(东营村小组)	S42m	2
2		宾川县平川镇古店村(六永和小组)		N14m	1
3	丽江市	永胜县片角镇热河村(2组)		S15m	1
4		永胜县片角镇水冲村(大火山小组)		S26m	1
5	楚雄州	大姚县新街镇新街村	(以大罗古小组)	S13m	2
			(左谷中队)	S49m	1
6		大姚县龙街镇五福村	(张保村)	E15m	3
			(美泗村小组)	W41m	1
7		武定县白路镇岔河村(洒胶泥旧村小组)		S46m	1
8		武定县高桥镇大村村(1组)		S50m	1
9		武定县高桥镇马鞍山(上勒咩组)		E25m	3
10		武定县插甸镇古普村(扯衣曲小组)		S50m	1
11		武定县插甸镇增谊村(中村小组)		N14m	2
12	昆明市	禄劝县茂山镇归脉村	(河心村)	S21m	1
			(法块组)	N50m	1
13	曲靖市	会泽县驾车乡屋基村(老麦地村)		N50m	1

编号	敏感点名称		与线路位置关系	规模(户数)
14	会泽县驾车乡驾车村	(冷风管 1 社)	N26m	1
		(后街 2 组)	E20m	
		(大蒿地村民小组)	N28m/ S24m	3
		(油房社)	N18m/ S9m	5
15	会泽县田坝乡漆树村	(龙潭小组)	N32m /S25m	6
		(6 社)	N16m	2
		(治都组)	N18m	1
16	会泽县田坝乡鱼塘村	(脑子小组) a	S50m	1
		(脑子小组) b	S50m	1
17	沾益区德泽乡富冲村(4 组)		E41m	1
18	曲靖市沾益区菱角乡稻堆村	(那土组) a	W15m	10
		(那土组) b	N21m	6
19	曲靖市沾益区菱角乡白沙坡村(竹筒青组)		S50m	1
20	曲靖市沾益区菱角乡聂子洞村(新房子村)		E35m	1
21	曲靖市沾益区盘江镇施家屯村		S20m	6
22	曲靖市沾益区花山街道迤堵村(宴家塘)		N35m	1
23	曲靖市富源县后所镇阿依诺村(何基田村小组)		S34m	6
24	曲靖市富源县后所镇老牛场村	(达屋子组)	S20m	2
		(李子河组)a	S40m	2
		(李子河组)b	N38m/ S45m	3
		坡底组	E21m/ W21m	6

表 2-9 贵州省未发生重大变动的环境敏感目标统计表(中中院)

编号	敏感点名称		与线路位置关系	规模(户数)
1	黔西南州	安龙县普坪村龙新村(半边街组)	S20m	3
2		贞丰县连环乡大田村(坡怀组)	S30m	2

表 2-10 广西壮族自治区未发生重大变动的环境敏感目标统计表

编号	敏感点名称		与线路位置关系	规模(户数)
1	河池市	南丹县吾隘镇江河社区(林哈屯)	SW20m	1
2		金城江区长老乡尧迈村(上尧屯)	S35m	2
3		金城江区九圩镇江潭村(下平作组)	NE45m	1
4		宜州区龙头乡龙德村	W40m	3
5		宜州区北牙乡保卫村(内朋屯)	NW45m	1
6		宜州区北牙乡豆竹村(马草塘屯)	NE30m	5
7	柳州市	柳江区三都镇白见村(拉雅屯)	SW10m、NE15m	8
8		柳江区百朋镇分龙村(中尧组)	SW45m	1
9		鹿寨县导江乡石排村(石古屯)	SE20m	5
10	桂林市	荔浦县杜莫镇上龙村(下龙村)	SE20m	5
11		荔浦县杜莫镇金鸡村(六连村)	NW40m	1

编号	敏感点名称		与线路位置关系	规模 (户数)	
12		平乐县源头镇珠山村 (11 组)	SW45m	1	
13	贺州市	平桂区沙田镇桂山村 (9 组)	S30m	1	
14		八步区步头镇 步头村	(8 组)	SW20m	5
			1 组 (军田寨组)	SW15m	2
15		八步区步头镇	大塘村 9 组	NE12m	6
16		八步区步头镇榕木村 3 组 (山脚组)	NE10m	4	

表 2-11 广东省未发生重大变动的环境敏感目标统计表

编号	敏感点名称		与线路位置关系 (最近 距离)	规模 (户数)	
1	肇庆市	怀集县连麦镇下坑村 (下坑村)	S45m	30	
2	清远市	清新区浸潭镇五马村 (珠岭村)	NW45m	4	
3	惠州市	龙门县地派镇清塘村 (黄家湾组、桐冈楼组)	NE30m	1	
4		博罗县横河镇直径村 (田坑小组)	W30m	1	
5		博罗县梅花林场 (看护房)	SE30m	5	
6		博罗县罗阳镇新结 村	(黄岗组) a	NW36m	6
			c	E11m	20
7		博罗县罗阳镇长贵 村	a	E20m	8
			b	NE45m	4
8		博罗县罗阳镇涌口村	W12m	1	
9		博罗县龙溪镇苏村	a	SE45m	3
			b-c	SE20m	25
			d-f	SE10m	18
			g	SE8m	5
10		仲恺高新区军垦农 场	(惠州市仲恺高新 区潼湖镇红岗村) a	E20m	5
			b	NW8m	5
	c		NW20m	6	
	d		E45m	4	
	e		W30m	5	
11	仲恺高新区沥林镇 沥林村	(鹅室村) b	NE19m	30	
		(鹅室村) c	NE20m	1	
12	东莞市	谢岗镇黎村	c	SW33m	1
			f-h	W42m、E10m	4
13	惠州市	仲恺高新区沥林镇	SW22m	10	
14		仲恺高新区沥林镇迭石龙村	NE12m	30	
15	东莞市	谢岗镇窑山村	a	SW15m	10
			b	SW12m	30
16	东莞市	樟木头镇樟洋社区力德工业园	SE14m	3	
17		塘厦镇	SW13m	10	
18		塘厦镇林村社区	NE23m	2	
		塘厦镇林村社区电光村	NE26m	2	
19		樟木头镇樟木头林场	NE30m	1	
20		黄江镇长龙村	SE34m	1	

编号	敏感点名称		与线路位置关系（最近距离）	规模（户数）
		黄江镇长龙村中场果园	NW8m	3
21		黄江镇大冚股份经济合作社	NW10m	6
22		光明新区公明办事处楼村居民委员会 b	SW28m	3
23		光明新区光明办事处光明水厂	SE31m	1
24	光明新区光明办事处凤凰居民委员会 光明新区光明办事处凤凰居民委员会	e	NW38m	1
		(深圳市光明新区怀恩墓地管理处) f	SE45m	5
25		宝安区石岩街道深圳市公安消防支队宝安区大队石岩中队	NW30m	2
26		光明新区公明办事处红星居民委员会（石岩湖度假村）	NE17m	1
27	光明新区公明办事处玉律社区	a	NE35m	1
		b	NE26m	1
		c-d	SW20m	3
		e-g	NE14m、SW36m	50
		h	SW36m	20
		i	NE31m	4
		(深圳市喜德盛碳纤维科技有限公司) j	NE44m	1
k	NE14m	3		

表 2-12 新增的生态敏感目标统计表

序号	名称	行政区	级别	主管部门	设立时间	设立依据	保护对象	与本工程的位 置关系	新增原因	协议办理情 况
1	鲁布革省 级风景名 胜区	贵州省黔西南 布依族苗族自 治州兴义市	省级	住建	1990.08	黔府办发 [1990]57号	红色文化为 主、峡谷自 然、名胜古 迹	穿越约 1.76km、 立塔 3 基	避让国家级保田煤矿整装 勘查区、盘县保田金矿开 采区、贵州省兴义市普克 金矿普查区、盘南工业园、 威舍经济开发区、清水河 镇规划区、威舍镇和黄泥 镇镇区及规划区、喀斯特 地貌区	已取得
2	兴义市木 浪河水库 集中式饮 用水水源 保护区	贵州省黔西南 布依族苗族自 治州兴义市	—	环保	2013	黔府函 [2013]12号	水源水质	穿越准保护区 约 9.47km、立 塔 16 基	同上	已取得
3	陇麻坡饮 用水水源 保护区	广西区河池市 天峨县	—	环保	2012.05	桂政函 [2012]94号	水源水质	穿越二级保护 区约 3km、立塔 5 基。	受龙滩省级自然保护区、 红水河内跨越点及喀斯特 地貌区域影响，同时为了 避让多个村寨	已取得
4	吕田河支 流三大夫 水长岭段 饮用水源 保护区	广东省广州市 从化区	—	环保	2015.02	粤府函 [2015]17号	水源水质	直流线路穿越 约 0.73km，其 中一档跨越一 级保护区约 0.11km、不立 塔，穿越二级保 护区约 0.62km、 立塔 1 基。	为了避让五和东坑森林公 园及从化生命谷直升机停 机坪。	已取得

2.6 评价重点

本次评价仅对工程变动部分进行评价，评价的重点为：

（1）对比原环境影响报告书及报告书评审之后新实施的法规、标准和技术文件等，对变动内容进行分析和评价。

（2）对变动部分评价范围内新增的环境敏感目标进行核查。

（3）预测评价线路合成电场和噪声等对路径变动新增的电磁和声环境敏感目标的影响。

（4）对新增的生态敏感区进行评价。

3 项目概况及工程分析

3.1 线路变动情况

3.1.1 路径变动

线路路径分段调整情况见表 3-1。

表 3-1 线路调整情况

分省段	分段路径	可研 路径 长度 km	施 工 图 路 径 长 度 km	横 向 位 移 超 出 500m 的 累 计 长 度 km	变更原因
云南段	新松换流站~牟定县与元谋县交界处	568	255.7	119.8	换流站出线段线路向北侧优化,穿越了废弃的粘土矿区,缩短了路径长度;在大理州鹤庆县段路径向北侧调整,避让宾川规划机场;避开和尚田铜多金属矿普查区和石羊古镇景区保护区;避开大姚禁建区、龙顶山风景区和龙山规划区等。
	牟定县与元谋县交界处~两区与东川区交界处		154.2	50.3	穿越三月山风电场;在武定县插甸乡避让 5 处采矿权、避让 2 个炸药库;避让白龙潭磷矿矿区;避让房屋;地形限制;交叉跨越。
	两区与东川区交界处~云贵省界		155.98	73	避让沿线海峰湿地自然保护区和驾车自然保护区等敏感区;避开多个风电场;避开多个煤矿。
贵州段	云贵省界~安龙县与贞丰县交界处	276	170.4	96.7	在盘州市及兴义市境内,主要为了避让平关平迤煤矿、啸天龙水库饮用水源保护区、炸药库、老黑山风电场、盘南工业园、响水二期煤矿、保田整装勘查区,同时优化了沪昆高速跨越点和避让附近大型村落。
	安龙县与贞丰县交界处~都安县与宜州区交界处		305.0	170	在贞丰县挽澜乡盘海-连环乡坡怀段,主要为了避开喀斯特地貌区;在贞丰县鲁贡镇坡爱大寨-后龙寨段,主要为了避让大田河一级水电站及其露天引水管道、压力泵房;在贞丰县鲁贡镇林桃-望谟县复兴镇新寨段,优化了北盘江跨越方案,避开了乐元镇远景规划;在望谟县复兴镇达发-罗甸县红水河镇黄木岭段,避开了望谟县坝奔村附近的炸药库,与待建罗望高速不交叉,同时完全避开了桑郎镇规划区和罗暮铜矿;在天峨县下老乡交雄-向阳镇巴象段,避开了天峨县燕来金矿普查区;在天峨县岜暮乡田峒-南丹县吾隘镇清水河段,合理选择了红水河跨越方案;在南丹县吾隘镇老街-大厂镇拉益、南丹县大厂镇那瓜-金城江区长老乡那品和金城江区长老乡那品-九圩镇塘街段,避开了喀斯特地貌区。

分省段	分段路径	可研路径长度 km	施工图路径长度 km	横向位移超出 500m 的累计长度 km	变更原因
广西段	都安县与宜州区交界处~荔浦县与乐县交界处	638	305.7	18.8	在宜州区境内,主要为了避让喀斯特地貌区;在柳江县、金秀县境内境内,避让了高山峻岭,靠近 323 国道,便于施工。
	荔浦县与乐县交界处~桂粤省界		148.3	30.9	在桂林市平乐县境内,线路跨过桂江后,主要为了避让肖家、挑水冲、老马冲三个村落;在贺州市钟山县境内,线路跨过贺巴高速后,主要为了避让同古镇天龙巢水源保护区和喀斯特地貌区。
广东段	桂粤省界~清新区与英德市交界处	446	125.5	9.8	在肇庆市怀集县中洲镇、恰水镇境内,主要根据沿线多处探矿权位置对线路进行了优化;在清远市,主要为了避让清新风电场风机。
	清新区与英德市交界处~东方换流站		333.8	19.4	在清远市佛冈县境内,主要为了避让时代地产项目用地范围和华润风电场;在惠州市博罗县境内,主要为了避让上官井石场和广大国际垃圾焚烧厂。
	合计	1928	1954.4	588.7	/

3.1.2 电磁和声环境敏感目标变动情况

原线路共涉及电磁和声环境敏感目标174处,后续设计线路变动后涉及的所有电磁和声环境敏感目标共计217处,新增148处。各省(区)电磁和声环境敏感目标具体变化见表3-2。

表 3-2 线路电磁和声环境敏感目标变化总体情况

序号	途经省区	原环评敏感目标	变动后敏感目标	新增敏感目标	增减变化情况
1	云南省	36 处	56 处	32 处	数量较原环评增加 20 处, 新增 32 处
2	贵州省	35 处	22 处	20 处	数量较原环评减少 13 处, 新增 20 处
3	广西区	60 处	75 处	59 处	数量较原环评增加 15 处, 新增 59 处
4	广东省	43 处	64 处	37 处	数量较原环评增加 21 处, 新增 37 处
	总计	174 处	217 处	148 处	数量较原环评增加共计 42 处, 新增共计 148 处

3.2 输电线路路径概况

3.2.1 线路路径

(1) 云南段

线路从送端换流站（新松站址）出线后翻越塔头山，避开新松东侧采矿点至狮子桥跨越两次跨越 311 省道，避开铜冶炼厂和规划桃园水库，在桃园附近避开房屋和粘土矿，经合江至印盒山。避开剑湖湿地自然保护区后，在金河村附近先后跨越大剑 II 回、I 回 220kV 线路后，在山神坡附近跨越国道 214 及大丽高速和 214 国道后，向北侧绕开拉渣坡铜铬多金属拟设采矿区及附近采石场炸药库，并分别跨越在建 220kV 剑黄 I 回，拟建 220kV 剑黄 II 回，110kV 邓剑线，以及 220kV 蒲百线。经大黑山、三旧场，翻越鹤庆长木井北山，经长木箐在花南井附近跨越太黄 500kV，在南登附近跨越大丽 220kV 线路和大丽铁路。在北营附近跨越大丽公路、中缅天然气支线管道、在建上关至鹤庆高速、规划滇中引水工程主干渠。避开松桂镇规划后线路向南，经肇碧山、乍萼母、看牛田、三折箐、井头，在鸭子庄左转向东，经园加寺、核桃坪，在热水塘附近跨越 202 省道，避开宾川规划机场，经麻栗坡、小梭罗、花山，在宋家湾平行于黄仁 500kV 线路左侧走线，至床板山，避开和尚田铜多金属矿普查区和石羊古镇景区保护区范围，经下村、李家，至内石头附近跨越黄仁 500kV 线路，在闪片房附近避开大姚禁建区、龙顶山风景区和龙山规划区，经大凹子、大潭井至母猪场，为满足楚雄州民用炸药库安全距离的要求从在建凉风坳风电场间穿过，经石灰窑、大平地、上坝湾、苍屯、大塘坝、友家村、梨柴冲，在黄果树附近跨越金楚 500kV 线路，至老纳坝子避开采矿场，经海资哨到达大民太东侧。

线路继续向东，跨越 110kV 元年 T 羊线、110kV 羊白河线后经羊那阱北侧、庄房南侧，跨越 220kV 和元一回线后受三月山自然保护区阻挡，在小龙潭村东侧转向北跨越京昆高速后转向东，避让规划的把度光伏场址，继续向东走线进入武定县境内。线路在武定县继续向东经石高阱、旧村、北京庄、木安刀，线路穿越三月山风电场继续向东，经铁厂、麦荏村在花椒村北侧接连跨越 500kV 仁厂甲线、500kV 仁厂乙线，在马安山村北跨越国道继续向东至扯衣乍，在跨越 35kV 远大线后平行在建仁和-铜都 500kV 线路南侧走线约 4km，先后跨越 110kV 勐武线、110kV 狮田线，随后向北连续跨越 35kV 永插线、在建仁和-铜都 500kV 线路一、二回线及 ± 500 kV 金中直流线路，避让扯衣曲村房屋后在 ± 500 kV 金中直流线路北侧继续平行其向东走线至下核桃树。线路在下核桃树北侧右转经志老至和尚庄北侧，进入禄劝县后在赵家坟北侧跨越 ± 500 kV 永富直流线路向东继续平行仁和-铜都 500kV 线路向东走线，经塘房、老乌卡并避让云南省禄劝县发明-南甸

钛铁矿详查区，先后跨越 35kV 青云撒线、35kV 青团撒线后进入村庄密集区，经大水口、红石岩，跨越 220kV 中狮线，经武家村、七道河至黄家庄北，线路在七道河村附近再次跨越在建仁和-铜都 500kV 线路一、二回线。线路自黄家庄北继续向东，先后跨越云龙水库-昆明输水管线、35kV 民权-翠华线、35kV 青翠小九线、220kV 厂中线、普渡河，随后平行楚穗直流楚侧接地极线路至三荏河北，线路跨越楚穗直流楚侧接地极线路后继续向东，经大坪地、九龙山至寻甸县境内。进入寻甸后继续向东经杨柳树村北、勒背哨进入两区。进入两区后在兔街子南跨越在建 35kV 线、在上木嘎利附近跨越 110kV 清德一、二线，经瓦窑、石洞阱、郑家湾南至税房南，从金凤水电站北侧绕行至苍溪南，避让金源乡城镇规划范围至本标段的终点两区五里松村附近。线路自两区五里松村附近经长岭、大苦荞地、横梁子跨越 220kV 清新线至两区与东川交界处。

线路从昆明市两区与东川县交界 6 包 7 包分包点火竹梁子往东北走线，在阿旺北跨过东川铁路和 207 省道，于中村进入会泽县。于驾车公社北侧跨过 G213 国道和 G85 高速，避开省级驾车自然保护区和协和仓房风电场往东走线穿过规划的国电会泽风电场，于岔沟折向西南，从德泽乡南侧进入沾益县。经马涉水往东走线，经费冲、那土避开海峰湿地省级自然保护区向南走线，经白沙坡、平渡口、快启。避开珠江源自然保护区和沾益县规划工业园区往东走线经马鞍山、小后所左转后，跨越贵昆铁路和 G326 国道至十里铺，经大湾、油荣冲于大箐头进入富源县。经岔河往东避开白石岩风电场，于上三头箐转向东北，经洗车塘、白龙山，避开煤矿后左转向东南。在祭羊山避开胜景风电场向南，从多个煤矿普查区穿过，经下家河至蔡家云南、贵州省界。

直流线路云南段经过了大理州剑川县、洱源县、鹤庆县和宾川县，丽江市永胜县，楚雄州大姚县、牟定县、元谋县和武定县，昆明市禄劝县、寻甸县和两区，曲靖市会泽县、沾益县和富源县，共 5 市（州）16 个县（区），全长 565.9km。

本段线路路径环境合理性分析：本段路径从大理州剑川县新松换流站到云贵交界，线路新松换流站~牟定县与元谋县交界处除避让各类规划区和矿区以外，同时也避开了附近的石羊古镇景区等生态敏感区；在牟定~云贵省界避开了多个矿区、风电场等重要设施外，同时也避让了海峰湿地自然保护区和驾车自然保护区等生态敏感区，线路路径变动后也无环境制约性因素，路径合理。

（2）贵州省境内路径

线路进入贵州省盘州市境内，经迤车村、秧田沟后依次跨越沪昆高速铁路、沪昆高速公路、中石化西南成品油输油管道，在小白岩左转，经小尖山、祭大山，在文笔山附近右转向南，避让响水镇永响煤矿后左转向东，由盘南工业园南侧沿云南与贵州省界向东，依次跨越南昆铁路、220kV 南征线、220kV 练兴线，于上新寨附近进入黔西南布依族苗族自治州兴义市；线路进入兴义市后，经清水河镇上新寨、黑脸地、海马独、天生桥，跨越清水河于金竹坪进入普安县；线路进入普安县后，于兴义、兴仁县界处跨越清水河长廊荟萃景区，经过金竹坪、磨社戛，于孛立进入兴仁县；线路进入兴仁县后，经孛立、格鲁、鲁楚营，在黄家洞附近跨越晴兴高速，经甲首地、东瓜林，跨越 220kV 郑巴线，在小拢车村附近进入安龙县；线路进入安龙县后沿东北方向，经海子乡、普坪镇，于安龙县与兴仁县县界附近，依次跨越 220kV 金李 I、II 回，500kV 金换甲、乙线，±500kV 兴安直流，经龙山镇至上盘海附近进入贞丰县；线路进入贞丰县后，经小寨、放牛坪、纳平，避开贞丰县连环乡大田河金矿普查区，于坡爱大寨右转向东南方向走线，经坡帽至落半西南侧，跨过大田河一级水电站引水隧洞后左转折向东，跨过 220kV 荷大线，经后龙寨、林桃、弄羊小寨、林乐，跨北盘江后进入望谟县；线路进入望谟县后右转向东南方向沿着北盘江东岸走线，经谈龙、里同、由或、林怀、新寨，至坝康跨过在建望安高速、110kV 望册线、省道 S312，避开望谟县城规划区，经达发、里坝，在省道 S312 及待建的罗望高速公路南侧走线，经纳夜镇北，并避开苏铁自然保护区和桑郎镇规划区后进入黔南州罗甸县；线路进入罗甸县后，经平亭、白望、黄木岭后，至黔桂省界交界处跨越红水河。

线路经过贵州省六盘水市盘州市，黔西南布依族苗族自治州兴义市、普安县、兴仁县、安龙县、贞丰县、望谟县，黔南布依族苗族自治州罗甸县，共 3 市（州）8 个县（区、市），线路长约 282.1km。

本段线路路径环境合理性分析：本段路径从盘州市云贵界至罗甸县黔桂交界，线路在盘州市境内避让了各类规划区、矿区，尽量避让了各类生态敏感区；线路在黔西南州和黔南州境内避开了多个矿区、风电场等重要设施，避让了苏铁自然保护区，以最优方案穿越了鲁布革风景名胜区。线路路径无明显的环境制约性因素，路径方案总体合理。

（3）广西区境内路径

线路由圭里南侧跨过红水河后进入河池市天峨县境内，继续向东走线，经百

西南、八洞南、交雄南、上岩里北、传里北、大坪山北、巴象南、向阳镇新址南侧，至罗家坳西右转向东南，线路经林细村、格大湾，跨过布柳河并穿越广西龙滩自然保护区实验区，至龙滩水电站南侧跨过 500kV 龙滩~平果输电线路，继续向东南走线，避开广西龙滩大峡谷国家森林公园，经陇麻坡饮用水水源保护区、峨里湖饮用水水源保护区、中洞、大明山至深洞左转，经桥头圩、拉弄、田峒、板更坡至劳拉村跨越红水河；线路跨过红水河后进入南丹县境内，并基本平行接近已建的 500kV 龙滩~沙塘同塔双回输电线路(简称 500kV 龙沙线)，并其南侧走线，途经吾隘镇规划区东北角、拉立、老街、且林、拉板、拉益、那瓜，至龙平南进入金城江区长老乡；线路进入金城江区境内后也大体平行接近 500kV 龙沙线走线，经长老乡饮用水水源保护区、那发、那品，跨越 X851 国道，其后在 X851 国道北侧紧贴 500kV 龙沙线走线，经那塘、那维、至六双，线路继续紧贴龙沙线走线，经那婆、那坝、大板京北，经九圩北跨越国道 G323，经塘街、茶洞，至塘高坡进入都安县；线路进入都安县后在 500kV 龙沙线和 ±500kV 金中直流输电线路中间走线，经板岁、六竹至拉在跨越刁江，经龙王、岜马、龙郎，至谢家峒跨越兰海高速，经后背峒、中间峒、瓦峒至长房峒进入宜州区；线路从宜州区内龙头乡查克峒往东走线，位于金中直流南侧并与其并行，在六瓢口跨过永丰-六圩 220kV 输电线路和六圩-乐滩 220kV 输电线路，经过龙规峒、高村等地，在大安东北侧再次跨越永丰-六圩 220kV 输电线路、六圩-乐滩 220kV 输电线路，此后继续向东走线，经过土桥水库北部后在纳卧跨越中缅天然气管道后在合龙处进入来宾市忻城县；线路进入忻城县后，经坡贯、加靴、下洞、小高僚、大高僚、肯朝、龙么又进入河池市宜州区；经宜州区板纳、北角进入柳江市柳江区；此后线路继续并行金中直流向西直至土博镇，依次跨越中缅管道、规划的柳南二高速公路，继续向东南方向走线，并在根林水库北侧跨越 220kV 湖莲线、220kV 甘野线、柳南铁路后与金中直流分开，线路向东走线直至龙勃村，然后向东北方向走线，在竹山村跨越柳江进入鹿寨县；线路在鹿寨县经温村、石排后进入来宾市象州县；线路经六长、古沙新村再次进入鹿寨县，经中孟、花桃然后在泗湖村进入金秀瑶族自治县；经头排镇南侧、厦塘村直至三江乡，进入桂林市荔浦县；随后线路向东南方向走线跨越荔浦荔江国家湿地公园，经福旺、庆云、东坪、杜莫直至进入平乐县；线路进入平乐县后向东走线，经丹桂村、白沙洲后跨越桂江，之后线路平行于溪洛渡至广东双回 ±500kV 直流走线，经七星坳在新田

左转，经大刚、凤凰、龙源、平口水库、坡塘、新开冲后线路左转跨越省道 S207 后到达水口寺，然后线路右转继续向东走线，在马鹿冲处跨越 G65 包茂高速，经马鹿冲进入贺州市钟山县、八步区县界，然后左转继续向东走线，在狮洞水库附近跨越 220kV 万道线，之后继续平行溪洛渡至广东双回 500kV 直流向东走线，先后跨越中国石油苍贺支线管道、贺道双回 220kV、信道 220kV、洛湛铁路、G78 汕昆高速、国道 G207、贺罗 I、II 回 500kV、贺江双回 220kV 后，然后线路在大步头跨越溪洛渡至广东双回 500kV 直流，之后继续平行于该直流线路走线，在高车附近依次跨越信丹牵 220kV、汇丹牵 220kV 线，然后在南水附近跨越贵广高铁隧道段后进入广东省。

线路经过广西壮族自治区河池市天峨县、南丹县、金城江区、都安县、宜州区，来宾市忻城县、象州县、金秀县，柳州市柳江区、鹿寨县，桂林市荔浦县、平乐县，贺州市钟山县、昭平县、平桂管理区、八步区，共 5 市 16 个县（区、市），线路长约 647.2km。

本段线路路径环境合理性分析：本段路径从河池市天峨县黔桂界至贺州市八步区桂广交界，线路在河池市境内避让了各类规划区、矿区，避让了广西龙滩大峡谷国家森林公园，并以较优方案穿越了广西龙滩自然保护区实验区及陇麻坡饮用水水源保护区等饮用水源保护区的二级区；线路在柳州市和来宾市境内避开了多个矿区、规划区、风电场等重要设施，避让了大瑶山国家级自然保护区，以最优方案穿越了荔浦县县城饮用水源保护区等水源保护区的二级保护区。线路路径无明显的环境制约性因素，路径方案总体合理。

（4）广东省境内路径

线路在肇庆市怀集县蓝钟镇西北约 9km 处进入广东境内，在下竹森林公园北侧边缘向东走线，平行已建的溪洛渡送广东同塔双回直流输电线路由西向东走线，至三坑水库南侧，线路与溪洛渡直流分开，向北偏离后继续向东走线，在高阶村东侧跨过已建的二广高速，并在隔江村的北侧跨过中州河，而后线路向东在连麦镇、洽水镇、凤岗镇多处镇区的采探矿区之间穿过，跨越规划汕昆高速，在南梅坑进入清远市阳山县；线路进入阳山县后，在溪洛渡直流线路北侧平行走线进入清远市清新区，而后至下坪村南侧，为避开大罗山水源保护地向南绕进龙颈镇，后又绕回浸潭镇，转向东北，在园岗围村西侧跨过 500kV 山花甲乙线，继续向东进入禾云镇，依次跨越滨江、清连高速至英德市；线路经黄支塘村起向东

北走线至塘凹坝南侧，然后一路向东，在水边镇东侧依次跨过 500kV 曲花甲线和曲花乙线，又在连江口镇西侧依次从广乐高速和武广高铁的隧道上方经过，之后在西洞村南侧跨过北江和京广铁路（隧道），然后线路转向东，在西坑尾村北侧跨过 500kV 库曲甲线后转向东南，跨过 220kV 库月甲乙线、220kV 库英线、220kV 库长线、220kV 库琶甲乙线，而后右转向南进入佛冈县境内；线路在佛冈县龙南镇西侧走线，在猪脚脑南侧跨过 S252 省道转向东，避开了华润规划风电场，在大庙峡跨过 G106 国道和 G4 京珠高速（隧道）继续向东，避开羊角山省级森林公园，经水头镇南侧的耀东村北侧，跨过从西换流站接地极线路后转向北，经上潭洞南侧，在黄金脑山西南侧进入广州市从化区境内。

线路进入广州市从化区良口镇北，穿越樟木头南侧，在乐明村和石明村之间跨越良口~东明的公路，之后沿公路南侧往东北走线，经坪地村和东坑村南侧，在君子嶂北侧跨越东明~吕田的公路后向东南方向走线，并在塘基村东侧跨越大广高速隧道，然后跨过±500kV 江城线（±500kV 三广直流线路）进入惠州市龙门县；线路进入惠州市龙门县地派镇后向东南方向走线，途经地派镇北侧，避开地派温泉、桂峰山森林公园，在天堂上水库西侧平行±500kV 江城线东侧走线，途经龙潭镇东侧和龙华镇西侧，先后跨越了拟建 220kV 沙迳至昆山线路、广河高速和增江，线路在榴花嶂西侧与±500kV 三广直流线路分开走线，在崖鹰咀进入博罗县；线路进入博罗县后继续向南走线，至横河镇东侧左转避开白马山旅游项目，在廖塘村西侧开始与本工程接地极线路共塔走线，从湖镇镇和柏塘镇之间穿过，避开上述镇规划区，在 500kV 博罗站东侧跨过 S244 省道、500kV 上博线、500kV 蓄博线和拟建的 500kV 福博线，之后转向西南，避开延庆寺、墓园和梅花上官井石场，在石场南侧右转跨过规划高速后转向南，在鹅公髻山南侧平行 500kV 博横甲乙线走线，先后跨过广惠高速（G35）和 G324 国道，穿越博罗县规划区，而后在白岭村西侧与之分开，改为平行±500kV 兴安直流线路走线依次跨过博深高速（S27）和石牙潭水库后，在苏村西侧跨越东江，进入惠州市仲恺高新区；线路跨越东江后进入仲恺高新区潼湖镇，之后继续平行±500kV 兴安直流线路向南走线，在鸿达采石场东侧与之分开，改由平行博深高速向南走线，穿过军垦农场后，在上培洲西侧进入东莞市谢岗镇境内。

线路在东莞谢岗镇与沥林镇边界沿博深高速（S27）走线，为避让沿线建筑物，部分线路进入惠州市仲恺高新区的沥林镇；线路进入东莞市谢岗镇后沿博深

高速走线，依次跨过博深高速、莞惠轻轨、京九铁路，在崖山森林公园东侧平行博深高速走线，跨过莞惠公路后，在窑山村东南侧转向西沿惠莞边界走线，跨过潮莞高速后，在银屏山自然保护区北侧转向西，平行 500kV 东惠乙线走线，在杨梅栋山附近跨过 500kV 东惠甲线、500kV 东惠乙线、500kV 鲲东线，而后在观音山国家级森林公园南侧平行 500kV 小纵线走线，经红门山西侧，在太阳城北侧跨过 500kV 小纵线，避开东莞市中城汽车检测站，之后线路继续平行 500kV 小纵线向西走线，之后在石狗公水库和大屏嶂森林公园附近连续跨过 ±500kV 兴安直流线路后继续平行兴安直流线路向南走线进入深圳市。线路在东莞黄江镇与深圳光明新区边界处先后跨越 500kV 纵宝线双回线路、500kV 安莞线与 500kV 沙鹏乙线同塔双回线路（退运）、220kV 安奋甲乙线与 220kV 安公甲乙线同塔四回线路及 110kV 双回线路后，进入深圳光明新区；线路进入深圳光明新区后，在公明水库东侧沿规划高压走廊向南走线，至宝安换流站西侧右转折向西南，绕开厂房密集区后，先后跨越观光路、广深港客运专线及龙大高速，即左转向南走线，跨越 220kV 育如线后经 220kV 育新站西侧，平行 220kV 育机及廷育同塔四回线路绕开大型石场（废弃）开挖区折向西走线，至 220kV 机遇站南侧先后跨越 220kV 育机双回线路及 220kV 线路，绕开松白路东侧的大型厂房并跨越松白路，随即左转向南再折向西南，绕开钻石山墓园后，利用深圳高压线路规划走廊向西跨越石岩水库，此后线路折向西北走线，途径 220kV 玉律站前，并先后跨越洲石玉支线路、南光高速，在污水处理厂北侧右转向北利用深圳高压线路规划走廊跨越长流陂水库及外环路后，继续向北跨过大头岗山顶至东方换流站东侧直流出线构架。

线路经过广东省肇庆市怀集县，清远市阳山县、清新区、英德市、佛冈县，广州市从化区，惠州市龙门县、博罗县、仲恺高新区，东莞市，深圳市宝安区、光明新区，共 6 市 11 个县（区），线路长约 459.2km。

线路全长 1954.4km，其中云南境内约 565.9km，贵州境内约 282.1km，广西境内约 647.2km，广东境内约 459.2km。沿线海拔在 5m~3500m 之间。地形比例为：高山大岭 40%，一般山地 47.7%，丘陵 7.3%，平地 3.8%，河网/泥沼 1.2%。

本段线路路径环境合理性分析：本段路径从肇庆市怀集县桂广界至深圳东方换流站，线路在肇庆市境内避让了各类规划区、矿区，避让了多个水源保护区、森林公园等生态环境敏感区，并以较优方案穿越了湖郎森林公园、下竹森林公园、

湖郎、下竹水库水源保护区；直流线路在清远市和韶关市境内避开了多个矿区、规划区、风电场等重要设施，避让了各类自然保护区等环境敏感区；线路在广州、惠州境内避让了各类规划区、矿区，以较优方案穿越了梅花森林公园、流溪河国家水产种质资源保护区、天堂山水库水源保护区、东江水源保护区、横河水源保护区、黄龙带水库水源保护区等多个水源保护区；线路在东莞境内避让了城镇规划区、自然保护区，以较优方案穿越了九洞森林公园、崖山森林公园、清溪（银屏山）森林公园、大屏障森林公园等森林公园；线路在深圳境内必然了城镇规划区、居民密集区等区域，避让了多处自然保护区、水源保护区等生态敏感区，并以较优方案穿越了铁岗-石岩湿地省级自然保护区、公明水库水源保护区、铁岗-石岩水库水源保护区、长流陂水库水源保护区等水源保护区。线路路径无明显的环境制约性因素，路径方案总体合理。

3.2.2 重要交叉跨越

输电线路对地及交叉跨越物的距离见表 3-3。

表 3-3 ±800kV 直流输电工程导线对地距离

序号	线路经过地区	最小距离 (m)	计算条件	备注
1	居民区	21.0	导线最大弧垂时	
2	非居民区	18.0	导线最大弧垂时	农业耕作区
3	步行能到达的山坡	13.0	导线最大弧垂时	
4	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	13.5	导线最大弧垂时	
5	与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	15.0	导线最大弧垂时	

注：根据《±800kV 直流架空输电线路设计规范》，工程设计中“居民区”指“工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区”，“非居民区”指“居民区以外地区”。

线路沿线云南段跨铁路二次，长昆高铁一次（规划），高速公路（高等级）四次，国道（省道）40 次，金沙江一次、南盘江二次，钻越±800kV 云广一次，500kV 厂曲 I、II 回，七罗 I、II 回共 4 次，220kV 线路 24 次；在广西段跨越国道 9 次，铁路 6 次，在建铁路 2 次，规划铁路 1 次，高速 2 次，在建高速 2 次，省道 8 次，河流 9 次，跨越 500kV 线路 13 次（其中同塔双回 2 次），钻±800kV 线路 1 次。

3.2.3 导地线

线路导线 20mm 以下冰区采用 6×JL/LB1A-720/50 铝包钢芯铝绞线，20mm 冰区采用 6×JL/G2A-720/50 钢芯铝合金绞线，30mm 冰区采用 6×

JLHA1/G2A-720/50 钢芯铝合金绞线。导线分裂间距 450mm。

线路在 0mm、10mm、15mm 和 20mm 冰区采用 JLB20A-150 铝包钢绞线和 OPGW-150 复合光缆，30mm 冰区 JLB20A-240 铝包钢绞线和 OPGW-250 复合光缆。

3.2.4 杆塔及基础

(1) 塔型

全线共规划 10 个杆塔系列，84 种塔型，其中悬垂塔 55 种，悬垂转角塔 2 种，耐张塔 27 种。全线共 3571 基塔，塔型详见下表。

表 3-4 线路使用塔型一览表

系列 1	ZC27101、ZC27102、ZC27103、ZC27104、ZC27105、ZC27106、ZKC2710、ZKC27101、ZKC27102、ZJC2710、JC27101、JC27101A、JC27102、JC27103、JC27104、ZTC2710、ZKC27101、JFD2701
系列 2	ZC27151、ZC27152、ZC27153、ZC27154、ZC27155、ZC27156、ZKC2715、ZJC2715、JC27151、JC27152、JC27153、JC27154、JC27154A、ZTC2715
系列 3	ZC27201A、ZC27202A、ZC27203A、ZC27204A、ZC27205A、ZC27206A、JC27201、JC27202、JC27203
系列 4	ZC27201B、ZC27202B、ZC27203B、ZC27204B、ZC27205B、ZC27206B
系列 5	ZC27201C、ZC27202C、ZC27204C
系列 6	ZC27301、ZC27302、ZC27303、ZC27304、ZC27305、JC27301、JC27302
系列 7	ZC3101、ZC3102、ZC3103、JC3101、JC3102、JC3103
系列 8	ZC3501、ZC3502、ZC3503
系列 9	ZC3701、ZC3702、ZC3703、ZKC3701、ZJC3701、JC3701、JC3702、JC3703、JC3704、JC3705
系列 10	ZB3701、ZB3702、JF3701、JF3702、JF3703、JFD3701

(2) 基础型式

线路采用的基础型式有岩石嵌固基础，岩石锚杆基础，掏挖基础、人工挖孔桩基础，钢筋混凝土板柱式基础、灌注桩基础等。

3.3 环境敏感区概况

3.3.1 鲁布革省级风景名胜区

(1) 概况

鲁布革省级风景名胜区位于贵州省黔西南布依族苗族自治州兴义市，为贵州省人民政府于 1990 年 8 月以黔府办发[1990]57 号文公布的贵州省第二批省级风景名胜区；风景名胜区自设立以来，未编制总体规划。风景名胜区主要分为黄泥

河上游威舍红色文化片区（红色文化为主）和下游峡谷风光片区（以峡谷自然风光、名胜古迹为主）。根据黔西南州人民政府 1989 年申报鲁布革省级风景区的相关内容简介，鲁布革位于兴义市西南部，东经 $104^{\circ} 36'$ ，北纬 $24^{\circ} 43' - 24^{\circ} 52'$ ，地图名为黄泥河，是贵州与云南之间的界河。鲁布革风景名胜区的范围从兴义市的威舍乡（现已设为省级经济开发区）阿依村界河起至三江口止，长 76.8km，总面积约 200 km²。在此范围内，从阿依河岸到三江口有四个主要景点：

①有红军长征时的阿依红军医院遗址遗物；有毛泽东主席、周恩来总理休息过的寡妇桥；有贺子珍负伤的威舍红军战场和威舍红军墓；还有市级文物保护单位抹角桥等文物古迹及河流山水古寨风光。

②有石达开、徐霞客渡过的老江底“仙修桥”遗址古道和小米箐悬崖奇观；有新江底“永康古石桥”和古驿道及布依族古村寨；有岔江村黄泥河、瓜郎河在岔江汇流的古寨、古树、索桥等形成的水景和人文景观。

③有接壤云南柏油公路通往云南阿庐古洞，路南石林和昆明的鲁布革主景点。这个已初具游览条件的闻名遐迩的主景点，其自然景观和人文景观，有六个突出的观赏、考察门类：一是长达 19km、蓄水 1.1 亿 m³的“龙开河”高原深谷湖，此湖两岸有老白岩悬棺古迹和洞穴岩溶景观。有板革民族村寨、板革渡口偶见的“门扇鱼”11km 长的龙开河，多雾变幻，神奇的深谷湖内和两岸悬崖奇观。其间古树成荫，钟乳洞穴交融悬挂，猴群等动物和飞禽在各种稀有植物植被中形成了幽中有动的奇景。二是雄武背斜奇山怪石对产矿源有特殊的考察价值。三是发奶、羊洞脚的当代“李冰”人造泥土混石坝。四是鲁毗（人称“小台湾”）是天然观景台，其间有“万梯”悬崖古驿道和彝族古寨。此山下的鲁布革是杨民四海的地下电厂，面积近 20 万 m²，宛转十一层，十四个国家的先进设备装点其间，四台机组发电量 60 万千瓦，是一个人工大溶洞，有着严格的科研观赏价值。五是省级文物保护单位——发玉毛家坟彝族石雕艺术。六是省级文物保护单位——捧乍“西南屏障”石刻工艺和捧乍镇的文物古迹。

④三江口，是黄泥河、多依河、清水江汇入南盘江的汇集点，在此，贵州的布依寨，云南的水族寨，广西的壮族寨，三省三江三个寨古称“一步跨三省的姊妹寨”山水风光景色迷人，民族风情古老浓郁广西、云南已通公路，早已是一个船游漂流点。

（2）区域限制性因素及路径比选

1) 区域限制性因素

国家级保田煤矿整装勘查区、盘县保田金矿开采区、贵州省兴义市普克金矿普查区、盘南工业园、威舍经济开发区、清水河镇规划区、威舍镇和黄泥镇镇区及规划区、马岭河国家级风景名胜区、清水河自然保护区、兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区、喀斯特地貌区、已建 220kV 盘兴线、南昆铁路威红支线等。

2) 路径比选

工程设计对线路在鲁布革省级风景名胜区段路径进行了多方案比选，具体见下表。

表 3-5 鲁布革省级风景名胜区段路径方案比选

序号	比选因素		北部通道方案	中部通道方案 (推荐方案)	南部通道方案
1	通道线路长度		约 24km	约 26km	约 35km
2	方案描述		在杨柳树附近向东走线，在老鹰岩跨巴马河，继续向东穿过盘南工业区南部、经狗场营、黄家沟、黑脸地至新场村。	基本平行于已建 220kV 盘兴线走线，在杨柳树附近向东南走线，上跨黄泥河上游，于黄泥河左岸河谷走线，在新坪田折向东走线，经黄金箐、树嘎、谢洒再折向东北走线，经双桥河、黄家沟至新场村。	在杨柳树附近折向南走线，进入云南省界，经旧屋基、鲁南德、云盘山，折向东从云南富源县的黄泥河镇南部穿越，经普里寨、威舍经济开发区、沙营村、跨 212 省道，经木浪河、老品甸再折向东北走线，经品甸、新场坝至新场村。
3	冰区长度	20mm	11.2km	——	——
		15mm	7.1km	——	12.9km
		10mm	5.7km	26km	22.1km
4	海拔高程		1310-1750m	1210-1680m	1180-1820m
5	与既有电力线关系		与 220kV 魏毛线、220kV 盘兴线各交叉 1 次	与 220kV 盘兴线交叉 1 次，总体与之平行	没有交叉
6	与鲁布革省级风景名胜区的关系		距离较远，无影响	从威舍红色文化片区北侧边缘通过，可能会对片区有一定影响	从鲁布革省级风景区威舍红色文化片区南侧边缘通过，可能会对片区有一定影响。
7	涉及的其它生态敏感区		兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区准保护区	兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区准保护区	兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区和准保护区
8	涉及的城镇规划区、居民点		从盘南工业园区南部穿越，对工业建设发展有一定影响，当地规划部门不同意；基本不涉及密集房屋拆	从威舍经济开发区北侧避让，不会对其造成不利影响，当地规划部门同意；基本不涉及密	从威舍经济开发区和云南省富源县的黄泥河镇南部通过，对开发区及黄

序号	比选因素	北部通道方案	中部通道方案 (推荐方案)	南部通道方案
		迁。	集房屋拆迁。	泥河城镇发展有影响，当地规划部门不同意；涉及黄泥河镇、威舍经济开发区以及沙营村、212省道附近、木浪河村的大量房屋拆迁。
9	涉及的矿产开采区	穿越了国家级保田煤矿整装勘查区、盘县保田金矿开采区，大片采空区存在将影响线路立塔及后期安全运行，为重要不安全因素，线路走廊的设立也给资源开采带来生产安全隐患。	避让了国家级保田煤矿整装勘查区以及一些小型工矿区（点），线路运行基本不会受到矿藏开采的影响。	避让了国家级保田煤矿整装勘查区，也基本避开了沿线一些小型工矿区（点），线路运行基本不会受到矿藏开采的影响。

①北部通道方案

该方案避绕了鲁布革省级风景名胜区，对风景名胜区无影响；但由于穿越了国家级保田煤矿整装勘查区、盘县保田金矿开采区，大片采空区存在将影响线路立塔及后期安全运行，为重要不安全因素，线路走廊的设立也给资源开采带来生产安全隐患；同时，线路需从盘南工业园区南部穿越，对工业区建设发展有一定影响，当地规划部门不同意；此外，该方案需穿越兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 9.5km。

②南部通道方案

该方案绕行最远，虽基本避开了 20mm 厚冰区区域，受到覆冰影响相对北部通道有一定优势；但是由于线路沿线高山峻岭多，线路仍然无法完全避绕鲁布革风景名胜区威舍红色文化片区，仍需从威舍红色文化片区南侧边缘通过，同时路径还进入了威舍经济开发区和黄泥河镇区范围，除限制了开发区和黄泥河镇发展外，还将导致黄泥河镇、威舍经济开发区的大量房屋拆迁；此外，该方案需穿越兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区和准保护区。

③中部通道方案（推荐方案）

该方案绕行距离适中，基本平行于已建 220kV 盘兴线路，依托已建的线路走廊带，可最大程度减轻对风景区的环境影响，同时减少了对沿线村镇发展和居民生活的影响；其次，该方案避让了国家级保田煤矿整装勘查区、盘县保田金矿开采区及一些小型工矿区（点），避免了大片采空区导致的安全运行问题，从而

避免了水电、煤炭等国家能源资源的浪费；再次，该方案避让了各城镇建成区、规划区及开发区，取得了当地政府或规划部门协议文件；该方案亦需穿越兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区准保护区约 9.47km，取得了贵州省环境保护厅意见。虽然该通道方案从鲁布革省级风景名胜区威舍红色文化片区的北侧边缘通过，但该片区以文化旅游为主，且线路也并未对红色文化旅游资源造成直接影响和破坏、不影响现状景点景物。

综上所述，北方案和南方案均存在较多限制因素，中方案（推荐方案）为唯一合理可行方案。

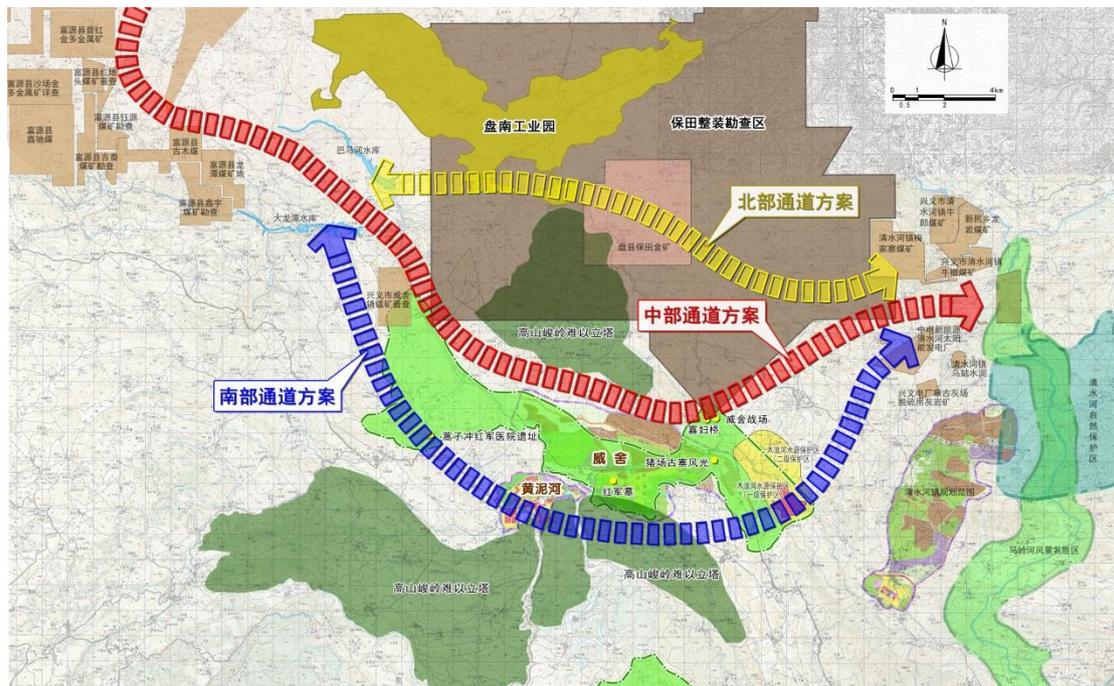


图 3-1 鲁布革省级风景名胜区段路径比选方案示意图

(3) 相对位置

本工程直流线路推荐路径穿越了鲁布革省级风景名胜区中的威舍红色文化片区，穿越长度约 1.76km，立塔 3 基。线路与鲁布革省级风景名胜区的相对位置关系示意图见下图。

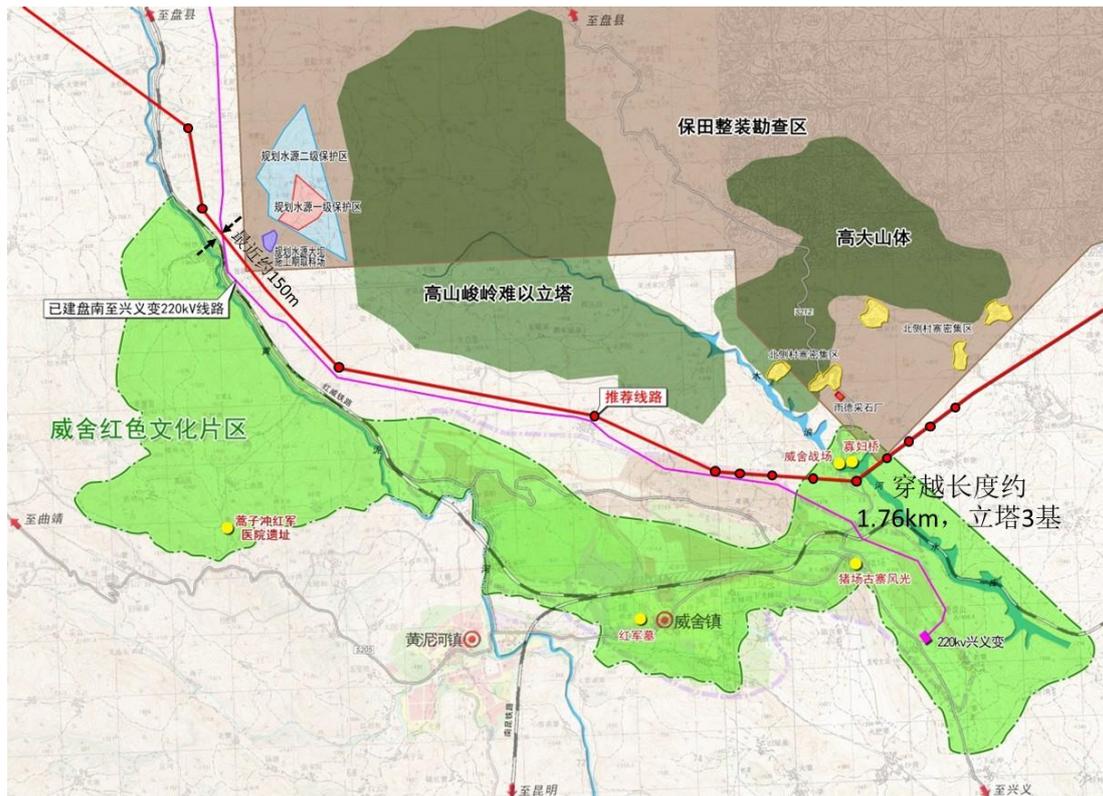


图 3-2 线路与鲁布革省级风景名胜区关系示意图

(4) 法规相符性分析

根据《风景名胜区条例》第二十七条：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物”。第二十八条：“在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续”。

本工程不影响风景名胜区景点景物，经专题论证，工程建设可行；工程方案已取得贵州省住房和城乡建设厅同意意见，符合相关法规要求。

3.3.2 兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区

(1) 概况

兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区位于贵州省黔西南州兴义市清水河镇，由贵州省人民政府于 2013 年以黔府函〔2013〕12 号文批复设立，属地表水河流型水源地，为中心城市集中式饮用水水源。

根据批复的保护区划定方案，该水源保护区划分为一级保护区、二级保护区和准保护区，总面积 112.16km²，其中一级保护区面积 0.92km²、二级保护区面积 5.54 km²、准保护区面积 105.7 km²。

(2) 相对位置

本工程直流线路穿越该水源地准保护区约 9.47km、立塔 16 基。线路与兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区的相对位置关系示意图见下图。



图 3-3 线路与兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区关系示意图

(3) 工程合理性分析

该水源保护区范围特别是准保护区范围巨大，准保护区范围内有国家级保田煤矿整装勘查区、盘县保田金矿开采区，大片采空区存在将影响线路立塔及后期

安全运行,为重要不安全因素,线路走廊的设立也给资源开采带来生产安全隐患,除此外还有高山峻岭喀斯特地貌区域以及众多村寨;而准保护区北部有盘南工业园,准保护区南部以东为清水河镇规划区、西部为威舍经济开发区及黄泥河镇。为尽量减少线路经过该保护区范围内的长度、降低立塔对地表植被的破坏,并尽可能远离一级保护区和二级保护区,同时兼顾影响线路安全运行的各矿区采空区,设计上考虑由以二级保护区北侧穿越准保护区。该方案可保障线路安全运行,避免线路走廊的建立对沿线各矿区开采产生影响,同时降低对工业园区、城镇建成区、规划区发展以及居民生活的影响,并取得了兴义市人民政府同意意见,贵州省环境保护厅在黔环水表[2017]246号文中要求禁止在饮用水源准保护区建设污染严重的项目。本工程为非污染性项目,路径方案总体合理。

(4) 法规相符性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修订)第十二条“饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定:一、一级保护区内:禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;禁止向水域排放污水,已设置的排污口必须拆除;不得设置与供水需要无关的码头,禁止停靠船舶;禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物;禁止设置油库;禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动;禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二、二级保护区内:禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;原有排污口依法拆除或者关闭;禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。三、准保护区内:禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目;改建建设项目,不得增加排污量。”

本工程线路主要进行电能输送,运行期无废污水、固体废弃物产生,属非污染型项目。线路经过饮用水水源保护区时,仅在准保护区范围内立塔并高跨通过;因此,本工程建设符合相关法律法规的要求。

3.3.3 陇麻坡饮用水水源保护区

(1) 概况

陇麻坡饮用水水源保护区位于广西壮族自治区河池市天峨县龙滩水电站以东,由广西壮族自治区人民政府于2012年5月以桂政函〔2012〕94号文批复设立,属地表水河流型水源地,为县城集中式饮用水水源。

根据批复的保护区划定方案,该水源保护区划分为一级保护区和二级保护

区,总面积 40.17km²,其中一级保护区面积 0.54km²、二级保护区面积 39.63 km²。

(2) 相对位置

本工程直流线路穿越该水源地二级保护区约 3km、立塔 5 基；不涉及水域。线路与陇麻坡饮用水水源保护区的相对位置关系示意图见下图。

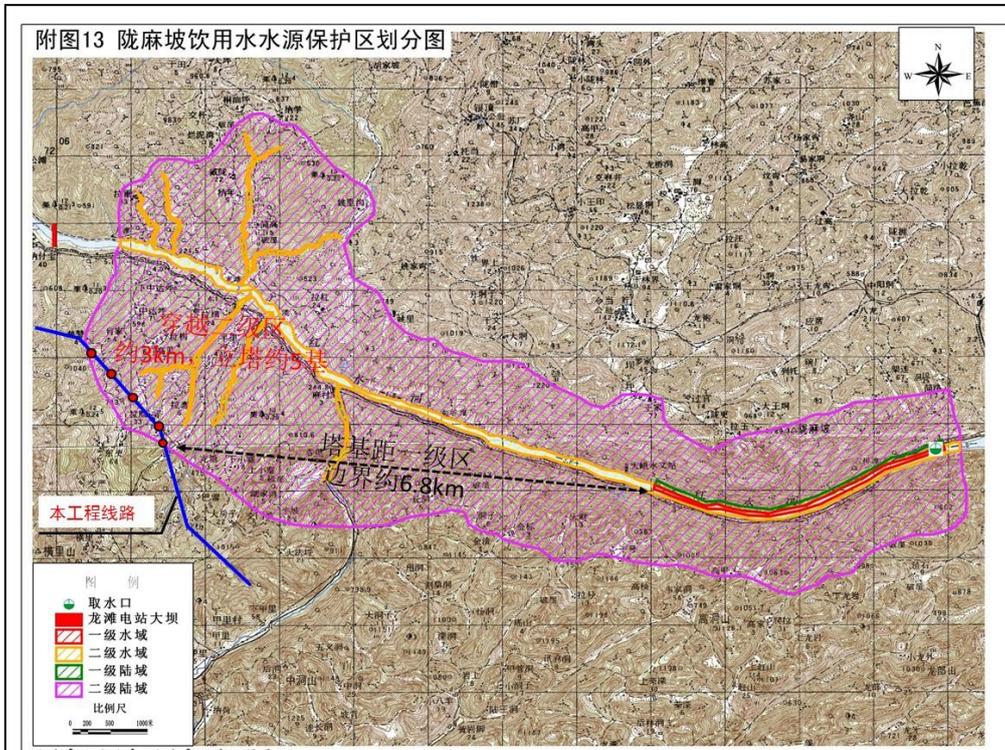


图 3-4 线路与陇麻坡饮用水水源保护区关系示意图

(3) 工程合理性分析

该水源保护区以西是东西方向分布的龙滩省级自然保护区及红水河,由于该段线路在龙滩省级自然保护区内需在实验区范围穿越并平行于 S317 省道大跨越红水河,因此线路无法向北避让;线路往南避让区域有多个村庄分布如董更、交严、板里、交过等,且为喀斯特地貌区域,地质条件差,地基稳定性较差,立塔困难,线路运行维护困难,不具备避让条件;而现有路径方案远离该水源地一级区及二级区水域范围,不会对该水源地水质产生不良影响,并取得了天峨县环境保护局原则同意意见,路径方案总体合理。

(4) 法规相符性分析

本工程线路主要进行电能输送,施工期和运行期不向水体排放污染物,属非污染型项目。线路经过饮用水水源保护区时,仅在二级保护区范围内立塔并高跨通过,工程建设符合相关法律法规的要求。线路建设方案已取得天峨县环境保护

区同意经过的意见。

3.3.4 吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区

(1) 概况

吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区位于广东省广州市从化区吕田镇，由广东省人民政府于 2015 年 2 月以粤府函〔2015〕17 号文批复设立，属地表水河流型水源地，为乡镇集中式饮用水水源。

根据批复的保护区划定方案，该水源保护区划分为一级保护区和二级保护区，其中一级保护区水域范围为淼泉水厂吸水口上游三大夫水山溪水源头至吸水口下游 100m 的河段，5 年一遇洪水所能淹没的区域，一级保护区陆域范围为相应的一级保护区水域边界线向两岸陆域纵深 50m 的陆域；二级保护区水域范围为淼泉水厂吸水口至吸水口下游 300m 的河段，10 年一遇洪水所能淹没的区域（一级保护区水域除外），二级保护区陆域范围为相应的二级保护区水域边界线向两岸陆域纵深约 1000m 的集水范围（一级保护区陆域除外）。

(2) 相对位置

本工程直流线路穿越该水源保护区约 0.73km，其中一档跨越一级保护区约 0.11km、不立塔，穿越二级保护区约 0.62km、立塔 1 基。线路与吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区的相对位置关系示意图见下图。

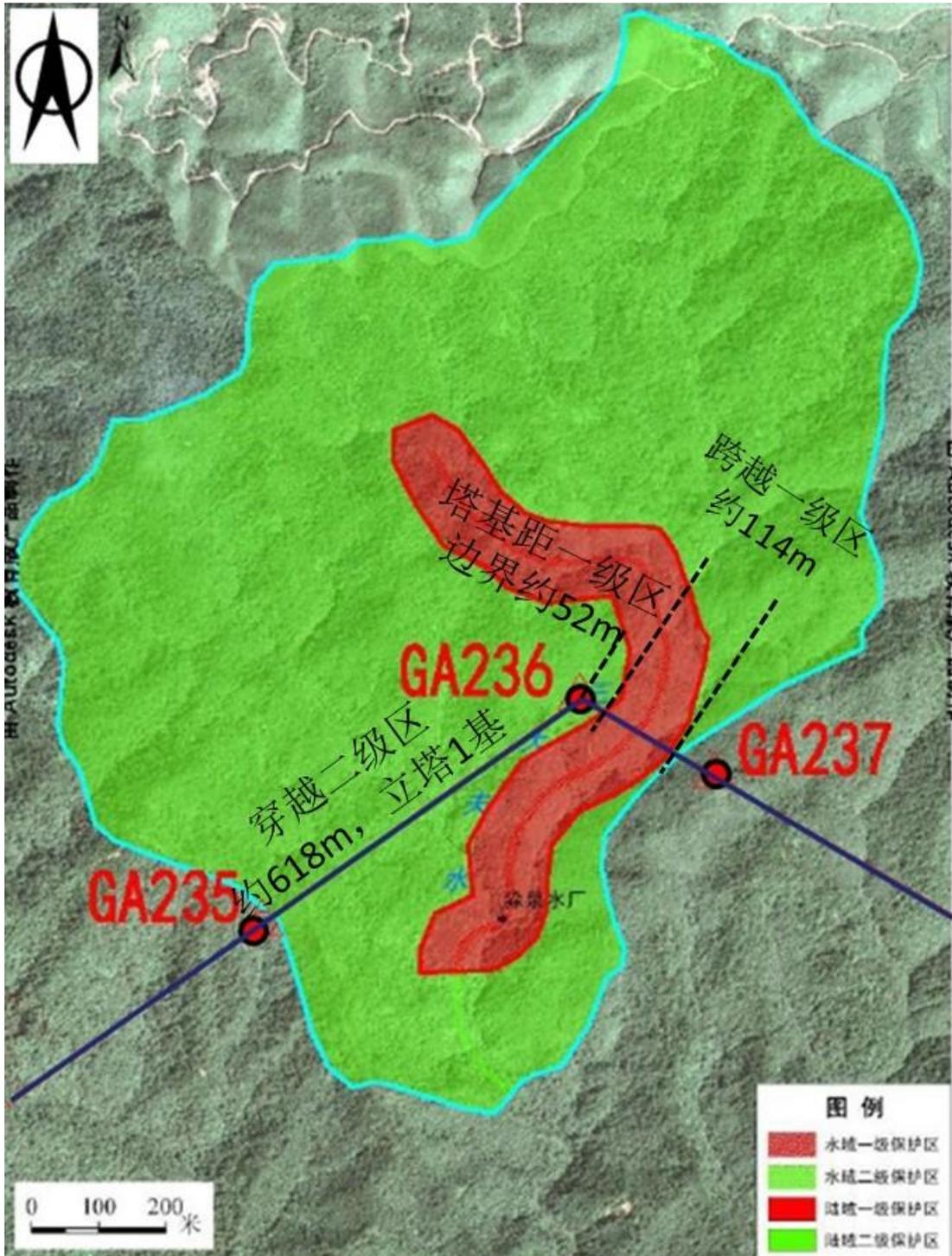


图 3-5 线路路径与吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区关系示意图

(3) 工程合理性分析

该水源保护区位于广州市从化区的吕田镇，限制因素主要为保护区西侧的五和东坑森林公园、南侧的从化生命谷（全称为“生命谷养生保健度假区”，项目包括健康医疗中心、高端商务区、休闲度假区、仿古建筑区、体育公园）规划建

设地块。

为避让该水源保护区,工程设计拟定了3个比选路径。比选路径方案见下图。



图 3-6 线路穿越吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区段比选示意图

其中方案一可完全避让该水源保护区,但需穿越东西走向的五和东坑森林公园,不符合广东省环境保护条例,路径不可行。方案二和方案四均无法完全避让该水源保护区、但可避免跨越一级保护区,其中方案二穿越二级保护区约1.68km、立塔6基,方案四穿越二级保护区约0.5km、立塔1基,但方案四距离从化生命谷建筑区最近距离为180m、距其直升机停机坪仅127m,不满足《民用直升机场飞行场地技术标准》MH5013-2014的要求,路径不可行。方案二和方案三(推荐方案)相比,二者均没有在一级保护区内立塔,均不涉及水域,其中方案三虽跨越一级保护区,但在该水源保护区内的总长度仅为0.73km、仅在二级保护区内立塔1基,比方案二短0.95km、立塔少5基,在文明施工不向水体排放废水废渣的前提下,方案三对该水源保护区的影响较方案二小,因此方案三路径唯一且合理。

根据现有控制因素分布情况,工程设计单位推荐了穿越吕田河支流三大夫水长岭段饮用水源保护区方案(图中方案三)。

(3) 法规相符性分析

本工程线路主要进行电能输送，运行期无废污水、固体废弃物产生，属非污染型项目。线路经过饮用水水源保护区时，一档跨越一级保护区，不在一级保护区内立塔及进行建设活动，施工期和运行期不向水体排放污染物，仅在二级区内立塔 1 基，工程建设不属于相关法律法规禁止的行为，与相关法规不相冲突。工程项目已按照广东省环境保护厅《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函[2015]1372 号）中相关要求，完成了唯一性论证报告、环境可行性研究报告，并取得了广东省环境保护厅原则同意意见。

3.4 环境影响因素分析

本工程变动段直流输电线路运行期的主要环境影响因素为线路运行产生合成电场和噪声以及线路建设对生态敏感区的影响。

4 环境现状与评价

4.1 区域概况

(1) 行政区划及地理位置

滇西北至广东特高压直流输电工程起于云南省，止于广东省。途经云南省、贵州省、广西壮族自治区和广东 4 省（区）。

直流线路云南段经过了大理州剑川县、洱源县、鹤庆县和宾川县，丽江市永胜县，楚雄州大姚县、牟定县、元谋县和武定县，昆明市禄劝县、寻甸县和两区，曲靖市会泽县、沾益县和富源县，共 5 市（州）16 个县（区）。云南段全长 565.9km。

直流线路贵州段途经六盘水市盘州市，黔西南布依族苗族自治州普安县、兴义市、兴仁县、义龙新区、贞丰县、安龙县、望谟县，黔南布依族苗族自治州罗甸县，共 3 市（州）9 个县（区）。贵州段线路长约 282.1km。

直流线路广西段途经河池市天峨县、南丹县、金城江区、都安县、宜州区，来宾市忻城县、象州县、金绣县，柳州市柳江县、鹿寨县，桂林市荔浦县、平乐县，贺州市钟山县、昭平县、平桂管理区、八步区，共 5 市 16 个县（区）。广西段线路长约 647.2km。

直流线路广东段途经肇庆市怀集县，清远市阳山县、清新区、英德市、佛冈县，广州市从化区，惠州市龙门县、博罗县、仲恺高新区，东莞市，深圳市宝安区、光明新区，共 6 市 12 个县（区）。广东段线路长约 459.2km。

沿线海拔在 5m~3500m 之间。地形比例为：高山大岭 40%，一般山地 47.7%，丘陵 7.3%，平地 3.8%，河网/泥沼 1.2%。

4.2 电磁环境现状

本次环评对直流输电线路沿线新增环境保护目标的电磁环境进行了现状监测。线路变动新增电磁环境目标见表 2-1~2-4，全部监测。

4.2.1 监测有关事项

(1) 监测单位

线路云南和贵州段现状监测工作由电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心承担；线路广西和广东段由湖南省电力环境监测中心站承担。

(2) 监测因子

各监测点处地面合成电场。

(3) 监测方法

《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》(DL/T 1089-2008)。

(4) 监测仪器

表 4-1 本次环境监测仪器一览表（云南段、贵州段）

序号	仪器设备名称	设备型号	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
1	直流合成场强计	TFMS01	D01~D05	中国电力科学研究院	-100kV/m~+100kV/m	2017.05.02	合格
2	直流合成场强计	TFMS01	E16~E20	中国电力科学研究院	-100kV/m~+100kV/m	2017.05.02	合格

表 4-2 本次声环境监测仪器一览表（广西、广东段）

序号	仪器设备名称	设备型号	仪器编号	检定/校准机构	测量范围	校准日期	状态
1	合成场强测试仪	HDEM	HDEMA013 HDEMA014	中国计量科学研究院	-100kV/m~+100kV/m	2017.07.17	合格

(5) 监测时间及监测条件

云南段监测时间：2017年8月23日至2017年8月28日；贵州段监测时间：2017年8月18日至2017年8月23日；广西广东段：2017年8月6日至2017年8月19日。监测期间有关气象参数见下表。

表 4-3 云南段监测时间及条件一览表

序号	测量点名称	测量时间	气象参数			
			气温(°C)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
1	富源县后所镇浑水塘林场林场	2017-08-24	19.0	61.0	西	0.5
2	富源县胜境街道洞上社区岔河村	2017-08-24	20.0	60.0	北	0.6
3	富源县胜境街道洞上社区岔河村	2017-08-24	21.0	58.0	南	0.3
4	富源县胜境街道村上村委会大庆村	2017-08-24	24.0	51.0	南	1.2
5	沾益区盘江镇小后所村	2017-08-24	21.0	57.0	东	0.4
6	会泽县田坝乡岔河村黄米落小组	2017-08-25	19.0	68.0	西	1.3
7	会泽县田坝乡岔河村湾子三社	2017-08-25	24.0	60.0	西	0.9
8	会泽县驾车乡水塘村白沙井组	2017-08-25	22.0	62.0	北	1.2
9	东川区阿旺镇陶家村委会陶家小河组	2017-08-26	21.0	66.0	西	0.4
10	东川区阿旺镇大石头村委会大石头小组	2017-08-26	24.0	65.0	南	0.5
11	东川区阿旺镇安乐村委会龙头山生产队	2017-08-26	26.0	60.0	北	0.6
12	东川区阿旺镇安乐村委会坪子组	2017-08-26	27.0	59.0	南	0.8
13	东川区阿旺镇双龙村委会大红地组	2017-08-26	28.0	56.0	西	1.4
14	东川区阿旺镇向阳村委会小河组	2017-08-26	28.0	59.0	南	0.8
15	东川区阿旺镇阿旺村委会常家组	2017-08-26	27.0	60.0	南	1.1
16	寻甸区凤仪乡合理村委会腊世卡组	2017-08-27	22.0	65.0	西	1.4

序号	测量点名称	测量时间	气象参数			
			气温(°C)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
17	昆明市倘甸两区马街鲁噶村	2017-08-27	25.0	62.0	东	0.8
18	昆明市禄劝县寻甸县鸡街镇北屏村抓地龙组	2017-08-27	27.0	58.0	南	0.9
19	昆明市禄劝县翠华镇者广村半山组	2017-08-27	28.0	55.0	西	0.3
20	昆明市禄劝县翠华镇噜姑村七道河村	2017-08-27	27.0	59.0	东	0.9
21	昆明市禄劝县茂山镇永定村委会红石崖村	2017-08-27	26.0	60.0	西	1.4
22	昆明市禄劝县茂山镇茂山村委会白龙潭组	2017-08-27	25.0	63.0	西	1.1
23	昆明市禄劝县茂山镇甲甸村委会汉仁村小组	2017-08-28	21.0	67.0	西	1.3
24	楚雄州牟定县戍街乡老纳村委会海田村小组	2017-08-28	22.0	60.0	西	0.7
25	楚雄州牟定县戍街乡碗厂村委会老厂村小组	2017-08-28	23.0	56.0	南	0.5
26	楚雄州大姚县金碧镇里长堡社区里长堡4组	2017-08-28	21.0	60.0	西	1.6
27	楚雄州大姚县新街镇大古街村委会歪波哩小组	2017-08-28	20.0	65.0	南	0.4
28	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会李家村小组	2017-08-27	24.0	51.0	南	1.4
29	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会2社	2017-08-27	23.0	58.0	东	0.5
30	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会赵家寺小组	2017-08-27	20.0	62.0	东	0.8
31	大理州宾川县拉乌乡碧鸡村委会哨房六组	2017-08-26	21.0	57.0	南	0.7
32	大理州宾川县平川镇帽角山村委会田坪村小组	2017-08-26	20.0	58.0	北	0.9
33	大理州宾川县平川镇帽角山村委会头哨村小组	2017-08-26	22.0	61.0	北	0.4
34	丽江市永胜县片角镇四角山村委会	2017-08-25	22.0	49.0	南	0.7
35	丽江市永胜县片角镇四角山村委会	2017-08-25	20.0	51.0	南	1.3
36	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	2017-08-25	20.0	54.0	北	0.9
37	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	2017-08-25	21.0	58.0	东	1.2
38	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	2017-08-24	21.0	61.0	西	0.5
39	丽江市永胜县涛源乡上六村委会鸭子庄小组	2017-08-24	22.0	60.0	南	0.5
40	丽江市永胜县涛源乡上六村委会枯木小组	2017-08-24	21.0	65.0	东	1.2
41	大理州鹤庆县龙开口镇炼厂村委会寨子坡小组	2017-08-23	25.0	55.0	东	0.4
42	大理州鹤庆县松桂镇大营村委会东哨腊小组	2017-08-23	22.0	60.0	南	0.2
43	大理州剑川县甸南镇玉华村委会4组	2017-08-23	20.0	64.0	南	0.6

表 4-4 贵州段监测时间及条件一览表

序号	测量点名称	测量时间	气象参数			
			温度(°C)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
1	六盘水市盘州市胜境街道大箐村关九坪林场	2017-08-23	25.0	65.0	西南	0.5
2	六盘水市盘州市胜境街道石脑村(2组)	2017-08-23	26.0	55.0	南	0.3
3	六盘水市盘州市胜境街道石脑村(白沙地组)	2017-08-23	28.0	51.0	东南	0.7
4	六盘水市盘州市胜境街道小街村(4组)	2017-08-23	27.0	56.0	东南	1.2
5	六盘水市盘州市胜境街道岩上村(18组)	2017-08-23	26.0	61.0	西北	0.5
6	六盘水市盘州市胜境街道岩上村(6组)a	2017-08-23	25.0	66.0	西北	0.6

序号	测量点名称	测量时间	气象参数			
			温度(°C)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
7	六盘水市盘州市胜境街道岩上村(6组)b	2017-08-23	23.0	75.0	西	1.2
8	六盘水市盘州市胜境街道岩上村(6组)c	2017-08-23	21.0	76.0	东北	0.6
9	六盘水市盘州市石桥镇梓木嘎村(9组)	2017-08-22	25.0	56.0	北	1.0
10	六盘水市盘州市石桥镇黑坎村(8组)	2017-08-22	26.0	53.0	北	1.3
11	六盘水市盘州市石桥镇古里村(13组)	2017-08-22	28.0	47.0	西北	1.0
12	六盘水市盘州市石桥镇古里村(12组)	2017-08-22	28.0	51.0	西北	1.2
13	六盘水市盘州市石桥镇岔河村(2组)a	2017-08-22	26.0	57.0	北	0.8
14	六盘水市盘州市石桥镇岔河村(2组)b	2017-08-22	25.0	61.0	北	1.0
15	六盘水市盘州市石桥镇岔河村(3组)	2017-08-22	24.0	66.0	北	1.1
16	六盘水市盘州市石桥镇海子村(8组)	2017-08-21	29.0	45.0	西	0.6
17	六盘水市盘州市石桥镇海子村(9组)a	2017-08-21	28.0	49.0	西	0.7
18	六盘水市盘州市石桥镇海子村(9组)b	2017-08-21	26.0	52.0	西	0.6
19	六盘水市盘州市石桥镇海子村(上海子小学)	2017-08-21	24.0	60.0	南	0.5
20	六盘水市盘州市石桥镇海子村(5组)	2017-08-21	25.0	55.0	南	0.8
21	六盘水市盘州市石桥镇海子村(4组)	2017-08-21	22.0	67.0	南	0.7
22	黔西南州兴义市威舍镇阿依村(6组)	2017-08-20	24.0	53.0	北	1.0
23	黔西南州兴义市威舍镇树嘎村(5组)	2017-08-20	22.0	66.0	北	1.1
24	黔西南州兴义市清水河镇补打村(12组)a	2017-08-19	25.0	57.0	西	0.8
25	黔西南州兴义市清水河镇补打村(12组)b	2017-08-19	26.0	55.0	西	0.6
26	黔西南州兴义市清水河镇补打村(12组)c	2017-08-19	27.0	53.0	西	0.4
27	黔西南州兴义市清水河镇新场村(1组)	2017-08-19	26.0	59.0	西北	0.9
28	黔西南州普安县楼下镇磨舍村(地索组)	2017-08-19	24.0	66.0	北	0.6

序号	测量点名称	测量时间	气象参数			
			温度(°C)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
29	黔西南州兴仁县鲁础营乡堵余村(7组)	2017-08-19	23.0	70.0	北	0.5
30	黔西南州兴仁县雨樟镇雨樟村(坪上组)	2017-08-18	24.0	62.0	西	1.0
31	黔西南州兴仁县雨樟镇雨樟村(玖河组)	2017-08-18	25.0	61.0	西	1.1
32	黔西南州安龙县海子镇石丫黔西南州口村(2组)	2017-08-18	26.0	59.0	南	0.8
33	黔西南州兴仁县屯脚镇新山村(1组)	2017-08-18	25.0	63.0	西	1.0
34	黔西南州安龙县龙山镇柿花坪村(色雍组)	2017-08-18	24.0	60.0	西	1.3
35	黔西南州贞丰县连环乡坡绵村(3组)	2017-08-18	21.0	71.0	西南	0.9

表 4-5 广西段监测时间及条件一览表

测点编号	监测点名称	监测时间	天气参数		
			温度(°C)	湿度(%)	风速(m/s)
1	林细村林细组	2017-08-18	31.6	63.5	0.8
2	八腊村纳么组	2017-08-18	31.2	62.2	1.3
3	甲岩村丁内组	2017-08-18	28.0	70.5	1.4
4	龙塔村大岸组	2017-08-17	31.0	61.8	1.1
5	板么村龙山洞组	2017-08-17	32.0	61.4	0.9
	板么村芭蕉洞组	2017-08-17	32.4	62.0	0.6
6	古兰村纳庄屯 a	2017-08-17	29.5	69.4	1.5
	古兰村纳庄屯 b	2017-08-17	29.0	71.1	1.2
7	纳湾村且林屯	2017-08-16	28.6	67.5	0.9
8	昌里村昌里一队	2017-08-16	29.4	66.8	0.5
9	凡里村板德屯	2017-08-16	30.0	65.0	1.0
	凡里村拉牙屯	2017-08-16	30.5	66.0	0.8
10	尧迈村平桃屯 a	2017-08-16	27.6	73.6	1.3
	尧迈村平桃屯 b	2017-08-16	27.0	75.0	1.6
11	地雷村六双屯	2017-08-16	26.2	76.9	1.0
12	弄六村椅邓组	2017-08-15	30.0	68.8	0.7
	弄六村在河组 a	2017-08-15	30.8	67.0	1.2
	弄六村在河组 b	2017-08-15	31.3	67.2	1.3
13	龙英村都达组	2017-08-15	31.0	70.6	0.8
	龙英村巴马组	2017-08-15	30.6	71.4	1.2
14	永仁村中间组 a	2017-08-15	29.0	76.0	1.4
	永仁村中间组 b	2017-08-15	28.3	79.0	0.7
15	仁德村沙坝一队 a	2017-08-13	30.4	71.0	静风
	仁德村沙坝一队 b	2017-08-13	30.7	70.1	0.8

测点 编号	监测点 名称	监测时间	天气参数		
			温度(°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
16	保良村拉好屯	2017-08-13	31.2	69.3	1.5
	保良村板门屯	2017-08-13	30.8	70.2	0.7
17	保卫村白山脚屯 a	2017-08-13	29.4	74.9	0.5
	保卫村白山脚屯 b	2017-08-13	29.0	75.6	静风
18	豆竹村饭正山屯	2017-08-13	28.3	77.2	0.8
	豆竹村见吉屯	2017-08-12	31.0	65.0	0.6
19	二横村板罕屯 a	2017-08-12	32.0	62.0	0.8
	二横村板罕屯 b	2017-08-12	32.8	61.0	0.6
20	北牙社区龙奔屯 a	2017-08-12	33.2	60.2	1.0
	北牙社区龙奔屯 b	2017-08-12	33.0	59.4	1.1
21	建安村楞口屯	2017-08-12	31.3	66.3	1.3
22	屯蒙村坝头屯	2017-08-12	30.6	68.0	1.4
	屯蒙村屯蒙屯	2017-08-12	29.7	71.8	1.5
23	雁山小学	2017-08-12	29.0	74.5	0.9
24	土桥村石排组	2017-08-12	28.2	76.8	1.1
25	清潭村旁赛屯	2017-08-11	31.5	55.0	0.5
	清潭村拉好屯 a	2017-08-11	32.0	54.0	0.6
	清潭村拉好屯 b	2017-08-11	32.7	53.7	1.1
26	板纳村同吉屯	2017-08-11	33.0	55.6	0.9
27	北角村大坡屯	2017-08-11	32.0	58.0	1.2
28	土博村板力屯输气站	2017-08-11	30.5	63.2	1.6
29	四案村屯马屯 a	2017-08-11	29.6	68.7	0.9
	四案村屯马屯 b	2017-08-11	29.0	70.5	静风
30	觉山村良村屯	2017-08-10	32.2	63.7	1.1
31	小山村小山屯 a	2017-08-10	33.2	65.0	1.0
	小山村小山屯 b	2017-08-10	33.5	65.3	0.5
32	五九村高田屯	2017-08-10	32.0	68.1	0.6
33	百朋种畜场	2017-08-10	31.0	69.6	0.9
34	高平村平地屯	2017-08-10	30.0	71.0	1.1
35	竹山村	2017-08-10	28.3	78.2	0.6
36	王眉村	2017-08-09	29.8	69.0	0.8
37	大田村滩底屯	2017-08-09	31.6	62.9	0.5
38	温村村龙团屯	2017-08-09	33.5	60.6	0.9
39	泗湖村大宅屯	2017-08-09	33.1	61.3	1.4
40	夏塘村黄泥屯	2017-08-09	32.6	63.9	0.8
	夏塘村寻村屯	2017-08-09	32.0	65.3	0.6
41	柘山村	2017-08-09	31.0	68.5	1.0
42	福旺村大巷屯	2017-08-09	29.5	70.3	1.2
	福旺村三排冲	2017-08-09	28.6	74.7	0.8
43	东坪村龙冲屯	2017-08-08	33.0	50.9	1.0
44	杜莫村上金鸡屯 a	2017-08-08	34.5	48.7	1.4
	杜莫村上金鸡屯 b	2017-08-08	35.0	49.9	0.8
	杜莫村上金鸡屯 c	2017-08-08	34.8	51.6	1.2
45	大张村	2017-08-08	34.3	55.0	0.9

测点编号	监测点名称	监测时间	天气参数		
			温度(°C)	湿度(%)	风速(m/s)
46	汉田村	2017-08-08	33.8	56.6	1.4
47	双和村大旺屯	2017-08-08	32.2	60.0	1.5
48	塘冲村 a	2017-08-08	31.6	62.5	1.7
	塘冲村老塘冲 b	2017-08-08	29.0	71.2	1.0
49	六冲村	2017-08-07	33.1	56.0	0.6
50	荣家村	2017-08-07	34.0	52.5	1.1
51	九洞村	2017-08-07	33.0	56.3	1.3
52	里坝村	2017-08-07	31.9	64.7	0.9
53	新竹村刘家宅	2017-08-07	29.4	70.8	0.5
54	忠平村鸡冲	2017-08-06	30.2	55.0	0.7
55	华山村 24 组	2017-08-06	32.4	50.5	0.6
56	善中村	2017-08-06	33.3	47.8	1.0
57	梅中村 17 组	2017-08-06	34.0	47.0	1.3
58	步头村 3 组	2017-08-06	33.7	49.6	0.8
59	深水村河滩组	2017-08-06	32.1	60.1	1.1

表 4-6 广东段监测时间及条件一览表

测点编号	监测点名称	监测时间	天气参数		
			温度(°C)	湿度(%)	风速(m/s)
1	龙岗村新建组	2017-08-19	33.6	50.3	1.3
2	根枝村观汶塘组 a	2017-08-19	31.6	62.4	1.5
	根枝村观汶塘组 b	2017-08-19	31.0	65.1	0.8
3	长岗村王观组	2017-08-19	29.8	69.0	0.9
4	石坑村坑尾村	2017-08-18	32.5	49.6	1.6
5	横坑村上良村	2017-08-18	31.0	52.9	1.0
6	大伞村新屋村	2017-08-17	31.5	57.5	1.3
7	蕉坑村庙坑中村	2017-08-17	30.8	66.0	1.4
	蕉坑村庙坑尾村	2017-08-17	30.0	67.8	1.0
8	板坑村二禾村	2017-08-16	32.8	52.6	1.2
	板坑村田心组 a	2017-08-16	33.3	52.3	0.6
	板坑村田心组 b	2017-08-16	33.7	50.8	0.8
9	太平村委长坡 1 组	2017-08-16	34.2	50.0	1.1
10	乌城村委六古坑组	2017-08-16	34.0	54.4	1.7
11	黄竹村远合组	2017-08-16	32.4	60.6	1.2
12	清水迳村香粉水库	2017-08-16	30.0	67.2	1.5
13	升平村贵田组	2017-08-16	29.1	70.0	0.6
14	塘基村村部杂物房	2017-08-15	32.9	53.6	1.1
15	上仓村大新组 a	2017-08-15	34.3	50.8	1.0
	上仓村大新组 b	2017-08-15	34.7	51.7	1.2
	上仓村铅锌矿变电站	2017-08-15	34.3	53.2	0.7
16	禾仓村禾一组	2017-08-15	33.1	55.9	1.6
17	虎跳电站有限公司	2017-08-15	31.7	67.5	0.8
18	三水村	2017-08-15	29.1	72.8	1.5
19	大丰村丰园村	2017-08-15	28.0	75.9	0.7

测点编号	监测点名称	监测时间	天气参数		
			温度(°C)	湿度(%)	风速(m/s)
20	新结村源新组	2017-08-14	34.8	51.9	1.1
	新结村横岗组 a	2017-08-14	35.0	51.4	1.3
	新结村横岗组 b	2017-08-14	34.6	52.5	0.8
	泰康建材科技有限公司	2017-08-14	34.0	53.0	1.2
	新结村牛田岭组 a	2017-08-14	33.6	54.0	1.5
	建志塑胶精密电子(惠州)有限公司	2017-08-14	31.5	62.1	0.9
	新结村牛田岭组 b	2017-08-14	31.0	65.6	1.5
	新结村牛田岭组 c	2017-08-14	30.4	67.8	1.0
21	红岗村鹤鹑养殖场	2017-08-14	29.2	73.0	1.3
22	黄屋村 a	2017-08-13	31.5	55.4	1.0
	黄屋村翟屋组 b	2017-08-13	32.0	54.5	0.8
23	军垦农场砖厂	2017-08-13	32.8	52.3	0.5
24	惠州世纪鸿业宝业有限公司	2017-08-13	33.2	52.1	1.3
25	沥林村 d	2017-08-13	33.6	52.6	1.5
	沥林村 e	2017-08-13	33.0	55.0	1.2
26	黎村 i	2017-08-13	33.8	53.2	0.9
	黎村 k	2017-08-13	32.5	58.0	1.6
	黎村 l	2017-08-13	32.1	60.6	1.3
27	窑山村	2017-08-13	31.6	63.7	1.4
28	南面村 a	2017-08-13	30.0	70.1	0.6
	南面村 b	2017-08-13	30.5	68.6	1.0
	南面村 c	2017-08-13	31.0	65.0	1.5
29	樟木头南站收费站	2017-08-12	31.6	53.0	1.2
30	樟木头林场宏发果园	2017-08-12	32.3	51.3	0.8
31	林村社区	2017-08-12	33.0	50.8	1.0
32	长龙村上流洞村大石坑水库	2017-08-12	33.6	49.1	0.7
33	光明供水调蓄管理处	2017-08-12	33.1	48.6	1.6
34	鹅颈水库管理所 a	2017-08-12	31.3	56.0	1.2
	鹅颈水库管理所 b	2017-08-12	31.0	56.5	1.5
35	光明办事处凤凰居民委员会 h	2017-08-12	32.6	49.3	0.9
	光明办事处凤凰居民委员会 i	2017-08-12	30.4	59.6	1.1
36	中铁大桥局钢筋加工厂房	2017-08-12	29.5	64.2	1.4
37	中国石化宝宏盛加油站	2017-08-12	29.0	67.3	0.8

4.2.2 监测结果

云南段监测结果见表 4-7，贵州段监测结果见表 4-8，广西段监测结果见表 4-9，广东段监测结果见表 4-10。

表 4-7 云南段合成电场监测结果

序号	测量点名称	合成场强(kV/m)	
		80%值	最大值
1	大理州剑川县甸南镇玉华村委会 4 组	0.19	0.2
2	大理州鹤庆县松桂镇大营村委会东咱腊小组	-0.18	-0.24
3	大理州鹤庆县龙开口镇炼厂村委会寨子坡小组	0.15	0.19
4	丽江市永胜县涛源乡上六村委会枯木小组	0.17	0.2
5	丽江市永胜县涛源乡上六村委会鸭子庄小组	0.12	0.18
6	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	-0.2	-0.23
7	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	0.18	0.25
8	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	0.25	0.28
9	丽江市永胜县片角镇四角山村委会	0.16	0.19
10	丽江市永胜县片角镇四角山村委会	-0.17	-0.2
11	大理州宾川县平川镇帽角山村委会头哨村小组	0.2	0.24
12	大理州宾川县平川镇帽角山村委会田坪村小组	0.2	0.23
13	大理州宾川县拉乌乡碧鸡村委会哨房六组	0.19	0.24
14	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会赵家寺小组	-0.13	-0.15
15	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会 2 社	0.17	0.24
16	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会李家村小组	0.19	0.25
17	楚雄州大姚县新街镇大古衙村委会歪波哩小组	0.17	0.22
18	楚雄州大姚县金碧镇里长堡社区里长堡 4 组	0.18	0.25
19	楚雄州牟定县戍街乡碗厂村委会老厂村小组	0.14	0.18
20	楚雄州牟定县戍街乡老纳村委会海田村小组	0.15	0.17
21	昆明市禄劝县茂山镇甲甸村委会汉仁村小组	-0.12	-0.2
22	昆明市禄劝县茂山镇茂山村委会白龙潭组	0.2	0.27
23	昆明市禄劝县茂山镇永定村委会红石崖村	0.16	0.18
24	昆明市禄劝县翠华镇噜姑村七道河村	0.19	0.25
25	昆明市禄劝县翠华镇者广村半山组	-0.12	-0.15
26	昆明市禄劝县寻甸县鸡街镇北屏村抓地龙组	0.11	0.14
27	昆明市倘甸两区马街鲁噶村	-0.11	-0.15
28	寻甸区凤仪乡合理村委会腊世卡组	0.19	0.24
29	东川区阿旺镇阿旺村委会常家组	-0.14	-0.17
30	东川区阿旺镇向阳村委会小河组	0.09	0.13
31	东川区阿旺镇双龙村委会大红地组	-0.16	-0.19
32	东川区阿旺镇安乐村委会坪子组	-0.11	-0.13
33	东川区阿旺镇安乐村委会龙头山生产队	0.2	0.26
34	东川区阿旺镇大石头村委会大石头小组	0.11	0.23
35	东川区阿旺镇陶家村委会陶家小河组	0.18	0.24
36	会泽县驾车乡水塘村白沙井组	0.19	0.22
37	会泽县田坝乡岔河村湾子三社	-0.16	-0.23
38	会泽县田坝乡岔河村黄米落小组冯国亮	0.11	0.15
39	沾益区盘江镇小后所村	-0.12	-0.16
40	富源县胜境街道村上村委会大庆村	0.19	0.25
41	富源县胜境街道洞上社区岔河村	-0.2	-0.22
42	富源县胜境街道洞上社区岔河村	0.18	0.2
43	富源县后所镇浑水塘林场林场	0.19	0.21

表 4-8 贵州段合成电场监测结果

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)		
			80%值	最大值	
1	六盘水市	盘州市胜境街道大箐村关九坪林场		0.11	0.12
2		盘州市胜境街道石脑村	(2组)	0.15	0.18
			(白沙地组)	0.09	0.11
3		盘州市胜境街道小街村(4组)		0.17	0.2
4		盘州市胜境街道岩上村	(18组)	0.1	0.13
			(6组)a	0.15	0.16
			(6组)b	0.18	0.21
			(6组)c	0.21	0.22
5		盘州市石桥镇梓木嘎村(9组)		0.18	0.22
6		盘州市石桥镇黑坎村(8组)		0.23	0.25
7		盘州市石桥镇古里村	(13组)	0.26	0.3
			(12组)	0.13	0.15
8		盘州市石桥镇岔河村	(2组)a	0.2	0.23
			(2组)b	0.16	0.2
			(3组)	0.08	0.1
9		盘州市石桥镇海子村	(8组)	0.24	0.27
			(9组)a	0.08	0.12
			(9组)b	0.13	0.16
			(上海子小学)	0.15	0.19
			(5组)	0.11	0.13
	(4组)		0.21	0.24	
10	黔西南州	兴义市威舍镇阿依村(6组)		0.11	0.14
11		兴义市威舍镇树嘎村(5组)		0.16	0.18
12		兴义市清水河镇补打村	(12组)a	0.1	0.13
			(12组)b	0.11	0.13
			(12组)c	0.17	0.2
13		兴义市清水河镇新场村(1组)		0.21	0.24
14		普安县楼下镇磨舍村(地索组)		0.2	0.22
15		兴仁县鲁础营乡堵余村(7组)		0.13	0.15
16		兴仁县雨樟镇雨樟村	(坪上组)	0.18	0.21
			(玖河组)	0.15	0.17
17		安龙县海子镇石丫口村(2组)		0.21	0.22
18		兴仁县屯脚镇新山村(1组)		0.09	0.11
19		安龙县龙山镇柿花坪村(色雍组)		0.16	0.18
20	贞丰县连环乡坡绵村(3组)		0.1	0.12	

表 4-9 广西段合成电场监测结果

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)		
			80%值	最大值	
1	河池市	天峨县向阳镇林细村(林细组)		-0.06	-0.08
2		天峨县八腊乡八腊村(纳么组)		-0.05	-0.1
3		天峨县岜暮乡甲岩村(丁内组)		0.05	0.08
4		天峨县岜暮乡龙塔村(大岸组)		-0.14	-0.17

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)	
			80%值	最大值
5	天峨县岜暮乡板么村	(龙山洞组)	-0.06	-0.08
		(芭蕉洞组)	-0.1	-0.12
6	南丹县吾隘镇古兰村	(纳庄屯) a	-0.06	-0.09
		(纳庄屯) b	-0.09	-0.11
7	南丹县吾隘镇纳湾村(且林屯)		-0.18	-0.2
8	南丹县吾隘镇昌里村(昌里一队)		-0.12	-0.17
9	南丹县吾隘镇凡里村	板德屯	-0.09	-0.14
		拉牙屯	-0.1	-0.13
10	金城江区长老乡尧迈村	(平桃屯) a	-0.15	-0.19
		(平桃屯) b	-0.16	-0.18
11	金城江区长老乡地霄村(六双屯)		-0.12	-0.14
12	都安瑶族自治县板岭乡弄六村	(椅邓组)	-0.05	-0.09
		(在河组) a	-0.08	-0.13
		(在河组) b	-0.08	-0.11
13	都安瑶族自治县三只羊乡龙英村	(都达组)	-0.3	-0.38
		(巴马组)	-0.2	-0.25
14	都安瑶族自治县板岭乡永仁村	(中间组) a	-0.07	-0.1
		(中间组) b	-0.08	-0.12
15	都安瑶族自治县拉仁镇仁德村	(沙坝一队) a	-0.12	-0.14
		(沙坝一队) b	-0.1	-0.14
16	宜州区北牙乡保良村	(拉好屯)	-0.04	-0.09
		(板门屯)	-0.11	-0.13
17	宜州区拉利镇保卫村	(白山脚屯) a	-0.27	-0.33
		(白山脚屯) b	-0.3	-0.37
18	宜州区北牙乡豆竹村	(饭正山屯)	-0.23	-0.29
		(见吉屯)	-0.25	-0.31
19	宜州区北牙乡二横村	(板罕屯) a	-0.11	-0.13
		(板罕屯) b	-0.13	-0.15
20	宜州区北牙社区	(龙奔屯) a	-0.08	-0.12
		(龙奔屯) b	-0.06	-0.1
21	宜州区北山镇建安村(楞口屯)		-0.1	-0.12
22	宜州区石别镇屯蒙村	(坝头屯)	-0.25	-0.29
		(屯蒙屯)	-0.1	-0.13
23	宜州区石别镇雁山小学		0.05	0.07
24	宜州区石别镇土桥村(石排组)		-0.09	-0.14
25	宜州区石别镇清潭村	(旁赛屯)	-0.1	-0.13
		(拉好屯) a	-0.11	-0.16
		(拉好屯) b	-0.12	-0.15
26	宜州区南屏乡板纳村(同吉屯)		-0.18	-0.21
27	宜州区屏南乡北角村(大坡屯)		-0.07	-0.11
28	柳江区土博镇土博村板力屯输气站		-0.11	-0.13
29	柳江区土博镇四案村	(屯马屯) a	-0.05	-0.09
		(屯马屯) b	-0.06	-0.08
30	柳江区三都镇觉山村(良村屯)		-0.15	-0.2
31	柳江区百朋镇小山村	(小山屯) a	-0.1	-0.12

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)		
			80%值	最大值	
		(小山屯) b	-0.11	-0.15	
32		柳江区百朋镇五九村(高田屯)	-0.08	-0.13	
33		柳江区百朋种畜场	-0.26	-0.39	
34		柳江区穿山镇高平村(平地屯)	-0.12	-0.18	
35		柳江区穿山镇竹山村	-0.08	-0.11	
36		柳江区白沙镇王眉村	-0.05	-0.1	
37		柳江区白沙镇大田村(滩底屯)	-0.1	-0.12	
38		鹿寨县导江乡温村村(龙团屯)	-0.11	-0.14	
39		鹿寨县四排镇泗湖村(大宅屯)	-0.08	-0.1	
40	来宾市	金秀瑶族自治县头排镇夏塘村	(黄泥屯)	-0.05	-0.08
			(寻村屯)	-0.07	-0.09
41		金秀瑶族自治县三江乡柘山村	0.04	0.08	
42	桂林市	荔浦县修仁镇福旺村	(大巷屯)	-0.1	-0.15
			(三排冲)	-0.08	-0.12
43			荔浦县龙怀镇东坪村(龙冲屯)	-0.09	-0.11
44		荔浦县杜莫镇杜莫村	(上金鸡屯) a	-0.06	-0.08
			(上金鸡屯) b	-0.07	-0.11
			(上金鸡屯) c	-0.1	-0.13
45			荔浦县杜莫镇大张村	-0.09	-0.14
46			荔浦县新坪镇汉田村	-0.12	-0.19
47			荔浦县新坪镇双和村(大旺屯)	-0.08	-0.13
48		平乐县大发镇塘冲村	a	-0.1	-0.15
			(老塘冲) b	-0.05	-0.09
49			平乐县桥亭乡六冲村	-0.1	-0.12
50			平乐县阳安镇荣家村	-0.07	-0.11
51			平乐县源头镇九洞村	-0.1	-0.14
52		贺州市	钟山县清塘镇里坝村	-0.08	-0.13
53			钟山县清塘镇新竹村(刘家宅)	-0.1	-0.13
54			平桂区公会镇忠平村(鸡冲)	0.04	0.06
55			平桂区鹅塘镇华山村(24组)	-0.13	-0.16
56			八步区步头镇善中村	-0.18	-0.22
57			八步区步头镇梅中村(17组)	-0.21	-0.27
58			八步区步头镇步头村(3组)	-0.31	-0.39
59			八步区步头镇滦水村(河滩组)	-0.25	-0.3

表 4-10 广东段合成电场监测结果

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)			
			80%值	最大值		
1	肇庆市	怀集县冷坑镇龙岗村(新建组)		-0.45	-0.48	
2		怀集县中洲镇根枝村	(观汶塘组) a	-0.1	-0.13	
			(观汶塘组) b	-0.08	-0.1	
3			怀集县连麦镇长岗村(王观组)		-0.06	-0.09
4			怀集县连麦镇石坑村(坑尾村)		-0.05	-0.1
5		怀集县凤岗镇横坑村(上良村)		-0.06	-0.11	

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)			
			80%值	最大值		
6	清远市	阳山县杨梅镇大伞村（新屋村）		-0.16	-0.18	
7		清新区浸潭镇蕉坑村	（庙坑中村）	-0.42	-0.47	
			（庙坑尾村）	-0.22	-0.27	
8		清新区禾云镇板坑村	（二禾村）	-0.33	-0.38	
			（田心组）a	-0.36	-0.45	
			（田心组）b	-0.38	-0.43	
9			英德市九龙镇太平村（长坡1组）		-0.08	-0.1
10			英德市水边镇乌城村（六古坑组）		-0.09	-0.13
11			英德市水边镇黄竹村（远合组）		-0.1	-0.15
12			佛冈县龙山镇清水迳村（香粉水库）		-0.14	-0.18
13			佛冈县汤塘镇升平村（贵田组）		-0.12	-0.17
14		广州市	从化区吕田镇塘基村（村部杂物房）		-0.1	-0.14
15		惠州市	龙门县地派镇上仓村	（大新组）a	-0.06	-0.08
	（大新组）b			-0.07	-0.11	
	（铅锌矿变电站）			-0.12	-0.18	
16			龙门县龙潭镇禾仓村（禾一组）		-0.28	-0.35
17			龙门县沙迳镇虎跳电站有限公司		-0.09	-0.1
18			博罗县湖镇镇三水村		-0.13	-0.18
19			博罗县湖镇镇大丰村（丰园村）		-0.06	-0.1
20			博罗县罗阳镇新结村	（源新组）	-0.24	-0.29
				（横岗组）a	-0.15	-0.18
				（横岗组）b	-0.39	-0.43
				泰康建材科技有限公司	-0.42	-0.47
				（牛田岭组）a	-0.27	-0.31
				建志塑胶精密电子（惠州）有限公司	-0.15	-0.21
				（牛田岭组）b	-0.3	-0.36
			（牛田岭组）c	-0.42	-0.49	
21			仲恺高新区潼湖镇红岗村（鹌鹑养殖场）		-0.13	-0.15
22			仲恺高新区潼湖镇黄屋村	a	-0.08	-0.14
				（翟屋组）b	-0.14	-0.2
23			仲恺高新区潼湖镇军垦农场砖厂		-0.12	-0.15
24		惠州世纪鸿业宝业有限公司		-0.1	-0.16	
25		仲恺新区沥林镇沥林村	d	-0.07	-0.11	
			e	0.06	0.11	
26	东莞市	谢岗镇黎村	i	0.08	0.13	
			k	0.04	0.08	
			l	0.05	0.08	
27			谢岗镇窑山村		-0.1	-0.14
28			谢岗镇南面村	a	-0.13	-0.18
				b	-0.05	-0.08
				c	-0.07	-0.11
29			樟木头南站收费站		-0.12	-0.15
30			樟木头镇樟木头林场（宏发果园）		-0.09	-0.13
31			塘厦镇林村社区		-0.08	-0.1

序号	敏感点名称		合成场强(kV/m)	
			80%值	最大值
32	黄江镇长龙村	(上流洞村大石坑水库)	-0.48	-0.51
33	光明供水调蓄管理处		-0.11	-0.16
34	鹅颈水库管理所	a	-0.06	-0.1
		b	-0.08	-0.11
35	光明新区光明办事处凤凰居民委员会	h	-0.12	-0.15
		i	-0.1	-0.14
36	中铁大桥局钢筋加工厂房		-0.07	-0.1
37	中国石化宝宏盛加油站		-0.36	-0.38

4.2.3 现状评价

根据监测结果，直流输电线路沿线的地面合成电场最大值现状监测结果为0.06~0.51kV/m，地面合成电场80%值现状监测结果为0.04~0.48kV/m。各测点地面合成电场最大值监测结果均小于25kV/m，地面合成电场80%值监测结果均小于15kV/m的控制指标。

4.3 声环境质量现状

本次环评对直流输电线路沿线新增环境保护目标声环境进行了现状监测。线路变动新增声环境敏感目标见表2-1~2-4，全部监测。

4.3.1 监测有关事项

(1) 监测因子

各监测点等效连续A声级，昼间夜间各一次。

(2) 监测方法

GB 3096-2008 《声环境质量标准》

(3) 监测仪器

监测仪器见表4-1和表4-2。

表4-11 本次环境监测仪器一览表（云南段、贵州段）

序号	仪器设备名称	设备型号	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
1	多功能声级计	AWA6228	110182	中国舰船研究设计中心检测校准实验室	25dB~140dB	2016.10.18	合格
2	多功能	AWA6228	110181	中国舰船研	25dB~140dB	2016.10.18	合格

	声级计			究设计中心 检测校准实 验室			
--	-----	--	--	----------------------	--	--	--

表 4-12 本次声环境监测仪器一览表（广西、广东段）

序号	仪器设备名称	设备型号	仪器编号	检定/校准机构	测量范围	校准日期	状态
1	噪声振动测量仪	AWA6270 +	033654	湖南省计量检测研究院	25dB~130dB	2017.03.20	合格
2	噪声振动测量仪	AWA6228	109086	湖南省计量检测研究院	25dB~130dB	2017.03.20	合格

(4) 监测时间及监测条件

本次声监测点位与电磁环境监测点位一致；云南段监测时间：2017年8月23日至2017年8月28日；贵州段监测时间：2017年8月18日至2017年8月23日；广西广东段：2017年8月6日至2017年8月19日。监测期间有关气象参数见表4-2。

4.3.2 监测结果

云南段监测结果见表4-11，贵州段监测结果见表4-12，广西段监测结果见表4-13，广东段监测结果见表4-14。

表 4-13 云南段声环境监测结果

序号	测量点名称	测量结果（dB（A））		声环境功能区划
		昼间	夜间	
1	大理州剑川县甸南镇玉华村委会4组	40.8	36.8	1类
2	大理州鹤庆县松桂镇大营村委会东咱腊小组	37.2	35.4	1类
3	大理州鹤庆县龙开口镇炼厂村委会寨子坡小组	37.7	35.3	1类
4	丽江市永胜县涛源乡上六村委会枯木小组	36.6	34.5	1类
5	丽江市永胜县涛源乡上六村委会鸭子庄小组	37.7	35.3	1类
6	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	36	35.1	1类
7	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	37.4	34.8	1类
8	丽江市永胜县片角镇四角山村委会桃树坪村小组	36.6	35.4	1类
9	丽江市永胜县片角镇四角山村委会	36.9	34.4	1类
10	丽江市永胜县片角镇四角山村委会	37.3	35.1	1类
11	大理州宾川县平川镇帽角山村委会头哨村小组	37.4	34.7	1类
12	大理州宾川县平川镇帽角山村委会田坪村小组	37.9	35.6	1类
13	大理州宾川县拉乌乡碧鸡村委会哨房六组	37.4	35.2	1类
14	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会赵家寺小组	37.8	35	1类
15	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会2社	36.9	34.9	1类
16	楚雄州大姚县石羊镇郭家村委会李家村小组	37.7	34.8	1类
17	楚雄州大姚县新街镇大古衙村委会歪波哩小组	37.5	35.7	1类

序号	测量点名称	测量结果 (dB (A))		声环境功能区划
		昼间	夜间	
18	楚雄州大姚县金碧镇里长堡社区里长堡 4 组	36.9	35.4	1 类
19	楚雄州牟定县戍街乡碗厂村委会老厂村小组	37.3	35.8	1 类
20	楚雄州牟定县戍街乡老纳村委会海田村小组	37.6	35.5	1 类
21	昆明市禄劝县茂山镇甲甸村委会汉仁村小组	38	35.9	1 类
22	昆明市禄劝县茂山镇茂山村委会白龙潭组	37.4	35.8	1 类
23	昆明市禄劝县茂山镇永定村委会红石崖村	38	35.8	1 类
24	昆明市禄劝县翠华镇噜姑村七道河村	37.4	35.8	1 类
25	昆明市禄劝县翠华镇者广村半山组	37.3	34.9	1 类
26	昆明市禄劝县寻甸县鸡街镇北屏村抓地龙组	37.9	35.3	1 类
27	昆明市倘甸两区马街鲁嘴村	37	35	1 类
28	寻甸区凤仪乡合理村委会腊世卡组	36.9	35.5	1 类
29	东川区阿旺镇阿旺村委会常家组	36.9	34.8	1 类
30	东川区阿旺镇向阳村委会小河组	37.4	35.7	1 类
31	东川区阿旺镇双龙村委会大红地组	37.8	35	1 类
32	东川区阿旺镇安乐村委会坪子组	37	35.2	1 类
33	东川区阿旺镇安乐村委会龙头山生产队	36.9	35.3	1 类
34	东川区阿旺镇大石头村委会大石头小组	37.3	34.9	1 类
35	东川区阿旺镇陶家村委会陶家小河组	37.5	35.9	1 类
36	会泽县驾车乡水塘村白沙井组	37	34.7	1 类
37	会泽县田坝乡岔河村湾子三社	36.8	35.4	1 类
38	会泽县田坝乡岔河村黄米落小组	37.8	34.6	1 类
39	沾益区盘江镇小后所村	36.9	34.8	1 类
40	富源县胜境街道村上村委会大庆村	37.5	35.7	1 类
41	富源县胜境街道洞上社区岔河村	36.6	35.4	1 类
42	富源县胜境街道洞上社区岔河村	37.6	35.3	1 类
43	富源县后所镇浑水塘林场林场	37.5	34.7	1 类

表 4-14 贵州段声环境监测结果

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划	
			昼间	夜间		
1	六盘水市	盘州市胜境街道大箐村关九坪林场		37	35.2	1 类
2		盘州市胜境街道石脑村	(2 组)	41.1	36.9	1 类
			(白沙地组)	38.6	35.3	1 类
3		盘州市胜境街道小街村 (4 组)		39.5	35.3	1 类
4		盘州市胜境街道岩上村	(18 组)	36.3	34.5	1 类
			(6 组) a	36.5	34.7	1 类
			(6 组) b	38.6	35.1	1 类
			(6 组) c	37.1	34.9	1 类
5		盘州市石桥镇梓木嘎村 (9 组)		39.3	35.8	1 类
6		盘州市石桥镇黑坎村 (8 组)		38	35.4	1 类
7	盘州市石桥镇古里村	(13 组)	39.5	35.7	1 类	

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划	
			昼间	夜间		
8	盘州市石桥镇岔河村	(12组)	36.9	34.4	1类	
		(2组)a	39	35.8	4b类(铁路)	
		(2组)b	37.4	35	4b类(铁路)	
		(3组)	36.3	34.2	1类	
9	盘州市石桥镇海子村	(8组)	36.6	34.5	1类	
		(9组)a	38.1	35.6	1类	
		(9组)b	36.9	34.5	1类	
		(上海子小学)	37.8	35	1类	
		(5组)	35.8	34	1类	
		(4组)	37.3	34.8	1类	
10	黔西南州	兴义市威舍镇阿依村(6组)		36.1	34.8	1类
11		兴义市威舍镇树嘎村(5组)		39	35.5	1类
12		兴义市清水河镇补打村	(12组)a	40.5	36.4	1类
			(12组)b	40.4	36.4	1类
			(12组)c	38.6	35.5	1类
13		兴义市清水河镇新场村(1组)		39.8	36.1	1类
14		普安县楼下镇磨舍村(地索组)		40.2	35.9	1类
15		兴仁县鲁础营乡堵余村(7组)		38.1	35.2	1类
16		兴仁县雨樟镇雨樟村	(坪上组)	40.1	36.7	1类
			(玖河组)	39.8	36.6	1类
17		安龙县海子镇石丫口村(2组)		37.5	35.2	1类
18		兴仁县屯脚镇新山村(1组)		36.9	34.5	1类
19		安龙县龙山镇柿花坪村(色雍组)		37.6	34.8	1类
20		贞丰县连环乡坡绵村(3组)		38.9	35	1类

表 4-15 广西段声环境监测结果

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划	
			昼间	夜间		
1	河池市	天峨县向阳镇林细村(林细组)		38.7	37.1	1类
2		天峨县八腊乡八腊村(纳么组)		37.4	36.5	1类
3		天峨县岜暮乡甲岩村(丁内组)		38.1	36.9	1类
4		天峨县岜暮乡龙塔村(大岸组)		38.3	37	1类
5		天峨县岜暮乡板么村	(龙山洞组)	38.9	37.1	1类
			(芭蕉洞组)	40.5	37.6	1类
6		南丹县吾隘镇古兰村	(纳庄屯)a	39.8	37.4	1类
			(纳庄屯)b	39.4	37.3	1类
7	南丹县吾隘镇纳湾村(且林屯)		37.9	36	1类	
8	南丹县吾隘镇昌里村(昌里一队)		39.8	37.2	1类	

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划
			昼间	夜间	
9	南丹县吾隘镇凡里村	板德屯	38.4	36.7	1类
		拉牙屯	39.2	37	1类
10	金城江区长老乡尧迈村	(平桃屯) a	39.7	37.1	1类
		(平桃屯) b	38.8	36.4	1类
11	金城江区长老乡地霄村 (六双屯)		37.6	35.9	1类
12	都安瑶族自治县板岭乡弄六村	(椅邓组)	38.3	36.1	1类
		(在河组) a	38.7	36.5	1类
		(在河组) b	37.4	35.9	1类
13	都安瑶族自治县三只羊乡龙英村	(都达组)	37.1	35.8	1类
		(巴马组)	37.5	36.2	1类
14	都安瑶族自治县板岭乡永仁村	(中间组) a	37	36	1类
		(中间组) b	37.2	36.3	1类
15	都安瑶族自治县拉仁镇仁德村	(沙坝一队) a	39.4	37.5	1类
		(沙坝一队) b	39.2	37.3	1类
16	宜州区北牙乡保良村	(拉好屯)	37.5	36	1类
		(板门屯)	41.7	39.1	1类
17	宜州区拉利镇保卫村	(白山脚屯) a	38.8	37.4	1类
		(白山脚屯) b	39.4	37.7	1类
18	宜州区北牙乡豆竹村	(饭正山屯)	38.9	36.4	1类
		(见吉屯)	41.8	39.5	1类
19	宜州区北牙乡二横村	(板罕屯) a	38.6	36.8	1类
		(板罕屯) b	41.7	38.9	1类
20	宜州区北牙社区	(龙奔屯) a	39.3	37.5	1类
		(龙奔屯) b	38.4	37.1	1类
21	宜州区北山镇建安村 (楞口屯)		38.2	36.6	1类
22	宜州区石别镇屯蒙村	(坝头屯)	37.7	35.9	1类
		(屯蒙屯)	42.2	39	1类
23	宜州区石别镇雁山小学		40.3	37.9	1类
24	宜州区石别镇土桥村 (石排组)		43.8	39.2	1类
25	宜州区石别镇清潭村	(旁赛屯)	46.7	41.4	1类
		(拉好屯) a	46.3	41.3	1类
		(拉好屯) b	40.1	37.5	1类
26	宜州区南屏乡板纳村 (同吉屯)		40.3	37.4	1类
27	宜州区屏南乡北角村 (大坡屯)		43.9	38.9	1类
28	柳江区土博镇土博村板力屯输气站		38.7	37.5	1类
29	柳江区土博镇四家村	(屯马屯) a	38.8	37.3	1类
		(屯马屯) b	38.1	36.9	1类
30	柳江区三都镇觉山村 (良村屯)		39.5	37.4	1类
31	柳江区百朋镇小山村	(小山屯) a	43.1	39.2	1类
		(小山屯) b	42.7	39	1类
32	柳江区百朋镇五九村 (高田屯)		39.8	37.6	4b类 (铁路)
33	柳江区百朋种畜场		38.2	36.9	1类

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划	
			昼间	夜间		
34	柳江区穿山镇高平村 (平地屯)		38.6	37.1	1类	
35	柳江区穿山镇竹山村		39.3	37.3	1类	
36	柳江区白沙镇王眉村		38.7	37	1类	
37	柳江区白沙镇大田村 (滩底屯)		41.6	38.9	1类	
38	鹿寨县导江乡温村村 (龙团屯)		42.3	39	1类	
39	鹿寨县四排镇泗湖村 (大宅屯)		38.6	36.9	1类	
40	来宾市	金秀瑶族自治县头排镇夏塘村	(黄泥屯)	38.6	36.6	1类
			(寻村屯)	37.4	36.8	1类
41	金秀瑶族自治县三江乡柘山村		38.7	37	1类	
42		荔浦县修仁镇福旺村	(大巷屯)	39.7	37.9	1类
			(三排冲)	39.4	38.4	1类
43	荔浦县龙怀镇东坪村 (龙冲屯)		41	38.7	1类	
44	桂林市	荔浦县杜莫镇杜莫村	(上金鸡屯) a	40.5	38.4	1类
			(上金鸡屯) b	40.6	38.1	1类
			(上金鸡屯) c	41.2	38.7	1类
45	荔浦县杜莫镇大张村		39.5	38.1	1类	
46	荔浦县新坪镇汉田村		42.7	39.1	1类	
47	荔浦县新坪镇双和村 (大旺屯)		39.9	38.6	1类	
48		平乐县大发镇塘冲村	a	40.5	38.1	1类
			(老塘冲) b	40.3	38.5	1类
49	平乐县桥亭乡六冲村		40.7	38.6	1类	
50	平乐县阳安镇荣家村		40.2	38	1类	
51	平乐县源头镇九洞村		39.2	37.1	1类	
52	钟山县清塘镇里坝村		38.9	36.7	1类	
53	钟山县清塘镇新竹村 (刘家宅)		39.4	38.2	1类	
54	平桂区公会镇忠平村 (鸡冲)		42.3	38.7	1类	
55	平桂区鹅塘镇华山村 (24组)		48.7	41	1类	
56	贺州市	八步区步头镇善中村		53.5	46.9	4a类 (G78汕昆高速)
57		八步区步头镇梅中村 (17组)		42.4	39.2	1类
58		八步区步头镇步头村 (3组)		42.3	39.1	1类
59		八步区步头镇深水村 (河滩组)		42.6	39.3	1类

表 4-16 广东段声环境监测结果

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划	
			昼间	夜间		
1	肇庆市	怀集县冷坑镇龙岗村 (新建组)		49.7	40.8	1类
2		怀集县中洲镇根枝村	(观汶塘组) a	41	38.3	1类
			(观汶塘组) b	39.2	37.5	1类
3		怀集县连麦镇长岗村 (王观组)		42.3	39.6	1类
4		怀集县连麦镇石坑村 (坑尾村)		38.3	37.2	1类
5		怀集县凤岗镇横坑村 (上良村)		40.5	38.4	1类
6	清远市	阳山县杨梅镇大伞村 (新屋村)		38.9	38	1类

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划	
			昼间	夜间		
7	清新区浸潭镇蕉坑村	(庙坑中村)	38.5	37.3	1类	
		(庙坑尾村)	39.4	38	1类	
8	清新区禾云镇板坑村	(二禾村)	52.2	42.1	1类	
		(田心组) a	59.4	45.2	4a类(省道S114)	
		(田心组) b	58.7	45		
9		英德市九龙镇太平村(长坡1组)	40.8	38.7	1类	
10		英德市水边镇乌城村(六古坑组)	39.8	38.5	1类	
11		英德市水边镇黄竹村(远合组)	42.3	40	1类	
12		佛冈县龙山镇清水迳村(香粉水库)	41.3	39.1	1类	
13		佛冈县汤塘镇升平村(贵田组)	42.7	40.2	1类	
14	广州市	从化区吕田镇塘基村(村部杂物房)	40.6	39.1	1类	
15	龙门县地派镇上仓村	(大新组) a	39.3	38	1类、4a类(省道S353)	
		(大新组) b	40.4	38.5		
		(铅锌矿变电站)	44.3	40.5	4a类(省道S353)	
16		龙门县龙潭镇禾仓村(禾一组)	42.5	39.6	1类	
17		龙门县沙迳镇虎跳电站有限公司	54.8	48.1	2类	
18		博罗县湖镇镇三水村	38	36.6	1类	
19		博罗县湖镇镇大丰村(丰园村)	40.7	38.2	1类	
20	惠州市	博罗县罗阳镇新结村	(源新组)	52.1	43.4	2类
			(横岗组) a	49.4	42	2类
			(横岗组) b	46.6	41.1	2类
			泰康建材科技有限公司	68.1	52.4	4a类(国道G324)
			(牛田岭组) a	67.9	52.1	4a类(国道G324)
			建志塑胶精密电子(惠州)有限公司	68.4	52.6	4a类(国道G324)
			(牛田岭组) b	45.5	40.7	2类
			(牛田岭组) c	43.8	40.3	2类
21		仲恺高新区潼湖镇红岗村(鹤鹑养殖场)	46.5	42.3	2类	
22	仲恺高新区潼湖镇黄屋村	a	53.6	43.9	2类	
		(翟屋组) b	56.9	45.1	4a类(S27仁深高速)	
23		仲恺高新区潼湖镇军垦农场砖厂	50.3	43	2类	
24		惠州世纪鸿业宝业有限公司	54.6	44.5	2类	
25	仲恺高新区沥林镇沥林村	d	56.5	44.8	4a类(S27仁深高速)	
		e	51.3	43.8	4a类(S27仁深高速)	
26	东莞市	谢岗镇黎村	i	56.3	44	4a类(S27仁深高速)
			k	51.2	43.5	2类、4a类

序号	敏感点名称		测量结果 (dB (A))		声环境功能区划 (S27 仁深高速)
			昼间	夜间	
		l	53.7	44.1	
27	谢岗镇窑山村		56.1	44.7	4a类 (S27 仁深高速)
28	谢岗镇南面村	a	46.8	41.2	2类
		b	42.7	39.5	2类
		c	39.5	38.8	2类
29	樟木头南站收费站		62	51.5	4a类 (S29 从莞高速)
30	樟木头镇樟木头林场 (宏发果园)		42.4	40	2类
31	塘厦镇林村社区		42	39.5	2类
32	黄江镇长龙村	(上流洞村 大石坑水库)	46.2	41.3	2类
33	光明供水调蓄管理处		47.2	41.8	2类
34	鹅颈水库管理所	a	53.7	43.4	2类
		b	55	44.2	2类
35	光明新区光明办事处 凤凰居民委员会	h	45.5	40.1	2类
		i	55.2	43.1	4a类 (S31 龙大高速)
36	中铁大桥局钢筋加工厂房		46.9	40.6	2类
37	中国石化宝宏盛加油站		63.4	52.3	4a类 (松白路)

4.3.3 现状评价

本工程直流输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中, 昼间噪声现状监测值为 35.8~52.2dB(A), 夜间噪声现状监测值为 34.0~42.1dB(A); 执行 2 类标准的监测点中, 昼间噪声现状监测值为 39.5~55.0dB(A), 夜间噪声现状监测值为 38.8~48.1dB(A); 执行 4a 类标准的监测点中, 昼间噪声现状监测值为 40.4~68.4dB(A), 夜间噪声现状监测值为 38.5~52.6dB(A); 执行 4b 类标准的监测点中, 昼间噪声现状监测值为 37.4~39.8dB(A), 夜间噪声现状监测值为 35.8~37.6dB(A)。各监测点均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准要求。直流线路声环境现状监测值均低于相应声功能区要求限值。

4.4 生态敏感区现状

4.4.1 鲁布革省级风景名胜区现状

工程推荐路主要涉及鲁布革风景名胜区威舍红色文化片区。该片区以红军长征红色文化为主要特色, 其风景资源分布于蒿子冲、猪场村以及老 212 省道上跨木浪河处 (即寡妇桥) 等区域, 主要包括蒿子冲红军医院遗址、寡妇桥、威舍战

场、威舍红军墓以及猪场古寨风光等 5 个景点。通过现场踏勘，威舍城镇规划区东侧已修建有木浪河水电站，建成蓄水多年，早已淹没了寡妇桥及威舍战场两个景点。其次，现状猪场村大部分建设已改为现代民居，古寨风光特征也基本消失，但仍保留有少量石头古民居，结合威舍红色文化事迹及少量古民居，于寨中设置有一处红色文化教育基地，面积约 1.3hm²；再次，蒿子冲红军医院遗址位于蒿子冲村寨内部，为市文保单位，现状并未加以利用，本工程线路距离其约 3.2km；此外，威舍红军墓位于光辉村西侧的坡地上，上刻“中国工家红军烈士之墓”，据碑文记载墓中无名烈士是中国工农红军第一方面军第二师第五团于 1935 年 4 月 23 日在威舍战斗中牺牲的烈士，现为兴义市文物保护单位，本工程线路距离其约 2.8km。

从威舍红色文化片区开发利用现状来看，景区仍处于未开发状态，景观营造、旅游交通、服务设施等均未建设，只是结合威舍镇区城镇发展设置有一些饭店、宾馆、旅馆等设施。

4.4.2 水源保护区现状

(1) 兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区

木浪河水库位于贵州省黔西南州兴义市清水镇，水库大坝距兴义市约 38km，规划供水人口 21.25 万人，目前供水人口约 1 万人，2010 年供水量约 3240 万吨。取水点位于木浪河水库大坝上游约 200m 处，中心区坐标为东经 104.8063°，北纬 25.2724°。线路所经区域位于准保护区范围，沿线山丘区以松、柏、杉、青冈等林木为主，山间平地及坡耕地主要种植烤烟、玉米、马铃薯、花生、萝卜、油菜等粮食作物和经济作物。

(2) 陇麻坡饮用水水源保护区

陇麻坡饮用水水源保护区位于广西壮族自治区河池市天峨县龙滩水电站以东，主要服务于六排镇，服务人口约 4.05 万人，日均供水量约为 0.15 万吨。取水点地理坐标为东经 107° 9' 32"，北纬 24° 59' 56"。线路所经区域位于二级保护区陆域范围，基本在山丘区走线，沿线主要为杂灌林。

(3) 吕田河支流三大夫水长岭段饮用水水源保护区

吕田河支流三大夫水长岭段饮用水水源保护区位于广东省广州市从化区吕田镇。线路所经区域基本在山丘区走线，沿线主要为杂灌林。

5 环境影响评价及环保措施

本次环境影响评价针对变动内容评价范围内新增的电磁和声环境敏感目标进行电磁环境、声环境影响预测与评价；同时，对线路穿越的涉及鲁布革风景名胜区、木浪河饮用水源地、陇麻坡饮用水源保护区、吕田河支流三大夫长岭饮用水源保护区的生态影响也进行评价。

5.1 电磁环境影响评价

5.1.1 评价方法

对于工程变动段直流输电线路，本次评价拟采用类比监测和模式预测结合的方式对输电线路运行期电磁环境影响进行评价；其中类比监测的作用主要为验证预测模式的合理性。

5.1.2 类比分析

5.1.2.1 类比监测分析

(1) 类比对象选择原则：类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的工程。

(2) 类比对象的选取及合理性分析

根据上述类比原则，本环评选取已经通过环保验收的云南至广东±800kV 特高压直流输电工程（线路现在名称为楚雄～穗东±800kV 直流线路）作为类比监测对象。本工程线路与类比线路电压等级、运行回数和导线分裂书均相同，导线外径较类比线路略偏大。从理论上分析，在其他条件相同的前提下，导线分裂数越多、导线外径越大，电磁环境影响越小。尽管类比线路较本工程线路对地高度相对较高，但从合成电场分布规律来讲，类比线路与本工程线路一致。因此，选择楚雄～穗东±800kV 直流线路作为类比监测对象是合理的。

表 5-1 本工程线路与类比线路相关情况比较一览表对地高度

主要参数	本工程线路	楚雄～穗东±800kV 直流线路
电压等级 (kV)	±800	±800
运行回数	1 回	1 回
导线分裂数	6	6
分裂间距 (mm)	450	450
导线外径 (mm)	36.24	33.8
对地高度 (m)	26	33
极间距 (m)	22	22

(3) 类比监测条件

监测环境条件及类比监测期间运行工况见下表。

表 5-2 类比线路监测环境条件

监测断面杆塔	楚雄~穗东±800kV 直流线路 1644#~1645#杆塔之间
气象条件	温度 11~13℃, 湿度 70%, 风速 0.5~1.0m/s
测量时间	2012 年 3 月 14 日 13:30~16:50
测点条件	测点处导线弧垂离地距离 33m, 导线极间距 22m。

表 5-3 类比监测线路监测期间运行工况

极一电压 (kV)	极一电流 (A)	极二电压 (kV)	极二电流 (A)	总功率 (MVA)	总无功 (Mvar)
799~800	498~502	-799~-801	497~503	795.3~805.7	-148.6~-165

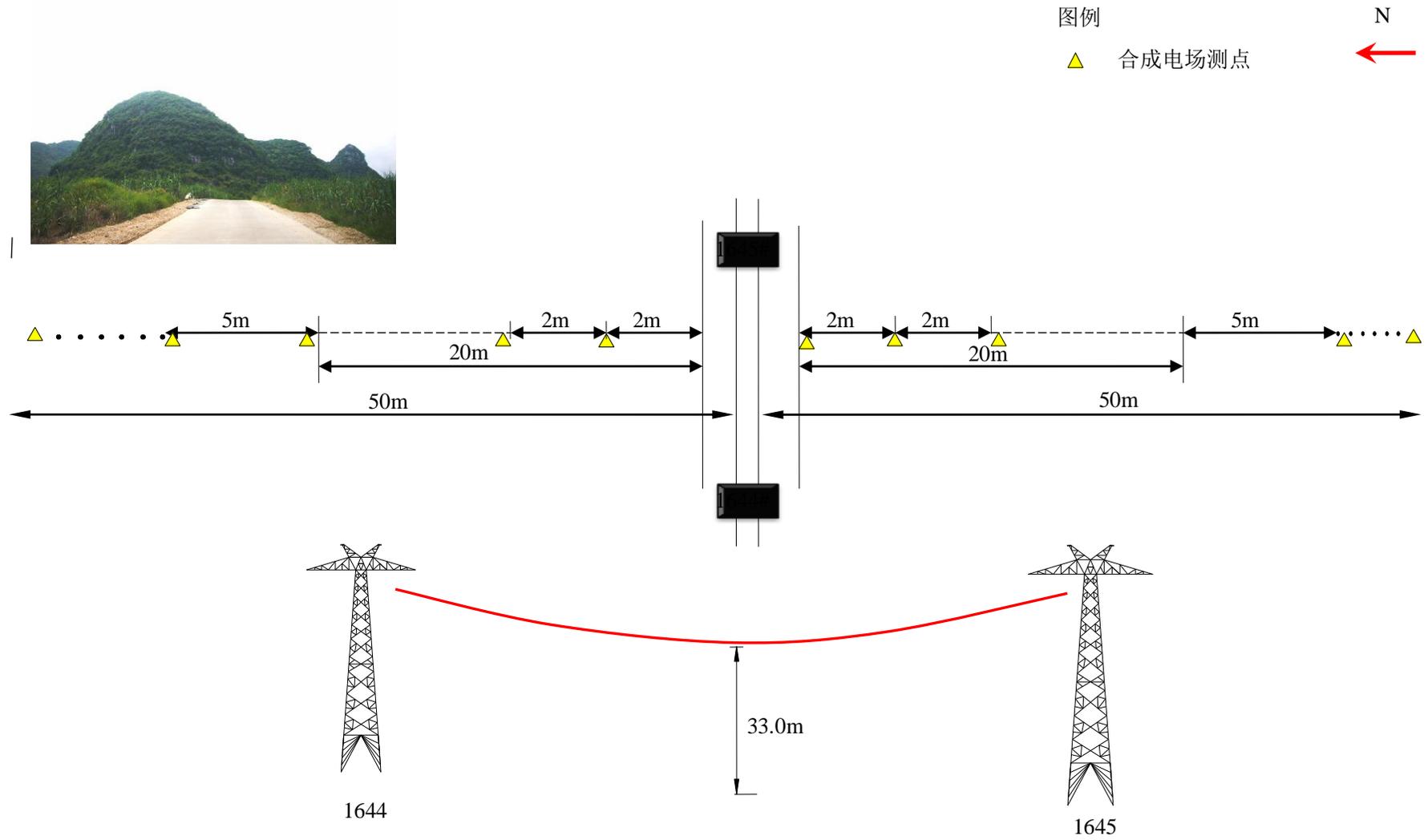


图 5-1 楚雄~穗东±800kV 直流线路监测断面示意图

(4) 监测单位

监测单位为电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

(5) 监测仪器

监测仪器见下表。

(6) 监测因子

地面合成电场。

(7) 监测结果

监测结果见下表。

表 5-4 类比线路合成电场监测结果

测点编号	备注	合成强度(kV/m)	
		80%值	最大值
1	负极外 50m	-2.05	-2.23
2	负极外 45m	-2.64	-2.87
3	负极外 40m	-3.20	-3.69
4	负极外 35m	-3.97	-4.45
5	负极外 30m	-4.56	-4.75
6	负极外 25m	-5.21	-5.52
7	负极外 20m	-6.39	-6.84
8	负极外 18m	-6.47	-7.08
9	负极外 16m	-6.67	-7.12
10	负极外 14m	-6.73	-7.32
11	负极外 12m	-7.02	-7.38
12	负极外 10m	-7.26	-7.43
13	负极外 9m	-7.45	-7.53
14	负极外 8m	-7.44	-8.17
15	负极外 7m	-7.57	-8.14
16	负极外 6m	-7.94	-8.41
17	负极外 5m	-7.74	-8.57
18	负极外 4m	-7.50	-8.32
19	负极外 3m	-7.42	-8.12
20	负极外 2m	-7.20	-7.98
21	负极外 1m	-6.87	-8.15
22	负极正下	-6.49	-7.81
23	负极往正极方向 1m	-6.93	-7.65
24	负极往正极方向 2m	-6.70	-7.47
25	负极往正极方向 3m	-7.11	-7.92
26	负极往正极方向 4m	-7.31	-8.07
27	负极往正极方向 5m	-7.38	-8.15
28	负极往正极方向 6m	-7.21	-7.82
29	负极往正极方向 7m	-6.65	-7.39
30	负极往正极方向 8m	-5.73	-6.44
31	负极往正极方向 9m	-4.72	-5.23

测点编号	备注	合成强度(kV/m)	
		80%值	最大值
32	负极往正极方向 10m	-3.91	-4.10
33	负极往正极方向 11m	-3.11	-3.81
34	负极往正极方向 12m	-2.07	-2.66
35	负极往正极方向 13m	-1.29	-2.27
36	负极往正极方向 14m	-0.11	-0.88
37	负极往正极方向 15m	1.27	1.84
38	负极往正极方向 16m	2.55	3.73
39	负极往正极方向 17m	3.31	4.20
40	负极往正极方向 18m	3.74	4.39
41	负极往正极方向 19m	4.35	5.17
42	负极往正极方向 20m	4.77	5.80
43	负极往正极方向 21m	5.13	5.85
44	正极正下	5.31	5.95
45	正极外 1m	5.71	6.67
46	正极外 2m	5.95	7.12
47	正极外 3m	6.21	7.07
48	正极外 4m	6.43	7.29
49	正极外 5m	6.84	7.96
50	正极外 6m	7.05	7.93
51	正极外 7m	7.15	7.86
52	正极外 8m	6.93	7.54
53	正极外 9m	6.76	7.51
54	正极外 10m	6.47	7.15
55	正极外 12m	6.22	6.83
56	正极外 14m	6.07	6.71
57	正极外 16m	5.86	6.45
58	正极外 18m	5.23	5.90
59	正极外 20m	4.82	5.30
60	正极外 25m	4.44	4.82
61	正极外 30m	3.60	3.87
62	正极外 35m	3.01	3.52
63	正极外 40m	2.33	2.67
64	正极外 45m	1.75	2.26
65	正极外 50m	1.55	2.07

(8) 类比监测结果分析

从正极导线外 50m 起，随着距监测原点（正极下）距离的减小（趋近正极导线），地面合成电场最大监测值呈现递增的趋势，在正极外 5m 处达到最大值 7.96kV/m，之后地面合成电场最大监测值呈现递减趋势，在正极向负极方向 8m 处地面合成电场最大值达到极小值 0.88kV/m，随距离继续增加（监测点位逐渐靠近负极导线），地面合成电场最大值又逐渐增大，在负极导线外 5m 处达到最大值 -8.57kV/m，之后随距离继续增加，

地面合成电场最大值总体上呈现递减趋势，在负极导线外侧 50m 处已降至-2.23kV/m。

地面合成电场 80%值变化规律同最大值。由监测结果可知，地面合成电场最大值小于 25kV/m 的标准限值，80%值小于 15kV/m 标准限值。

(9) 理论计算结果与类比监测结果对比情况

为了解本工程线路电磁环境影响理论计算的可行性，本次评价由电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论计算，并与实测值分析比较，以验证理论计算的可信性。理论计算的结果与实测结果对比情况见下表和下图。

表 5-5 实测结果与理论计算结果对比表 单位：kV/m

与线路中心的距离 (m)	实测值		计算值	与线路中心的距离 (m)	实测值		计算值
	80%值	最大值			80%值	最大值	
-61	-2.05	-2.23		0	-3.11	-3.81	0.00
-60			-0.52	1	-2.07	-2.66	0.94
-59			-0.79	2	-1.29	-2.27	1.88
-58			-1.05	3	-0.11	-0.88	2.81
-57			-1.32	4	1.27	1.84	3.71
-56	-2.64	-2.87	-1.59	5	2.55	3.73	4.59
-55			-2.01	6	3.31	4.2	5.46
-54			-2.42	7	3.74	4.39	6.26
-53			-2.82	8	4.35	5.17	7.04
-52			-3.22	9	4.77	5.8	7.80
-51	-3.2	-3.69	-3.62	10	5.13	5.85	8.46
-50			-4.02	11	5.31	5.95	9.11
-49			-4.42	12	5.71	6.67	9.72
-48			-4.83	13	5.95	7.12	10.21
-47			-5.24	14	6.21	7.07	10.68
-46	-3.97	-4.45	-5.64	15	6.43	7.29	11.10
-45			-6.05	16	6.84	7.96	11.44
-44			-6.45	17	7.05	7.93	11.77
-43			-6.85	18	7.15	7.86	11.94
-42			-7.24	19	6.93	7.54	12.11
-41	-4.56	-4.75	-7.64	20	6.76	7.51	12.30
-40			-8.02	21	6.47	7.15	12.35
-39			-8.40	22			12.37
-38			-8.77	23	6.22	6.83	12.38
-37			-9.14	24			12.37
-36	-5.21	-5.52	-9.49	25	6.07	6.71	12.24
-35			-9.82	26			12.09
-34			-10.14	27	5.86	6.45	11.94
-33			-10.46	28			11.79
-32			-10.76	29	5.23	5.9	11.54
-31	-6.39	-6.84	-11.03	30			11.28
-30			-11.29	31	4.82	5.3	11.03

与线路中心的距离 (m)	实测值		计算值	与线路中心的距离 (m)	实测值		计算值
	80%值	最大值			80%值	最大值	
-29	-6.47	-7.08	-11.55	32			10.77
-28			-11.78	33			10.46
-27	-6.67	-7.12	-11.95	34			10.15
-26			-12.10	35			9.83
-25	-6.73	-7.32	-12.26	36	4.44	4.82	9.48
-24			-12.37	37			9.13
-23	-7.02	-7.38	-12.39	38			8.78
-22			-12.37	39			8.41
-21	-7.26	-7.43	-12.36	40			8.04
-20	-7.45	-7.53	-12.30	41	3.6	3.87	7.65
-19	-7.44	-8.17	-12.11	42			7.25
-18	-7.57	-8.14	-11.94	43			6.85
-17	-7.94	-8.41	-11.77	44			6.46
-16	-7.74	-8.57	-11.44	45			6.05
-15	-7.5	-8.32	-11.10	46	3.01	3.52	5.65
-14	-7.42	-8.12	-10.69	47			5.24
-13	-7.2	-7.98	-10.22	48			4.83
-12	-6.87	-8.15	-9.72	49			4.43
-11	-6.49	-7.81	-9.11	50			4.03
-10	-6.93	-7.65	-8.46	51	2.33	2.67	3.63
-9	-6.7	-7.47	-7.81	52			3.24
-8	-7.11	-7.92	-7.04	53			2.84
-7	-7.31	-8.07	-6.27	54			2.42
-6	-7.38	-8.15	-5.47	55			2.01
-5	-7.21	-7.82	-4.60	56	1.75	2.26	1.60
-4	-6.65	-7.39	-3.71	57			1.33
-3	-5.73	-6.44	-2.82	58			1.07
-2	-4.72	-5.23	-1.88	59			0.80
-1	-3.91	-4.1	-0.94	60			0.54
				61	1.55	2.07	

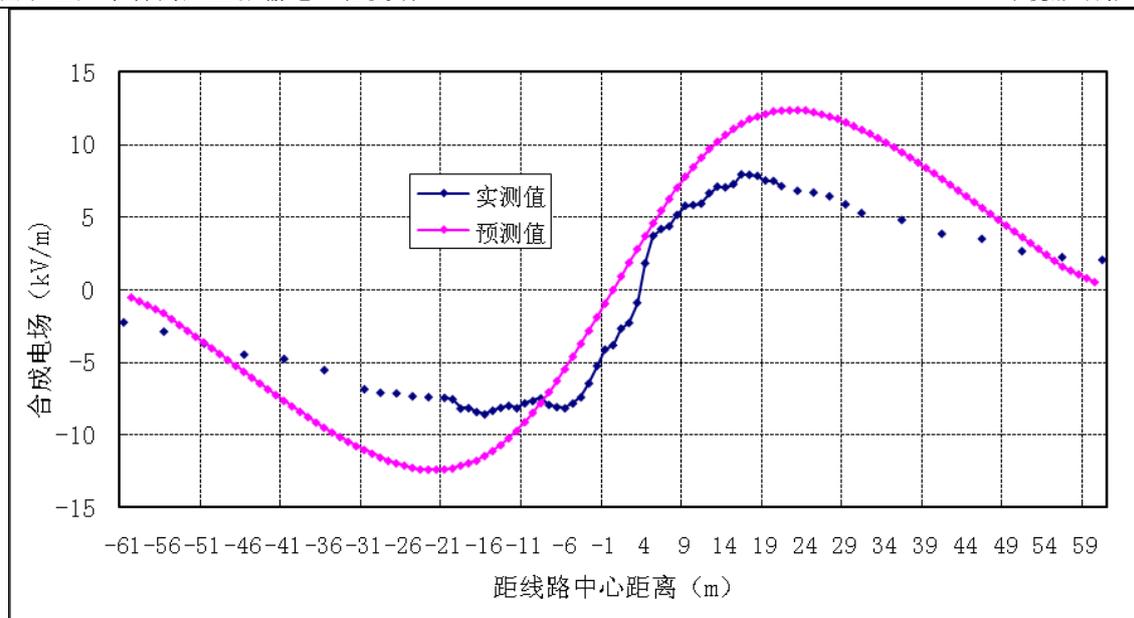


图 5-2 理论计算结果与实测结果对比图

由理论计算结果和类比监测结果的比较可知，类比线路合成电场实测结果与理论预测结果基本吻合且变化趋势一致，理论计算的合成电场在大值区间均大于实际测量值，因此采用理论计算预测直流线路的电磁环境影响，其结果是可信的、偏保守的。

5.1.3 理论预测

5.1.3.1 参数的选取

(1) 预测模式

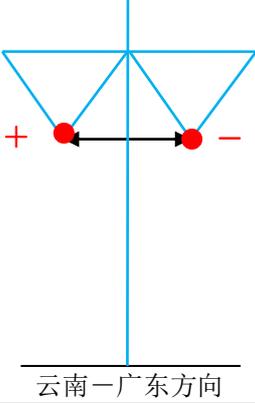
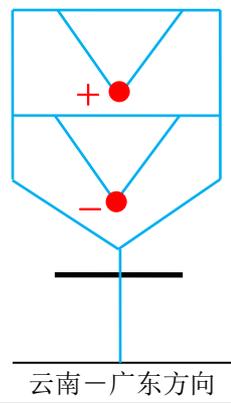
根据直流线路的极导线排列方式、导线对地距离、极间距、导线结构和运行工况，预测计算其周围合成电场的分布及对敏感目标的贡献。预测时采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附录 E 中的计算方法。广东段部分直流线路与接地极线路共塔架设。根据初步预测结果，共塔架设时，接地极线路对于电磁环境的贡献量基本可以忽略不计，因此计算时不考虑接地极线路的影响。

(2) 预测工况及环境条件的选取

直流线路预测参数详见下表。

表 5-6 本工程直流线路理论计算参数

参数	水平排列		垂直排列 (仅广东部分路段)
	20mm 冰区以下	30mm 冰区及以上	
计算电压 (kV)	±800	±800	±800
输送容量 (MW)	5000	5000	5000
电流 (A)	3125	3125	3125
杆塔型式	“V 串”单回路塔	“V 串”单回路塔	“V 串”单回路塔
导线型号	JL/G2A-720/50/ JL/LB1A-720/50	JLHA1/G2A-720/50	JL/G2A-720/50
导线外径 (mm)	36.24	36.24	36.24

参数	水平排列		垂直排列 (仅广东部分路段)
	20mm 冰区以下	30mm 冰区及以上	
极导线排列方式	(+,-) 水平排列	(+,-) 水平排列	垂直排列
子导线分裂数	6	6	6
子导线分裂间距 (mm)	450	450	450
子导线排列方式	正六边形	正六边形	正六边形
极间距 (m) *	最小: 22 (水平) 最大: 26 (水平)	最小: 23.5 (水平) 最大: 26 (水平)	19 (垂直)
导线对地最小距离 (m) *	18m、21m、极导线外 7m 处地面合成电场达到 15kV/m 时的高度		上层 (直流线路): 43 下层 (直流线路): 24
预测工况	正常工况		
计算点高度 (m)	电磁环境: 地表 0m; 噪声: 地面 1.2m		
计算边界 (m)	线路中心两侧各 60m		
计算步长 (m)	1		
计算方向	以线路中心为原点, 正极导线侧为正方向, 负极导线侧为负方向		
预测计算示意简图			
<p>*注: 根据直流线路对地距离要求, 本工程直流线路途经农业耕作区等一般地区时, 导线对地最小高度为 18m; 途经工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区等居民区及附近时, 导线对地最小高度为 21m。因此本次预测的高度为 18m、21m 以及不同情形下极导线外 7m 处地面合成电场达到 15kV/m 时的高度 (25m/26m)。对于垂直排列的线路, 本次线路预测高度为 24m。</p> <p>另外, 20mm 冰区以下和 30mm 冰区及以上较大塔型极间距均为 26m, 因此本次预测时不再区分表示。</p>			

5.1.3.2 预测结果及评价

线路水平排列预测结果见表 5-7 和图 5-3~5-5; 线路垂直排列预测结果见表 5-8 和图 5-6。

(1) 预测结果

表 5-7 本工程直流输电线路地面合成电场预测结果 (水平排列) 单位: kV/m

极间距	22.0m (20mm 冰区及以下)				23.5m (30mm 冰区以上)				26.0m (线路最大极间距)			
	导线直径 36.24mm											
导线对地 距 线路 (m) 中心 (m)	18	21	25	26	18	21	25	26	18	21	24	25
0	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.04	0.01	-0.02	-0.04
1	2.52	1.94	1.41	1.32	2.45	1.87	1.35	1.26	2.29	1.78	1.34	1.24
2	5.05	3.89	2.81	2.62	4.86	3.75	2.72	2.50	4.51	3.50	2.69	2.52

极间距	22.0m (20mm冰区及以下)				23.5m (30mm冰区以上)				26.0m (线路最大极间距)			
导线直径	36.24mm											
导线对地 距线路 (m) 中心 (m)	18	21	25	26	18	21	25	26	18	21	24	25
3	7.56	5.74	4.17	3.91	7.15	5.54	4.09	3.76	6.66	5.21	4.05	3.80
4	9.94	7.57	5.51	5.11	9.46	7.33	5.36	4.95	8.78	6.85	5.33	5.04
5	12.17	9.28	6.80	6.33	11.56	8.97	6.59	6.10	10.80	8.46	6.55	6.19
6	14.28	10.94	8.01	7.45	13.68	10.57	7.74	7.26	12.77	9.94	7.79	7.32
7	16.31	12.46	9.19	8.50	15.53	12.03	8.89	8.25	14.56	11.40	9.03	8.39
8	18.04	13.83	10.26	9.55	17.34	13.46	9.90	9.17	16.38	12.72	10.04	9.44
9	19.64	15.17	11.23	10.37	18.90	14.68	10.91	10.11	17.87	14.03	11.00	10.35
10	20.84	16.18	12.12	11.21	20.21	15.81	11.75	10.89	19.24	15.08	11.97	11.21
11	22.00	17.14	12.91	12.07	21.43	16.73	12.50	11.63	20.57	16.05	12.80	11.97
12	22.81	18.02	13.61	12.67	22.30	17.57	13.20	12.37	21.46	16.89	13.50	12.62
13	23.57	18.52	14.16	13.22	23.06	18.21	13.77	12.87	22.36	17.59	14.15	13.28
14	23.91	19.01	14.65	13.76	23.47	18.73	14.33	13.30	22.90	18.16	14.61	13.73
15	24.13	19.40	15.02	14.15	23.81	19.10	14.67	13.75	23.36	18.54	15.07	14.20
16	24.16	19.57	15.33	14.42	23.91	19.30	14.99	14.00	23.54	18.87	15.37	14.48
17	24.02	19.75	15.52	14.66	23.82	19.44	15.18	14.24	23.59	18.97	15.62	14.72
18	23.75	19.65	15.62	14.79	23.61	19.36	15.33	14.47	23.45	19.03	15.78	14.87
19	23.32	19.53	15.68	14.85	23.19	19.27	15.36	14.48	23.15	18.94	15.80	14.95
20	22.80	19.28	15.60	14.83	22.73	19.02	15.33	14.48	22.76	18.78	15.80	14.95
21	22.21	18.96	15.53	14.76	22.13	18.73	15.23	14.45	22.22	18.54	15.68	14.87
22	21.54	18.57	15.33	14.62	21.50	18.36	15.07	14.30	21.64	18.19	15.50	14.73
23	20.86	18.13	15.12	14.43	20.81	17.92	14.87	14.15	20.96	17.84	15.27	14.55
24	20.10	17.63	14.84	14.21	20.06	17.47	14.61	13.96	20.26	17.36	14.99	14.32
25	19.34	17.11	14.53	13.93	19.31	16.96	14.31	13.69	19.48	16.88	14.69	14.02
26	18.60	16.58	14.19	13.64	18.55	16.43	13.99	13.41	18.71	16.36	14.32	13.72
27	17.85	16.03	13.81	13.30	17.80	15.88	13.62	13.10	17.95	15.83	13.93	13.38
28	17.09	15.44	13.41	12.93	17.01	15.31	13.25	12.75	17.20	15.27	13.54	12.99
29	16.31	14.85	13.01	12.56	16.29	14.72	12.85	12.38	16.45	14.67	13.10	12.59
30	15.57	14.26	12.60	12.18	15.51	14.12	12.42	12.00	15.66	14.07	12.65	12.19
31	14.83	13.67	12.15	11.78	14.75	13.50	11.99	11.61	14.87	13.48	12.20	11.77
32	14.09	13.05	11.69	11.38	14.08	12.91	11.54	11.21	14.18	12.89	11.73	11.33
33	13.43	12.48	11.24	10.96	13.38	12.34	11.07	10.81	13.49	12.29	11.26	10.89
34	12.76	11.92	10.79	10.53	12.71	11.76	10.61	10.41	12.79	11.74	10.78	10.46
35	12.11	11.35	10.35	10.11	12.08	11.19	10.16	9.99	12.11	11.17	10.32	10.02
36	11.46	10.79	9.91	9.69	11.42	10.65	9.71	9.57	11.44	10.60	9.85	9.58
37	10.80	10.25	9.47	9.23	10.81	10.11	9.26	9.14	10.79	10.07	9.38	9.13
38	10.17	9.72	9.01	8.78	10.20	9.58	8.81	8.68	10.19	9.55	8.91	8.69
39	9.64	9.18	8.56	8.35	9.57	9.07	8.37	8.22	9.57	9.01	8.46	8.26
40	9.11	8.65	8.10	7.94	9.01	8.57	7.92	7.77	8.98	8.51	8.02	7.83
41	8.58	8.15	7.63	7.53	8.49	8.06	7.49	7.36	8.45	8.03	7.57	7.40
42	8.05	7.67	7.19	7.12	7.96	7.57	7.06	6.95	7.91	7.54	7.13	6.97
43	7.55	7.20	6.78	6.70	7.44	7.10	6.63	6.55	7.38	7.05	6.69	6.55
44	7.02	6.74	6.36	6.28	6.95	6.63	6.21	6.14	6.89	6.59	6.26	6.13
45	6.50	6.27	5.95	5.86	6.46	6.16	5.78	5.73	6.40	6.12	5.81	5.71

极间距	22.0m (20mm冰区及以下)				23.5m (30mm冰区以上)				26.0m (线路最大极间距)			
导线直径	36.24mm											
导线对地 距线路 (m) 中心 (m)	18	21	25	26	18	21	25	26	18	21	24	25
46	5.99	5.81	5.53	5.44	5.97	5.69	5.36	5.32	5.91	5.65	5.37	5.28
47	5.54	5.37	5.12	5.02	5.48	5.27	4.98	4.91	5.42	5.17	4.97	4.90
48	5.11	4.93	4.70	4.62	5.03	4.84	4.59	4.51	4.96	4.76	4.59	4.53
49	4.67	4.48	4.28	4.24	4.60	4.42	4.20	4.14	4.53	4.36	4.21	4.15
50	4.24	4.07	3.88	3.86	4.16	4.00	3.80	3.77	4.10	3.96	3.82	3.76
51	3.81	3.67	3.50	3.48	3.72	3.59	3.42	3.40	3.68	3.56	3.43	3.38
52	3.37	3.26	3.11	3.10	3.30	3.19	3.03	3.03	3.25	3.15	3.04	3.00
53	2.92	2.86	2.72	2.70	2.90	2.78	2.63	2.65	2.85	2.74	2.64	2.61
54	2.47	2.53	2.34	2.31	2.47	2.36	2.24	2.26	2.45	2.33	2.24	2.22
55	2.03	2.26	1.95	1.91	2.04	1.94	1.84	1.87	2.04	1.92	1.85	1.82
56	1.72	2.00	1.56	1.55	1.67	1.63	1.56	1.50	1.64	1.56	1.55	1.54
57	1.45	1.73	1.27	1.30	1.40	1.38	1.31	1.26	1.37	1.31	1.31	1.30
58	1.19	1.47	1.01	1.05	1.13	1.13	1.07	1.01	1.09	1.06	1.07	1.06
59	0.92	1.20	0.76	0.80	0.86	0.87	0.83	0.77	0.82	0.81	0.83	0.82
60	0.66	0.94	0.50	0.55	0.59	0.62	0.58	0.53	0.55	0.56	0.59	0.58

表 5-8 本工程直流线路地面合成电场预测结果统计一览表(垂直排列) 单位: kV/m

距线路中 心距离 (m)	合成电场 (kV/m)						
0	-11.06	18	-3.63	36	1.62	54	1.55
1	-10.98	19	-3.11	37	1.70	55	1.48
2	-10.90	20	-2.66	38	1.79	56	1.39
3	-10.71	21	-2.24	39	1.88	57	1.31
4	-10.45	22	-1.79	40	1.92	58	1.23
5	-10.19	23	-1.38	41	1.94	59	1.15
6	-9.78	24	-1.06	42	1.95	60	1.06
7	-9.38	25	-0.73	43	1.97		
8	-8.94	26	-0.38	44	1.99		
9	-8.43	27	-0.02	45	1.97		
10	-7.92	28	0.21	46	1.94		
11	-7.38	29	0.43	47	1.91		
12	-6.82	30	0.66	48	1.88		
13	-6.26	31	0.88	49	1.85		
14	-5.73	32	1.10	50	1.82		
15	-5.20	33	1.24	51	1.75		
16	-4.66	34	1.36	52	1.68		
17	-4.16	35	1.49	53	1.61		

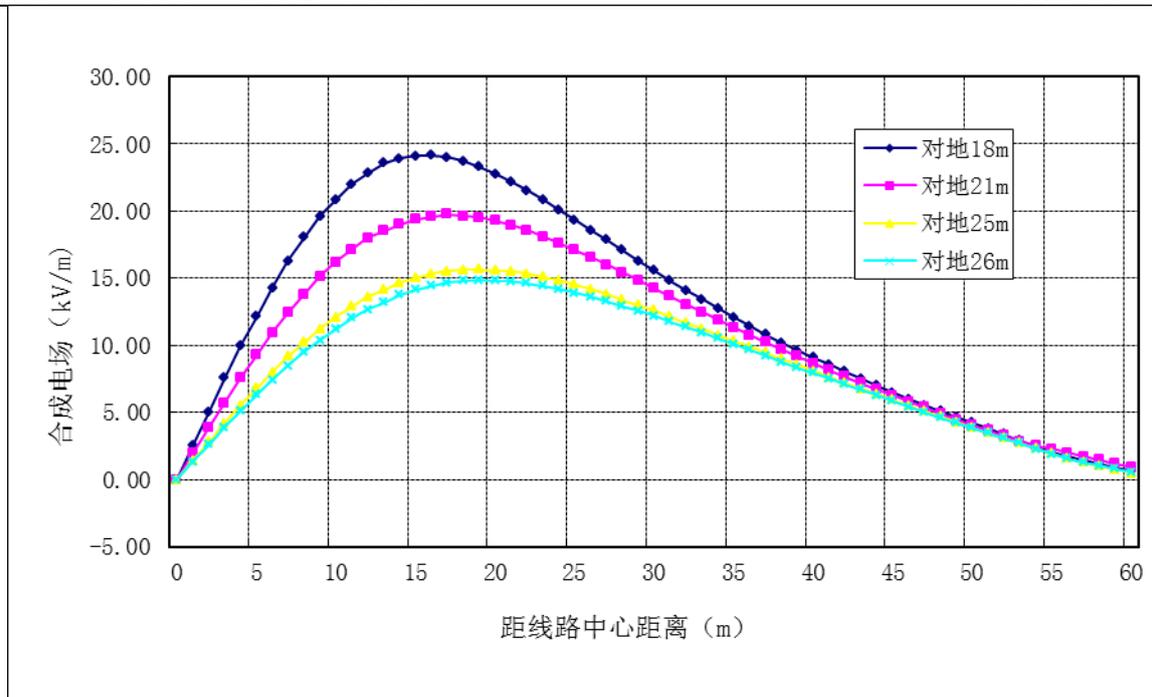


图 5-3 直流输电线路极间距 22m 时地面合成电场分布（水平排列）

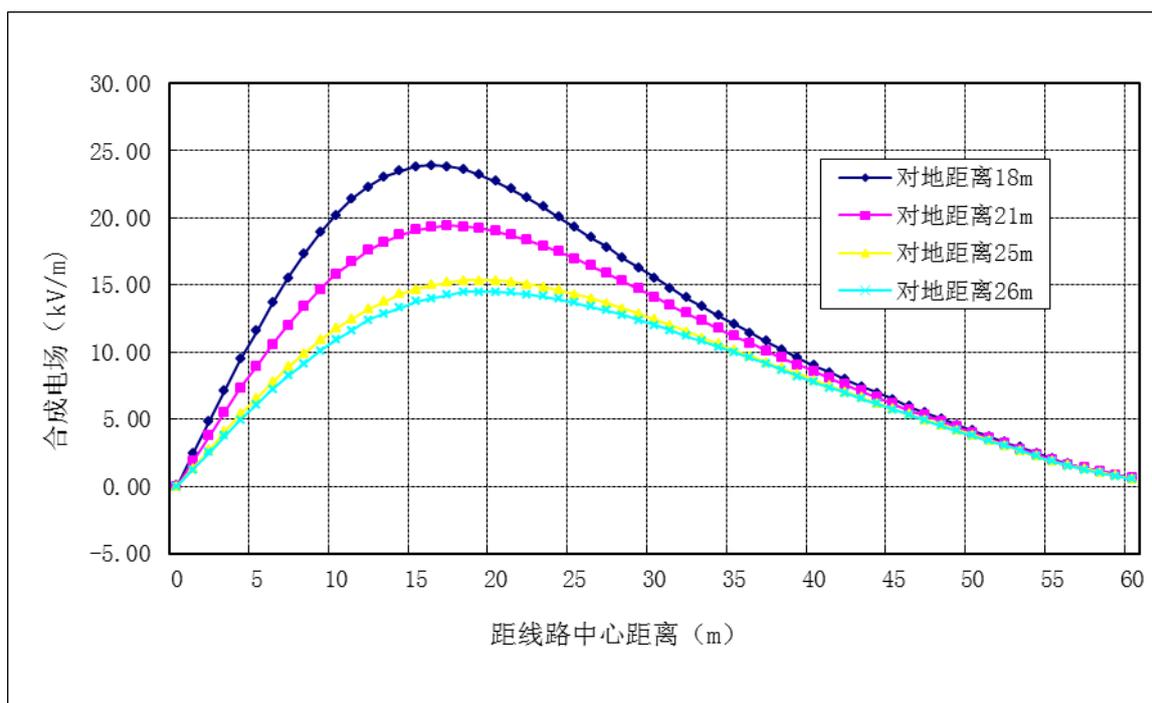


图 5-4 直流输电线路极间距 23.5m 时地面合成电场分布（水平排列）

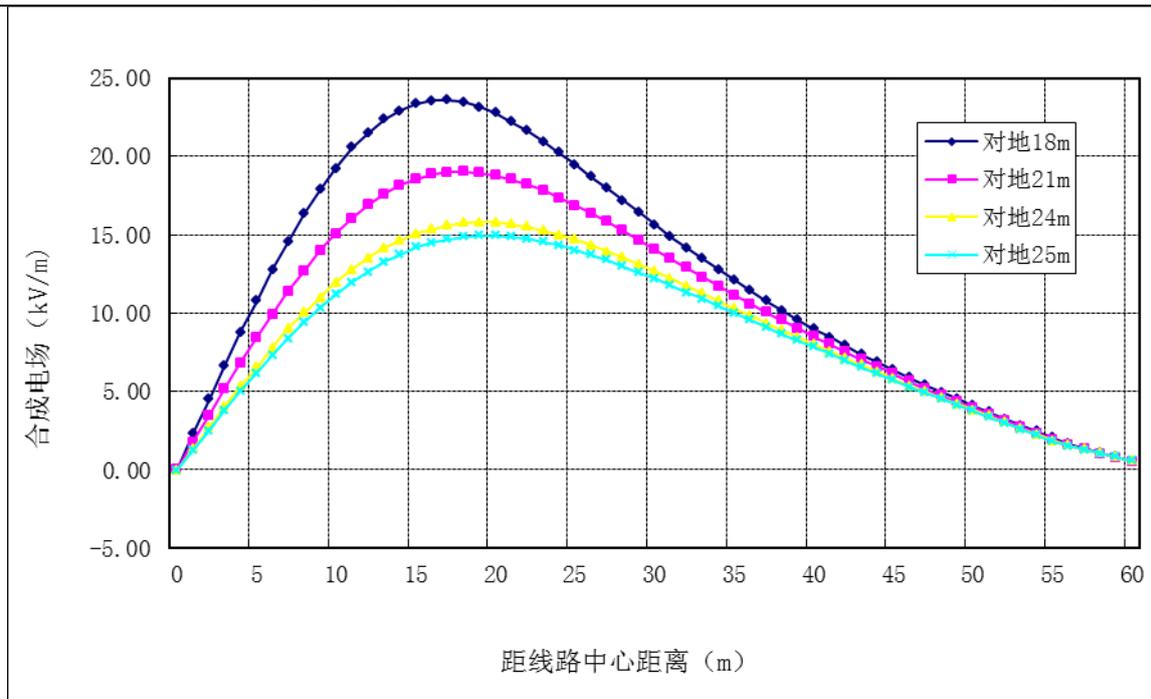


图 5-5 直流输电线路极间距 26m 时地面合成电场分布（水平排列）

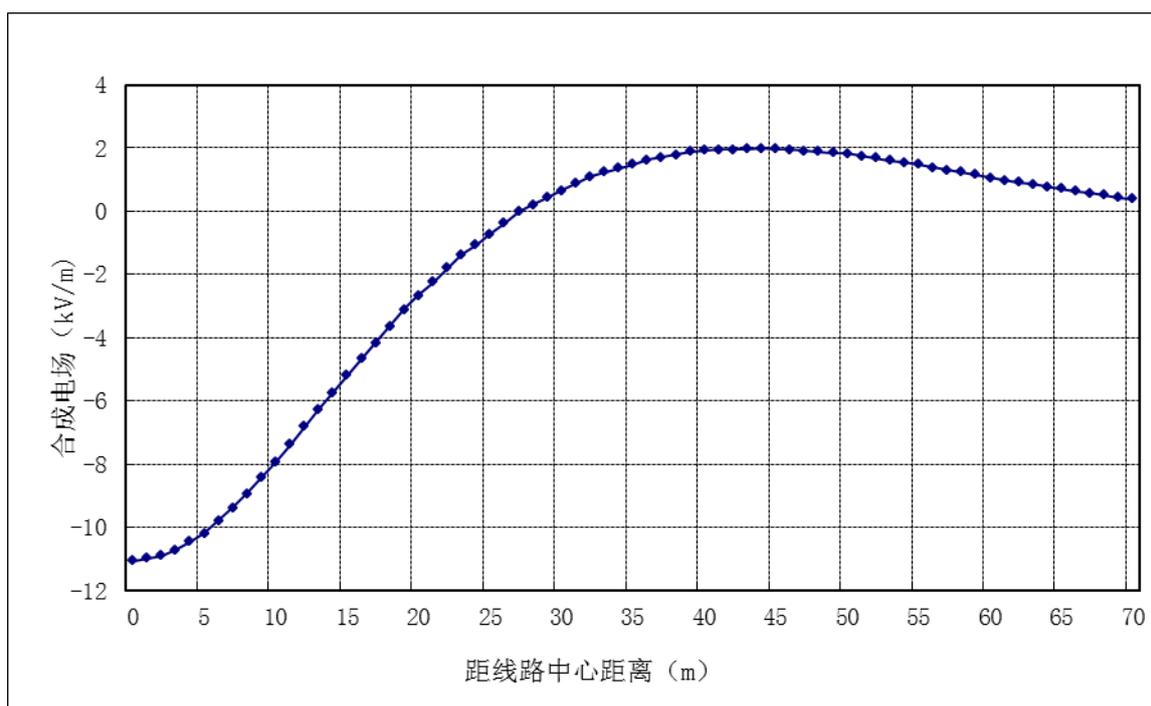


图 5-6 直流输电线路极间距 19m 时地面合成电场分布（垂直排列）

表 5-9 本工程直流线路地面合成电场预测结果统计一览表

排列方式	极导线不同对地高度 (m)	极间距 (m)	地面合成电场最大值 (kV/m)	最大值出现位置	极导线外 7m 处预测值 (kV/m)	达到 15kV/m 时距极导线距离 (m)	达标时相应的合成电场 (kV/m)
	18	22	24.16	极导线外 5m	23.75	20	14.83
		23.5	23.91	极导线外 4m	23.19	19	14.75

排列方式	极导线不同对地高度 (m)	极间距 (m)	地面合成电场最大值 (kV/m)	最大值出现位置	极导线外7m处预测值 (kV/m)	达到15kV/m时距极导线距离 (m)	达标时相应的合成电场 (kV/m)
水平排列段	21	26	23.59	极导线外4m	22.76	18	14.87
		22	19.75	极导线外6m	19.65	18	14.85
		23.5	19.44	极导线外5m	19.27	17	14.72
	25	26	19.03	极导线外5m	18.78	16	14.67
		22	15.68	极导线外8m	15.62	13	14.84
		23.5	15.36	极导线外7m	15.36	11	14.87
		26	14.95	极导线外7m	14.95	/	线下均小于15kV/m
	26	22	14.85	极导线外8m	14.79	/	线下均小于15kV/m
		23.5	14.48	极导线外7m	14.48	/	线下均小于15kV/m
	垂直排列	24	19	11.06	极导线处	9.38	/

注：地面合成电场标准为线路下方最大地面合成电场控制指标 30kV/m；线路临近民房地面合成电场控制指标为最大值≤25kV/m，同时应满足 80%测量值≤15kV/m。

(2) 评价

1) 水平排列

导线对地最小高度为 18m（农业耕作区导线对地最低高度）、线路极间距为 22m、23.5m 和 26m 时运行产生的最大地面合成电场分别为 24.16kV/m、23.91kV/m 和 23.59kV/m，最大值分别出现在极导线外 5m、4m 和 4m 处，满足直流输电线路下方最大地面合成电场控制指标 30kV/m 限值要求；在极导线 7m 处的地面合成电场值分别为 23.75kV/m、23.19kV/m 和 22.76kV/m；在距极导线距离分别为 20m、19m、18m 处，地面合成电场均降到 15 kV/m 以下，分别为 14.83 kV/m、14.75 kV/m 和 14.87kV/m。

导线对地最小高度为 21m（居民区对地最低高度）、线路极间距为 22m、23.5m 和 26m 时运行产生的最大地面合成电场分别为 19.75kV/m、19.44kV/m 和 19.03kV/m，最大值分别出现在极导线外 6m、5m 和 5m 处，满足直流输电线路下方最大地面合成电场控制指标 30kV/m 限值要求。在极导线 7m 处的地面合成电场值分别为 19.65kV/m、19.27kV/m 和 18.78kV/m；在距极导线距离分别为 18m、17m、16m 处，地面合成电场均降到 15 kV/m 以下，分别为 14.85 kV/m、14.72 kV/m 和 14.67 kV/m。

导线高度 25m 情况下，线路在极间距为 22m、23.5m 和 26m 时运行产生的最大地面合成电场分别为 15.68kV/m、15.36kV/m 和 14.95kV/m，最大值分别出现在极导线外

8m、7m 和 7m 处，满足直流输电线路下方最大地面合成电场控制指标 30kV/m 限值要求。在极导线 7m 处的地面合成电场值分别为 15.62kV/m、15.36kV/m 和 14.95kV/m。极间距为 22m、23.5m 时，距极导线距离分别为 13m、11m 处地面合成电场降到 15kV/m 以下，分别为 14.84kV/m 和 14.87kV/m；在极间距 26m 时，线下合成电场均小于 15kV/m。

导线高度达到 26m 后，线间距 22m、23.5m 时，线下合成电场最大值均降至 15kV/m 以下，分别为 14.85 和 14.48kV/m；在极导线 7m 处的地面合成电场值分别为 14.79kV/m、14.48kV/m。

直流线路水平排列段地面合成电场预测结果统计见表 5-9。

2) 垂直排列

垂直排列时，导线对地最小高度为 24m、线路极间距为 19m 时运行产生的最大地面合成电场分别为 11.06kV/m，最大值出现在极导线处。线路产生的地面合成电场全都低于 15 kV/m。极导线外 7m 处的合成电场为 9.38 kV/m。

5.1.3.3 本工程直流线路与其他线路并行电磁环境影响

根据 2.5 节，本工程直流线路部分路段与其他交直流线路并行。根据大量理论及实际研究结果，交流输电线路与直流输电线路并行时，相互之间的电磁环境基本无叠加影响。因此本环评不考虑直流输电线路与交流线路并行时相互的电磁叠加影响。

本工程广西段环境敏感目标沿线并行的直流线路有 ±500kV 金中直流工程和 ±500kV 溪洛渡送广东直流工程，环境敏感目标距离上述两条直流线路最近距离分别为 110m 和 130m。根据合成电场分布一般规律，在距线路 100m 的地面合成电场已趋于该处背景值，因此该并行线路并不会对本工程电磁环境敏感目标产生有效影响。因此在预测本工程电磁环境敏感目标时，不再考虑并行线路的叠加影响。

5.1.4 电磁环境影响评价结论

(1) 一般线路段（水平排列）：导线对地高度在 18m（农业耕作区对地最低高度）及以上时，线路运行产生的最大地面合成电场均满足控制指标 30kV/m 限值要求。当导线对地最小高度为 18m、极间距为 22m、23.5m 和 26m 时，在距极导线地面投影分别为 20m、19m、18m 处，线路运行产生的地面合成电场降到 15 kV/m 以下，分别为 14.83 kV/m、14.75 kV/m 和 14.87 kV/m。

上述同样极间距下、导线对地最小高度 21m 时（居民区对地最低高度），线下地面合成电场不满足居民区 15kV/m 限值要求，在距极导线地面投影分别为 18m、17m、16m

处，地面合成电场降到 15 kV/m 以下，分别为 14.85 kV/m、14.72 kV/m 和 14.67 kV/m。

在上述极间距下，导线对地高度分别达到 26m、26m 和 25m 时，地面合成电场均低于 15 kV/m，此时极导线外 7m 处的合成电场分别为 14.79 kV/m、14.48 kV/m 和 14.95 kV/m。

(2) 一般线路段（垂直排列）：导线对地最小高度为 24m、线路极间距为 19m 时运行产生的最大地面合成电场分别为 11.06kV/m，最大值出现在极导线地面投影处。线路产生的地面合成电场全都低于 15 kV/m，极导线外 7m 处的合成电场为 9.38 kV/m。在此对地高度下，无论是居民区和非居民区，线路产生的地面合成电场均满足相应标准限值要求。

(3) 并行线路段：根据分析，本工程与其它直流线路并行时，其电磁环境敏感目标不受并行线路影响，其评价结果也与一般路段电磁环境评价结果一致。

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 预测模式

直流输电线路噪声采用美国邦维尔电力局(BPA)推荐公式进行预测：

$$AN = -133.4 + 86 \log g_{\max} + 40 \log d_{eq} - 11.41 \log D$$

式中：

AN 表示输电线路噪声，dB(A)；

g_{\max} 表示导线表面最大电场强度，kV/cm；

$d_{eq} = 0.66n^{0.64}d (n > 2)$ ；

d 表示子导线直径，mm；

n 表示子导线根数；

D 表示离正极导线的距离，m。

以上公式为适用于春秋季节好天气的 L_{50} 值(L_{50} 表示在规定时间内有 50% 时间的噪声级超过该声级)，对夏、冬季节相应增加或减少 2dB(A)；对坏天气可相应减少 6~11dB(A)。当噪声是稳态噪声时或无规噪声符合正态分布规律时， L_{50} 近似等于 L_{eq} 。本工程直流输电线路产生的噪声为稳态噪声，故 L_{50} 可以近似等于 L_{eq} 。

5.2.2 预测结果

(1) 预测结果

直流线路噪声预测参数参见表 5-6，采用不同极导线和极间距时、在不同导线对地

高度下的噪声预测结果分别见表 5-10 和表 5-11:

表 5-10 本工程直流输电线路噪声贡献值预测结果 (水平段) 单位: (dB(A))

极间距(m)	22			23.5			26		
导线直径 (mm)	36.24								
导线对地 (m) 距线路中心 (m)	18	21	26	18	21	26	18	21	25
0	42.3	41.5	40.4	41.7	40.9	39.8	40.8	40.0	39.1
1	42.4	41.6	40.4	41.9	41.0	39.9	41.0	40.1	39.2
2	42.6	41.7	40.5	42.0	41.1	39.9	41.1	40.3	39.3
3	42.7	41.8	40.6	42.1	41.2	40.0	41.3	40.4	39.4
4	42.8	41.9	40.6	42.2	41.3	40.0	41.4	40.5	39.4
5	42.9	41.9	40.7	42.3	41.4	40.1	41.5	40.5	39.5
6	43.0	42.0	40.7	42.4	41.5	40.1	41.6	40.6	39.6
7	43.0	42.1	40.7	42.5	41.5	40.2	41.7	40.7	39.6
8	43.1	42.1	40.8	42.6	41.6	40.2	41.8	40.8	39.6
9	43.1	42.1	40.8	42.6	41.6	40.2	41.9	40.8	39.7
10	43.2	42.1	40.8	42.7	41.6	40.3	41.9	40.9	39.7
11	43.2	42.2	40.8	42.7	41.6	40.3	42.0	40.9	39.7
12	43.2	42.1	40.8	42.7	41.7	40.3	42.0	40.9	39.8
13	43.1	42.1	40.8	42.7	41.6	40.3	42.0	40.9	39.8
14	43.1	42.1	40.8	42.7	41.6	40.3	42.0	40.9	39.8
15	43.0	42.1	40.7	42.6	41.6	40.2	42.0	40.9	39.7
16	43.0	42.0	40.7	42.5	41.5	40.2	41.9	40.9	39.7
17	42.9	41.9	40.7	42.5	41.5	40.2	41.9	40.8	39.7
18	42.8	41.9	40.6	42.4	41.4	40.1	41.8	40.8	39.6
19	42.7	41.8	40.6	42.3	41.3	40.1	41.7	40.7	39.6
20	42.6	41.7	40.5	42.2	41.3	40.0	41.6	40.6	39.6
21	42.4	41.6	40.4	42.0	41.2	40.0	41.5	40.5	39.5
22	42.3	41.5	40.4	41.9	41.1	39.9	41.4	40.5	39.4
23	42.2	41.4	40.3	41.8	41.0	39.8	41.3	40.4	39.4
24	42.0	41.3	40.2	41.6	40.8	39.7	41.1	40.3	39.3
25	41.9	41.1	40.1	41.5	40.7	39.7	41.0	40.1	39.2
26	41.7	41.0	40.0	41.4	40.6	39.6	40.8	40.0	39.1
27	41.6	40.9	39.9	41.2	40.5	39.5	40.7	39.9	39.0
28	41.4	40.8	39.9	41.1	40.4	39.4	40.5	39.8	38.9
29	41.3	40.7	39.8	40.9	40.3	39.3	40.4	39.7	38.8
30	41.1	40.5	39.7	40.8	40.1	39.2	40.3	39.6	38.7
31	41.0	40.4	39.6	40.6	40.0	39.1	40.1	39.4	38.6
32	40.9	40.3	39.5	40.5	39.9	39.0	40.0	39.3	38.5
33	40.7	40.2	39.4	40.3	39.8	38.9	39.8	39.2	38.4
34	40.6	40.0	39.3	40.2	39.6	38.8	39.7	39.1	38.3
35	40.4	39.9	39.2	40.1	39.5	38.7	39.5	38.9	38.2
36	40.3	39.8	39.1	39.9	39.4	38.6	39.4	38.8	38.1
37	40.2	39.7	39.0	39.8	39.3	38.5	39.2	38.7	38.0
38	40.0	39.6	38.9	39.6	39.1	38.4	39.1	38.6	37.9
39	39.9	39.4	38.8	39.5	39.0	38.3	39.0	38.4	37.8
40	39.8	39.3	38.7	39.4	38.9	38.2	38.8	38.3	37.7

极间距(m)	22			23.5			26		
导线直径 (mm)	36.24								
导线对地 (m) 距线路中心 (m)	18	21	26	18	21	26	18	21	25
41	39.6	39.2	38.6	39.2	38.8	38.1	38.7	38.2	37.6
42	39.5	39.1	38.5	39.1	38.7	38.0	38.6	38.1	37.5
43	39.4	39.0	38.4	39.0	38.6	37.9	38.5	38.0	37.4
44	39.3	38.9	38.3	38.9	38.4	37.8	38.3	37.9	37.3
45	39.2	38.8	38.2	38.8	38.3	37.7	38.2	37.7	37.2
46	39.0	38.6	38.1	38.6	38.2	37.6	38.1	37.6	37.1
47	38.9	38.5	38.0	38.5	38.1	37.5	38.0	37.5	37.0
48	38.8	38.4	37.9	38.4	38.0	37.4	37.9	37.4	36.9
49	38.7	38.3	37.8	38.3	37.9	37.4	37.7	37.3	36.8
50	38.6	38.2	37.7	38.2	37.8	37.3	37.6	37.2	36.7
51	38.5	38.1	37.6	38.1	37.7	37.2	37.5	37.1	36.6
52	38.4	38.0	37.5	38.0	37.6	37.1	37.4	37.0	36.5
53	38.3	37.9	37.5	37.9	37.5	37.0	37.3	36.9	36.4
54	38.2	37.8	37.4	37.8	37.4	36.9	37.2	36.8	36.3
55	38.1	37.7	37.3	37.7	37.3	36.8	37.1	36.7	36.3
56	38.0	37.7	37.2	37.6	37.2	36.7	37.0	36.6	36.2
57	37.9	37.6	37.1	37.5	37.1	36.7	36.9	36.5	36.1
58	37.8	37.5	37.0	37.4	37.0	36.6	36.8	36.4	36.0
59	37.7	37.4	36.9	37.3	36.9	36.5	36.7	36.3	35.9
60	37.6	37.3	36.9	37.2	36.9	36.4	36.6	36.2	35.8

表 5-11 本工程直流输电线路噪声贡献值预测结果 (垂直段) 单位: (dB(A))

距线路中心距离 (m)	噪声 (dB(A))	距线路中心距离 (m)	噪声 (dB(A))	距线路中心距离 (m)	噪声 (dB(A))	距线路中心距离 (m)	噪声 (dB(A))
0	40.5	16	40.3	32	39.8	48	39.2
1	40.5	17	40.3	33	39.8	49	39.1
2	40.5	18	40.2	34	39.7	50	39.1
3	40.5	19	40.2	35	39.7	51	39.0
4	40.5	20	40.2	36	39.7	52	39.0
5	40.5	21	40.2	37	39.6	53	39.0
6	40.4	22	40.1	38	39.6	54	38.9
7	40.4	23	40.1	39	39.5	55	38.9
8	40.4	24	40.1	40	39.5	56	38.8
9	40.4	25	40.0	41	39.5	57	38.8
10	40.4	26	40.0	42	39.4	58	38.7
11	40.4	27	40.0	43	39.4	59	38.7
12	40.4	28	39.9	44	39.3	60	38.6
13	40.3	29	39.9	45	39.3		
14	40.3	30	39.9	46	39.2		
15	40.3	31	39.8	47	39.2		

表 5-12 本工程直流线路噪声预测结果统计表

线路段	导线型号	极间距 (m)	极导线对地距离 (m)	噪声最大贡献值 (dB(A))	最大值出现位置
水平线路段	JL/LB1A-720/50、 JL/G2A-720/50	22	18	43.2	极导线下方
			21	42.2	极导线外 1m
			26	40.8	极导线外 1m
	JLHA1/G2A-720/50	23.5	18	42.7	极导线下方
			21	41.6	极导线下方
			26	40.3	极导线下方
	JL/LB1A-720/50、 JL/G2A-720/50 和 JLHA1/G2A-720/50	26	18	42.0	极导线下方
			21	40.9	极导线下方
			25	39.8	极导线下方
垂直段	JL/G2A-720/50	19	24	40.5	极导线下方

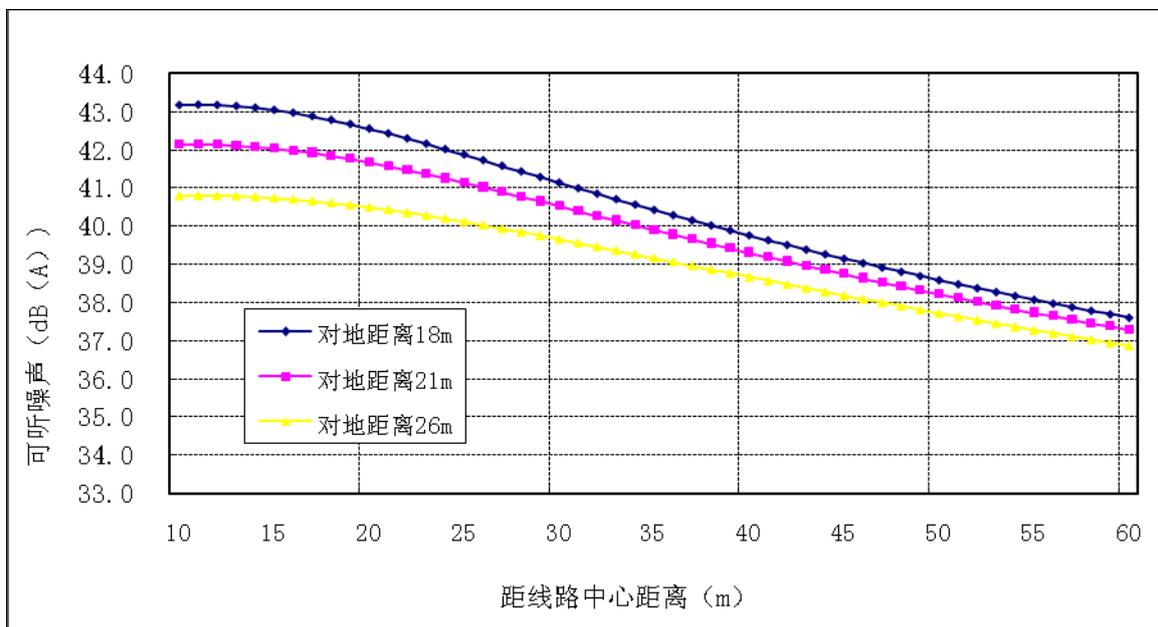


图 5-7 直流输电线路极间距 22m 时噪声预测结果 (水平排列)

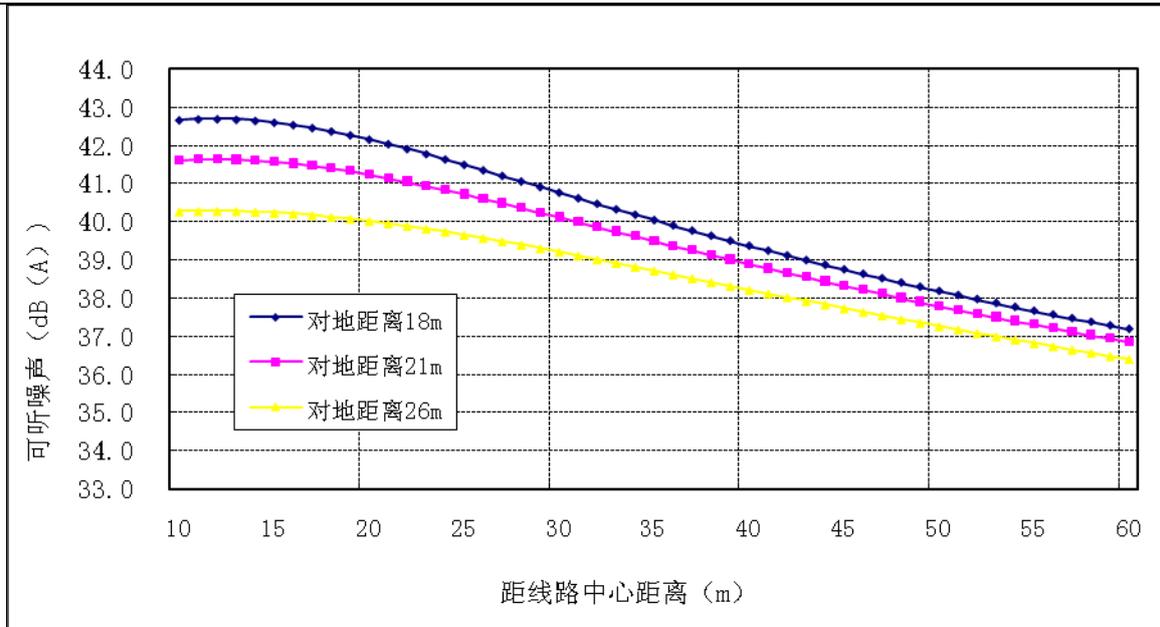


图 5-8 直流输电线路极间距 23.5m 时噪声预测结果 (水平排列)

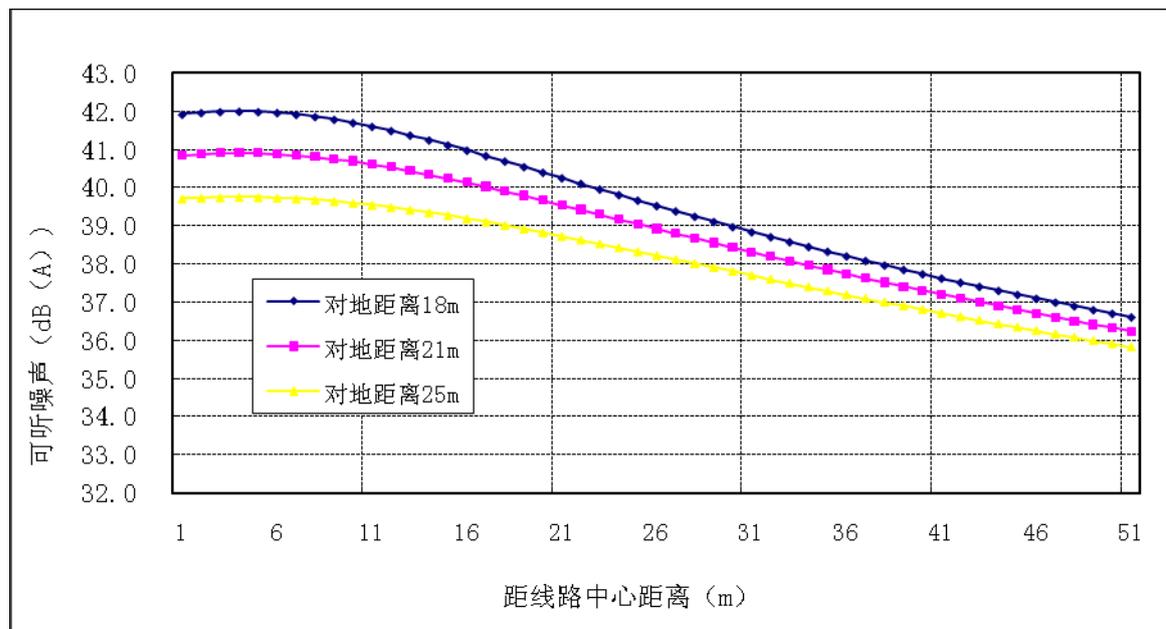


图 5-9 直流输电线路极间距 26m 时噪声预测结果 (水平排列)

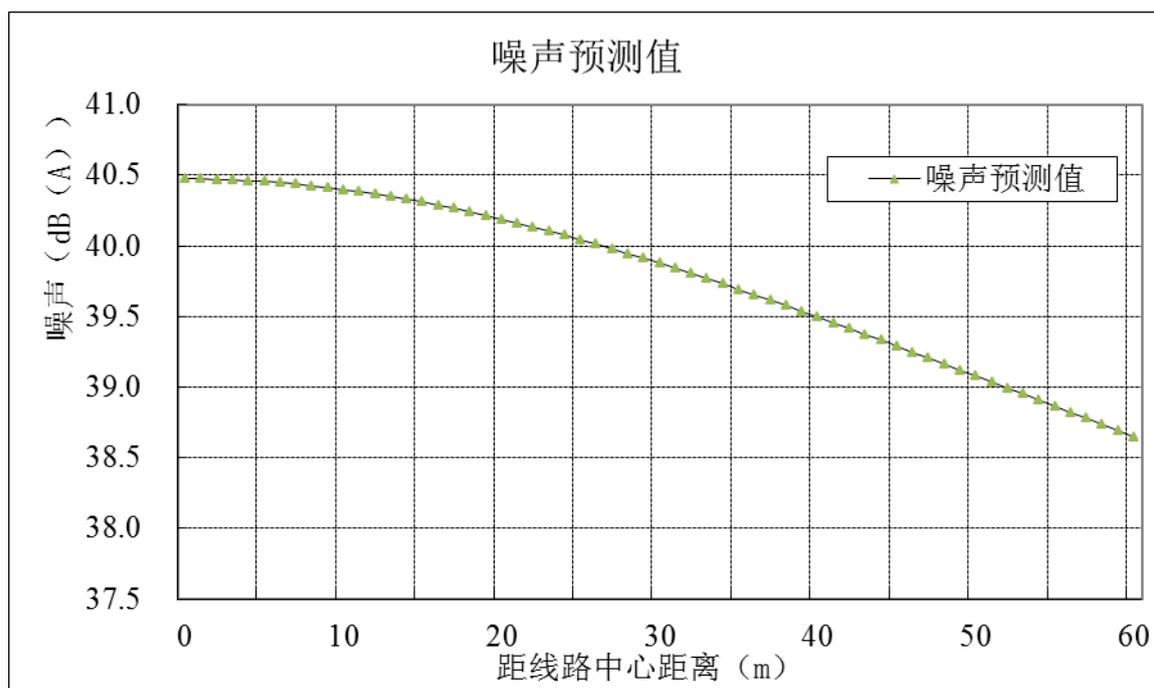


图 5-10 线路极间距 19m 时噪声预测结果(垂直排列)

(2) 评价

在导线型号、对地高度相同的情况下，极间距越小，噪声越大。

1) 水平排列段

在极间距 22m、导线对地高度分别为 18m、21m 和 26m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值分别为 43.2dB (A)、42.2dB (A) 和 40.8 dB (A)，分别出现在极导线正下方和极导线外 1m 处。

在极间距 23.5m、导线对地高度分别为 18m、21m 和 26m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值分别为 42.7dB (A)、41.6dB (A) 和 40.3 dB (A)，均出现在极导线正下方。

在极间距 26m、导线对地高度分别为 18m、21m 和 25m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值分别为 42.0dB (A)、40.9dB (A) 和 39.8 dB (A)，均出现在极导线正下方。

2) 垂直排列段

在极间距 19m、导线对地高度 24m 时，线路运行产生的可听噪声最大值为 40.5dB (A)，出现在极导线正下方。

本工程运行以后，直流线路沿线各敏感目标均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准限值要求。

5.3 电磁环境和声环境敏感目标预测结果

本工程直流输电线路评价范围内的新增电磁环境和声环境类保护目标见 2.5 节。根据前面电磁环境和声环境预测结论，直流输电线路沿线各敏感目标电磁环境和声环境预测结果见下列各表。

表 5-13 云南省新增电磁和声环境敏感目标预测结果（均为水平排列）

编号	敏感点名称		最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功 能区 划		
						贡献 值	叠加值				
							昼间	夜间			
1	大理州	剑川县甸南镇玉华村(4组)		N39	32	5.37	37.2	42.4	40	1类	
2		鹤庆县松桂镇大营村(东咱腊小组)		N47/ S29	49 / 55	5.6	36.7	40	39.1	1类	
3		鹤庆县龙开口镇炼厂村(寨子坡小组)		W47	41	2.86	36.1	40	38.7	1类	
4	永胜县 涛源乡 上六村	(枯木小组) a		SW28	43	6.79	37.1	39.9	39	1类	
		(鸭子庄小组) b		SW40	39	4.65	36.6	40.2	39	1类	
5	丽江市	永胜县 片角镇 四角山 村	(桃树坪村小组) a		N9	100	5.78	37	39.5	39.2	1类
			(桃树坪村小组) b		S43	50	3.24	35.6	39.6	38.2	1类
			(桃树坪村小组) c		S50	29	2.49	36.6	39.6	39.1	1类
			(桃树坪村小组) d		W22	71	6.27	36.6	39.6	39.1	1类
			(桃树坪村小组) e		W40	45	4.18	36.2	39.4	38.8	1类
6	大理州	宾川县 平川镇 帽角山 村	(田坪村小组)a		S36	78	4.53	36	40.1	38.8	1类
			(头哨村小组)b		N28	85	5.73	36.4	39.9	38.6	1类
7		宾川县拉乌乡碧鸡村(哨房六组)		W14	77	6.25	36.9	40.2	39.1	1类	
8	楚雄州	大姚县 石羊镇 郭家村	(赵家寺小组) a		N18	78	6.38	36.7	40.3	38.9	1类
			(2社) b		N14	193	6.26	36.9	39.9	39	1类
			(李家村小组) c		W11	197	6.06	36.9	40.3	39	1类
9		大姚县新街镇大古衙村(歪波哩小组)		N20	46	0.95	37.1	40.3	39.5	1类	
10		大姚县金碧镇里长堡社区(里长堡4组)		N50	115	1.88	35.3	39.2	38.4	1类	
11		牟定县戍街乡碗厂村(老厂村小组)		S34	67	4.86	36.1	39.8	39	1类	
12		牟定县戍街乡老纳村(海田村小组)		SE26	35	8.65	38	40.8	39.9	1类	
13	昆明市	禄劝县茂山镇甲甸村(汉仁村小组)		SE32	39	6.53	37.2	40.6	39.6	1类	
14		禄劝县茂山镇茂山村(白龙潭组)		N50	49	1.93	35.4	39.5	38.6	1类	
15		禄劝县茂山镇永定村(红石崖村)		S38	43	4.79	36.5	40.3	39.2	1类	
16		禄劝县翠华镇噜姑村(七道河村)		NE23	31	10.37	38.7	41.1	40.5	1类	
17		禄劝县翠华镇者广村(半山组)		N47	152	2.46	35.4	39.5	38.2	1类	
18		禄劝县寻甸县鸡街镇北屏村(抓地龙组)		N31	52	5.32	36.2	40.1	38.8	1类	
19		倘甸两区马街(鲁噶村)		S45	125	2.85	35.5	39.3	38.3	1类	
20		寻甸区凤仪乡合理村(腊世卡组)		SE44	22	4.36	37.6	40.3	39.7	1类	
21		东川区阿旺镇阿旺村(常家组)		E46	75	2.66	37.5	40.2	39.4	1类	
22		东川区阿旺镇向阳村(小河组)		W32	71	5.17	36.2	39.9	39	1类	
23		东川区阿旺镇双龙村(大红地组)		W37	31	6.12	37.5	40.7	39.4	1类	
24		东川区 阿旺镇 安乐 村	(坪子组) a		E32	47	5.54	36.5	39.8	38.9	1类
			(龙头山生产队) b		NW24	25	11.69	39.5	41.4	40.9	1类
25			东川区阿旺镇大石头村(大石头小组)		NW23	73	6.21	36.6	40	38.8	1类

编号	敏感点名称		最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功 能区 划
						贡献 值	叠加值		
							昼间	夜间	
26	东川区阿旺镇陶家村(陶家小河组)		SE50	148	1.88	35.3	39.5	38.6	1类
27	会泽县驾车乡水塘村(白沙井组)		S50	35	2.35	36.2	39.6	38.5	1类
28	会泽县田坝乡 岔河村	(湾子三社) a	S49	40	2.4	35.9	39.4	38.7	1类
		(黄米落小 组) b	NE50	40	2.16	35.9	40	38.3	1类
29	沾益区盘江镇小后所村		S20	32	10.51	38.7	40.9	40.2	1类
30	富源县胜境街道村上村(大庆村)		S46	55	2.66	35.5	39.6	38.6	1类
31	富源县胜境街道洞上社 区岔河村	a	NW20	32	10.51	38.7	40.8	40.4	1类
		b	NW16	39	9.11	38.1	40.9	39.9	1类
32	富源县后所镇浑水塘林场		NE34	59	6.33	36.6	40.1	38.8	1类

表 5-14 贵州省新增电磁和声环境敏感目标预测结果(均为水平排列)

编号	敏感点名称		最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功 能区 划	
						贡献 值	叠加值			
							昼间	夜间		
1	盘州市胜境街道大箐村关九坪林场		E20	55	6.36	36.7	39.9	39	1类	
2	盘州市胜境街道石脑村	(2组)	NE20	45	7.36	37.3	42.6	40.1	1类	
		(白沙地组)	SW15	66	6.32	37.5	41.1	39.5	1类	
3	盘州市胜境街道小街村(4组)		SW25	35	8.88	38.1	41.9	39.9	1类	
4	盘州市胜境街道岩上村	(18组)	E30	47	5.86	36.6	39.5	38.7	1类	
		(6组) a	NE20	26	12.52	39.6	41.3	40.8	1类	
		(6组) b	NE40	43	4.35	36.3	40.6	38.8	1类	
		(6组) c	S30	25	9.26	38.8	41	40.3	1类	
5	盘州市石桥镇梓木嘎村(9组)		N10	83	5.94	37	41.3	39.5	1类	
6	盘州市石桥镇黑坎村(8组)		S25	60	6.04	36.5	40.3	39	1类	
7	盘州市石桥镇古里村	(13组)	NE25	30	9.81	38.6	42.1	40.4	1类	
		(12组)	NE25	45	6.88	37	40	38.9	1类	
8	盘州市石桥镇岔河村	(2组) a	SW15	70	6.32	36.8	41	39.3	4b类 (铁路)	
		(2组) b	SW20	83	6.36	36.7	40.1	38.9	4b类 (铁路)	
		(3组)	SW30	64	5.46	36.3	39.3	38.4	1类	
9	盘州市石桥镇海子村	(8组)	E45	55	2.85	35.5	39.1	38	1类	
		(9组) a	W15	55	6.32	36.8	40.5	39.3	1类	
		(9组) b	SE30	52	5.46	36.3	39.6	38.5	1类	
		(上海子小学)	W30	29	8.57	38.3	41.1	40	1类	
		(5组)	SE35	99	4.69	36	38.9	38.1	1类	
		(4组)	NW35	44	5.23	36.5	39.9	38.7	1类	
10	黔	兴义市威舍镇阿依村(6组)		NE10	78	7.09	37	39.6	39	1类

编号	敏感点名称	最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功 能区 划	
					贡献 值	叠加值			
						昼间	夜 间		
11	兴义市威舍镇树嘎村 (5组)	NE15	110	6.32	36.8	41	39.2	1类	
12	兴义市 清水河 镇补打 村	(12组) a	SE10	112	7.09	37	42.1	39.7	1类
		(12组) b	NW10	114	7.09	37	42	39.7	1类
		(12组) c	SE25	66	6.04	36.5	40.7	39	1类
13	兴义市清水河镇新场村 (1组)	N25	32	9.36	38.3	42.1	40.3	1类	
14	普安县楼下镇磨舍村 (地索组)	SE40	67	3.82	37.1	41.9	39.6	1类	
15	兴仁县鲁础营乡堵余村 (7组)	N20	47	6.95	37.1	40.6	39.3	1类	
16	兴仁县 雨樟镇 雨樟村	(坪上组)	NE25	60	6.04	36.5	41.7	39.6	1类
		(玖河组)	SW15	60	6.32	36.8	41.6	39.7	1类
17	安龙县海子镇石丫口村 (2组)	N15	97	6.32	36.8	40.2	39.1	1类	
18	兴仁县屯脚镇新山村 (1组)	N15	56	6.32	36.8	39.9	38.8	1类	
19	安龙县龙山镇柿花坪村 (色雍组)	S20	47	6.95	37.1	40.4	39.1	1类	
20	贞丰县连环乡坡绵村 (3组)	NE40	98	3.82	35.8	40.6	38.4	1类	

表 5-15 广西壮族自治区新增电磁和声环境敏感目标预测结果 (均为水平排列)

编号	敏感点名称	最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功 能区 划	
					贡献 值	叠加值			
						昼间	夜 间		
1	天峨县向阳镇林细村 (林细组)	SW30	90	5.46	36.3	40.7	39.7	1类	
2	天峨县八腊乡八腊村 (纳么组)	NE25	88	6.04	36.5	40	39.5	1类	
3	天峨县岜暮乡甲岩村 (丁内组)	NE20	176	6.36	36.7	40.5	39.8	1类	
4	天峨县岜暮乡龙塔村 (大岸组)	SW20	125	6.36	36.7	40.6	39.9	1类	
5	天峨县岜暮 乡板么村	(龙山洞组)	NE20	40	8.27	36.7	40.9	39.9	1类
		(芭蕉洞组)	SW40	50	3.82	35.8	41.8	39.8	1类
6	南丹县吾隘 镇古兰村	(纳庄屯) a	N35	129	4.69	36	41.3	39.8	1类
		(纳庄屯) b	S10	129	5.94	37	41.4	40.2	1类
7	南丹县吾隘镇纳湾村 (且林屯)	SW10	97	5.94	37	40.5	39.5	1类	
8	南丹县吾隘镇昌里村 (昌里一队)	NE20	86	5.94	37	41.6	40.1	1类	
9	南丹县吾隘 镇凡里村	板德屯	SW45	108	2.85	36.1	40.4	39.4	1类
		拉牙屯	SW40	87	3.82	35.8	40.8	39.5	1类
10	金城江区长 老乡尧迈村	(平桃屯) a	SW30	92	5.46	36.3	41.3	39.7	1类
		(平桃屯) b	SW45	92	2.85	35.5	40.5	39	1类
11	金城江区长老乡地霄村 (六双屯)	SW35	44	5.23	36.5	40.1	39.2	1类	
12	都安瑶族自 治县板岭乡 弄六村	(椅邓组)	N20	53	6.36	36.7	40.6	39.4	1类
		(在河组) a	N35	53	4.69	36	40.6	39.3	1类
		(在河组) b	S20	53	6.36	36.7	40.1	39.3	1类
13	都安瑶族自 治县三只羊 乡龙英村	(都达组)	SE15	117	6.32	36.8	40	39.3	1类
		(巴马组)	NW45	159	2.85	35.5	39.6	38.9	1类
14	都安瑶族自 治县板岭乡	(中间组) a	SW45	79	4.86	35.5	39.3	38.8	1类
		(中间组) b	SW40	61	3.82	35.8	39.6	39.1	1类

编号	敏感点名称		最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功能 区划
						贡献 值	叠加值		
							昼间	夜间	
	永仁村								
15	都安瑶族自治县拉仁镇仁德村	(沙坝一队) a	NW29	28	8.57	38.4	41.9	41	1类
		(沙坝一队) b	SE17	28	12.6	39.5	42.4	41.5	1类
16	宜州区北牙乡保良村	(拉好屯)	SE30	67	5.46	36.3	40	39.2	1类
		(板门屯)	NW30	80	5.46	36.3	42.8	40.9	1类
17	宜州区拉利镇保卫村	(白山脚屯) a	S27	30	9.2	38.4	41.6	40.9	1类
		(白山脚屯) b	N40	30	5.23	37.3	41.5	40.5	1类
18	宜州区北牙乡豆竹村	(饭正山屯)	N20	35	9.86	38.4	41.7	40.5	1类
		(见吉屯)	NE18	50	6.38	36.7	43	41.3	1类
19	宜州区北牙乡二横村	(板罕屯) a	N20	47	6.95	37.1	40.9	40	1类
		(板罕屯) b	S45	47	3.01	35.8	42.7	40.6	1类
20	宜州区北牙社区	(龙奔屯) a	S15	55	7.03	36.8	41.2	40.2	1类
		(龙奔屯) b	SW35	55	4.69	36	40.4	39.6	1类
21	宜州区北山镇建安村(楞口屯)		N12	40	8.42	38.1	41.2	40.4	1类
22	宜州区石别镇屯蒙村	(坝头屯)	S20	33	10.51	38.7	41.2	40.5	1类
		(屯蒙屯)	NE40	30	5.23	37.3	43.4	41.2	1类
23	宜州区石别镇雁山小学		S25	35	8.88	38.1	42.3	41	1类
24	宜州区石别镇土桥村(石排组)		N10	40	8.24	38.1	44.8	41.7	1类
25	宜州区石别镇清潭村	(旁赛屯)	SW25	27	10.73	39.1	47.4	43.4	1类
		(拉好屯) a	SW45	57	2.85	35.5	46.6	42.3	1类
		(拉好屯) b	NE45	73	2.85	35.5	41.4	39.6	1类
26	宜州区南屏乡板纳村(同吉屯)		SW20	47	6.95	37.1	42	40.3	1类
27	宜州区屏南乡北角村(大坡屯)		NE45	33	3.71	36.7	44.7	40.9	1类
28	柳江区土博镇土博村板力屯输气站		S30	53	5.46	36.3	40.7	40	1类
29	柳江区土博镇四案村	(屯马屯) a	NE35	92	4.69	36	40.6	39.7	1类
		(屯马屯) b	N15	152	6.32	36.8	40.5	39.9	1类
30	柳江区三都镇觉山村(良村屯)		NW25	65	6.04	36.5	41.3	40	1类
31	柳江区百朋镇小山村	(小山屯) a	SW20	44	7.36	37.3	44.1	41.4	1类
		(小山屯) b	NE45	44	3.11	35.9	43.5	40.7	1类
32	柳江区百朋镇五九村(高田屯)		SW25	81	6.04	36.5	41.5	40.1	1类
33	柳江区百朋种畜场		SW20	46	6.95	37.1	40.7	40	1类
34	柳江区穿山镇高平村(平地屯)		NE15	67	6.32	36.8	40.8	40	1类
35	柳江区穿山镇竹山村		NE15	55	6.32	36.8	41.2	40.1	1类
36	柳江区白沙镇王眉村		NW15	48	6.67	37	40.9	40	1类
37	柳江区白沙镇大田村(滩底屯)		SE25	50	6.04	36.5	42.8	40.9	1类
38	鹿寨县导江乡温村村(龙团屯)		NW35	60	4.69	36	43.2	40.8	1类
39	鹿寨县四排镇泗湖村(大宅屯)		NW45	65	2.85	35.5	40.3	39.3	1类
40	来宾市金秀瑶族自治县头排镇夏塘村	(黄泥屯)	NW10	60	5.94	37	40.9	39.8	1类
		(寻村屯)	NW20	45	7.36	37.3	40.4	40.1	1类
41	金秀瑶族自治县三江乡柘山村		SW20	50	6.36	36.7	40.8	39.9	1类
42	桂林荔浦县修仁镇福旺村	(大巷屯)	NE25	65	6.04	36.5	41.4	40.3	1类
		(三排冲)	NE25	100	6.04	36.5	41.2	40.6	1类

编号	敏感点名称	最近距离 (m)	线高 (m)	合成电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功能区划	
					贡献值	叠加值			
						昼间	夜间		
43	荔浦县龙怀镇东坪村 (龙冲屯)	SE20	45	7.36	37.3	42.5	41.1	1类	
44	荔浦县杜莫镇杜莫村	(上金鸡屯) a	SW10	56	7.09	37	42.1	40.8	1类
		(上金鸡屯) b	SE20	56	7.09	37	42.2	40.6	1类
		(上金鸡屯) c	NW15	47	7.03	37.3	42.7	41.1	1类
45	荔浦县杜莫镇大张村	SE40	40	4.51	36.5	41.3	40.4	1类	
46	荔浦县新坪镇汉田村	SE30	62	5.46	36.3	43.6	40.9	1类	
47	荔浦县新坪镇双和村 (大旺屯)	SE30、NW45	43	6.44	36.9	41.7	40.8	1类	
48	平乐县大发镇塘冲村	a	SW25	85	6.04	36.5	42	40.4	1类
		(老塘冲) b	SW30	80	5.46	36.3	41.8	40.5	1类
49	平乐县桥亭乡六冲村	NE15	75	6.36	36.8	42.2	40.8	1类	
50	平乐县阳安镇荣家村	SW20	66	6.36	36.7	41.8	40.4	1类	
51	平乐县源头镇九洞村	SW20	35	9.86	38.4	41.8	40.8	1类	
52	钟山县清塘镇里坝村	NE10	40	8.24	38.1	41.5	40.5	1类	
53	钟山县清塘镇新竹村 (刘家宅)	N15	40	8.53	37.9	41.7	41.1	1类	
54	平桂区公会镇忠平村 (鸡冲)	NE30	80	5.46	36.3	43.3	40.7	1类	
55	平桂区鹅塘镇华山村 (24组)	SW30	35	7.64	37.7	49	42.7	1类	
56	八步区步头镇善中村	NW40	80	3.82	35.8	53.6	47.2	1类	
57	八步区步头镇梅中村 (17组)	SE40	80	3.82	35.8	43.3	40.8	1类	
58	八步区步头镇步头村 (3组)	NE45	90	2.85	35.5	43.1	40.7	1类	
59	八步区步头镇深水村 (河滩组)	SW10	45	7.09	37.6	43.8	41.5	1类	

表 5-16 广东省新增电磁和声环境敏感目标预测结果
(黑体字体表示的敏感点处导线垂直排列, 其余均为水平排列)

编号	敏感点名称	最近距离 (m)	线高 (m)	合成电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功能区划	
					贡献值	叠加值			
						昼间	夜间		
1	怀集县冷坑镇龙岗村 (新建组)	NW15	60	6.32	36.8	49.9	42.3	1类	
2	怀集县中洲镇根枝村	(观汶塘组) a	NE45	45	3.11	35.9	42.2	40.3	1类
		(观汶塘组) b	SW45	45	3.11	35.9	40.9	39.8	1类
3	怀集县连麦镇长岗村 (王观组)	NE30	40	6.71	37.1	43.4	41.5	1类	
4	怀集县连麦镇石坑村 (坑尾村)	NE45	105	2.85	35.5	40.1	39.4	1类	
5	怀集县凤岗镇横坑村 (上良村)	NE45	85	2.85	35.5	41.7	40.2	1类	
6	阳山县杨梅镇大伞村 (新屋村)	SW40	55	3.82	35.8	40.6	40	1类	
7	清新区浸潭镇蕉坑村	(庙坑中村)	NE30	45	6.14	36.8	40.7	40.1	1类
		(庙坑尾村)	NE45	75	2.85	35.5	40.9	39.9	1类
8	清新区禾云镇板坑村	(二禾村)	NW30	40	6.71	37.1	52.3	43.3	1类
		(田心组) a	NW10	35	10.4	39	59.4	46.1	1类
		(田心组) b	SE15	35	10.47	38.7	58.7	45.9	1类
9	英德市九龙镇太平村 (长坡1组)	SE10	70	5.94	37	42.3	40.9	1类	
10	英德市水边镇乌城村 (六古坑组)	NW30	80	5.46	36.3	41.4	40.5	1类	
11	英德市水边镇黄竹村 (远合组)	SE45	60	2.85	35.5	43.1	41.3	1类	

编号	敏感点名称		最近距离 (m)	线高 (m)	合成 电场 (kV/m)	噪声 (dB(A))			声功 能区 划	
						贡献 值	叠加值			
							昼间	夜间		
12		佛冈县龙山镇清水迳村(香粉水库)	NE45	80	2.85	35.5	42.3	40.7	1类	
13		佛冈县汤塘镇升平村(贵田组)	NW10	90	5.94	37	43.7	41.9	1类	
14	广州市	从化区吕田镇塘基村(村部杂物房)	SE26	135	5.94	36.4	42	41	1类	
15		龙门县地派镇 上仓村	(大新组) a	E15	105	6.32	36.8	41.2	40.5	1类
			(大新组) b	NE43	108	3.24	35.6	41.6	40.3	1类
			(铅锌矿变 电站)	SW29	78	5.6	36.3	44.9	41.9	1类
16		龙门县龙潭镇禾仓村(禾一组)	SE20	48	6.63	36.9	43.6	41.5	1类	
17		龙门县沙迳镇虎跳电站有限公司	NW25	128	6.04	36.5	54.9	48.4	1类	
18		博罗县湖镇镇三水村	SW20	56	6.36	36.7	40.4	39.7	1类	
19		博罗县湖镇镇大丰村(丰园村)	NE49	54	2.08	35.3	41.8	40	1类	
20	惠州市	博罗县罗阳 镇新结村	(源新组)	SE43	60	3.24	35.6	52.2	44.1	1类
			(横岗组) a	NW40	78	3.82	35.8	49.6	42.9	1类
			(横岗组) b	SE10	58	5.94	37	47.1	42.5	1类
			泰康建材科技 有限公司	E11	65	4.23	37.2	68.1	52.5	1类
			(牛田岭组) a	NE8	60	4.47	37.3	67.9	52.2	1类
			建志塑胶精密 电子(惠州)有 限公司	SW14	55	3.97	37.7	68.4	52.7	1类
			(牛田岭组) b	NW35	53	2.23	36.5	46	42.1	1类
			(牛田岭组) c	E30	55	2.56	36.7	44.6	41.9	1类
21		仲恺高新区潼湖镇红岗村(鹤鹑养殖场)	W40	83	3.82	35.8	46.9	43.2	1类	
22		仲恺高新区 潼湖镇黄屋 村	a	W40	43	4.35	36.3	53.7	44.6	1类
			(翟屋组) b	E24	45	7.02	37.1	56.9	45.7	1类
23		仲恺高新区潼湖镇军垦农场砖厂	NW35	60	4.69	36	50.5	43.8	1类	
24		惠州世纪鸿业宝业有限公司	SE30	50	5.46	36.3	54.7	45.1	1类	
25		仲恺高新区沥 林镇沥林村	d	SW20	43	7.8	37.5	56.6	45.5	1类
			e	E9	40	4.88	38.2	51.5	44.9	1类
26		谢岗镇黎村	i	W17	54	3.71	37.1	56.4	44.8	1类
			k	NE15	57	3.88	37.1	51.4	44.4	1类
			l	SE10	55	4.32	37.2	53.8	44.9	1类
27		谢岗镇窑山村	NW10	45	7.09	37.6	56.2	45.5	1类	
28	东莞市	谢岗镇南面 村	a	S14	45	7.47	37.5	47.3	42.7	1类
			b	NW20	59	6.36	36.7	43.7	41.3	1类
			c	NW43	80	5.02	36.1	41.1	40.7	1类
29		樟木头南站收费站	NW25	76	6.04	36.5	62	51.6	1类	
30		樟木头镇樟木头林场(宏发果园)	SE35	110	4.69	36	43.3	41.5	1类	
31		塘厦镇林村社区	SE20	54	6.36	36.7	43.1	41.3	1类	

编号	敏感点名称		最近距离(m)	线高(m)	合成电场(kV/m)	噪声(dB(A))			声功能区划
						贡献值	叠加值		
							昼间	夜间	
32	黄江镇长龙村	(上流洞村大石坑水库)	E28	112	5.73	36.4	46.6	42.5	1类
33	光明供水调蓄管理处		SE25	100	6.04	36.5	47.6	42.9	1类
34	鹅颈水库管理所	a	SE10	92	5.94	37	53.8	44.3	1类
		b	NW20	90	6.36	36.7	55.1	44.9	1类
35	光明新区光明办事处凤凰居民委员会	h	NW29	85	5.6	36.3	46	41.6	1类
		i	SE35	85	4.69	36	55.3	43.9	1类
36	中铁大桥局钢筋加工厂房		NW10	53	5.94	37	47.3	42.2	1类
37	中国石化宝宏盛加油站		SE9	65	5.78	37	63.4	52.4	1类

由预测结果可知，本工程建成后，直流输电线路附近电磁环境敏感目标的地面合成场强预测值均小于 15kV/m，均满足地面合成场强 80%测量值不超过 15kV/m、最大值不超过 25kV/m 的标准限值的要求；各敏感目标噪声预测值叠加现状值后均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准。

5.4 对生态敏感区的影响分析

本次生态评价只针对鲁布革风景名胜区及本次变动环评涉及的饮用水源保护区。对于风景名胜区，重点关注对风景资源的影响，对水源保护区来说，比较重要的是水环境功能不受影响。

表 5-17 新增生态敏感区主管部门意见

敏感区名称	主管部门意见说明	设计落实情况
鲁布革省级风景名胜区	原则同意在风景名胜区内内的选线方案。建设单位应加强对项目的监管，进一步组织施工方案，尽可能减少施工便道、作业面和运输对风景名胜区的影响；不得在风景名胜区内设置取土场、废渣场；建成后加强对风景资源、生态环境的保护和沿线绿化工作，确保游客游览安全和居民生活安全。	已落实。建设单位在施工过程中将会开展环境监理工作，全面加强对施工方案的审核、施工过程中的生态环境保护和风景资源保护工作；施工图已按环评报告、水保方案及专题报告的要求，落实了植被恢复方案和景观保护方案，在施工过程和施工结束后予以落实；工程设计文件满足工程设计规范和安全运行要求，不会对游客和居民游览和生活安全构成威胁。
兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区	禁止在饮用水源准保护区内建设污染严重的建设项目，请环评严格把关。	已落实。本工程为输电线路工程，施工期可能造成小范围的生态环境影响；运行期无水环境污染物、大气污染物和固体废物产生，不会对水源保护区水质产生影响。

陇麻坡饮用水水源保护区	原则同意工程线路走向，是否可行以环评结论为准。	综合相关方面的影响，本工程环评结论为：从环境保护角度分析，本工程可行。
吕田河支流三大夫水长岭段饮用水水源保护区	1、原则同意工程穿越水源保护区。 2、项目建设及运营需符合《中华人民共和国水污染防治法》及《广东省饮用水源水质保护条例》等法律规定，水源保护区内禁止弃渣排污、不得设置临时垃圾、固废排污场。项目应按照水源保护区专题报告和环评报告提出的要求，严格落实施工和运营期间的水质保护、风险防范和应急措施，确保饮用水源安全。	已落实批复文件的要求。 设计中尽量对塔位进行了优化，基础型式选择土石方量小的设计方案；施工方案未在水源保护区内设置弃渣场和垃圾弃置点，施工营地、牵张场未设置在保护区内，施工场地周围设置了施工废水临时处理设施，施工完成后将对工程扰动区域进行植被恢复；环评报告中已对运检方案提出了减少对水源保护区影响较小的方案。工程在建设和运行期不会对水源保护区水质产生影响。

5.4.1 对风景名胜区的生态影响分析

经《滇西北至广东特高压直流输电工程对鲁布革风景名胜区影响 专题研究报告》专题论证，拟建线路主要涉及鲁布革风景名胜区威舍红色文化片区。该片区的 5 个景点中寡妇桥、威舍战场 2 个景点已因木浪河水电站的建设而消失；另 3 个景点猪场红军村、威舍红军墓、蒿子冲红军医院遗址与线路的距离分别约为 1.3km、2.8km、3.2km，距离较远，且线路与景点之间又有山体遮挡，处不可见状态，因此不会受到项目线路建设的景观视线干扰。线路在经过阿依村路段临近河谷布线，将会有部分路段处于河谷地带的景观视线之内，但由于该区域位于黄泥河上游、河谷较浅，沿岸自然及村寨田园风光也一般，且沿河谷地带还修建有南昆铁路威红支线和 220kV 盘兴线，人工景观较多，本工程线路走廊的引入不会对景观带来较大冲击。

线路建设方案在施工期和营运期可能会对鲁布革风景名胜区的景观环境及经济发展的方面产生一定程度的影响，但这些影响不足以构成其建设的重大制约因素，可以通过采取相应的预防或减轻不利影响的对策和措施，将负面影响程度减小到最低，项目基本合理可行，尤其是项目施工期后，会在风景名胜区内留下施工便道等基础设施，为了充分利用遗留的基础设施，可结合风景名胜区游赏组织的需求，对一部分施工便道进行线性优化，提高道路质量，作为风景名胜区内部的风景游赏道路，对景区现有道路交通设施有较大的改善作用。

5.4.2 对水源保护区的生态影响分析

线路在施工期间，由于塔基建设可能对水源保护区产生的影响主要包括：塔

基建设时，需要清理占地区域的植被；临时堆放的开挖土方或开挖面未及时采取防护措施，雨水冲刷后易造成水土流失，可能会影响水源保护区水质；施工过程中产生的施工废水，主要污染物为悬浮物，若处理不当一旦流入至保护区水体，也可能影响其水质；施工迹地附近如未及时清理建筑垃圾或生活垃圾，也可能对水源保护区造成水体污染。

线路建设对各水源保护区的影响分析见下表。

表 5-18 线路对穿（跨）越的各水源保护区影响一览表

序号	保护区名称	穿（跨）越情况			是否涉及水域	是否立塔（陆域）	对水体功能的影响
		一级区	二级区	准保护区			
1	兴义市木浪河水库集中式饮用水水源保护区	/	/	穿越	否	是	不涉及水域，影响很小；基本不影响水体功能。
2	陇麻坡饮用水水源保护区	/	穿越	/	否	是	不涉及水域，影响很小；基本不影响水体功能。
3	吕田河支流三大夫水长岭段饮用水水源保护区	跨越	穿越	/	否	是	不涉及水域，影响很小；基本不影响水体功能。

本工程线路对饮用水水源保护区的影响主要集中在施工期，运行期内线路无废水、废渣产生，不会对上述各水源保护区水质产生不利影响。

尽管沿线涉及了多个水源保护区，但线路经过这些水源保护区时均尽量避免穿越一级区，且大多尽量避免直接跨越水体，且均不在水中立塔或施工，对保护区内的水体不产生直接扰动及影响，但工程施工过程中土石方的挖填，将对评价区域内的生态环境造成较大影响，主要表现在土壤扰动后，地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失。这将暂时性的破坏地表状况和生态状况，给饮用水水源保护区的环境保护工作带来隐患。

对此，工程在施工期将采取相关针对性的保护措施，如要求施工单位采用先进的施工方案，减少开挖，划定施工范围，人员、机械不得均在此范围活动，减少扰动范围；不在水源保护区范围内弃土弃渣或在一、二级保护区范围内设置牵张场、材料场等临时施工占地，控制施工废水排放，实施就地处置，避免雨季施工；在保护区范围内或临近保护区施工时，要求施工单位、监理单位对施工废污水、固体废物和机具用油做好检查和防备工作，合理布置用油机械位置，将用油机械布置在背水一侧，并且做好事故应急处理方案，确保不会影响到保护区的水源水质；在施工后及时做好临时占地的植被修复，加强占地生态维护与管理等，

因此线路建设不会造成明显的不利生态影响。线路在运行期无废气、废水、废渣等污染物产生，不会向受保护水体排放污染物，也不会对饮用水水源保护区的水质产生影响。

5.5 环境保护措施及投资

5.5.1 电磁环境保护措施

合理选择导线，减小电磁环境影响；优化导线型式、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，降低环境影响。

5.5.2 声环境保护措施

输电线路邻近民房时，可抬高导线对地高度；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。

施工期间选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。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。

5.5.3 生态敏感区环保措施

5.5.4 风景名胜区环保措施

(1) 减轻对资源破坏的对策和措施

由于项目建设区域无景点分布，在施工期和运营期不会对景区的景点资源造成不利影响，因此对景点资源方面不做相应的对策和措施。

(2) 减轻对景观视线影响的对策和措施

项目建设对景观的主要影响表现在运营期铁塔和线路与周围的景观之间形成的冲突，对景观视线产生一定的影响。

为避免新建塔杆表面金属光泽的反光干扰视线，可将风景名胜区视域内的塔杆表面处理成灰暗色；此外，为保证项目运营后的安全性，在风景区内的铁塔应增设专门的防雷、防震设施和接地装置，提高线路、铁塔的维护和检查频率，避免各种事故的发生对风景区造成新的影响和破坏。

(3) 减轻对游览影响的对策和措施

1) 预防或减轻对服务基地的影响

重点是减轻线路工程项目建设对风景名胜区服务基地的建设和环境卫生等影响。主要措施是建议施工建材运输尽量在夜间运输，保持车辆的外观清洁，运输时要用遮雨篷遮盖，减小扬尘的产生。

2) 预防或减轻对游赏线路和游赏活动的影响

由于项目建设在施工期和运营期不会对景区的游赏线路和游赏活动造成不利影响，因此对游赏线路和游赏活动方面不做相应的对策和措施。

(4) 减轻对环境污染的对策和措施

施工占地：施工便道、临时堆场等都应选择在隐蔽性好的易于恢复的地段修建，不得随处搭建和设置，尽量不占用自然植被，减少对自然环境的破坏；施工结束后对遗留的施工便道进行维修，作为周边居民点的农耕道路，对临时堆料场地、塔基开挖时破坏的区域进行植被恢复，以减少工程水土流失，保持良好的景观环境。

固体废物：位于风景区内的基础，不允许爆破施工，需采用人工开挖。另外，用铁塔高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少塔基开挖面积，从而减少了土石方量，利用了原状土的凝聚力，提高了基础承载力，也减少了对耕地表层的破坏，少量的弃土要运出风景名胜区。

废水：做好施工场地排水工作，对施工产生的废水应提出切实可行的排放方案，禁止将废水随意排放或排向水域。

粉尘污染：运输车辆要保持清洁，避免运输过程中产生较大的扬尘。

噪声污染：工程运输车辆在夜间行驶中必须限速禁鸣；对必须进行的连续高噪声的施工作业应在事前向有关方面申报，经同意后方可施工；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪音，对扰动较大的机械设备使用减震机座降低噪音；选用符合国家有关标准的施工用具，从根本上降低噪声源。

5.5.5 水源保护区环保措施

(1) 在保护区周围设置警示牌，提醒施工人员要保护当地生态环境，禁止施工人员在保护区范围内取土，禁止施工人员在保护区水体进行游泳、捕鱼等活动。

(2) 一级和二级保护区范围内不得设置施工营地，严禁施工营地的污水排入河流，严禁在水体附近冲洗施工机械。

(3) 因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少基面开方量，以适应现场的地形地貌。塔基开挖土石方优先回填，塔基处表层所剥离的耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基边坡的覆土并进行绿化。

(4) 塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失。

(5) 禁止在保护区范围内倾倒固体废弃物，不能回填利用的弃渣不得弃置于水源保护区范围内。

(6) 严禁在保护区内漫排废污水，严格控制施工废水排放，实施就地处置，避免雨季施工。

(7) 合理选择牵张场地，禁止在一级和二级保护区内设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等临时占地，尽可能利用已有的道路，临时道路要选择在非水源地汇水侧。

(8) 在保护区范围内或临近保护区施工时，要求施工单位、监理单位对施工废污水、固体废物和机具用油做好检查和防备工作，合理布置用油机械位置，将用油机械布置在背水一侧，并且做好事故应急处理方案，确保不会影响到保护区的水源水质。

(9) 加强施工期的生态环境监理工作，严格按照已经批准的水土保持方案报告及生态环境保护要求进行施工。

(10) 在饮用水水源保护区内进行线路巡检和维护时，应避免过多人员和车辆进入，同时加强员工环境卫生意识，在区内不要随意丢弃任何废弃物。

5.5.6 环境保护投资

原工程环保总投资 27301.91 万元，变动后工程环保投资约 27423.21 万元。

表 5-19 变动环评增加投资

项目	投资（万元）
环保教育培训	0.85
施工场地围栏	2.55
棕垫隔离	1
彩条布隔离	3.5
固废处理	1
洒水降尘	0.1
施工废水处理	0.3
水土保持措施	112
合计	121.3

6 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。在施工期间，建设单位应加强环境管理，协调组织设计单位和施工单位落实各项环保措施与要求；为保证各项措施与要求得以切实落实，建设单位还应委托相关单位开展环境监理工作。根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定，工程正式投运后还需按规定开展环境保护设施竣工验收。

本次变动部分的环境管理和监测计划应纳入工程总的环境管理和监测计划之中，形成完整的环境管理和监测计划。

6.1 环境管理

6.1.1 环境管理机构

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。

6.1.2 施工期环境管理与环境监理

工程施工将采取招投标制。施工单位根据本阶段建设单位施工招标要求，将工程环保水保要求纳入投标文件中，将环境保护措施和要求落实到施工方案确定、土建施工、组塔架线、设备安装等各个环节。环保监理单位依据监理合同，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。

(1)贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

(2)制定本工程施工中的环境保护管理计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(3)收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(4)组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

(5)负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。

(6)在施工计划中应适当计划设备运输道路,以避免影响当地居民生活，施工

中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

(7)做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8)监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水土保持设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

(9)工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门。

6.1.3 环境保护设施竣工验收

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。工程竣工后，建设单位按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展验收调查工作。工程竣工环境保护验收调查报告主要内容包括：

(1)工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容。

(2)核查实际工程内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况。

(3)环境保护目标基本情况及变更情况。

(4)环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

(5)环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。

(6)电磁环境及声环境质量和环境监测因子达标情况。

(7)工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题。

(8)工程环境保护投资落实情况。

6.1.4 运行期环境管理

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

环境管理的职能为：

(1)制定和实施各项环境管理计划。

(2)建立工频电磁场环境监测数据档案

(3)协调配合上级环保主管部门进行环保检查活动。

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。

6.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见下表。

表 6-1 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	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.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
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.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定

6.2 环境监测

运行期电磁环境和声环境监测可委托具有相应监测能力的单位完成。本次直流线路变动新增的电磁环境和声环境敏感目标的监测应与本工程其他未变动段同时进行，本工程完工后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。

如果工程发生突发性环境事件，应进行跟踪监测调查。

表 6-2 电磁环境和声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	合成电场	环境敏感点处布设，可参照本环评选定的环境敏感点；断面监测：线路按垂直线路布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，至 50m 处。	本工程完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次	合成电场
	噪声	线路沿线村庄各布设 1~3 个点，可参照环评选定的环境敏感点。	与电磁监测同时进行	等效连续 A 声级

6.2.1 监测点位布设

直流线路监测点可在环评阶段确定的环境敏感点列表中选择有代表性的点进行监测，选择代表性点时主要考虑已进行了现状监测的环境敏感点，适当考虑地形地貌特征和行政区分布特点。

6.2.2 监测技术要求

运行期输电线路沿线的合成电场、工频电场、工频磁场、和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

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

7 结论与建议

7.1 工程背景

滇西北至广东特高压直流输电工程包括：新建送端±800kV 新松换流站及配套的接地极线路；受端±800kV 东方换流站（包括换流站配套的接地极、接地极线路）和送端至受端的±800kV 直流输电线路约 1928km。工程涉及云南、贵州、广西和广东 4 个省（区）。

工程后续设计过程中，部分线路路径为避让矿区和规划区发生变动；输电线路评价范围内电磁环境、声环境敏感目标新增总数量超过原环评总数量 30% 以上；输电线路横向位移超出 500m 的累计长度超过原路径长度的 30%。依据环办辐射[2016]84 号规定，本工程变动部分需重新进行环境影响评价。经过现场重新踏勘后，环评单位重新确定了后续设计线路变动后，涉及的所有电磁和声环境敏感目标共计 217 处，新增 148 处，新增生态敏感目标 4 个。

7.2 区域概况

直流线路云南段经过了大理州剑川县、洱源县、鹤庆县和宾川县，丽江市永胜县，楚雄州大姚县、牟定县、元谋县和武定县，昆明市禄劝县、寻甸县和两区，曲靖市会泽县、沾益县和富源县，共 5 市（州）16 个县（区）。

直流线路贵州段途经六盘水市盘州市，黔西南布依族苗族自治州普安县、兴义市、兴仁县、义龙新区、贞丰县、安龙县、望谟县，黔南布依族苗族自治州罗甸县，共 3 市（州）9 个县（区）。

直流线路广西段途经河池市天峨县、南丹县、金城江区、都安县、宜州区，来宾市忻城县、象州县、金绣县，柳州市柳江县、鹿寨县，桂林市荔浦县、平乐县，贺州市钟山县、昭平县、平桂管理区、八步区，共 5 市 16 个县（区）。

直流线路广东段途经肇庆市怀集县，清远市阳山县、清新区、英德市、佛冈县，广州市从化区，惠州市龙门县、博罗县、仲恺高新区，东莞市，深圳市宝安区、光明新区，共 6 市 12 个县（区）。

线路全长 1954.4km，其中云南境内约 565.9km，贵州境内约 282.1km，广西境内约 647.2km，广东境内约 459.2km。

7.3 环境质量现状

根据监测结果，直流输电线路沿线的地面合成电场最大值现状监测结果为 0.06~0.51kV/m，地面合成电场 80%值现状监测结果为 0.04~0.48kV/m。各测点地面合成电场最大值监测结果均小于 25kV/m，地面合成电场 80%值监测结果均小于 15kV/m 的控制指标。

本工程直流输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 35.8~52.2dB(A)，夜间噪声现状监测值为 34.0~42.1dB(A)；执行 2 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 39.5~55.0dB(A)，夜间噪声现状监测值为 38.8~48.1dB(A)；执行 4a 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 40.4~68.4dB(A)，夜间噪声现状监测值为 38.5~52.6dB(A)；执行 4b 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 37.4~39.8dB(A)，夜间噪声现状监测值为 35.8~37.6dB(A)。各监测点均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准要求。直流线路声环境现状监测值均低于相应声功能区要求限值。

7.4 环境影响预测和评价结果

(1) 电磁环境

1) 一般线路段(水平排列): 导线对地高度在 18m(农业耕作区对地最低高度)及以上时, 线路运行产生的最大地面合成电场均满足控制指标 30kV/m 限值要求。当导线对地最小高度为 18m、极间距为 22m、23.5m 和 26m 时, 在距极导线地面投影分别为 20m、19m、18m 处, 线路运行产生的地面合成电场降到 15 kV/m 以下, 分别为 14.83 kV/m、14.75 kV/m 和 14.87 kV/m。

上述同样极间距下、导线对地最小高度 21m 时(居民区对地最低高度), 线下地面合成电场不满足居民区 15kV/m 限值要求, 在距极导线地面投影分别为 18m、17m、16m 处, 地面合成电场降到 15 kV/m 以下, 分别为 14.85 kV/m、14.72 kV/m 和 14.67 kV/m。

在上述极间距下, 导线对地高度分别达到 26m、26m 和 25m 时, 地面合成电场均低于 15 kV/m, 此时极导线外 7m 处的合成电场分别为 14.79 kV/m、14.48 kV/m 和 14.95 kV/m。

2) 一般线路段(垂直排列): 导线对地最小高度为 24m、线路极间距为 19m 时运行产生的最大地面合成电场分别为 11.06kV/m, 最大值出现在极导线地面投

影处。线路产生的地面合成电场全都低于 15 kV/m，极导线外 7m 处的合成电场为 9.38 kV/m。在此对地高度下，无论是居民区和非居民区，线路产生的地面合成电场均满足相应标准限值要求。

3) 并行线路段：根据分析，本工程与其它直流线路并行时，其电磁环境敏感目标不受并行线路影响，其评价结果也与一般路段电磁环境评价结果一致。

(2) 声环境

(1) 水平排列段

线路不同间距不同对地高度情况下，线路产生的噪声最大值分别如下：

在极间距 22m、导线对地高度分别为 18m、21m 和 26m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值分别为 43.2dB (A)、42.2dB (A) 和 40.8 dB (A)，分别出现在极导线正下方和极导线外 1m 处。

在极间距 23.5m、导线对地高度分别为 18m、21m 和 26m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值分别为 42.7dB (A)、41.6dB (A) 和 40.3 dB (A)，均出现在极导线正下方。

在极间距 26m、导线对地高度分别为 18m、21m 和 25m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值分别为 42.0dB (A)、40.9dB (A) 和 39.8 dB (A)，均出现在极导线正下方。

(2) 垂直排列段

在极间距 19m、导线对地高度 24m 时，直流线路运行产生的可听噪声最大值为 40.5dB (A)，出现在极导线正下方。

本工程运行以后，直流线路沿线各敏感目标均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准限值要求。

7.5 综合结论

本工程变动内容已按照国家相关环境保护要求，分别采取了距离控制等环境保护措施，使工程产生的合成电场和声环境影响符合环境保护的要求。从环境保护角度考虑，滇西北至广东特高压直流输电工程变动是可行的。

附图 线路路径示意图



附图 1 滇西北至广东特高压直流输电工程地理位置示意图

附件 1 原环评批复

中华人民共和国环境保护部

环审〔2015〕252 号

关于滇西北至广东特高压直流输电工程 环境影响报告书的批复

中国南方电网有限责任公司：

你公司《关于审批滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响报告书的请示》（南方电网计〔2015〕72 号）收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设内容

（一）新建送端±800 千伏新松换流站。站址位于云南省大理白族自治州。主要建设内容包括 250 兆伏安变压器 28 组，±800 千伏双极出线 1 回，500 千伏交流出线 8 回，高压电抗器 3 组等。接地极线路位于云南省大理州、丽江市，全长约 100 公里。

— 1 —

(二)新建受端±800千伏东方换流站。站址位于广东省深圳市。主要建设内容包括250兆伏安变压器28组,±800千伏双极出线1回,交流侧建设2×1000兆伏安变压器,500千伏交流出线6回等。接地极位于广东省河源市,接地极线路位于广东省深圳市、惠州市、韶关市、河源市,全长约240公里,其中114公里与直流线路共塔架设。

(三)新建滇西北至广东±800千伏直流输电线路。直流线路路径全长约1928公里,途经云南、贵州、广西、广东等4省(区)共19个地级市。

该项目在落实报告书提出的各项环境保护措施和下列工作要求后,可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此,我部同意该环境影响报告书。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

(一)严格落实防治合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场等环保措施。经过居民区时,须按报告书要求提高导线对地距离,确保线路两侧和换流站周边居民区的地面合成电场强度80%测量值不超过15千伏/米、最大值不超过25千伏/米。直流线路经过的其他区域,确保地面合成电场强度小于30千伏/米。确保该工程周边居民区的工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)限值要求。

(二)换流站应合理布局,选用低噪声设备,采取隔声降噪措施,

确保换流站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)2类标准,同时确保该工程周围居民区噪声符合《声环境质量标准》(GB3096—2008)相应功能区要求,防止噪声扰民。

(三)换流站生活污水经处理后用于站区绿化或喷洒道路,不外排。换流站设置足够容量的事故油池,产生的废变压器油等危险废物应交有资质的单位妥善处置,防止产生二次污染。

(四)进一步优化工程选址,尽量远离城镇规划区、居民区、学校、自然保护区等环境敏感目标。线路经过各类生态敏感区时,应采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施,选择影响较小区域通过,减少占地和林木砍伐,防止破坏生态环境和景观。

(五)加强施工期的环境保护工作,落实各项生态保护和污染防治措施。采取有效防尘、降噪措施,不得施工扰民。

(六)做好环境安全管理和环境监测工作,加强公众沟通和科普宣传。

三、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。

(一)该项目建设应按照《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)相关要求开展环境监理工作。环境监理报告作为环保部门批复竣工环境保护验收的重要依据之一。

(二)该项目竣工后,应按规定程序申请竣工环境保护验收。经验收合格后,项目方可投入正式运行。

四、我部委托云南、贵州、广西、广东等4省(区)环境保护厅,分别负责各自行政区内该项目施工期间的环境保护监督检查工作。

五、你公司应在收到本批复后20个工作日内,将环境影响报告书分送云南、贵州、广西、广东等4省(区)环境保护厅,以及大理白族自治州、丽江市、楚雄彝族自治州、昆明市、曲靖市、六盘水市、黔西南布依族苗族自治州、黔南布依族苗族自治州,河池市、来宾市、柳州市、桂林市、贺州市、肇庆市、清远市、广州市、惠州市、东莞市、深圳市等19个地级市环境保护局,并接受其监督检查。



附件 2 云南省环评标准批复

云南省环境保护厅

云环函〔2014〕401号

云南省环境保护厅 关于滇西北至广东特高压直流输电工程 环境影响评价执行标准的复函

中国电力工程顾问集团西南电力设计院：

你院上报的《中国电力工程顾问集团西南电力设计院关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响评价拟执行标准的请示》（西南电设环保〔2014〕303号）和《中国电力工程顾问集团西南电力设计院关于滇西北至广东特高压直流输电工程水环境影响评价拟执行标准的请示》（西南电设环保〔2014〕350号）收悉。经征求相关州、市环保局意见，现将该项目环境影响评价执行标准函复如下：

一、环境质量标准

（一）声环境

换流站站界外区域及周边居民点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

输电线路经过的农村地区（不包括交通干线两侧区域）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，靠近交通干线

及内河航道两侧区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准。

(二) 地表水环境

金沙江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。

黑惠江、落漏河、桑园河、渔泡河、普渡河、大白河、牛栏江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

龙川江的毛板桥水库至黄瓜园河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准,其他河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

蜻蛉河、南盘江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准。

(三) 合成场强

参照《±800kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1088-2008),换流站围墙外最大地面合成场强控制指标30kV/m,直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标30kV/m,临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值25kV/m,且80%测量值不超过15kV/m。

(四) 直流磁感应强度

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

(五) 无线电干扰

按照《高压交流架空送电无线电干扰限值》(GB15707-1995)执行。

(六) 工频电场、工频磁场。

参照执行《500kV 超高压送电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 推荐值, 即换流站附近居民区工频电场强度为 4kV/m, 磁感应强度为 0.1mT。

二、污染物排放标准

(一) 噪声

换流站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的排放限值。

(二) 废水

废水禁止排入《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类水体, 排入 III 类水体应执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准限值; 排入 IV 类水体应执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 二级标准限值。

(三) 大气污染物

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 新污染源无组织排放监控浓度限值。



附件3 贵州省环评标准批复

贵州省环境保护厅

黔环函〔2014〕641号

贵州省环境保护厅关于对滇西北至广东特高压直流输电工程（贵州段）环境影响评价执行标准的复函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院：

你院《关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的函》（中南电设环〔2014〕301号）收悉。经研究，函复如下：

一、电磁环境影响评价标准

参照《±800kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》（DL/T1008-2008）标准：

（一）合成场强

直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标 30kV/m，线路临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

（二）直流磁感应强度

在线路下方最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

（三）无线电干扰

在极导线投影外侧 20m 处、好天气条件下，频率为 0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB(mV/m)。

二、声环境影响评价执行标准

(一)输电线路沿线经过农村或城郊地区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准;经过居住、商业、工业混杂区时执行2类标准;经过工业区时执行3类标准;经过交通干道两侧时执行4a类标准。

(二)施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)。

三、水环境影响评价标准

线路跨越北盘江、红水河段水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,其余线路跨越地表水体水质按相应水域标准执行。

四、环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准。

五、废水废水执行《农田灌溉水质标准》(GB5084—2005)旱作标准。

六、其它要素评价按照国家有关规定执行。



贵州省环境保护厅办公室

2014年11月12日印发

共印5份

附件 4 广西壮族自治区环评标准批复

广西壮族自治区环境保护厅

桂环函〔2014〕1678号

广西壮族自治区环境保护厅关于 滇西北至广东特高压直流输电工程 (广西段)环境影响评价执行标准的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院：

《关于滇西北至广东特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的函》(中南电设环〔2014〕302号)收悉。经研究，函复如下：

一、电磁环境影响评价标准

参照《±800kV 特高压直流线路电磁环境参数限值》(DL/T1008-2008)，可采用以下电磁环境影响评价标准：

(一)合成场强：±800kV直流架空输电线路临近民房时，民房处地面的合成场强限值为25kV/m，且80%的测量值不得超过15kV/m；线路跨越农田、公路等人员容易到达区域的合成场强限值为30kV/m；线路在高山大岭等人员不易到达地区的限值按电气安全距离校核。

(二)直流磁场：±800kV直流架空输电线路下方的磁感应强度限值为10mT。

(三)无线电干扰：正极性导线地面投影外侧20m，频率为0.5MHz的无线电干扰限值为58dB(μV/m)，好天气条件下的测量

值不应大于55dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)；海拔高度大于1000m时，无线电干扰限值按照3dB/1000m线性修正。

二、声环境影响评价标准

(一) 输电线路沿线经过以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准；经过居住、商业、工业混杂区时执行2类标准；经过工业区时执行3类标准；经过交通干道两侧时执行4a类标准。

(二) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

三、水环境影响评价标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相关水域标准。

四、其他未尽事宜，详见《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)的有关规定。

广西壮族自治区环境保护厅

2014年12月3日

(信息是否公开：主动公开)