

建设项目环境影响报告表

项目名称： 温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、
南仙线等线路改造工程

建设单位： 温州绕城高速公路西南线有限公司

编制单位： 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

编制日期： 二〇一五年六月

目录

1	建设项目基本情况.....	1
1.1	项目组成.....	2
1.2	地理位置.....	2
1.3	输电线路概况.....	3
1.4	施工规划.....	6
1.5	工程投资.....	7
2	与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题.....	8
3	项目所在地自然环境社会环境简况.....	9
3.1	自然环境简况.....	9
3.2	社会环境简况.....	11
4	环境质量现状.....	14
4.1	电磁环境质量现状.....	14
4.2	声环境质量现状.....	14
4.3	主要环境保护目标.....	16
5	评价适用标准.....	19
6	建设项目工程分析.....	21
6.1	工程建设必要性.....	21
6.2	工程选址选线与产业政策及规划的合理性分析.....	21
6.3	污染源分析.....	25
7	项目主要污染物产生及预计排放情况.....	28
8	现有工程环境回顾评价.....	30
8.1	电磁环境质量现状.....	30
8.2	声环境质量现状.....	31
9	改建工程环境影响分析.....	32
9.1	施工期环境影响.....	32
9.2	营运期环境影响.....	33
9.3	水土保持.....	35

9.4	环境风险评价	40
9.5	公众参与	40
10	建设项目拟采取的防治措施及预期效果	43
11	结论和建议	45
11.1	工程概况	45
11.2	工程建设必要性	45
11.3	选址、选线与产业政策及规划的合理性分析	45
11.4	环境质量现状	45
11.5	改建工程主要环境影响	46
11.6	工程环保措施	48
11.7	公众参与	49
11.8	评价结论与建议	49
	专题一 电磁环境影响评价专题	50
1	总论	50
1.1	编制依据	50
1.2	标准与范围	50
1.3	电磁环境保护目标	51
2	电磁环境质量现状	51
2.1	监测因子	51
2.2	监测时间和环境条件	51
2.3	监测方法和依据	52
2.4	监测仪器	52
2.5	监测结果与分析	52
3	电磁环境影响预测评价	53
3.1	类比监测	54
3.2	模式预测	56
4	电磁环境保护措施	69
5	专题结论	69

1 建设项目基本情况

项目名称	温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程				
建设单位	温州绕城高速公路西南线有限公司				
法人代表	管连众	联系人	朱捷		
通讯地址	温州市瓯海区站南路南瓯景园 7 栋综合楼				
联系电话	0577-89618895	邮政编码	325014		
建设地点	温州市瑞安市飞云镇、平阳县万全镇				
温州绕城高速公路西南线（仰义至阁巷）工程立项审批部门	浙江省发展和改革委员会	批准文号	浙发改办交通函 [2011]30 号		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力行业，D4420	
占地面积 (平方米)	1280		绿化面积 (平方米)	1984	
总投资 (万元)	xx	其中：环保投资(万元)	xx	环保投资占总投资比例	xx
评价经费 (万元)	—	预期投产日期	2015 年		

工程内容及规模

1.1 项目组成

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程包括：(1) 220kV 南瑞线改造工程：改线长度为 0.4km，拆除老塔 1 基，新建铁塔 2 基；(2) 220kV 南仙线改造工程：改线长度为 0.45km，拆除老塔 2 基，新建铁塔 2 基；(3) 220kV 瓯昆线改造工程：改线长度为 3.5km，拆除老塔 8 基，新建铁塔 16 基。

高压线路工程改造前后的架线方式、线路长度、电压等级变化情况见表 1.1-1。

高压线路工程改造前后的架线方式、线路长度、电压等级变化情况一览表
表 1.1-1

项目	改造前			改造后		
	电压等级 (kV)	线路路径 长度 (km)	架线 方式	电压等级 (kV)	线路路径 长度 (km)	架线 方式
220kV 南瑞线改 造工程	220	0.4	单回 架空	220	0.4	单回 架空
220kV 南仙线改 造工程	220	0.45	单回 架空	220	0.45	单回 架空
220kV 瓯昆线改 造工程	220	2.5	单回 架空	220	3.5	单回 架空

1.2 地理位置

工程线路途经温州市瑞安市飞云镇龙头村、平阳县万全镇瑶山村、林庄村、三都王村、陈岙村、东湾村。具体情况详见表 1.2-1。

本工程所在地里位置及线路途经行政区域详见图 1.2-1。

本工程线路地理位置分布表

表 1.2-1

序号	项目名称	地理位置
1	220kV 南瑞线改造工程	温州市平阳县万全镇陈岙村
2	220kV 南仙线改造工程	温州市平阳县万全镇东湾村
3	220kV 瓯昆线改造工程	温州市平阳县万全镇山瑶山村、林庄村、三都王村，瑞安市飞云镇龙头村

1.3 输电线路概况

1.3.1 改造工程线路规模及路径方案

(1) 220kV 南瑞线改造工程

现有的 220kV 南瑞线 25#-26#铁塔段线路跨越拟建的温州绕城高速西南线主线及匝道，跨越距离不满足规程要求。由于跨越档距较大，26#铁塔距离高速公路主线较近，本次改线拟在 25#铁塔大号侧约 50m 处（距高速公路匝道边 70m，避开现有小路）增加一基呼高 30m 的铁塔，并将 26#铁塔向大号侧平移约 130m 进行抬高改造。原耐张段 19#~27#铁塔之间都为直线塔，不满足规程中有关重要跨越的要求，所以将 25+1#铁塔改为耐张塔。改线使用铁塔情况如下：2B7-DJ2-30 型 1 基、2B7-ZMCK-48 型 1 基。改线长度 0.4km，原 26#铁塔拆除。25+1#-26#G 铁塔段重新架线，导线型号为 JL/G1A-400/35，地线型号为 JLB20A-150。线路改造后，导线允许温度 90℃时，导线对高速路面垂直距离约 10m。

(2) 220kV 南仙线改造工程

现有的 220kV 南仙线 25#~26#铁塔段线路跨越拟建的温州绕城高速西南线主线及匝道，跨越距离不满足规程要求。由于跨越档距较大且 26#铁塔位于环形匝道内，本次改线拟在 25#大号侧约 25m 处新立一基呼高 30m 的铁塔(距高速公路匝道边 60m)，并将 26#铁塔向大号侧平移约 175m 进行抬高改造。原耐张段 19#~26#铁塔之间都为直线塔，不满足规程中有关重要跨越的要求，所以将 25#G 铁塔改为耐张塔。改线使用铁塔情况如下：2B7-DJ2-30 型 1 基、2B7-ZMCK-48 型 1 基。改线长度 0.45km，原 25#、26#铁塔拆除。25#G~26#G 铁塔重新架线，导线型号为 2×JL/G1A-400/35，地线型号一侧为 JLB20A-150，另一侧为 OPGW，相邻两接头盒之间的 OPGW 需换线，长度为 3.5km。线路改造后，导线允许温度 90℃时，导线对高速路面垂直距离约 10m。

(3) 220kV 瓯昆线改造工程

现有的 220kV 瓯昆线 85#铁塔位于拟建的温州绕城高速西南线路基范围内。另外，考虑到线路对平阳万全镇安置房的影响以及跨越温福铁塔的政策处理难度，本次改线后线路需避开安置地块以及避免跨越温福铁路。结合安置地块平面布置图，本期改线由 89#铁塔小号侧约 50m 处新立铁塔起，线路右转沿规划

建设的万锦公路（一级公路）向北至南丰村河边，接着左转至万锦公路中间绿化带内，再沿道路向北约 600m，然后左转至温福铁路东侧河边，再沿温福铁路向北，跨过高速西南线，最后在即将建设的瑞安看守所第三所西北侧上山，至 82# 铁塔小号侧约 15m 处新立铁塔处与老线连接。本次改线使用铁塔情况如下：2B7-DJ2-30 型 7 基、2B7-ZMC2-30 型 4 基、220GJ3-24 型 5 基，共 16 基。改线长度 3.5km，原 82#~89# 铁塔拆除。改线段重新架线，导线型号为 2×JL/G1A-400/35，地线型号为 JLB20A-150。线路改造后，导线允许温度 90℃ 时，导线对高速路面垂直距离约 14m。

本工程输电线路路径走向见图 1.3-1~图 1.3-2。

1.3.2 导地线型号

本工程导线、地线类型详见表 1.3-1。

本工程导地线类型参数一览表

表 1.3-1

项目	回路数	导线型号	地线型号
220kV 南瑞线改造工程	单回	JL/G1A-400/35	JLB20A-150
220kV 南仙线改造工程	单回	2×JL/G1A-400/35	JLB20A-150/OPGW
220kV 瓯昆线改造工程	单回	2×JL/G1A-400/35	JLB20A-150

1.3.3 杆塔与基础

(1) 杆塔类型

本工程线路杆塔参数见表 1.3-2，新建杆塔型式见图 1.3-3。

工程杆塔类型参数一览表

表 1.3-2

项目	回路数	塔形	塔基数（基）	合计（基）
220kV 南瑞线改造工程	单回	2B7-DJ2-30	1	2
		2B7-ZMCK-48	1	
220kV 南仙线改造工程	单回	2B7-DJ2-30	1	2
		2B7-ZMCK-48	1	
220kV 瓯昆线改造工程	单回	2B7-DJ2-30	7	16
		2B7-ZMC2-30	4	
		220GJ3-24	5	

(2) 基础型式

根据工程沿线地形情况，本次工程平地铁塔拉基础采用块式，压基础采用板式，大转角或高塔等大受力塔基础以及钢管杆采用灌注桩基础。山地一般多为松砂土，具有一定的抗剪强度和承载能力，力学性质较好。本次山地铁塔采用现浇

板式基础；部分大受力塔采用掏挖基础。

1.3.4 交叉跨越情况

本工程线路交叉跨越情况见表 1.3-3。工程的导线对地和交叉跨越距离均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求，导线对地和交叉跨越距离见表 1.3-4。

改造后线路交叉跨越情况一览表

表 1.3-3

项目 跨越	220kV 南瑞线改造工程	220kV 南仙线改造工程	220kV 瓯昆线改造工程
500kV 线路	/	/	1 次(下穿)
弱电线路	1	1	3
公路	1 次	2 次	6 次
高速铁路	/	/	1 次
民房	/	/	4 处
河流	/	/	2 次

220kV 导线对地和交叉跨越最小垂直距离要求

表 1.3-5

单位: m

序号	对地和交叉跨越物	最小垂直距离 (m)	备注
1	居民区	7.5	
2	非居民区	6.5	
3	交通困难地区	5.5	
4	步行可以到达的山坡	5.5	最大风偏情况: 5.5m
5	步行不可到达的山坡、峭壁和岩石	4.0	最大风偏情况: 4.0m
6	建筑物	6.0	
7	边导线与建筑物	5.0	最大风偏情况: 5.0m
8	导线与非规划建筑物	2.5	水平距离: 2.5m
9	导线与树木	4.0	最大风偏下净空距离
10	高速公路、等级公路	8.0	导线温度 70℃、80℃
11	电信线路	4.0	与边导线水平距离: 5.0m
12	电力线	4.0	与边导线水平距离: 7.0m
13	铁路	电气轨 12.5, 标准轨 8.5	杆塔外缘至轨道中心交叉 30m
14	通航河流 (至五年一遇洪水位)	7.0	一、二级: 不得接头; 三级及以下不限制
15	通航河流 (至最高航行水位的最高船桅顶)	3.0	

1.3.5 工程占地拆迁

本次输电线路改造工程共新建塔基 20 基，共需占地约 1280m²，以林地和少量耕地为主。拆除塔基 11 基，拆除塔基原占地约 704m²。各线路改造工程拆除、新建塔基情况详见表 1.3-6。

各线路迁改工程拆除、新建塔基情况

表 1.3-6

序号	项目名称	拆除塔基数 (基)	原塔基占地面积 (m ²)	新建塔基数 (基)	新建塔基占地面积 (m ²)
1	220kV 南瑞线改造工程	1	64	2	128
2	220kV 南仙线改造工程	2	128	2	128
3	220kV 瓯昆线改造工程	8	512	16	1024
合计		11	704	20	1280

1.4 施工规划

1.4.1 材料运输

结合工程的交通情况，项目采用汽车运输加人力运输的运输方式。

线材直接由汽车运输至各牵张场填埋处。黄砂、碎石、水泥等采用汽车运输及人力运输相结合的方式。

1.4.2 土石方开挖

在线路平行接近公路或塔位靠近房屋、电力线、通信线等处不宜采用大爆破的地方，采用人力或机械进行土石方开挖。当基坑底部出现泥水，现浇基础施工时，需做碎石垫层并用砂浆操平，保持工作面干燥。同时，为保护环境，防止水土流失，在施工设计时，根据当地地形情况，随时调整基础柱的高度，在塔基范围内回填余土。

1.4.3 输电线路架设

工程架空线、地线均采用张力放线。牵引场、张力场采用调头张力方式以减少工机具转移，场地需选择在距离适中，交通条件及环境良好的地方。在与附近高压电力线平行接近的地方，由于会产生感应电压，放线时每相每根导线用滑轮接地线可靠近接地，接地线间隔约 1~1.5km。在感应电压作用范围内的牵张场，用铜线屏蔽，或用钢板铺地并可靠近接地，以免影响牵张机，造成带电危及施工人员。工程各线路工程牵张场布置情况见表 1.4-1。

各线路改造工程牵引场、张力场布置情况

表 1.4-1

序号	工程名称	牵引场 (个)	牵引场面积 (m ²)	张力 场 (个)	张力场面积 (m ²)
1	220kV 南瑞线改造工程	1	750	1	1250
2	220kV 南仙线改造工程	1	750	1	1250
3	220kV 瓯昆线改造工程	1	750	1	1250
合计		3	2250	3	3750

对交叉跨越的施工措施如下：35kV 以上电力线原则上停电落线施工，对某些确实不能停电的电力线采用带电施工，搭设带电跨线架。主要公路搭跨越线保护架；一般公路搭简单跨越架并派人监护。

1.4.4 主要施工机械

主要施工机械有送电专用载重汽车、打桩机、角磨机等。

1.4.5 施工进度

根据输电线路长短及地形确定，本工程施工期约 1 个月左右。

1.5 工程投资

工程总投资估算为 xx 万元。工程投资详见表 1.5-1。

工程投资估算一览表

表 1.5-1

项目	估算投资（万元）
220kV 南瑞线改造工程	xx
220kV 南仙线改造工程	xx
220kV 瓯昆线改造工程	xx
合计	xx

2 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程为改建工程。根据现场踏勘，工程不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区；工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施等。工程所在区域周围现有污染源主要为原有已建输电线路的电磁环境影响。

通过了解，本次迁改线路段的现有输电线路运行以来，建设单位未接到群众对工程的环保投诉，本次环境现状监测数据也满足相关标准要求（详见“8 现有工程环境回顾评价”）。

本工程可能引起的主要环境问题为拟建线路沿线的电磁环境影响。

3 项目所在地自然环境社会环境简况

3.1 自然环境简况

3.1.1 气象气候

工程所在区域属中亚热带湿润季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，全年无严寒酷暑。年平均气温为 17.8℃，极端最高气温 39.3℃，极端最低气温 -4.5℃；多年平均降水量为 1698mm，实测最大降水量为 2919.8mm，实测最小降水量为 1136.9mm，年降水分布不均，主要集中在 4~6 月的梅雨期和 7~10 月的台风暴雨期；年平均蒸发量 1310.5mm；每年 3~4 月份多大雾；年平均相对湿度 81%；全年无霜期 270d 左右；主导风向夏季为东南偏东风，冬季以西北风为主。

主要灾害性气候包括台风、雷暴等。

工程所在地区的各气候特征值见表 3.1-1。

工程所在地区气象要素特征值表

表 3.1-1

序号	项 目	特征值
1	年平均气温(℃)	17.8
2	极端最高气温(℃)	39.3
3	极端最低气温(℃)	-4.5
4	年平均蒸发量(mm)	1310.5
5	年均相对湿度(%)	85
6	多年平均降水量(mm)	1698
7	年平均风速(m/s)	2.3
8	≥10℃年积温(℃)	5600
9	无霜期(d)	270
10	100 年一遇 24h 降雨强度(mm)	265.8
11	15 年一遇 1h 最大降雨强度(mm)	69.5
12	1 年一遇 1h 最大降雨强度(mm)	38.2

3.1.2 水文

本次输电线路改造工程均不涉及饮用水水源保护区，220kV 瓯昆线改造工程输电线路一档跨越万全镇瑶山河段。万全镇瑶山河段均属于一般地表水体。参照《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，万全镇瑶山河段属于飞云 22 水系，其水环境功能区均为工业用水区，目标水质均为Ⅳ类，地表水环境质量现

状为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。万全镇瑶山河段现状见图 3.1-1。



图 3.1-1 工程区域河流水系现状图

3.1.3 地形、地貌与地质

本工程输电线路所在区域主要为低山丘陵地带，部分为地势低洼平坦、水网密布的滨海海积平原。工程沿线地形、地貌现状见图 3.1-2。

工程所在区域构造上属于华南褶皱系(I₂)浙东南褶皱带(II₃)的温州—临海拗陷(III₈)。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目区地震动参数峰值加速度分区为 0.05g 区，地震基本烈度VI度。





220kV 瓯昆线改造工程

图 3.1-2 工程区域地形地貌、植被现状图

3.1.4 土壤

根据现场查勘并结合相关基础资料，工程沿线土壤类型以红壤、潮土和水稻土为主。

红壤土主要分布于平原边缘、低山丘陵缓坡(海拔 500m 以下)，系亚热带湿润地区的地带性土壤，湿热气候条件下生物自肥作用显著，营养元素的循环作用快；潮土是以溪流、河流冲积物以及浅海沉积物为母质发育的土壤，分布在平原、河谷平原、沿江两侧；水稻土是由各种母土经长期人为的水耕熟化发育而成的人工水成土。该土种基本肥力较高，耕层养分含量属中等或丰富水平，供水、保肥供肥性能较好。

3.1.5 植被

工程沿线主要有暖性常绿针叶林以及农田植被、经济林等植被，其中暖性常绿针叶林以马尾松为主，另有少量杉木，农田植被主要是水稻、蔬菜等。区域植被情况见图 3.1-2。

3.1.6 动物

工程沿线陆生动物主要以一些常见种类为主，如家鼠类，爬行类水蛇、壁虎等，鸟类画眉、山斑鸠、大山雀、麻雀等。

工程线路主要位于低海拔次生林中或农田植被，区域受人为干扰较大，工程影响区域未发现国家或省级重点保护动物。

3.2 社会环境简况

3.2.1 行政区划与社会经济

本次输电线路改造工程涉及温州市瑞安市、平阳县。

(1) 瑞安市

瑞安市陆域面积 1271km²，中心城区面积约 40km²，海域面积 3037km²，辖塘下、陶山、湖岭、马屿和高楼 5 个镇，安阳、玉海、锦湖、东山、上望、莘塍、汀田、飞云、仙降和南滨 10 个街道。2011 年 5 月 25 日，设立安阳中心城区、滨海新区、塘下新区、江南新区 4 个都市型功能区，共有 65 个社区和 910 个行政村。

根据《2013 年瑞安市国民经济和社会发展统计公报》，全市全年地区生产总值 635.95 亿元,比上年增长 9.5%。第一产业增加值 19.11 亿元,比上年下降 1.9%，第二产业增加值 319.53 亿元,比上年增长 10.2%,第三产业增加值 297.31 亿元,比上年增长 9.4%。按户籍人口计算，全市人均生产总值 52152 元。2013 年末全市人口为 122.28 万人，人口出生率 11.6‰，死亡率 5.33‰，人口自然增长率为 6.27‰。2013 年全市城镇居民人均可支配收入 42302 元、农村居民人均纯收入 17553 元，比上年分别增长 8.5%和 9.8%。

(2) 平阳县

平阳县陆地面积 1051km²，海域面积 3.7 万 km²，现辖昆阳、鳌江、水头、萧江、万全、腾蛟、山门、顺溪、南雁等 9 个镇和青街 1 个畲族乡。

根据《2013 年平阳县国民经济和社会发展统计公报》，2013 年全县实现生产总值 298.5 亿元，同比增长 9.9%；完成限上固定资产投资 256 亿元，同比增长 41.1%，增幅连续三年排名全市第一；财政总收入 33 亿元，其中公共财政预算收入 20.3 亿元，分别增长 15.1%、18.9%，增幅分别排名全市第二、第三；城镇居民人均可支配收入 3.1 万元，农村居民人均纯收入 1.3 万元，分别增长 8.7%和 10.3%。

3.2.2 土地利用

温州市土地面积 12255.77km²，主要土地利用类型为林地和耕地，分别占土地面积的 50.23%和 21.22%。瑞安市土地面积 1392.12km²，主要土地利用类型为林地和耕地，分别占土地面积的 40.41%和 26.34%。平阳县土地面积 1050.69km²，主要土地利用类型为林地和耕地，分别占土地面积的 38.74%和 29.52%。

工程沿线市、区、县土地利用现状情况见表 3.2-2。

本工程输电线路沿线为中低山丘陵区和平原区，所经区域土地利用性质主

要为少量林地和耕地。

工程沿线市、区土地利用现状表

表 3.2-2

项目		耕地	园地	林地	草地	住宅用地及工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其它土地	合计
温州市	面积 (km ²)	2600.39	372.77	6156.5	0.44	549.72	89.41	1349.39	1137.15	12255.77
	比例 (%)	21.22	3.04	50.23	0.00	4.49	0.73	11.01	9.28	100.00
瑞安市	面积 (km ²)	366.64	30.91	562.54	45.72	106.83	5.94	3.82	269.72	1392.12
	比例 (%)	26.34	2.22	40.41	3.28	7.67	0.43	0.28	19.37	100.00
平阳县	面积 (km ²)	310.2	38.34	407	39.12	75.05	4.58	0.55	175.85	1050.69
	比例 (%)	29.52	3.65	38.74	3.72	7.14	0.44	0.05	16.74	100.00

注：数据来源于温州市国土资源局提供的土地利用现状统计资料。

3.2.3 其他

工程沿线不涉及采矿区，沿线未发现文物。工程沿线所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。

4 环境质量现状

为了解工程区域环境现状，我院委托浙江鼎清环境检测技术有限公司（监测资质见附件 4）于 2015 年 3 月 11 日、2015 年 3 月 12 日对本工程线路沿线和敏感目标电磁环境质量现状、声环境质量现状进行了监测。

4.1 电磁环境质量现状

根据监测结果，本次各迁改线路工程区域评价范围内住宅、工厂等有公众居住的建筑物工频电场强度监测结果均小于评价标准 4kV/m，工频磁感应强度检测结果均小于评价标准 0.1mT；耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度监测结果均小于评价标准 10kV/m。具体内容详见“专题一 电磁环境影响评价”。

4.2 声环境质量现状

4.2.1 监测因子及频次

监测项目：连续等效 A 声级；

监测频次：昼间、夜间各 1 次。

4.2.2 监测时间和环境条件

监测条件见表 4.2-1，监测点位见图 1.3-1~图 1.3-1。

监测时间：昼间为 9:00~12:00，夜间为 22:00~24:00。

监测期间气象条件

表 4.2-1

检测时间	天气	气温(°C)	相对湿度(%)	大气压(kPa)	风速 (m/s)
2015 年 3 月 11 日	晴	9	61	101.7	1.3
2015 年 3 月 12 日	晴	9	68	101.7	0.8

4.2.3 监测方法和依据

《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

4.2.4 监测仪器

监测仪器及指标见表 4.2-2。

声级计

表 4.2-2

仪器名称	声级计
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
型号规格	AWA6228
内部编号	SG2012-XJ02
测量频率范围	10Hz~20kHz
量程	24~137dB(A)
出厂编号	103531
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定有效期	2014年7月18日~2015年7月17日
证书编号	HJ-2014081192

4.2.5 监测结果与分析

声环境质量现状监测结果见表 4.2-2。

声环境质量现状监测结果

表 4.2-2

序号	工程名称	监测点位	监测点与工程位置关系	监测点与迁改后线路工程位置关系	监测时间及结果 dB(A)		备注
					昼间	夜间	
1	220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	现有线路边导线投影西侧约 25m	距改造后线路边导线投影西侧约 25m	46.7	39.6	
2	220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇东湾村詹昌顺家	现有线路边导线投影东侧约 30m	距改造后线路边导线投影东侧约 30m	44.0	37.6	
3		平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	现有线路边导线投影东侧约 15m	距改造后线路边导线投影东侧约 15m	52.1	38.7	交通噪声
4	220kV 瓯昆线改造工程	平阳县万全镇瑶山高速施工板房	现有线路边导线下方	距改造后线路边导线投影西侧约 240m	55.9	41.8	施工交通噪声
5		平阳县万全镇瑶山村联建房	现有线路边导线投影西侧约 20m	距改造后线路边导线投影西侧约 255m	48.1	40.6	交通工业噪声
6		平阳县万全镇瑶山村出租房 (出租房编号: IE25-A0007)	现有线路边导线投影西侧约 5m	距改造后线路边导线投影西侧约 180m	49.9	39.7	交通噪声
7		平阳县万全镇瑶山村寺庙	现有线路边导线投影西侧约 8m	距改造后线路边导线投影西侧约 170m	44.1	40.1	
8		平阳县万全镇林庄村木盒厂	现有线路边导线投影东侧约	改造后线路边导线下方	56.1	40.7	工业噪声

序号	工程名称	监测点位	监测点与工程位置关系	监测点与迁改后线路工程位置关系	监测时间及结果 dB(A)		备注
					昼间	夜间	
			70m				
9		平阳县万全镇三都王村陈忠付家	现有线路边导线投影东侧约140m	改造后线路边导线下方	45.1	37.8	
10		平阳县万全镇三都王村 1F 坡顶房	现有线路边导线投影东侧约160m	改造后线路边导线下方	50.1	38.6	交通噪声
11		平阳县万全镇三都王村振兴路 135 号	现有线路边导线投影东侧约190m	改造后线路边导线下方	53.2	42.3	交通噪声
12		平阳县万全镇三都王村郑国庆家所在居民楼	现有线路边导线投影东侧约200m	改造后线路边导线下方	57.8	42.6	交通噪声
13		平阳县万全镇三都王村温州绕城高速西南线路工程第 10 标段工作委员会	现有线路边导线投影东侧约130m	距改造后线路边导线投影西侧约5m	53.9	41.8	交通噪声

根据监测结果，220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程、220kV 瓯昆线改造工程现有线路声环境评价范围内监测点位声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

4.3 主要环境保护目标

4.3.1 评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求，确定本次迁改工程电磁环境影响评价范围为：架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的带状区域。

(2) 噪声

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，并结合工程特点，确定本次迁改工程声环境影响评价范围为：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 并结合工程特点, 确定本次迁改工程生态环境影响评价范围为: 输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域, 以及拆除线路塔基的区域。

4.3.2 工程环境保护目标

(1) 改造线路段现有线路

改造线路段现有线路工程评价范围内环境保护目标及其保护要求详见表 4.3-1, 敏感点与工程位置关系见图 1.3-1~图 1.3-2。

改造线路段现有线路评价范围内环境保护目标

表 4.3-1

一、电磁及声环境保护				
项目名称	保护对象	保护对象与工程位置关系	保护对象概况	保护要求
220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	现有线路边导线投影西侧约 25m	1 层坡顶砖房	D、Z ₂
220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇东湾村民房	现有线路边导线投影东侧约 30m	2 层坡顶砖房, 2 户	D、Z ₂
	平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	现有线路边导线投影东侧约 15m	2 层坡顶板房	D、Z ₂
220kV 瓯昆线改造工程	平阳县万全镇瑶山村高速施工板房	现有线路边导线下方	1 层坡顶板房	D、Z ₂
	平阳县万全镇瑶山村民房	最近距现有线路边导线投影西侧约 5m	2~6 层平顶板房, 约 12 户	D、Z ₂
二、生态环境保护目标				
项目名称	保护对象	保护要求		
220kV 南瑞线改造工程	沿线植被和动物	加强对沿线植被和动物的保护, 减少植被破坏, 禁止捕杀动物		
220kV 南仙线改造工程				
220kV 瓯昆线改造工程				
三、水环境保护目标				
项目名称	保护对象	保护对象与工程位置关系	保护要求	
220kV 瓯昆线改造工程	万全镇瑶山河段	一档跨越	W4	

注: D₁——工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 0.1mT; Z₂——声环境符合《声环境质量标准》2 类标准; W₄——《地表水环境质量标准》IV 类标准。

(2) 改造后线路

改造后线路工程评价范围内主要环境保护目标及其环境保护要求详见表 4.3-2，敏感点与工程位置关系见图 1.3-1~图 1.3-2。工程与平阳县、瑞安市水环境功能区划位置关系见图 4.3-1~图 4.3-2。

改造后线路评价范围内环境保护目标

表 4.3-2

一、电磁及声环境保护				
项目名称	保护对象	保护对象与工程位置关系	保护对象概况	保护要求
220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村民房	最近距改造后线路边导线投影西侧约 25m	1~2 层坡顶砖房，2 户	D、Z ₂
220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇东湾村民房	最近距改造后线路边导线投影东侧约 30m	1~3 层坡顶砖房，5 户	D Z ₂
220kV 瓯昆线改造工程	平阳县万全镇林庄村木盒厂	改造后线路边导线下方	1 层坡顶砖房	D
	平阳县万全镇三都王村民房及温州绕城高速西南线工程第 10 标段工作委员会板房	最近户位于改造后线路边导线下方	1~4 层平（坡）顶砖（板）房，约 20 户	D Z ₂
二、生态环境保护目标				
项目名称	保护对象	保护要求		
220kV 南瑞线改造工程	沿线植被和动物	加强对沿线植被和动物的保护，减少植被破坏，禁止捕杀动物		
220kV 南仙线改造工程				
220kV 瓯昆线改造工程				
三、水环境保护目标				
项目名称	保护对象	保护对象与工程位置关系	保护要求	
220kV 瓯昆线改造工程	万全镇瑶山河段	一档跨越	W4	

注：D——工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 0.1mT；Z₂——声环境符合《声环境质量标准》2 类标准；W₄——《地表水环境质量标准》IV 类标准。

5 评价适用标准

根据工程所涉区域的环境功能区划，本次评价执行以下标准：

(1) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的推荐值，以 4kV/m 作为住宅、工厂等有公众居住、工作的建筑物工频电场评价标准，以 0.1mT 作为工频磁场评价标准；以 10kV/m 作为耕地、园地、养殖水面、道路等场所的工频电场评价标准。

(2) 声环境

本次改造工程输电线路沿线区域声环境影响评价范围内，主要声环境敏感目标分别为平阳县万全镇陈岙村、平阳县万全镇东湾村、平阳县万全镇三都王村民房等，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。详见表 5.1-1。

声环境质量标准

表 5.1-1

标准名称	标准分级	主要指标	标准值 dB(A)
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	等效声级(L_{eq})	昼间≤60 夜间≤50

(3) 环境空气

工程沿线所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，详见表 5.1-2。

环境空气质量标准(摘录)

表 5.1-2

污染物名称		□TSP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级浓度限值	日平均	300

(4) 水环境

本次输电线路改造工程均不涉及饮用水水源保护区，220kV 瓯昆线改造工程输电线路一档跨越万全镇瑶山河段。万全镇瑶山河段地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。评价标准见表 5.1-3。

环
境
质
量
标
准

水环境评价标准

表 5.1-3

标准号及名称	执行类别(级别)	主要指标	标准值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	IV类	pH	6~9
		COD	≤30mg/L
		BOD ₅	≤6mg/L
		氨氮	≤1.5mg/L
		石油类	≤0.5mg/L

6 建设项目工程分析

6.1 工程建设必要性

温州绕城高速西南线工程起于鹿城仰义，经郭溪、瞿溪、潘桥、桐溪、碧山、陶山、荆谷、马屿、仙降、飞云、万全、郑楼、宋埠，终点设瑞安阁巷，采用双向六车道高速公路标准建设，全长 57.2km，对联系主要交通干线，转换城市交通和对外交通有重要作用。由于高速公路多采用高架形式，与电力线路交叉时绝大部分不能满足电力规程中的交叉跨越距离要求。为了保证温州绕城高速西南线工程的顺利建设以及安全运行，保证现有电力线路的安全运行，现急需对涉及到的 220kV 线路进行抬高或移位改造。

6.2 工程选址选线与产业政策及规划的合理性分析

6.2.1 与法律、法规的一致性分析

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。因此，温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规要求。

6.2.2 工程建设与当地规划符合性分析

根据《浙江省公路网交通规划》（2003~2020 年），浙江省公路主骨架为“两纵两横十八连三绕三通道”，其中“三绕”分别是“杭州绕城公路、宁波绕城公路和温州绕城公路”，温州绕城高速公路西南线工程，是温州绕城公路的其中一段。因此，温州绕城高速公路西南线工程建设符合浙江省公路网交通规划，属于拟定建设项目。

《温州市城市总体规划》（2003~2020 年）的综合交通规划中提出公路交通网络由高速公路系统、城市快速路系统和其他公路组成，其中高速公路系统主要由“绕城西线、甬台温复线、绕城北线、绕城南线、平阳宋埠、瑞安林洋之间的高速公路、灵金高速、诸永高速、龙丽温高速以及龙丽温至泰顺连接线”组成，因此，温州绕城高速公路西南线工程建设符合《温州市城市总体规划》（2003~2020 年）。

《瑞安市市域总体规划》（2006~2020 年）市域综合交通规划提出高速公路

主要建设“两纵一横一绕”，总里程达到 98km，其中一纵为“甬台温高速公路瑞安段”，03 年已建成，二纵为“甬台温高速公路复线”，一横为“龙丽温高速公路瑞安段”，一绕为“温州绕城高速公路瑞安段”。温州绕城高速公路西南线工程，在瑞安市境内路段长约 25km，即为温州绕城高速公路瑞安段，因此，温州绕城高速公路西南线工程的建设符合《瑞安市市域总体规划》（2006~2020 年）。

由于温州绕城高速公路西南线工程的建设，原有部分 110kV、220kV 高压线将不满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，同时结合《温州市电力工程布点及通道规划修编》，需将原有线路进行迁移改造。国网浙江省电力公司于 2014 年 12 月 5 日以浙电运检[2014]953 号文对温州绕城高速西南线沿线 220kV 改造工程可行性研究报告进行了批复（见附件 2）。

因此，为配合温州绕城高速公路西南线工程的建设，而进行的温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程建设符合城市规划、电网规划，同时工程线路路径在选择及设计时已充分听取当地政府、规划部门和当地受影响群众的意见，避开主要居民集中区等环境保护目标，与当地城乡规划相协调。

6.2.3 与国家产业政策符合性分析

工程属国家基础设施建设工程，根据国家发展改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 修正)》，电力行业的电网改造及建设项目是国家鼓励的优先发展产业。因此，本项目建设符合国家产业政策。

6.2.4 选线合理性分析

本次温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程部分线路仅对原有线路进行抬高改造，相对于需改造线路的现状走向，本工程线路路径方案环境影响敏感保护目标数量未明显增加，对周围环境的影响相对减小。

本输电线路工程较短，敏感点较少，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区域，工程路径方案已得到了平阳县住房和城乡建设局的确认（见附件 3），线路选择较为合理。

综上所述，工程线路选线是合理的。

6.2.5 与地方生态规划符合性分析

（1）与瑞安市生态功能区规划的符合性分析

根据《瑞安市生态功能区规划》，220kV 瓯昆线改造工程途经飞云江中游丘

陵农林业生态环境功能小区（V1-40381B03），功能区生态保护要求以及工程与
其的符合性分析详见表 6.2-1，工程与瑞安市生态功能区划位置关系图见附图
6.2-1。

220kV 瓯昆线改造工程不属于工业污染项目，工程建设满足飞云江中游丘陵
农林业生态环境功能小区（V1-40381B03）的准入要求。

（2）与平阳县生态功能区规划的符合性分析

根据《平阳县生态功能区规划》，220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改
造工程、220kV 瓯昆线改造工程输电线路经过平阳中北部水土保持及农林业生态
环境功能小区（IV3-3 0326B02），功能区生态保护要求以及工程与
其的符合性分析详见表 6.2-1，工程与平阳县生态功能区划位置关系图见附图 6.2-2。

220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程、220kV 瓯昆线改造工程不
属于工业污染项目，工程建设满足平阳中北部水土保持及农林业生态环境功能小
区（IV3-3 0326B02）的准入要求。

工程建设与温州市、瑞安市、平阳县生态环境功能区规划的符合性分析一览表

表 6.2-1

项目名称	生态功能小区	小区名称	建设开发活动的环境保护要求	符合性分析
220kV 瓯昆线改造工程	限制准入区	飞云江中游丘陵农林业生态环境功能小区 (V1-40381B03)	限制二类、禁止三类工业建设项目。	工程为温州绕城高速公路西南线配套工程，不属于二类、三类工业建设项目，满足环保准入要求。
220kV 南瑞线改造工程、 220kV 南仙线改造工程、 220kV 瓯昆线改造工程	限制准入区	平阳中北部水土保持及农林业生态环境功能小区 (IV3-3 0326B02)	发展优势特色农产品和绿色食品工业以及无污染工业	本工程不属于工业建设项目，工程的建设会为旅游业发展提供电力保障，促进区域旅游业的发展，满足准入要求
			着重发展以山水自然资源、生态休闲农业为依托的观光旅游、餐饮娱乐、休闲度假等休闲旅游业	

6.3 污染源分析

6.3.1 工频电场、工频磁场

高压输电线运行时，由于输电线路及其配件等带高压电的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流，产生电磁感应。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场，在我国工频为 50Hz。表征静电感应的物理量主要有电场强度、感应电压和感应电流等。

输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列及周围环境有关。

6.3.2 噪声

(1) 施工期

输电线路施工主要集中在塔基、牵张场附近，作业以人工为主，施工机械少，噪声源强相对较小。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，主要施工设备源强见表 6.3-1。

主要施工设备噪声源强一览表

表 6.3-1

施工阶段	施工机械设备	声压级/dB(A)	
		距声源 5m	距声源 10m
土石方阶段	挖掘机	82~90	78~86
	推土机	83~88	80~85
	载重汽车	82~90	78~86
基础	打桩机	100~110	95~105
架线	角磨机	90~96	84~90

(2) 运行期

输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生频繁的电晕放电现象，从而产生电晕噪声。根据以往监测资料，在较好天气情况下，一般 220kV 输电线路走廊下的噪声增量在 2dB (A) 以下，不会改变线路周围的声环境质量。线路与杆塔绝缘子接口处由于放电会产生电晕噪声，但放电时间有限，属偶发性噪声。根据现场监测情况，晴朗天气条件下，人耳在线路正下方感觉不到线路噪声，听到的基本都是背景噪声。

6.3.3 污废水

(1) 施工期

施工期污废水包括施工生产废水和施工人员生活污水。

施工生产废水包括塔基基础开挖废水、混凝土拌合冲洗废水、机械冲洗废水等。根据工程可行性研究报告，线路工程所处位置地下水位埋藏较深，水量较少，基础开挖时基本不会产生开挖废水。输电线路混凝土一般采用人工拌和，除少量渗入地下外，基本无废水排放。机械维护冲洗废水量与冲洗的施工机械数量有关，本工程大约为 1~5m³/d，污染物主要为石油类，约 15mg/L。

施工期施工人员以租住附近的民房为主，生活污水可纳入当地生活污水处理系统处理。

(2) 运行期

输电线路运行期无污废水产生与排放。

6.3.4 固体废物

(1) 施工期

施工期固体废物包括建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾在施工结束后由当地环卫部门统一收集处理；施工人员的生活垃圾按施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d，施工人员一般租住附近农民房，生活垃圾纳入当地垃圾处理系统。

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程共需拆除原线路老塔约 11 基，拆除原线路老线（路径长度总和）约 3.35km（详见表 6.3-2），拆除原有架空线路和塔基产生的金属材料将由国网浙江省电力公司温州供电公司回收进行综合利用。

各线路改造工程拆除塔基、线路一览表

表 6.3-2

序号	项目名称	拆除塔基数（基）	拆除输电线路长度（km）
1	220kV 南瑞线改造工程	1	0.4
2	220kV 南仙线改造工程	2	0.45
3	220kV 瓯昆线改造工程	8	2.5
合计		11	3.35

(2) 运行期

输电线路运行期不产生固体废弃物和危险废物。

6.3.5 施工废气

施工期环境空气主要污染源为干燥天气时的地面扬尘，以及施工机械、车辆排放的发动机尾气。

扬尘主要由机械开挖与回填作业、车辆启动与运行等引起地面起尘，尤其是在干燥天气时，施工区的粉尘浓度可达 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

6.3.6 工程占地

(1) 永久占地

本次温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程，需新建杆塔 20 基，共需占地约 1280m^2 。

(2) 临时占地

本次温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程设牵引场、张力场各 3 个，牵引场占地按 $750\text{m}^2/\text{个}$ 计，张力场按 $1250\text{m}^2/\text{个}$ 计。共需临时占地 6000m^2 。

本次温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程拆除现有塔基 11 基，临时占地 704m^2 。

牵引场、张力场在选择时一般利用乡村道路和未利用地等，施工结束后按原有土地利用类型进行植被恢复，对周边环境的影响较小。

工程占地详细情况见表 6.3-3。

工程占地情况表

表 6.3-3

单位: m^2

项目	占地类型	项目组成	占地面积	备注
温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程	永久占地	新建线路工程	1280	新建塔基 20 基
	临时占地	拆除现有线路	704	拆除塔基 11 基
		牵引场	2250	牵引场以 $750\text{m}^2/\text{个}$ 计
		张力场	3750	张力场以 $1250\text{m}^2/\text{个}$ 计
		小计	7984	

7 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气污染物	施工扬尘、 施工机械 尾气	TSP、CO、 SO ₂ 、NO ₂ 、 C _n H _m	/	/
水污染物	施工废水： 机械设备 冲洗废水	SS、pH 石油类	机械冲洗废水约 1~5m ³ /d， 石油类≈15mg/L。	机械维护冲洗废水经 隔油、沉淀后回用。
	生活污水	COD BOD ₅ 氨氮	施工期：7.2m ³ /d； 运行期：0	生活污水纳入当地污 水处理系统
固体废物	建筑垃圾、 生活垃圾	建筑垃圾、 生活垃圾	施工期：50kg/d 运行期：0	废弃杆塔金属构件和 线材等建筑垃圾由国 网浙江省电力公司温 州供电公司统一回收 处理。 集中收集，纳入当地 垃圾处理系统处理。
噪声	施工机械 噪声绞磨 机、牵张机 等)运行期 线路噪声	<i>L</i> _{eq}	施工期： 挖掘机：78~86dB (A) (10m) 载重汽车：78~86dB (A) (10m) 推土机：80~85dB (A) (10m) 打桩机：95~105dB (A) (10m) 角磨机：84~90dB (A) (10m) 运行期： 基本无噪声影响	施工期：执行《建筑 施工场界环境噪声排 放标准》 (GB12523-2011) 限 值；
电磁环境	架空输电 线路	工频电场强 度、 工频磁感应强 度	工频电场强度≤4kV/m 工频磁感应强度≤0.1mT 农田区工频电场强度 ≤10kV/m	敏感点工频电场强度 ≤4kV/m 工频磁感应强度 ≤0.1mT 农田区工频电场强度 ≤10kV/m

主要生态影响(不够时可附另页)

(1) 植被破坏

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程对生态环境的影响主要为工程占地（即塔基永久占地和临时占地）和各类施工作业引起的植被砍伐和损坏。工程区域均不涉及国家级、省级保护野生动植物及古树名木。

220kV 瓯昆线改造工程部分输电线路经过区域为丘陵山地，塔基施工占地区植被主要为马尾松、杉树林、柳杉等乔灌木等；220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程及 220kV 瓯昆线改造工程部分输电线路所经区域主要为平原地带，塔基施工占地以耕地为主，周边植被主要为水稻等常见农作物。

工程塔基总体占地面积小，且塔基四周的植被可以恢复。塔基施工临时占地主要包括临时道路和牵张场占地，牵张场施工完成后，按原有土地利用类型进行植被恢复。施工临时便道主要利用现有乡、村道路，不新建道路，影响较小。

(2) 水土流失

线路塔基开挖以及施工占地和施工作业将造成一定植被破坏，损坏水土保持设施，会引发新的水土流失。

8 现有工程环境回顾评价

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程现有输电线路已建成运行，本次评价在对改建工程进行环境影响预测前，首先对本项目现有线路污染物排放进行现状达标分析。

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程现有输电线路现有污染物主要有电磁、噪声等。以下对各环境要素进行回顾评价。

8.1 电磁环境质量现状

监测条件、监测仪器、监测方法见“专题一 电磁环境影响评价”章节。监测点位见图 1.3-1~图 1.3-2，监测结果见表 8.1-1。

工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

表 8.1-1

序号	迁改线路名称	监测点位	监测点与现有线路工程位置关系	监测点与迁改后线路工程位置关系	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	现有线路边导线投影西侧约 25m	距改造后线路边导线投影西侧约 25m	6.74×10^{-2}	0.078
2	220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	现有线路边导线投影东侧约 15m	距改造后线路边导线投影东侧约 15m	0.394	0.103
3		平阳县万全镇东湾村詹昌顺家	现有线路边导线投影东侧约 30m	距改造后线路边导线投影东侧约 30m	0.131	0.127
4	220kV 瓯昆线改造工程	平阳县万全镇瑶山村高速施工板房	现有线路边导线下方	距改造后线路边导线投影西侧约 240m	0.789	1.265
5		平阳县万全镇瑶山村联建房	现有线路边导线投影西侧约 20m	距改造后线路边导线投影西侧约 255m	0.111	0.129
6		平阳县万全镇瑶山村出租房	现有线路边导线下方	距改造后线路边导线投影西侧约 180m	0.216	0.420
7		平阳县万全镇瑶山村寺庙	现有线路边导线投影西侧约 8m	距改造后线路边导线投影西侧约 170m	3.12×10^{-2}	0.053

由监测结果可知，各线路迁改工程评价范围内住宅、工厂等有公众居住的建筑物工频电场强度监测结果均小于评价标准 4kV/m，工频磁感应强度检测结

果均小于评价标准 0.1mT。

8.2 声环境质量现状

监测条件、监测仪器、监测方法见前文第“4.1”章节。监测点位见图 1.3-1~图 1.3-2，监测结果见表 8.1-2。

声环境质量现状监测结果

表 8.1-2

序号	工程名称	监测点位	监测点与工程位置关系	监测点与迁改后线路工程位置关系	监测时间及结果 dB(A)		备注
					昼间	夜间	
1	220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	现有线路边导线投影西侧约 25m	距改造后线路边导线投影西侧约 25m	46.7	39.6	
2	220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇东湾村詹昌顺家	现有线路边导线投影东侧约 30m	距改造后线路边导线投影东侧约 30m	44.0	37.6	
3		平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	现有线路边导线投影东侧约 15m	距改造后线路边导线投影东侧约 15m	52.1	38.7	交通噪声
4	220kV 瓯昆线改造工程	平阳县万全镇瑶山村高速施工板房	现有线路边导线下方	距改造后线路边导线投影西侧约 240m	55.9	41.8	施工交通噪声
5		平阳县万全镇瑶山村联建房	现有线路边导线投影西侧约 20m	距改造后线路边导线投影西侧约 255m	48.1	40.6	交通工业噪声
6		平阳县万全镇瑶山村出租房(出租房编号: IE25-A0007)	现有线路边导线投影西侧约 5m	距改造后线路边导线投影西侧约 180m	49.9	39.7	交通噪声
7		平阳县万全镇瑶山村寺庙	现有线路边导线投影西侧约 8m	距改造后线路边导线投影西侧约 170m	44.1	40.1	

根据监测结果，220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程、220kV 瓯昆线改造工程现有线路声环境评价范围内监测点位声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

9 改建工程环境影响分析

9.1 施工期环境影响

9.1.1 声环境影响

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程为线路工程。输电线路施工噪声主要有：架线施工中，角磨机等施工机械产生的噪声；搬运车、自卸卡车和运输车辆产生的噪声；以及施工人员喧哗噪声。工程线路架设以人工为主，作业人员喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。

工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

9.1.2 污废水影响

施工期污废水主要为生产废水和生活污水。

线路工程所处位置地下水位埋藏较深，水量较少，基础开挖时基本不会产生开挖废水。输电线路混凝土一般采用人工拌和，除少量渗入地下外，基本无废水排放。因此，生产废水主要来自施工机械设备冲洗，含浓度石油类等。施工机械设备冲洗需设置隔油沉淀池处理后回用。

生活污水主要为施工人员洗涤废水和粪便污水等，含有 COD、BOD₅ 及动植物油等，一般生活污水中 COD 浓度为 400mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L。由于施工人员较少（仅约 50 人），施工时间短，排放量较小，且线路工程施工人员分散，一般租用民房居住，产生的生活污水纳入当地已有的污水处理系统，对水环境影响较小。

9.1.3 固体废物影响

施工期固体废物包括建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾在施工结束后由当地环卫部门统一收集处理；施工人员的生活垃圾按施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d，施工人员一般租住附近农民房，生活垃圾纳入当地垃圾处理系统。

工程共需拆除原线路老塔约 11 基，拆除原线路老线（路径长度总和）约 3.35km，拆除原有架空线路和塔基产生的金属材料将由国网浙江省电力公司温州供电公司回收进行综合利用。

9.1.4 施工废气影响

输电线施工对环境空气的影响主要为塔基基面开挖等施工作业产生的施工扬尘，但输电线路施工点分散、跨距长、时间短，工程量小，在采取及时洒水降尘等措施后，对沿线居民点环境空气质量基本没有影响。

9.1.5 生态环境影响

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程共需拆除原线路塔基 11 基，拆除原输电线路路径总长约 3.35km；新建杆塔 20 基，新架线路路径总长约 4.35km。具体情况详见表 1.1-1、表 1.3-5)。

工程沿线土地利用现状主要以少量林地和耕地为主，植被以桉树、水稻等为主。架空输电线路除塔基建设可能破坏周边小面积绿化地之外，线路走廊沿线对周围生态环境基本无影响。牵引场、施工临时道路等施工临时占地应在施工结束后即可恢复原有土地利用功能，影响较小；塔基建设后，应对原有周围土地利用类型进行植被恢复，栽种与塔基周围相类似植被，防止水土流失。拆除的塔基区域进行植被恢复，栽种与塔基周围相类似植被，防止水土流失。

工程所在区域均不涉及古树名木和珍稀保护动植物，工程建设无此方面的影响。

9.2 营运期环境影响

9.2.1 电磁环境影响

本次线路改造工程输电线路架空段电磁环境影响采用模式计算的方法进行预测。

根据预测分析，工程线路在预测模式下工频电磁强度、工频磁感应强度随着距边导线地面投影水平距离的增加总体呈现逐渐衰减趋势。

根据预测，当架空输电线路导线最低对地线高为 6.5m 时，各迁改线路工程评价范围内工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的标准限值；当架空输电线路导线最低对地线高为 10m 时，各迁改线路工程评价范围内地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m、0.1mT 的标准限值。

同时，220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程导线最低对地线高为 8m 时，线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.218~0.854kV/m 之

间、 $1.373\sim 3.754\mu\text{T}$ 之间；220kV 瓯昆线改造工程导线最低对地线高为 20m 时，线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 $0.824\sim 3.029\text{kV/m}$ 之间、 $5.147\sim 16.664\mu\text{T}$ 之间，均低于居民区工频电场 4kV/m 、磁感应强度 0.1mT 的标准要求。

具体内容详见“专题一 电磁环境影响评价”。

9.2.2 声环境影响

根据以往监测资料，在较好天气情况下，220kV 输电线产生的噪声贡献值一般不会超过 2dB ，且随着距离增加迅速衰减。在雨天情况下线路与杆塔绝缘子接口处由于放电会产生电晕噪声，但放电时间有限，属偶发性噪声。根据现场监测情况，晴朗天气条件下，人耳在线路正下方感觉不到线路噪声，听到的基本都是背景噪声。

根据以上分析，本工程 220kV 线路改造运行后，线路噪声对周围居民区的声环境影响较小，对沿线周围地区的声环境影响符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

9.2.3 水环境影响

本工程输电线路工程运行期不产生废水，对周围水环境不产生影响。

9.2.4 固体废物影响

本工程输电线路运行期间无固体废弃物产生，不会对周围环境产生影响。

9.2.5 社会环境影响

(1) 对社会生产生活的影

线路塔基占地主要为林地及少量耕地，原林地、耕地等的占用将影响所涉居民的生产、生活质量。建设单位将严格按照《浙江省土地管理实施办法》等相关法律、法规，对征地涉及的村民进行补偿。

本工程不涉及居民房屋拆迁，工程的建设不会带来移民安置影响。

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程是为配合温州绕城高速公路西南线工程建设的项目，相对于需改造线路的现状走向，本工程线路路径方案环境影响敏感保护目标数量未明显增加，改造后输电线路对周围环境的影响较小。

(2) 交叉跨越的影响

工程为输变电线路迁移工程，部分线路仅对原有线路进行抬高改造，不涉及

跨越铁路、房屋等，与已有的各交叉跨越点均满足规程规范的安全距离要求。因此，工程的建设不会影响沿线电力线、通讯线、公路等的正常运行。

9.3 水土保持

9.3.1 水土流失影响因素分析

水土流失主要发生在工程施工期和运行初期两个时段。

工程施工期塔基的土石方开挖和地表扰动，导致地表大面积裸露，遇到降雨将会引发新的水土流失；工程运行初期，施工活动基本停止，主体工程设计中具有水土保持功能的工程基本实施，水土流失得到一定控制，但由于植物措施发挥作用尚需一段时间，土壤侵蚀强度仍高于建设前强度，仍存在一定的水土流失。

根据已建、在建工程的施工实例，牵张场仅布设在施工阶段，根据具体地形情况布设，主要利用乡村道路和未利用地，占地面积较小，施工完毕后，场地即可恢复。

9.3.2 填方、弃渣量

工程施工时将表土剥离，集中堆放一侧，后期用于塔基区土地平整后的覆土，基本无弃渣。

9.3.3 水土流失预测

(1) 预测模式

本工程施工期和运行初期可能造成水土流失总量，拟采用如下的公式预测。

土壤流失量按下式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量按下式计算：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：

W—扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量, t;

i—预测单元(1, 2, 3.....n)

k—预测时段, 1, 2, 3, 指准备期、施工期和自然恢复期;

F_i —第 i 个单元的面积, km^2 ;

M_{ik} —扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

ΔM_{ik} —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

M_{i0} —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ik} —预测时段(扰动时段), a。

(2) 预测参数

① 扰动地表面积

扰动原地貌、损坏土地面积情况一览表

表 9.3-1

单位: m^2

项目	永久占地	临时占地		扰动地表面积
	新建塔基	拆除塔基	牵引场、张力	
220kV 南瑞线改造工程	128	64	2000	2192
220kV 南仙线改造工程	128	128	2000	2256
220kV 瓯昆线改造工程	1024	512	2000	3536
合计	1280	704	6000	7984

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程塔基占地面积 1280m^2 , 牵引场等临时占地面积 6704m^2 , 扰动地表总面积 7984m^2 。

② 土壤侵蚀模数

本工程输电线路均位于温州市境内。

220kV 瓯昆线改造工程部分线路所在区域为山区, 水土流失现状强度较低, 现状土壤侵蚀强度以微度~轻度为主, 背景土壤侵蚀模数山区取 $400\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$; 工程建设期山区土壤侵蚀强度为极强度, 土壤侵蚀模数取 $15000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$; 工程运行初期土壤侵蚀强度为轻度, 山区取 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程线路沿线为平原, 背景土壤侵蚀模数平原取 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$; 工程建设期平原, 土壤侵蚀模数取 $5000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$; 工程运行初期土壤侵蚀强度为轻度, 山区取 $600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

③ 预测时段

根据同类型工程特点, 结合本期工程水土流失产生的要素与环节, 确定工

程水土流失预测时段分为施工期和工程运行初期 2 个时段，施工期线路塔基及牵张场预测时段为 1 个月；运行初期预测时间为施工结束后 1 年。

(3) 预测结果与分析

本工程水土流失预测结果详见表 9.3-2~表 9.3-4。

由预测结果可知：

220 千伏南瑞线改造工程水土流失总量为 2.8551t，其中新增水土流失量 2.1635t，其中施工期新增水土流失量 0.8867t，约占新增水土流失总量的 40.98%。

220 千伏南仙线改造工程水土流失总量为 2.8551t，其中新增水土流失量 2.1635t，其中施工期新增水土流失量 0.8867t，约占新增水土流失总量的 40.98%。

220kV 瓯昆线改造工程水土流失总量为 4.2316t，其中新增水土流失量 3.2343t，其中施工期新增水土流失量 1.3675 t，约占新增水土流失总量的 42.28%。

220 千伏南瑞线改造工程水土流失预测一览表

表 9.3-2

预测时段	施工期			运行初期			合计
	塔基区	牵张场	小计	塔基区	牵张场	小计	
区域	平原	平原		平原	平原		
地形	平原	平原		平原	平原		
侵蚀面积(hm ²)	0.0128	0.2	0.2128	0.0128	0.2	0.2128	—
原地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	300	300	—	300	300	—	—
预测侵蚀模数(t/km ² ·a)	5000	5000	—	600	600	—	—
侵蚀时间(月)	1	1	—	12	12	—	—
背景水土流失量(t)	0.0032	0.0500	0.0532	0.0384	0.6000	0.6384	0.6916
新增水土流失量(t)	0.0533	0.8333	0.8867	0.0768	1.2000	1.2768	2.1635
预测水土流失量(t)	0.0565	0.8833	0.9399	0.1152	1.8000	1.9152	2.8551

220 千伏南仙线改造工程水土流失预测一览表

表 9.3-3

预测时段	施工期			运行初期			合计
	区域	塔基区	牵张场	塔基区	牵张场	小计	
地形	平原	平原	小计	平原	平原	小计	
侵蚀面积(hm ²)	0.0128	0.2	0.2128	0.0128	0.2	0.2128	—
原地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	300	300	—	300	300	—	—
预测侵蚀模数(t/km ² ·a)	5000	5000	—	600	600	—	—
侵蚀时间(月)	1	1	—	12	12	—	—
背景水土流失量(t)	0.0032	0.0500	0.0532	0.0384	0.6000	0.6384	0.6916
新增水土流失量(t)	0.0533	0.8333	0.8867	0.0768	1.2000	1.2768	2.1635
预测水土流失量(t)	0.0565	0.8833	0.9399	0.1152	1.8000	1.9152	2.8551

220 千伏瓯昆线改造工程水土流失预测一览表

表 9.3-4

预测时段	施工期				运行初期				合计
	塔基区		牵张场	小计	塔基区		牵张场	小计	
地形	山区	平原	平原		山区	平原	平原		
侵蚀面积(hm ²)	0.0128	0.0898	0.2	0.3026	0.0128	0.0898	0.2	0.3026	—
原地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	400	300	300	—	400	300	300	—	—
预测侵蚀模数(t/km ² ·a)	15000	5000	5000	—	1000	600	600	—	—
侵蚀时间(月)	1	1	1	—	12	12	12	—	—
背景水土流失量(t)	0.0043	0.0225	0.0500	0.0767	0.0512	0.2694	0.6000	0.9206	0.9973
新增水土流失量(t)	0.1600	0.3742	0.8333	1.3675	0.1280	0.5388	1.2000	1.8668	3.2343
预测水土流失量(t)	0.1643	0.3966	0.8833	1.4442	0.1792	0.8082	1.8000	2.7874	4.2316

(4) 水土流失危害分析

工程建设扰动原有地形地貌、损坏地表植被、引发水土流失，对主体工程的安全运行及整个项目的景观生态格局将会造成一定程度的影响与危害。

塔基基础等施工过程中将扰动原地形地貌，损坏原有土地，造成地表裸露，从而使其原有的水土保持功能降低或丧失。

9.4 环境风险评价

输电线路运行过程中存在的风险主要为倒杆事故。

目前，线路均按照《关于印发电网差异化规划设计指导意见的紧急通知》（国家电网公司发展[2008]195 号文）要求按一级安全等级进行设计，因此线路安全程度将大大提高，倒杆的概率将大大降低。且一旦倒杆，系统会立即跳闸断路，不会发生电击事故，不会伤及人身安全。因此，基本没有环境风险，安全风险的概率也很小。

9.5 公众参与

公众参与是环境影响评价的重要内容，公众参与可以广泛地让公众预知建设项目的环境影响情况，了解公众对项目建设环境影响的反应和意见。本项目公众参与主要采取对评价范围内居民进行问卷调查的方式进行。

9.5.1 问卷调查及调查结果

本次采用发放调查表和走访调查相结合的方式进行。调查表中对公众关心的电磁感应、噪声等问题设置了针对性的问题。

9.5.1.1 调查对象

本次对工程评价范围内的居民及团体进行了调查。

本次调查对象中团体均为工程可能影响的对象，调查个体对象中均为工程可能影响的对象，具有一定的代表性，调查结果可以反映公众对本工程建设的态度。

9.5.1.2 调查结果与分析

（1）团体调查结果

本次公众参与调查共发放团体调查问卷 5 份，回收有效卷 5 份，回收率 100%。典型公众参与团体调查表见附件 6。

根据团体调查问卷：

- ① 被调查团体表均知道本工程即将建设；
- ② 80.0%被调查团体认为当地环境质量一般，20.0%被调查团体认为当地环境有污染；
- ③ 被调查团体均认为本工程建设可能会给当地带来噪声污染，10.0%的被调查团体者认为本工程建设可能会给当地带来垃圾污染；

④ 60.0%的被调查团体对建设单位的环境信誉的表示满意，20.0%的被调查团体表示不清楚，有一个被调查团体表示不满意；

⑤ 20.0%的被调查团体担心本工程建设会带来电磁环境影响，40.0%担心本工程建设会有噪声影响、10.0%的被调查团体担心本工程建设会带来水环境污染，分别有 60.0%的被调查团体担心本工程建设会对交通、农业造成影响；

⑥ 被调查团体均表示本工程建成后对周边居民居住生活环境有影响但可以接受；

⑦ 被调查团体均表示愿意在本工程环境影响报告表信息公开过程中，公开联系电话等信息。

(2) 个人调查结果

本次公众参与调查共发放个人调查问卷 50 份，回收有效问卷 48 份，回收率 96%。根据对回收调查表的统计，公众参与个人调查统计结果见表 9.5-3。

公众参与调查统计结果

表 9.5-3

问题	答案	共计	百分比
1.您是否知道本工程即将建设	知道	33	68.75%
	不知道	15	31.25%
2.您认为当地环境质量是	良好	4	8.33%
	一般	24	50.00%
	有污染	20	41.67%
	不清楚	0	0.00%
3.您认为当地的环境问题有	水体污染	6	12.50%
	空气污染	11	22.92%
	噪声污染	25	52.08%
	生态破坏	16	33.33%
	垃圾污染	3	6.25%
	无环境问题	0	0.00%
	其他	0	0.00%
4.您对建设单位环境信誉的满意程度：	满意	19	39.58%
	不满意	3	6.25%
	不清楚	26	54.17%
5.您对本工程最担心的环境问题（可多选）：	电磁污染	24	50.00%
	噪声污染	19	39.58%
	水污染	1	2.08%
	景观	15	31.25%
	交通	1	2.08%
	广播、通讯	1	2.08%
	农业影响	11	22.92%

	其他	0	0.00%
6. 您认为本工程建成后对周边居民居住生活环境的影响程度:	影响较大	3	6.25%
	有影响但可以接受	30	62.50%
	影响很小	14	29.17%
	无所谓	1	2.08%
7. 您是否愿意在环境影响报告表信息公开过程中, 公开电话您的姓名、电话等个人信息	愿意	14	29.17%
	不愿意	34	70.83%

根据统计结果可知:

- ① 68.75%的被调查者知道本工程即将建设;
- ② 8.33%的被调查者认为当地环境质量良好, 50.0%被调查者认为当地环境质量一般, 41.67%被调查者认为当地环境有污染;
- ③ 12.5%的被调查者认为本工程建设可能给当地带来水体污染, 22.92%的被调查者认为本工程建设可能会给当地带来空气污染, 52.08%的被调查者认为本工程建设可能会给当地带来噪声污染, 分别有 33.3%、6.25%的被调查者认为本工程建设可能会给当地带来生态破坏及垃圾污染;
- ④ 39.58%的被调查者对建设单位的环境信誉的表示满意, 54.17%的被调查者表示不清楚, 6.25%的被调查者表示不满意;
- ⑤ 50.0%的被调查者担心本工程建设会带来电磁环境影响, 39.58%担心本工程建设会有噪声影响、2.08%的被调查者担心本工程建设会带来水环境污染, 分别有 31.25%、2.08%、2.08%/22.92 的被调查者担心本工程建设会对景观、交通、广播、农业造成影响;
- ⑥ 62.5%的被调查者表示本工程建成后对周边居民居住生活环境有影响但可以接受, 29.17%的被调查者表示影响很小, 6.25%的被调查者表示影响较大, 2.08%的被调查者认为无所谓;
- ⑦ 29.17%的被调查者表示愿意在本工程环境影响报告表信息公开过程中, 公开联系电话等个人信息, 70.83%的被调查者表示不愿意。

9.5.1.3 公众反馈意见及采纳情况

调查期间, 没有群众或团体对本工程建设的有关环境保护方面提出意见和建议。

10 建设项目拟采取的防治措施及预期效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工扬尘、 施工机械尾气	TSP、CO、 SO ₂ 、NO ₂ 、 C _n H _m	施工期减少各类建筑材料的露天堆放，施工作业面及进场道路定期洒水抑尘。	满足《环境空气质量标准》二级标准。
水污染物	生产废水	pH 值、 SS	根据施工废水量，设置相应尺寸的隔油池和沉淀池，机修废水经除油沉淀后回用。	不外排
	生活污水	COD、 BOD ₅ 、 氨氮	线路工程施工生活污水纳入当地污水处理系统。	/
固体废物	建筑垃圾、 生活垃圾	建筑废料、 生活垃圾	生活垃圾收集到指定的垃圾箱(筒)内和建筑垃圾一起由当地环卫部门统一处理； 废弃杆塔金属构件和线材由国网浙江省电力公司温州供电公司统一回收处理。	确保环境卫生
噪声	施工机械噪声	L _{eq}	施工过程中需选用低噪声的机械设备，并加强施工机械的维护保养； 合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，若不能避开在靠近居民区的塔基施工时应经地方环保部门同意，并告知当地居民，避免夜间施工。	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。
电磁环境	输电线路	工频电场、 工频磁场	工程施工需严格按不低于计算线高要求进行架设。	工频电场强度 ≤4kV/m； 工频磁感应强度 ≤0.1mT； 农田等区域工频电场强度≤10kV/m

生态保护措施及预期效果

(1) 牵张场用地应尽量选择乡村道路和未利用地，牵张场施工结束后，应及时平整并按原土地利用现状进行恢复。

(2) 塔基施工开挖土石方尽量回填，暂时未回填的应选择低凹地堆放压实，必要时设置挡墙。塔基施工结束后，对塔基区及周围临时用地进行植被恢复，以提高林草覆盖率，植被恢复采用灌、草结合的方式，植被种类选用本地物种。

(3) 输电线走廊内树木的砍伐必须严格按照《110~750kV 架空送电线路设计规程》(GB 50545-2010)中有关规定进行。自然生长高度不超过 2m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离(考虑树木自然生长高度)大于 4.5m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、粮食作物不砍伐。

(4) 本改造工程共需拆除原线路老塔 11 基，拆除塔基后需对地表植被进行恢复，栽种与原塔基周围相类似植被，防止地表裸露造成新的水土流失。

环保投资

本工程环境保护投资包括施工期与运行期的电磁环境、水环境、生态环境、水土保持、环境空气保护和固体废弃物处置等费用，工程环保投资合计 xx 万元，占工程总投资 xx 万元的 xx，详见表 10-1。

环保投资一览表

表 10-1

单位：万元

项 目		环保措施	费用	备 注
施 工 期	环境空气	场地清扫和洒水抑尘	/	纳入工程投资
	水环境	生活污水	/	纳入沿线村庄污水处理设施
		生产废水 (隔油池、沉淀池)	xx	每个塔基旁各设 1 个无衬砌沉淀池。单价均为 0.2 万元/个
	生态环境	施工场地生态恢复、绿化	xx	100 元/m ² 。
	固体废弃物	施工人员生活垃圾清运	/	纳入当地垃圾处理系统
运 行 期	电磁环境	选用对电磁环境影响小的设施，加强日常运行维护和管 理	/	纳入工程投资
合 计			xx	

11 结论和建议

11.1 工程概况

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程包括：(1) 220kV 南瑞线改造工程：改线长度为 0.4km，拆除老塔 1 基，新建铁塔 2 基；(2) 220kV 南仙线改造工程：改线长度为 0.45km，拆除老塔 2 基，新建铁塔 2 基；(3) 220kV 瓯昆线改造工程：改线长度为 3.5km，拆除老塔 8 基，新建铁塔 16 基。

11.2 工程建设必要性

温州绕城高速西南线工程起于鹿城仰义，经郭溪、瞿溪、潘桥、桐溪、碧山、陶山、荆谷、马屿、仙降、飞云、万全、郑楼、宋埠，终点设瑞安阁巷，采用双向六车道高速公路标准建设，全长 57.2km，对联系主要交通干线，转换城市交通和对外交通有重要作用。由于高速公路多采用高架形式，与电力线路交叉时绝大部分不能满足电力规程中的交叉跨越距离要求。为了保证温州绕城高速西南线工程的顺利建设以及安全运行，保证现有电力线路的安全运行，现急需对涉及到的 220kV 南瑞、南仙线等高压线路进行抬高或移位改造。

11.3 选址、选线与产业政策及规划的合理性分析

本次温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程部分线路仅对原有线路进行抬高改造，相对于需改造线路的现状走向，本工程线路路径方案环境影响敏感保护目标数量未明显增加，对周围环境的影响相对减小。

本输电线路工程较短，敏感点较少，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区域，工程路径方案已得到了平阳县住房和城乡建设局的确认（见附件 3），线路选择较为合理。

11.4 环境质量现状

11.4.1 电磁环境现状

根据监测结果显示，本次各迁改线路工程区域评价范围内住宅、工厂等有公众居住的建筑物工频电场强度监测结果均小于评价标准 4kV/m，工频磁感应强度检测结果均小于评价标准 0.1mT；耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度监测结果均小于评价标准 10kV/m。

11.4.2 声环境现状

根据监测结果，220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程、220kV 瓯昆线改造工程现有线路声环境评价范围内监测点位声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

11.5 改建工程主要环境影响

11.5.1 施工期环境影响

(1) 声环境影响

工程线路架设以人工为主，作业人员喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

(2) 污废水影响

施工生产废水主要来自机械设备冲洗和混凝土拌和废水，主要含浓度较高的 SS、石油类等。输电线路混凝土一般采用人工拌和，除少量渗入地下外，基本无废水排放。施工机械设备冲洗需设置隔油沉淀池处理后回用。

由于施工人员较少，施工时间短，且线路工程施工人员一般租用民房居住，产生的生活污水纳入当地已有的污水处理系统，对水环境影响较小。

(3) 固体废物影响

施工期固体废物包括建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾在施工结束后由当地环卫部门统一收集处理；施工人员的生活垃圾按施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d，施工人员一般租住附近农民房，生活垃圾纳入当地垃圾处理系统。

工程共需拆除原线路老塔约 11 基，拆除原线路老线（路径长度总和）约 3.35km，拆除原有架空线路和塔基产生的金属材料将由国网浙江省电力公司温州供电公司回收进行综合利用。

(4) 生态环境影响

工程沿线土地利用现状主要以林地和少量耕地为主，植被以桉树、水稻等为主。架空输电线路除塔基建设可能破坏周边小面积绿化地之外，线路走廊沿线对周围生态环境基本无影响。牵引场、施工临时道路等施工临时占地应在施工结束后即可恢复原有土地利用功能，影响较小；现有塔基拆除后及新建塔基建设

后，应对原有周围土地利用类型进行植被恢复，栽种与塔基周围相类似植被，防止水土流失。

工程所在区域均不涉及古树名木和珍稀保护动植物，工程建设无此方面的影响。

11.5.2 营运期环境影响

(1) 电磁环境影响

根据预测分析，工程线路在预测模式下工频电磁强度、工频磁感应强度随着距边导线地面投影水平距离的增加总体呈现逐渐衰减趋势。

根据预测，当架空输电线路导线最低对地线高为 6.5m 时，各迁改线路工程评价范围内工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的标准限值；当架空输电线路导线最低对地线高为 8m 时，各迁改线路工程评价范围内地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m、0.1mT 的标准限值。

同时，220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程导线最低对地线高为 8m 时，线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.218~0.854kV/m 之间、1.373~3.754 μ T 之间；220kV 瓯昆线改造工程导线最低对地线高为 20m 时，线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.824~3.029kV/m 之间、5.147~16.664 μ T 之间，均低于居民区工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 的标准要求。

(2) 声环境影响

根据以往监测资料，在较好天气情况下，220kV 输电线产生的噪声贡献值一般不会超过 2dB，且随着距离增加迅速衰减。在雨天情况下线路与杆塔绝缘子接口处由于放电会产生电晕噪声，但放电时间有限，属偶发性噪声。根据现场监测情况，晴朗天气条件下，人耳在线路正下方感觉不到线路噪声，听到的基本都是背景噪声。

根据以上分析，本工程 220kV 线路改造运行后，线路噪声对周围居民区的声环境影响较小，对沿线周围地区的声环境影响符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

11.5.3 水土保持

220 千伏南瑞线改造工程水土流失总量为 2.8551t，其中新增水土流失量

2.1635t，其中施工期新增水土流失量 0.8867t，约占新增水土流失总量的 40.98%。；

220 千伏南仙线改造工程水土流失总量为 2.8551t，其中新增水土流失量 2.1635t，其中施工期新增水土流失量 0.8867t，约占新增水土流失总量的 40.98%。；

220kV 瓯昆线改造工程水土流失总量为 4.2316t，其中新增水土流失量 3.2343t，其中施工期新增水土流失量 1.3675t，约占新增水土流失总量的 42.28%。

牵张场用地应尽量选择乡村道路和未利用地，牵张场施工结束后，应及时平整并按原土地利用现状进行恢复。塔基施工开挖土石方尽量回填，暂时未回填的应选择低凹地堆放压实，必要时设置挡墙。塔基施工结束后，对塔基区及周围临时用地进行植被恢复，以提高林草覆盖率，植被恢复采用灌、草结合的方式，植被种类选用本地物种。输电线走廊内树木的砍伐必须严格按照《110~750kV 架空送电线路设计规程》(GB 50545-2010)中有关规定进行。自然生长高度不超过 2m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离(考虑树木自然生长高度)大于 4.5m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、粮食作物不砍伐。拆除塔基后需对地表植被进行恢复，栽种与原塔基周围相类似植被，防止地表裸露造成新的水土流失。

11.6 工程环保措施

(1) 保证输电导线及其设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

(2) 施工过程中需选用低噪声的机械设备、合理安排施工时间；合理布置施工场地，牵张场等场地远离居民住宅；线路塔基施工虽历时短，但应合理安排塔基位置，尽量远离居民区，避开居民休息时间，若不能避开在靠近居民区的塔基施工时应告知当地居民，避免夜间施工。

(3) 施工生产废水采用隔油池和沉淀池进行处理，机修废水经除油后回用。线路工程施工生活污水纳入当地污水处理系统。

(4) 施工期减少各类建筑材料的露天堆放，施工作业面及交通运输干线定期洒水。

(5) 建筑垃圾应分类回收利用，禁止乱堆乱放，施工结束后由环卫部门统一处理；生活垃圾纳入当地垃圾收集处理系统。

(6) 线路走廊内树木的砍伐必须严格按照相关规程要求进行，自然生长高度不超过 2m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4.0m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.0m 的果树、粮食作物不砍伐；牵张场等临时用地尽量选择未利用地，施工结束后及时按原土地利用现状恢复；塔基施工开挖土石方尽量回填，暂时未回填的应选择低凹地堆放压实，必要时设置挡墙；施工过程中，应对裸露地表和临时堆土采用土工布进行围护，以减少水土流失量。

11.7 公众参与

公众参与调查共发放团体调查问卷 5 份，回收有效卷 5 份，回收率 100%；共发放个人调查问卷 50 份，回收有效问卷 48 份，回收率 96%。通过调查，居民及有关团体均对本工程的积极作用较为认可。

11.8 评价结论与建议

温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程的建设符合环境保护法律法规、符合国家产业政策、符合当地总体规划及生态功能区划、改建方案得到了相关部门的同意。作为温州绕城高速公路西南线（仰义至阁巷）工程配套工程，其建设对当地的社会经济发展将起到较大的促进作用，经济效益、社会效益较明显。

工程建成运行后，对周围电磁环境、声环境和生态环境影响不大，同时对水环境、环境空气等无影响。通过采取相应的环保措施及环境管理措施可以对不利影响给予最大程度的减缓。因此，只要项目在建设中认真落实“三同时”，在建成运行后又能切实加强环保管理，做好环境污染综合防治工作，从环境保护角度看，温州绕城高速西南线沿线 220kV 南瑞、南仙线等线路改造工程的建设是可行的。

专题一 电磁环境影响评价专题

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国电力法》，1995 年 12 月 28 日；
- (4) 《电力设施保护条例》，1998 年 1 月 7 日；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，[1998]国务院第 253 号令；
- (6) 《电磁辐射环境保护管理办法》，[1997]国家环保局第 18 号令。

1.1.2 规范、导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ/T24-2014；
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (3) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996；
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

1.1.3 工程设计文件

(1) 《温州绕城高速西南线沿线高压线路改造工程 220kV 部分可行性研究报告》，温州电力设计有限公司，2014 年 4 月。

1.2 标准与范围

1.2.1 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的推荐值，以 4kV/m 作为住宅、工厂等有公众居住、工作的建筑物工频电场评价标准，以 0.1mT 作为工频磁场评价标准；以 10kV/m 作为耕地、园地、养殖水面、道路等场所的工频电场评价标准。

1.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求，确定本次 220kV 瓯昆线改造工程和 220kV 南仙线改造工程评价电磁环境影响评价等级为

二级，220kV 南瑞线改造工程等级为三级。

1.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求，确定本次迁改工程电磁环境影响评价范围为：架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的带状区域。

1.3 电磁环境保护目标

各迁改工程沿线评价范围内电磁环境保护目标见表 b-1。

改造工程线路沿线电磁环境保护目标情况一览表

表 b-1

项目名称	保护对象	保护对象与工程位置关系	保护对象概况	保护要求
220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	距改造后线路边导线投影西侧约 25m	2层坡顶砖混房	D
220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	距改造后线路边导线投影东侧约 15m	1层坡顶板房	D
	平阳县万全镇东湾村詹昌顺家	距改造后线路边导线投影东侧约 30m	2层坡顶砖混房	D
220kV 瓯昆线改造工程	三都王村民房及温州绕城高速西南线工程第 10 标段工作委员会板房	线路边导线下方	1~4 层平(坡)顶砖混(板)房	D
	林庄村民房	线路边导线下方	1 层坡顶	D

注：D——工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 0.1mT。

2 电磁环境质量现状

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测时间和环境条件

监测条件见表 b2，监测点位见图 1.3-1~图 1.3-2。

监测时间：昼间为 9:00~12:00，夜间为 22:00~24:00。

监测期间气象条件

表 b2

检测时间	天气	气温(°C)	相对湿度(%)	大气压(kPa)	风速 (m/s)
2015年3月11日	晴	9	61	101.7	1.3
2015年3月12日	晴	9	68	101.7	0.8

2.3 监测方法和依据

- (1) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996);
 (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2.4 监测仪器

监测仪器及指标见表 b3。

电磁辐射分析仪

表 b3

仪器名称	电磁辐射分析仪
生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司
型号规格	KH5931
内部编号	DQ2014-XJ33
出厂编号	135931013
测量频率范围	电场: 15Hz-100kHz; 磁场: 15Hz-10kHz
量程	工频电场: 0.5V/m~100kV/m; 工频磁场: 15nT~3mT
校准单位	中国计量科学研究院
校准有效期	2014年7月7日~2015年7月6日
证书编号	XDdj2017-2305

2.5 监测结果与分析

工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 b4。

工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

表 b4

序号	迁改线路名称	监测点位	监测点与现有线路工程位置关系	监测点与迁改后线路工程位置关系	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
1	220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	现有线路边导线投影西侧约25m	距改造后线路边导线投影西侧约25m	6.74×10^{-2}	0.078
2	220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	现有线路边导线投影东侧约15m	距改造后线路边导线投影东侧约15m	0.394	0.103
3		平阳县万全镇东湾村詹昌顺家	现有线路边导线投影东侧约30m	距改造后线路边导线投影东侧约30m	0.131	0.127
4		平阳县万全镇	现有线路边导	距改造后线路边	0.789	1.265

序号	迁改线路名称	监测点位	监测点与现有线路工程位置关系	监测点与迁改后线路工程位置关系	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	220kV 瓯昆线改造工程	瑶山村高速施工板房	线下方	导线投影西侧约 240m		
5		平阳县万全镇瑶山村联建房	现有线路边导线投影西侧约 20m	距改造后线路边导线投影西侧约 255m	0.111	0.129
6		平阳县万全镇瑶山村出租房	现有线路边导线下方	距改造后线路边导线投影西侧约 180m	0.216	0.420
7		平阳县万全镇瑶山村寺庙	现有线路边导线投影西侧约 8m	距改造后线路边导线投影西侧约 170m	3.12×10^{-2}	0.053
8		平阳县万全镇林庄村木盒厂	现有线路边导线投影东侧约 70m	改造后线路边导线下方	9.46×10^{-2}	0.081
9		平阳县万全镇三都王村陈忠付家	现有线路边导线投影东侧约 140m	改造后线路边导线下方	1.35×10^{-3}	0.020
10		平阳县万全镇三都王村 1F 坡顶房	现有线路边导线投影东侧约 160m	改造后线路边导线下方	3.20×10^{-3}	<0.015
11		平阳县万全镇三都王村振兴路 135 号	现有线路边导线投影东侧约 190m	改造后线路边导线下方	9.19×10^{-4}	0.022
12		平阳县万全镇三都王村郑国庆家所在居民楼(10kV 线旁)	现有线路边导线投影东侧约 200m	改造后线路边导线下方	1.89×10^{-3}	0.123
13		平阳县万全镇三都王村温州绕城高速西南线路工程第 10 标段工作委员会	现有线路边导线投影东侧约 130m	距改造后线路边导线投影西侧约	8.71×10^{-3}	0.022

由监测结果可知,各线路迁改工程评价范围内住宅、工厂等有公众居住的建筑物工频电场强度监测结果均小于评价标准 4kV/m,工频磁感应强度检测结果均小于评价标准 0.1mT。

3 电磁环境影响预测评价

本报告对 220kV 瓯昆线改造工程、220kV 南仙线改造工程采用类比监测与

模型计算相结合的方法进行电磁环境影响预测评价。220kV 南瑞线改造工程仅采用模型预测的方式进行预测。

3.1 类比监测

3.1.1 可比性分析

本次 220kV 瓯昆线改造工程、220kV 南仙线改造工程拟选用已运行的位于福建省三明市的三明新胜~列西 220kV 线路工程中单回路段作为类比对象。线路可比性分析见表 b5。

线路可比性分析一览表

表 b5

序号	项目	三明新胜~列西 220kV 线路工程中单回路段	220kV 瓯昆线改造工程、220kV 南仙线改造工程(本工程)
1	电压等级	220kV	220kV
2	架设方式	单回路	单回路
3	导线类型	2×JL/G1A-400/35	2×JL/G1A-400/35
4	架线高度	26m	/

从类比分析可以看出，本工程与三明新胜~列西 220kV 线路工程中单回路段的电压等级、架设方式、导线面积等参数都较为相似，所以采用石狮鸿山热电厂~青山（港前）220kV 线路工程作为本工程的类比对象是可行的。

3.1.2 工频电场、工频磁场监测结果

3.1.2.1 监测项目

工频电场、工频磁场。

3.1.2.2 监测布点

三明新胜~列西 220kV 线路工程中单回路段沿线各个环境敏感点各设一个监测点位，另外垂直于三明新胜~列西 220kV 线路布置一条监测路径，以导线弧垂最低处线路中心投影点为监测原点，测点间距为 5m，顺序测至边导线地面投影外 25m 止。

3.1.2.3 监测仪器

工频电场、工频磁场测量仪器：EFA-300 工频电磁场分析系统。

检定有效期限：2014 年 2 月 28 日。

校准单位：上海市计量测试技术研究院国建计量测试中心。

3.1.2.4 监测日期及环境条件

监测日期：2013 年 11 月 15 日~2013 年 11 月 16 日；

天气：晴； 气温：23.5℃~26.3℃、26.2℃~28.3℃；

相对湿度：45.3%~47.6%、42.6%~46.4%；

风速：0~1.2m/s、0~0.8m/s。

3.1.2.5 监测结果及分析

(1) 环境敏感点

三明新胜~列西 220kV 线路沿线环境敏感点电磁环境现状监测结果详见表 b7。

三明新胜~列西 220kV 线路工程电磁环境验收监测结果一览表
(沿线环境敏感点)

表 b6

监测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
梅列区列西街 道群英一村	群英社区 62 幢	楼前	46.02	0.489
		2 层阳台中间		0.657
	群英社区 63 幢	楼前		0.441
		2 层阳台中间		1.149
	群英社区 71 幢	楼前		0.289
		4 层阳台中间		0.475
	群英社区 72 幢	楼前		0.185
		4 层阳台中间		0.330
	群英社区 78 幢	楼前		0.434
		3 层阳台中间		0.609
群英社区 79 幢	楼前		0.271	
	3 层阳台中间		0.318	
梅列区陈大镇 砂蕉村	吴某家	门前		0.894
	李某家	门前		0.026
将乐县白莲镇 大王村	李某家养猪棚	门前		0.032
	邓某家	门前		0.136
		肖某家	门前	
	伍某家	门前		0.059
		2 层阳台		0.062
	伍某家	门前		0.055
	伍某家	门前		0.049
	伍某家	门前		0.048
	伍某家	门前		0.043
伍某家	门前		0.034	
将乐县黄潭镇 将溪村	谢某家	门前		0.040
	谢某家	门前		0.027
	陈某家	门前		0.022

以上现状监测结果表明，三明新胜~列西 220kV 线路投入试运行后，线路沿线各个环境敏感点工频电场强度监测值在 7.88V/m~0.904kV/m 之间；工频磁感应强度监测值在 0.022 μ T~1.149 μ T 之间，所有环境敏感点监测值分别满足 4kV/m、0.1mT 的验收执行标准要求。

(2) 沿线其他区域

三明新胜~列西 220kV 线路工程 92#~93#塔之间监测断面监测结果详见表 b7。

三明新胜~列西 220kV 线路工程电磁环境现状监测结果一览表
(衰减断面)

表 b7

点位简述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
三明新胜~列西 220kV 线路工程 (对地线高 26m)	0m	278.8	0.097
	5m	312.6	0.092
	10m	321.8	0.080
	15m	302.7	0.056
	20m	234.9	0.050
	25m	210.1	0.045

以上现状监测结果表明，三明新胜~列西 220kV 线路工程投入运行后，线路监测断面工频电场强度监测值在 210.1V/m~321.8V/m 之间；工频磁感应强度监测值在 0.045 μ T~0.097 μ T 之间；三明~列西 220kV 线路工程 92#~93#塔之间监测断面随着与线路边导线距离增加监测值呈衰减趋势。

由于类比监测过程中，受天气、地形、障碍物及其他干扰源等因素影响，因此监测结果与预测结果有一定出入，在无畸变产生的情况下，一般工频电磁场强度和工频磁感应强度监测结果均小于预测结果。

根据线路类比分析，只要严格按照设计要求对输电线路进行设计施工，工程线路建成后，线路下方的电场强度和磁感应强度将满足评价标准要求。同时，导线距离地面越近，地面处的电场强度和磁感应强度越大；距导线水平距离越远，地面处的电场强度和磁感应强度越小。

3.2 模式预测

3.2.1 计算模式

线路模型计算采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附

录 C 中附录 C 及附录 D 中的计算方法, 分别计算各 220kV 线路在各预测点处的电磁场强度。

A. 电场强度计算模式

由矩阵方程计算多导线线路上的等效电荷:

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

式中: $[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵;

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵;

$[\lambda]$ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

按对地电压的计算法计算三相对地电压 U_n , 根据输电线类型, 取 $n=6$, $U_1=U_4$, $U_2=U_4$, $U_3=U_6$ 。由镜像原理求得导线之间的电位系数 λ , 分别得到 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵。电位系数 λ 按下式计算:

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (2c)$$

式中: ϵ_0 —空气介电常数, $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-2} F/m$;

R_i —各导线半径;

h_i —各导线离地面垂直距离;

L_{ij} —各导线间的距离;

L_{ij}' —各导线和其对地的镜像导线间的距离。

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入, 则上式中 R_i 的计算式为:

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (3)$$

将 $[U]$ 与 $[\lambda]$ 代入式(1)求得等效电荷复数量的实部 $[Q_R]$ 和虚部 $[Q_I]$ 两部分, 再由下式计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量:

$$\overline{E_x} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (4a)$$

$$\overline{E_y} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (4b)$$

式中： E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量；

上式中：

$$E_{xR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_R \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5a)$$

$$E_{xI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_I \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5b)$$

$$E_{yR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_R \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5c)$$

$$E_{yI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_I \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5d)$$

式中： x_i, y_i —第 i 根导线的坐标；

m —导线总数；

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

将(5)式代入(4)式，便可得到空间任一点合成场强的水平与垂直分量 E_x 和 E_y ：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (6a)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (6b)$$

B. 磁场强度计算模式

磁场强度可用安培定律将计算结果按矢量叠加，计算式为：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (7)$$

式中： I —导线中的电流强度；

h —导线离地面的垂直距离；

L —测点离导线在地面投影的距离。

② 计算参数

预测线路计算参数详见表 b8 和表 b9。敏感点情况见表 b10。

导线计算参数一览表

表 b8

项目	型号	截面 (mm ²)	外径 (mm)	长期载流 量(A)	备注
220kV 南瑞线改造工程	JL/G1A-400/35	425.24	13.40	729	单回
220kV 南仙线改造工程	2×JL/G1A-400/35	850	26.80	729	单回
220kV 瓯昆线改造工程	2×JL/G1A-400/35	850	26.80	729	单回

注：导线的长期载流量均按远期考虑；相序均按同相序的不利情况考虑。

杆塔技术参数一览表

表 b9

项目	典型塔型		水平相间距 (m)	垂直相间距(m)
220kV 南瑞线改造工程	2B7-DJ2	单回铁塔	B 0 A C 6.5 6.5	5
220kV 南仙线改造工程	2B7-DJ2	单回铁塔	B 0 A C 6.5 6.5	5
220kV 瓯昆线改造工程	2B7-DJ2	单回杆塔	B 0 A C 6.5 6.5	5

注：水平相间距和垂直相间距均为从上往下数据。

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》，220kV 线路距离非居民区最低线高 6.5m，距离居民区最低线高 7.5m。因此，本工程架空线路电磁环境影响预测计算线高分别取 6.5m、7.5m。

220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程、220kV 瓯昆线改造工程改造后线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标情况见表 b10。

线路沿线敏感点情况一览表

表 b10

项目	最近敏感点	建筑形式	与边导线最近水平距离(m)	预测点距地面高度(m)	架线方式
220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村 朱山太阴宫	2层坡顶	距改造后线路边导线 投影西侧约 25m	1.5、4.5	单回 铁塔
220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇东湾村 詹昌顺家	2层坡顶	距改造后线路边导线 投影东侧约 30m	1.5,4.5	
	平阳县万全镇陈岙村 高速施工板房	1层坡顶	距改造后线路边导线 投影东侧约 15m	1.5	

220kV 瓯昆 线改造工程	平阳县万全镇三都王 村振兴路 135 号	4 层平顶	改造后线路边导线下 方	1.5,4.5,7.5, 10.5,13.5
	平阳县万全镇三都王 村郑国庆家所在居民	4 层坡顶	改造后线路边导线下 方	1.5,4.5,7.5, 10.5,
	平阳县万全镇三都王 村陈忠付家	2 层坡顶	改造后线路边导线下 方	1.5,4.5
	平阳县万全镇三都王 村温州绕城高速西南 线路工程第 10 标段 工作委员会	2 层坡顶	改造后线路边导线下 方	1.5,4.5
	平阳县万全镇林庄村 木盒厂	1 层坡顶	改造后线路边导线下 方	1.5

3.2.2 计算结果

A.220kV 南瑞线改造工程

根据预测结果，线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随距边导线水平距离的增加总体呈衰减趋势，且关于中心线对称。

导线最低对地线高 6.5m 时，工频电场强度最大值为 5.192kV/m，出现在距中心线投影 7m 处，线路下方所有点位均满足 10kV/m 的标准限值。

导线最低对地线高 7.5m 时，工频电场强度最大值为 4.157kV/m，出现在距中心线投影 7m 处；导线最低对地线高 7.5m 时，工频磁感应强度最大值为 21.371 μ T，出现在距中心线投影 3m 处。

导线最低对地线高 8m 时，工频电场强度最大值为 3.753kV/m，出现在距中心线投影 7m 处，满足 4kV/m 的标准限值；工频磁感应强度最大值为 19.656 μ T，出现在距中心线投影 3m 处，线路下方所有点位均满足 0.1mT 的评价标准限值。

本工程 220kV 南瑞线输电线路工频电场强度、工频磁场强度预测结果一览表
(地面 1.5m, 2B7-DJ2 铁塔)

表 b11

距线路中心线距离 (m)	电场强度 kV/m			磁感应强度(μ T)		
	对地最低线高 6.5m	对地最低线高 7.5m	对地最低线高 8m	对地最低线高 6.5m	对地最低线高 7.5m	对地最低线高 8m
-70.000	0.062	0.061	0.061	0.436	0.435	0.434
-60.000	0.082	0.081	0.081	0.592	0.590	0.588
-50.000	0.114	0.113	0.112	0.851	0.845	0.842
-40.000	0.169	0.168	0.168	1.323	1.309	1.302
-30.000	0.285	0.290	0.293	2.329	2.288	2.266
-20.000	0.721	0.755	0.768	5.121	4.920	4.816
-10.000	3.874	3.374	3.147	17.302	14.832	13.783
-9.000	4.467	3.758	3.458	19.740	16.539	15.234
-8.000	4.951	4.043	3.678	22.147	18.180	16.619
-7.000	5.192	4.157	3.753	24.179	19.587	17.818
-6.000	5.089	4.055	3.653	25.506	20.613	18.727
-5.000	4.642	3.737	3.377	26.018	21.201	19.305
-4.000	3.955	3.253	2.963	25.888	21.409	19.585
-3.000	3.166	2.682	2.471	25.428	21.371	19.656
-2.000	2.404	2.112	1.978	24.921	21.231	19.621
-1.000	1.799	1.654	1.582	24.553	21.102	19.564
0.000	1.549	1.467	1.421	24.421	21.052	19.539
1.000	1.799	1.654	1.582	24.553	21.102	19.564
2.000	2.404	2.112	1.978	24.921	21.231	19.621
3.000	3.166	2.682	2.471	25.428	21.371	19.656
4.000	3.955	3.253	2.963	25.888	21.409	19.585

5.000	4.642	3.737	3.377	26.018	21.201	19.305
6.000	5.089	4.055	3.653	25.506	20.613	18.727
7.000	5.192	4.157	3.753	24.179	19.587	17.818
8.000	4.951	4.043	3.678	22.147	18.180	16.619
9.000	4.467	3.758	3.458	19.740	16.539	15.234
10.000	3.874	3.374	3.147	17.302	14.832	13.783
20.000	0.721	0.755	0.768	5.121	4.920	4.816
30.000	0.285	0.290	0.293	2.329	2.288	2.266
40.000	0.169	0.168	0.168	1.323	1.309	1.302
50.000	0.114	0.113	0.112	0.851	0.845	0.842
60.000	0.082	0.081	0.081	0.592	0.590	0.588
70.000	0.062	0.061	0.061	0.436	0.435	0.434

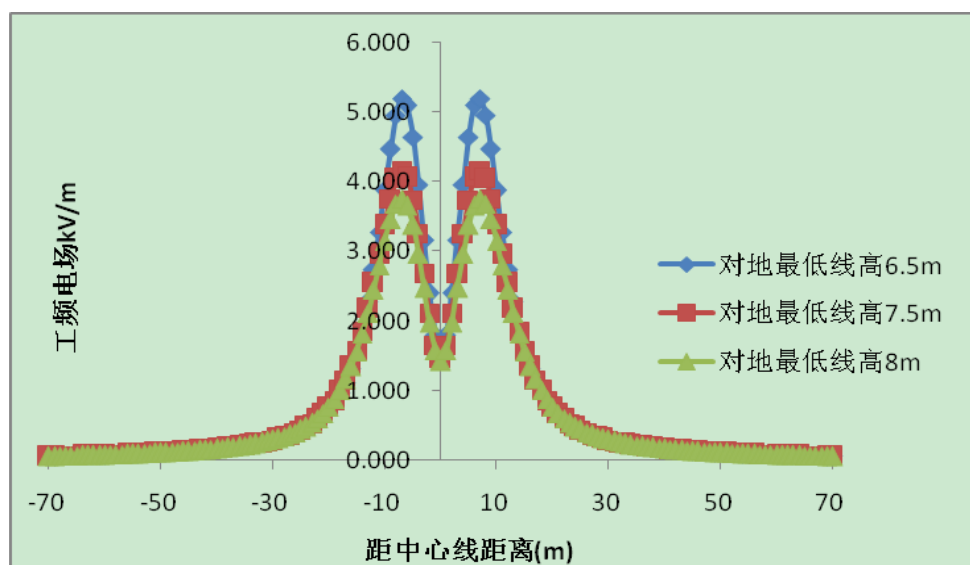


图 b1 220kV 南瑞线工频电场强度预测结果

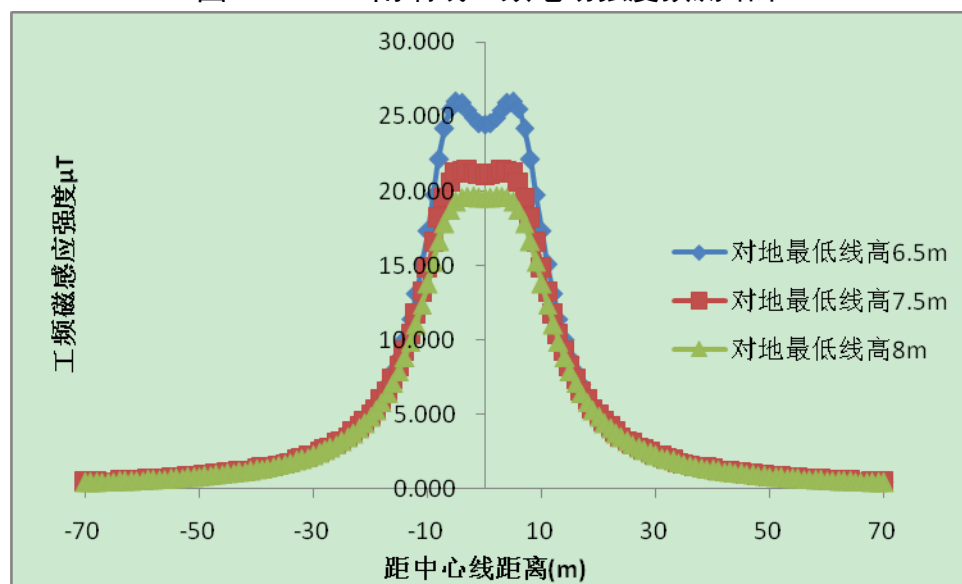


图 b2 220kV 南瑞线工频磁感应强度预测结果

B 220kV 南仙线改造工程、220kV 瓯昆线改造工程

根据预测结果，线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随距边导线水平距离的增加总体呈衰减趋势，且关于中心线对称。

导线最低对地线高 6.5m 时，工频电场强度最大值为 7.088kV/m，出现在距中心线投影 7m 处，线路下方所有点位均满足 10kV/m 的标准限值。

导线最低对地线高 7.5m 时，工频电场强度最大值为 5.658kV/m，出现在距中心线投影 7m 处；导线最低对地线高 7.5m 时，工频磁感应强度最大值为 21.409 μ T，出现在距中心线投影 4m 处。

导线最低对地线高 8m 时，工频电场强度最大值为 3.753kV/m，出现在距中心线投影 7m 处，满足 4kV/m 的标准限值；工频磁感应强度最大值为 19.656 μ T，出现在距中心线投影 4m 处，线路下方所有点位均满足 0.1mT 的评价标准限值。

本工程 220kV 南仙线、瓯昆线工频电场强度、工频磁场强度预测结果一览表
(地面 1.5m, 2B7-DJ2 铁塔)

表 b12

距线路中心线距离 (m)	电场强度 kV/m			磁感应强度(μT)		
	对地最低线高 6.5m	对地最低线高 7.5m	对地最低线高 8m	对地最低线高 6.5m	对地最低线高 7.5m	对地最低线高 8m
-70.000	0.079	0.079	0.061	0.436	0.435	0.434
-60.000	0.105	0.104	0.081	0.592	0.590	0.588
-50.000	0.146	0.145	0.112	0.851	0.845	0.842
-40.000	0.218	0.218	0.168	1.323	1.309	1.302
-30.000	0.373	0.381	0.293	2.329	2.288	2.266
-20.000	0.969	1.015	0.768	5.121	4.920	4.816
-10.000	5.284	4.586	3.147	17.302	14.832	13.783
-9.000	6.094	5.110	3.458	19.740	16.539	15.234
-8.000	6.756	5.499	3.678	22.147	18.180	16.619
-7.000	7.088	5.658	3.753	24.179	19.587	17.818
-6.000	6.952	5.523	3.653	25.506	20.613	18.727
-5.000	6.348	5.096	3.377	26.018	21.201	19.305
-4.000	5.417	4.446	2.963	25.888	21.409	19.585
-3.000	4.350	3.679	2.471	25.428	21.371	19.656
-2.000	3.323	2.918	1.978	24.921	21.231	19.621
-1.000	2.514	2.312	1.582	24.553	21.102	19.564
0.000	2.183	2.067	1.421	24.421	21.052	19.539
1.000	2.514	2.312	1.582	24.553	21.102	19.564
2.000	3.323	2.918	1.978	24.921	21.231	19.621
3.000	4.350	3.679	2.471	25.428	21.371	19.656
4.000	5.417	4.446	2.963	25.888	21.409	19.585

5.000	6.348	5.096	3.377	26.018	21.201	19.305
6.000	6.952	5.523	3.653	25.506	20.613	18.727
7.000	7.088	5.658	3.753	24.179	19.587	17.818
8.000	6.756	5.499	3.678	22.147	18.180	16.619
9.000	6.094	5.110	3.458	19.740	16.539	15.234
10.000	5.284	4.586	3.147	17.302	14.832	13.783
20.000	0.969	1.015	0.768	5.121	4.920	4.816
30.000	0.373	0.381	0.293	2.329	2.288	2.266
40.000	0.218	0.218	0.168	1.323	1.309	1.302
50.000	0.146	0.145	0.112	0.851	0.845	0.842
60.000	0.105	0.104	0.081	0.592	0.590	0.588
70.000	0.079	0.079	0.061	0.436	0.435	0.434

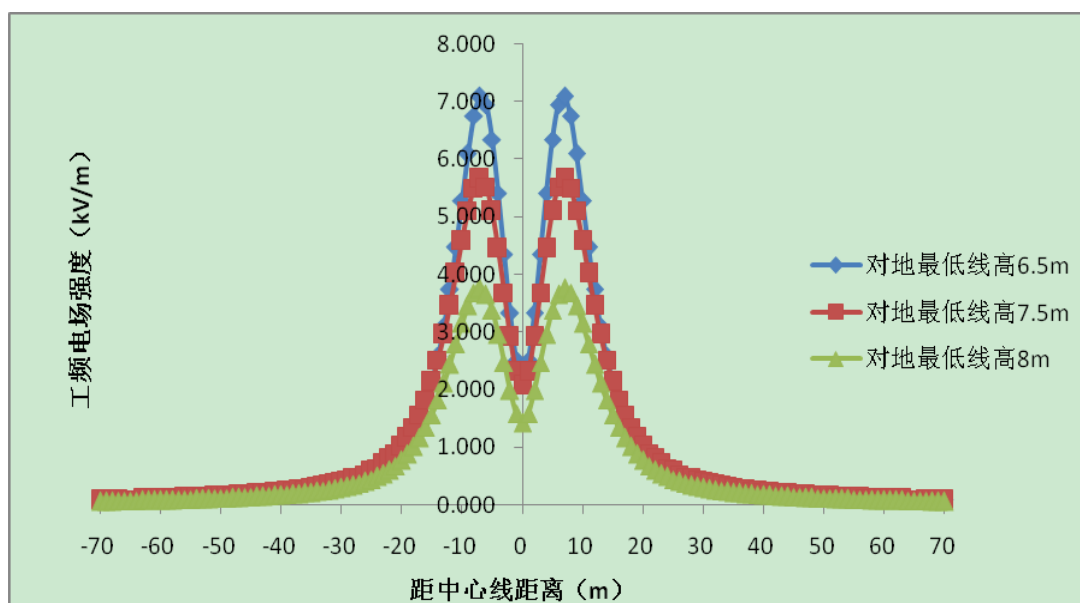


图 b3 220kV 南仙线、瓯昆线工频电场强度预测结果

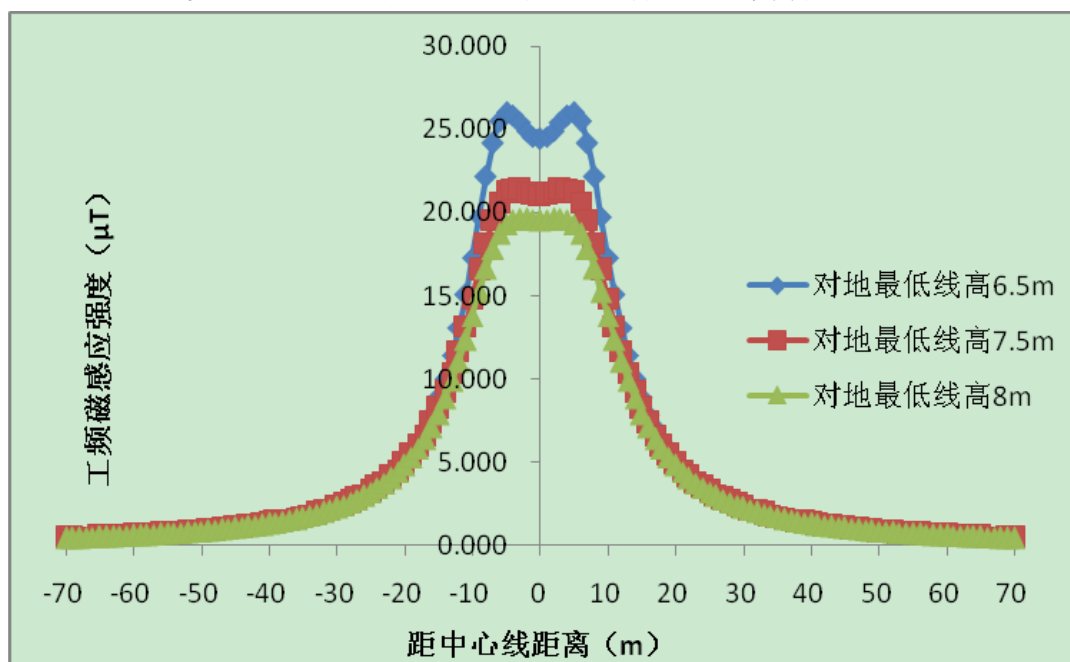


图 b4 220kV 南仙线、瓯昆线工频磁感应强度预测结果

C 敏感点

敏感点处工频电场强度和磁感应强度预测值详见表 b13。

改造后线路沿线敏感点情况一览表

表 b13

项目	敏感点	与边导线地面投影最近水平距离(m)	预测点距地面高度(m)	架线高度(m)	工频电场强度 E(kV/m)	工频磁感应强度 B(μ T)	是否达标
220kV 南瑞线改造工程	平阳县万全镇陈岙村朱山太阴宫	距改造后线路边导线投影西侧约 25m	1.5	8	0.274	2.128	是
			4.5	8	0.237	1.92	
220kV 南仙线改造工程	平阳县万全镇东湾村詹昌顺家	距改造后线路边导线投影东侧约 30m	1.5	8	0.218	1.373	是
			4.5		0.218	1.374	是
	平阳县万全镇陈岙村高速施工板房	距改造后线路边导线投影东侧约 15m	1.5	8	0.854	3.754	是
220kV 瓯昆线改造工程	平阳县万全镇三都王村振兴路 135 号	改造后线路边导线下方	1.5	20	0.824	16.664	是
			4.5		0.951	10.389	是
			7.5		1.275	7.104	是
			10.5		1.870	5.147	是
			13.5		3.029	4.063	是
	平阳县万全镇三都王村郑国庆家所在居民楼	改造后线路边导线下方	1.5	20	0.824	16.664	是
			4.5		0.951	10.389	是
			7.5		1.275	7.104	是
			10.5		1.870	5.147	是
	平阳县万全镇三都王村陈忠付家	改造后线路边导线下方	1.5	20	0.824	16.664	是
			4.5		0.951	10.389	是
	平阳县万全镇三都王村温州绕城高速西南线路工程第 10 标段工作委员会	改造后线路边导线下方	1.5	20	0.824	16.664	是
			4.5		0.951	10.389	是
	平阳县万全镇林庄村木盒厂	改造后线路边导线下方	1.5	8	3.653	18.727	是
20				0.824	16.664		

注：表中电场、磁场均为未畸变场。表中计算值均为理想预测模式，预测模型均未考虑建筑物等的影响。

由表 b13 敏感点电磁预测结果可知, 220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程导线最低对地线高为 8m 时, 线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.218~0.854kV/m 之间、1.373~3.754 μ T 之间; 220kV 瓯昆线改造工程导线最低对地线高为 20m 时, 线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.824~3.029kV/m 之间、5.147~16.664 μ T 之间, 均低于居民区工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 的标准要求。

4 电磁环境保护措施

a) 在非居民区, 本工程输电线路最低对地线高需控制在 6.5 m 以上。

b) 经过居民区时, 220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程导线最低对地线高不低于 8m; 220kV 瓯昆线改造工程导线最低对地线高不低于 20m(按 220kV 导线跨越房屋最小净空距离 7.5m 加房屋高度算)。

c) 工程设计时, 建议优化线路走向和塔基位置, 使线路和塔基尽量远离居民点, 减少对环境的影响。若有交叉跨越应按规范要求留有足够的防护距离和交叉角, 以减少干扰和影响。

d) 选取较高安全系数的塔高、塔间距, 并增长导线与敏感目标的安全净空高度, 以符合国家有关规范要求, 确保输电线路工频电场、工频磁场满足规定限值。

e) 线路应选择绝缘效果好的导线, 并做好输电线路绝缘子和金属表面清洁养护工作, 降低无线电噪声。

f) 工程建成后需进行竣工环保验收, 若出现工频电场强度因畸变等因素超标, 应分析原因后采取屏蔽等措施。

5 专题结论

当架空输电线路导线最低对地线高为 6.5m 时, 各迁改线路工程评价范围内工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的标准限值; 当架空输电线路导线最低对地线高为 8m 时, 各迁改线路工程评价范围内地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m、0.1mT 的标准限值。

同时, 220kV 南瑞线改造工程、220kV 南仙线改造工程导线最低对地线高为 8m 时, 线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.218~0.854kV/m 之间、1.373~3.754 μ T 之间; 220kV 瓯昆线改造工程导线最低对地线高为 20m 时, 线路沿线敏感点的电场强度和磁感应强度分别在 0.824~3.029kV/m 之间、5.147~16.664 μ T 之间, 均低于

居民区工频电场 4kV/m、磁感应强度 0.1mT 的标准要求。