

编号：15GDHP015

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：汕尾 110kV 红草输变电工程

建 设 单 位：广东电网有限责任公司汕尾供电局（盖章）

编制单位：广东省环境科学研究院

编制日期：二〇一五年十一月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——所批项目投资总额。

5、主要环境保护目标——所批项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：广东省环境科学研究院

住所：广东省广州市东风中路 335 号

法定代表人：叶向东

证书等级：乙级

证书编号：国环评证 乙 字第 2836 号

有效期：至 2016 年 1 月 16 日

评价范围：环境影响报告书类别 — 轻工纺织化纤；化工石化医药；冶金机电；建材火电；交通运输；社会区域；输变电及广电通讯；核工业***

环境影响报告表类别 — 一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表***



二〇一四年七月二十九日

项 目 名 称：汕尾 110kV 红草输变电工程

文 件 类 型：环境影响报告表

适用的评价范围：核与辐射项目

法 定 代 表 人：叶向东（签章）

主 持 编 制 机 构：广东省环境科学研究院（盖章）

汕尾 110kV 红草输变电工程环境影响报告表

编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		曾祥专	00015566	B28360381200	输变电及广电通讯	
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	曾祥专	00015566	B28360381200	工程分析、环境影响分析、结论与建议	
	2	刘康胜	0012988	B28360281300	主要污染物产生及排放情况、环境保护措施	

编制主持人职（执）业资格证书

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**曾祥专**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：**00015566**

登记证编号：**B28360381200**

有效期限：**2015 年 05 月 25 日至 2018 年 05 月 24 日**

所在单位：**广东省环境科学研究院**

登记类别：**输变电及广电通讯类环境影响评价**



再次登记记录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	



建设项目基本情况

项目名称	汕尾 110kV 红草输变电工程				
建设单位	广东电网有限责任公司汕尾供电局				
负 责 人	闫国兵		联 系 人	丘千钧	
通讯地址	广东省汕尾市汕尾大道北香洲头				
联系电话	0660-3298597	传 真	0660-3298850	邮政编码	516600
建设地点	汕尾市城区红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区内				
立项审批部门			批准文号		
建设性质	新建■ 改扩建□ 技改 □		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积(平方米)	围墙内 3071		绿化面积(平方米)	920	
总投资(万元)	估算 9537	其中：环保投资	80	环保投资占总投资比例	0.84%
评价经费(万元)		预期投产日期		2017 年 6 月	

一、工程内容及规模

1. 项目建设的必要性和合理性

110kV 红草输变电工程为汕尾电网规划项目，规划投产时间为 2017 年 6 月，拟建站址位于汕尾市市郊红草镇，供电范围主要为红草镇、红草高新技术产业园区及其周边地区。

红草镇目前依靠桂竹站 2 回 10kV 线路（红草线、通天线）供电，这两回线路均已严重过载。随着汕尾高新区红草园区的发展，预测 2017 年、2020 年红草镇供电区分别需 110kV 网供负荷 53.6MW、62.2MW，2017 年需新建 110kV 红草站，本期主变容量 2×40MVA。

为满足汕尾红草镇、红草高新技术产业园区及其周边地区负荷发展的需要，缓解周边 110kV 变电站负载压力，提高供电可靠性，建设 110kV 红草输变电工程是必要的、合理的。

根据《汕尾“十三五”电网规划》要求，需要建设 110kV 红草输变电工程。

2. 工程进展情况及环评工作过程

2015 年 7 月汕尾市汇能电力设计有限公司完成了本工程的可行性研究报告《汕尾 110kV 红草输变电工程可行性研究报告》(HCKY-A-01)。

根据环境保护部令第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本工程应编制环境影响报告表。

本项目属于变换站址项目，原环评文件《110kV 红草输变电工程环境影响报告表》由广东省环境科学研究院（以下简称“我院”）编制，并已于 2010 年 9 月 20 日通过汕尾市环境保护局审批，批文号为汕环函[2010]139 号，见附件 1。

原站址由于征地方面原因需进行调整，调整后新站址仍位于汕尾市市郊红草镇。站址变更后，本工程建设规模前后对比见表 1。

表 1 站址变更前后建设规模对比

项目		调整前	调整后
变电站工程	占地面积	4699m ²	4059m ²
	本期规模	1×50MVA (最终 3×50MVA)	2×40MVA (最终 3×40MVA)
	进出线回路数	110kV 架空出线 3 回 (最终 4 回)	110kV 电缆出线 3 回 (最终 4 回)
	无功补偿装置	2×5010kVar (最终 2×3×5010kVar)	2×3×4000kVar (最终 3×3×4000kVar)
线路工程	输电线路	110kV 红草站至桂竹站架空送电线路约 10.5km，同塔双回建设，并且从红草站再出一条双回路线路单边挂线接至桂尖线 N59 号塔，送电线路长 4.85km，双回路铁塔设计	110kV 红草至桂竹站全长 11.595km，其中：双回电缆线路 2×2.454km，双回架空线路 2×9.141km； 110kV 红草至桂尖线 61#塔解口处全长 6.334km，其中：单回电缆线路 1×2.454km，单回架空线路 1×3.880km。

站址变更后变电站占地面积较变更前小，线路长度较变更前稍长，部分采用电缆敷设，对周围环境影响较小。

受广东电网有限责任公司汕尾供电局的委托，我院承担汕尾 110kV 红草输变电工程的环境影响评价工作，并于 2015 年 10 月对工程新站址所在地进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境、社会环境及有关工程资料，并对工程所在区域电磁环境及声环境现状进行了监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程的实际情况，根据相关技术规范、技术导则要求，进行了环境影响评价，制定了相应环境保护措施。在此基础上编制了环境影响评价报告表，报请审批。

3. 评价依据

3.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起执行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003 年 9 月 1 日起执行);
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2015 年 4 月 24 日修正版);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年 8 月 29 日修正, 2016 年 1 月 1 日起执行);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008 年 6 月 1 日起执行);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997 年 3 月 1 日起执行);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日通过修改并公布施行);
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日起修改施行);
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015 年 4 月 24 日修正版);
- (10) 《中华人民共和国文物保护法》(1982 年 11 月 19 日起执行, 2007 年 12 月修订);
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日修正版)。

3.2 法规

- (1) 《中华人民共和国自然保护区条例》(1994 年 10 月 9 日起执行);
- (2) 《风景名胜区条例》(2006 年 12 月 1 日起执行);
- (3) 《电力设施保护条例》(1987 年 9 月 15 日起执行, 1998 年 1 月 7 日第一次修订, 2011 年 1 月 8 日第二次修订);
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日起执行);
- (5) 国务院国发〔2010〕46 号《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》;
- (6) 国务院国发〔2011〕35 号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》;
- (7) 国务院国发〔2011〕42 号《国务院关于印发国家环境保护“十二五”规划的通知》。

3.3 部委规章

- (1) 环境保护部令第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》;
- (2) 国家环境保护总局办公厅文件 环办[2004]65 号《关于简化建设项目环境影响评价报批程序的通知》;

- (3) 国家环境保护总局环发 [2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》;
- (4) 国家环境保护总局第 18 号令《电磁辐射环境保护管理办法》;
- (5) 《产业结构调整指导目录 (2011 年本)》以及国家发展和改革委员会令第 21 号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录 (2011 年本)〉有关条款的决定》;
- (6) 环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》。

3.4 地方法规

- (1) 广东省环境保护厅文件 粤环〔2011〕14 号 关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知;
- (2) 广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会文件 粤环〔2014〕7 号 关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知。
- (3) 汕尾市人民政府文件 汕府〔2010〕62 号 印发汕尾市环境保护规划纲要 (2008-2020 年) 的通知。

3.5 环境影响评价技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014);
- (2) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2011);
- (3) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008);
- (4) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-1993);
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);
- (7) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2011);
- (8) 《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);
- (9) 《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996);
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004);
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)。

3.6 评价标准

- (1) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (2) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);

- (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011);
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

4. 工程概况

4.1 项目组成

本工程项目组成及评价工作范围见表 2。

表 2 项目规模及评价工作范围

项目组成	建设规模及内容	评价工作范围
110kV 红草变电站工程	主变容量 2×40MVA，110kV 出线 3 回（解口原 110kV 桂尖线至本站，新建双回线路至 220kV 桂竹站）：桂竹甲、乙（二回）、尖山岭线（一回），10kV 电缆出线二十回，无功补偿装置 2×3×4000kVar。	属于本次评价范围
110kV 线路工程	(1)110kV 红草至桂竹站全长 11.595km，其中：双回电缆线路 2×2.454km，双回架空线路 2×9.141km； (2)110kV 红草至桂尖线 61#塔解口处全长 6.334km，其中：单回电缆线路 1×2.454km，单回架空线路 1×3.880km。即：三回电缆线路 3×2.454km，三回（四回路塔）架空线路 3×3.880km，双回架空线路 2×5.261km。	属于本次评价范围

4.2 变电站工程概况

4.2.1 站址概况

拟建 110kV 红草变电站位于红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区内，站址中心坐标为 E115°19'43.33"，N22°50'54.66"，拟建站址距东南侧红草镇中心约 3km，距东侧三和村约 1km。站址西侧红草西四路（在建）与北侧三和路（在建）连接，三和路直通省道 S242（海汕公路）；东南侧约 2.5km 处为 G15 沈海高速埔边互通。

110kV 红草变电站地理位置卫星图见图 1，变电站地理位置图见图 2，站址位置现场照片见图 5。

4.2.2 建设规模及内容

110kV 红草变电站建设规模见表 3。

表 3 110kV 红草变电站建设规模

序号	名称	本期建设规模	最终建设规模
1	主变压器	2×40MVA	3×40MVA
2	110kV 出线	3 回	4 回

3	10kV 出线	2×10 回	3×10 回
4	无功补偿	2×(3×4000)kVar	3×(3×4000)kVar

4.2.3 总平面布置

110kV 红草变电站为户内 GIS 变电站，站区总用地面积为 4059m²，其中围墙内用地面积 3071m²，进站道路用地面积 240m²。

站区规划：站区西南侧布置警传室、水泵房和消防水池，西侧为进站入口；西北侧布置电容器组，变压器布置在站区的中部。110kV 构支架区布置在北侧，南侧布置配电综合楼，事故油池位于电容器侧。全部建筑物包括两层配电装置楼一座，单层警传室一座及单层水泵房一座。110kV 进线由变电站北侧进站，10kV 出线由变电站南侧出站。

110kV 红草变电站总平面布置图见图 3。

4.2.4 站区给排水

(1) 供水

本站给水系统包括水源补给系统、站内生活给水系统和站内消防给水系统。

(1.1) 水源补给系统

水源补给系统主要为满足站内生活用水和消防水池补给的要求，站址现先按打井取水考虑，远期利用市政供水管网。室外埋地生活给水管道采用 PE 给水管，室内给水管采用 PP-R 给水管，埋地消防给水管道采用碳素钢管或 PSP 钢丝网复合管，室内消防给水管道采用双面镀锌钢管。

(1.2) 站内生活给水系统

站内生活给水系统主要包括各建筑物生活给水和场地绿化给水部分。

(2) 排水

站内排水主要包括雨水排放、油污水和生活污水排放。排水系统采用分流和合流排放相结合的方式进行：建筑物、场地排水采用有组织自流排水，道路边及围墙边设雨水井，雨水与污水系统分开；排水系统采用生活污水和生活废水合流排放的方式。

(2.1) 站内雨水排放系统

站内室外地面雨水采用雨水井收集，经过站内排水管排至站外 80m 处自然排水沟，远期接入市政污水管网。

(2.2) 站内油污水排放系统

正常情况下变压器油不外排，仅在事故和检修过程中的失控状态下才可能造成变压器油泄漏，事故油污水经过事故油池隔油处理达标后，经站内雨水管道排至站外80m处自然排水沟，远期接入市政污水管网，由于排水量少，不会对周围构成环境威胁。

(2.3) 站内生活污水排放系统

站内常驻人员很少，生活污水量非常小，污水经管道及检查井自流排至站内化粪池，定期进行清理，远期接入市政污水管网。

4.2.5 变压器油及收油系统

正常情况下变压器油不外排，仅在事故和检修过程中的失控状态下才可能造成变压器油的泄漏。站内设有地下布设的事故油池、排油管灯用于收集事故情况下的变压器漏油，漏油均收集在事故油池内，与变电站内雨水收集系统相互独立运行，不会出现变压器油污染环境事故。

4.2.6 土石方量

根据《广东汕尾高新技术产业开发区红草园区启动区控制性详细规划》的要求，站区采用平坡式设计，变电站门前红草西四路规划标高 4.30m，场地设计标高 5.0m，本工程站址均需回填土方，考虑场地周边用地日后也需回填，因此，站址需总填方量 26660m³，其中进站道路需填方量 2800m³。

4.2.7 工程拆迁

站址为规划部门批准的唯一站址，无其他比选站址，场地原始地貌为海岸平原，局部为冲沟，经人工改造后形成现状，场地开阔平坦，大部分为耕土，交通便利。站址场地内有一片鱼塘和两栋各 30m² 的简易农舍，需按相应标准进行拆迁赔偿，目前正在进行相应的拆迁赔偿工作。

4.2.8 主要经济指标

110kV 红草变电站主要经济指标见表 4。

表 4 110kV 红草变电站主要经济指标

序号	项目	单位	指标
1	围墙内用地面积	m ²	3071
2	站址征地面积	m ²	4059
3	站区填方量	m ³	26660

4	进站道路填方量	m ³	2800
5	护坡植草量	m ³	2630
6	坡顶排水沟长度	m	263
7	本期工程总投资	万元	9537

4.3 输电线路工程概况

4.3.1 项目规模

本期工程新建 110kV 线路出线 3 回，三回电缆线路 3×2.454km，三回（四回路塔）架空线路 3×3.880km，双回架空线路 2×5.261km。包括：

（1）110kV 红草至桂竹站全长 11.595km，其中：双回电缆线路 2×2.454km，双回架空线路 2×9.141km。

（2）110kV 红草至桂尖线 61#塔解口处全长 6.334km，其中：单回电缆线路 1×2.454km，单回架空线路 1×3.880km。

电缆选用 ZR-FY-YJLW03-64/110-1×800mm² 型 XLPE 电缆；

架空线路导线截面为 300mm²，选用 JL/LB1A-300/40 型铝包钢芯铝绞线。

4.3.2 线路路径走向及其合理性分析

（1）线路路径走向

110kV 线路从变电站向北以电缆出线 A 点，向东转，沿规划道路南侧人行道向东延伸至 B 点，然后上电缆终端杆，以架空线继续向东延伸至石排村西南约 800m 的 C 点，左转向东偏北方向至梧厝埔村东，右转向东偏南至大岭鼓山南侧，左转向北东方向，至原桂尖线 61#塔附近解口点接入系统。从红草变电站至 B 点三回电缆线路长 2.454km，从 B 点至原桂尖线 61#塔三回（四回路塔）架空线路长 3.880km，从原桂尖线 61#塔至桂竹站出线构架双回线路长 5.261km。线路总长 11.595km，直线距离 8.700km。

（2）线路路径合理性分析

本工程新建线路采用埋地和架空相结合的方式建设，城市规划区内沿三和路南敷设电缆，规划区外架空线路。本工程输电线路路径尽量避让了大范围，采用最优的杆塔和基础型式，尽量避让了大范围林区，减少林木砍伐，尽量避开了居民密集区，减少了对沿线居民密集区的影响。本线路共穿越汕海一级公路 1 次，穿越规划道路 4 次，路径无拆迁情况。

汕尾 110kV 红草输变电工程线路路径图见图 4。

4.3.3 导线

本工程新建 110kV 输变电线路采用 ZR-FY-YJLW03-64/110-1×800mm² 型 XLPE 电缆和 JL/LB1A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，其基本信息参数见表 5。

表 5 导线基本信息参数一览表

ZR-FY-YJLW03-64/110-1×800mm ² 型 XLPE 电缆		JL/LB1A-300/40 型 铝包钢芯铝绞线	
项目	参数	项目	参数
标称截面(mm ²)	800	铝 根数/直径(mm)	24/3.99
总外径(mm)	约 107	铜 根数/直径(mm)	7/2.66
电缆单位重量(kg/km)	153600	铝 截面(mm ²)	300.10
标准电压(kV)	110	铝包钢 截面(mm ²)	38.90
容许最高持续运行电压(kV)	126	外径(mm)	23.94
正常运行温度(°C)	90	计算拉断力(kN)	102.86
短路温度(°C)	250	计算重量(kN/km)	1107

4.3.4 架空线路杆塔、基础及导线对地距离

(1) 杆塔

本工程架空线路采用的塔型、塔型参数及数量见表 6。

表 6 塔型使用情况表

序号	塔型	数量	转角度数	呼高(m)	水平档距	垂直档距
1	1C2W9-Z2	14	0	24	350	500
2	1C2W9-Z2	14	0	27	350	500
3	1C2W9-Z2	4	0	30	350	500
4	1C2W9-J1	4	0~20	24	270/80	450
5	1C2W9-J2	3	20~40	21	270/80	450
6	1C2W9-J3	1	40~60	18	300/50	450
7	1C2W9-J4	4	60~90	18	300/50	450
8	1C1W9-J4	1	60~90	21	300/50	450
9	1GJ203	2	0~90	18	300/50	450

(2) 基础

根据线路的特点，本工程基础为：直线塔采用掏挖基础和柔性现浇混凝土基础，转角塔丘陵处基础采用挖孔桩基础，平地和泥沼处采用钻孔灌注桩基础。

(3) 导线对地距离

按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），规定的导线对地最小允许距离取值见表 7。

表 7 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离（m）	计算条件
		110kV	
居民区		7.0	最大弧垂
非居民区		6.0	最大弧垂
导线与交通困难地区垂直距离		5.0	最大弧垂
导线与步行可到地区净空距离		5.0	最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离		3.0	最大风偏
对建筑物（对城市多层或规划建筑物指水平距离）	垂直距离	5.0	最大弧垂
	净空距离	4.0	最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离		2.0	无风
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	最大弧垂
	净空距离	3.5	最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树		3.0	最大弧垂

按照设计规程中的要求，110kV输电线路经过居民区导线最大弧垂对地最小距离为7.0m。为了进一步降低线路对周围环境保护目标的影响，本工程新建架空线路经过居民区时对地距离按线路最大弧垂对地最小距离10m设计，因此环评预测时线路居民区对地最小高度按10m取值。

4.3.5 工程拆迁

根据可行性研究报告及现场踏勘，本工程除沿原 110kV 线路路径走向架设而需拆除原线路外，无其他拆迁情况。

4.3.6 线路工程主要技术指标

线路工程主要技术指标见表 8。

表 8 本项目线路技术指标

项目名称	110kV 红草输变电工程		
设计电压	110kV		
电缆线路工程		架空线路工程	
回路数	三回	回路数	双回、三回
线路长度	三回 2.454km	线路长度	双回 5.216km 三回 3.880km
导线型号	ZR-FY-YJLW03-64/110-1×80 0mm ² 型 XLPE 电缆	导线型号	JL/LB1A-300/40 型 铝包钢芯铝绞线
导线截面	800mm ²	导线截面	300mm ²
导线外径	107mm	导线外径	23.94mm
沿线地形情况	平地	沿线地形情况	丘陵、山地、泥沼
工程总投资	9537 万元		

4.4 工程与产业政策及规划的相符性

根据国家发展和改革委员会第 21 号令发布的《产业结构调整指导目录（2015 年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”，符合国家产业政策。同时本工程亦符合广东省电网规划以及《汕尾“十三五”电网规划》的相关要求。

根据《广东汕尾高新技术产业开发区红草园区启动区控制性详细规划》要求，本项目站址所在地为一类工业用地，该地不占用基本农田保护区，不占生态公益林，不占水利用地。根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》陆域生态分级控制图（见图 5），本项目所在区域为有限开发区，不属严格控制区。根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》的要求，“陆域有限开发区”内可进行适度的开发利用，但必须保证开发利用不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时要采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。有限开发区内要重点保护水源涵养区生态环境，严格控制水土流失。

综上所述，本工程符合国家产业政策、广东省电网规划以及《汕尾市“十三五”电网规划》的相关要求。

4.5 工程投资概况

本工程总投资估算为 9537 万元，其中：变电工程投资 5425.32 万元，线路工程投资 3729.42 万元，通信工程投资 382.54 万元。本期工程的环保投资约为 80 万元，占投产投资的 0.84%，工程环保投资详见表 9。

表 9 本项目环保投资

序 号	项 目	投资额（万元）
1	站区绿化费	12
2	变电站事故油池	5
3	水土保持设施费	40
4	环境影响评价费	8
5	竣工环保验收费	15
合计		80

4.6 工程建设计划

本工程预计 2017 年 6 月投产。

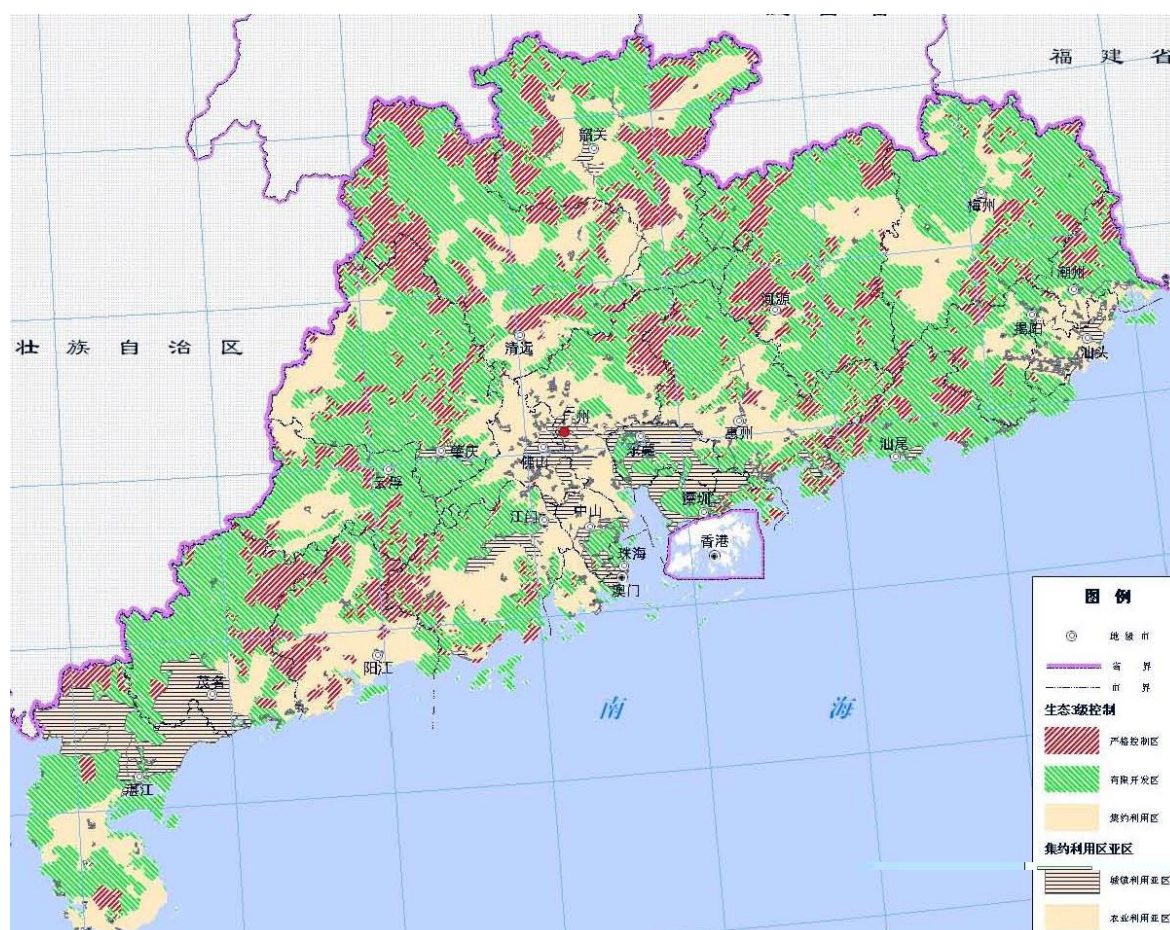


图 5 广东省陆域分级控制图

图 1 汕尾 110kV 红草变电站地理位置卫星图



图 2 汕尾 110kV 红草变电站地理位置图



图 3 汕尾 110kV 红草输变电工程红草变电站总平面布置图

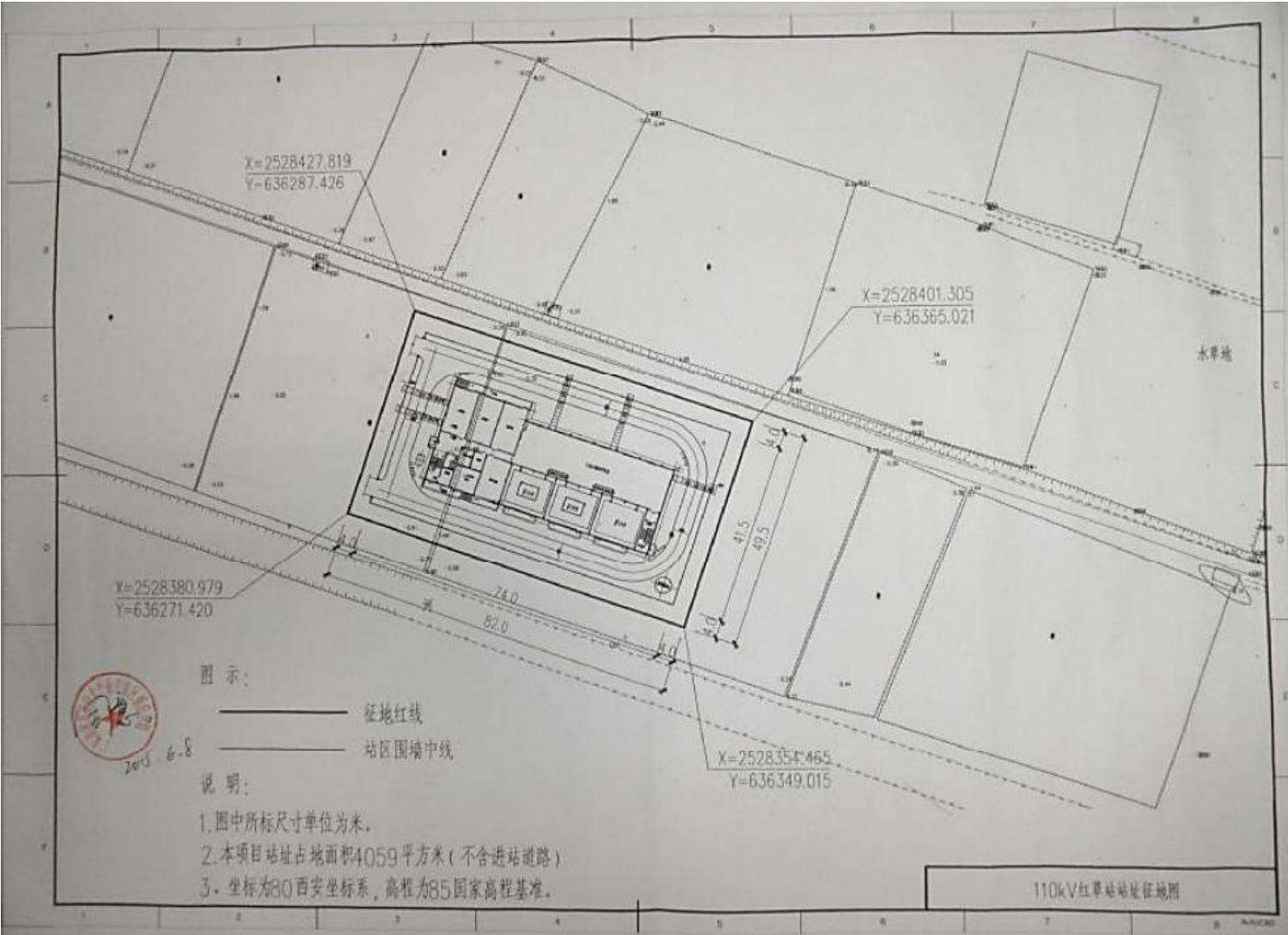
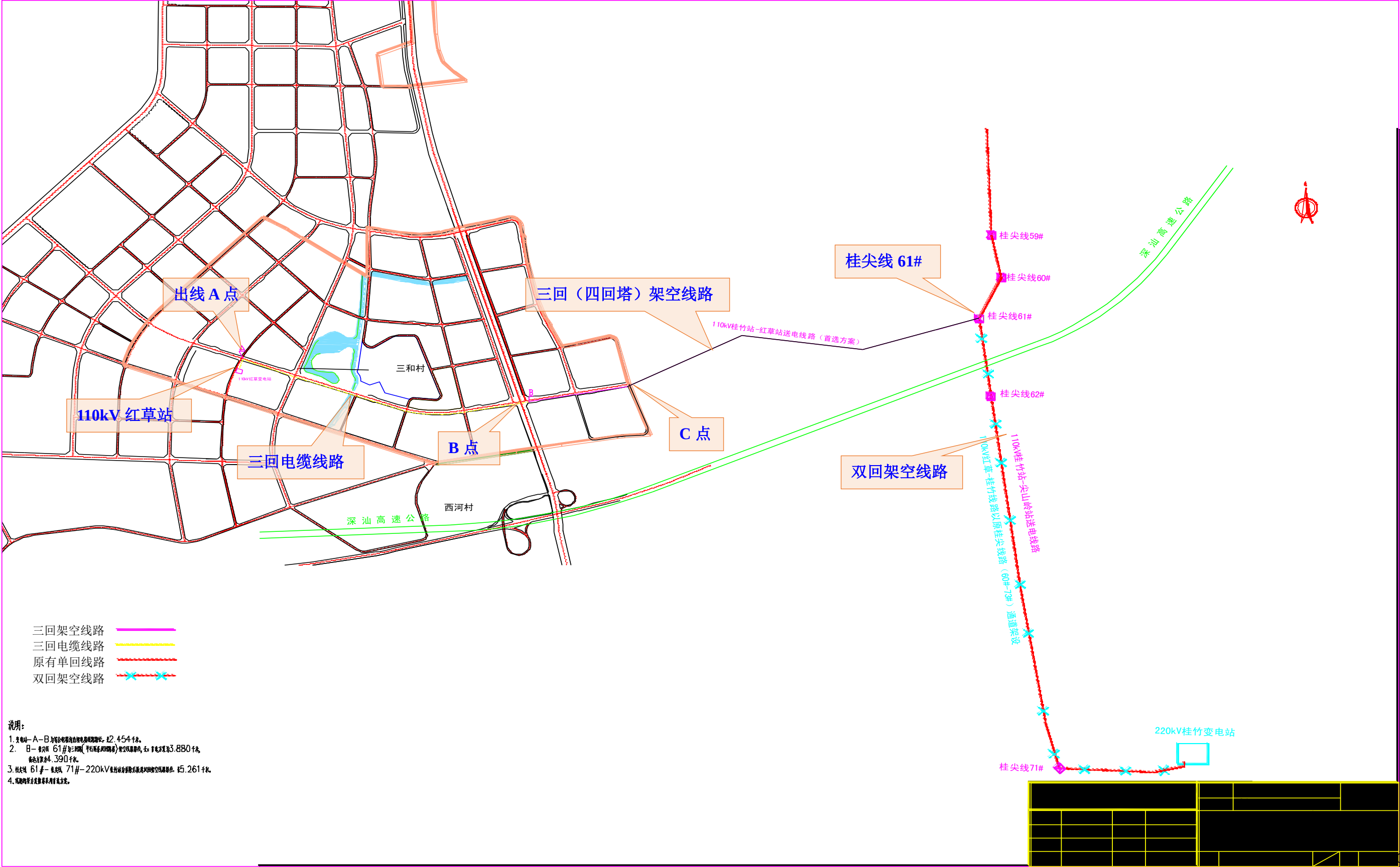


图 4 汕尾 110kV 红草输变电工程线路路径图



二、环境影响评价范围、评价因子和评价等级

1.1 评价范围

1.1.1 电磁环境影响评价范围

表 10 电磁环境影响评价范围

电压等级	评价范围		
	变电站	地下电缆	架空线路
110kV	站界外 30m	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)	边导线地面投影外两侧各 30m

1.1.2 生态环境影响评价范围

表 11 生态环境影响评价范围

电压等级	评价范围		
	变电站	地下电缆	架空线路
110kV	站场围墙外 500m 内	边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域	

1.1.3 声环境影响评价范围

表 12 声环境影响评价范围

电压等级	评价范围		
	变电站	地下电缆	架空线路
110kV	站界外 30m	可不评价	边导线地面投影外两侧各 30m

1.2 评价因子

1.2.1 主要环境影响评价因子

本工程为输电线路工程，据 HJ24-2014《环境影响评价导则—输变电工程》本工程的主要环境影响评价因子见表 13。

表 13 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	dB(A)	昼间、夜间等效声级	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	dB(A)	昼间、夜间等效声级	dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD、NH ₃ -H、石油类	mg/m ³ (其中 pH 值无量纲)	pH、COD、BOD、NH ₃ -H、石油类	mg/m ³ (其中 pH 值无量纲)

1.2.2 其他环境影响因子

施工期：粉尘、噪声、生态、废水、固体废物；

运行期：固体废物、污水。

1.3 评价工作等级

1.3.1 电磁环境影响评价工作等级

根据 HJ 24-2014《环境影响评价技术导则—输变电工程》，本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 14。

表 14 本工程的电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户内式	三级
	输电线路	地下电缆	三级
		边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

1.3.2 生态环境影响评价工作等级

根据 HJ 19-2011《环境影响评价导则—生态影响》，本工程的生态环境影响评价工作等级见表 15。

表 15 本工程的生态环境影响评价工作等级

影响区域生态敏感性	工程占地范围
	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
一般区域	三级

根据 HJ 2.1-2011《环境影响评价导则—总纲》“3.5.1 评价工作等级划分”要求，并结合本工程的特征，本报告表对本工程的生态环境影响只进行环境影响分析，不进行环境影响评价。

1.3.2 声环境影响评价工作等级

根据《汕尾市环境保护规划纲要 2008-2020 年》，本工程所处的声环境功能区为 GB 3096-2008《声环境质量标准》中规定的 3 类地区，根据 HJ 2.4-2009《环境影响评价技术导则—声环境》，3 类地区的声环境影响评价工作等级为三级，因此，本工程的声环境评价工作等级为三级。

1.4 评价对象

本次评价内容为：本期新建 2 台 40MVA 主变压器，110kV 出线 3 回，配备

2×3×4000kvar 并联电容器。

桂尖线 61#塔解口处以北原桂尖线已于 2010 年 9 月 20 日通过汕尾市环境保护局审批,环评文件《110kV 红草输变电工程环境影响报告表》,批文号为汕环函[2010]139 号,因此,本段不纳入评价范围。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

拟建的110kV红草变电站位于汕尾市红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区内，站址中心坐标为E115°19'43.33”，N22°50'54.66”，距东南侧红草镇中心约3km，距东侧三和村约1km。站址周围目前为水塘和荒地，周围500m范围内无变电站、电视塔、广播电台、雷达、卫星通信、微波等产生电磁环境影响的设施。变电站站址现状见图6。

通过现场踏勘，拟建电缆线路穿越镇区，拟建架空线路路径上人口稀疏，整条线路沿线周围无工矿企业污染源，无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种。本线路沿线不存在房屋及其他设施拆迁问题。

项目对环境的影响主要是工频电场、工频磁场和噪声方面。经现场监测表明，项目路径走廊原有的环境噪声达标，电磁环境水平达到国家标准限值要求，环境现状良好。



站址东侧



站址南侧



站址西侧



站址北侧

图 6 拟建 110kV 红草变电站站址现状图

建设项目所在地自然环境简况

地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等		
项目所在地环境功能属性如下：		
表 16 建设项目所在地环境功能属性表		
编号	项目	类别
1	水环境功能区划	Ⅱ类
2	环境空气质量功能区划	二类区
3	声环境功能区划	2类/3类区
4	基本农田保护区	否
5	风景保护区	否
6	城市污水处理厂集水范围	否
7	管道煤气干管区	否

1. 地理位置

变电站站址位于汕尾市城区红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区，距离东南侧红草镇中心约 3km，站址中心坐标为东经 115°19'43.33”，北纬 22°50'54.66”。

2. 地貌

站址原始地貌为海岸平原，局部为冲沟，经人类改造后形成现状，站址场地开阔平坦，大部分为耕土，场地标高为 0.30m~1.63m。

3. 气候气象

汕尾市气候温暖，多年年平均气温为 21~22℃，年平均最高气温 26℃左右，年平均最低气温 19℃左右，水稻安全生长期约 260 天左右。境内雨量充沛，多年年平均降雨量 1800~2400mm，最多年降雨量可达 3728mm。雨热同季是汕尾市气候特点之一，雨季始于 3 月下旬到 4 月上旬，终于 10 月中旬；每年 4~9 月的汛期，既是一年之中热量最多的季节，又是降雨量最集中的季节，占全年总降雨量 85%左右。全市光照充足，多年平均日照时数为 1900~2100 小时，日照百分率为 44~48%，太阳辐射总量年平均为 120 千卡/cm² 以上，光合潜力每 1/15 公顷约 7400kg。“冬不寒冷，夏不酷热，厦长冬短，春早秋迟”也是汕尾市主要气候特点之一。市内最冷月 1 月份的平均气温 14℃左右，≤5℃低温日数的多年平均为 2.9 天，≤2℃低温日数的多年平均为 0.1~0.3 天，极端最低气温仅 0℃；而最热月 7 月份的平均气温 28℃左右，≥35℃高温日数的

多年平均为 0.7~1.5 天，极端最高气温仅 38.7℃。

4. 水文

根据地质鉴定，结合钻孔水文地质观测，地下水主要为填土层中的上层滞水、砾砂层中的孔隙弱承压水及基岩裂隙承压水，属 II 类场地环境。勘察期间地下水混合水埋深 0.50~1.80m，水位高程 0.7~1.97m；据区域水文地质资料，场地地下水水位年变幅为 2m 左右。

5. 地质

场地土类型为软弱土类型，软土覆盖厚度为 6~15.4m，建筑场地类型为 II 类。场区内无不良地质现象，场地不良地质作用发育不良。场地分布厚度较大的淤泥软弱土层，地基承载力特征值小于 80kPa。场区属于 7 度地震强烈度区，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计特征周期为 0.35s。

6. 植被、生物多样性

站址场地为一类工业用地，无国家级或省级保护动植物。评价范围内，部分双回架空线路跨越南雅水库，且距离生态公益林较近（约 75m），其余部分不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域，评价区域野生动植物资源较少，未发现国家和地方重点保护野生动植物，生物多样性水平一般。

建设项目所在地社会环境简况

社会经济结构、教育、文化、文物保护等：

汕尾市位于广东省东南部沿海，东临揭阳市，同惠来县交界；西连惠州市，与惠东县接壤；北接河源市，和紫金县相连；南濒南海。总面积 5301.78km²。辖区内有市城区、海丰县、陆丰市、陆河县、红海湾经济开发试验区、华侨管理区等 1 市 2 县 3 区，2014 年汕尾户籍总人口 348.8 多万人。

“十二五”以来，汕尾市进一步优化经济产业结构，初步形成了电力能源、电子信息、工艺品制造、纺织服装等四大主导产业。电力能源工业迅速崛起，陆丰核电、海丰华润电厂、陆丰甲湖湾电厂等一批大型电厂项目顺利推进；高新技术产业领先粤东，成为该地区最大的高新技术产品出口基地，信利电子有限公司成为全国最大的 TFT 产品生产基地。商贸、旅游、金融等现代服务业蓬勃发展，成为全市经济发展新的增长点。

根据《2015 年汕尾市政府工作报告》的数据显示，汕尾市 2014 年国内生产总值 716.99 亿元，较上年增长 8.9%。

通过改革开放 30 多年的发展，汕尾市已成为以工业及商贸旅游为主导，三大产业协调发展的制造业名城。汕尾市农业产业化不断推进，粮食、无公害农产品、特色农产品等生产基地初具规模，全市拥有各级农业龙头企业 64 家，其中国家级 1 家、省级 10 家；新增省级菜篮子基地 16 个，培育基地 9 个。鲘门、小漠标准化渔港加快建设。汕尾市工业结构不断优化，形成了电力能源、电子信息、工艺品制造、纺织服装等四大主导产业占规模以上工业增加值 66.7%，对工业增长的贡献率达 79%。汕尾市围绕高端装备、新材料、新能源等战略性新兴产业，通过改造升级、整合扩园、调整规划等方式，分步推进现有工业园区建设，构建一批主导产业突出的特色产业园区。深汕特别合作区起步区建设加速，腾讯云计算数据中心主体建筑封顶、瑞和产业园、华润大型云计算数据中心、深能源汕尾滨海电厂等重点项目顺利推进。

教育创强取得新成果，建成省级教育强镇 17 个；率先在粤东西北地区实现公办中小学课室多媒体电教平台全覆盖，实现优质数字教育资源“班班通”。市特殊教育学校新校区建成使用。成功举办广东省（汕尾）“马思聪杯”小提琴邀请赛、中国龙舟公开赛（汕尾海丰站）和全国帆船帆板锦标赛。汕尾渔歌入选第四批国家级非遗名录。扶贫开发“双到”工作成效明显，全市 164 个贫困村共投入扶持资金 8.15 亿元，

实施村帮扶项目 3206 个。

汕尾旅游资源丰富，既有历史悠久的人文景观，又有风光旖旎的自然旅游资源，蕴藏着丰富的文化遗产。这里有建立中国第一个县级苏维埃政权的红宫红场，是全国爱国主义教育基地；有彭湃同志的故居；还有红四师师部旧址和红军墓等。有素称“粤东麒麟角”、“南天第一湾”美誉、全省十大最迷人的滨海旅游景区之一的红海湾旅游区，有“粤东旅游黄金海岸”之称的金厢滩旅游区，有国内唯一国际水准沙滩高尔夫球场的海丽国际高尔夫球会，有目前中国大陆仅存最大的滨海泻湖——品清湖旅游区。有粤东第一名刹、闽南语系百姓的佛教信仰中心、国家重点文物保护单位、国家AAAA级景区——碣石玄武山旅游区，有汕尾市代表性城市公园、粤东地区妈祖文化传播中心——凤山妈祖旅游区，有国内规模最大、学员数最多——清云山定光寺和尼众学院，还有莲花山鸡鸣寺、云莲寺、金竹寺等。

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

1. 大气环境质量现状

根据汕尾市环境保护局公众网上公布的空气质量日报，拟建项目所在区域环境空气功能区划属于二类区，环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。

2. 水环境质量现状

根据汕尾市环境保护局公众网上公布的主要江河水质季报表，项目所在区域水质状况良好，水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水域水质标准要求。

3. 声环境质量现状

拟建 110kV 红草变电站位于汕尾市城区红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区，距离东南侧红草镇中心约 3km，根据《汕尾市环境保护规划》，变电站站址执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，环境保护目标处执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。为了了解变电站所在地声环境现状，技术人员于 2015 年 10 月 21 日对拟建变电站周围声环境质量现状进行了测量。

（1）测量方法

GB 3096-2008 《声环境质量标准》

GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（2）测量仪器

噪声振动分析仪（用于噪声测量）

生产厂家：BSWA 公司 仪器型号：BSWA805

仪器编号：14938 测量范围：25dB~138dB

检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：SSD20151513 检定日期：2015 年 3 月 25 日 有效期：1 年

（3）测量时间及气象状况

测量时间为 2015 年 10 月 21 日，天气晴朗，无持续风向，风速<3m/s，温度 27℃

~29℃，相对湿度 55%，气压 1017hPa。

(4) 测量点位

110kV 红草输变电工程声环境质量测量图见图 7。

(5) 测量结果

项目周围环境测量点噪声测量结果见表 17。

表 17 110kV 红草输变电工程噪声监测结果

测量点位	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]	备注
1#	53.5	40.3	拟建 110kV 红草变电站站址北侧
2#	54.6	40.7	拟建 110kV 红草变电站站址东侧
3#	52.8	40.2	拟建 110kV 红草变电站站址南侧
4#	54.5	40.4	拟建 110kV 红草变电站站址西侧
7#	49.6	40.5	桂竹村 76#塔 2 层民宅（距线路约 7m）

由表 17 可知，拟建 110kV 红草变电站四周环境噪声水平为昼间 52.8dB(A)~54.6dB(A)，夜间 40.2dB(A)~40.7dB(A)，满足工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值的要求（即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）；拟建项目环境保护目标处周围噪声水平为昼间 49.6dB(A)，夜间 40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求（即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

4. 电磁环境质量现状

为了解拟建项目拟选址/线周围环境工频电场及工频磁场现状，我院技术人员于 2015 年 10 月 21 日，对拟建项目周围工频电场强度和工频磁感应强度进行现状测量。

(1) 测量方法

HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》

(2) 测量仪器

EFA-300 低频电磁辐射分析仪（用于工频电磁场测量）

生产厂家：德国 Narda Safety Test Solutions 公司

仪器编号：Z-0071/Y-0075 频率范围：5Hz~32kHz

测量范围：电场 0.7V/m~100kV/m 磁感应强度：4nT~32mT

检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：（电场）WWD201501452/（磁场）WWD201500536

检定日期：（电场）2015 年 7 月 15 日/（磁场）2015 年 3 月 26 日

有效期：1 年

（3）测量时间及气象状况

测量时间为 2015 年 10 月 21 日，天气晴朗，无持续风向，风速<3m/s，温度 27℃~29℃，相对湿度 55%，气压 1017hPa。

（4）测量点位

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》中关于输电线路沿线电磁环境现状监测点位的要求，站址的布点以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址无其他电磁设施，则布点可简化；敏感目标的布点以定点监测为主，沿线无敏感目标的线路应尽量均匀布点，线路长度小于 100km 时，测量点位数不少于 2 个。

本项目工频电场、工频磁场现状监测在变电站站址处布设 1 个点，在线路沿线处布设 4 个点，具体布点情况见图 7。

（5）测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 18。

表 18 拟建 110kV 红草输变电工程工频电场、工频磁场监测结果

测量位置	电场强度(V/m)	磁场强度(μT)	备注
1#	<0.70	0.15	拟建 110kV 红草变电站站址北侧
2#	<0.70	0.17	拟建 110kV 红草变电站站址东侧
3#	<0.70	0.16	拟建 110kV 红草变电站站址南侧
4#	<0.70	0.16	拟建 110kV 红草变电站站址西侧
5#	<0.70	0.16	拟建电缆线路与 S242 交界处附近
6#	<0.70	0.18	拟建架空线路山脚处（即 C 点）
7#	23.0	0.46	桂竹村 76#塔 2 层民宅（距线路 7m）
8#	112.3	0.28	220kV 桂竹变电站场界南侧 5m （拟建线路出线处）

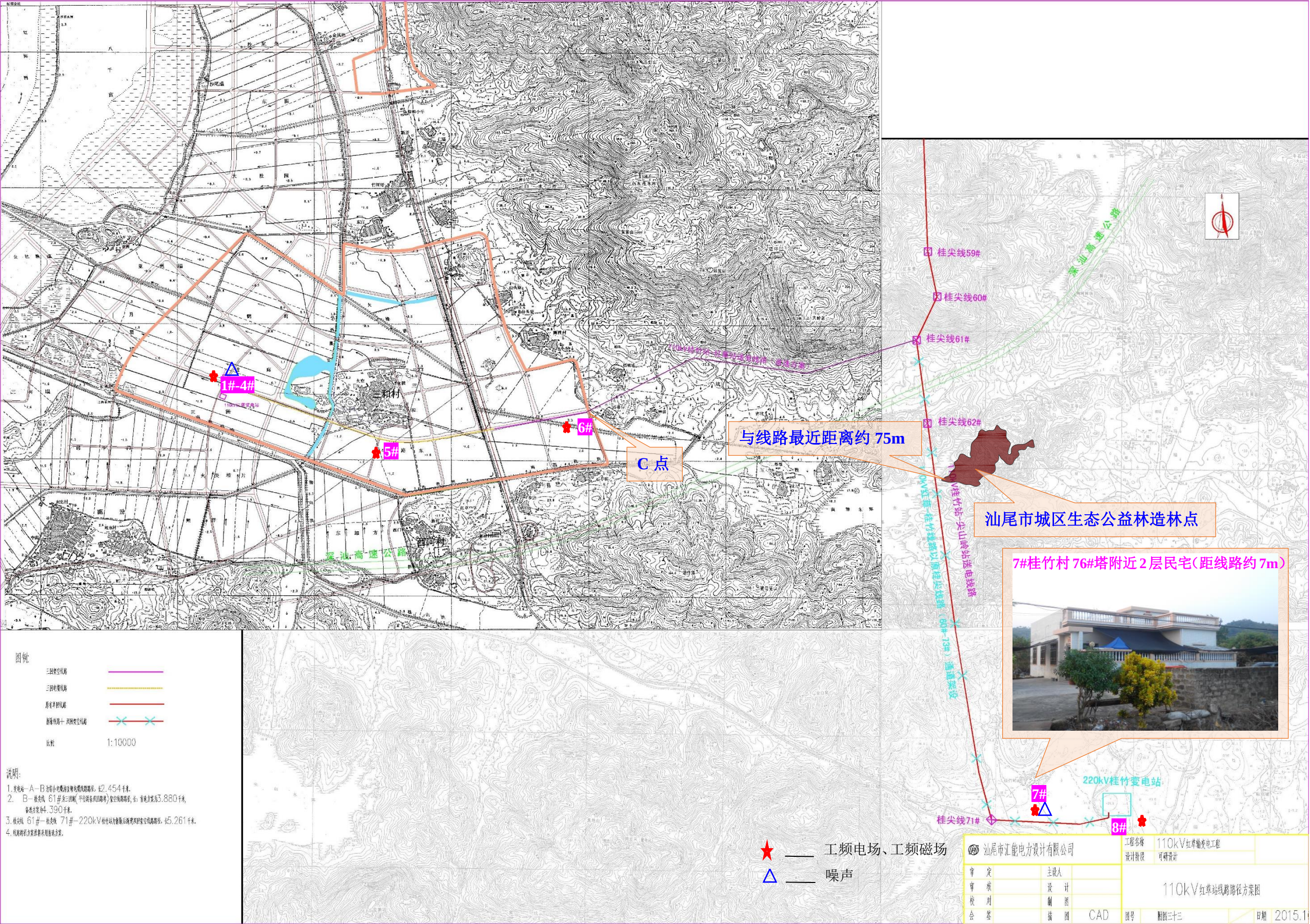
由表 18 可知，本工程评价范围内工频电场强度为<0.70V/m~112.3V/m，工频磁感应强度为 0.15μT~0.46μT；均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4kV/m，磁感应强度 0.1mT（100μT）。

5. 生态环境质量现状

站址场地无国家级或省级保护动植物。评价范围中，部分双回架空线路跨越南雅

水库，且距离生态公益林较近（约 75m），其余部分不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域，评价区域野生动植物资源较少，未发现国家和地方重点保护野生动植物，生物多样性水平一般。

图 7 汕尾 110kV 红草输变电工程线路路径及测量布点图



主要环境敏感点和环境保护目标

拟建 110kV 红草变电站位于汕尾市城区红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区，距离东南侧红草镇中心约 3km。

本项目主要是工频电场、工频磁场与噪声影响，保护目标为本项目周围工作、生活的人群，以及建设项目周围环境中对电磁信号敏感的各种电器设备。项目在选址的过程中，严格按照电力设计规范和环境保护原则进行选线和设计，在城市规划区内沿三和路敷设电缆，城市规划区外架空线路，避开了人群密集区，同时也尽量避开医院、学校等环境保护目标处。

经过现场踏勘，确定本工程评价范围内主要保护为架空线路走廊周围敏感目标，线路沿线主要保护目标如表 19 所示。

表 19 主要环境保护目标一览表

项目名称	保护目标	与线路距离	性质及影响人数	影响因子
110kV 红草输变电工程	桂竹村 2 层民宅	约 7m	约 4 人	建设期：粉尘、噪声 运行期：E、H、N

注：①环境保护目标点具体位置见图 6；②E—工频电场；H—工频磁场；N—噪声

评价适用标准

环 境 质 量 标 准	GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》II类标准 GB 3096-2008《声环境质量标准》2类标准						
污 染 物 排 放 标 准	(1) 工频电场、工频磁场 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》频率为0.05kHz的公众暴露控制限值：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度0.1mT。 (2) 噪声 施工期场界执行GB 12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中规定的环境噪声排放限值： <table border="1"> <caption>表 20 噪声排放限值</caption> <thead> <tr> <th colspan="2">噪声限值</th> </tr> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70dB(A)</td><td>55dB(A)</td></tr> </tbody> </table> 运行期变电站厂界噪声执行GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。	噪声限值		昼间	夜间	70dB(A)	55dB(A)
噪声限值							
昼间	夜间						
70dB(A)	55dB(A)						
总 量 控 制 指 标	不涉及总量控制指标。						

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

拟建 110kV 红草输变电工程工艺流程如下：

（1） 拟建 110kV 红草变电站建设流程图见图 8。

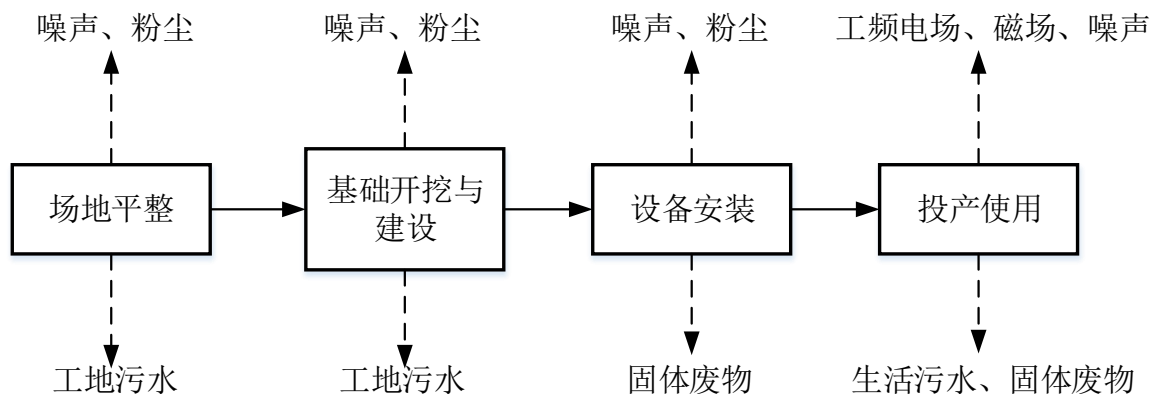


图 8 变电站建设流程图

（2） 拟建电缆线路建设流程图见图 9。

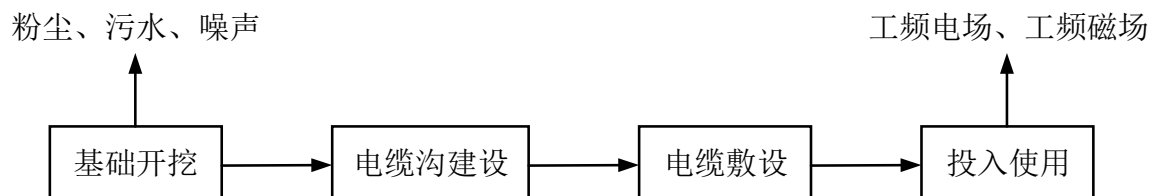


图 9 电缆线路建设流程图

（3） 拟建架空线路建设流程图见图 10。

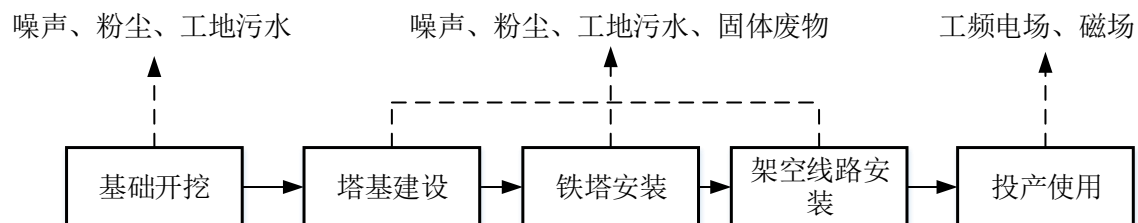


图 10 架空线路建设流程图

主要污染工序及环节

1. 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废弃物等影响因子；运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及电晕噪声。本工程建设期和运行期的产污环节参见图 11～图 12。

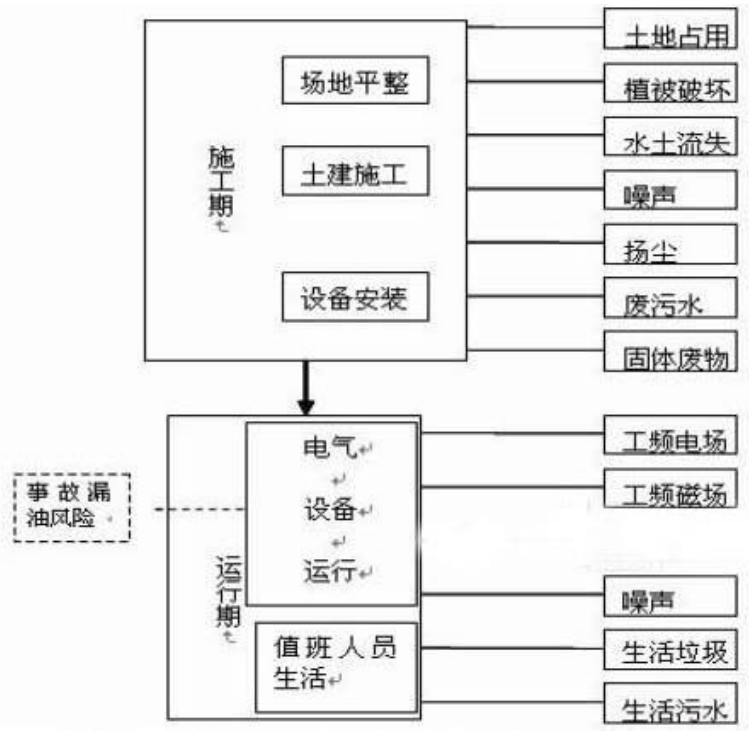


图 11 变电站工程施工期和运行期产污节点图

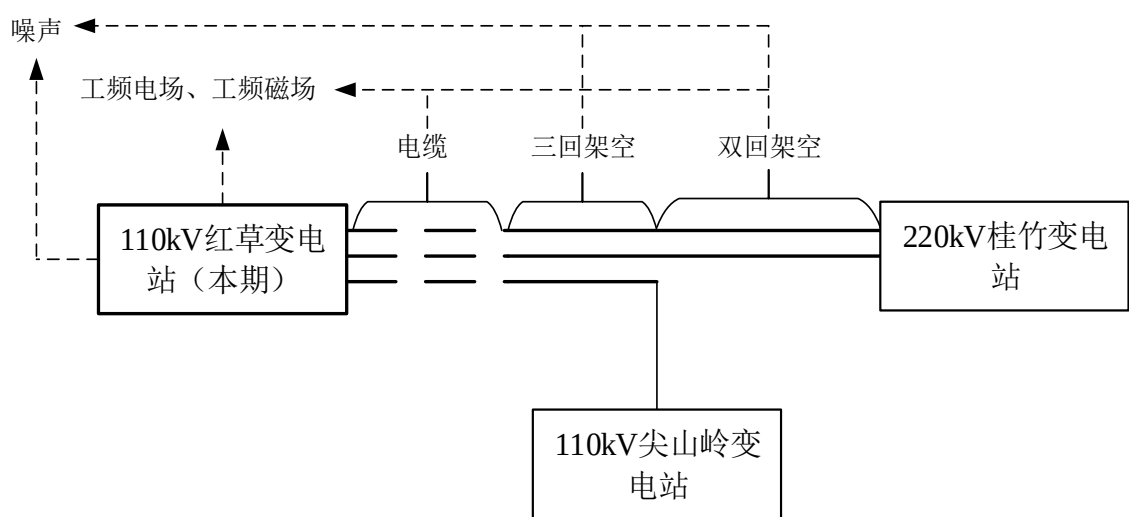


图 12 110kV 红草输变电工程运行期产污节点图

2. 环境影响因素分析

2.1 施工期

本工程施工期对环境产生的影响因子如下：

(1) 施工噪声：施工机具产生；

(2) 施工扬尘：变电站场地平整、电缆线路基础开挖、架空线路塔基开挖以及设备运输过程中产生；

(3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水；

(4) 固体废物：变电站场地平整、电缆线路基础开挖、架空线路塔基开挖产生的弃土，施工过程中可能产生的建筑垃圾；

(5) 生态环境：变电站、电缆线路基础开挖和架空线路塔基引起土地占用、植被破坏以及由此带来的水土流失等。

2.2 运行期

(1) 工频电场、工频磁场

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。

输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场和工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性噪声和电磁性噪声，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。变电站废水主要来源于值守人员的生活污水，生活污水量不超过 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

输电线路运行期无废污水产生。

(4) 固体废物

变电站运行期无工业垃圾产生，产生的固体废物为值守人员的生活垃圾，交由环卫部门处理。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 事故变压器油

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油泄漏。

项目主要污染物产生及预计排放状况

内 容 类 型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前		处理后	
			浓度	产生量	浓度	排放量
大气 污染物	施工粉尘和 大气排放物	粉尘、 NO _x 、SO ₂	少量	少量	少量	少量
水污染物	生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ SS	400mg/l 200mg/l 250mg/l	少量	少量	少量（流入 80m 外自然 排水沟，远期 接入市政管 网）
固体废物	施工及运行 工作人员、 主变压器等 设备的维修 保养	废变压器 油	2kg/a		委托有资质的部门处理	
		生活垃圾	0.73t/a		委托环卫部门定期清运	
噪 声	变压器、电抗器和架空线路等电气设备产生的噪声					
其他	变电站和线路运行后，会在周围产生工频电场、工频磁场。					

主要生态影响

1. 施工期

拟建 110kV 红草变电站墙内占地面积 3071m²，除站址、塔基部分是永久性占地以外，其余都属于短期临时性占地。变电站的建设过程中，需要平整土地，造成地面裸露，可能造成土壤侵蚀和少量水土流失，永久性占地改变土地利用性质。塔基需要人工开挖，对周边的植被会造成一定影响，同时造成少量水土流失，但工期短暂，开挖面积很小，且施工区域的气候属于亚热带季风气候，雨量充沛、光照充足，在施工结束后周边植被将很快恢复。本项目建设区域无自然风景区等环境保护目标，工程的施工不会对自然风景区等环境保护目标造成影响。

2. 运行期

拟建 110kV 红草输变电工程占地面积较小，在扣除建（构）筑物占地和道路占地等硬化地面及绿化面积后，裸露面积很小。因此，工程完成后，所占区域原有的水土保持功能可以很快得以恢复。

施工期环境影响分析

110kV 红草输变电工程的施工主要包括变电站的新建施工、电缆线路的敷设和架空线路的架设。主要的环境影响有：

1. 施工期声环境影响分析

本工程施工量较小，工期较短，施工产生的噪声对环境的影响不大。

本工程施工期的噪声，是由于施工机具产生的，主要设备有挖土机、搅拌机及运输车辆等。工程的施工噪声可能会对周围环境产生影响，但这种影响是暂时的。

工程施工期机具运作会产生噪声，以国内外同类施工设备产生的噪声作类比，主要施工机械噪声水平如表 21 所示。

表 21 主要施工设备噪声水平

设备名称	距设备距离/m	噪声水平/dB(A)
灌桩机/压桩机	5~7	80~90
挖土机	1~2	86
搅拌机	1~2	86
运输车辆	1	<86

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）公式进行预测。点声源随传播距离增加引起的噪声衰减公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L(r)$ 、 $L(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的声级， r 指声源到受声点的距离。

对某一受声点多个点声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$$

式中： L_p 为多个点声源在受声点的噪声叠加，dB。

根据噪声预测和叠加公式，选取噪声较强的情况下（考虑同时有搅拌机和运输车辆运作）和较弱情况下（只有搅拌机运作），预测结果详见表 22。

表 22 距声源不同距离的施工噪声预测值

单位: dB(A)

与机械距离, m	背景水平		强声源		弱声源	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
5	54.6	40.7	73	73	72	72
6	54.6	40.7	71	71	70	70
7	54.6	40.7	70	70	69	69
10	54.6	40.7	67	67	66	66
20	54.6	40.7	61	61	60	60
30	54.6	40.7	58	58	57	56
35	54.6	40.7	57	56	56	55
40	54.6	40.7	56	55	55	54
50	54.6	40.7	55	53	54	52
60	54.6	40.7	54	52	53	51
70	54.6	40.7	53	50	52	50
80	54.6	40.7	52	49	52	49
100	54.6	40.7	52	48	51	47

根据表 22 预测结果,以《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)为评价标准,110kV 红草变电站建设期噪声环境控制范围如下:强声源情况下,昼间 7m,夜间 40m;弱声源情况下,昼间 6m,夜间 35m。

2. 施工期环境空气影响分析

(1) 环境空气污染源

施工扬尘主要来自于变电站及线路土建施工中的土方开挖、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散,源高一般在 1.5m 以下,属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约,产生的随机性和波动性较大。施工阶段,尤其是施工初期,变电站基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染,特别是若遇久旱无雨的大风天气,扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP(总悬浮颗粒物)明显增加。

(2) 环境敏感点

经现场调查，本工程线路评价范围内存在一个噪声敏感点，即原桂尖线 76#塔附近桂竹村 2 层民宅处。

(3) 拟采取的环保措施

1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作；

2) 施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用灌装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘；

3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途散漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定道路行驶，控制扬尘污染；

4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；

5) 变电站施工时，在施工场地周围先行设置围挡或围墙；输电线路施工先行设置围挡措施；

6) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘；

7) 施工临时中转土方及弃土弃渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

(4) 施工扬尘影响分析

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设结束，此问题亦会消失。

采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

3. 施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为建筑施工产生的弃土、弃渣、建筑垃圾、以及施工人员的生活垃圾。

施工产生的弃土、弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，是工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

对于线路塔基施工，环评要求施工组织中通过土石方平衡尽量减少弃土弃渣量，对于产生的弃土弃渣则在塔基范围内进行平整，并在表面进行绿化。此外，拆除拟改造线路将产生如废旧塔基、杆塔、导地线及金具等，对于废旧杆塔、导地线及金具等金属，应由相关供应单位进行回收利用，废旧塔基应进行破碎清理，及时清运至环卫部门指定的地点处置，确保地面无异物，同时采取植被恢复措施，使与周围景观协调一致。

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对区域环境产生显著不利影响。

4. 施工期水环境影响分析

(1) 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水，其中：施工期生活污水为施工人员产生的生活污水；施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

(2) 拟采取的环保措施

1) 施工废水含泥沙和悬浮物，直接排入污水管道回事管道淤塞。工地内积水若不及时排出，可能滋生蚊虫，传播疾病。对此，施工单位应对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。输电线路施工废水可经处理后回用或用于道路绿化带绿化等，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

2) 对变电站施工生活污水，环评建议按施工高峰期的人员数量（约为 40 人）设置临时的污水处理装置用于施工人员生活污水的处理，处理后的废水用于站内绿化；线路施工人员生活污水可依托当地居民或工厂的生活污水收集和处理系统进行处理，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不乱排施工废水。

(3) 施工废污水影响分析

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

5. 生态环境影响分析

(1) 生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

1) 土地占用

变电站施工生产全部在站区内用地范围空地解决，生活用地可租用周围民房，故对土地的占用仅限于征地范围内。输电线路电缆段采用地下敷埋方式，具有临时占地式线性特点，电缆沟待电缆敷设完成后及时回填，对土地扰动较小；输电线路架空段采用多回同塔架设方式，具有点状间隔式线性特点，单塔开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小。

2) 植被破坏

经现场踏勘，工程建设不会造成生物种类和生物量的减少，不会对区域植物物种多样性产生影响。

(2) 拟采取的环保措施及效果

1) 土地占用

建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖产生的多余土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填、弃渣场处置等方式妥善处置。因此，施工单位应合理堆放土石料，施工后认真清理施工场地，做到“工完、料尽、场地清”。本工程在恢复生态的基础上，不会发生土壤结构破坏以及土壤理化性质严重恶化的情况。

2) 植被破坏

对于变电站永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排植被恢复；对电缆沟和架空线路塔基临时占用土地造成的植被破坏，在施工完毕后应及时清理迹地，并播撒草籽或铺设草皮或由相关部门统一安排植被恢复工作。

总体而言，本工程施工期间对环境的影响主要表现在电缆敷设、线路架设过程对生态环境产生一定影响及变电站建设中产生的施工扬尘、机械噪声等对周边环境的影响。通过采取一系列的环境保护措施，可符合环境保护的要求。

运行期环境影响分析

拟建 110kV 红草输变电工程建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、固体废弃物、废水及环境风险等，下面分别分析。

1. 运行期工频电磁环境影响预测与评价

1.1 变电站部分：

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会产生工频电场、工频磁场，但由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理论计算，因此本项目采用类比测量的方法进行影响评价。本项目选择深圳 110kV 长汽变电站作为类比进行工频电场、工频磁场环境影响预测与评价。

(1) 类比的可行性

110kV 红草变电站与 110kV 长汽变电站主要指标对比如表 23 所示。

表 23 变电站主要技术指标对比表

主要指标	110kV 红草变电站	110kV 长汽变电站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	本期 2×40MVA	监测时 2×63MVA
布置方式	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置
110kV 出线回数	本期 3 回（电缆+架空出线）	监测时 2 回电缆出线

110kV 长汽变电站与 110kV 红草变电站主要技术指标相同或相似，因此，采用长汽变电站作类比进行本项目工频电场、工频磁场环境影响预测与评价的方法是可行的。

(2) 工频电场、工频磁场类比测量

a. 测量方法

《工频电场测量》（GB/T 12720-1991）

b. 测量仪器

监测仪器：NBM550

主机型号及编号：NBM550 E-1041

探头型号及编号：EHP-50D 230WX30290 (5Hz-100kHz)

c. 监测单位

深圳市环境监测中心站

d. 测量时间

类比测量时间为 2015 年 01 月 06 日，天气晴，温度 27.6℃，湿度 56.4%。

e. 测量布点

工频电场、工频磁场类比测量点工设 10 个测量点，具体测量布点见图 13。

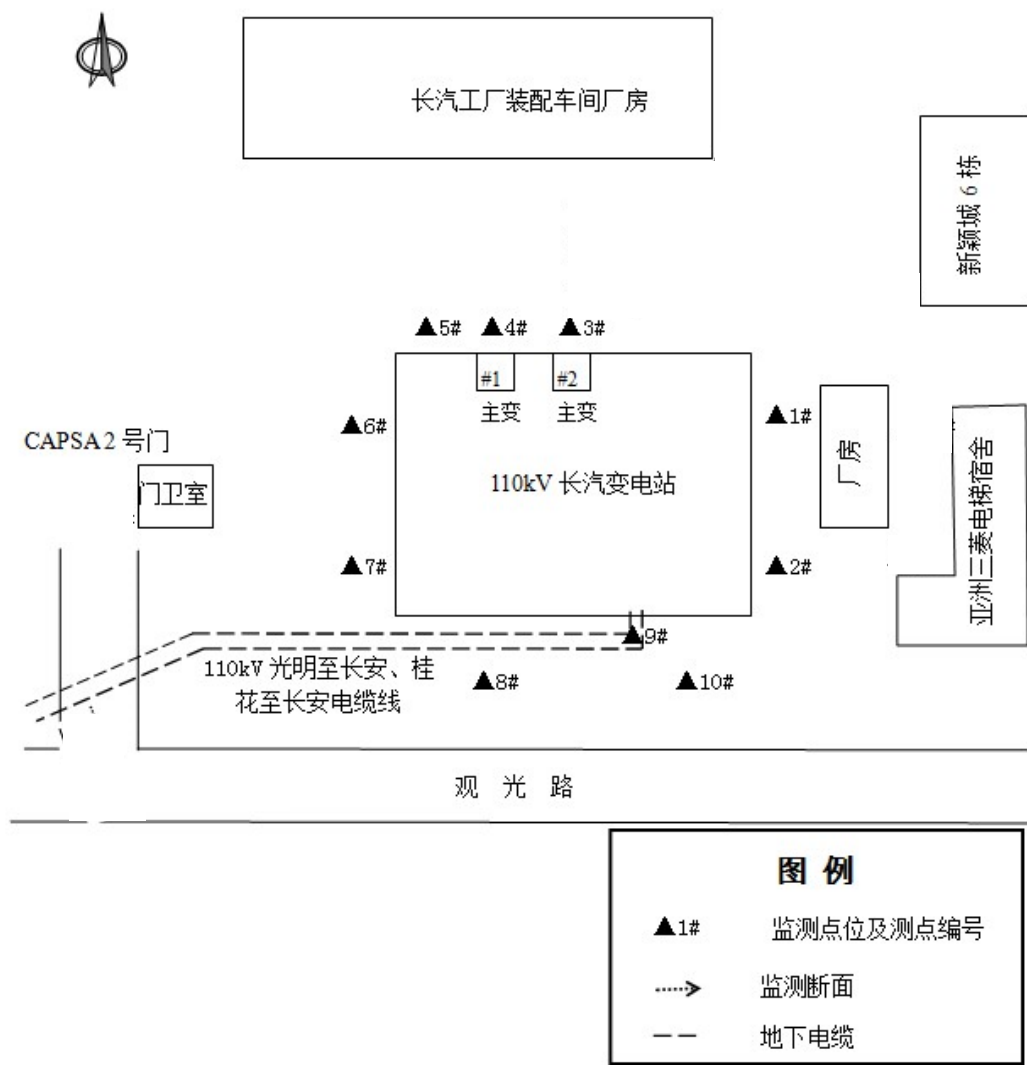


图 13 110kV 长汽变电站类比监测点位布置图

f. 监测工况

110kV 长汽变电站监测工况见表 24。

表 24 110kV 长汽变电站监测工况

名称	电压 (kV)	平均输出电流 (A)	平均输出功率 (MVA)
#1 主变压器	110	133.6	14.7
#2 主变压器	110	139.4	15.3
110kV 光明至长汽电缆	110	108.6	11.9
110kV 桂花至长汽电缆	110	112.4	12.4

g.测量结果

110kV 长汽变电站工频电场、工频磁场类比测量结果见表 25。

表 25 110kV 长汽变电站工频电场、工频磁场类比值测量结果

测量点位	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1#	变电站东南侧，墙外 5 米	0.306	0.0624
2#	变电站东北侧，墙外 5 米	0.636	0.0995
3#	变电站北侧，墙外 5 米 (#2 主变前)	15.530	0.2433
4#	变电站北侧，墙外 5 米 (#1 主变前)	6.095	0.2929
5#	变电站北侧西角，墙外 5 米	0.281	0.0724
6#	变电站西侧北角，墙外 5 米	0.297	0.0340
7#	变电站西侧南角，墙外 5 米	0.402	0.1080
8#	变电站南侧西角，墙外 5 米	0.507	0.1959
9#	变电站南侧，墙外 1 米 (110kV 光明至长安、桂花至长安电缆线正上方)	0.620	1.1720
10#	变电站南侧东角，墙外 5 米	0.348	0.2829

110kV 长汽变电站周围工频电场、工频磁场类比测量结果为工频电场强度 0.281V/m~15.530V/m，工频磁感应强度为 0.0340~1.1720 μ T。

(3) 工频电场、工频磁场环境影响评价

将类比测量结果叠加在 110kV 红草变电站工频电场、工频磁场现在水平上，结果见表 26。

表 26 110kV 红草变电站建设前后工频电场、工频磁场变化情况

位置	建设期		建设后	
	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
站址	<0.70	0.15~0.17	0.75~15.6	0.15~1.2

通过上述类比预测，110kV 红草变电站建成后，变电站站址处工频电场强度为 0.75V/m~15.6V/m，工频磁感应强度为 0.15 μ T~1.2 μ T，评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电场环境控制限值》(GB 8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度为 0.1mT (100 μ T)。

因此，110kV 红草变电站建成后，站址工频电场、工频磁场均符合国家标准。

1.2 输电线路部分

110kV 红草变电站 110kV 出线 3 回(最终 4 回),其中:三回电缆线路 3×2.454km,双回架空线路 2×5.261km,三回(四回路塔)架空线路 3×3.880km,即从红草变电站至 B 点三回电缆线路长 2.454km,从 B 点至原桂尖线 61#塔三回(四回路塔)架空线路长 3.880km,从原桂尖线 61#塔至桂竹站出线构架双回线路长 5.261km。下面分别就本工程电缆线路和架空线路产生的工频电磁环境影响进行预测和分析。

1.2.1 电缆线路部分

本工程电缆线路采用电缆型号为 ZR-FY-YJLW03-64/110-1×800mm² 型 XLPE 电缆,截面积为 800mm²。本项目选择以深圳 110kV 长汽至光明、桂花电缆线路作为类比,进行工频电场、工频磁场环境影响预测与评价。

(1) 类比的可行性

110kV 长汽至光明、桂花电缆线路与评价线路主要技术指标对比如表 27 所示。

表 27 线路主要技术指标对照表

主要指标	110kV 长汽至光明、桂花电缆线路	评价线路
电压等级	110kV	110kV
线路类型	电缆线路	电缆线路
接地方式	交叉互联	交叉互联
回路数	两回	三回
电缆型号	YJLW	XLPE
导线截面	1000mm ²	800mm ²

110kV 长汽至光明、桂花电缆线路与评价线路主要技术指标相同或相似,但回路数不同。对于地下电缆,其外层的金属屏蔽层和铠装层可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的电场,且评价线路与类比线路的电压等级相同,故评价线路的回路数对电场强度的影响不大,因此,110kV 长汽至光明、桂花电缆线路可用于类比进行本工程中电缆线路的工频电场强度预测与评价。

但是地下电缆导线中的电流所产生的空间磁场无法被其外层金属有效地屏蔽,由于工频情况下电磁性能具有准静态特性,线路的磁场仅有电流产生,即

$$B=\mu I / 2\pi r$$

式中：B 为磁感应强度；

μ 为导磁率；

r 为垂直于载流导线的平面内距导线的距离。

考虑到评价线路为三回路，主变为 2×40MVA，类比线路为两回路，主变为 2×63MVA，电压均为 110kV，因此，经过计算分析，110kV 长汽至光明、桂花电缆线路用于类比进行本工程中电缆线路的工频磁感应强度预测与评价时，计算结果的 2 倍可以代表本工程电缆线路运行期的工频磁感应强度。

（2）电磁环境类比测量

a. 测量方法

《工频电场测量》（GB/T 12720-1991）

b. 测量仪器

监测仪器：NBM550

主机型号及编号：NBM550 E-1041

探头型号及编号：EHP-50D 230WX30290 (5Hz-100kHz)

c. 监测单位

深圳市环境监测中心站

d. 测量时间

类比测量时间为 2015 年 01 月 06 日，天气晴，温度 27.6℃，湿度 56.4%。

e. 测量布点

工频电场、工频磁场类比测量点共设 7 个测量点，具体测量布点见图 14。

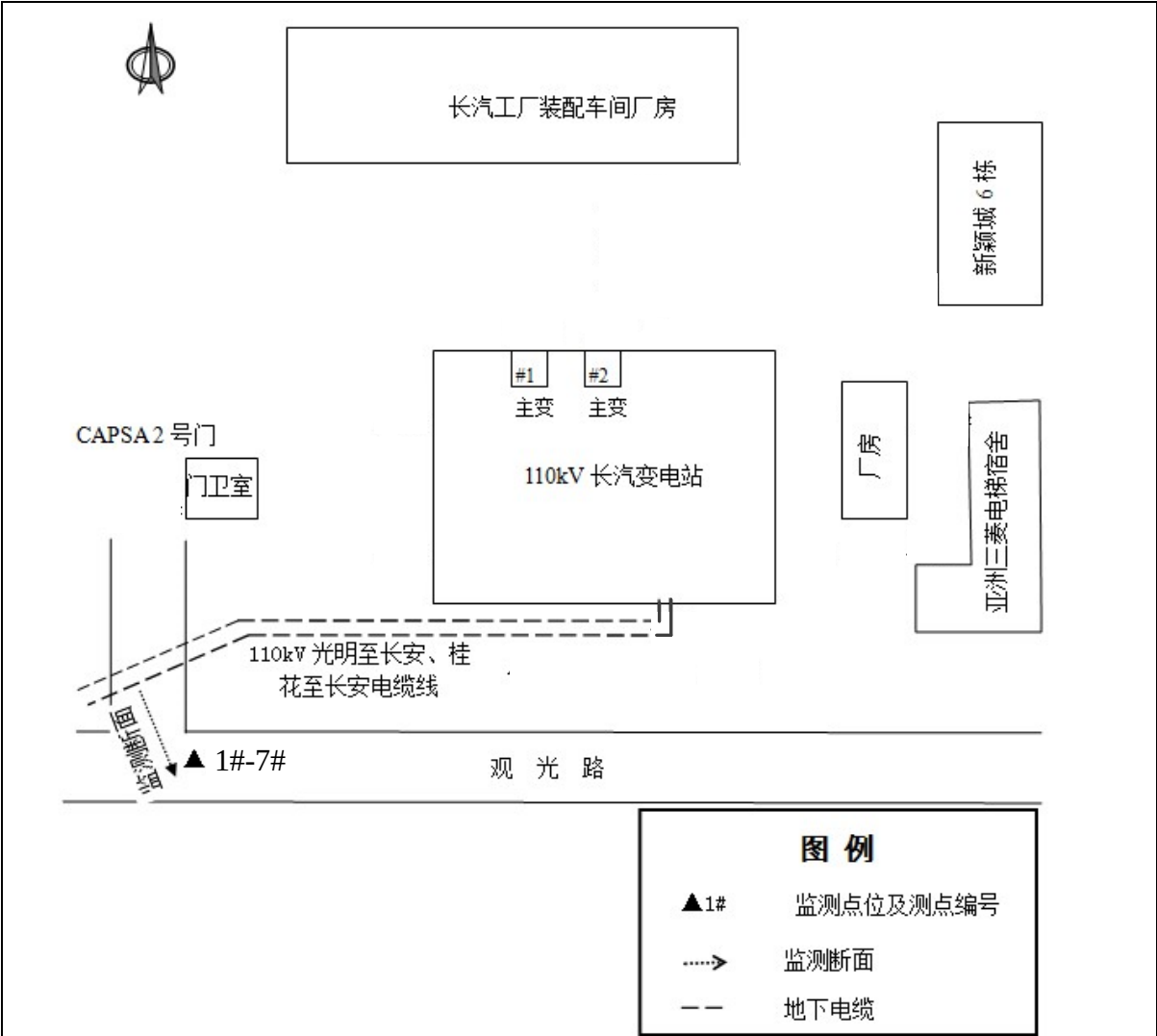


图 14 110kV 长汽至光明、桂花电缆线路类比监测点位布置图

f.监测工况

同变电站测量。

g.测量结果

110kV 长汽至光明、桂花电缆线路工频电场、工频磁场类比测量结果见表 28。

表 28 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场类比值测量结果

测量点位	离地面 1.5m		距电缆沟距离(m)
	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	
1	<1.0	0.61	电缆线正上方
2	<1.0	0.57	电缆线地埋沟边沿（变电站西南侧，CAPSA 2 号门）
3	<1.0	0.48	电缆线 1m（变电站西南侧，CAPSA 2 号门前路口）

4	<1.0	0.42	电缆线南侧 2m
5	<1.0	0.27	电缆线南侧 3m
6	<1.0	0.21	电缆线南侧 4m
7	<1.0	0.17	电缆线南侧 5m

110kV 长汽至光明、桂花电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度均小于 1.0V/m，工频磁感应强度为 0.17 μ T~0.61 μ T。

(3) 电磁环境影响评价

将类比预测结果叠加在项目背景水平值上，其结果见表 29。

表 29 项目建成前后工频电场、工频磁场变化情况

位置	建设期		建设后	
	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
电缆线路	<0.70	0.16~0.18	<1.0	2 $\times$ (0.23~0.64) =0.46~1.28

由类比预测结果预测，110kV 红草输变电工程建成后，电缆线路路径走廊处工频电场强度为<1.0V/m，工频磁感应强度为 0.46 μ T~1.28 μ T，均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 0.1mT (100 μ T)。

因此，110kV 红草输变电工程电缆线路实际投产运行后，工频电场与工频磁场均符合国家标准。

1.2.2 架空线路部分

本期工程 110kV 架空线路由两部分组成，包括：(1) 从 B 点至原桂尖线 61#塔三回（四回路塔）架空线路 3 $\times$ 3.880km；(2) 从原桂尖线 61#塔至桂竹站出线构架双回线路 2 $\times$ 5.261km。架空导线采用 JL/LB1A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，截面积为 300mm²。

(1) 输电线路工频电场、工频磁场预测

根据《环境影响评价技术导则——输变电工程》(HJ24-2014)中的模型作为本次评价的依据。

(a) 等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，

所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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\$——各导线的点位系数组成的 \$m\$ 阶方阵（\$m\$ 为导线数目）。

\$[U]\$矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。\$[\lambda]\$矩阵由镜像原理求得。

(b) 有等效电荷产生的电场强度的计算

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

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

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 3)}$$

式中：\$x_i, y_i\$——导线 \$i\$ 的坐标；

\$m\$——导线数目；

\$L_i, L_i'\$——分别为导线 \$i\$ 及其镜像至计算点的距离，m。

(c) 空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \dots\dots\dots \text{(公式 4)}$$

式中：\$I\$——导线 \$i\$ 中的电流值，A；

\$h\$——导线与预测点的高差，m；

\$L\$——导线与预测点水平距离，m。

为了计算该工程 110kV 架空线路可能达到的最大工频电场、工频磁场理论数值的空间分布,分布选取从 B 点至原桂尖线 61#塔三回(四回路塔)架空线路 3×3.880km 和从原桂尖线 61#塔至桂竹站出线构架双回线路约 2×5.261km 的相应塔、线类型和设计参数进行理论计算。同时,为考虑线路对周围的最大影响,选取弧垂处的横截面进行计算,本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。

B 点至原桂尖线 61#三回(四回路塔)架空线路

110kV 红草输变电工程新建三回架空线路的主要参数见表 30。

表 30 110kV 同塔四回架空线路参数

导线型号	JL/LB1A-300/40	塔型	1GJ203 四回路直线塔
导线外径	23.94mm	导线截面积	300.10mm ²
输送容量	128.0MVA	导线间距	水平: 4.8m, 5.6m, 4.8m; 4.8m, 5.6m, 4.8m 垂直: 3.5m
相序排列	ABC/CBA、CBA/ABC	底相导线对地距离	10m

由于四回架空线路的工频电磁场水平大于三回架空线路,本段评价线路为三回架空线路,因此,用四回架空线路参数进行计算所得结果具有代表性。

根据表 30 的参数和上述计算公式,可计算出本工程架空线路下方的工频磁场强度、工频电场强度,分别见表 31 和表 32,将线路周围电磁场强度分布绘制成图,见图 15 和图 16。

表 31 110kV 同塔四回输电线路工频磁场强度空间分布 单位: μT

X(m) Y(m)	0	1	2	4	6	10	11	15	20	25	30
1	28.1	28.1	27.9	27.0	25.2	19.4	17.8	12.2	7.42	4.66	3.0
1.5	30.7	30.7	30.5	29.6	27.7	21.0	19.2	12.9	7.73	4.80	3.1
5	58.5	58.8	59.8	62.0	59.9	38.8	33.6	19.0	10.1	5.88	3.6
6	69.8	70.6	72.9	79.8	80.0	47.1	39.7	21.1	10.9	6.20	3.8
7	82.1	83.6	88.2	105.6	114.2	57.1	46.7	23.3	11.6	6.51	3.9
8	93.9	96.5	104.6	143.1	183.6	68.8	54.4	25.5	12.4	6.83	4.1
10	108.0	112.6	127.8	229.9	305.0	90.8	68.7	29.7	13.8	7.43	4.4
15	37.7	51.6	83.6	196.3	316.4	101.5	80.2	36.4	16.6	8.64	4.9

20	123.8	129.6	147.0	211.7	236.8	100.0	80.0	37.8	17.7	9.26	5.3
25	177.0	178.4	181.6	170.5	111.4	83.6	71.1	36.7	17.7	9.32	5.3
30	177.1	183.7	206.6	401.3	477.2	89.4	72.2	35.3	16.9	8.93	5.1
35	54.2	71.0	113.3	313.0	329.7	86.4	69.3	32.9	15.4	8.15	4.7
40	121.8	129.6	152.8	229.4	214.0	76.3	60.6	27.9	13.1	6.98	4.1
45	104.2	107.1	115.6	140.6	119.3	47.2	38.6	19.6	9.9	5.56	3.4
46	84.9	86.1	89.4	95.4	82.6	40.1	33.5	17.8	9.2	5.27	3.2
47	67.9	68.3	69.2	69.2	60.6	33.8	28.8	16.1	8.6	5.0	3.1
48	54.0	54.1	54.1	52.4	46.3	28.4	24.7	14.4	7.9	4.7	2.9
49	43.1	43.1	42.8	40.9	36.4	23.9	21.2	12.9	7.3	4.4	2.8
50	34.7	34.6	34.2	32.5	29.2	20.3	18.2	11.6	6.8	4.1	2.7

注：表中 X 代表计算点距离线行中央的水平距离，Y 代表计算点距离地面的垂直距离，下同。

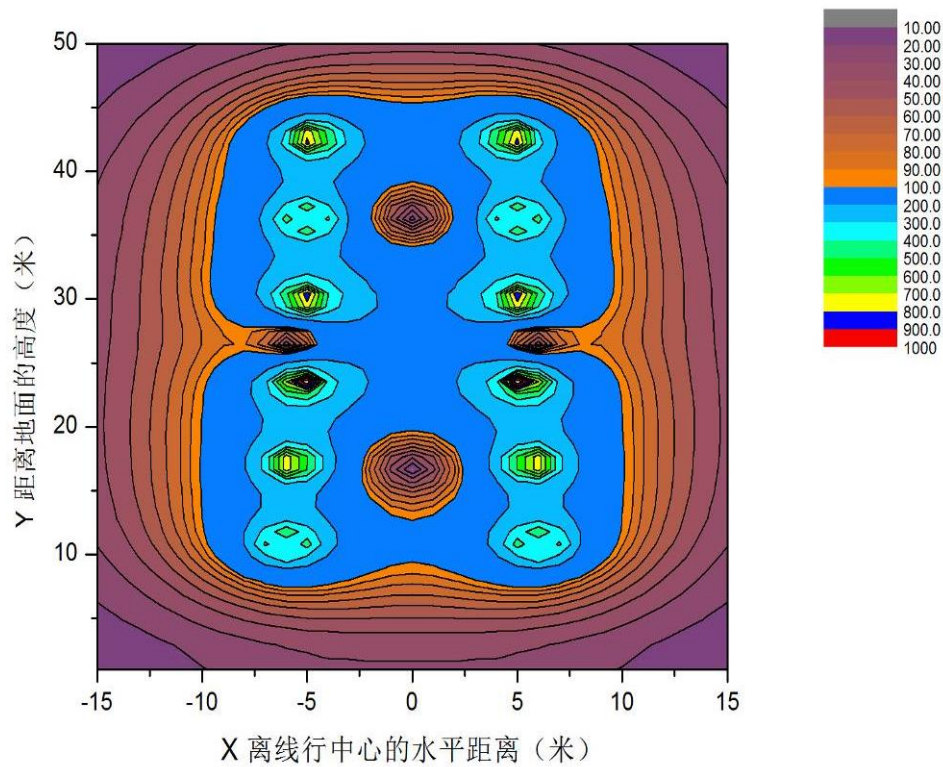


图 15 110kV 同塔四回输电线路下方磁感应强度分布

表 32 110kV 同塔四回输电线路工频电场强度空间分布 单位: V/m

X(m) Y(m)	0	2	4	6	8	10	12	13	15	20	30
1	1279	1715	2428	2856	2834	2451	1914	1644	1161	395	37
1.5	1421	1830	2521	2938	2897	2492	1937	1661	1170	399	41
3	2083	2416	3044	3412	3263	2721	2063	1753	1222	422	57
4	2679	2994	3625	3974	3691	2976	2197	1849	1274	446	69
5	3387	3727	4458	4837	4330	3328	2370	1971	1340	474	83
8	5918	6806	9942	13451	8894	5049	3081	2455	1596	581	124
10	7060	8497	15854	73418	14184	6256	3550	2780	1779	662	152
15	2752	5823	13830	22462	12171	6623	4017	3208	2116	852	213
20	7932	9607	14301	16231	10979	6525	4097	3322	2260	976	259
25	10607	10961	10385	7171	7018	5377	3786	3165	2235	1017	284
30	10837	12807	25568	31150	10111	5764	3751	3093	2166	998	289
35	3203	7760	22452	23575	10117	5711	3630	2969	2055	939	280
40	8928	11036	16327	15071	8883	5187	3264	2654	1823	835	259
45	7318	8128	9934	8456	5247	3329	2247	1881	1355	673	231
46	5983	6311	6765	5882	4165	2849	2000	1696	1246	637	224
47	4813	4915	4939	4345	3326	2421	1767	1519	1139	601	218
48	3859	3869	3767	3344	2688	2054	1553	1353	1036	564	211
49	3108	3085	2959	2649	2202	1747	1363	1202	940	529	204
50	2523	2493	2376	2145	1827	1493	1196	1067	850	494	198

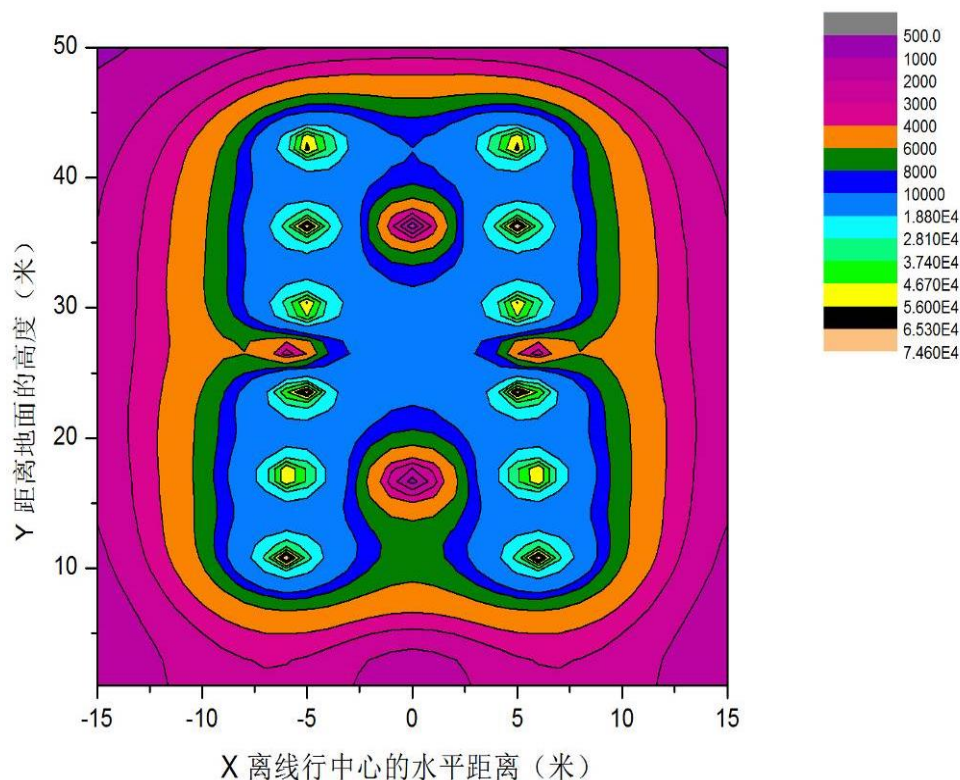


图 16 110kV 同塔四回输电线路下方电场强度分布

(d) 计算结果分析

根据表 31 与表 32，图 15 与图 16，可得出如下结论：

①为了满足（GB 8702-2014）《电磁环境控制限值》频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 0.1mT(100μT)。输电线路必须与其下方建筑物保持 3m 的净空距离，必须与输电线路边相水平距离大于 3m。

②在距离地面 1.5m 高处,输电线路走廊两侧 30m 范围内,工频电场强度为 41V/m ~ 2.9×10^3 V/m，工频磁感应强度为 3.1μT~31μT，电场强度与磁感应强度均小于（GB 8702-2014）《电磁环境控制限值》，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 0.1mT（100μT）。

③工频电场强度与工频磁感应强度随着与导线水平距离的增加而减小，输电线路架设高度越高，对地面的影响就越小。

对 110kV 红草输变电工程同塔四回架空线路，能够满足上述计算中对导线和环境保护目标之间空间距离的要求。

原桂尖线 61#塔至桂竹站出线双回架空线路

110kV 红草输变电工程新建双回架空线路的主要参数见表 33。

表 33 110kV 双回架空线路参数

导线型号	JL/LB1A-300/40	塔型	1C2W9 铁塔
导线外径	23.94mm	导线截面积	300.10mm ²
输送容量	128.0MVA	导线间距	水平：7m/7.6m/6.4m 垂直：4m
相序排列	CAB/VAB	底相导线对地距离	10m

根据表 33 的参数和上述计算公式，可计算出本工程双回架空线路下方的工频磁场强度、工频电场强度，分别见表 34 和表 34，将线路周围电磁场强度分布绘制成图，见图 17 和图 18。

表 34 110kV 双回输电线路工频磁场强度空间分布 单位：μT

X(m) Y(m)	0	1	2	4	5	6	8	10	15	20	30
1	9.9	9.9	9.9	9.6	9.4	9.1	8.3	7.3	5.08	3.52	1.86
1.5	10.5	10.5	10.5	10.3	10.1	9.7	8.8	7.7	5.26	3.61	1.89
5	15.4	15.8	16.8	18.3	18.0	17.1	14.3	11.5	6.72	4.22	2.04
8	8.7	16.0	30.0	50.7	44.7	36.1	23.6	16.4	8.0	4.70	2.14
9	12.6	23.2	48.9	106.9	70.2	48.0	27.5	18.1	8.4	4.83	2.17
10	34.5	44.3	82.0	292.0	99.9	59.6	31.2	19.7	8.8	4.94	2.19
15	74.5	80.3	100.0	166.7	107.8	69.6	36.6	22.5	9.4	5.15	2.23
16	73.1	80.9	104.3	128.0	94.8	65.7	35.3	21.9	9.3	5.11	2.23
18	34.2	47.6	102.0	188.0	86.2	55.2	30.3	19.5	8.8	4.96	2.20
19	9.8	24.9	58.2	97.5	64.2	45.4	26.9	18.0	8.45	4.84	2.18
20	12.69	20.11	35.14	51.40	43.78	35.26	23.29	16.31	8.06	4.71	2.15
25	13.78	13.80	13.82	13.54	13.13	12.52	10.94	9.26	5.91	3.90	1.96
30	7.29	7.27	7.22	6.98	6.81	6.61	6.11	5.55	4.16	3.06	1.73

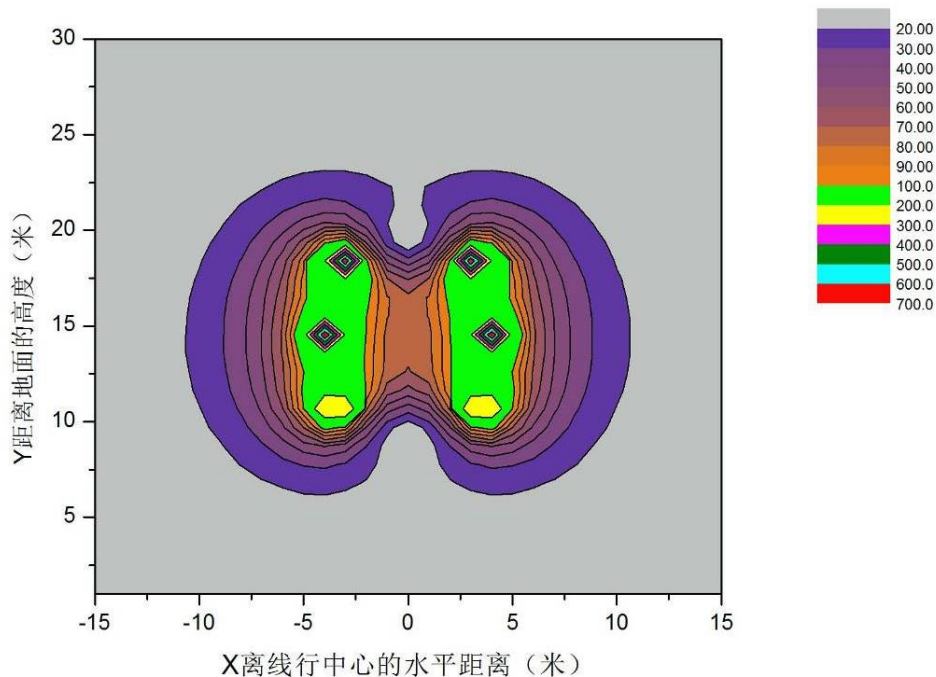


图 17 110kV 双回输电线路下方磁感应强度分布

表 35 110kV 双回输电线路工频电场强度空间分布 单位: kV/m

X(m) Y(m)	0	1	2	4	6	7	8	10	15	20	30
1	1.55	1.54	1.51	1.36	1.12	0.98	0.84	0.57	0.13	0.05	0.10
1.5	1.57	1.56	1.52	1.38	1.14	0.99	0.85	0.58	0.14	0.12	0.10
5	1.78	1.80	1.85	1.84	1.53	1.31	1.10	0.74	0.24	0.12	0.11
7	1.62	1.82	2.27	2.84	2.19	1.78	1.42	0.90	0.32	0.16	0.12
8	1.13	1.64	2.74	4.25	2.78	2.12	1.63	1.00	0.35	0.18	0.12
10	2.14	3.01	6.04	22.15	4.30	2.88	2.07	1.19	0.42	0.22	0.12
15	5.03	5.54	7.30	13.27	5.01	3.36	2.41	1.40	0.53	0.28	0.13
16	5.11	5.72	7.58	9.67	4.66	3.21	2.33	1.37	0.53	0.28	0.14
18	2.50	3.44	7.30	13.34	3.80	2.68	2.00	1.24	0.52	0.29	0.14
19	0.73	1.76	4.08	6.80	3.09	2.30	1.77	1.15	0.51	0.29	0.14
20	0.80	1.35	2.41	3.54	2.39	1.90	1.54	1.05	0.49	0.28	0.14
25	0.94	0.94	0.94	0.92	0.84	0.79	0.73	0.61	0.38	0.25	0.13
30	0.50	0.50	0.50	0.48	0.45	0.44	0.42	0.38	0.28	0.21	0.12

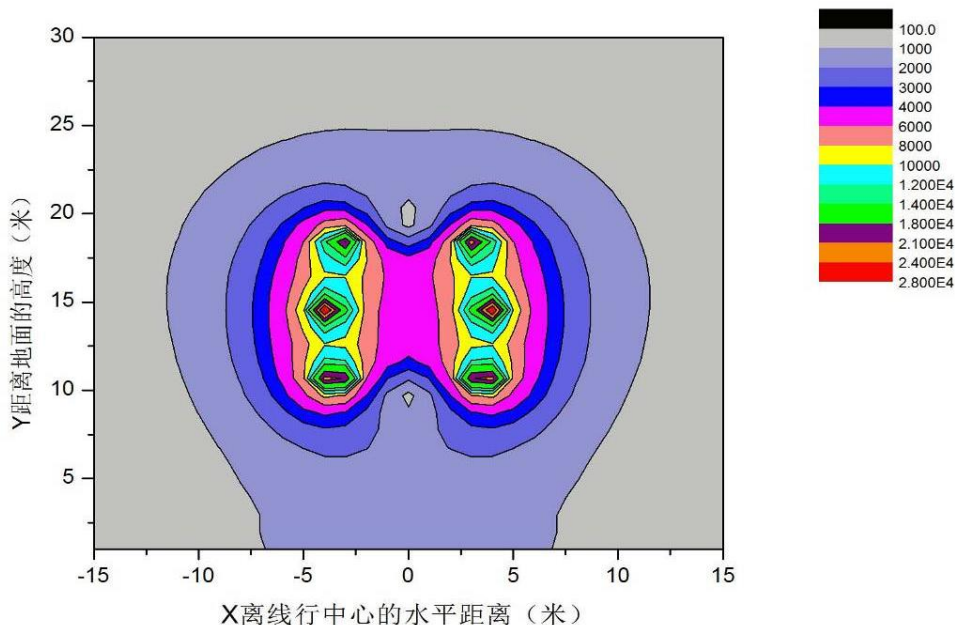


图 18 110kV 双回输电线路下方电场强度分布

(d) 计算结果分析

根据表 34 与表 35，图 17 与图 18，可得出如下结论：

①为了满足（GB 8702-2014）《电磁环境控制限值》频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 0.1mT(100μT)。输电线路必须与其下方建筑物保持 3m 的净空距离，必须与输电线路边相水平距离大于 3m。

②在距离地面 1.5m 高处，输电线路走廊两侧 30m 范围内，工频电场强度为 100V/m~1.6×10³V/m，工频磁感应强度为 1.9μT~10.5μT，电场强度与磁感应强度均小于（GB 8702-2014）《电磁环境控制限值》，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 0.1mT（100μT）。

③工频电场强度与工频磁感应强度随着与导线水平距离的增加而减小，输电线路架设高度越高，对地面的影响就越小。

对 110kV 红草输变电工程双回线路，能够满足上述计算中对导线和环境保护目标之间空间距离的要求。

综上，本工程架空线路所产生工频电场、工频磁场对其周围环境的影响满足环保相关要求。

(2) 电磁环境影响评价

将理论预测结果叠加在项目背景水平值上，其结果见表 36。

表 36 项目建设前后工频电场、工频磁场变化情况

位置	建设期		建设后	
	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
架空线路	<0.70~112.3	0.15~0.46	41~2.9×10 ³	1.9~31
7#桂竹村 2 层民宅	23	0.46	0.99×10 ³	9.5

由理论预测结果预测，110kV 红草输变电工程建成后，架空线路路径走廊评价范围内工频电场强度为 41V/m~2.9×10³V/m，工频磁感应强度为 1.9μT~31μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场强度为 4000V/m，工频磁场强度为 0.1mT（100μT）。

2. 噪声环境影响分析

2.1 变电站部分

110kV 红草变电站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声及其冷却系统风机噪声等。根据《6k-500kV 级电力变压器声级》（JB/T 10088-2004），110kV 电压等级的容量为 40MVA 的油浸式自冷有载调压降压电力变压器的声功率不超过 85dB(A)，本项目所用的国产 SZ11-40000/110 型主变压器属于低噪声变压器，运行时在离主变压器 2m 处噪声不大于 60dB(A)。变电站的平面布置图见图 19。

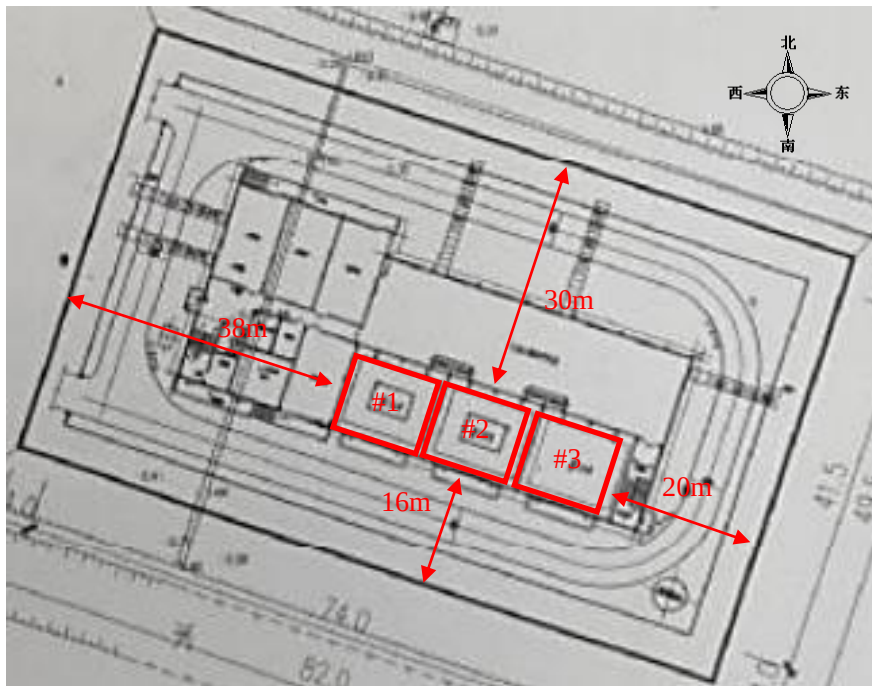


图 19 110kV 红草变电站平面布置图

将 3 台主变压器分别视为点声源，噪声环境预测按照《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）中的预测模式进行。

点声源随传播距离增加引起的噪声衰减公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \dots\dots\dots (公式 5)$$

式中：L(r)、L(r₀)分别是 r、r₀ 处的声级，r 指声源到受声点的距离。

对某一受声点多个声源影响时，有：

$$Lp = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10} \right] \dots\dots\dots (公式 6)$$

式中：Lp 为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

根据变电站的总平面布置图，各主变压器距离变电站围墙边界的距离见表 37。

表 37 主变压器距离边界的距离 单位：m

主变编号	距站址东边界	距站址南边界	距站址西边界	距站址北边界
#1	36	16	38	30
#2	28	16	46	30
#3	20	16	54	30

根据噪声源到各预测点的距离，先计算各主变压器噪声在变电站边界的衰减量，将 3 台主变压器进行叠加合成，再与环境背景噪声叠加，以确定预测点的声压级。噪声计算预测结果见表 38。

表 38 110kV 红草变电站噪声预测值 单位：dB(A)

位 置	时 段	背景值	本工程贡献	预测值	标 准	超标量
站址北场界	昼 间	53.5	42	54	65	0
	夜 间	40.3		44	55	0
站址东场界	昼 间	54.6	47	55	65	0
	夜 间	40.7		48	55	0
站址南场界	昼 间	52.8	37	53	65	0
	夜 间	40.2		42	55	0
站址西场界	昼 间	54.5	41	55	65	0
	夜 间	40.4		44	55	0

将预测结果叠加到项目背景值上，可知，110kV 红草变电站建成运行后，变电站围墙外 1m 处噪声水平为昼间 53dB(A)~55dB(A)，夜间 42dB(A)~48dB(A)。

变电站建成运行后，站址围墙边界处噪声水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

2.2 输电线路部分

输电线路包括电缆线路和架空线路两部分，在运行期间，电缆线路埋于地下，基本无噪声，对周围声环境基本无影响；架空线路在恶劣天气条件下产生的电晕也会产生一定的可听噪声，但其值很小，而且架空线路架设高度离地面较高，对声环境影响甚微。

3. 水环境影响分析

拟建 110kV 红草变电站为综合自动化变电站，值守人员少，运行后只有少量生活废水，污水经管道及检查井自流排至站内化粪池，定期进行清理，远期接入市政污水管网。

输电线路运行期间无废水排放。

4. 大气环境影响分析

本项目运行期间没有工业废气产生，对周围大气环境不会造成影响。

5. 固体废物影响分析

拟建 110kV 红草变电站产生的固体废物主要是值守人员产生的生活垃圾和常规检修产生的废机油、废设备等，将对站内的环境造成不利影响。散乱堆放的固体废物在地面径流和暴雨的冲刷下，还会影响地表水的水质。

变电站内的设有事故油池（容积为 32m³）和排油管，可有效防治漏油事故的发生。废变压器油被列入编号为 HW08 危险废物，有建设单位统一收集后，交由有危险废物经营许可证的单位统一处理。采取上述措施后，项目产生的固体废物不会对周围环境产生明显的影响。生活垃圾经收集后交由环卫部门统一处理，输电线路在营运期间不会产生固体废物，对周围环境无影响。

6. 营运期间事故风险分析

变电站所使用的变压器油可以保证主变压器的正常运行,有效防止变压器事故的发生。针对变压器箱体贮有变压器油,在变压器四周设有封闭环绕的集油沟,站内设有地下式事故油池,可以满足变压器绝缘油在事故或失控情况下泄露时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设鹅卵石层,通过排油管与事故油池相连。在事故或失控情况下,泄露的变压器油经储油坑内铺设的鹅卵石层(鹅卵石层可起到吸热、散热作用),经由事故排油管自流入事故油池(容积为 32m³)。因此,可以防止漏油事故的发生或检修设备时引起的环境污染。

变电站设一套遥视系统,对站内的电气设备及运行环境进行图像监视,并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此,可及时发现问题,避免事故发生。

在消防措施方面,全站设有一套消防报警系统。同时,变电站采取一系列防火设施和材料,防止了各项事故的发生。架空线路导线采用 JL/LB1A-300/40 型铝包钢芯铝绞线,导线本身能经受 12 级以上的台风,一般不会断裂。万一杆塔倾斜或倾倒导致导线断裂,自动化控制程序能立即切断电源,不会给线路下垂处的人、畜带来触电等安全事故。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内 容 类 型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预防 治理效果
大气 污染物	施工粉尘和大 气排放物	粉尘、NO _x 、SO ₂	洒水等措施	对周围环境无明 显影响
水污染物	生活污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、 SS	一体化地埋式污 水处理装置	短期流入 80m 外 自然排水沟，远 期接入市政管网
固体 废物	施工及运行工作 人员、主变压器等 设备的维修保养	废变压器油	委托有资质的部 门处理	对周围环境无明 显影响
		生活垃圾	委托环卫部门定 期清运	
噪 声	(1) 采用噪声水平较低的施工机具、设备，选择低电晕放电噪声的高压电气设备； (2) 合理安排施工时间，合理进行总平面布置，将主变压器等主要噪声源布置在变电站中部，变电站设置围墙，加强站区绿化； (3) 优化设计电缆线路埋深深度和架空线路架设高度。			
其 他	变电站： (1) 对变电站电气总平面布置进行合理布局，使变电器、电磁振荡器等与变电站边界围墙距离尽可能远； (2) 在变压器油可能浸透的地方密封好后再用火漆或石蜡加封防漏油； (3) 在变压器所在四周设封闭循环的集油沟，并在变电站室外设地下事故油池，对集油沟和事故油池等设施进行防渗漏处理。 线路： (1) 线路的选择应根据道路网规划； (2) 线路不应穿越市（镇）中心地区或重要风景旅游区； (3) 双回架空线路施工时应注意			

生态保护措施及预期效果:

变电站:

(1) 加强管理, 严禁烟火, 设置防火沙池、防火器具、挂禁烟火牌等。

(2) 主变压器周围应有围堵措施, 地面应有防渗漏措施, 杜绝变压器油跑、冒、滴、漏现象以防止对土壤的污染。一旦发生跑油事故, 应积极采取有效措施, 清理跑出的油品, 并上报有关上级部门。采取这些措施可避免失火爆炸事件, 避免发生人员伤亡。

(3) 为给建设项目今后提供一个良好的环境和减少电磁感应的影响, 变电站应做好绿化工作使绿化率达到 30% 以上。

线路:

(1) 建设过程要加强施工队伍的教育和监管, 落实周围植被的保护措施。

(2) 施工单位应文明施工, 做好塔基围挡措施。施工期应尽可能避开雨季, 安排在冬季和春季, 在丘陵地带生态影响较大处, 线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础, 减少塔基占地面积, 减少对树木及植被的破坏程度, 尽量避免铲掉塔基外部树木和植被。

(3) 工程完工后要尽快回填土, 并压实进行复绿, 塔基弃土应尽快按指定地点填埋, 不得乱堆乱放, 避免破坏植被, 减少水土流失。

(4) 挂线时用张力机和牵引机紧放输电线路, 以减少树木的砍伐和植被的破坏。

(5) 业主应以合同形式要求施工单位在塔基施工过程中, 必须按照设计要求, 严格控制开挖量及开挖范围, 施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒, 应采取回填、异地回填、弃渣场处置等方式妥善处置。尽量减少施工人员对绿地、耕地的践踏, 合理堆放弃石、弃渣。在各塔基施工完成后, 立即清理施工迹地, 严禁随地堆放弃石、弃渣, 使临时占地恢复原有功能和面貌。施工完工后根据不同土地类型及时在塔基周围进行植被恢复、土地复耕等生态恢复措施, 以利生态尽快恢复。

(6) 在线路塔基施工时, 集中配置搅拌混凝土, 然后用罐装车运至塔基施工点进行浇筑, 避免因混凝土拌制产生扬尘; 对土石方运输车辆要密闭并加盖篷布, 减少扬尘污染; 此外, 对于产生的扬尘应及时喷洒水, 将施工扬尘的影响减至最低。建设过程要加强对施工队伍的教育和监管, 落实周围植被的保护措施。

结论与建议

通过对拟建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

1. 项目建设的必要性和合理性

110kV 红草输变电工程为汕尾电网规划项目，规划投产时间为 2017 年 6 月，拟建站址位于汕尾市市郊红草镇，供电范围主要为红草镇、红草高新技术产业园区及其周边地区。

红草镇目前依靠桂竹站 2 回 10kV 线路（红草线、通天线）供电，这两回线路均已严重过载。随着汕尾高新区红草园区的发展，预测 2017 年、2020 年红草镇供电区分别需 110kV 网供负荷 53.6MW、62.2MW，2017 年需新建 110kV 红草站，本期主变容量 2×40MVA。

为满足汕尾红草镇、红草高新技术产业园区及其周边地区负荷发展的需要，缓解周边 110kV 变电站负载压力，提高供电可靠性，建设 110kV 红草输变电工程是合理的、必要的。

根据《汕尾“十三五”电网规划》要求，需要建设 110kV 红草输变电工程。

2. 项目概况

本项目为 110kV 红草输变电工程，采用户内 GIS 布置，终期建设规模为主变容量 3×40MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×3×4000kvar。

本期建设规模为主变容量 2×40MVA，110kV 出线 3 回（解口 110kV 桂尖线至本站，新建双回至 220kV 桂竹站），无功补偿装置 2×3×4000kvar。工程总投资 9537 万元。

3. 建设项目周围环境质量现状评价结论

通过环境质量现状调查分析，本项目评价区域内工频电场及工频磁场低于国家标准限值；建设项目站址围墙边界处噪声水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，环境保护目标处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；评价区域内水环境质量现状达《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II 类水质；环境空气质量现状达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4. 项目建设期间的环境影响评价结论

该项目在施工期将产生施工噪声，对周围环境有一定的影响，建筑施工中产生的粉尘、废水、固体废弃物以及弃土等也会对周围环境造成影响，但这些影响都将随着工程的完工而自然消失。但在施工期间，必须严格执行施工管理条例，按照有关管理部门所制定的施工管理要求和报告中所提的建议措施，切实做好防护工作，合理安排施工，使其对环境的影响减至最低限度，以尽量减少对环境的影响和对周围居民的干扰。

5. 项目运行期间环境影响评价结论

(1) 电磁环境影响预测与评价结论

由类比预测结果预测，110kV 红草变电站建成后，变电站站址处工频电场强度为 0.75V/m~15.6V/m，工频磁感应强度为 0.15 μ T~1.2 μ T；电缆线路路径走廊评价范围内工频电场强度为<1.0V/m，工频磁感应强度为 0.46 μ T~1.28 μ T；架空线路路径走廊评价范围内工频电场强度为 41V/m~2.9 $\times 10^3$ V/m，工频磁感应强度为 1.9 μ T~31 μ T。

本工程评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场强度为 4000V/m，工频磁场强度为 0.1mT（100 μ T）。

因此，110kV 红草输变电工程项目建成后，周围工频电场与工频磁场均符合国家标准。

(2) 水环境影响评价结论

拟建 110kV 红草变电站按无人值班、保安值守设计，运行后只有少量生活污水产生，产生的生活污水经一体化埋式污水处理装置处理后，排入站外 80m 处自然排水沟，远期接入市政管网，对环境无明显影响。

输电线路无废水排放。

(3) 大气环境影响评价结论

本项目运行期间没有工业废气产生，对周围大气环境不会造成影响。

(4) 声环境影响评价结论

拟建项目环境保护目标处周围噪声水平为昼间 49.6 dB(A)，夜间 40.5dB(A)。输电线路运行期间，在恶劣天气条件下产生的电晕会引起一定的可听噪声，其值很小，而且线路架设高度距离地面较高，对环境影响甚微。

因此，本工程建成运行后，项目路径走廊环境保护目标处声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 的要求。

根据理论预测结果，结合现状测量结果对 110kV 红草输变电工程的声环境影响进行分析表明：

110kV 红草输变电工程运行后，变电站厂界四周噪声为昼间 $53\text{dB(A)}\sim 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $42\text{dB(A)}\sim 48\text{dB(A)}$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间 65dB(A) ，夜间 55dB(A) 。

因此，110kV 红草输变电工程项目建成后，噪声水平符合国家标准。

（5）固体废物影响评价结论

变电站内的变压器四周设封闭环绕的集油沟，并设置有排油管和事故油池，可有效防治漏油事故的发生。废变压器油被列入编号为 HW08 危险废物，由建设单位统一收集后，交有危险废物经营许可证的单位统一处理。采取上述措施后，项目产生的固体废物不会对周围环境产生明显的影响。生活垃圾经收集后由环卫部门统一处理。输电线路在营运期间不会产生固体废物，对周围环境无影响。

（6）事故风险评价结论

变电站所使用的变压器油可以保证主变压器的正常运行，有效防止变压器事故的发生。针对变压器箱体贮有变压器油，采取了预防应急处理漏油事故的措施，防止出现漏油事故或检修设备时而污染环境。变电站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生。

输电导线选用 JL/LB1A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，一般不会断裂。万一杆塔倾斜或倾倒导致导线断裂，自动化控制程序能立即切断电源，不会给线路下垂处的人、畜带来触电等安全事故。采取上述各项措施，可防止各项事故的发生。

6. 有关建议及其他措施

（1）为营造优美、舒适、清洁的生活环境，减少电磁感应的影响，建议建设单位要搞好绿化，使变电站的绿化率达到 30%以上。

（2）建议项目要加强管理，严禁烟火，除主变压器周围设有围堵措施和地面应有防渗漏措施，设置防火沙池，防火器具，挂禁烟火牌和设置事故油池外，应对变电站内外电磁场强度水平较高的区域(进出线架构区)作出警示，对 110kV 输电线路杆塔

挂设“禁止攀爬”等警示标牌。

(3) 对本项目，参照《电力设施保护条例实施细则》第五条中关于架空电力线路保护区的规定，建议以变电站围墙外 4.0 米和 110kV 线路边导线外 4.0 米作为安全防护距离。

(4) 本项目中部分架空线路距离生态公益林造林点较近（约 75m），建议架空线路施工期间，合理安排施工场地，文明施工，注意避让造林点，严禁破坏公益林。

(5) 由于项目中部分架空线路距桂竹村 2 层民宅较近（约 7m），建议合理规划该段线路，增大安全防护距离，根据《电力设施保护条例》的有关规定，建议架空线路距该民宅不应低于 10m；或增加相应的电磁及安全防护设施，以减小线路对此处居民的影响。

7. 综合结论

综上所述，本建设项目对于促进汕尾市经济建设发展具有积极的意义。建设单位只要按照本报告中所述的各项污染防治措施进行建设和运行，则本建设项目建成交付使用后，对周围环境不会造成明显的影响，并可符合环境保护的要求。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

项目建成后须接受环保部门的竣工验收，验收合格后才能投入正式运行。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

汕尾市环境保护局

汕环函[2010]139 号

关于汕尾 110kV 红草输变电工程 环境影响报告表的批复

广东电网公司汕尾供电局：

你局报送的《汕尾 110kV 红草输变电工程环境影响报告表》和有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、根据该项目环境影响报告表的评价结论，我局同意汕尾 110kV 红草输变电工程项目在汕尾市红草镇竹围村建设。

本工程总投资约 6811 万元，主要建设内容包括：

(一)变电站：新建 110kV 常规式户外无人值班、有人值守的综合自动化变电站，围墙占地面积为 4699 平方米，建筑面积 920 平方米。主变容量：本期规模 $1 \times 50\text{MVA}$ (最终规模 $3 \times 50\text{MVA}$)；进出线回路数：110kV 单母线分段接线，架空出线 3 回 (最终 4 回)；无功补偿：本期 $2 \times 5010\text{Kvar}$ (最终 $2 \times 3 \times 5010\text{Kvar}$)。

(二)输电线路：新建 110kV 桂竹站至红草站架空送电线路约 10.5 km，同塔双回路建设，并且从红草站再出一条双回路线路单边挂线接至桂尖线 N59 号塔，送电线路长 4.85 km，按双回路铁塔设计。

二、项目建设单位应认真落实环评报告表提出的各项污染防治措施和建议，并重点做好以下工作：

（一）落实有效的防电磁辐射和防无线电干扰措施，最大限度地减少电磁辐射和无线电干扰对周围环境及公众的影响。项目运行过程中，电场强度不得大于 4000V/m、磁场强度不得大于 0.1mT、无线电干扰水平不得大于 46dB(μ V/m)。

（二）选用低噪声设备及采取有效的消声减噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008) I 类标准：昼间噪声 $\leq$ 55dB(A)，夜间 $\leq$ 45dB(A)。

（三）选用具有较好低温流动性的环烷基变压器油，设置足够容积的事故贮油池，杜绝变压器油事故性排放。废变压器油和废抹油布等属于《国家危险废物名录》HW08 类危险废物，应统一收集后回收利用或交有相应资质的单位处理。

（四）加强施工期环境管理，合理组织施工，尽量少占用临时施工用地，高度重视对输电线路沿途地表植被的保护，除必要的施工占地外，不得随意占用林地、农田等作为建筑材料的堆放场所；施工完成后，须做好临时施工占地的生态恢复工作，防止造成水土流失。合理安排施工时间，避免噪声扰民，落实有效的防尘和水土流失措施，减少施工过程对环境的影响。

（五）变电站厕所污水经三级化粪池处理后用于绿化或排入附近排洪沟。

（六）项目建成后要加强管理，严禁烟火。主变压器周围应设围堵措施和地面应有防渗漏措施，设置防火沙池，防火器具，挂禁烟火牌和设置事故油池，变电站内外工频电磁

场较高的区域（进出线架构区）应作出警示，对输电线路杆塔挂设“禁止攀爬”等警示标牌。

（七）根据《电力设施保护条例实施细则》第五条中关于架空电力线路保护区的规定，应将变电站围墙外 10m 和 110kV 导线两侧水平距离 4m 以内范围作为防护距离。

三、项目建设应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，配套的环保设施应经我局检查同意，主体工程方可投入试运行，并在规定期限内向我局申请项目竣工环境保护验收。

二〇一〇年九月二十日



主题词：建设项目 报告表 审批意见 函

抄 送：市环境监察分局 广东省环境科学研究院

汕尾市城区人民政府

汕市区府函〔2015〕1号

关于尽快启动 110 千伏红草输变电 工程前期工作的函

广东电网有限责任公司汕尾供电局：

广东汕尾红草高新区已经成立，大量企业陆续进驻，为配合好园区建设和发展，保障用电需求，必须加快推进 110 千伏红草输变电工程的建设。贵局之前选定的 110 千伏红草输变电站西山站址，虽经规划、国土、所在镇和村委会等相关部门多方面协调沟通，但由于当地群众反对意见强烈，且该站址位置不属于红草高新区控制性规划范围，无法作为项目建设用地。经研究，为加快项目进度，同意在红草高新区启动区内位于红草镇三和村南面，北邻高新区 36 米规划道路，距海汕公路约 2 千米处的建设用地作为 110 千伏红草输变电站的首选站址（准确站址坐标待设计单位测量后确认）。该站址用地已完成征地工作，属红草高新区控制性规划范围内。请贵局尽快启动项目站址调整工作，尽早安排项目建设。

专此致函。



汕尾市城区人民政府
2015 年 10 月 5 日

广东汕尾高新技术产业开发区领导小组

汕高新函【2015】15号

关于 110 千伏红草输变电工程变电站 站址及线路路径方案意见的复函

汕尾市供电局：

贵局来函《汕尾供电局关于征询 110 千伏红草输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》（汕尾电计【2015】16号）已收悉。经研究，同意贵局提出的变电站选址方案和线路路径方案。

鉴于现入驻园区企业逐步增加，用电需求同步加大，为保障园区供电质量，建议贵局尽早启动红草园区 110 千伏输变电工程的工作。

专此函复。

汕尾高新技术产业开发区

领导小组

2015 年 5 月 7 日



报告编号: GDSHKY2015101601

广东省环境科学研究院

检 测 报 告

报告编号: GDSHKY2015101601

项 目 名 称 :	汕尾 110kV 红草输变电工程
检 测 类 别 :	委托检测
委 托 单 位 :	广东电网有限责任公司汕尾供电局
项 目 地 址 :	汕尾市红草镇
报 告 日 期 :	2015 年 10 月 26 日 (印章)



本报告共 6 页

说 明

- 1、报告无本单位检测专用章、骑缝章及CMA章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议,可在收到报告之日起一个月内向我院提出书面复检申请,逾期不予受理。

本机构通讯资料:

广东省环境科学研究院

法人代表: 叶向东

质量负责人: 汪永红

技术负责人: 刘乙敏

地 址: 广州市东风中路 335 号环保大厦 13 楼

电 话: 020-83325086

邮 编: 510045

广东省环境科学研究院 检 测 报 告

项 目 概 况:

工程名称: 汕尾 110kV 红草输变电工程

建设性质: 新建

工程概况: 110kV 红草输变电工程本期包括:

变电站工程: 2×40MVA 主变装置、110kV 出线 3 回和 2×3×4000kvar 无功补偿装置; 线路工程: 三回 110kV 电缆线路 3×2.454km、三回 110kV 架空线路 3×3.880km 以及双回 110kV 架空线路 2×5.261km, 全长约 11.595km。

受广东电网有限责任公司汕尾供电局委托, 我院于 2015 年 10 月 21 日对该工程环境工频电场强度和工频磁感应强度进行了现状检测。

检 测 方 法:

HJ 681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》

GB3096-2008《声环境质量标准》

检 测 仪 器:

EFA-300 低频电磁辐射分析仪(用于工频电磁场测量)

生产厂家: 德国 Narda Safety Test Solutions 公司

仪器编号: Z-0071/Y-0075 频率范围: 5Hz~32kHz

测量范围: 电场 0.7V/m~100kV/m 磁感应强度: 4nT~32mT

检定单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: (电场) WWD201501452/ (磁场) WWD201500536

检定日期: (电场) 2015 年 7 月 15 日/ (磁场) 2015 年 3 月 26 日

有效期: 1 年

噪声振动分析仪(用于噪声测量)

生产厂家: BSWA 公司 仪器型号: BSWA805

仪器编号: 14938 测量范围: 25dB~138dB

检定单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: SSD20151513 检定日期: 2015 年 3 月 25 日 有效期: 1 年

(环境检测)

广东省环境科学研究院 检 测 报 告

测量时环境状况	天气: 晴	相对湿度: 55%
	气温: 27℃~29℃	大气压: 1017hPa
	风向: 无持续风向	风速: <3m/s
检测概况	检测人员	胡可义、韩伟
	检测日期	2015.10.21

检 测 结 果:

汕尾 110kV 红草输变电工程评价范围内工频电场强度均<0.70~112.3V/m, 工频磁感应强度为 0.15 μ T~0.46 μ T; 均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求, 即电场强度 4kV/m, 磁感应强度 0.1mT (100 μ T)。

110kV 红草变电站四周环境噪声水平为昼间 52.8dB(A)~54.6dB(A), 夜间 40.2dB(A)~40.7dB(A), 满足工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准限值的要求(即昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A))。

桂竹村 2 层民宅处周围噪声水平为昼间 49.6dB(A), 夜间 40.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值的要求(即昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A))

注
无

检测人: 复核人: 签发人: 

日期: 2015.10.26

日期: 2015.10.26

日期: 2015.10.26

广东省环境科学研究院
检 测 报 告

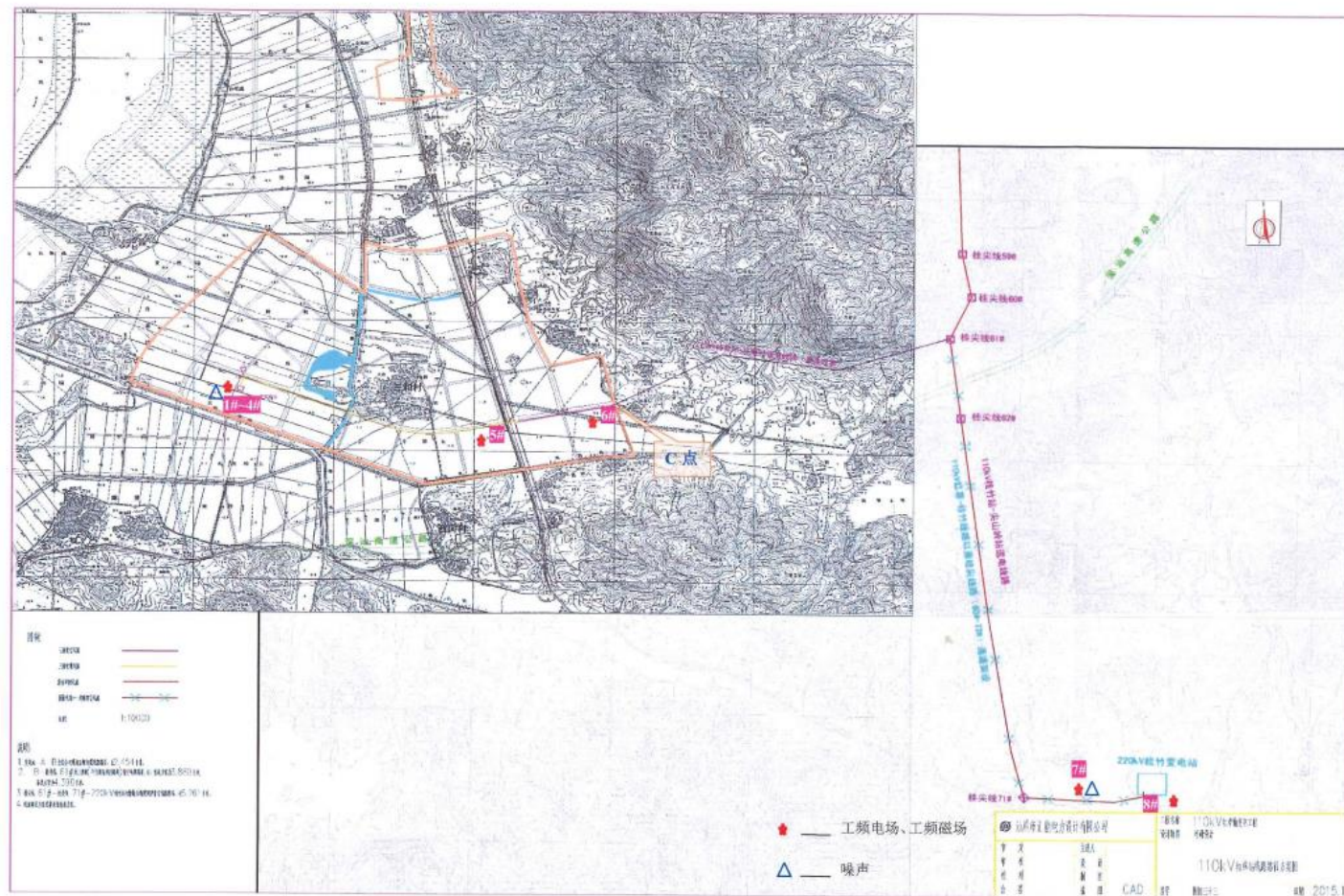
附表 1 汕尾 110kV 红草输变电工程工频电场、工频磁场监测结果

测量点位	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	备 注
1#	<0.70	0.15	拟建 110kV 红草变电站站址北侧
2#	<0.70	0.17	拟建 110kV 红草变电站站址东侧
3#	<0.70	0.16	拟建 110kV 红草变电站站址南侧
4#	<0.70	0.16	拟建 110kV 红草变电站站址西侧
5#	<0.70	0.16	拟建电缆线路与 S242 交界处附近
6#	<0.70	0.18	拟建架空线路山脚处（即 C 点）
7#	23.0	0.46	桂竹村 76#塔 2 层民宅（距线路约 7m）
8#	112.3	0.28	220kV 桂竹变电站场界南侧 5m （拟建线路出线处）
标准限值	4000	100	
	GB 8702-2014		

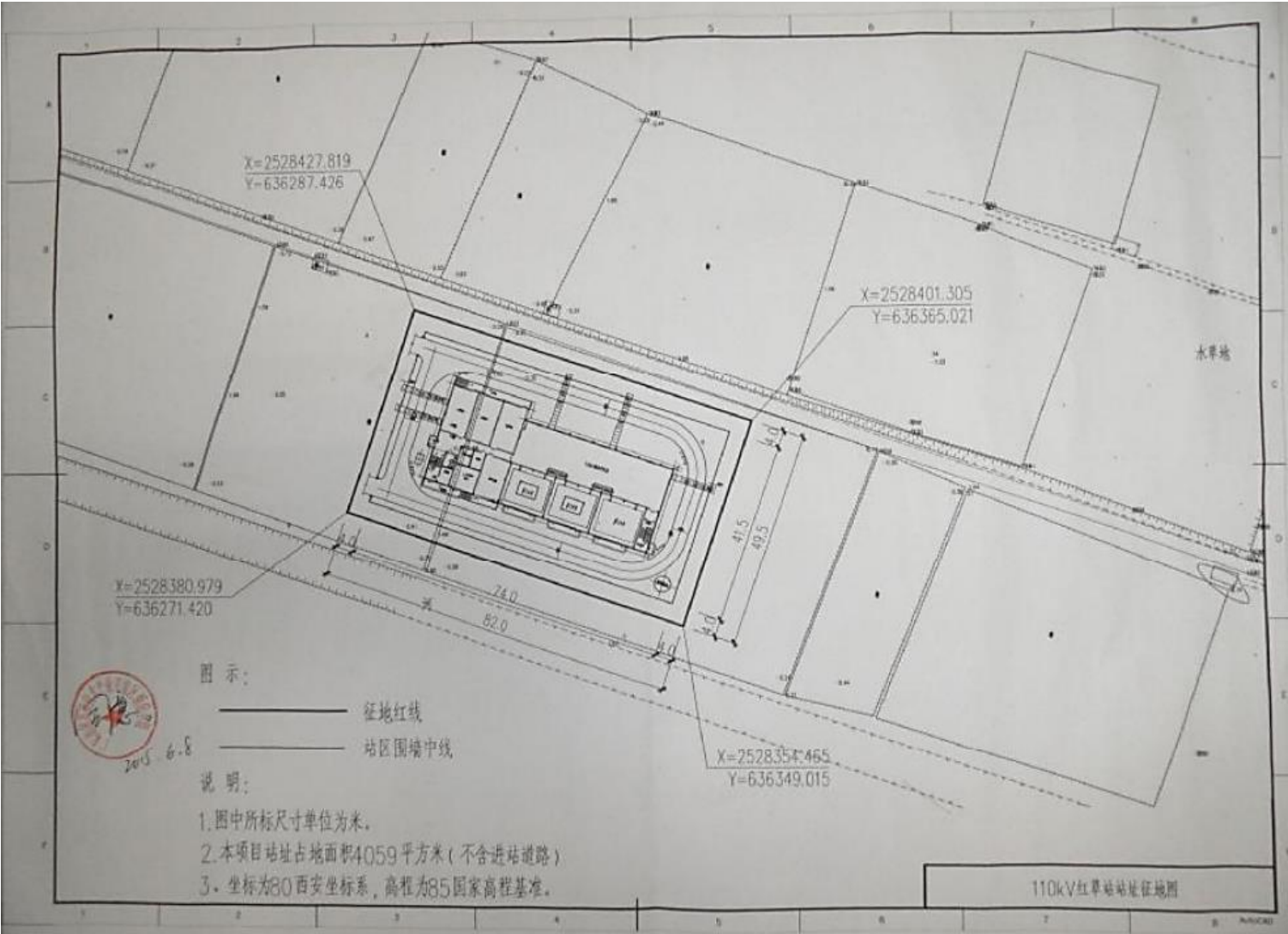
附表2 汕尾110kV红草输变电工程噪声监测结果

测量点位	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]	备注
1#	53.5	40.3	拟建 110kV 红草变电站站址北侧
2#	54.6	40.7	拟建 110kV 红草变电站站址东侧
3#	52.8	40.2	拟建 110kV 红草变电站站址南侧
4#	54.5	40.4	拟建 110kV 红草变电站站址西侧
7#	49.6	40.5	桂竹村 76#塔 2 层民宅（距线路约 7m）

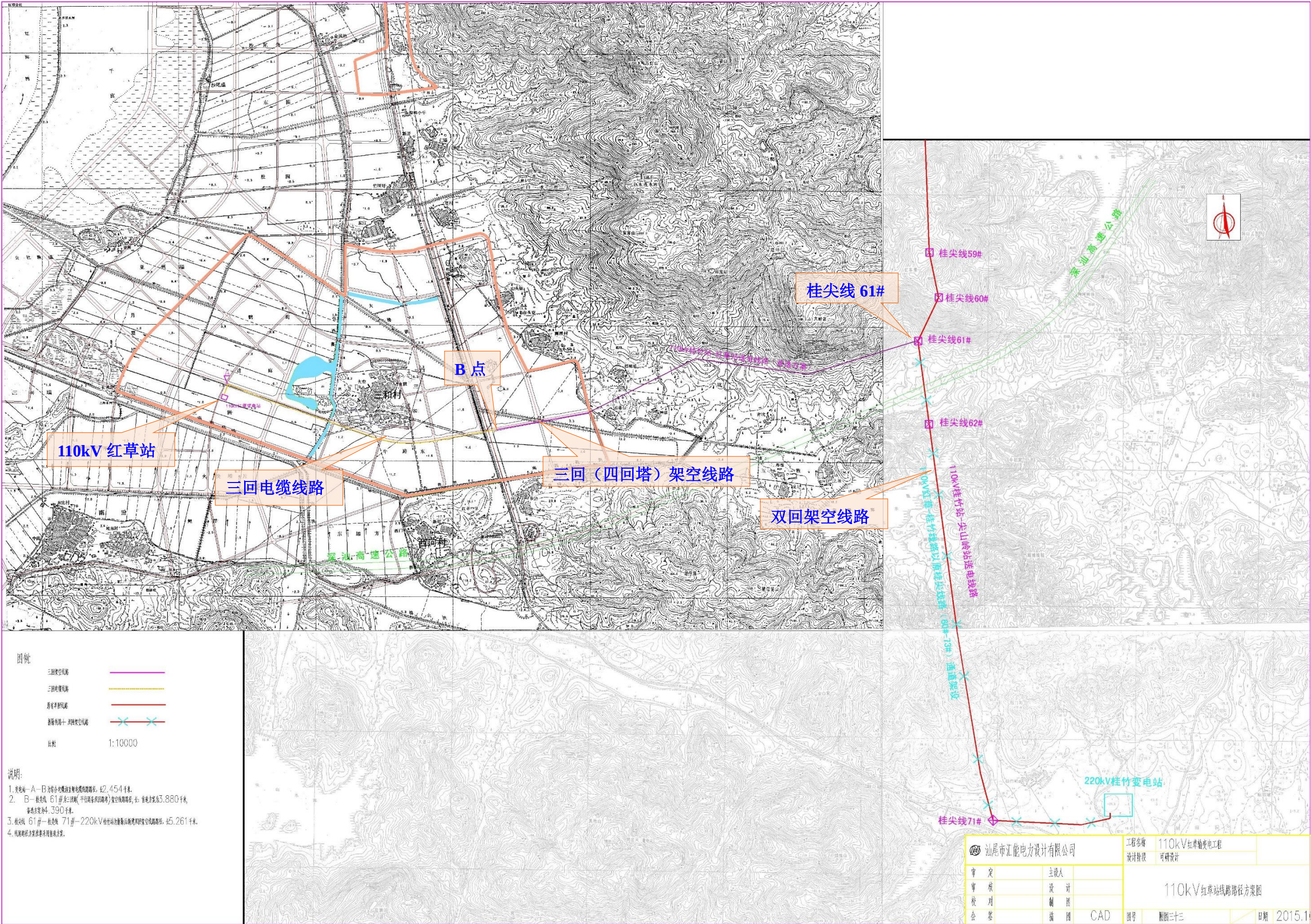
附图 110kV 红草输变电工程线路路径及测量布点图



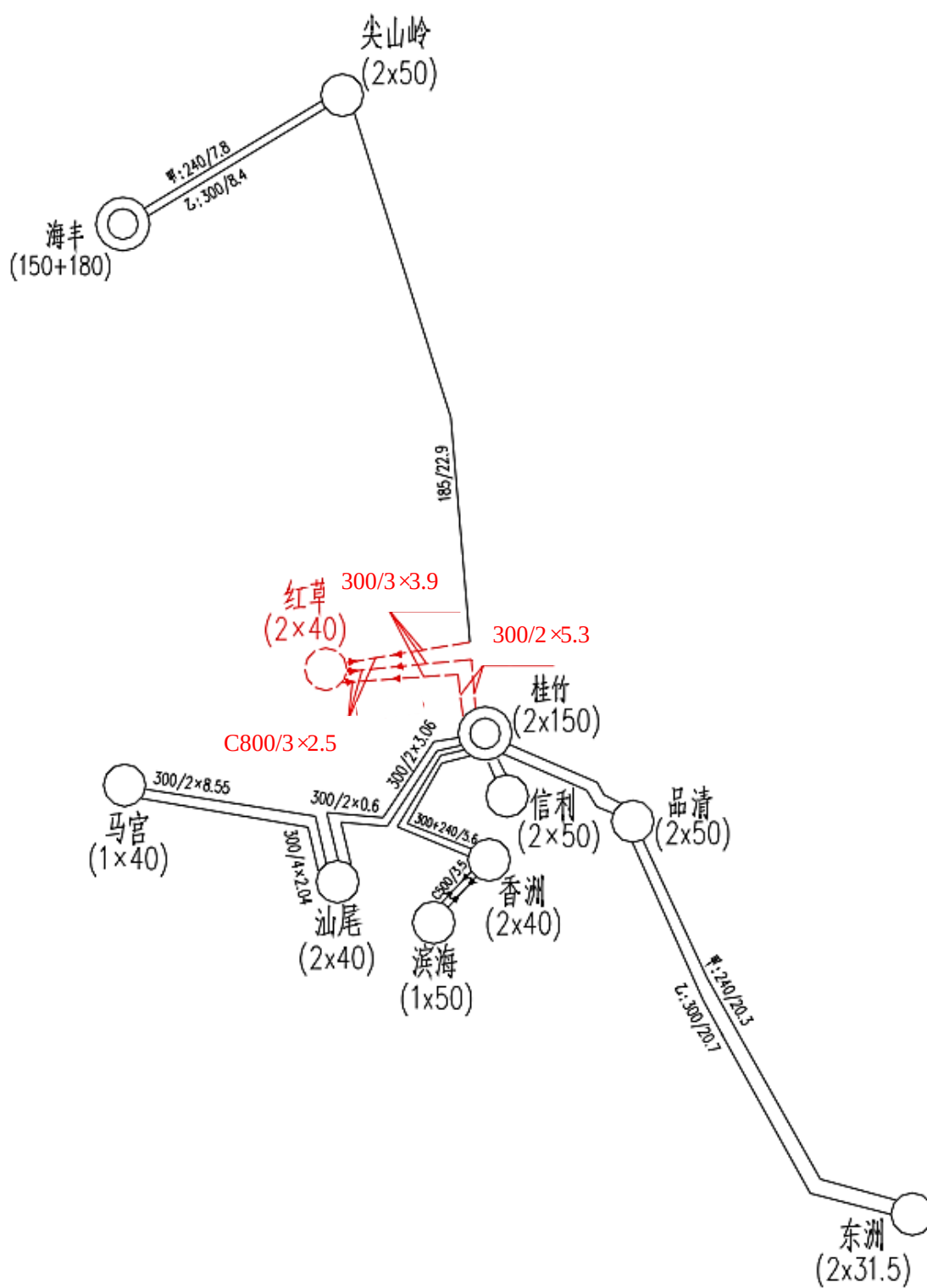
附图 1 汕尾 110kV 红草变电站站址位置及总平面布置图



附图2 汕尾 110kV 红草输变电工程线路路径图



附图 3 汕尾 110kV 红草输变电工程接入系统示意图



建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：广东电网有限责任公司汕尾供电局

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项 目 名 称	汕尾 110kV 红草输变电工程				建 设 地 点		汕尾市城区红草镇西北侧的汕尾高新区红草园区									
	建 设 内 容 及 规 模	110kV 变电站，本期主变容量 2 ×40MVA；110kV 线路本期 3 回				建 设 性 质		■新 建 □改 扩 建 □技 术 改 造									
	行 业 类 别	电 力 供 应				环 境 影 向 评 价 管 理 类 别		□编 制 报 告 书 ■编 制 报 告 表 □填 报 登 记 表									
	总 投 资 （ 万 元 ）	估算 9537				环 保 投 资 （ 万 元 ）		80			所占比例（%）			0.84%			
建设单位	单 位 名 称	广东电网有限责任公司汕尾供电局		联 系 电 话		0660-3298597		评价单位	单 位 名 称	广东省环境科学研究院				联 系 电 话		020-83325086	
	通 讯 地 址	广东省汕尾市汕尾大道北香洲头		邮 政 编 码		516600			通 讯 地 址	广州市东风中路 335 号				邮 政 编 码		510045	
	法 人 代 表	闫国兵		联 系 人		丘千钧			证 书 编 号	国环评证乙字第 2836 号				评 价 经 费			
区域环境现状	环 境 质 量 等 级	环境空气： 二级 地表水：Ⅱ类 地下水： 环境噪声：3 类 海水： 土壤： 其它：电磁环境正常背景水平															
	环 境 敏 感 特 征	□自然保护区 □风景名胜区 □饮用水水源保护区 □基本农田保护区 □水土流失重点防治区 □ 沙化地封禁保护区 □森林公园 □地质公园 □重要湿地 □基本草原 □文物保护单位 □珍稀动植物栖息地 □世界自然文化遗产 □重点流域 □重点湖泊 □两控区															
染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	排 放 量 及 主 要 污 染 物		现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				
			实际排放浓度 （1）	允许排放浓度 （2）	实际排放总量 （3）	核定排放总量 （4）	预测排放浓度 （5）	允许排放浓度 （6）	产生量 （7）	自身削减量 （8）	预测排放总量 （9）	核定排放总量 （10）	“以新带老” 削减量 （11）	区域平衡替代本工程削减量 （12）	预测排放总量 （13）	核定排放总量 （14）	排放增减量 （15）
	废 水		-----	-----			-----	-----									
	化 学 需 氧 量																
	氨 氮																
	石 油 类																
	废 气		-----	-----			-----	-----									
	二 氧 化 硫																
	烟 尘																
	工 业 粉 尘																
	氮 氧 化 物																
	工 业 固 体 废 物																
	征 污 染 物	与项目有关的其它特征	工 频 电 场 (V / m)					<1~2.9×10 ³	<4000								
			工 频 磁 场 (μT)					0.15~31	<100								
			噪 声 (昼 / 夜) [dB (A)]					53~55/42~48 49.6/40.5	<65/55 <60/50								

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2、（12）：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

3、（9）=（7）-（8），（15）=（9）-（11）-（12），（13）=（3）-（11）+（9）

4、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年； 水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米； 水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

主要生态破坏控制指标	影响及主要措施 生态保护目标		名称	级 别 或 种类数量	影响程度 (严重、一般、小)	影响方式 (占用、切隔 阻断或二者均有)	避让、减免 影响的数量 或采取保护 措施的种类 数量	工程避让 投资 (万元)	另建及功 能区划调 整投资 (万元)	迁地增殖保 护投资 (万元)	工程防护治理投资 (万元)		其 它			
	自然保护区															
	水源保护区									-----						
	重要湿地			-----						-----						
	风景名胜区									-----						
	世界自然、人文遗产地			-----						-----						
	珍稀特有动物								-----							
	珍稀特有植物								-----							
	类别及形式 占用土地 (hm²)		基本农田		林 地		草 地		其 它	移民及拆迁 人口数量	工程占地 拆迁人口		环境影响 迁移人口	易地安置	后靠 安置	其它
			临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用								
	面 积															
	环评后减缓 和恢复的面积									治理水土 流失面积	工程治理 (Km²)	生物治理 (Km²)	减少水土流 失量 (吨)	水土流失 治理率 (%)		
	噪声治理		工程避让 (万元)	隔声屏障 (万元)	隔声窗 (万元)	绿化降噪 (万元)	低噪设备及 工艺 (万元)	其它								