

检索号：5961-H/HK2019096（2）K-A02

密 级：普通商密

建设项目环境影响报告表

（公示稿）

项 目 名 称 南京骆家110千伏输变电工程等电网项目—江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程

建设单位(盖章) 国网江苏省电力有限公司南京供电分公司

编制单位：国电环境保护研究院有限公司

申报日期 2019 年 10 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》有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(两个英文字段做一个汉字)。
2. 建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别—按国标填写。
4. 总投资—指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标—指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他建议。
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。

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目路径示意图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

- 1.大气环境影响专项评价
- 2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3.生态环境影响专项评价
- 4.声影响专项评价
- 5.土壤影响专项评价
- 6.固体废物影响专项评价
- 7.辐射环境影响专项评价（包括电离辐射和电磁辐射）

以上专项评价未包括的可列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

目 录

1 建设项目基本情况.....	1
2 建设项目所在地自然环境简况.....	12
3 环境质量状况.....	13
4 评价适用标准.....	17
5 建设项目工程分析.....	18
6 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	19
7 环境影响分析.....	20
8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	22
9 环境管理与监测计划.....	23
10 结论.....	25
电磁环境影响专题评价.....	28

图件：

附图 1 江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程地理位置示意图

附图 2 本期 110kV 线路路径示意图

附图 3 杆塔示意图

附图 4（1）本期线路工程与江苏省生态红线区域保护规划位置关系示意图

附图 4（2）本期线路工程与南京市生态红线区域保护规划位置关系示意图

1 建设项目基本情况

项目名称	江苏南京高旺~兰花π入桥林变电站 110kV 线路工程				
建设单位	国网江苏省电力有限公司南京供电分公司				
企业负责人		联系人	李征恢		
通讯地址	江苏省南京市建邺区奥体大街 1 号				
联系电话	025-84222119	传真	—	邮政编码	210019
建设地点	110kV 线路位于南京市浦口区境内。				
项目前期文件审批部门	江苏省发展和改革委员会	项目代码	2019-320100-44-02-137625		
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)			绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)		其中：环保投资 (万元)		环保投资占总投资比例	
评价经费 (万元)	—	预期投产日期	2021 年		
原辅材料（包括名称、用量）及主要设施规格、数量（包括锅炉、发电机等） 将现状旺兰 1#、2#线开断进入桥林变，开断点位于 110kV 旺兰 1#、2#线 28#塔和 29#塔。采用电缆和架空相结合的方式，利用已建电缆通道敷设 2 回电缆，利用已建架空通道（高旺~上汽π入桥林变电站 110kV 线路（桥林送出）工程新建双回路通道，已架 1 回为高旺~上汽π入桥林变电站 110kV 线路，预留 1 回用于本期）加挂 1 回线。架空线长约 0.38km。电缆通道长约 0.28km（电气长约 0.36km）。同时将现状 28#~29#塔间架空线路拆除，拆除架空线长约 0.071km。 导线型号为：JL/G1A-400/35。电缆型号为：ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1000mm²。					
水及能源消耗量					

名 称	消耗量	名 称	消耗量
水 (吨/年)	——	燃油 (吨/年)	重油 轻油
电 (千瓦/年)	——	燃气 (标立方米/年)	——
燃煤 (吨/年)	——	其他	——
废水 (工业废水 ☐ 、生活污水 ☐) 排水量及排放去向： 无。			
输变电设施的使用情况： 110kV 电缆线路运行产生的工频电场、工频磁场，110kV 架空线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声。			
工程内容及规模：（不够时可附另页） 1 工程建设必要性 220kV 桥林变位于南京浦口区西南部，规划于 2020 年投运，投运后主要向桥林新城供电。桥林新城是沿江发展的重要节点之一，是以新型工业和产业研发为主的沿江综合性工业新城。220kV 桥林变电站的建设可就近为周边负荷供电，满足桥林新城快速增长的负荷需求，提高浦口西南部地区的供电可靠性及供电能力。现兰花变由高旺变出两回专线供电，供电距离较远，为释放桥林变的主变容量及改善浦口西南部 110kV 电网结构，2021 年建设高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程是十分必要的。			
2 产业政策及规划要求 该线路工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正）中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”，符合国家产业政策。 本线路工程位于南京市浦口区，对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113 号）及《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发[2014]74 号），输电线路评价范围内不涉及国家级生态保护红线、江苏省及南京市生态红线区域，与《江苏省国家级			

生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》及《南京市生态红线区域保护规划》是相符的。项目与生态红线区位置关系图见附图 4。

本期线路为利用已建杆塔架设 1 回线、利用已建电缆通道敷设 2 回电缆，前期线路路径得到了当地规划部门的同意，工程建设符合当地发展规划的要求。

3 工程概况

工程组成详见表 1.1。

表 1.1 本工程建设规模一览表

项目名称	江苏南京高旺~兰花π入桥林变电站 110kV 线路工程
建设单位	国网江苏省电力有限公司南京供电分公司
设计单位	南京电力设计研究院有限公司
建设地点	南京市浦口区
线路情况	将现状旺兰 1#、2#线开断进入桥林变，开环点位于 110kV 旺兰 1#、2#线 28#塔和 29#塔。采用电缆和架空相结合的方式，利用已建电缆通道敷设 2 回电缆，利用已建架空通道（高旺~上汽π入桥林变电站 110kV 线路（桥林送出）工程新建双回路通道，已架 1 回为高旺~上汽π入桥林变电站 110kV 线路，预留 1 回用于本期）加挂 1 回线。架空线长约 0.38km。电缆通道长约 0.28km（电气长约 0.36km）。同时将现状 28#~29#塔间架空线路拆除，拆除架空线长约 0.071km。
导线/电缆型号	导线型号为：JL/G1A-400/35。 电缆型号为：ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1000mm ² 。

本工程地理位置示意图见附图 1。

3.1 工程规模

3.1.1 110kV 线路工程

工程规模：将现状旺兰 1#、2#线开断进入桥林变，开断点位于 110kV 旺兰 1#、2#线 28#塔和 29#塔。自 220kV 桥林变建设双回线路至 110kV 旺兰 1#、2#线 29#塔，采用电缆和架空相结合的方式。本期双回架空线中，其中 1 回线为高旺~上汽π入桥林变电站 110kV 线路（桥林送出）工程（工程编号 NN-S2015.148），本次为利用该通道预留的 1 回加挂导线。因此本次只需建设 1 回 110kV 架空线和 2 回 110kV 电缆。

架空部分：利用现状已建成杆塔自 29#塔架设导线至现状 G2 塔。由于现状杆

塔已有 1 回导线,因此本次仅架设 1 回架空线,无新立杆塔。线路长度为 1×0.38km。终端杆处新放引下线,导线型号为 JL/G1A-400/35。

电缆部分:利用已建成电缆通道自现状 G2 塔新放两回电缆至 220kV 桥林变,在 G2 塔处新建 30m 电缆余度沟。本工程电缆通道长约 0.28km (其中现状电缆通道长 0.25km,本期新建 0.03km),电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1000mm²。

同时将现状 28#~29#塔间架空线路拆除,拆除架空线长约 0.071km。

本期建设 110kV 线路路径示意图见附图 2。杆塔示意图见附图 3。

(2) 线路沿线地形情况

线路主要经过南京市浦口区,地形分布:平地 100%。基本沿已建道路绿化带走线。

3.2 产污环节

运行期对环境影响主要有:110kV 电缆线路运行产生的工频电场、工频磁场,110kV 架空线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声。

3.3 拟采取的环境保护措施

输电线路采用架空和电缆相结合的方式。

4 本工程的环保投资

5 本工程相关协议

本期线路为利用已建架空线架设1回、利用已有电缆通道敷设2回电缆。无相关协议。

6 前期相关工程环保手续履行情况

与本工程有关的前期相关工程有:110kV旺兰1#、2#线,桥林变110kV送出工程,高旺~上汽π入桥林变电站110kV线路。

110kV旺兰1#、2#线工程于2013年12月30日通过了南京市环境保护局组织的竣工环保验收（验收含在《南京110kV杨塘等8项输变电工程建设项目竣工环境保护验收》里，属于“110kV兰花变配套110kV线路工程，调度名为110kV旺兰#1、#2线”，验收批复：宁环函【2013】148号，见附件3）。

《江苏南京220kV桥林变电站110kV送出工程》于2016年8月10日取得了南京市环境保护局的环评批复（文号：宁环辐（2016）133号，见附件3）。工程尚未开工建设。

高旺~上汽π入桥林变电站110kV线路正在开展环评工作。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

项目所在地的电磁污染源为：110kV旺兰1#、2#线。

现有110kV旺兰1#、2#线工程已按照环境影响报告表及环评批复要求进行建设，并于2013年12月30日通过了南京市环境保护局组织竣工环保验收。验收结论表明项目建设区域的噪声、工频电场、工频磁场现状监测值满足标准限值要求。

根据国电南京电力试验研究有限公司（计量认证证书：181020250260）对项目周围环境现状的监测结果表明，输电线路沿线的工频电场强度为 $(1.2 \times 10^{-1} \sim 3.1 \times 10^{-1})$ kV/m，工频电场强度不仅满足4kV/m同时也满足10kV/m评价标准的要求。输电线路沿线的工频磁感应强度为 $(0.096 \sim 0.114)$ μT，工频磁感应强度满足100μT评价标准要求。架空线沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中4a类标准要求。

编制依据

1 国家法律、法规及规范性文件

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

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正本），2018年12月29日中华人民共和国主席令第24号公布实施。

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），2017年6月27日

中华人民共和国主席令第 70 号公布，自 2018 年 1 月 1 日起施行。

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年修正)(2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第二十四号公布)，自公布之日起施行。

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正)，2016 年 11 月 7 日国家主席令第 57 号公布，自公布之日起施行。

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修正本)，2018 年 10 月 26 日起施行。

(7) 《中华人民共和国水土保持法(修订本)》，2011 年 3 月 1 日起施行。

(8) 《建设项目环境保护管理条例》(修改)国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行。

(9) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2016 年修正本)(国家发改委令第 36 号)，2016 年 3 月 25 日起施行。

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》生态环境部 1 号令(2018 年修正)，2018 年 4 月 28 日起施行。

(11) 《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告(暂行)》，生态环境部公告 2019 年第 2 号，2019 年 1 月 21 日起施行。

(12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》原环境保护部(环环评(2016)150 号)，2016 年 10 月 26 日。

(13) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》原环境保护部(环办[2012]134 号)，2012 年 10 月 31 日。

2 地方性法规及规范性文件

(1) 《江苏省环境噪声污染防治条例(2018 年修正本)》2018 年 5 月 1 日起施行)。

(2) 《江苏省大气污染防治条例(2018 年第二次修正本)》(江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议于 2018 年 11 月 23 日通过 2018 年 11 月 23 日江苏省人民代表大会常务委员会公布)，自公布之日起施行。

(3) 《江苏省固体废物污染环境防治条例(2018 年修正本)》2018 年 5 月

1 日起修订本施行。

（4）《江苏省生态红线区域保护规划》江苏省人民政府（苏政发[2013]113号），2013 年 8 月 30 日。

（5）《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）（苏经信产业[2013]183 号），2013 年 3 月 25 日施行。

（6）《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发[2018]74 号，2018 年 6 月 9 日起施行。

（7）《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》南京市人民政府（宁政发[2014]74 号），2014 年 3 月 20 日。

（8）《南京市环境噪声污染防治条例》（2017 年修正本）（根据 2017 年 6 月 27 日南京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过，2017 年 7 月 21 日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议批准的《关于修改〈南京市公路路政管理条例〉等十件地方性法规的决定》第五次修正）。

（9）《南京市大气污染防治条例（2019 年本）》（苏人发[2019]3 号），2019 年 5 月 1 日起施行。

（10）《市政府关于批转市环保局《南京市声环境功能区划分调整方案》的通知》（宁政发[2014]34 号）（2014 年 1 月 27 日起施行）。

（11）《南京市固体废物污染环境防治条例》“2018 年修正本”（苏人发〔2018〕36 号），2018 年 7 月 27 日起施行。

3 评价导则、技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）。

（4）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）。

（5）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）。

（6）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（7）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

(8) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(9) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

4 工程相关资料

《江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110 千伏线路工程可行性研究报告》由南京电力设计研究院有限公司于 2019 年 3 月编制完成。

(1) 环评委托书(附件 1)。

(2) 可研审查意见(附件 2)。

(3) 前期工程验收批复(附件 3)。

(4) 现状检测报告(附件 4)。

5 评价因子

根据本工程的特点以及区域环境状况,分析工程建设对周边自然环境、生态环境等可能产生的影响。

本期线路为利用已建架空线架设 1 回、利用已有电缆通道敷设 2 回电缆。施工期基本无土建施工。本工程施工期产生的影响因子主要有施工噪声、施工固体废物以及对周围生态环境的影响;运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场及噪声。

经过筛选分析,本工程评价因子为运行期产生的工频电场、工频磁场及施工期产生的施工噪声等,具体见表 1.4。

表 1.4 本工程主要环境影响评价因子一览表

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, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	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, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)

6 评价工作等级

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)、《环境影响评价技术导则 声环境》

（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）等确定本次评价工作的等级。

•电磁环境

依据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，110kV 地下电缆输电线路，电磁环境评价等级为三级；110kV 输电线路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，电磁环境评价等级为三级。本工程 110kV 输电线路采用电缆和架空相结合的方式架设，架空输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，因此，电磁环境评价等级为三级。

•声环境

本架空线路工程经过农村地区时，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准；位于交通干线两侧一定距离（参考 GB/T 15190 第 8.3 条规定）内的噪声敏感建筑物执行 4a 类声环境功能区要求。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），架空输电线路声环境影响评价等级为二级，由于 110kV 架空输电线路运行产生的噪声值较小，与线路沿线环境保护目标处的声环境背景值叠加后，沿线环境保护目标处的声环境维持现有水平，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求，对线路声环境影响评价可适当简化。

本期建设电缆线路沿已有道路敷设，对沿线声环境没有影响。

•生态环境

线路工程项目位于一般区域，沿道路绿化带及慢车道架设且线路路径长度小于 50km。因此，本次环评将以分析说明为主，对生态环境影响进行评价。

7 评价范围

• 工频电场、工频磁场：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，电缆线路的评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）的带状区域。

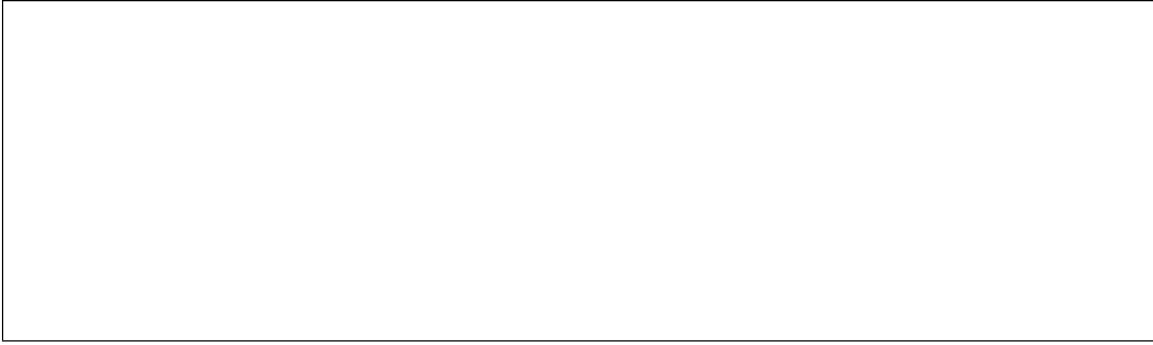
• 声环境：架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。

- 生态环境：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定为线路两侧各 300m 内的带状区域。

8 评价方法

（1）对 110kV 架空输电线路采用类比监测及理论计算方法进行预测评价，类比的项目为工频电场、工频磁场，同时采用《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）推荐模式进行工频电场、工频磁场预测计算。对 110kV 电缆输电线路采用类比监测方法进行预测评价，类比的项目为工频电场、工频磁场。

（2）根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的相关规定，进行生态影响分析。



2 建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1 地理位置

浦口区与南京市雨花台区、江宁区隔江相望，北部、西部分别与安徽省来安县、滁州市、全椒县、和县毗邻。

2 地形、地貌、地质

浦口区境内集低山、丘陵、平原、岗地、大江、大河为一体；区域属宁、镇、扬丘陵山地西北边缘地带，地势中部高，南北低。老山山脉由东向西横亘中部，制高点大刺山海拔 442.1m，平原标高 7~5m，山地两侧为岗，临江、沿滁为低平的沙洲、河谷平原。

3 气象

浦口区属亚热带季风气候区，年平均气温约 15℃。雨量在年际、季节之间差异较大，丰枯明显，降雨量分布不均。春夏季多东、东南风，秋冬季多北东北、东北风，常风向东北风。

4 水文特征

浦口区境内分属长江与滁河 2 条水系，以老山山脉自然分隔，以南为长江水系，以北为滁河水系。长江在浦口区境内河道长约 49km，区内注入长江的小流域河流有驷马山河、周营河、石碛河、高旺河、城南河、七里河、朱家山河、石头河、马汊河等。

5 项目所在地区自然环境

本工程位于浦口区，所在地区为已开发区域。从工程资料及现场踏勘分析，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等需特殊保护的地区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113号）及《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发[2014]74号），输电线路评价范围内不涉及国家级生态保护红线、江苏省及南京市生态红线区域（项目与生态红线区位置关系图见附图 4）。

3 环境质量状况

3.1 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、地面水、地下水、声环境、辐射环境、生态环境）

根据输变电工程特点，确定本线路主要的环境问题为电磁环境及声环境。

为了解拟建 110kV 输电线路沿线的电磁环境和声环境现状，我院委托国电南京电力试验研究有限公司（计量认证证书：181020250260）进行环境现状监测。

3.1.1 工频电场、工频磁场环境现状

3.1.1.1 工频电场、工频磁场环境现状监测

（1）监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（3）测试仪器

监测仪器采用 NBM-550 场强仪，制造商为德国 Narda 公司。

主机出厂编号：F-0256

频率范围：5Hz-60GHz

探头型号：EHP-50F

探头出厂编号：100WX70284

频率范围：1Hz-400kHz

量程范围：电场：0.5V/m~100kV/m

磁场：0.3nT~100μT

检定有效期：2019 年 1 月 2 日~2020 年 1 月 1 日

检定证书编号为 E2019-0018739，年检单位为江苏省计量科学研究院。

（4）监测布点

本次环评在线路沿线设置了 3 个工频电场、工频磁场监测点，监测点位布置见附图 2 所示。

（5）监测频次

每个测点在稳定情况下监测 5 次，每次测量观测时间 $\geq 15\text{s}$ ，取 5 次监测的仪器方均根值的平均值。

（6）监测时间

2019 年 7 月 3 日：昼间 13:00~13:40。

2019 年 7 月 3 日：夜间 22:00~22:20（仅测噪声）。

（7）监测期间气象条件

昼间：晴、气温 30-32℃、湿度 72%、风速 1.5m/s。

夜间：晴、气温 25℃、湿度 74%、风速 1.5m/s。

3.1.1.2 工频电场、工频磁场环境现状评价

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，以工频电场强度 4kV/m、工频磁场磁感应强度 100 μT 为评价标准。

（1）工频电场

可见，输电线路沿线的工频电场强度为 $(1.2 \times 10^{-1} \sim 3.1 \times 10^{-1}) \text{ kV/m}$ ，

工频电场强度不仅满足 4kV/m 同时也满足 10kV/m 评价标准的要求。

(2) 工频磁场

可见，输电线路沿线的工频磁感应强度为 (0.096~0.114) μT ，工频磁感应强度满足 100 μT 评价标准要求。

3.1.2 声环境质量现状

3.1.2.1 声环境现状监测

(1) 监测项目

等效连续 A 声级 (LAeq: dB)。

(2) 监测方法

噪声：按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定的监测方法。

(3) 监测仪器

仪器名称：杭州爱华仪器有限公司生产的 AWA6270+噪声频谱分析仪

仪器编号：045137

频率范围：10Hz~20kHz

测量范围：25dB(A)~130dB(A)

仪器在检定有效期：2019 年 1 月 4 日~2020 年 1 月 3 日

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2019-0000430

(4) 监测布点

本次环评在线路沿线布设了 2 个声环境现状监测点，监测点位布置见附图 2 所示。

(5) 监测时间及监测期间气象条件

见 3.1.1。

3.1.2.2 输电线路沿线声环境现状分析

声环境现状监测结果可见：

架空线路沿线的环境噪声监测值昼间为（51.7~55.4）dB（A），夜间为（47.6~49.0）dB（A），昼、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中4a类标准要求。

3.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

110kV 线路位于南京市浦口区境内。

根据现场踏勘及工程设计资料，以及对拟建线路工程所经过地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及自然保护区，重点文物保护单位，历史文化保护地，森林公园等特殊保护地。为此确定本工程声环境敏感目标为架空线边导线地面投影外两侧各30m带状区域内的民房，主要保护对象为人群；电磁环境敏感目标为架空线边导线地面投影外两侧各30m带状区域、电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）带状区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，主要保护对象为人群。

经现场勘查，线路沿线无电磁及声环境保护目标。

4 评价适用标准

环境 质量 标准	声环境 本期新建线路工程位于交通干线两侧一定距离（参考 GB/T 15190 第 8.3 条规定）内的噪声敏感建筑物执行 4a 类声环境功能区要求。 工频电场、工频磁场 依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，工频电场强度控制限值为 4000V/m（即 4kV/m）；工频磁感应强度控制限值为 100μT。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。
污 染 物 排 放 标 准	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（70/55 dB(A)）。
总 量 控 制 指 标	无

5 建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）

本期线路为利用已建杆塔架设 1 回线、利用已建电缆通道敷设 2 回电缆、仅新建电缆 0.03km。土建工程量很小。

运行期为将 110kV 输电线路的电通过配电装置接入 110kV 变电站。

施工期主要污染因子有施工噪声、固废；运行期主要污染因子有：工频电场、工频磁场。

5.2 主要污染工序

6 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	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
	施工人员 生活污水	pH、石油类、 BOD ₅ 、COD、 氨氮	少量	线路施工利用租住处已有设施
电磁环境	输电线路	工频电场 工频磁场	——	工频电场: <4000V/m(即 4kV/m) (公众曝露限值), <10kV/m) (架空输电线路线 下的耕地、道路等场所) 工频磁场: <100μT
固体废物	施工场地	拆除的废旧导 线和金具等	——	建设单位委托专业单位分类 回收并处理
噪 声	本工程 110kV 输电线路采用电缆和架空混合方式, 根据以往多次监测结果可知, 110kV 架空线路运行产生的电流噪声较小, 架空线路运行对沿线声环境影响较小, 线路沿线的声环境维持现有水平。电缆线路运行不产生噪声。可以预计本工程输电线路沿线的声环境维持现有水平。			
其 它	无。			
生态影响	本工程线路基本利用已有通道架设 (敷设), 仅新建电缆 0.03km, 土建施工量较小。线路建设对区域生态环境基本没有影响。			

7 环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析

本期线路为利用已建杆塔架设 1 回线、利用已建电缆通道敷设 2 回电缆、仅新建电缆 0.03km。土建工程量很小。

(1) 施工期的污染因子

施工期的污染因子主要为：噪声、固废。

(2) 施工噪声环境影响分析

①施工噪声对周围环境影响

输电线路施工期的施工噪声主要用来运输导线及金具的汽车噪声。

②施工噪声环境影响分析

汽车噪声对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

③拟采取的环保措施

按照要求在规定的时段内运输，不鸣笛。

综上所述，本工程施工期的噪声对周边环境的影响较小，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

(3) 施工固废环境影响分析

①施工固废环境影响分析

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、拆除的导线和金具。

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。

②拟采取的环保措施及效果分析

生活垃圾定期清理。

拆除的导线及金具等集中收集，由建设单位委托专业单位分类回收并处理。

在此基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

(4) 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，

使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

7.2 运行期环境影响分析

7.2.1 输电线路电磁环境影响分析

通过类比监测结果分析可知, 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度场满足评价标准要求。

通过类比监测结果分析可知, 只要导线保持足够的对地高度, 110kV 同塔双回线路产生的工频电场强度均小于 4kV/m, 产生的工频磁感应强度均小于 100 μ T。

通过理论计算结果分析可知, 110kV 架空线路经过耕地、道路等场所时, 当导线对地高度 22m(实测现有导线对地高度)时, 其产生的工频电场强度均小于 10kV/m 的控制限值。

根据类比测试及理论计算结果, 若线路严格按照上述要求架设, 其运行产生的工频电场、工频磁场均能满足评价标准要求。

详细的预测分析评价见电磁环境影响专题评价。

7.2.2 输电线路声环境影响分析

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电(电晕)产生的。可听噪声主要发生在阴雨天气, 在晴好天气只有很少的电晕放电。根据对已投运的架空线路运行噪声的监测结果可知, 110kV 架空线路运行产生的电流噪声较小, 架空线路运行对沿线声环境影响较小, 线路沿线的声环境维持现有水平。电缆线路运行不产生噪声。可以预计本工程输电线路沿线的声环境维持现有水平。

7.2.3 水环境影响分析

输电线路运行没有废水产生, 对周围水体没有影响。

7.2.4 生态环境影响分析

本工程不新建架空及电缆通道, 利用已有通道架设(敷设), 无土建施工。线路建设对区域生态环境基本没有影响。

8 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	预期治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水 污 染	施工场地	生活污水	线路施工利用租住处已有设施。	不影响周围水环境
电 磁 环 境	输电线路	工频电场 工频磁场	采用架空（实测现有导线对地高度为 22m）和电缆相结合的方式。	工频电场：<4000V/m(即 4kV/m)（公众曝露限值），<10kV/m）（架空输电线路线下的耕地、道路等场所） 工频磁场：<100μT
固 体 废 物	施工场地	施工人员生活垃圾	定期清理	不外排，不会对周围环境产生影响
		拆除的废旧导线和金具等	——	建设单位委托专业单位分类回收并处理
噪 声	本工程 110kV 输电线路采用电缆和架空混合方式，根据以往多次监测结果可知，110kV 架空线路运行产生的电流噪声较小，架空线路运行对沿线声环境影响较小，线路沿线的声环境维持现有水平。电缆线路运行不产生噪声。可以预计本工程输电线路沿线的声环境维持现有水平。			
其 他	无。			
生态保护措施及预期效果				
本工程线路基本利用已有通道架设（敷设），仅新建电缆 0.03km，土建施工量较小。线路建设对区域生态环境基本没有影响。				

9 环境管理与监测计划

9.1 输变电项目环境管理规定

根据《国家电网公司环境保护管理办法》（国网（科/2）642-2018），建设单位应在建设项目可行性研究阶段贯彻落实国家环境保护相关政策，在建设项目的设计、施工阶段严格执行环境保护“三同时”制度。

对每个输变电工程，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方环保行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。

9.2 环境管理内容

9.2.1 施工期的环境管理

建设单位应指派人员监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘及土地占用和植被保护等的管理。

9.2.2 运行期的环境管理

建设单位的兼职环保人员对输变电工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- （1）负责办理建设项目的环保报批手续。
- （2）参与制定建设项目环保治理方案和实施环境监测计划等工作。
- （3）检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。
- （4）在建设项目投运后，组织开展竣工环境保护验收工作。

9.3 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。

具体监测计划见表 9.1。

表 9.1 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，夜间不使用高噪声设备	施工单位	施工期抽测
	扬尘	施工围挡，场地洒水，弃土及时清运	施工单位	施工期抽测
试运行期	检查环保设施及效果	按照环境影响报告表的批复进行监测或调查	建设单位	试运行期监测一次
运行期	噪声、工频电场、工频磁场	线路采用架空和电缆相结合的方式		正常运行后按省电力公司要求定期监测

9.4 监测费用与监测单位

监测费用：有关环境监测费用均列入本项目的总投资中，直至最终项目建成和投入运行。

监测单位：由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。

9.5 监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

9.6 监测点位

沿线路代表性监测点处进行抽样环境监测。

10 结论与建议

10.1 结论

1、项目概况及建设必要性

江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程建设规模如下：

将现状旺兰 1#、2#线开断进入桥林变，开断点位于 110kV 旺兰 1#、2#线 28#塔和 29#塔。采用电缆和架空相结合的方式，利用已建电缆通道敷设 2 回电缆，利用已建架空通道（高旺~上汽 π 入桥林变电站 110kV 线路（桥林送出）工程新建双回路通道，已架 1 回为高旺~上汽 π 入桥林变电站 110kV 线路，预留 1 回用于本期）加挂 1 回线。架空线长约 0.38km。电缆通道长约 0.28km（电气长约 0.36km）。同时将现状 28#~29#塔间架空线路拆除，拆除架空线长约 0.071km。

导线型号为：JL/G1A-400/35。电缆型号为：ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1 $\times$ 1000mm²。

（2）工程建设的必要性

220kV 桥林变位于南京浦口区西南部，规划于 2020 年投运，投运后主要向桥林新城供电。桥林新城是沿江发展的重要节点之一，是以新型工业和产业研发为主的沿江综合性工业新城。220kV 桥林变电站的建设可就近为周边负荷供电，满足桥林新城快速增长的负荷需求，提高浦口西南部地区的供电可靠性及供电能力。现兰花变由高旺变出两回专线供电，供电距离较远，为释放桥林变的主变容量及改善浦口西南部 110kV 电网结构，2021 年建设高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程是十分必要的。

2、项目与政策及规划的相符性

该线路工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正）中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”，符合国家产业政策。

本线路工程位于南京市浦口区，对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113 号）及《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发[2014]74 号），输电线路评价范围内不涉及国家级生态保护红线、江苏省及南京市生态红线区域，与《江苏省国家级生态保护

红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》及《南京市生态红线区域保护规划》是相符的。

本期线路为利用已建杆塔架设1回线、利用已建电缆通道敷设2回电缆，前期线路路径得到了当地规划部门的同意，工程建设符合当地发展规划的要求。

3、环境质量现状

输电线路沿线的工频电场强度为 $(1.2 \times 10^{-1} \sim 3.1 \times 10^{-1})$ kV/m，工频电场强度不仅满足 4kV/m 同时也满足 10kV/m 评价标准的要求。

输电线路沿线的工频磁感应强度为 $(0.096 \sim 0.114)$ μ T，工频磁感应强度满足 100 μ T 评价标准要求。

架空线沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 4a 类标准要求。

4、环境影响预测与评价

（1）电磁环境

通过类比监测结果分析可知，110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度场满足评价标准要求。

通过类比监测结果分析可知，只要导线保持足够的对地高度，110kV 同塔双回线路产生的工频电场强度均小于 4kV/m，产生的工频磁感应强度均小于 100 μ T。

通过理论计算结果分析可知，110kV 架空线路经过耕地、道路等场所时，当导线对地高度 22.0m 时，其产生的工频电场强度均小于 10kV/m 的控制限值。

根据类比测试及理论计算结果，若线路严格按照上述要求架设，其运行产生的工频电场、工频磁场均能满足评价标准要求。

（2）声环境

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。可听噪声主要发生在阴雨天气，在晴好天气只有很少的电晕放电。根据对已投运的架空线路运行噪声的监测结果可知，110kV 架空线路运行产生的电流噪声较小，架空线路运行对沿线声环境影响较小，线路沿线的声环境维持现有水平。电缆线路运行不产生噪声。可以预计本工程输电线路沿线的声环境维持现有水平。

(3) 水环境影响分析

110kV 输电线路运行期间不产生工业废、污水，对周围水环境无影响。

(4) 生态环境影响分析

本工程线路基本利用已有通道架设（敷设），仅新建电缆 0.03km，土建施工量较小。线路建设对区域生态环境基本没有影响。

5、环境保护措施

(1) 按照要求在规定的时段内运输，不鸣笛。

(2) 生活垃圾定期清理。

(3) 拆除的导地线及金具等集中收集，由建设单位委托专业单位分类回收并处理。

综上分析，江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程符合国家产业政策，在严格执行设计中已有以及本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，周围区域的工频电场、工频磁场等均满足相应标准，从环境保护的角度而言，本工程建设是可行的。

10.2 建议

落实报告表所制定的环境保护措施，提出建议如下：

(1) 建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。

(2) 加强对线路沿线居民输变电工程安全、环保意识宣传工作。

江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起实施。

1.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正本）（国家发改委会令第 36 号），2016 年 3 月 25 日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修改本）中华人民共和国生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（修改）国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行。

1.1.3 采用的标准、技术规范及规定

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）。
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.1.4 工程设计资料名称和编制单位

《江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110 千伏线路工程可行性研究报告》，南京电力设计研究院有限公司，2019 年 3 月。

1.2 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，

工频电场强度控制限值为 4000V/m(即 4kV/m);工频磁感应强度控制限值为 100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

1.3 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)中有关规定,110kV 地下电缆输电线路,电磁环境评价等级为三级;110kV 输电线路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,电磁环境评价等级为三级。本工程 110kV 输电线路采用电缆和架空相结合的方式架设,架空输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标,因此,电磁环境评价等级为三级。

1.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),确定架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m,电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)带状区域。

2 工程概况

江苏南京高旺~兰花 π 入桥林变电站 110kV 线路工程建设规模如下:

将现状旺兰 1#、2#线开断进入桥林变,开断点位于 110kV 旺兰 1#、2#线 28#塔和 29#塔。采用电缆和架空相结合的方式,利用已建电缆通道敷设 2 回电缆,利用已建架空通道(高旺~上汽 π 入桥林变电站 110kV 线路(桥林送出)工程新建双回路通道,已架 1 回为高旺~上汽 π 入桥林变电站 110kV 线路,预留 1 回用于本期)加挂 1 回线。架空线长约 0.38km。电缆通道长约 0.28km(电气长约 0.36km)。同时将现状 28#~29#塔间架空线路拆除,拆除架空线长约 0.071km。

导线型号为: JL/G1A-400/35。电缆型号为: ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1 $\times$ 1000mm²。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 电磁环境现状评价

根据电磁环境现状监测结果(见 3 环境质量状况节 3.1)分析,输电线路沿线的工频电场强度为(1.2 $\times$ 10⁻¹~3.1 $\times$ 10⁻¹)kV/m,工频电场强度不仅满足 4kV/m 同时

也满足 10kV/m 评价标准的要求。输电线路沿线的工频磁感应强度为（0.096~0.114） μ T，工频磁感应强度满足 100 μ T 评价标准要求。

3.2 输电线路电磁环境影响分析

3.2.1 类比线路选择

本工程建设的 110kV 输电线路采用电缆敷设及双回架空方式架设。

为预测本期 110kV 电缆线路运行对线路沿线电磁环境的影响，选择已投运、位于南京市的 110kV 线（双回电缆、电缆截面 800mm²）作为 110kV 电缆输电线路类比调查的对象（监测数据摘自）。

选择的类比线路电压等级、敷设方式与本工程相同，类比选择的 110kV

线，电缆截面为 800mm²，小于本期建设电缆截面 1000 mm²，截面大小与电流有关，但由于电流大小仅影响工频磁场，二者呈正比关系。根据多次验收监测数据可知，电缆线路的工频磁感应强度远小于 100 μ T 控制限值的要求。因此，本工程 110kV 电缆线路建成投运后所产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响与类比线路相似。故选取该线路作为类比线路是可行的。

类比双回架空输电线路选取南京地区 110kV 变进线（导线型号 LGJ-400/35，同塔双回同相序）（数据引自）。

选择的类比线路电压等级、架设方式、导线容量与本工程相同。

因此，本工程 110kV 电缆及架空线路建成投运后所产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响理论上与类比线路相似，故选取以上线路作为类比线路是可行的，详见表 3.1。

表 3.1 本次环评及类比调查的输电线路工程参数一览表

工程参数	输电线路			
	110kV 电缆线路（本次环评）	110kV 线（本次类比）	110kV 双回架空输电线路（本次环评）	110kV 变进线（本次类比）

工程参数	输电线路			
	110kV 电缆线路（本次环评）	110kV 线（本次类比）	110kV 双回架空输电线路（本次环评）	110kV 变进线（本次类比）
导线型号/电缆截面	1000mm ²	800mm ²	JL/G1A-400/35	LGJ-400/35
线路电压	110kV		110kV	
线路架设方式	双回电缆敷设	双回电缆敷设	同相	同相
线路电流	—		400A（计算）	
铁塔呼高	—	—	22m	20m
主要塔型	—	—	1B-SDJGZD1	直线塔

3.2.2 电缆线路工频电场、工频磁场的类比监测

（1）监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

（2）监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

（3）监测仪器

监测仪器：NBM550 工频场强仪

主机编号：G-0201

探头型号：EHP-50F

探头编号：000WX50912

检定有效期：2016.11.10~2017.11.09

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：5mV/m~1kV/m&500mV/m~100kV/m

工频磁场测量范围：0.3nT~100μT&30nT~10mT

校准单位：江苏省计量科学研究院

(4) 监测布点

以电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于电缆线路方向进行，监测点间距 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 为止。

(5) 监测期间气象条件

2017 年 6 月 7 日：多云 温度 19~29℃ 湿度 54~62%

(6) 运行工况

见表 3.1。

(7) 类比监测结果

(8) 类比监测结果分析

可知，110kV

线监测断面测点处工频电场强度为

4.3V/m~8.9V/m，工频磁感应强度为 0.045 μ T~0.084 μ T，均符合工频电场 4000V/m 和工频磁场 100 μ T 的限值要求。

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 的计算模式，在线路运行电压恒定，导线截面积等条件不变的情况下，工频电场不会发生变化，仅工频磁场将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系。根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.084 μ T，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 42.3 倍，即最大值为 3.55 μ T。由此可知，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应评价标准要求。

通过类比监测结果分析，可以预计本电缆线路运行后产生的工频电场、工频磁场能满足相应的评价标准要求。

3.2.3 双回架空线路类比监测

（1）监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

（2）监测方法

参照《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988—2005）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

（3）监测仪器

监测仪器：HI-3604 工频场强仪

仪器编号：00069950

测量频率：50Hz -60Hz

工频电场强度测量范围：1V/m~199kV/m

工频磁感应强度测量范围：8mA/m~1600A/m（ 1×10^{-5} mT~2mT）

检定有效期为：2013 年 10 月 12 日~2014 年 10 月 11 日。

（4）监测布点

自距线路走廊中心（双回路）投影开始，垂直线路方向，间距 5m 布设监测点，

测至距线路走廊中心（双回路）投影 50m。

（5）监测期间气象条件

2014 年 4 月 11 日，晴，气温 13-20℃，相对湿度 49~63%，风速 1.2~2.1m/s。

（6）运行工况

见表 3.1。

（7）类比监测结果

（8）类比监测结果分析

可知，110kV 同塔双回输电线路（同相序排列）运行产生的工频电场强度为（ $2.45 \times 10^{-3} \sim 1.43 \times 10^{-1}$ ）kV/m、工频磁感应强度（合成量）为（ $1.53 \times 10^{-2} \sim 3.16 \times 10^{-2}$ ）μT，小于 4kV/m、100μT 评价标准要求。

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 的计算模式，在线路运行电压恒定，导线截面积等条件不变的情况下，工频电场不会发生变化，仅工频磁场将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系。根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 $3.16 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ，推算到设计

输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 149.8 倍，即最大值为 4.73μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应评价标准要求。

从类比监测结果可以预测，本工程输电线路运行后产生的工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 100μT 评价标准要求。

3.2.4 预测计算

(1) 计算模式

输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录中的推荐模式。具体模式如下：

a. 工频电场强度预测

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

首先利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可由下列矩阵方程计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中：[U]——各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]——各导线的电位系数组成的n阶方阵(n为导线数目)。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。

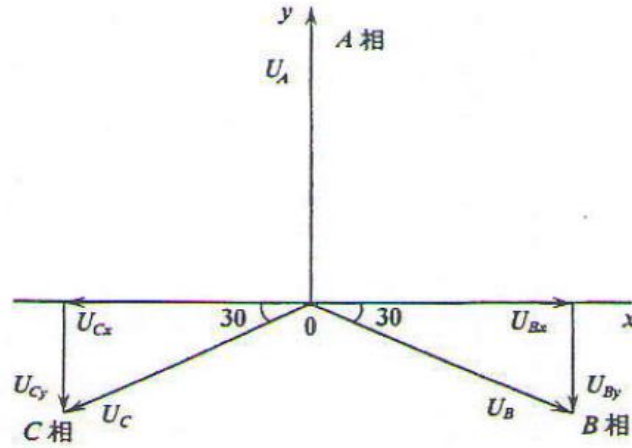


图1 对地电压计算图

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

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

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

h_i ——导线与地面的距离；

L_{ij} ——第*i*根导线与第*j*根导线的间距；

L'_{ij} ——第*i*根导线与第*j*根导线的镜像导线的间距；

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

$$R_i = R_0 \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径。

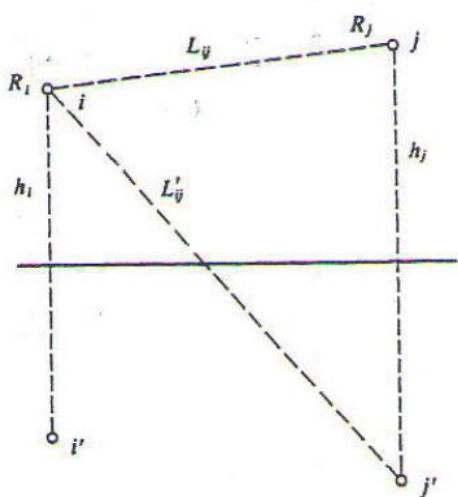


图2 电位系数计算图

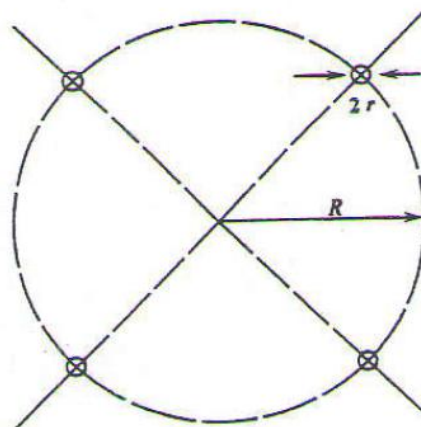


图3 等效半径计算图

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ ，利用等效电荷矩阵方程即可求出 $[Q]$ 矩阵。空间任意一点的电场强度可根据迭加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m ——导线数目；

L_i 和 L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中：E_{xR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成场为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y} = \vec{E_x} + \vec{E_y}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

b.工频磁感应强度预测

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

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

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}}$$

式中：ρ——大地电阻率，Ω.m；

F——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图4所示，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I——导线i中电流值，A；
h——导线与预测点的高差；
L——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。

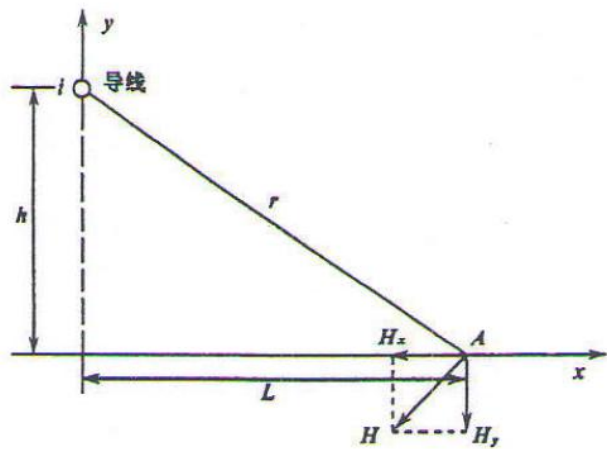


图4 磁场向量图

对于三相线路，由于相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

(2) 参数的选取

表 3.4 110kV 输电线路导线及参数一览表

工程参数	110kV 输电线路工程
导线型号	JL/G1A-400/35
线路电压	110kV
线路架设方式	同塔双回
直径	26.82mm
导线排序	A A B B C C
导线对地高度*	22m
主要塔型	1B-SDJGZD1
线路计算电流	400A

*：实测现有导线对地高度。

(3) 计算结果

本工程架空线路较短，为利用已建同塔双回线路架设另一回导线。线路跨越浦乌公路。

① 工频电场预测结果

本工程线路按同相序排列（上 A 中 B 下 C、上 A 中 B 下 C），计算中导线距地面的距离为 22m，垂直线路方向为 0~+40m，计算点离地面 1.5m 处的工频电场强度的计算结果见表 3.5。

表 3.5 110kV 同塔双回线路工频电场强度的计算结果（同相序）单位：kV/m

项目名称	110kV 同塔双回线路工程
距线路走廊中心距离(m)	导线高 22m（同相序）
	1B-SDJGZD1
0	0.455
1	0.453
2	0.448
4	0.427
6	0.395
8	0.356
10	0.311
15	0.200
20	0.112
25	0.057
30	0.035
35	0.034
40	0.037

② 工频磁场预测结果

本工程线路按同相序排列（上 A 中 B 下 C、上 A 中 B 下 C），计算中导线距地面的距离为 22m，垂直线路方向为 0~+40m，计算点离地面 1.5m 处的工频磁感应强度的计算结果见表 3.6。

表 3.6 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度计算结果（同相序）单位：μT

项目名称	110kV 同塔双回线路工程
距线路走廊中心距离(m)	导线高 22m（同相序）
	1B-SDJGZD1
0	1.684
1	1.681
2	1.673
4	1.642
6	1.592
8	1.526
10	1.449

15	1.232
20	1.016
25	0.828
30	0.675
35	0.554
40	0.459

(4) 预测计算结果分析

①由表 3.5 计算结果表明,本工程拟建 110kV 同塔双回架空线路采用同相序方式架设,导线对地高度为 22m 时,工频电场强度能够满足控制限值 10kV/m 的要求。

②由表 3.6 计算结果表明,本工程拟建 110kV 同塔双回架空线路采用同相序方式架设,导线对地高度为 22m 时,工频磁感应强度能够满足控制限值 100 μ T 的要求。

(5) 并行线路影响预测分析

根据线路路径图及现场勘查,本期线路北侧已投运的 110kV 双回线路距离本线路最近距离约为 15m (钢管塔,最大臂长 2.8m),该双回线路与本期双回线路塔型、导线参数一致,因此,按照理论计算结果可以推算出,这两条线路叠加后的最大工频电场强度不超过 0.622kV/m,小于 10kV/m 控制限值的要求;最大工频磁感应强度不超过 2.898 μ T,小于 100 μ T 控制限值的要求。

3.2.5 运行期输电线路电磁环境影响评价

通过类比监测结果分析可知:

110kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场均满足评价标准。

通过类比监测结果分析可知,只要导线保持足够的对地高度,110kV 同塔双回线路产生的工频电场强度均小于 4kV/m,产生的工频磁感应强度均小于 100 μ T。

通过理论计算结果分析可知,110kV 同塔双回线路,导线对地高度为 22m 时,产生的工频电场强度能够满足控制限值 10kV/m 的要求,工频磁感应强度能够满足控制限值 100 μ T 的要求。

根据类比监测及理论计算结果,若线路严格按照上述要求架设,其运行产生的工频电场、工频磁场均能满足评价标准要求。

4 电磁环境保护措施

- (1) 全线采用架空和电缆混合的方式。
- (2) 导线对地高度不低于现有导线对地高度。

5 评价结论

由现状监测结果可知：拟建线路附近的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m（即 4kV/m）、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

通过类比监测结果分析表明，配套的 110kV 电缆输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m（即 4kV/m）、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

通过类比监测结果分析可知，只要导线保持足够的对地高度，110kV 同塔双回线路产生的工频电场强度均小于 4kV/m，产生的工频磁感应强度均小于 100 μ T。

通过理论计算结果分析可知，110kV 同塔双回线路，导线对地高度为 22m 时，产生的工频电场强度能够满足控制限值 10kV/m 的要求，工频磁感应强度能够满足控制限值 100 μ T 的要求。

根据类比监测及理论计算结果，若线路严格按照上述要求架设，其运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均能满足评价标准要求。

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：

经办人：

公 章
年 月 日