

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境简况.....	9
三、环境质量状况.....	10
四、评价适用标准.....	15
五、建设项目建设工程分析.....	16
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	21
七、环境影响分析.....	23
八、建设项目建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	45
九、环境信息公示	53
十、结论与建议.....	55
十一、附图及附件.....	58

一、建设项目基本情况

项目名称	长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程				
建设单位	金驰能源材料有限公司				
法人代表	张臻		联系人	陈武	
通讯地址	长沙望城经济技术开发区铜官循环工业基地花果路 955 号				
联系电话	0731-88293888	传真	0731-88293888	邮政编码	410200
建设地点	湖南省长沙市望城区				
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积(平方米)	3684		绿化面积(平方米)	200	
总投资(万元)	7500	其中：环保投资(万元)	100	环保投资占总投资比例	1.3%
评价经费(万元)		预期投产日期	2018 年		

工程内容及规模

1 项目概况

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程位于长沙市望城区铜官循环工业经济开发区，属于金驰能源车用锂电正极材料产业化及环保技改项目（项目批复见附件 5）的供电工程，为新建工程。本工程包括新建金驰能源 110kV 专用变电站一座，配套建设 3 回 110kV 线路，一回为宝雍～金驰 110kV 线路；另一回为金驰 T 接 110kV 郭宝线线路；另外由于金驰 T 接 110kV 郭宝线后，导致郭亮变供电不足，还需新建一条威灵～郭亮 110kV 线路，以提高郭亮变供电能力。

1.1 项目建设的必要性

1.1.1 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程

金驰能源及其所属五矿集团公司从用电规模、供电条件、供电政策、方案可行性评估、经济比较等方面对供电方案进行了比较分析，根据分析结论，采用 110kV 供电方案在技术、经济方面优势明显，为了满足“车用锂电正极材料产业化及环保技改项目”的供电需求，降低生产成本，缩短供电设施建设周期，建设金驰能源“车用锂电正极材料产业化及环保技改项目”专用输变电工程是有必要的。

1.2 地理位置

本期建设项目位于长沙市望城区。

1.2.1 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程

金驰能源 110kV 变电站站址位于长沙望城区铜官循环工业经济开发区，属于金驰能源车用锂电正极材料产业化及环保技改项目（该项目北临华城路，东接五杉路）的供电工程。专用变电站位于该项目的东南角。项目地理位置见附图 1。

金驰能源 110kV 变电站配套建设 3 回 110kV 线路均位长沙望城区铜官循环工业经济开发区，一回为宝雍～金驰 110kV 线路，另一回为金驰 T 接 110kV 郭宝线线路，一条为威灵～郭亮 110kV 线路。项目地理位置见附图 1。

宝雍～金驰 110kV 线路：起于宝雍变 110kV 间隔，采用电缆入地方式沿着变电站围墙走线至花果路现有热气管道西侧约 5m 处；再左转，沿着花果路走线，为保证与热气管道 2m 的安全距离，沿金浩茶油公司厂区围墙埋管走线，电缆最西侧距离园区活动中心的红线距离为 0.9m，左转沿规划红线电缆敷设，距离白杨路中心线 27m；再顶管 180 米过白杨路，沿着规划景观路敷设电缆至金驰能源围墙，然后沿金驰能源围墙敷设电缆至金驰变电站附近，最后利用电缆沟接入金驰能源变电站。

金驰 T 接 110kV 郭宝线线路：在郭宝线 43#杆大号侧新建一基双回路 T 接塔，引电缆入地，采用顶管 85m 方式过花果路后继续向西埋管，距离白杨路中心线 27m；再顶管 180 米过白杨路，沿着规划景观路敷设电缆至金驰能源围墙，然后沿金驰能源围墙敷设电缆至金驰变电站附近，最后利用电缆沟接入金驰能源变电站。

威灵～郭亮 110kV 线路：在威灵变出线后，沿桃园路南侧采用电缆敷设，至三条平行排列走线的 220kV 线路北侧后，利用新建单回路电缆终端塔上塔后，再采用架空架设。电缆上塔后基本沿已建的电厂铁路向北走线，在蔡塘处低穿 220kV 袁威线，左跨电厂铁路至牛坡继续沿铁路走线，先跨过芙蓉北路、低穿 220KV 袁捞 I 线，再左转低穿 110kV 威宝线，低穿 220kV 华威 I II 线与袁威线后；跨 110kV 威郭线，低穿 220kV 袁威线；继续沿着电厂铁路走线至喻家屋场；右转钻 500kV 复沙 II 线后沿着电厂铁路走线跨过航电大道后沿沿着铁路西侧 30m 距离走线；继续沿着铁路走线至水莲冲；钻 220kV 袁威线，继续沿着铁路走线至刘家庄；钻 800kV 宾金线后跨过铁路后沿着铁路走线至古塘，然后右转接入郭亮变电站。

1.3 工程进展情况及环评过程

受国网金驰能源材料有限公司委托，湖南省湘电试验研究院有限公司承担本工程的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 版，2018 年修订），本工程应编制环境影响报告表。我公司于 2018 年 8 月 6 日～2018 年 8 月 7 日对本工程拟建变电站及线路沿线进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境、社会环境及有关资料，并委托湖南省电力环境监测中心站进行了工程所在区域工频电场强

度、工频磁感应强度的现状监测。在此基础上，结合在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，参照《环境影响评价公众参与与暂行办法》进行了环境信息公示；结合本工程的实际情况，根据相关的技术规范、技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应环境保护措施，在此基础上编制完成了本项目的环境影响报告表。

1.4 工程概况

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程建设内容见表 1。

表 1 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程建设内容一览表

项目名称	建设内容及规模		占地面积	投资估算
长沙金驰能源 110kV 专用输变 电工程（望城 区、新建）	变电站	新建 110kV 半户内式变电站 1 座，本期主变容量为 (40+31.5) MVA，110kV 线路 2 回。	约 2334 m^2	7500 万元
	宝雍～金驰 110kV 线路	线路总长为 1.18km，全为电缆敷设。	无需 征用 地	
	金驰 T 接郭 宝线 110kV 线路	线路架空长度 0.95km，全为电缆敷设。	无需 征用 地	
	威灵～郭亮 110kV 线路	线路总长为 14km，电缆路径长约 0.8km，架空路径长 13.2km。	1350 m^2	

1.4.1 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程

1.4.1.1 金驰能源 110kV 变电站新建工程

(1) 工程规模

本期：主变容量为 (40+31.5) MVA；110kV 配套线路 2 回，宝雍～金驰 110kV 线路 1 回，金驰 T 接郭宝线 110kV 线路 1 回，辅助线路 1 回，即威灵～郭亮 110kV 线路。

(2) 变电站站址

金驰能源 110kV 变电站位于长沙望城区铜官循环工业经济开发区内，北临华城路，东接五杉路。

(3) 站区总平面布置

金驰能源变为半户内式变电站，2 组变压器，户外布置。110kV 配电装置采用 GIS 组合电器布置在综合楼二层。主控室、消弧线圈及接地变压器室设置在综合楼的二层，10kV 配电装置室、电容器室布置在综合楼一层。事故油池布置在站区西南侧。进站公路从西侧引进变电站。

(4) 主要电气设备选择

主变压器：三相双绕组油浸自冷有载调压变压器，本期容量为 (40+31.5)

MVA。

110kV 配电装置：本期 110kV 采用户内 GIS 设备。额定开断电流为 40kA，动稳定电流峰值为 100kA。

1.4.1.2 金驰能源 110kV 变电站配套 110kV 线路工程

配套建设 110kV 线路 2 回，1 回为宝雍～金驰 110kV 线路，另一回为金驰 T 接郭宝线 110kV 线路。新建 1 回辅助线路即威灵～郭亮 110kV 线路。

宝雍～金驰 110kV 线路总长为 1.18km，全为电缆敷设。

金驰 T 接郭宝线 110kV 线路长度 0.95km，全为电缆敷设。

威灵～郭亮 110kV 线路总长为 14km，电缆路径长约 0.8km，架空路径长 13.2km。共使用杆塔 54 基。

1.5 主要环保设施及给排水

根据相关资料调查，本期变电站新设置事故油池 1 座，事故油池按照单台最大主变总油量进行设计，有效容积 25m³，收集变压器的事故排油，事故发生后，及时清除油池内的事故油。

给排水：站址位于厂区范围内，站外有厂区的生活给水管网和消防给水管网。站址位于厂区范围内，站外有厂区的雨水排水管网和污水排水管网。生活污水通过化粪池处理后用排水管接厂区的污水排水管网。雨水经雨水口收集进入站区地下排水管网后接厂区的雨水排水管网。

1.6 新建工程协议情况

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程站址以及线路位于长沙市望城区，需尽量避开区域内的城市规划和已有居民聚集区，尽可能减少对生态环境和沿线人民群众生活的影响，躲避不良地质地带。新建线路沿线穿越地区无饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产地等《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的（一）类环境敏感区，本工程已取得了政府相关部门对站址及线路走廊的原则性同意意见（详见附件）。

2 编制依据

2.1 环境保护法规、条例和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日执行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日执行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日执行）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日执行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日执行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日执行）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日执行）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日起执

行，2018年修订）；

（9）《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局第18号令[1997]）；

（10）《国家危险废物名录》（部令第39号2016年8月1日起施行）；

（11）《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）。

2.2 相关的标准和技术导则

（1）《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（3）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（4）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

（5）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

（6）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

（7）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（8）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T 2.4-2009）

（9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（10）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）；

（11）《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）；

（12）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.3 与建设项目相关的文件

（1）《金驰能源110kV变电站新建工程初步设计说明书》。

（2）《金驰能源110kV外部供电工程初步设计说明书》。

（3）《金驰能源110kV外部供电工程施工图说明书》。

3 环境影响评价因子的识别与确定

本项目为交流输变电工程，工程主要环境影响评价因子见表2。

表2 长沙金驰能源110kV专用输变电工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
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)

4 评价等级与范围

4.1 评价等级

4.1.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），本项目电磁环境影响评价工作等级划分见表3。

表 3 本项目输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
变电站 站	110kV	金驰能源110kV变电 站	半户内式	二级
输电线路	110kV	宝雍~金驰110kV线 路	地下电缆	三级
		金驰T接郭宝线 110kV线路	地下电缆	三级
		威灵~郭亮110kV线 路	边导线地面投影外两侧各 10m范围内有电磁环境敏 感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级

4.1.2 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ/T 2.4-2009），新建的金驰能源110kV变电站站址位于项目厂区，按照3类声功能区执行标准，周边受影响的环境敏感目较少，因此声环境影响作二级评价。输电线路对沿线环境敏感点的声环境影响较小，周边受影响的环境敏感目标较少，因此可对声环境影响做三级评价。

4.1.3 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）中评价工作分级标准，长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程变电站站址及新建线路塔基，所经区域为一般区域，变电站站址占地面积 2334m²，新建线路长度 16.13km，因此长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程生态环境影响做三级评价。

4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）中的相关规定，确定本工程的评价范围如下。

4.2.1 电磁辐射

110kV 变电站电磁环境影响评价范围为厂界外 30m。

110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

110kV 地下电缆电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m。

4.2.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ/T2.4-2009），“满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围，二、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。”本报告中，新建的金驰能源 110kV 变电站的声环境

评价范围为变电站厂界外 50m。

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014），输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。

4.2.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014），不涉及生态敏感区的变电站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 内；不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

5 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

5.1 与本项目有关的原有污染情况

电磁环境：新建输电线路接入的变电站及在运输电线路等产生的工频电场、工频磁场是现有主要电磁环境污染源。

声环境：金驰能源 110kV 变电站周围厂房等产生的噪声是现有主要声环境污染物。

5.2 与本项目有关的主要环境问题

根据现场踏勘和调查，本项目新建金驰能源 110kV 变电站，根据现状监测结果，变电站厂界及周围环境敏感点的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应的标准限值要求。输电线路经过地带主要为山地和农田，区域环境质量良好，生态环境较好，未出现过环境空气、生态环境等方面的环境污染问题，工程所在地附近电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求。

6 环境保护目标

长沙金驰能源110kV专用输变电工程环境保护目标为变电站周围及输电线路沿线的民房等人类为主的活动场所。保护类别为电磁环境、声环境。根据现场调查，本工程变电站及输电线路敏感点情况见表4。

表4变电站主要环境保护目标

序号	环境保护目标	方位及最近距离	房屋结构	影响人数	备注
一	长沙金驰能源110kV专用输变电工程				
1-1	金驰能源110kV变电站配套110kV线路（威灵~郭亮110kV线路）				
1	铜官镇郭亮村古塘组	线路东侧约11~28m, 6户	1F民房 2F民房	6户约24人	见附图3
2	茶亭镇西湖寺村董家村组	线路东侧约13,14,22 m, 3户	1F民房 2F民房	3户约9人	见附图4
3	茶亭镇西湖寺村长塘组	线路东南侧约9,19m, 2户	2F民房	2户约6人	见附图5
4	茶亭镇联吓村射山庄	线路西南侧约27m, 1户	1F民房	1户约4人	见附图6
5	铜官镇彩陶园村邹家组	线路西南侧约4, 5,17, 25m, 4户	1F民房 2F民房	4户约12人	见附图7
6	铜官镇彩陶园村毛屋湾组	线路下方, 1户 线路西南侧约18m, 1户	1F民房 2F民房	2户约6人	见附图8
7	丁字镇中山村鸭塘山组	线路西南侧约24m, 1户	2F民房	1户约3人	见附图9
8	丁字镇中山村水连冲组	线路东侧约8m, 1户 线路西南侧约10,15m, 2户	2F民房	3户约9人	见附图10
9	丁字镇中山村达子冲组	线路东北侧约9,11,15,17m, 4户	1F民房 2F民房	4户约12人	见附图11
10	丁字镇中山村熊家场组	线路西南侧约3~17m, 6户 线路东北侧约3m, 1户	1F民房 2F民房	7户约21人	见附图12
11	丁字镇中山村尤榨坊组	线路东北侧约14m, 1户 线路西南侧约5m, 1户	2F民房	2户约6人	见附图13
12	丁字镇中山村裕家场组	线路下方2户 线路东北侧约4~23m, 4户 线路西南侧约3, 17m, 2户	1F民房 2F民房	8户约24人	见附图14
13	丁字镇河桥村郑家冲	线路下方2户 线路东北侧约2,6, 23m, 3户 线路西南侧约12, 22m, 2户	1F民房 2F民房	7户约21人	见附图15
14	丁字镇河桥村毛塘坳	线路下方1户 线路东北侧约11m, 1户	1F民房 2F民房	3户约9人	见附图16
15	丁字镇河桥村白石塘	线路下方1户 线路东北侧约9,10, 19m, 3户 线路西南侧约10, 30m, 2户	1F民房 2F民房	6户约18人	见附图17
16	丁字镇兴城社区港子口足	线路东北侧约12,20m, 2户 线路东南侧约10, 13 m, 2户 线路西南侧约11~30m, 4户 线路东北侧约15~24m, 4户	1F民房 2F民房	12户约36人	见附图18
17	丁字镇兴城社区落马桥	线路东南侧约27 m, 1户	2F民房	1户约3人	见附图19

注：由于项目尚处于可研前期阶段，上表中新建输电线路与敏感点的距离在实际设计施工时还会进一步优化。

二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况：

1 地质及地形地貌

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程

变电站站址位于长沙望城区铜官循环工业经济开发区内，北临华城路，东接五杉路。原始地貌单元为剥蚀残丘。属长衡丘陵向洞庭湖平原过渡地带，总体地势由南向北倾斜。根据区域地质图资料和地面调查、追索、钻孔揭示，拟建场地范围内无大型构造断裂通过，场区岩土层序正常，场区稳定。根据钻孔揭示和现场调查，拟建场地无地下采空区、滑坡、危岩、崩塌、泥石流、地面塌陷、等不良地质现象，场地稳定。

本次勘察未发现和揭示断层活动等构造现象，也未见滑坡、崩塌、地面下陷等不良地质作用。站址在区域构造上是相对稳定的。

根据国家质量技术监督局 2001 年发布的《中国地震动参数区划图》，该区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.15g；地震动反应谱特征周期为 0.35，设计地震分组为第一组。

通过到现场调查，全线海拔高度在 13-80m 之间，本线路沿线绝大部分为山地和丘陵，本线路调整优化路径已尽量从海拔较低处、向阳背风坡走线。

2 气象

望城区属中亚热带季风湿润气候，气候温和，热量丰富，年平均气温 17℃，日照 1610 小时。1 月为一年中气温最低的一个月，平均气温为 4.4 度，7 月为气温最高，平均 30℃。全年无霜期除高山的黑麋峰外，其他地区约为 270~300 天。年降水约为 1370 毫米，年平均降水日达 146 天，五、六月份降水每月达 200 毫米以上，七、八月份每月 100 毫米以上。

3 水文

河流：境内河流为湘江及其支流，以湘江河为界，从河西流入湘江的有柳林江、撇洪河、沩水河、八曲河、马桥河、大泽湖水系、龙王港、观音港和百泉河，其中最有名的为沩水河。从湘江东岸流入的有黄龙河、石渚河与霞凝河。

湖泊：较大的湖泊有团山湖、天井湖和格塘水库，其他库容量 100—1000 万立方米有，黄金乡的观音岩水库、茶亭镇境内的茶亭水库都很有名。

4 生态

见生态环境质量现状调查。

三、环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程对环境的主要影响为电磁、噪声。为了解工程所在地区域环境质量现状，下面从电磁环境、声环境两个方面进行调查分析。

1 电磁环境

1.1 变电站

本报告表中共包含新建 110kV 变电站 1 座，为充分了解工程涉及区域的电磁环境值，对拟建的金驰能源变电站站址，及周围环境敏感点进行了现场监测。

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测布点：按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）并结合现场情况进行布点。电磁环境现状监测布点见附图。

监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）进行。

监测仪器：NBM550/EHP-50F 型工频电磁场仪、VT210+SMT900 型温湿度计，上述设备均在有效检定期内。主要监测设备参数见表 5。

表 5 电磁环境监测仪器检定情况表

监测仪器	NBM550 型工频电磁场仪	VT210+SMT900 型温湿度计
生产厂家	德国， Nada	法国 KIMO
分辨率	电场：0.01V/m；磁场：0.001μT	温度：0.1℃；湿度：0.1%RH
检定单位	中国计量科学研究院	湖南省计量科学研究院
证书编号	XDdj2017-3512	2017100316066
检定有效期限至	2018 年 9 月 20 日	2018 年 10 月 16 日

监测结果及评价：长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程拟建变电站厂界及厂界周围环境保护目标工频电磁场监测结果见表 6。

表 6 金驰能源 110kV 变电站厂界及周边环境保护目标电磁环境现状监测结果

测点		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)		达标情况
		监测值	标准限值	监测值	标准限值	
厂界	西侧厂界	1.2	4000	0.013	100	达标
	南侧厂界	0.9	4000	0.015	100	达标
	东侧厂界	0.8	4000	0.018	100	达标
	北侧厂界	1.1	4000	0.021	100	达标

监测时间：2018 年 8 月 6 日，温度 30.4~36.8℃，相对湿度 49.6~56.7%。

从表 8 可看出，拟建的金驰能源 110kV 变电站厂界工频电场强度、工

频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

1.2 送电线路

本报告表中输电线路包含 3 回 110kV 线路，金驰能源 110kV 变电站配套建设的 2 回 110kV 线路，一回为宝雍～金驰 110kV 线路，另一回为金驰 T 接郭宝线 110kV 线路；为弥补金驰 T 接 110kV 郭宝线后，郭亮变供电不足的问题，新建威灵～郭亮 110kV 线路。按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）中规定及对设计部门提供资料的分析和现场踏勘，根据现场实际情况，对线路评价范围内进行背景值监测。

监测仪器和方法：与变电站监测仪器和方法相同。

监测结果如表 7 所示。

表 7 金驰能源 110kV 专用输变电工程线路沿线区域电磁环境现状监测结果

线路名称	测点		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	编号	名称	监测值	标准限值	监测值	标准限值
威灵～郭亮 110kV 线路	1	铜官镇郭亮村古塘组	128.3	4000	0.344	100
	2	茶亭镇西湖寺村董家村组	1.2	4000	0.015	100
	3	茶亭镇西湖寺村长塘组	0.9	4000	0.012	100
	4	茶亭镇联吓村射山庄	1.5	4000	0.018	100
	5	铜官镇彩陶园村邹家组	0.9	4000	0.015	100
	6	铜官镇彩陶园村毛屋湾组	1.2	4000	0.018	100
	7	丁字镇中山村鸭塘山组	1.1	4000	0.019	100
	8	丁字镇中山村水连冲组	0.8	4000	0.011	100
	9	丁字镇中山村达子冲组	119.9	4000	0.194	100
	10	丁字镇中山村熊家场组	2.3	4000	0.021	100
	11	丁字镇中山村尤榨坊组	3.5	4000	0.056	100
	12	丁字镇中山村裕家场组	4.1	4000	0.318	100
	13	丁字镇河桥村郑家冲	84.8	4000	0.317	100

	14	丁字镇河桥村毛塘坳	5.4	4000	0.134	100
	15	丁字镇河桥村白石塘	1.7	4000	0.023	100
	16	丁字镇兴城社区港子口足	1.6	4000	0.025	100
	17	丁字镇兴城社区落马桥	3.1	4000	0.104	100
	18	丁字镇翻身院村新塘坳	90.9	4000	0.338	100
宝雍～金驰 110kV 线路	19	电缆穿过花果路处	2.5	4000	0.032	100
金驰 T 接郭宝线 110kV 线路	20	电缆穿过花果路处	2.5	4000	0.032	100
监测时间： 2018 年 8 月 6 日～7 日，温度 30.3~36.6℃，相对湿度 49.1~55.5%。						

从表 7 可看出，金驰能源 110kV 专用输变电工程线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

2 声环境

2.1 变电站

监测因子：等效连续 A 声级。

监测布点：监测点位与对应的变电站工频电磁场现状监测布点相同。

监测时间及频率：昼间、夜间各监测一次。

监测仪器和方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。测量仪器为 AWA6270+型噪声频谱分析仪、AWA6221 型声校准器。上述设备均在有效检定期内，监测设备参数见表 8。

表8噪声监测仪器检定情况表

监测仪	AWA6270+型噪声频谱分析仪	AWA6223 型声校准器
生产厂家	杭州爱华	杭州爱华
分辨率	0.1dB(A)	0.1dB(A)
检定单位	湖南省计量研究院	湖南省计量研究院
证书编号	2017080405322	2017100406593
有效期限至	2018-08-22	2018-10-19

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程拟建变电站厂界及厂界周围环境保护目标噪声现状监测结果见表 9。

表 9 金驰能源 110kV 变电站厂界及周边环境保护目标噪声监测结果

监测点位		监测值[dB(A)]		标准限值[dB(A)]		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界	西侧厂界	41.2	38.7	65	55	达标
	南侧厂界	41.5	38.4	65	55	达标
	东侧厂界	40.5	37.9	65	55	达标
	北侧厂界	40.8	38.2	65	55	达标

从表 11 可看出，拟建金驰能源 110kV 变电站厂界噪声现状昼、夜间监测值，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类排放标准限值要求[昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)]。

2.2 送电线路

线路噪声现状监测仪器、方法，监测时间频率等同变电站噪声现状监测，监测布点则同线路电磁环境现状监测布点。

新建线路拟建区域噪声现状监测结果见表 10。

表 10 威灵～郭亮 110kV 线路沿线声环境现状监测结果

线路名 称	测点		监测值 [dB(A)]		标准限值 [dB(A)]		是否 达标
	编号	描述	昼间	夜间	昼间	夜间	
威灵～ 郭亮 110kV 线路	1	铜官镇郭亮村古塘组	39.2	37.1	55	45	达标
	2	茶亭镇西湖寺村董家村组	39.8	37.2	55	45	达标
	3	茶亭镇西湖寺村长塘组	41.2	39.3	55	45	达标
	4	茶亭镇联吓村射山庄	39.6	37.5	55	45	达标
	5	铜官镇彩陶园村邹家组	39.8	37.2	55	45	达标
	6	铜官镇彩陶园村毛屋湾组	39.6	36.9	55	45	达标
	7	丁字镇中山村鸭塘山组	39.1	36.2	55	45	达标
	8	丁字镇中山村水连冲组	39.5	37.0	55	45	达标
	9	丁字镇中山村达子冲组	39.5	37.1	55	45	达标
	10	丁字镇中山村熊家场组	39.6	37.5	55	45	达标
	11	丁字镇中山村尤榨坊组	39.2	37.1	55	45	达标
	12	丁字镇中山村裕家场组	39.7	37.3	55	45	达标

	13	丁字镇河桥村郑家冲	40.6	38.1	55	45	达标
	14	丁字镇河桥村毛塘坳	39.7	37.5	55	45	达标
	15	丁字镇河桥村白石塘	39.6	37.2	55	45	达标
	16	丁字镇兴城社区港子口足	39.5	37.1	55	45	达标
	17	丁字镇兴城社区落马桥	41.2	38.7	55	45	达标
	18	丁字镇翻身院村新塘墈	44.6	40.3	55	45	达标
宝雍～ 金驰 110kV 线路	19	电缆穿过花果路处	41.6	39.2	55	45	达标
金驰 T 接郭宝 线 110kV 线路	20	电缆穿过花果路处	41.6	39.2	55	45	达标

从表 10 可看出，金驰能源 110kV 专用输变电工程线路沿线环境敏感点昼、夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求[昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）]。

3 生态环境

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程

变电站站址位于长沙望城区铜官循环工业经济开发区内，北临华城路，东接五杉路。拟建变电站地貌高差较小，无需挡土墙及护坡处理。

通过到现场调查，全线海拔高度在 13~80m 之间，本线路沿线绝大部分为山地和丘陵，本线路调整优化路径已尽量从海拔较低处、向阳背风坡走线。

经核实，本次项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园等生态保护目标。

四、评价适用标准

环境质量标准	<p>1 工频电磁场</p> <p>本工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），50Hz（工频）电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m、50Hz（工频）磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。架空输电线路线下的耕地、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，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>2 声环境</p> <p>金驰能源 110kV 变电站周围环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类声功能区环境噪声限值标准 [昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)]。配套 110kV 线路沿线执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应的标准限值。</p>
污染物排放标准	<p>1 工频电磁场</p> <p>居民区域时执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的标准限值。架空输电线路线下的耕地、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，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>2 噪声</p> <p>金驰能源 110kV 变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类声功能区环境噪声限值[昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)]。施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p>
总量控制指标	<p>该项目是输变电工程，目前仅有工频电磁场、噪声的排放控制指标，建议不设总量控制指标。</p> <p>送电线路运行期不产生废水、废气；变电站仅运维人员产生极少量的生活污水，建议不设置总量控制指标。</p>

五、建设项目建设工程分析

工艺流程简述（图示）：

本项目是输变电工程，无生产工艺流程。项目建设流程和产污节点见下图：

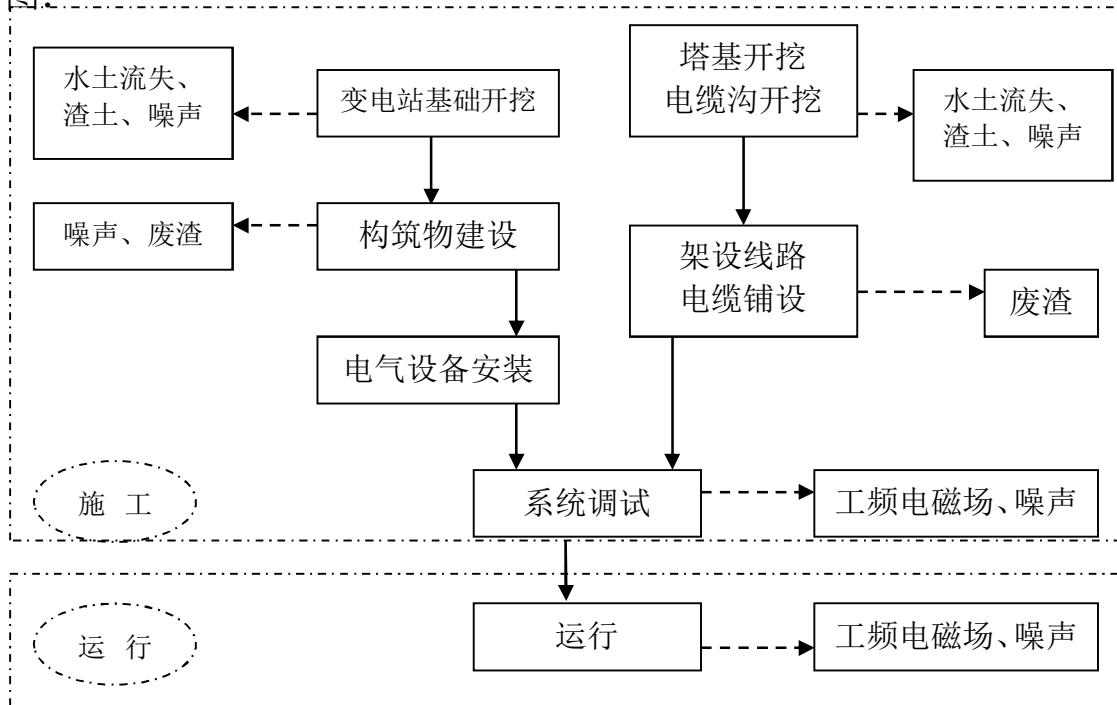


图 1 输变电工程建设流程和产污节点图

主要污染工序：

1 变电站

(1) 施工期

变电站建设大致流程为场地平整、建构筑物建设、电气设备安装以及场地绿化，站址自然标高可满足本项目建站防洪防涝要求。

施工期主要污染工序有施工机械、车辆产生的噪声、施工场地扬尘、施工废水、建构筑物建设过程中产生的建筑垃圾等。变电站施工期污染因子见图 2。

①噪声：施工机械主要有挖掘机、推土机、液压打桩机、升降机等，施工车辆主要是土方运输车以及建筑材料运送车。施工噪声在 70~105 dB(A) 之间。

②废水：变电站施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。一般施工废水 pH 值约为 10，SS 约为 1000~6000 mg/L，石油类 15 mg/L。变电站施工高峰时，最大日施工废水量约 50 m³/d。施工人员生活污水来自临时生活区，主要为洗涤废水和粪便污水，含 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等。

③废气：扬尘主要由运输车辆产生，此外在天气干燥、有风条件下也会产生扬尘。变电站施工过程中土石方量较大，应合理组织施工，尽量避免二次扬尘污染。施工弃土弃渣应合理堆放，遇天气干燥时应对土石方开挖施工面进行人工控制定期洒水。土石方运输单位应及时清理工地出入口及运输过程中造成道路、公共场地污染，不具备清理能力的，可委托有资质的环卫企业清理，工地出入口应有专职人员和专门设备冲洗进出工地的运输车辆，保证净车出场、净车上路，同时在运输时用防水布覆盖，尽量避免扬尘对施工场地周边环境的影响。

④固体废物：变电站施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。

⑤生态：变电站的建设将损坏少量原有植被，施工期需进行挖方及填方作业，使大面积的土地完全曝露在外。变电站建设对当地动植物的生存环境影响较小，对附近生物群落的生物量、物种的多样性的消失无影响。工程对生态环境的影响主要产生在施工期，属于近期影响，长期影响为当地景观的改变。

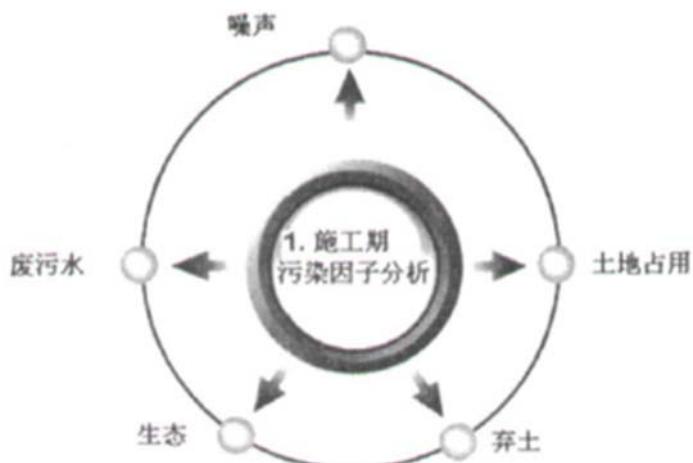


图2变电站施工期污染因子分析示意图

(2) 运行期

运行期间主要有工频电场、工频磁感应强度和噪声、站内运维人员将产生少量的生活污水和生活垃圾。变电站运行期污染因子见图 3。

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。变电站内高压电气设备及导线在周围空间形成电、磁场。

②噪声：变压器、交流 110kV 断路器和机械噪声。

③废水：变电站在正常工况下，无生产性用水，故正常情况下站址内无工业废水产生。本工程按“无人值班、少人值守”原则设计，日常值守按 1 人

计，污水产生量很小，生活污水经化粪池处理用于站内绿化，不外排。

④固体废物：变电站运营期的固体废弃物主要为运维人员的生活垃圾，产量约 0.5kg/d，设置垃圾箱分类收集，和站内日常产生的垃圾由运维人员定期清运。

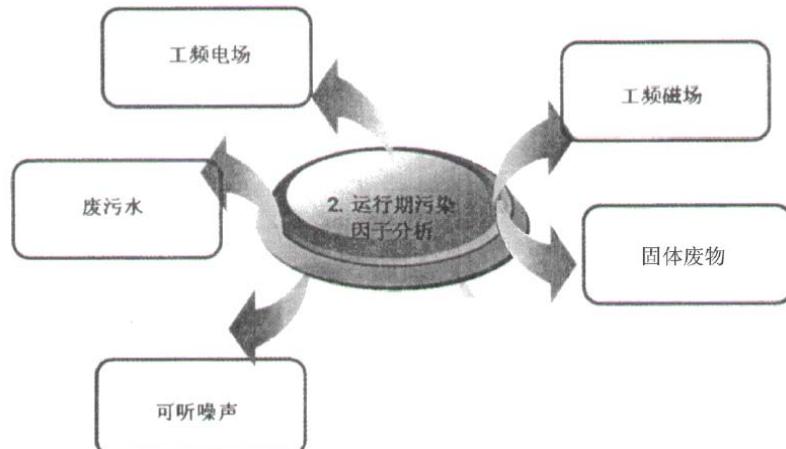


图3变电站运行期污染因子分析示意图

2 输电线路

输电线路是从电厂向消耗电能地区输送电能的主要渠道或不同电力网之间互送电能的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。输电线路一般由绝缘子、杆塔、架空线以及金具等组成。

架空线是架空敷设的用以输送电能的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。高压输电线路基本工艺示意图见图 4。

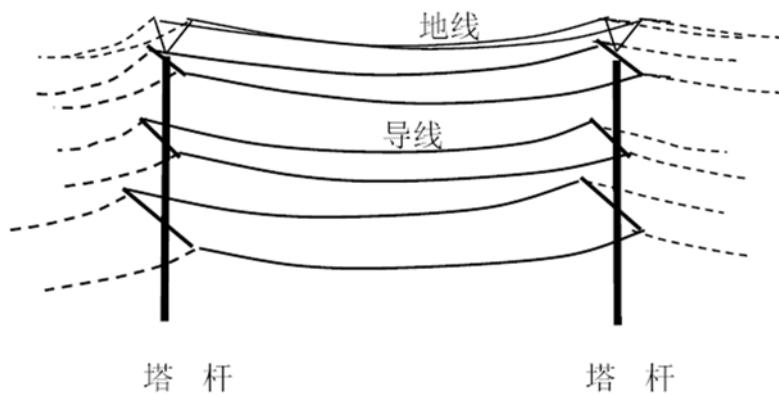


图4高压输电线路基本工艺示意图

输电线路施工主要包括：材料运输、基础施工、铁塔（杆塔）组立以及导线架设等。输电线路的建设主要是建设处地表的开挖、回填、以及物料运输等施工活动，高压走廊的建设将会对局部的植被造成破坏，施工临时占地、土石方开挖将会引起局部植被破坏，施工扬尘、噪声、废水、固废都可能对

环境产生一定的影响。

(1) 施工期

①噪声

在输电线路施工中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备将产生一定的机械噪声。

②废水

施工过程中产生的废水主要来源于塔基施工，施工中混凝土一般采用人工拌和，施工废水量很小。输电线路施工人员临时租用当地民房居住，少量生活污水纳入当地原有设施处理。

③固体废弃物

输电线路塔基采用现浇混凝土板式基础，塔基施工开挖的土石方进行回填、平整。

④植被损坏

输电线路架设、输电线路塔基开挖位置所设的牵张场以及施工临时占地都将破坏原有植被，使土层裸露。

⑤扬尘

在整个施工期，扬尘来自于平整土地、开挖土方、材料运输、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。运输车辆行驶也是施工工地的扬尘产生的主要来源。

电缆线路采用埋管敷设方式，主要生态影响为施工时对拟建区域道路进行挖方、填方，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾可能会影晌植被生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 运行期

①工频电场、工频磁场

电能输送或电压转换过程中，高压输电线路等高压配电设备与周围环境存在电位差，形成工频（50Hz）电场；高压输电线路导线内通过较强电流，在其表面形成工频磁场。输电线路运行产生的工频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。

②可听噪声

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。但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，从而产生噪声。

3 环境风险情况

变电站的事故风险主要为变压器油外泄污染环境意外事故。

针对变压器箱体贮有变压器油，新建的金驰能源 110kV 变电站新建 1

座事故油池，有效容积分别为 $25m^3$ 。事故油池进行防渗漏处理，防止出现检修设备或发生漏油事故时污染环境。

根据相关规定，本项目变电站因事故产生的事故废油、含油废水等危险废物委托有危废处理资质的单位处理。

六、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	施工期	粉尘、机械尾 气	较少	较少
	运行期	/	/	/
水污染 物	生活污水 (55t/a/站)	COD _{cr} BOD ₅ SS 氨氮	250mg/L, 13.75kg/a/站 120mg/L, 6.6kg/a/站 150mg/L, 8.25kg/a/站 25mg/L, 1.375kg/a/站	站内少量生活污 水纳入厂区生活 污水系统。
固体废 物	生活垃圾	生活垃圾	0.18t/a/站	0.18t/a/站, 与厂 区生活送垃圾一 并送至生活垃圾 回收站处理。
	变压器	泄漏变压器 油	设备维修时有部分主变 压器油泄漏	建设事故油池及 收集系统, 漏油 不外排
	设备检修	检修垃圾	/	部分回收利用, 其余部分运至垃 圾处理站或垃圾 填埋场。
噪声	施工期	变电站施工期噪声主要来自于施工和运输机械各 阶段产生的噪声。输电线路施工期的主要噪声源有混 凝土搅拌机、振捣器、空压机、风钻、电锯、爆破及 汽车等。各牵张场内的牵引机、张力机、绞磨机等设 备也将产生一定的机械噪声。		
	运行期	变压器、电抗 器和线路等 电气设备产 生的噪声。	变电站本期工程投运后, 厂界噪声能够 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)要求, 周围环境敏感 点能够满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008)要求。	
电磁环 境	变电站本期工程投入运行后, 将对其周围环境产生工频电场、 工频磁场, 但变电站围墙外工频电场和工频磁场均能够满足相应标 准限值要求。工程配套输电线路投入运行后, 将对线路边界附近环 境产生工频电场、工频磁场影响。但均能够满足相应标准限值要求。			

主要生态影响：

工程新建金驰能源 110kV 变电站占地 2334m²，变电站在施工时由于工程车辆的行驶，施工人员的施工、生活等，对区域生态环境将造成一定影响，变电站永久占地改变了土地的使用功能，其余临时占地施工结束后恢复其原有功能。

输电线路对当地动植物的生存环境影响极其微弱，对附近生物群落的生物量、物种的多样性的消失影响较小。由于占地面积不大，对当地的整体生态影响较小。工程线路建设塔基开挖会破坏塔基设置点的局部植被，并会导致轻微的水土流失。

本工程对生态环境的影响主要产生在施工期，属于短期影响，长期影响为当地景观的改变。

因此，本工程建设对生态环境的影响较小。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析及防治措施

1 建设施工期间大气环境影响分析及防治措施

项目施工期间需要运输、装卸并筛选建筑材料，车辆的流量增加，同时进行挖掘地基、回填等各种施工作业，这些都将产生地面扬尘和废气排放，预计施工现场近地面空气中的悬浮颗粒物的浓度将比平时高出几倍或几十倍，超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准的要求，局部区域短时间可能超过三级标准的限值要求（三级标准 TSP 的日均浓度限值为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。但这种施工所产生的粉尘颗粒粒径较大，一般超过 $100\mu\text{m}$ ，因此在飞扬过程中沉降速度较大，很快能落至地面，所以其影响的范围比较小，局限在施工现场及附近。

另外，车辆的增加及施工机械运行过程都将产生尾气排放，使附近空气中 CO、TCH 及 NO_x 浓度有所增加，这种排放属于面源排放，由于排放高度较低，对大气环境的影响范围较小，局限在施工现场及周围邻近区域。

为了减少建设施工期间对大气环境所产生的影响，要求施工单位采取施工区与周围环境隔离措施；施工场地经常洒水，以保持地面湿润，减少尘土飞扬；合理调配车辆等措施。

2 建设施工期间水环境影响分析及防治措施

项目在施工期内所产生的泥沙、施工人员的生活污水及施工废水会随着施工场地的排水沟、排水管道进入附近的水体中，会对水体环境造成一定的影响。虽然本项目废水产生量少，施工周期短，也必须要做好施工期废水的防治措施，避免施工废水对周围水体水质产生影响。

（1）施工废水对水环境的影响

本项目需现场搅拌混凝土，但是砼量很少，搅拌废水的产生量很少。

施工现场使用的挖掘机、推土机、载重汽车等施工机械和设备在清洗维修过程中也会产生一定量的废水，其主要污染物为石油类和悬浮物，如不加处理直接排放将会对近水体水质产生影响。

施工期的废水严禁直接排入周边水域等水体，同时需要采取在这些水体和施工场地之间设立隔挡物，因施工废水中主要污染物为 SS 和石油类，可在施工场地建立临时隔油池和沉砂池，尽可能回用沉淀后的废水。

（2）施工人员生活污水对水环境影响

本项目施工期施工人员较少，变电站施工人员的临时生活区应设置简易厕所和化粪池，生活污水在池中充分停留处理后排入厂内排水系统，不会对地表水水质构成污染影响。输电线路施工现场沿拟建输电线路点状分布，施工人员一般借住沿线农户家中，所产生的生活污水直接纳入当地村庄的排水系统中。

(3) 施工污水防治措施

施工场地污水如不注意搞好导流、排放，一方面会泛滥于工地，影响施工，另一方面可能流到工地外污染环境，在污水进入排水通道后，其挟带的沙土可能会发生淤积、堵塞，影响排水，因此施工期必须采取相应的污水防治措施：

①施工机械和车辆进行检修和清洗必须定时定点进行。清洗污水尽量循环利用，需外排时应进行隔油、沉淀处理。

②施工场地内污水要做到有组织排放，不可随意排放，造成水土流失。

③建议建设单位对场地周边的堤围进行加固和防渗漏处理，防止在暴雨期间的地表径流和场地积水漫入排洪渠及周边水域。

④建材堆放时加以覆盖，防止雨水冲刷。对施工过程中产生的泥浆水经沉淀池处理，含油污水、机械和车辆冲洗废水，经隔油沉淀池处理后用于建筑工地洒水防尘，或回用于泥砂搅拌用水，多余的排放，沉淀污泥外运填埋。

⑤含有害物质的建筑材料（如施工水泥等）应远离饮水源，各类建筑材料应有防雨遮雨设施，水泥材料不得倾倒于地上，工程废料要及时运走。

⑥严格管理施工机械和运输车辆，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料。施工机械机修时产生的油污及有油污的固体废物等不得随意排放，须交有处理危险废物资质单位处理。

综上所述，施工期生产废水和生活污水中的污染物含量很少，对周围水环境的影响不大，且随施工期结束而结束。

3 建设施工期间噪声污染影响分析及防治措施

施工期间，各种施工机械都将产生不同程度的噪声污染，对周围环境造成一定的影响，主要噪声源为挖掘机、推土机、搅拌机、载重车辆等。但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快。每百米噪声强度可衰减 30~40dB 左右，因此对 300m 以外区域的影响不大。但按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，噪声峰值强度最大的施工机械，夜间应禁止工作，以避免对周围环境的影响。

为了减少施工期噪声的影响，施工单位必须加强管理，在尽量使用低噪声的施工设备的情况下，合理安排施工进度，加强对高噪声施工机械的管理，夜间尽量不施工或施工时采用低噪声设备。

(1) 施工噪声预测

施工噪声可近似视为点声源处理，其衰减模式如下：

$$L_p = L_{po} - 20\lg(r/r_o) - \Delta L$$

式中： L_p ——距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{po} ——距声源 r_o 米处的参考声级，dB(A)；

r_o —— L_{po} 噪声的测点距离（5m 或 1m），m。

ΔL ——采取各种措施后的噪声衰减量，dB(A)。

施工期主要噪声源有施工机械如砼路面破碎机、挖掘机、运输车辆、筑路机械、搅拌机等，以及钻孔等施工行为。根据上式，估算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 11。

(2)施工噪声预测结果及分析

运用上式对管道施工中施工机械噪声的影响进行预测计算，其结果如表 11 所示。

表 11 项目主要施工机械在不同距离处的噪声预测值

机械名称	噪声预测值 dB(A)									
	5m	15m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
搅拌机、振捣机	90	75	73	69	67	65	59	55	53	49
切割机、电锯等	93	78	74	72	70	68	61	59	55	53
挖掘机、推土机等	84	69	67	63	61	59	53	49	47	43
三种机械噪声叠加值	94	80	77	74	71	69	63	60	57	54

根据表 11 预测结果可知，项目施工期使用挖掘机等高噪声施工机械时，必须禁止夜间施工。

(3) 施工期噪声防治措施

项目在施工期必须做好隔声降噪的措施，防止噪声扰民。评价要求施工时将搅拌机等强噪声设备，布置在远离敏感点的地方，通过消声和减振等降噪措施，保证场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求。评价对施工特提出以下要求：

① 工程在施工时，将主要噪声源，如搅拌机，布置在远离敏感点的地方，同时尽量采用低噪声设备，合理安排施工时间，避免夜间和午间休息时施工，如必须夜间施工，需征得当地环保主管部门同意。

② 施工中严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 施工，防止机械噪声的超标，特别是应避免推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等夜间作业。

③ 制定科学的施工计划，合理安排。在施工时，在靠近噪声敏感点方位，采取有效的隔声、吸声措施，如设置临时隔声屏障等。

④ 施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，采取防范措施减少对居民点影响，途径居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速。

4 固体废物环境影响分析

施工固体废物主要为施工人员的生活垃圾及建筑垃圾。为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾分别堆放，并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态，不会对周边环境构成影响。

5 施工期生态影响分析及防治措施

5.1 施工期生态环境影响分析

5.1.1 土地占用影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏、野生动物惊扰和施工作业扰动引起的水土流失等方面。

从占地类型看，本工程变电站建设占用的林地多为杂树、灌木，不占用地带性植被；输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地每 7~8km 才设置一处，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

从占地面积看，主体工程施工组织设计时，考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，如变电站施工人员的办公生活区（项目部）可在变电站征地范围内设置，线路施工人员的办公生活区可就近租用当地村民房屋，不单独布设；施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，塔基施工场地充分利用，尽量控制占地范围，减少周边扰动等。

本项目线路少部分跨越农田，为了保护耕地，避免线路塔位对农田的长远影响，设计单位在设计中充分结合当地的地形特点，在线路跨越农田时优化塔基定位，基本使塔位不落入农田，或落于农田的边角之上，最大限度减少了占用耕地。

5.1.2 对植物资源的影响分析

（1）对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏，其生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。

本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的植被类型主要为低山丘陵杂树、灌木等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。

（2）对重点保护野生植物的影响

本次生态调查中，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

5.1.3 对动物资源的影响分析

(1) 对一般野生动物资源的影响

由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。本次现场调查中评价范围内未发现保护动物。工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。本工程的施工多靠近现有公路，避开了陆生野生动物主要的活动场所。此外，由于本工程占地为线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。

1) 对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、农地及溪流中。工程占地无水域，仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，且施工不涉水，不会对水体构成污染，所以工程对两栖动物影响较小。

2) 对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也将影响施工范围内爬行动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

3) 对鸟类的影响

本工程输电线路施工期对鸟类的影响主要表现为：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地环境的干扰和破坏；②施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；③施工人员对鸟类的捕捉；④施工中由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。

同时，线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影

响很小。

4) 对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

(2) 对重点保护野生动物的影响

本次现场调查中，评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。

5.2 拟采取的生态防护和恢复措施

(1) 土地占用防护措施

建议业主严格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，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。

(2) 植被保护措施

1) 工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

2) 施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

3) 施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。

4) 材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

5) 尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，尽量减少砍伐通道。

6) 施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得占用基本农田。对于植被较密的地段，施工单位应采用架高铁塔和飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植

被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

7) 对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。

8) 对于一般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办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

9) 按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

10) 输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

11) 施工结束后，对塔基区（非硬化裸露地表）、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。

12) 如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

（3）动物保护措施

1) 尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

2) 合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

3) 鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。

4) 施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

5) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

6) 加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。

7) 对于动物的栖息环境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。

8) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。

在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。

由上可知，本工程建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护措施、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。

营运期环境影响分析：

1 电磁环境影响预测与评价

为了解长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程的电磁环境影响，根据工程电压等级、变电站布置形式、线路杆塔类型等参数，本报告采取类比监测的方式对拟建金驰能源 110kV 变电站电磁环境影响进行预测和评价；采取类比监测的方式对本批工程中的输电线路的电磁环境影响进行预测和评价。

1.1 变电站电磁环境预测与评价

1.1.1 变电站电磁环境类比监测

(1) 类比对象选择的原则

根据电磁场理论：

①电荷或带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，即电压产生电场、电流产生磁场。

②工频电场、磁场随距离的衰减很快，即随距离的平方、三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站磁场环境类比测量，从严格意义讲，具备完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，及不仅具有相同的主变数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件也是很困难的，要决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的流通导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是：工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却随负荷变化而有较大的变化。根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的磁感应强度远小于 $100 \mu T$ 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场强度则有可能超过 $4000V/m$ 。因此主要针对工频电场选取类比对象。

(2) 类比变电站及可比性分析

根据上述类比原则以及本报告中拟扩建变电站的规模、电压等级、容量、环境条件等因素，本工程选择在运的皂角 110kV 变电站类比拟建的金

驰能源 110kV 变电站。类比变电站和拟建变电站的有关情况如表 12 所示。

表 12 半户内式类比变电站和扩建变电站概况

工程	类比变电站	拟建变电站	
		本期	本期
变电站名称	皂角 110kV 变电站	金驰能源 110kV 变电站	
地理位置	株洲市攸县	长沙市望城区	
布置形式	半户内式	半户内式	
主变容量	2×50MVA	(40+31.5)MVA	(40+31.5)MVA
110kV 进线回数	3	2	2
区域环境	县城	城郊	

由表 12 可知，拟建的金驰能源 110kV 变电站与皂角 110kV 变电站电压等级相同、平面布置形式相同、出线条件相近、所处环境相似，因此具有可比性。

(3) 类比监测项目

距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

(4) 类比监测布点

沿变电站围墙外 5m 和变电站围墙外 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m 各布 1 个监测点。监测布点见附图 33-36。

(5) 监测仪器和方法

与拟扩建变电站电磁环境现状监测相同。

(6) 类比监测工况

东郊、全民、焦岭变电站监测时运行工况见表 13。

表 13 类比变电运行工况

变电站	名称	有功 P(MW)	无功 Q(Mvar)
皂角 110kV 变电站	#1 主变	8.30	-1.11
	#2 主变	15.84	2.31

(7) 类比测试结果

皂角 110kV 变电站电磁环境类比监测结果见表 14。

表 14 皂角 110kV 变电站周围工频电磁场监测结果

测点	工频电场 (V/m)	工频磁场(μT)	是否达标
东侧厂界	15.9	0.071	达标
南侧厂界	112.2	0.273	达标
西侧厂界	0.6	0.071	达标
北侧厂界	6.5	0.366	达标
距南面围墙 5m	112.2	0.273	达标
距南面围墙 10m	91.5	0.257	达标

距南面围墙 15m	83.4	0.213	达标
距南面围墙 20m	67.2	0.176	达标
距南面围墙 25m	43.7	0.131	达标
距南面围墙 30m	29.8	0.096	达标
距南面围墙 35m	20.3	0.084	达标
距南面围墙 40m	17.4	0.061	达标
距南面围墙 45m	16.7	0.040	达标
距南面围墙 50m	8.6	0.022	达标
监测日期 2016 年 11 月 8 日，阴，温度 8.3℃，相对湿度 77.8%。			

(8) 类比监测结果分析

根据表 14 可知，在运的皂角 110kV 变电站周围工频电场强度为 0.6~112.2V/m，均小于 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.071~0.366μT，均小于 100μT 的标准限值。

1.1.2 变电站电磁环境影响预测与评价结论

由于报告中拟建的金驰能源 110kV 变电站与皂角 110kV 变电站的规模、电压等级、总平面布局、出线条件均类似，故类比皂角 110kV 变电站围墙外实测的工频电场强度、工频磁感应强度能反映拟建的金驰能源 110kV 变电站投运后的情况。

根据表 14 可知，在运的皂角 110kV 变电站满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。因此本报告中拟建的城金驰能源 110kV 变电站投运后围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

本报告表中输电线路包含 3 回 110kV 线路，金驰能源 110kV 变电站配套建设的 2 回 110kV 线路，一回为宝雍~金驰 110kV 线路，另一回为金驰 T 接 110kV 郭宝线线路；为弥补金驰 T 接 110kV 郭宝线后，郭亮变供电不足的问题，新建一回威灵~郭亮 110kV 线路。宝雍~金驰 110kV 线路、金驰 T 接 110kV 郭宝线线路采用电缆敷设，威灵~郭亮 110kV 线路 0.8km 采用电缆敷设，其余线路为单回路架空线路。

1.2.1 输电线路线路类比监测

(1) 类比对象选择的原则

输电线路电磁场环境类比测量，从严格意义讲，应具备完全相同的电压等级、架设形式、布置形式、导线类型、对地高度以及输送电流。但是要满足这样的条件是很困难的，要决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场

产生源。

对于输电线路的工频电场强度，要求电压等级架设及布置形式一致、电压相同、对地高度类似，此时就可以认为具有可比性；同样对于输电线路的工频磁场，还要求通过导线的电流相同才具有可比性。实际情况是：工频电场的类比条件相对容易实现，但是产生工频磁场的电流却随负荷变化而有较大的变化。根据以往对输电线线路的电磁环境的类比监测结果输电线线路的磁感应强度远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，而输电线路下方的工频电场强度则有可能超过 4000V/m ，所以类比对象主要根据影响工频电场强度的因素来选择。

(2) 类比线路的可比性分析

根据上述类比原则以及本报告中新建输电线路的电压等级、架设形式、架设高度、杆塔类型、环境特征等因素，本报告选取在运的 110kV 竹高线类比预测本期单回架空线路，选取 110kV 王君线电缆段类比预测本期电缆线路。类比线路与本期工程线路概况见表 15。

表 15 类比线路与本期工程线路概况

项目		电压等级	架设形式	杆塔类型	线缆类型	环境因素
本期工程	威灵～郭亮 110kV 线路架空段	110kV	单回架设	铁塔	单分裂钢芯铝绞线	农村地区
类比对象	110kV 竹高线	110kV	单回架设	铁塔	单分裂钢芯铝绞线	农村地区
本期工程	宝雍～金驰 110kV 线路	110kV	地下电缆	/	/	城郊地区
	金驰 T 接 110kV 郭宝线线路	110kV	地下电缆	/	/	城郊地区
	威灵～郭亮 110kV 线路电缆段	110kV	地下电缆	/	/	城郊地区
类比对象	110kV 王君线	110kV	地下电缆	/	/	城市地区

由表 15 可知，拟建输电线路与类比输电线路电压等级相同、架设形式一致、因此具有可比性。类比线路的工频电磁场监测结果即能代表拟建线路建成投运后的工频电磁场水平。

(3) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2014) 中的类比测量布点，工频电磁场监测自线路中心地面投影处并垂直送电线路向外布点至距边导线地面投影处 50m 为止。

(4) 监测仪器和方法

与变电站电磁环境现状监测中采用的仪器和方法相同。

(5) 运行工况及线路参数

110kV 竹高线: P=5.31MW, Q=2.65Mvar, I=24.6A。

110kV 王君线: P=1.36MW, Q=0.16Mvar, I=7.05A。

(6) 监测结果

110kV 竹高线、110kV 王君线工频电磁场监测结果见表 16、表 17。

表 16 110kV 竹高线单回线路工频电磁场监测结果

测点	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	是否达标
中心线下	174.6	0.214	达标
边导线下	181.1	0.228	达标
距边导线 5m	170.5	0.192	达标
距边导线 10m	155.3	0.164	达标
距边导线 15m	124.0	0.137	达标
距边导线 20m	91.2	0.108	达标
距边导线 25m	62.6	0.071	达标
距边导线 30m	39.4	0.053	达标
距边导线 40m	21.9	0.031	达标
距边导线 50m	16.8	0.020	达标

监测日期 2018 年 6 月 26 日，晴，温度 33.6℃，相对湿度 57.1%。

表 17 110kV 王君线电缆段工频电磁场监测结果

测点	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	是否达标
电缆管廊上方	2.3	0.041	达标
距电缆管廊边缘 5m	2.1	0.036	达标
距电缆管廊边缘 10m	1.8	0.018	达标
距电缆管廊边缘 15m	2.4	0.014	达标
距电缆管廊边缘 20m	1.9	0.009	达标
距电缆管廊边缘 25m	1.4	0.011	达标
距电缆管廊边缘 30m	1.7	0.013	达标
距电缆管廊边缘 40m	2.0	0.011	达标
距电缆管廊边缘 50m	1.5	0.008	达标

监测日期 2016 年 11 月 1 日，阴，温度 13.5℃，相对湿度 74.1%。

(7) 类比监测结果分析

根据表 16 可知，110kV 竹高线单回线路附近区域工频电场、工频磁场最大值分别为 181.1V/m、0.228 μ T，均小于 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准限值。均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值标准要求。

根据表 17 可知，110kV 王君线电缆段附近区域工频电场、工频磁场最大值分别为 2.4V/m、0.041 μ T，均小于 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准限

值。均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求。

因此,根据类比监测结果,本工程线路投运后,沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求。

1.2.2 模式预测

1.2.2.1 预测模型

(1) 工频电场强度计算模型

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中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

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;

λ ——各导线的电位系数组成的 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。

[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, \dots 表示相互平行的实际导线,用 i', j', \dots 表示它们的镜像,如图5所示,电位系数可写为:

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

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

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (4)$$

式中: R ——分裂导线半径, m; (如图6)

n ——次导线根数； r ——次导线半径，m。

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

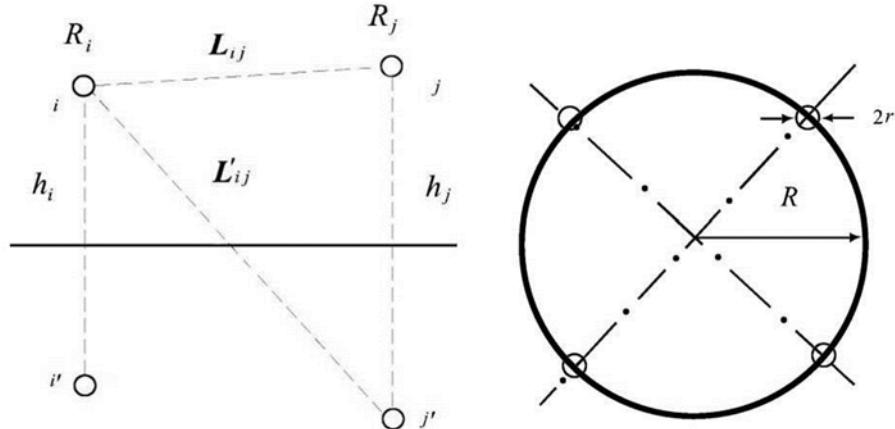


图 5 电位系数计算图 图 6 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (6)$$

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (8)$$

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

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。

对于三相交流线路，可根据式（7）和（8）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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (9)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (10)$$

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。

该点的合成的电场强度则为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (11)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (12)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (13)$$

(2) 工频磁感应强度计算模型

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

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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (14)$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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 7，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (15)$$

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。

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应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

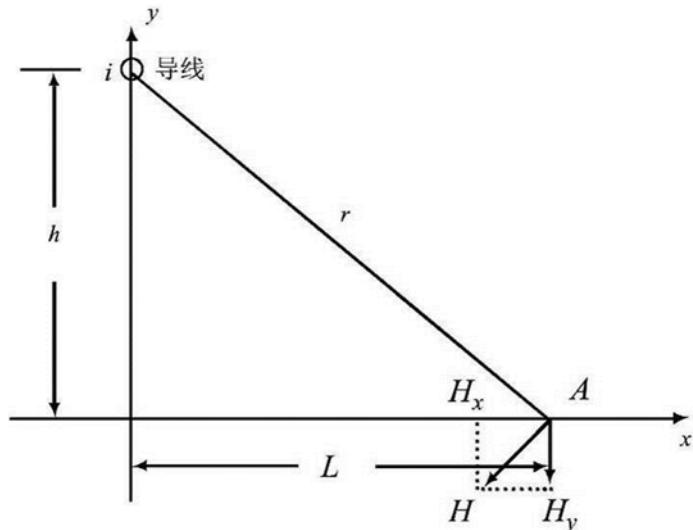


图 7 磁场向量图

1.2.2.2 模式预测结论

(1) 参数选取

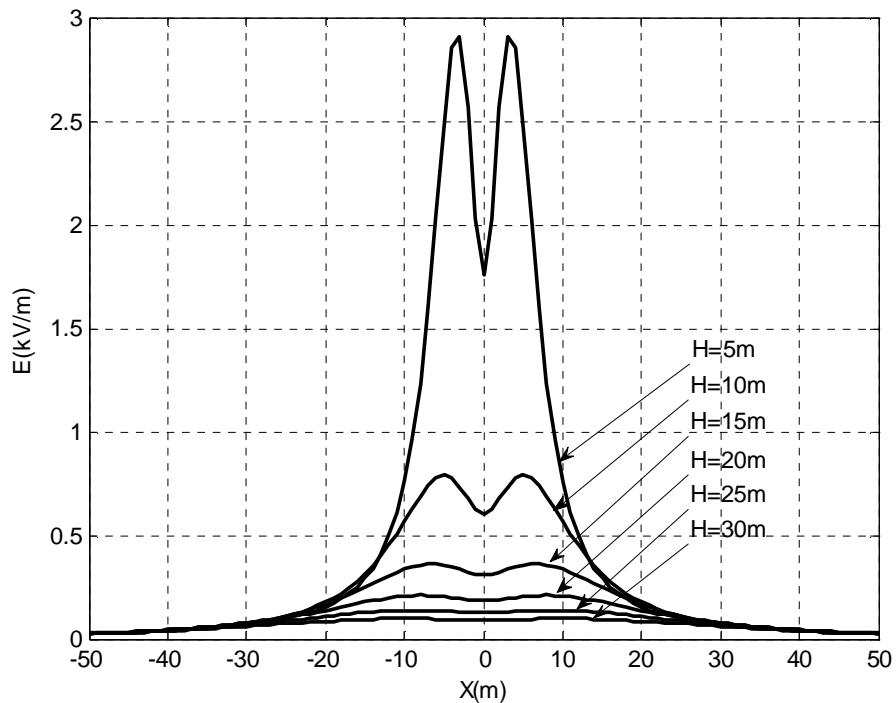
本次预测选取上述线路中的典型架设形式(包括 110kV 同塔双回、110kV 单回) 进行预测。本报告分别就以上各种架设形式的典型设计参数, 分别预测不同高度架设时弧垂最低处地面上方 1.5m 的工频电场强度和工频磁感应强度。根据线路初步设计资料, 各线路段预测时使用的参数如表 18 所示。

表 18 本工程线路基本参数

架设型式	杆塔型号	对地高度	导线外径 (mm)	回路数× 各回路额定电 流	运行电压
110kV 单回架设	1D9-SZC2	5-30m	23.9	261.9A	110kV

(2) 电场强度预测结果

110kV 线路单回线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的工频电场强度分布如图 8(a)所示。



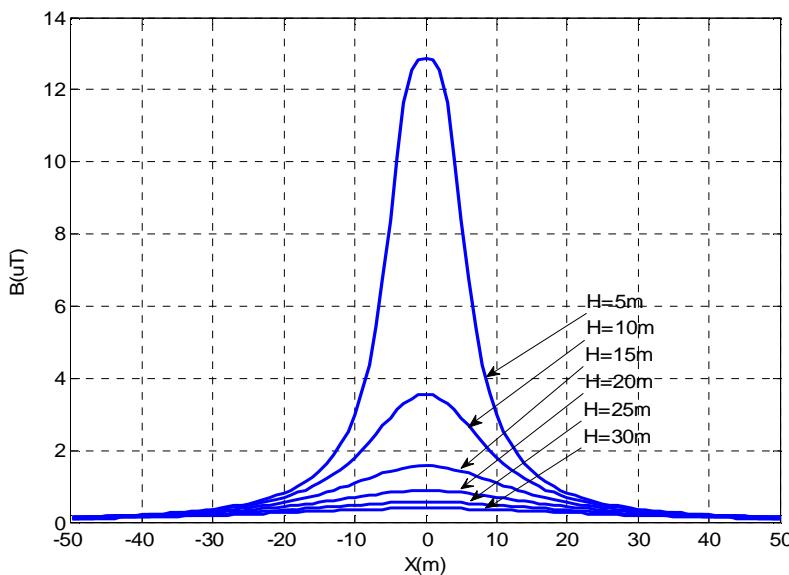
(a) 单回架设

图 8 110kV 送出线路工频电场强度预测结果

根据图 8 所示预测结果, 110kV 送出线路下导线离地 5m 时, 单回架设条件下线下地面上方 1.5m 处最大电场强度分别为 2.911kV/m, 能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m 的限值要求。随着线路对地距离增加, 电场强度值显著减小, 因此当线路附近存在民房时应适当抬高对地高度。

(3) 磁感应强度预测结果

110kV 线路单回架设时, 不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的磁感应强度分布分别如图 9(a)所示。



(a) 单回架设

图 9 110kV 送出线路磁感应强度预测结果

根据图 9 所示预测结果, 110kV 送出线路下导线离地 5m 时, 单回架设条件下线下地面上方 1.5m 处最大磁感应强度为 $12.88 \mu T$, 能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $100 \mu T$ 的限值要求。随着线路对地距离增加, 磁感应强度值显著减小, 因此当线路附近存在民房时应适当抬高对地高度。

(4) 电磁环境保护距离

根据电磁环境影响模拟计算结果, 本工程 110kV 输电线路在居民区导线最低垂弧高度不低于 5m 时, 离地 1.5m 高度处工频电场、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $4kV/m$ ($4000V/m$)、 $100 \mu T$ 的限值要求, 该工程电力设施保护距离能满足环保要求, 不需另设环境保护距离。

1.2.3 输电线路电磁环境影响评价结论

(1) 根据线路类比监测结果, 本工程新建输电线路穿越区域环境敏感点的工频电磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 $4000V/m$ 、 $100 \mu T$ 的评价标准。

(2) 线路尽量避免跨越常住人的房屋, 若无法避让必须跨越房屋时, 须与被跨越房屋户主协商同意, 并适当抬高对地高度, 满足房屋地面及经常活动的场所离地 1.5m 高处的工频电磁小于 $4000V/m$ 、工频磁场小于 $100 \mu T$ 。

(3) 根据理论计算结果, 本项目需控制 110kV 单回路段弧垂最低处离地(跨房时离房顶)不小于 5m、110kV 同塔双回路段弧垂最低处离地(跨

房时离房顶) 不小于 5m, 离地(房顶) 1.5m 处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 μT 的评价标准。

2 声环境影响预测与评价

2.1 变电站声环境预测

2.1.1 半户内式变电站声环境预测与评价

半户内式 110kV 变电站对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器、风机运行时所产生的噪声。本报告中, 金驰能源 110kV 变电站为半户内布置, 噪声预测可采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 中的室外工业噪声预测计算模式进行噪声预测。

(1) 噪声源强

半户内式变电站的主要噪声源为主变压器, 根据典型主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料, 取较高水平按照距离 110kV 主变压器 1m 处声压级 65dB (A) 计算。

(2) 计算模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 中的室外工业噪声预测计算模式。

a. 点声源衰减公式

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L \quad (16)$$

式中:

$L_A(r)$ ——点声源在预测点 r 处的声压级, dB (A) ;

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB (A) ;

ΔL ——各种因素引起的衰减量。

b. 预测点的总声压级用下式计算

各噪声源在同一受点上的噪声叠加计算公式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \quad (17)$$

式中:

L ——预测点的总声压级, dB (A) ;

L_i ——第 i 个噪声源在计算点产生的声压级, dB (A) 。

(3) 衰减因素选取

预测计算时, 在满足工程所需精度的前提下, 采用了较为保守的考虑, 在噪声衰减时只考虑了距离衰减, 未考虑声源较远的无声源建筑物的屏蔽效应、建筑物之间的衍射和反射衰减、地面反射衰减和树木的声屏障衰减等。地面按光滑反射面考虑。

(4) 噪声计算结果及评价

表 19 金驰能源 110kV 变电站噪声影响评价结果

位置	离西侧主变的距离(m)	离东侧主变的距离(m)	西侧主变最大贡献值	东侧主变最大贡献值	昼间[dB(A)]			夜间[dB(A)]			
					预测值	评价标准	达标情况	预测值	评价标准	达标情况	
厂界	东侧厂界	20	10	39.0	45.0	46.0	65	达标	46.0	55	达标
	南侧厂界	11	11	44.2	44.2	47.2	65	达标	47.2	55	达标
	西侧厂界	20	31	39.0	35.2	40.5	65	达标	40.5	55	达标
	北侧厂界	19	19	39.4	39.4	42.4	65	达标	42.4	55	达标

表 19 计算结果表明，拟建建的金驰能源 110kV 变电站投入运行后，变电站厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求[昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)]。

2.2 线路声环境预测与评价

根据表 10 可知，本期工程 110kV 线路沿线各监测点的噪声背景值均能满足相应环境质量标准要求。另根据以往大量运行线路噪声监测结果得知 110kV 线路产生的电磁噪声比较小，其噪声贡献值相对于环境背景噪声基本可忽略，基本不对背景噪声值产生影响，因此线路投运后沿线各监测点的噪声均能满足相应环境质量标准要求。

3 水环境影响评价

拟建的金驰能源 110kV 变电站生活污水主要为运维人员少量的生活污水，生活污水排入厂区生活污水管网统一处理。因此，本批项目投运后，对项目所在地的水环境几乎无影响。

输电线路运行期无废水产生。

4 环境空气影响评价

本项目运行期间没有大气污染源，运行期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

5 固体废物影响评价

变电站运营期的固体废弃物主要为运维人员的生活垃圾，产量约 0.5kg/d，由运维人员送垃圾站处理。

变电站内的变压器四周设有封闭环绕的集油沟，并设有事故油池，可有效防治漏油事故的发生。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影响。

变电站营运期产生的固体废物，主要为检修时产生的检修垃圾和报废的设备、配件，且量很少。报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾全部运至垃圾处理站或填埋场处理。

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。110kV 变电站一般使用一组蓄电池（大约 102 个左右），每个约 2kg。变电站直流系统的蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右，退役的蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定建立危险废物暂存场所，执行国家危险废物转移联单制度，并交有相应资质的单位进行处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

6 运行期间事故风险分析

运行期间的事故风险为变电站的事故风险。

变电站的事故风险可能有变压器油外泄污染环境意外事故。

在变压器所在四周设封闭环绕的集油沟，并设地下事故油池，集油沟和事故油池等建筑进行防渗漏处理。防止出现漏油事故的发生或检修设备时污染环境。

根据相关规定，本项目变电站因事故产生的事故废油、含油废水等危险废物委托有危废处理资质的单位处理。

7 对生态环境的影响分析

本工程输电线路路径位于乡村区域。输电线路仅塔基占用部分土地，占地面积较小，对当地的整体生态影响较小。线路塔基开挖会破坏塔基设置点的局部植被，并会导致轻微的水土流失。另外，为确保工程线路安全运行，须砍伐线路通道内的高大树木。工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。因线路运行安全原因，检修巡视人员需对导线下方高度较高的林木进行修砍，由此将对沿线植被其产生一定影响。根据设计规定，输电线路运行过程中，要对下方与数目垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪，保证输电导线与线下树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。本工程线路途经区域主要为湖区平原，基本均为农作物，无高大乔木，因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

项目	类型	排放源 (编号)		污染物 名称	防治措施	预期 治理效果	
变电站及 线路	大 气 污 染 物	施工 期	施工 场 地	扬尘	(1) 及时清扫运输过程中散落在施工场地和路面上的泥土; (2) 运输车辆应进行封闭，离开施工场地前先冲水; (3) 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃烧材料。	对周围大 气环境影 响较小	
					无		
变电站	水 污 染 物	施工 期	生活 污水	COD _{cr} SS	拟建变电站施工现场使用厂内施工厕所。	对周围水 环境影响 较小	
					拟建的金驰能源 110kV 变电站生活污水排入厂区生活污水排水系统，统一处理。		
变电站及 线路	固 体 废 物	施工 期	施工 场 地	生活垃 圾及建 筑垃圾	建筑垃圾、生活垃圾分别堆放，由专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置	对周围环 境无影响	
变电站		运行 期	生活 垃圾 堆 放 点	生活垃 圾	由厂内统一收集送至垃圾站处理		
			设备 检修	检修垃 圾	部分回收利用，其余部分运至垃圾处理站或垃圾填埋场。		
			废旧蓄电池		按照国家危废转移、处置有关规定对退役的蓄电池进行转移、处置		
			泄漏变压器油		事故废油、含油废水等危险废物委托有危废处理资质的单位处理		
变电站及 线路	噪 声	施工 期	选择低噪声的施工机械和施工设备，施工区应先设置围墙，并依法限制夜间施工，站区施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时夜间禁止高噪音设备（如装载机、打桩机等）作业；对运输				

			车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。	
金驰能源 110kV 变电站	运行期		选用低噪声变压器：控制 110kV 变压器 1m 处噪声源强在 65dB (A) 以下，优化变电站布置，将主变压器及风机置于远离周围敏感目标一侧。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348) 和《声环境质量标准》(GB3096) 要求
变电站			变电站进出线尽量避开居民密集区，高压配电装置应远离居民侧，变电站附近高压危险区域应设警告牌。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值要求
输电线路	电磁环境		(1) 避开城镇规划区、居民集中区等区域。尽量避开居民住房；对线路邻近居民房屋处电磁环境影响限制在标准范围之内，以保证居民环境不受影响。 (2) 控制 110kV 单回架设及双回同塔架设线路弧垂最低处离地不小于 5m；跨越房屋等建筑物时，控制线路弧垂最低处离房顶不小于 5m。 (3) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值要求
1 生态保护措施及预期防治效果				
长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程主要的生态影响是在施工过程中开挖地基对周围植被和水土的影响，由于工程量小，对生态的破坏非常有限。				
1.1 变电站				
① 加强管理，严禁烟火，杜绝跑、冒、滴、漏现象以防止对土壤的污染。				
② 主变压器周围地面应有防渗漏措施，设置防火碎石，挂禁烟火牌等，一旦发生泄油事故，应积极采取有效措施，并立即上报有关上级部门。				
1.2 输电线路				
(1) 生态环境影响减缓措施				
1) 优化路径方案，减少林木砍伐量。				

2) 在基面土方开挖时，施工单位要注意全方位高低腿铁塔和加高主柱的配置情况，结合现场实际地形慎重进行，不可贸然大开挖；当高度差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。

3) 基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，一般应随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

4) 按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆盖植被，并按原有植被种类进行复植，以使其恢复原有生态状态。

5) 塔基开挖时采取表土保护措施，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便塔基占地处未固化的部分的土地恢复。

(2) 生态环境影响恢复措施

施工结束后施工单位应及时清理施工场地，对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复。

(3) 生态环境影响补充措施

对于永久占地照成的植被破坏，建设单位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、森林植被恢复费，并由相关部门统一安排植被恢复。线路施工时对周边植被会成少量损坏，但影响一般最多一季，施工结束后即可恢复；采取上述生态恢复措施后，损坏的植被数量较少，因此线路施工对所经过地区的生态环境影响较小，施工活动对生态环境的影响是暂时的、可逆的、随着施工活动的结束、自然植被的恢复而消失。

2 水土流失防治措施

2.1 变电站

(1) 优化设计

1) 统筹规划施工布局及工序，力争地下设施施工一次到位，避免重复开挖。回填土回填后及时碾压夯实，夯压实系数要达到工程地基处理要求。工程中采用合理的施工平整工序、科学的施工布局、严格的施工工艺使扰动破坏地表面积减少。

2) 变电站施工用地在站址围墙内空地解决，不另外租地。

(2) 工程措施

变电站场地采用公路型、水泥混凝土路面。根据场地地质、地形特点，对挖、填方地段设计相应的挡土墙。

2.2 输电线路

输电线路拟采取的水土保持措施主要包括塔型改进、基础优化、基面综合治理、路径与塔位合理选址及采用合理施工方案等。

(1) 合理选址塔位

在选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段。

（2）改进塔型及基础型式

1) 采用全方位高低腿和加高基础

铁塔基础施工基面大开挖的根本原因是铁塔不能根据实际地形进行布置，为避免塔基大开挖，保持原有的自然地形，可以因地制宜的采取全方位高低腿。全方位塔的腿长调节级差为1.0~1.5m，但对每一个基础而言，仍有一定量的土石方开挖。因此，本工程将对山区每一基铁塔视具体情况，配有升高立柱基础，来配合高低脚的使用。

2) 优先采用原状土基础

本工程地质条件适宜优先采用原状土基础，如掏挖式基础和嵌固式岩石基础。这类基础避免了基坑大开挖，塔位原状土未受破坏，并大幅度减少了对环境的不良影响。

（3）综合治理基面

1) 基面挖方放坡

基面挖方放坡必须按规定要求放坡，并且一次要放足。并要求在基础浇制或埋没之前清除铁塔附近上山坡方向有可能活动的危岩滚石，以免影响铁塔的安全。

2) 基面外设排洪沟、排水沟、防止水土流失。

3) 砌护坡和挡土墙，基础边坡。

4) 采用人工植被，保护基面和边坡。

5) 工程建设过程中不设取土场，塔基开挖余土本着就近、经济的原则，首先用于塔座基面四周的平整，就地堆放在铁塔附近较平缓的坡面，使土石方就地堆稳，确实无法堆稳时，修建挡土墙，不允许余土流失山下，影响生态环境。

（4）施工措施

做好输电线路水土保持工作除了设计上采取措施外，还需靠施工单位采取及时、有效的施工措施，最终实现水土保持的目的。为保证工程建设完全满足水土保持的要求，对施工临时道路、施工牵张场、施工临时占地和弃渣点等工程临时占地也提出相应的水土保持要求。

对施工临时道路，设置集中弃渣点并做好防护，预防水土流失，妥善解决路基路面的排水问题，减少冲刷。对牵张场地一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。对施工临时占地破坏的原有地貌，应清理残留在原地面的混凝土，利于植被尽快恢复生长，滚落至山下的旱土及道路周围的滚石，必须清除，保护生态环境，对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况，有条件的播撒草籽或种植植被。采取植物措施进行恢复时，应选择乡土树草

种，避免引入外来物种。

环保投资预算

根据拟建工程周围环境状况及本评价中所提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施,估算出长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程环境保护投资见表。拟建项目总投资 7500 万元,其中环保投资 100 万元,占工程总投资的 1.3%。

表 20 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程环保投资一览表

类别		设备名称	投资估算(万元)	备注
变电站	工程配套环保设施	事故油池	6	
		化粪池	4	
		道路硬化、护坡植被复垦	15	
		小计	25	
	施工临时环保措施	封闭性硬质围挡	12	
		车辆冲洗池	6	
		汽车冲洗加压泵高压冲洗枪	3	
		隔油、泥渣沉淀池	12	
		小计	33	
	小计	58 (万元)		
输电线路	施工期	扬尘防护措施费	3	
		废弃碎石及渣土清理	6	
		水土保持、绿化恢复措施	12	
		跨越措施费	15	
		施工围挡	3	
	营运期	宣传、教育及培训措施	3	
		小计	42 (万元)	
总计		100 (万元)		

竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本次建设项目投产运行后，须按照国家关于建设项目竣工环境保护验收有关规定，及时办理建设项目及竣工环境保护验收手续，主要内容应包括：

- (1) 工程运行中的噪声水平、工频电场和工频磁场水平。
- (2) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程环保设施“三同时”验收一览表见表 21 所示。

表 21 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收项目	验收内容	
1	相关环保手续	环评报告、环评批文等环境保护档案是否齐全。	
2	环保措施落实情况	工程设计及本环评提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、水环境、声环境保护措施落实情况及其实施效果。110kV输电线路段弧垂最低处对地（房）是否不小于5m。	
3	环境保护设施	事故油池是否符合相关规定，是否满足本报告及批复要求，是否正常运转。	
4	污染物排放	工频电场、工频磁场	厂界工频电场、工频磁场是否满足4000V/m、100μT标准限值要求。
		噪声	变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准限值要求，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)要求。
		生活污水	经化粪池处理后，回用于站内绿化。
5	环境敏感点环境影响验证	工频电场、工频磁场	靠近本工程附近的居民点工频电场、工频磁场是否满足4000V/m、100 μ T标准限值要求，对不满足要求的民房是否采取相应达标保证措施。靠近本线路附近的居民点工频电场、工频磁场是否满足4000V/m、100 μ T标准限值要求，对不满足要求的民房是否采取相应达标保证措施；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场、工频磁场是否满足10kV/m、100 μ T标准限值要求，是否给出警示和防护指示标志。
		噪声	厂界周围的声环境敏感点是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)要求。沿线声环境敏感点是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准限值要求。
6	危险废物处置	废油、废旧蓄电池	是否按照国家危废转移、处置有关规定，交有相应资质的单位进行处置。
7	生态保护措施	新建线路是否落实施工期的表土防护、弃土弃渣	

		的处置等生态保护措施；施工临时占地是否进行了植被恢复。
8	环境监测	建设单位是否制订并实施监测计划。

九、环境信息公示

1 项目公示

2018年8月，环评单位、建设单位通过网上信息公示方式开展了公众意见征询工作。



图 8 环评单位网上信息公示截图

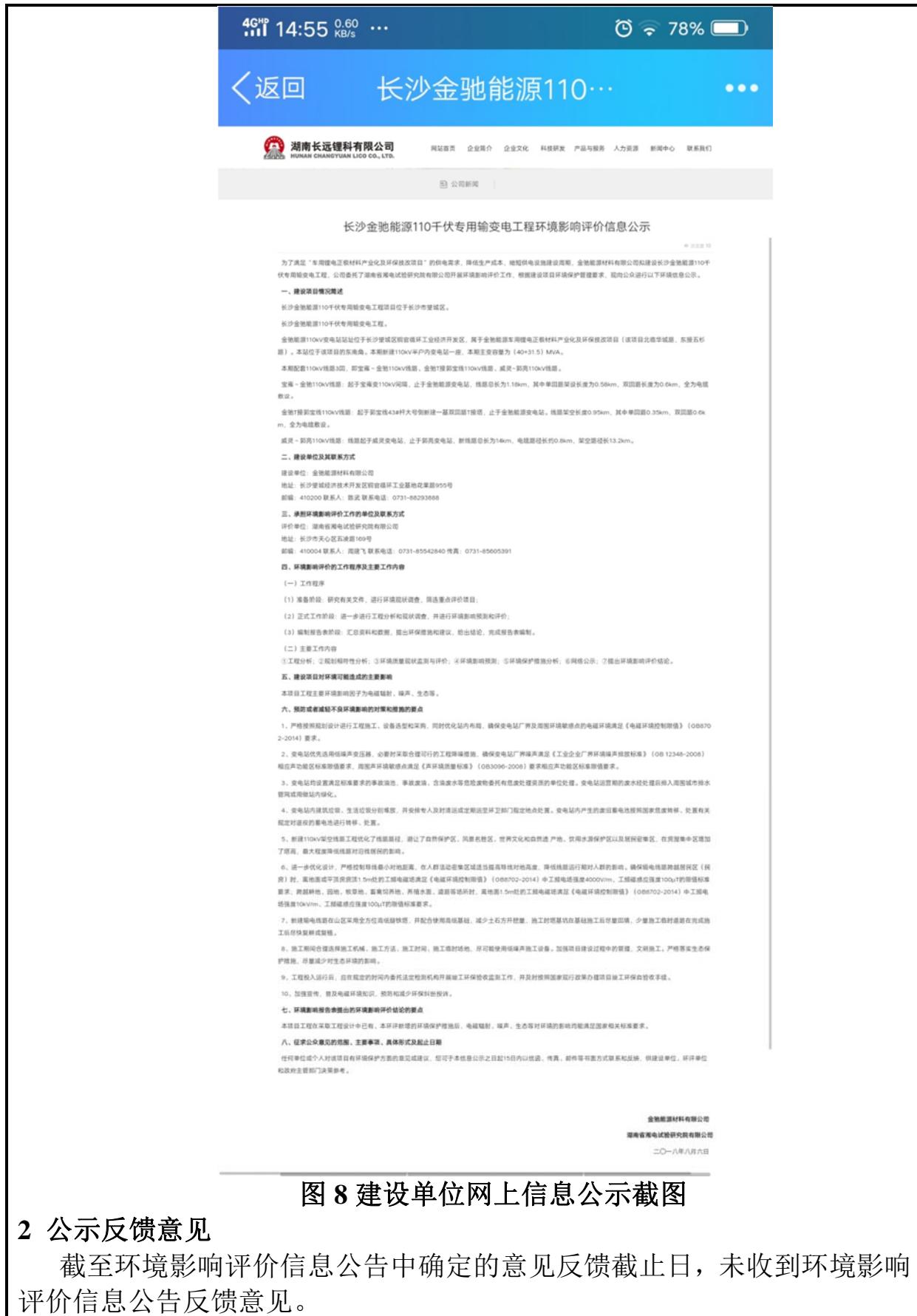


图 8 建设单位网上信息公示截图

2 公示反馈意见

截至环境影响评价信息公告中确定的意见反馈截止日，未收到环境影响评价信息公告反馈意见。

十、结论与建议

1 结论

长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程位于长沙市望城区，为新建工程。

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：

1.1 环境质量现状评价结论

通过环境质量现状监测和调查分析，长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程拟建变电站厂界及周围敏感点工频电场强度、工频磁感应强度现状测量最大值分别为 1.2V/m 和 $0.021\mu\text{T}$ ；拟建线路评价区域内测量点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测量值分别为 128.3V/m 和 $0.344\mu\text{T}$ ，工频电场和工频磁场均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

金驰能源 110kV 变电站站址及周围环境敏感点昼、夜间噪声现状监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 3 类标准限值要求[昼间 65dB(A) 、夜间 55dB(A)]。输电线路敏感目标昼、夜间噪声现状监值，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。

1.2 项目施工期间环境影响评价结论

项目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表中所提的建议措施，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。

1.3 项目运行期间环境影响评价结论

(1) 工频电场、工频磁场类比预测与评价结论

变电站评价结论：类比结果表明，拟建 110kV 变电站投入运行后，变电站厂界处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

输电线路评价结论：根据理论计算预测，110kV 输电线路在评价范围内，工频电磁场能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值要求。

类比监测结果表明，本工程线路两侧的电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m ，工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

(2) 对居民类环境敏感目标影响评价结论

本工程涉及居民类环境敏感目标为 110kV 变电站围墙外 30m 范围内民房，110kV 输电线路走廊两侧 30m 范围内民房。本工程建成后，居民类环境敏感目标处的主要环境影响因子工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μT 的标准限值要求。

(3) 水环境影响评价结论

拟建的金驰能源 110kV 变电站正常运行时，生活污水主要为运维人员少量的生活污水。站内生活污水排至厂区污水管网，统一处理。场地雨水排放至厂区雨水收集管网。

(4) 环境空气影响评价结论

本工程营运过程中没有工业废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

(5) 声环境影响评价结论

根据计算可知，采取本报告表提出的环保措施后，拟建的金驰能源 110kV 变电站厂界排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的相应标准限值要求，厂界周围环境敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的相应标准限值要求。110kV 输电线路的环境敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的相应标准限值要求。

(6) 固体废物影响评价结论

变电站产生的固体废物主要是运维人员的生活垃圾，生活垃圾经收集后由运维人员送至厂区的垃圾回收站；110kV 输电线路运行过程中没有固体废弃物产生，对周围环境不会造成影响。

(7) 运行期环境风险分析结论

本项目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，项目对此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，在变压器所在四周设封闭环绕的集油沟，并设 1 个地下事故油池，集油沟和事故油池进行防渗漏处理，可有效防治漏油事故的发生。在消防措施方面，全站设一套消防报警装置，并配备了相应的灭火设施。

因此，在落实本报告提出的各项环境风险防范措施条件下，可将项目建设和运行过程中的环境风险降至最低。

1.4 污染防治措施

本项目变电站采用低噪声的主变（建议投运 110kV 新主变噪声低于 65dB (A)）。新建金驰能源 110kV 变电站优化变电站布置，将主变压器及风机制于远离周围敏感目标一侧。因此，变电站运行产生的噪声不会对周边环境造成较大影响，本项目采取的噪声防治措施基本可行。

输电线路设置安全警示标志，同时加强高压输电线路电磁环境影响和

环保知识的宣传、解释工作。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。施工期应尽可能避开雨季，工程完工后要尽快回填土复绿，减少水土流失。

1.5 综合结论

综上所述，本工程在设计过程中较好考虑了项目本身与环境的协调，满足规划和有关部门的行政要求，在建设和运行中采取一定的预防和减缓污染措施后，对环境的影响较小。

因此，从环境保护的角度分析，本次评价的长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程的建设，是可行的。

2 建议

建设单位除严格按照本报告表中提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

(1) 变电站优先选用低噪声变压器。新上 110kV 主变本体噪声应控制在 65dB (A) 以内。严格按照规划设计进行工程施工、设备选型和采购，确保工程的电磁环境和在国家有关规定范围以内。严格按照规划设计进行工程施工、设备选型和采购，确保工程的电磁环境和噪声在国家有关规定范围以内。

(2) 进一步优化线路设计，尽量避免跨越居民民房，房屋密集区无法避让须跨越居民民房时，应履行告知手续，并考虑适当提高塔身，加大送电线路与房屋之间的垂直距离，保证跨越处民房内的电磁环境值必须满足相应标准要求。

(3) 施工期引起的噪声和粉尘对附近的大气环境有一定影响，应严格按照环境保护主管部门的规定进行施工，切实做到把环境影响降到最低。

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

(5) 在项目实施中应加强项目环境管理，定期对施工人员进行文明施工教育，减少植被破坏。严格落实生态保护措施，尽量减少对生态环境的影响。

(6) 定期对输电线路进行安全巡视。

(7) 工程投入运行后，应在规定的时间内委托法定检测机构开展环保监测工作，并及时办理项目竣工验收手续。

十一、附图及附件

附图

- 附图 1 长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程地理位置图
- 附图 2 金驰能源 110 变电站周边环境及监测布点示意图
- 附图 3 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（铜官镇郭亮村古塘组）监测布点示意图
- 附图 4 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（茶亭镇西湖寺村董家村组）监测布点示意图
- 附图 5 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（茶亭镇西湖寺村长塘组）监测布点示意图
- 附图 6 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（茶亭镇联吓村射山庄）监测布点示意图
- 附图 7 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（铜官镇彩陶园村邹家组）监测布点示意图
- 附图 8 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（铜官镇彩陶园村毛屋湾组）监测布点示意图
- 附图 9 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇中山村鸭塘山组）监测布点示意图
- 附图 10 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇中山村水连冲组）监测布点示意图
- 附图 11 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇中山村达子冲组）监测布点示意图
- 附图 12 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇中山村熊家场组）监测布点示意图
- 附图 13 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇中山村尤榨坊组）监测布点示意图
- 附图 14 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇中山村裕家场组）监测布点示意图
- 附图 15 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇河桥村郑家冲）监测布点示意图
- 附图 16 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇河桥村毛塘坳）监测布点示意图
- 附图 17 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇河桥村白石塘）监测布点示意图
- 附图 18 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇兴城社区港子口组）监测布点示意图

附图 19 金驰能源 110 变电站配套威灵～郭亮 110kV 线路（丁字镇兴城社区落马桥）监测布点示意图

附图 20 类比变电站监测布点示意图（皂角 110kV 变）

附图 21 长沙金驰能源 110kV 专用变电站总体规划布置图

附图 22 威灵～郭亮 110kV 线路路径图

附图 23 宝雍～金驰 110kV 线路、金驰 T 接 110kV 郭宝线线路路径图

附件

附件 1：委托函

附件 2：长沙金驰能源 110kV 专用输变电工程相关协议

附件 3：检测数据质量保证单

附件 4：检测报告

附件 5：金驰能源车用锂电正极材料产业化及环保技改项目批复

附件 6：专家评审意见