

建设项目环境影响报告表

(试行)

项目名称: 西北热电中心送出(远大)工程

建设单位: 国网北京市电力公司 (盖章)

编制日期: 2014年3月20日

国家环境保护总局制



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：中国电子工程设计院

住 所：北京市海淀区万寿路 27 号

法定代表人：胡萍

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲字第 1050 号

有效期：至 2014 年 12 月 29 日

评价范围：环境影响报告书类别 - 甲级：冶金机电；输变电及广电通讯***乙级：化工石化医药；社会区域***

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***



二〇一〇年十二月三十日

项目名称： 西北热电中心送出（远大）工程

评价机构： 中国电子工程设计院 (签章)

法定代表人： 胡 萍 (名章)

评价文件类型： 环境影响报告表(特殊)

项目负责人	登记类别	登记证编号	签字
郑国锋	输变电及广电通讯类	A10500131200	

评 价 人 员 情 况

姓名	专业	职 称	证书号	职 责	签 名
张 超	环境工程	工程师	岗证字第 A10500002 号	编 制	
董鹏华	环境科学	高级工程师	A10500011200	校 对	
王际芳	暖 通	高级工程师	A10500021200	审 核	

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，**郑国锋**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： 0007968

登记证编号： A10500131200

有效期限： 2008年04月25日至2011年04月24日

所在单位： 中国电子工程设计院

登记类别： 输变电及广电通讯类环境影响评价



7421



再次登记记录

时间	有效期限	签章
2011.04.01	延至 2014年 04月 24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	西北热电中心送出（远大）工程				
建设单位	国网北京市电力公司				
法人代表	尹昌新	联系人	王亚峰		
通讯地址	北京市前门西大街 41 号				
联系电话	63121629	传真	—	邮政编码	100031
建设地点	北京市石景山区五里坨街道、苹果园街道，海淀区四季青镇				
立项审批部门	北京市发展和改革委员会		批准文号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力、热力的生产和供应业 44	
占地面积 (平方米)	2021		绿化面积 (平方米)	0	
总投资 (万元)	107243	其中：环保投资 (万元)	150	环保投资占总投资比例	0.14%
评价经费 (万元)	24	预期投产日期	2014 年 12 月		

工程内容及规模

1. 项目概况

本项目总投资约 107243 万元，其中环保投资约 150 万元，占投资总额的 0.14%，主要用于施工期环保措施、土地平整以及地表植被恢复等。

本项目为 220kV 输电线路工程，采用架空+电缆混合方式建设，线路路径长约 16.26km，起点为西北热电中心高井电厂北侧配电楼，终点为远大 220kV 变电站，具体为：

（1）架空线路工程

自西北热电中心大唐高井电厂配电楼~拟建模式口 220kV 电缆终端站新建双回架空线路。路径长约 4.5km。

（2）电缆线路工程

自拟建模式口 220kV 电缆终端站~远大 220kV 变电站新建双回电缆线路，路径长约 11.76km。

项目组成见表 1。

表 1 拟建工程项目组成一览表

序号	项目组成	建设内容	建设规模
1	架空线路工程	新建西北热电中心大唐高井电厂配电楼~模式口 220kV 电缆终端站双回架空线路。	路径长约 4.5 km。 新建 220kV 双回路长约 1.5km； 占用高山 110kV 线路路径段为 220/110kV 同塔四回路，长约 3.0km。
2	电缆线路工程	新建模式口 220kV 电缆终端站~远大 220kV 变电站双回电缆线路。	路径长约 11.76km。 新建电缆隧道长 6.98km，其中：本工程 5.4km，预留 1.58km； 利用现状 500kV 电缆隧道长 6.36km。

2.建设必要性

北京市将采取一系列措施改善空气质量，其中包括加快推进西北、东北、西南、东南四大燃气热电中心建设。计划 2014 年西北燃气热电中心建成投产运行，关停现状高井燃煤热电厂。西北热电中心位于石景山区现状高井燃煤热电厂的西边，由大唐集团新高井电厂、京能集团京西电厂两座大型燃气热电厂组成，电能送出输电线路由 5 个双回路、合计 10 回出线组成。本工程即是规划电能送出 5 个双回路输电线路中的 1 个。

本工程对于改善北京空气质量、满足北京电网负荷需求、为北京电网提供必要的电压支撑以及增强调峰能力等方面具有重要意义。因此，本工程建设是十分必要的。

3. 地理位置及线路路径情况

3.1 地理位置

本工程位于北京市石景山区五里坨街道、苹果园街道和海淀区四季青镇，地理位置见图 1。

3.2 输电线路路径

本工程采用架空+电缆混合线路方式建设。本工程输电线路路径详见图 2。

(1) 架空线路工程

本工程架空段路径长约 4.5km，从西北热电中心大唐高井电厂北侧配电楼出线（EJ3），线路先向东北跨越永定河引水渠，再转角向东南，在永定河引水渠东北侧的规划绿化带内行进。从 EJ10 起占用现状“高山一二”110kV 双回线路的 3#~10#段路径，中间（EJ12—EJ13 段）钻越石宝 220kV 双回线路，然后转向东北，在石宝线和门宝线之间“夹缝”、占用高山线路经行进。经过高山 9#塔位置后，将 220kV 电能送出线路与高山 110kV 线路路径分离，本工程新建 220kV 双回路向北跨越石宝线路，然后（从 EJ17）转角向南，在石宝线路东侧行进，（经 EJ19 终端塔）从北侧进入本工程配建的“模式口 220kV 终端站”。

(2) 电缆线路工程

本项目电缆段路径长约 11.76km，电缆自拟建模式口 220kV 电缆终端站引出至海淀 500kV 电缆终端站，从海淀 500kV 电缆终端站沿永定河引水渠北岸海淀 500kV 电缆隧道向东穿越三府路、西小府路、石河村路、疗养院东侧路、八大处路、西黄村路、西公路一环、小府路、巨山东路，经过海淀 500kV 变电站后沿永定河引水渠北路本工程拟建电缆隧道向东至旱河路，沿旱河路东侧拟建隧道向北至杏石口路，沿杏石路北侧拟建电缆隧道向东至常青路，沿常青路东侧拟建电缆隧道向北经东冉北街向北向东至远大 220kV 变电站。



图1 西北热电中心送出(远大)工程地理位置图

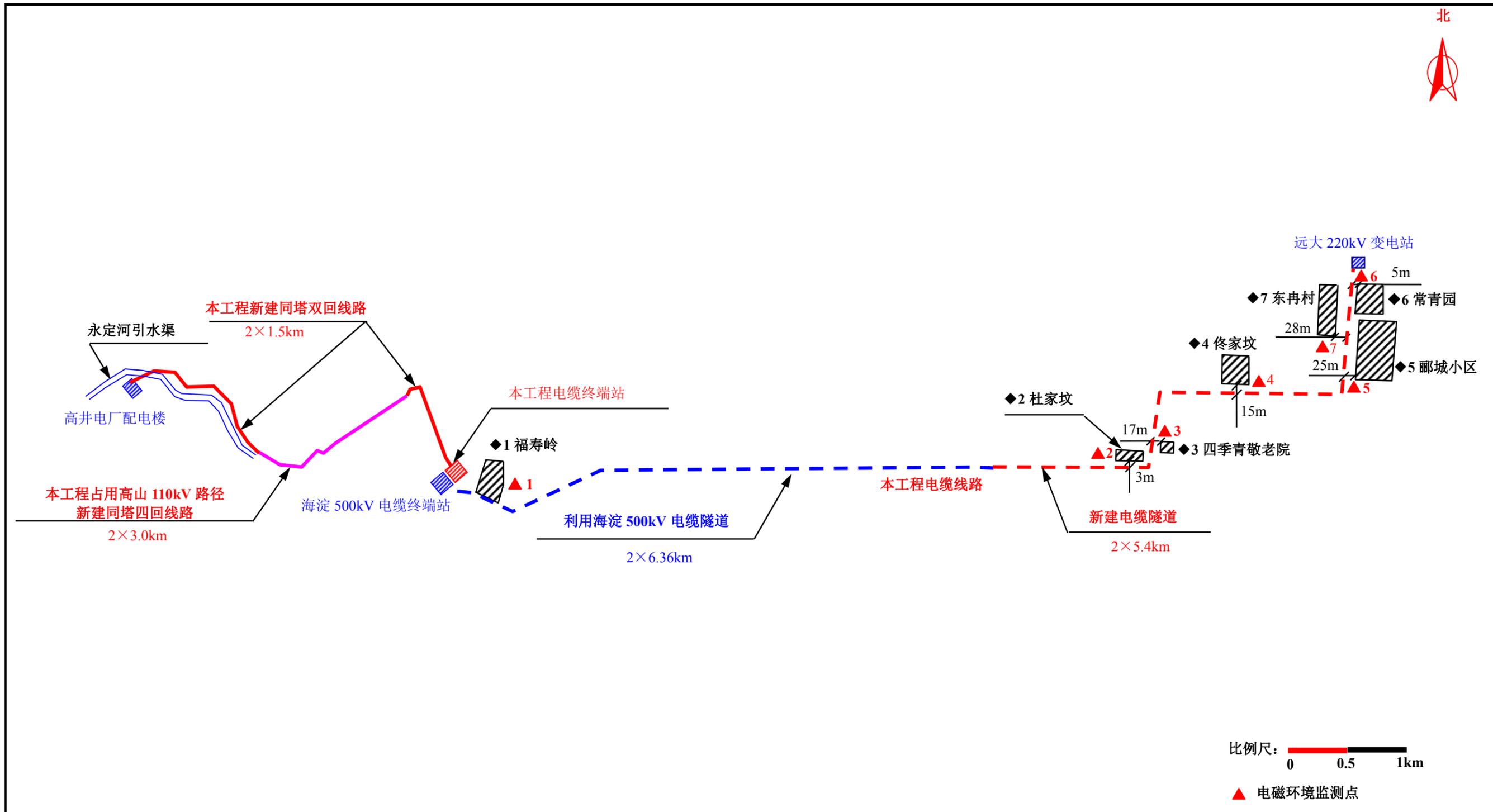


图 2 西北热电中心送出（远大）工程路径示意图

4. 工程主要参数及主要材料消耗量

(1) 架空线路工程

本项目 220kV 双回架空线路主要参数见表 2，主要材料消耗量见表 3，线路交叉跨越情况见表 4，塔型见图 3、图 4。

表 2 架空线路工程主要参数表

序号	项目	主要参数
1	电压等级	220kV
2	线路杆塔	架设自立式铁塔 20 基
3	导线型号	2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
4	地线型号	一根 60 芯 OPGW 复合光缆地线、一根 JLB40-150 型铝包钢绞线。同时，为了预留的 110kV 线路所需，2/1 四回路塔段地线采用架设 2 根 OPGW 光缆，除了全线贯通的 60 芯光缆外，预留 1 根 48 芯 OPGW 光缆。
5	绝缘配置	导线耐张串绝缘子采用瓷绝缘子，导线悬垂串及跳线串采用复合绝缘子。
6	沿线地形、地质	山地占3.0km，平地占1.5km

表 3 架空线路工程主要材料耗量表

序号	材料名称	型号	单位	数量
1	铁塔钢材	Q420B、Q345B、Q235B	吨	953.3
2	导线	JLHA3-425	吨	69.25
3	地线	72 芯 OPGW-17-150-5	km	7.28
		48 芯 OPGW-17-150-3	km	3.72
		JLB40-120	吨	1.39
4	绝缘子	U120BP/146D 型瓷绝缘子	片	8618
		U70BP/146D 型瓷绝缘子	片	454
		FXBW-220/120-3 型复合绝缘子	支	129
5	接地装置	ZP-10	基	6
		ZP-20	基	5
		MK-20	基	9
6	混凝土	C20	m ³	695.7
		C25		2285
7	基础钢材	HPB300、HRB335	吨	141.8
8	地脚螺栓	35 号优质碳素钢	吨	26.6

本项目架空线路符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》等相关设计规范及标准的要求，交叉跨越情况见表 4。

表 4 架空线路主要交叉跨越情况表

序号	被跨越物	次数	备注
1	一般公路	6	
2	220kV 输电线	2	钻越石宝 220kV 双回（现状）； 跨越石宝 220kV 双回（现状）
3	110kV 输电线	4	高山双回（四回路分歧）
4	35kV 输电线	1	福田单回
5	10kV 配电线	9	
6	380kV 及以下配电线	7	
7	通信线	6	
8	院落	11	无居住建筑
9	河流（河道）	1	永定河引水渠
10	树林	13	
11	苗圃	3	
12	其它	3	

(2) 电缆线路工程

新建模式口电缆终端站位于石景山区模式口东北方向的山脚下，北京铁路局疗养院西侧，电缆终端站拟占地面积 $19.5 \times 38.0 = 741$ 平方米（包括周围保护用地）。终端站地面高程拟设计为 102.00m。终端站内做水泥地面固化。

电缆终端站内主要构筑物包括：220kV 引线架构、设备支柱、电缆终端基础、电缆隧道、运输道路（通至站外现状市政路）及围墙、大门等。

本项目 220kV 双回电缆线路主要材料消耗量见表 5，电缆隧道土建工作量见表 6，主要隧道断面见图 5。

表 5 拟建电缆线路主要材料耗量表

敷设：		
双路电缆	ZC-YJLW02-Z-220kV-1×1600mm ²	70560m [11760m×3×2]
安装：		
GIS 终端	220/1600	6 只
绝缘接头	220/1600	120 只
户外终端	220/1600	6 只
氧化锌避雷器	HY10WZ-216/520	6 只
交叉互联电缆	10kV—400mm ² /400mm ²	2000m
接地电缆	10kV—1×400mm ²	200m

表 6 拟建电缆隧道土建工作量表

暗挖隧道主要工作量（暗挖隧道覆土平均按 6m 考虑）：		
2.0m×2.3m 单孔暗挖电缆隧道	200m	
2.6m×2.9m 双孔暗挖电缆隧道	80m	
盾构隧道主要工作量（盾构隧道覆土平均按 10m 考虑）：		
φ5.4m 盾构隧道	6700m	

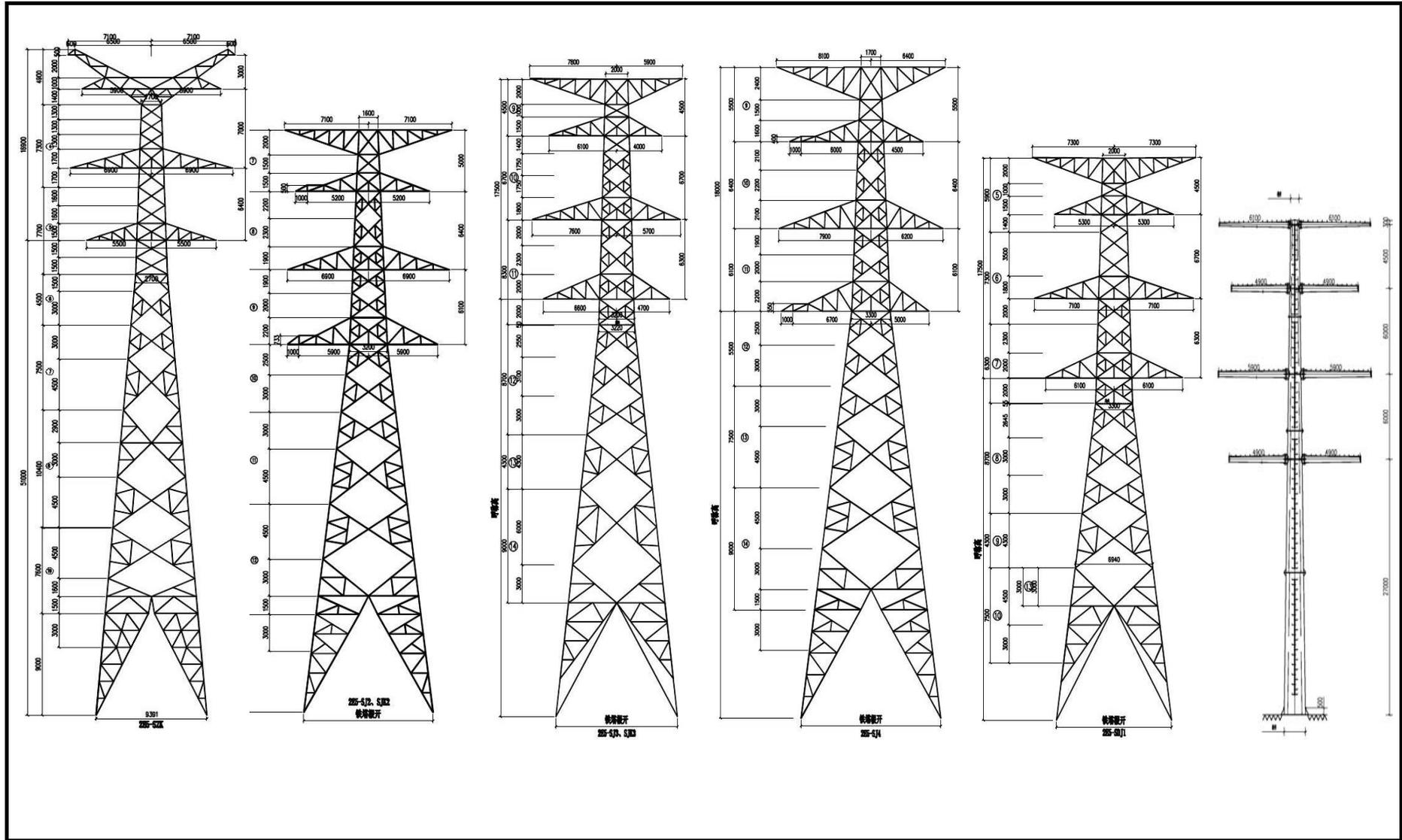


图3 西北热电中心送出（远大）工程塔型图（一）

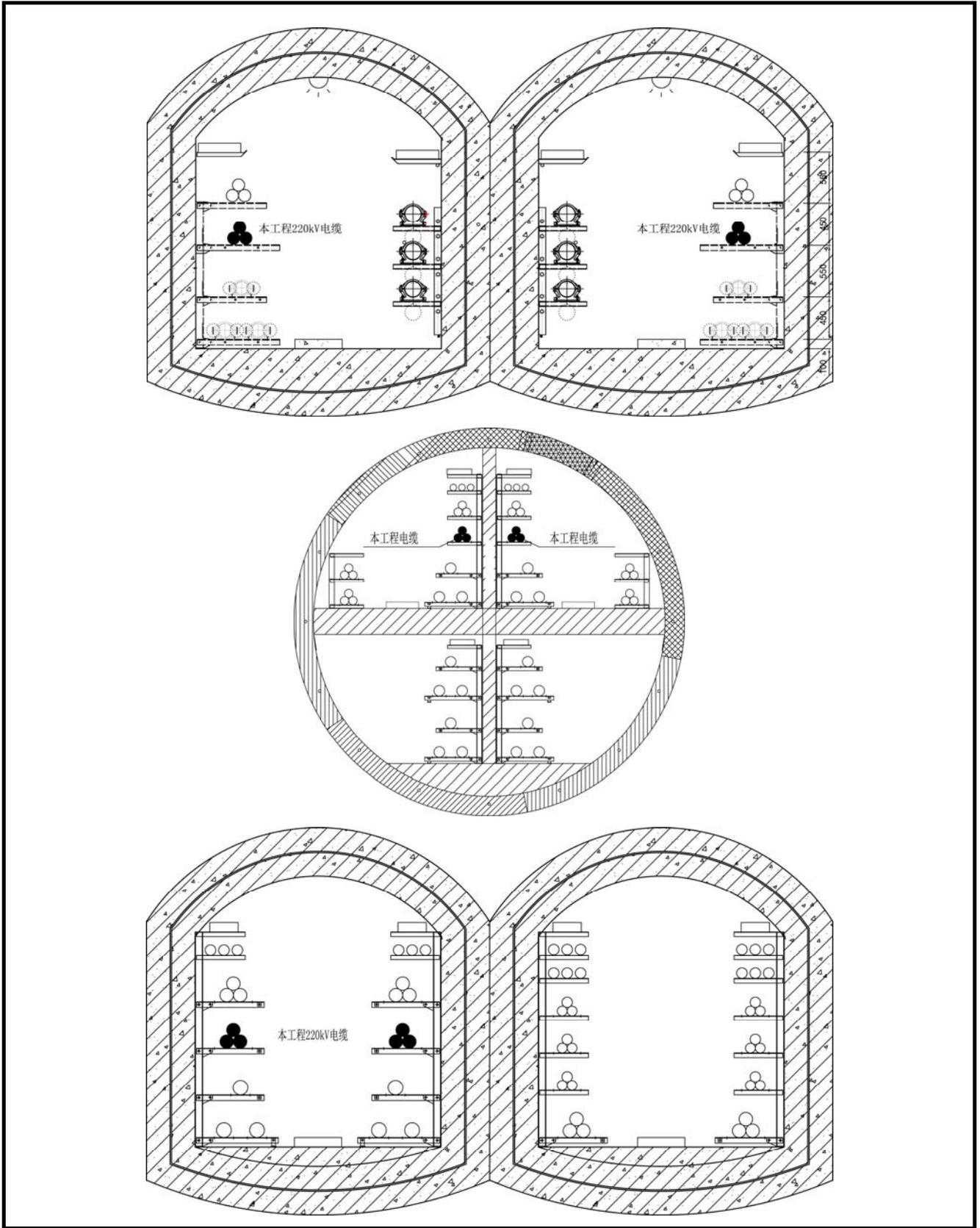


图5 西北热电中心送出（远大）工程主要隧道断面图

与拟建项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目线路跨越公路以及现状 220kV、110kV 高压线路，原有污染情况主要是噪声及高压输电线路产生的电磁环境影响。

根据声环境现状监测，本工程沿线各声环境现状监测点的监测值昼间为 51.5~54.3dB(A)，夜间为 40.2~42.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相关标准限值要求。

根据电磁环境现状监测，本工程线路沿线的工频电场强度现状值为 0.000178~0.0233kV/m，均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中推荐执行的居民区工频电场 4kV/m 的评价标准限值的要求；本工程线路沿线的工频磁感应强度现状值为 0.000026~0.000895mT，均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中推荐执行的对公众全天辐射时的工频磁感应强度 0.1mT 的评价标准限值的要求；本工程线路沿线的无线电干扰场强的现状值为 43.5~44.7dB(μ V/m)。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

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):

1.地理位置

本项目位于北京市石景山区和海淀区。

北京石景山区距天安门 16 km。处在长安街的西向延长线上。东和北与海淀区接壤，南与丰台区毗邻，西和西北与门头沟区相接。全区总面积 84.38 km²。

海淀区位于北京市区西北部，东与西城、朝阳区相邻，南与西城、丰台区毗连，西与石景山、门头沟区交界，北与昌平区接壤。全区总面积 430.77 km²，南北长约 30 km，东西最宽处 29 km。

2.地形地貌

石景山区的地势西北高、东南低。西北部山区是北京西山的褶皱山地，属太行山北端余脉向平原的延伸部分，最高峰克勤峪海拔 797.6 米；中部和南部，为永定河冲击所形成的平原，最低处为东部石槽村，海拔 58.1 米。山地占全区总面积 23%。

海淀区地势西高东低，西部为海拔 100 米以上的山地，面积约为 66 平方公里，占总面积的 15%左右；东部和南部为海拔 50 米左右的平原，面积约 360 平方公里，占总面积的 85%左右；区内最高峰为阳台山妙高峰，海拔 1278 米，最低处为清河东的黑泉村，海拔 35 米。

本项目位于北京市石景山、海淀区，沿线地貌为中低山、丘陵及山前冲洪积扇，地形起伏。线路路径中山地部分 3.0km，平地 13.31km。

3.水文、地质

3.1 地表水

石景山区境内主要河流为永定河，是石景山区西部的边境河，流经境内 11.6 公里。此外，境内还有北京市第一条大型人工引水渠—永定河引水渠，境内渠段总长 9.5 公里。

海淀区境内有大小河流 10 条，总长度 119.8km，主要水系有高粱河、清河、万泉河、南长河、小月河、南沙河、北沙河及人工开凿的永定河引水渠和京密引水渠，还有昆明湖、玉渊潭、紫竹院湖、上庄水库等湖泊。

本项目附近的地表水体主要为永定河引水渠上段。

永定河引水渠建成于 1956 年，总长约 21 公里。它的引水口在门头沟三家店，三家店-

罗道庄为永定河引水渠上段，水质分类为Ⅲ类。

3.2 地下水

根据本工程可行性研究报告，对本工程地下水分段叙述如下：

架空线路EJ1~EJ9+60位于山前冲洪积扇区，地下水类型主要为第四系孔隙潜水，地下水补给来源主要为大气降水、河流侧向补给等。本次勘测期间，根据水文地质调查，线路EJ1~EJ9+60沿线勘测深度内未见地下水，该段线沿线历年（1959年以来）最高地下水位（潜水）埋深接近自然地表，近3~5年最高地下水位（潜水）埋深可按10.00m左右考虑，沿线地下水位年变幅约为2.00~3.00m。线路EJ9+60~EJ19位于中低山、丘陵区，地下水类型主要为基岩裂隙水，本次勘测期间，勘测深度范围内未见地下水。

电缆段拟建场地绝大部分钻孔（最大孔深 20.00m）未见地下水，仅 C3、C4、C5 号钻孔揭露一层地下水，地下水类型为潜水，静止水位标高 60.31m~65.24m（水位埋深 12.0m~13.0m）。其中 C4 号钻孔深达 20m 未穿透地下水含水层底界线。该层水主要接受大气降水的入渗、地下水侧向迳流补给，并以蒸发、地下迳流为主要排泄方式。含水层属山前坡洪积弱含水岩组，由粉质粘土、粘质粉土夹碎石、碎石、砾岩等组成，水位、水量随季节变化大，地下水的分布及埋深亦受地形起伏和地层变化的影响。

据历年地下水位观测资料，拟建工程沿线地下水(潜水)最高水位 1959 年埋深约 3.00m，近 3~5 年沿线大部分地区最高地下水位埋深均大于 20m，靠近山坡附近（C5 号孔以西）地下水埋深亦大于 10m。

3.3 地质

架空线路沿线勘测深度内地层主要为人工填土层、冲洪积、残坡积地层和基岩，分段叙述如下：

EJ1~EJ9+60 段：

（1）杂填土：杂色，松散，稍湿，以建筑垃圾为主，混有少量生活垃圾及植物根茎，充填物主要为粉土及碎石；厚度一般为 1.0~2.0m，层底埋深 1.0~2.0m。

（2）素填土：黄褐色，松散，稍湿~湿，以粉质粘土、粉土为主，混有少量建筑垃圾、砖渣、灰渣、碎石及植物根系；厚度一般为 1.0~2.5m，层底埋深 2.0~5.5m。

（3）粉土：黄褐色，稍密~中密，湿，土质不均匀，含云母、氧化铁，局部夹粉质粘土薄层；厚度一般为 2.5~4.0m，层底埋深 5.0~6.5m。

（4）粉质粘土：黄褐色~褐红色，可塑，土质不均匀，含云母、氧化铁，混少量碎石，

含量一般为 8%~15%，局部含量较大，夹粉土薄层；本次勘测中，该层未揭穿。

EJ9+60~EJ12 段：

(1) 素填土：黄褐色，松散，稍湿~湿，以粉质粘土、粉土为主，混有少量灰渣、碎石及植物根系；局部分布，厚度一般为 1.0~1.5m，层底埋深 1.0~1.5m。

(2) 粉土：褐黄色，稍密~中密，稍湿~湿，土质不均匀，含云母、氧化铁，混少量碎石，含量一般为 5%~10%；厚度一般为 2.5~4.5m，层底埋深 4.0~5.5m。

(3) 粉土混碎石：褐黄色，稍密，稍湿~湿，土质不均匀，混碎石及植物根茎，碎石呈次棱角状~棱角状，一般粒径约 2~8cm，最大粒径约 16cm，含量一般为 20%~40%，局部碎石含量较高，偶见块石；本次勘测中，该层未揭穿。

EJ12~EJ19 段：

(1) 强风化粉砂岩夹页岩：灰黄色、灰绿色，砂状结构，薄层状构造，矿物成分主要为石英、长石、云母及粘土矿物等，节理裂隙很发育，岩体破碎，夹灰黄色、灰绿色、紫红色泥岩、页岩，局部上覆约 0.5~1.2m 粉土混碎石；厚度一般为 3.0~4.0m，层底埋深 3.0~4.0m。

(2) 中风化粉砂岩夹页岩：灰黄色、灰绿色，砂状结构，薄层状构造，矿物成分主要为石英、长石、云母及粘土矿物等，节理裂隙发育，岩体被切割成岩块，夹灰黄色、灰绿色、紫红色泥岩、页岩；本次勘测中，该层未揭穿。

(3) 强风化页岩：灰绿色、青灰色，泥质结构，薄层状构造，矿物成分主要为高岭石、水云母、胶岭石等粘土矿物，节理裂隙很发育，岩体极破碎~破碎，上覆 0.5m~1.0m 的粉土混碎石或碎石土；厚度一般为 2.0~4.5m，层底埋深 2.0~4.5m。

(4) 中风化页岩：灰绿色、青灰色，泥质结构，薄层状构造，矿物成分主要为高岭石、水云母、胶岭石等粘土矿物，节理裂隙发育，岩体较破碎；本次勘测中，该层未揭穿。

(5) 强风化泥灰岩：灰绿色、青灰色，泥质结构，薄层状构造，矿物成分主要为方解石及粘土矿物等，节理裂隙很发育，岩体破碎，局部夹灰黄色、灰绿色粉砂岩、页岩；上覆 0.5m~1.0m 的粉土混碎石或碎石土；厚度一般为 2.0~3.5m，层底埋深 2.0~3.5m。

(6) 中风化泥灰岩：灰绿色、青灰色，泥质结构，薄层状构造，矿物成分主要为方解石及粘土矿物等，节理裂隙发育，岩体被切割成岩块，局部夹灰黄色、灰绿色粉砂岩、页岩；本次勘测中，该层未揭穿。

电缆段拟建场地地面以下 20m 深度范围内的地层划分为人工堆积层、新近沉积层及一

般第四纪沉积层。沿线大部地区分布有卵石层，密实，湿，D大=10cm，D长=12cm，D一般=6~8cm，亚圆，级配较好，中砂充填，充填物含量约占25~30%。线路西部低山及山前地带分布有碎石混粘土层，密实，饱和，含强风化碎石，D大=10cm，D一般=2~4cm，碎石呈棱角状，含量约占50~70%。

4.气候气象

石景山地区，属暖温带大陆性季风气候，四季分明，全年平均气温13.4℃，年平均降水量在680毫米左右。

海淀区属北温带大陆性半湿润季风气候区，春季短，干旱多风；夏季长，炎热多东南风；秋季天高气爽，昼夜温差大；冬季寒冷，盛行偏北风。海淀区年均风速为2.4m/s，一年内4月份平均风速最大，5~10月份平均风速较小。年均气温为11~12℃；七月份最热，月平均气温26℃左右；一月份最冷，月平均气温约-4~-5℃。年平均降水量609mm，其中6~9月份的降水量占全年降水总量的80%左右，春季(3~5月份)的降水量不足10%，而冬季(11~12月份)的降水量仅为1.5~2%。全年平均无霜期180~203天。

5.植被、生物多样性

石景山区的植物，从主要树种来看，风景林以柏树、华山松为主，防护林和四旁树以洋槐、杨树为主。果树以桃树为主，占经济林总面积的54%，其次为苹果树，占经济林总面积的29%。绿化覆盖率47.38%，人均占有绿地73.12平方米，居北京市城区首位。

受地貌、气候、土壤等条件的影响，海淀区内植被呈垂直性分布规律。海拔800m的中山地区，一般生长着刺玫等野生植物，覆盖率达60~70%；海拔300~800m的低山地区，主要为油松、山杨等人工栽培的林木，覆盖率达30~40%；海拔70~300m之间，多为人工栽培的苹果、梨、杏等果树和油松、侧柏等；平原地带主要是农田栽培，以蔬菜、水稻、小麦为主，此外还种植有杨、柳、槐、榆等树木。

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等):

1.行政区划及人口

石景山区辖 9 个街道：八宝山街道、老山街道、八角街道、古城街道、苹果园街道、金顶街街道、广宁街道、五里坨街道、鲁谷社区（街道）。常住人口 60 余万，其中户籍人口 38.2 万。

海淀区常驻人口 224 万人，流动人口 82 万人。有 56 个少数民族，人口为 10.07 万人。全区辖 23 个街道办事处、2 个地区办事处、5 个镇、610 个社区居委会，86 个村民委员会。

2.社会经济概况

(1) 石景山区社会经济发展情况

石景山区曾是北京市的重工业地区，首钢的搬迁改造彻底改变了石景山重工业区的地位。目前石景山区着力推进“一个科技园区、两个休闲旅游区、三个产业基地、六个商务功能区”12 大产业功能区建设，发展文化创意、商务金融、高新技术、休闲娱乐、旅游会展等五大新兴高端产业。

2013 年前三季度，石景山区规模以上工业企业累计完成工业总产值 195.9 亿元。生产性服务业盈利能力大幅增强，实现利润总额 78.3 亿元；消费性服务业利润与去年同期基本持平。初步测算，前三季度实现第三产业增加值 166.3 亿元，占地区生产总值比重达 63%。五大主导产业呈快速发展。文化创意产业实现收入 215 亿，同比增长 20%；高新技术产业实现收入 650 亿元，同比增长 33%；现代金融产业快速崛起，前三季度实现收入 261.5 亿元，同比增长 7 倍。

(2) 海淀区社会经济发展情况

2013 年，海淀经济总体上呈现平稳运行态势，二、三产业收入快速增长，投资、消费等领域增长平稳。2013 年，海淀区规模以上工业企业累计完成工业总产值 1661.2 亿元，同比增长 12.8%。除石油加工、汽车制造业等三行业产值出现下降外，其他七个行业均实现不同程度增长，其中，第一大行业计算机、通信和其他电子设备制造业实现产值 711.3 亿元，同比增长 16.9%。1-11 月，海淀区规模以上第三产业法人单位 6743 家，实现收入 20043.0 亿元，同比增长 11.3%。第三产业 13 个行业门类中，10 个行业收入实现正增长，其中信息传输、软件和技术服务业实现收入 2531.8 亿元，同比增长 8.8%；租赁和商务服务业实现收入 1196.8 亿元，同比增长 13.2%。

2013年，海淀区完成全社会固定资产投资额775.1亿元，同比增长12.5%，增幅较上年同期增加2.3个百分点。其中，城镇固定资产投资完成406.9亿元，增长19.6%；房地产开发投资完成353.3亿元，同比增长2.5%。累计实现社会消费品零售额1614.0亿元，同比增长7.3%。其中，零售业实现零售额1268.8亿元，在限上企业零售额中占比为83.8%，同比增长9.4%。批发业、住宿业、餐饮业实现的零售额均有不同程度的下降。2013年全区实现公共财政预算收入291.45亿元，同比增长10.8%。城乡居民收入保持稳步增长，其中，城镇居民人均可支配收入45952.7元，同比增长9.8%；农村居民人均纯收入24673元，同比增长10.3%。从全区高技术制造业情况看，全年高技术制造业产值达893.5亿元，同比增长15.5%，增速高于工业平均水平2.7个百分点；在工业总产值的占比达53.8%，比上年提高1.3个百分点。从海淀园看，1-11月，园区规模以上单位科技活动经费内部支出457.04亿元，同比增长22.6%，企业实现专利申请数12427个，同比增长23.5%。

3.教育文化

石景山区以信息技术建设为突破口，教育硬件初步实现现代化。拥有从幼儿园、小学、中学到大学的完善教育体系和完备的教育设施。全区有幼儿园36所，小学33所，普通中学22所（其中示范高中1所），中等职业学校3所，高等院校4所，其中中国科学院研究生院、北方工业大学等高等院校的师资力量和办学条件受到国家重视，并给予大力支持，为社会培养了大批优秀人才。文化设施包括文化馆1个，图书馆2座，博物馆2座，影剧院5座，街道社区文化中心9个，社区图书分馆9个，完备的文化场所和公益设施，提高了群众文化活动的档次和水平，提供了丰富多彩的文化活动内容。

海淀是全国著名的科教文化区，区内科研力量、科学仪器设备、图书情报信息、科研成果等均高度密集。作为解放后国家重点建设的文化教育科研基地，区内驻有北京大学、清华大学等39所高等院校、22所各类成人高等院校和众多民办院校，海淀区高校在校大学生人数占全市的一半以上，是全国最大的高校群体；区内国有科研单位144个，其中中科院院所26所，占北京地区中科院院所数的60%，生活和工作在海淀区的两院院士约占北京市的60%，占全国院士总数36%。近年来，海淀区教育基础设施现代化水平稳步提升。进一步改善办学条件，共完成136所学校83万平方米校舍抗震加固工程和41所学校食堂建设工程，新建、改扩建27所幼儿园；大力发展学前教育，建成74个市区级早期教育示范基地以及北部新区实验幼儿园等5所公办幼儿园；稳步发展职业教育，建成两所国家级重点职业高中、两所省部级重点职业高中和6个市级重点实验实训基地；为所有区属学校、

幼儿园安装校园周界防入侵报警系统；为所有中小学建成规范的校园网；建成培智学校新校区，为全区 70 多所中小学配备无障碍设施。此外，海淀还有灿若星辰的图书馆、博物馆、档案馆及表演、影视、出版、体育等机构，烘托出海淀浓郁的文化氛围。

4.文物保护

石景山区有国家级重点文物保护单位 2 处，市级文物保护单位 14 处，区级文物保护单位 15 处。

海淀区是著名的风景旅游区。区内名胜古迹众多，园林风光宜人，旅游资源丰富，人居环境良好。有国家级文物保护单位 10 处，市级文物保护单位 25 处，区级文物保护单位 15 处。800 年前即有燕京八景中的蓟门烟树、西山晴雪、玉泉垂虹，清代形成的三山(香山、玉泉山、万寿山)五园(静宜园、静明园、颐和园、圆明园、畅春园)。西山山秀林密，古木参天。凤凰岭、阳台山、鹫峰、百望山并列其间；南沙河、京密引水渠、昆明湖、玉渊潭等水域点缀其中。近年来海淀区还开发建设了阳台山、凤凰岭自然风景区和翠湖水乡风景区。

本工程沿线没有文物保护单位。

环境质量现状

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、生态环境等)

本项目评价区域环境空气质量功能区划为二类,执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中规定的二级标准。根据北京市环境保护局网站空气质量日报,2014年2月14日至2月28日石景山古城监测子站、海淀北京植物园监测子站的空气质量监测数据见表7。

表7 石景山古城、海淀北京植物园监测子站空气质量监测数据

日期	石景山古城监测子站				海淀北京植物园监测子站			
	空气污染指数	首要污染物	级别	空气质量状况	空气污染指数	首要污染物	级别	空气质量状况
2014-2-14	335	细颗粒物	6	严重污染	276	细颗粒物	5	重度污染
2014-2-15	421	细颗粒物	6	严重污染	406	细颗粒物	6	严重污染
2014-2-16	360	细颗粒物	6	严重污染	311	细颗粒物	6	严重污染
2014-2-17	127	细颗粒物	3	轻度污染	120	细颗粒物	3	轻度污染
2014-2-18	98	细颗粒物	2	良	91	细颗粒物	2	良
2014-2-19	93	细颗粒物	2	良	67	细颗粒物	2	良
2014-2-20	281	细颗粒物	5	重度污染	253	细颗粒物	5	重度污染
2014-2-21	334	细颗粒物	6	严重污染	330	细颗粒物	6	严重污染
2014-2-22	311	细颗粒物	6	严重污染	287	细颗粒物	5	重度污染
2014-2-23	249	细颗粒物	5	重度污染	259	细颗粒物	5	重度污染
2014-2-24	307	细颗粒物	6	严重污染	293	细颗粒物	5	重度污染
2014-2-25	429	细颗粒物	6	严重污染	404	细颗粒物	6	严重污染
2014-2-26	397	细颗粒物	6	严重污染	377	细颗粒物	6	严重污染
2014-2-27	46	-	1	优	47	-	1	优
2014-2-28	141	细颗粒物	3	轻度污染	127	细颗粒物	3	轻度污染

根据上表可知:2014年2月14日至2月28日,石景山古城监测子站的空气质量日报,环境空气首要污染物为细颗粒物,空气质量状况为1天优、2天良、2天轻度污染、2天重度污染、8天严重污染;海淀北京植物园监测子站的空气质量日报,环境空气首要污染物为细颗粒物,空气质量状况为1天优、2天良、2天轻度污染、5天重度污染、5天严重污染。

2. 地表水环境质量现状

本项目沿线的地表水体主要为永定河引水渠上段,属北运河水系。水体功能为工业供水和城市景观用水,水质分类为III类,根据北京市环境保护局公布的2014年1月的河流水质情况,永定河引水渠上段现状水质为III类。

3. 地下水环境质量现状

根据地下水现状资料调查,所在区域平原地区地下水优良、良好水质占有所有监测井总数的

61.79%；较差水质、极差水质占有所有监测井总数的 38.21%。主要污染指标是总硬度、溶解性总固体和硝酸盐氮。

4. 声环境质量现状

根据《石景山区人民政府关于实施石景山区环境噪声适用区域划分方案（修订）的通知》（石政发[2004]13号）、《批转《区环保局关于城市区域环境噪声适用区划分调整方案》和《海淀区环境噪声功能区划实施细则》的通知》（海行规发[2013]9号），本项目高井电厂北侧配电楼出线处为2类功能区，跨越石门路处按4a类声功能区执行，跨越石门路后架空线路沿线为1类声功能区。电缆线路钻越金顶山路、八大处路、五环路及沿永定河路（海淀段）、旱河路、杏石口路段按4a类声功能区执行，其余为1类声功能区。

2012年11月15日对本工程线路沿线区域声环境质量现状进行监测，监测点位布设参见图2，监测结果及执行标准参见表8。

表8 声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间 (dB(A))			夜间 (dB(A))		
		监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况
◆1	福寿岭村	52.1	55	达标	41.4	45	达标
◆2	杜家坟村	52.6	55	达标	40.9	45	达标
◆3	四季青敬老院	51.8	55	达标	40.2	45	达标
◆4	佟家坟村	54.3	55	达标	42.7	45	达标
◆5	郦城小区	51.5	55	达标	41.0	45	达标
◆6	常青园小区	52.4	55	达标	42.1	45	达标
◆7	东冉村	52.8	55	达标	42.3	45	达标

由表8监测结果可知，本工程沿线声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关类别的标准限值要求。

5. 电磁环境质量现状

2012年11月15日对本项目输电线路沿线进行电磁环境现状监测，监测点位主要设在线路沿线的敏感点处，具体位置见图2。工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表9，无线电干扰场强监测结果见表10。

表 9 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

编号	监测点位置	测试高度 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)
◆1	福寿岭村	1.5	0.0233	0.000895
◆2	杜家坟村	1.5	0.004422	0.000137
◆3	四季青敬老院	1.5	0.01108	0.000037
◆4	佟家坟村	1.5	0.01232	0.000221
◆5	郟城小区	1.5	0.000469	0.000026
◆6	常青园小区	1.5	0.000178	0.000028
◆7	东冉村	1.5	0.01521	0.000359

表 10 无线电干扰场强监测结果

编号	监测点位置	测试高度 (m)	0.5MHz 无线电干扰场强 (dB (μ V/m))
◆1	福寿岭村	2.0	43.4
◆2	杜家坟村	2.0	43.9
◆3	四季青敬老院	2.0	43.5
◆4	佟家坟村	2.0	44.7
◆5	郟城小区	2.0	44.1
◆6	常青园小区	2.0	44.3
◆7	东冉村	2.0	43.8

根据电磁环境现状监测结果可知：

本项目线路沿线的工频电场强度现状值为 0.000178~0.0233kV/m，工频磁感应强度现状值为 0.000026~0.000895mT，均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即暂以 4kV/m 作为居民区工频电场的评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

本项目线路沿线的无线电干扰场强的现状值为 43.5~44.7dB(μ V/m)。

6. 生态环境质量现状

根据现状调查情况，本工程输电线路沿线没有自然保护区、生态敏感区等，沿线主要为绿地、山地、河流、道路等。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

为确定本工程主要环境保护目标，对线路沿线进行现场调查。现场调查范围为工频电场、工频磁场电磁环境影响评价范围，即线路走廊两侧 30m 的带状区域。本工程的保护目标为所在区域及敏感点的声环境和电磁环境质量达标。

根据现场调查结果，本工程评价范围内没有自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，没有医疗卫生、科研、行政办公等为主要功能的区域，也没有文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。根据输变电工程主要环境影响特性，将线路沿线最近的村庄、居民区等作为环境敏感点，保证其电磁环境和声环境质量达标。具体情况见表 11，与线路位置关系见图 2。

本工程局部架空线路(在建配电楼出线段)及局部电缆线路位于永定河引水渠及两侧 100m 绿化隔离带内，根据《官厅水系水源保护管理办法》(1985 年 1 月 1 日施行)，属于其一级保护区范围。但根据《北京市环境保护局关于《北京市地面水环境质量功能区划》进行部分调整的通知》(京环发[2006]195 号)，其水体功能已由"集中式生活饮用水水源一级保护区"变更为"工业供水和城市景观用水"。本项目位于北京市第三水厂水源地补给区和防护区范围内。本工程属于市政设施项目，不属于生产项目，不产生污染，不排放废水、废气，不会对永定河引水渠水质和地下水产生污染。

表 11 本工程主要环境保护目标一览表

编号	环境敏感点	与线路边导线 (或电缆)的位置 关系	使用 功能	建筑形式	保护级别
◆1	福寿岭村	地下穿越	居住	平房	电磁环境评价标准: 执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/ T24—1998)中的评价标准,即以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准,应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。 声环境质量标准: 执行《声环境质量标准》(GB3096 -2008)中 1 类标准。
◆2	杜家坟村	电缆北侧约 3m	居住	平房	
◆3	四季青敬老院	电缆东侧约 17m	居住	楼房	
◆4	佟家坟村	电缆北侧约 15m	居住	平房、楼房	
◆5	酃城小区	电缆东侧约 25m	居住	楼房	
◆6	常青园小区	电缆东侧约 5m	居住	楼房	
◆7	东冉村	电缆西侧约 28m	居住	平房、楼房	
8	永定河引水渠 上段	跨越	工业供水和城市景观用水 (III 类水体)		执行《地表水环境质量标准》(GB3838- 2002)中 III 类标准。
9	北京市第三水厂 补给区、防护区	补给区、防护区内	第三水厂补给区、防护区		执行《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中 III 类标准。

线路沿线环境敏感点照片见表 12。

表 12 线路沿线环境敏感点照片



◆1 福寿岭村



◆2 杜家坟村



◆3 四季青敬老院



◆4 佟家坟村



◆5 郟城小区



◆6 常青园小区



◆7 东冉村



永定河引水渠

评价适用标准

环境质量标准

1.大气环境质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中规定的二级标准限值，具体指标参见下表。

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	
		24 小时平均	75	

2 水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的 III 类标准限值见下表。

项目	pH	DO	COD _{cr}	高锰酸盐指数	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
标准限值 (mg/L)	6~9	5	20	6	4	1.0	0.05

地下水质量应执行《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中III类标准，见表 14。

序号	项目	指标
1	pH (无量纲)	6.5~8.5
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
3	硫酸盐	≤250
4	氯化物	≤250
5	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.002
6	高锰酸盐指数	≤3.0
7	硝酸盐(以 N 计)	≤20
8	亚硝酸盐(以 N 计)	≤0.02
9	氨氮(NH ₄)	≤0.2
10	氟化物	≤1.0
11	氰化物	≤0.05
12	总大肠菌群(个/L)	≤3.0
13	细菌总数(个/L)	≤100

3 声环境质量标准

本工程高井电厂北侧配电楼出线处为 2 类功能区，跨越石门路处按 4a 类声功能区执行，

跨越石门路后架空线路沿线为1类声功能区。电缆线路钻越金顶山路、八大处路、五环路及沿永定河路（海淀段）、旱河路、杏石口路段按4a类声功能区执行，其余为1类声功能区。

类别	适用区域	噪声限值 Leq (dB (A))	
		昼间	夜间
1	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域	55	45
2	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域	60	50
4a	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域	70	55

4.电磁环境评价标准

工频电场：执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24—1998)中的推荐值，即推荐暂以4kV/m作为居民区工频电场评价标准。

工频磁场：执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的推荐值，即对公众全天辐射时的工频限值0.1mT作为磁感应强度的评价标准。

无线电干扰场强：执行《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)规定的，

污 染 物 排 放 标 准

噪声

(1) 施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求，昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

(2) 营运期

本工程执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1、2、4a类标准限值

类别	适用区域	噪声限值 Leq (dB (A))	
		昼间	夜间
1	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域	55	45
2	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域	60	50
4a	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域	70	55

总 量 控 制 指 标

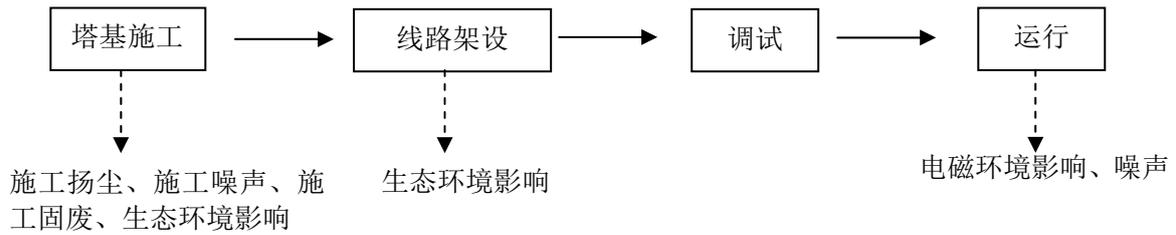
本工程为输变电类项目，主要建设内容为建设架空线路和电缆，不涉及污水、废气、固体废物的排放，因此无总量控制指标。

建设项目工程分析

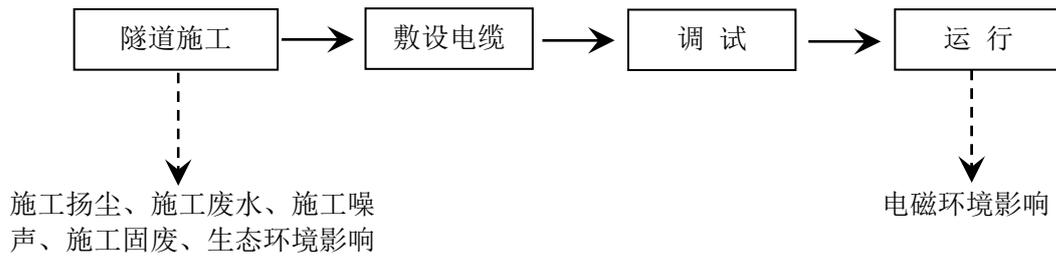
工艺流程简述(图示):

本工程主要为输电线路工程，包括架空线路和地下电缆，其工艺流程和主要产污点如下：

(1) 架空线路：



(2) 电缆线路：



主要污染工序：

1.施工期主要污染工序

1.1 大气污染

施工期大气污染主要为施工扬尘，来源于塔基和隧道施工、施工垃圾清理及堆放、运输车辆行驶等。

1.2 水环境污染

施工期废水主要来自于施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生少量的施工废水及施工人员产生的生活污水。

1.3 固体废物

施工期固体废物主要为施工垃圾，来源于塔基、电缆隧道施工等。

1.4 噪声

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均在室外。

1.5 生态环境影响

生态环境影响主要为塔基及电缆隧道施工可能引起的水土流失及地表植被破坏。

2.营运期主要污染工序

本工程建设内容主要为架空线路和电缆，营运期间不产生废气、废水和固体废物等，主要环境影响为可听噪声和电磁环境影响。

2.1 噪声

架空线路营运期间电晕放电和尖端放电产生的可听噪声。

电缆营运期间不产生噪声。

2.2 电磁环境影响：

输电线路由于电压等级高，传输电流大，在营运期间产生电磁环境影响。

架空线路营运期间电磁环境影响因子主要是工频电场强度、工频磁感应强度和无线电干扰场强。

电缆在电缆隧道内敷设，采用两端接地的接地方式，电缆表面产生的电位很小，再经过钢筋混凝土隧道、覆土及金属屏蔽层和铠装层等的屏蔽和衰减，最终在隧道上方地表处产生的工频电场和无线电干扰可以忽略。所以，电缆的电磁环境影响因子主要为工频磁感应强度的影响。

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	—	—	—	—
固体 废物	—	—	—	—
噪 声	架空线路	电晕放电和尖端 放电噪声	<45dB(A)	<45dB(A)
其 他	电磁环境影响： 影响源：220kV 输电线路。 影响因子：工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强。 影响预测情况：工频电场强度满足 4kV/m 标准限值要求，工频磁感应强度满足 0.1mT 标准限值要求。在距离边相导线外 20m 处，无线电干扰场强满足 53dB (μV/m) 标准限值要求。			
<h3>主要生态影响</h3> <p>线路所在区域地表主要为绿地、山地和道路，其建设期间主要生态影响为施工期间土方开挖、线路通道树木清理及弃土和弃渣的影响，容易引起的水土流失和对地表植物造成的破坏。运营期间不会对项目所在区域生态环境产生影响。</p>				

环境影响分析

施工期环境影响简要分析:

1.大气污染影响分析

1.1污染源分析

施工期大气污染主要为施工扬尘，来源于塔基及电缆隧道施工、土石方堆放、施工垃圾清理及堆放、运输车辆行驶等。

不同的气象条件下，施工扬尘影响范围可达 150m。在一般气象条件下，平均风速为 2.4m/s 时，施工扬尘类比测试结果参见表 13。

表 13 施工扬尘类比测试情况(单位: mg/Nm³)

类比点位 编号	TSP				
	工地上风向	工地内	工地下风向		
	50m		50m	100m	150m
1	0.328	0.759	0.502	0.367	0.336
2	0.325	0.618	0.472	0.356	0.332
3	0.311	0.596	0.434	0.372	0.309
4	0.303	0.409	0.538	0.465	0.414
5	0.317	0.595	0.486	0.390	0.322
标准	北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)中其他颗粒物的无组织排放监控点浓度限值 1.0mg/Nm ³ 。				

由表 13 的类比测试结果可知，建筑工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.3~2.3 倍；建筑工地扬尘影响为范围可至下风向 150m，被影响地区 TSP 平均浓度值为 0.34mg/m³。围栏对减少施工扬尘污染有一定作用，风速为 0.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%。

1.2控制措施

扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：

- (1) 工程施工前制定控制工地扬尘方案；
- (2) 施工场地每天定期洒水，及时清扫、冲洗，4 级以上大风天气停止土方工程；
- (3) 运输车辆进入场地应低速行驶,减少尘量；车体轮胎应清理干净后再离开工地；
- (4) 不在施工现场搅拌混凝土；
- (5) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

1.3影响分析

经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。通过设置简易围挡可使施工场地下风向 TSP 浓度低于北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》

(DB11/501-2007)中其他颗粒物的无组织排放监控点浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

2.水环境污染影响分析

2.1 污染源分析

施工期废水主要来自于施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生少量的施工废水及施工人员产生的生活污水。

2.2 控制措施

(1)施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，需通过有组织收集后上层清液排至市政污水管网，沉淀物质随施工场地内固体废物运至指定地点。

(2)施工场地不设置厨房，施工人员就餐为外购，无餐饮废水产生。施工人员生活污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运送至污水处理厂处理。

2.3 影响分析

施工废水产生量较小，经有组织收集、处理后由环卫部门定期清掏，不会对周围水环境产生不利影响。

3.固体废物影响分析

3.1 污染源分析

施工期固体废物主要为施工垃圾，来源于塔基施工、电缆隧道施工等。

3.2 控制措施

施工垃圾应设置专门的存放地点，设置围挡并进行遮盖，统一外运，不得随意堆弃。

3.3 影响分析

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善安置，不会对周围环境产生不利影响。

4.噪声影响分析

4.1 污染源分析

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，噪声源强在 $89\sim 105\text{dB}(\text{A})$ 之间，产噪设备均置于室外。

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中： L_1 、 L_2 --为距声源 r_1 、 r_2 处的声级值($\text{dB}(\text{A})$)；

r_1 、 r_2 --为距声源的距离(m)；

ΔL --为其它衰减作用的减噪声级(dB(A))。

计算结果参见表 14。

表 14 施工机械噪声强度(1m 处声级)及其对环境的影响预测

施工机械	× (m) 处声压级 dB(A)						标准 dB(A)	
	1	10	20	30	40	50	昼间	夜间
挖掘机	90	70	64	61	58	56	70	55
载重车	90	70	64	61	58	56		
推土机	90	70	64	61	58	56		
翻斗车	90	70	64	61	58	56		
混凝振捣机	100	80	74	71	68	66		
(电锯) 木工机械	105	90	84	81	78	76		

由表 14 可知：在距挖掘机、载重车、推土车等运输施工机械约 10 米处，昼间可以达到 70dB(A) 的要求；在距混凝振捣机施工机械约 35 米处，昼间可以达到 70dB(A)的要求；在距木工机械约 55 米处，昼间可以达到 70dB(A)的要求。

4.2 控制措施

(1) 利用噪声强度随距离增加而衰减的特性，将较强的噪声源尽量设在远离居住区的 地方，并对强噪声源设立临时屏障进行防护；

(2) 采用低噪声设备，加强施工机械的维修、养护，避免设备因部件松动或消声器损坏而加大其工作时声级。

(3) 施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。

4.3 影响分析

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工场界环境噪声 排放标准》(GB12523-2011) 的要求。

5.生态环境影响分析

本项目线路沿线施工过程中主要生态影响为施工可能引起的水土流失及对地表植物的 破坏。

减少施工期生态环境影响的措施如下：

(1) 控制地表剥离程度，减小开挖土石方量和植被破坏，土方尽可能回填，减小建筑 垃圾量的产生；

(2) 清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，即使进行场地平整和植被恢复。

本项目施工期采取以上措施后，可将对环境的影响降至最低。

6.对沿线敏感点的影响分析

本项目施工期对敏感点的环境影响主要为施工扬尘及施工噪声，通过加强施工期扬尘及施工噪声的控制措施，不会对敏感点的影响。

本项目线路跨越永定河引水渠、且位于北京第三厂水源补给区和防护区内，根据勘测资料可知，本项目勘测深度范围内未见地下水。线路沿线地下水位埋藏较深，本项目施工不会对地下水的水质和水量产生影响，也不会改变地下水的流场和水位。

本项目施工期间应制定周密详细的施工计划，包括占地和施工进度安排等。施工过程中不得在河道管理范围内修建任何污染水体环境的临时和永久性设施。加强施工期环境管理，禁止直接或者间接向水体排放污水，倾倒垃圾、渣土和其他固体废弃物；禁止在水体周围堆放、存贮垃圾、渣土和其他固体废弃物。项目施工完成后应及时进行土地平整、恢复绿化等生态恢复性措施。采取以上措施后，本项目施工期不会对上述水环境产生不良影响。

综上所述，本项目施工期应加强对施工现场的管理，严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》[北京市人民政府令（第72号）]，在采取有效的防护措施后，可最大限度地减少施工期间对周围环境的影响。

营运期环境影响分析：

1. 声环境影响分析

本工程营运期架空线路电晕放电和尖端放电会产生噪声。为预测本工程 220kV 架空线路声环境影响，2011 年 10 月 13 日在现状昌怀一/二 220kV 同塔双回线路下布点进行了声环境现状监测，监测结果为：昌怀一/二 220kV 同塔双回线下昼间 51.4dB(A)，夜间 41.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 1 类标准限值的要求，即昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)。

通过类比可预测，本项目架空线路产生的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 1 类标准限值的要求。

2. 电磁环境影响预测分析

2.1 架空线路电磁环境影响预测评价

根据《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)，本工程架空线路电磁环境影响预测评价采用理论计算的方法，同时通过类比测量的方法来验证理论计算结果可靠。

2.1.1 架空线路电磁环境影响理论计算及评价

(1) 架空线路断面选择

根据本工程架空线路架设情况，本工程选取以下 3 个典型断面进行理论计算预测：

- ①同塔双回架空线路段；
- ②同塔四回（220/110）架空线路段；
- ③同塔四回（220/110）架空线路段与门宝、石宝 220kV 线并行段。

(2) 理论计算方法

①工频电场强度理论计算方法

本工程输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度以及无线电干扰场强计算将参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)附录 A、B、C 推荐的计算模式进行。

a 单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

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：

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

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

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

m —导线数目；

ϵ_0 —介电常数；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对导线垂直排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

②工频磁感应强度理论计算方法

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁感应强度。

导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

本项目按同塔双回或四回线路建设，本期挂单回导线，每回各有三相导线，必须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{A1x} + H_{B1x} + H_{C1x} + H_{A2x} + H_{B2x} + H_{C2x}$$

$$H_y = H_{A1y} + H_{B1y} + H_{C1y} + H_{A2y} + H_{B2y} + H_{C2y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

H_{A1x} 、 H_{B1x} 、 H_{C1x} 、 H_{A2x} 、 H_{B2x} 、 H_{C2x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{A1y} 、 H_{B1y} 、 H_{C1y} 、 H_{A2y} 、 H_{B2y} 、 H_{C2y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处磁感应强度合成总量磁场强度(A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B：磁感应强度（T）；

H：磁场强度（H）；

μ_0 ：常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m）。

高压架空线路对工频磁场的影响，主要与导线的高度、相间距和通过导线的电流有关。

③无线电干扰场强理论计算方法

本项目交流架空送电线路无线电干扰根据《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》HJ/T24-1998 附录 C 和《高压架空送电线路无线电干扰计

算方法》DL/T 691-1999 进行计算。

a 基本公式

由下式可计算 0.5MHz 时高压交流架空送电线的无线电干扰：

$$E_i = 3.5g_{\max} + 12r_i - 30 + 33 \lg \frac{20}{D_i}$$

式中： E_i ——无线电干扰，dB(μ V/m)；

r_i ——导线半径，cm；

D_i ——被干扰点(离地面 2m 高)距导线的距离，m；

g_{\max} ——导线表面最大电位梯度，kV/cm。

$$g_{\max} = g \left[1 + (n-1) \frac{d}{R} \right]$$

式中：R——通过次导线中心的圆周半径，cm；

n——次导线根数；

d——次导线直径，cm；

g——导线的平均表面电位梯度，kV/cm。

$$g = \frac{Q}{\pi \epsilon_0 d n}$$

式中：Q——每极导线的等效总电荷。

b 同塔双回线路无线电干扰

对于同塔双回线路，六根导线中每根导线产生的无线电干扰场强可根据基本公式进行计算，并将同名相导线产生的场强几何相加，然后按单回路线路无线电场强计算方法得出同杆双回线路的无线电干扰场强。

$$E_i = 20 \lg \sqrt{\left(10^{\frac{E'_i}{20}} \right)^2 + \left(10^{\frac{E''_i}{20}} \right)^2}$$

式中： E'_i ——第一回的第 i 相导线在预测点处的干扰场强，dB；

E''_i ——第二回的第 i 相导线在预测点处的干扰场强，dB；

E_i ——两回第 i 相导线在预测点处的干扰合成场强，dB。

(3) 理论计算参数

①本项目同塔双回 220kV 线路（不考虑其它并行线路的情况下）

本线路不考虑其它并行线路的情况下，各相导线示意如下：

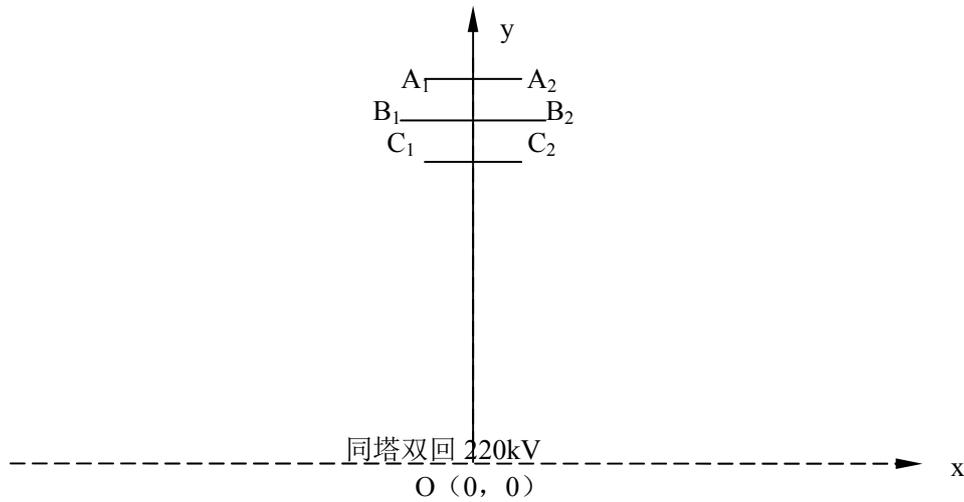


图 6 单独走线计算断面示意图

同塔双回 220kV 线路预测时的参数如下：

次导线半径 $r=1.34\text{cm}$

导线分裂数 $n=2$

2 分裂导线间距 = 40cm

分裂导线排布方向：垂直，不加间隔棒

导线对地电压 $U_a=(133.4+j0)\text{ kV}$

$U_b=(-66.7+j115.5)\text{ kV}$

$U_c=(-66.7-j115.5)\text{ kV}$

各相导线计算坐标如下：

单独走线双回塔	A1(-5.9, 28.4)	B1(-6.9, 21.4)	C1(-5.5, 15)
	A2(5.9, 28.4)	B2(6.9, 21.4)	C2(5.5, 15)
单独走线四回塔	A1(-4.7, 41.1)	B1(-6.2, 34.1)	C1(-5.2, 27.9)
	A2(4.7, 41.1)	B2(6.2, 34.1)	C2(5.2, 27.9)

220kV 导线中最大电流设为 1105A。

②本项目 220kV 线路 EJ13+1~EJ15 段（同塔四回 220kV/预留 110kV）

本项目线路 EJ13+1~EJ15 段为 220kV/预留 110kV 四回线路段，线路与石宝 220kV 双回、门宝 220kV 双回并行段，示意如下：

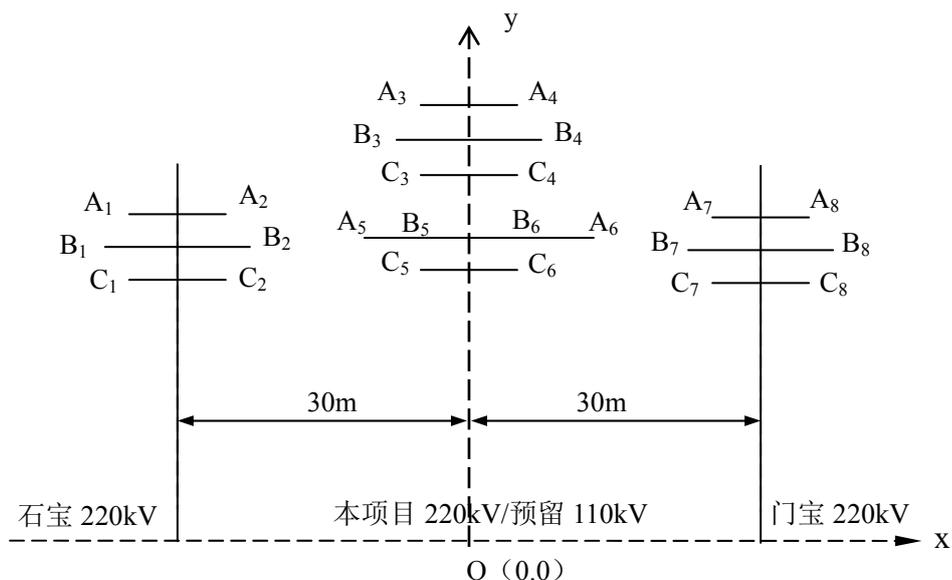


图 7 并行段计算断面示意图

本项目 220kV/110kV 四回回、石宝 220kV 双回、门宝 220kV 双回线路预测时的参数如下：

次导线半径 $r=1.34\text{cm}$

导线分裂数 $n=2$

分裂导线排布方向：垂直，不加间隔棒

2 分裂导线间距 = 40cm

导线对地电压 $U_a=(133.4+j0)\text{kV}$

$$U_b=(-66.7+j115.5)\text{kV}$$

$$U_c=(-66.7-j115.5)\text{kV}$$

预留 110kV 双回线路预测时的参数如下：

导线半径 $r=1.34\text{cm}$

导线对地电压 $U_a=(66.7+j0)\text{kV}$

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

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

各点坐标如下：

石宝 220kV 双回	A1(-36.5, 28.4)	B1(-36.9, 21.4)	C1(-35.5, 15)
	A2(-23.5, 28.4)	B2(-23.1, 21.4)	C2(-24.5, 15)
本项目 220kV/预留 110kV 四回	A3(-5.1, 41.1)	B3(-6.7, 34.1)	C3(-5.7, 27.9)
	A4(5.1, 41.1)	B4(6.7, 34.1)	C4(5.7, 27.9)
	A5(-8.5, 19.9)	B5(-4.5, 19.9)	C5(-5.0, 15)
	A6(8.5, 19.9)	B6(4.5, 19.9)	C6(5.0, 15)
门宝 220kV 双回	A7(36.5, 28.4)	B7(36.9, 21.4)	C7(35.5, 15)
	A8(23.5, 28.4)	B8(23.1, 21.4)	C8(24.5, 15)

以上 220kV 导线中最大电流均设为 1105A，110kV 导线中最大电流均设为 614A。

(4) 理论计算结果及分析

① 本项目双回架空线路理论计算结果及分析

a 理论计算结果

本项目双回架空线路工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强理论计算结果见表 15。由其绘制的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强分布分别见图 8、图 9 和图 10。

表 15 本项目双回架空线路电磁环境影响理论计算结果

与本项目架空线路中心线的距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)	无线电干扰场强 dB[μ V/m] (80%置信度)
-55	0.1711	0.001519	25.5
-54	0.1736	0.001570	25.8
-53	0.1760	0.001623	26.0
-52	0.1784	0.001678	26.3
-51	0.1806	0.001737	26.5
-50	0.1826	0.001798	26.8
-49	0.1844	0.001862	27.0
-48	0.1860	0.001930	27.3
-47	0.1874	0.002001	27.6
-46	0.1884	0.002076	27.8
-45	0.1890	0.002154	28.1
-44	0.1892	0.002237	28.4
-43	0.1889	0.002325	28.7
-42	0.1880	0.002417	29.0
-41	0.1864	0.002515	29.3
-40	0.1840	0.002618	29.6
-39	0.1807	0.002727	29.9
-38	0.1764	0.002842	30.2
-37	0.1708	0.002964	30.5
-36	0.1640	0.003093	30.9
-35	0.1556	0.003230	31.2
-34	0.1456	0.003375	31.6
-33	0.1337	0.003528	32.0
-32	0.1199	0.003690	32.3
-31	0.1042	0.003863	32.7
-30	0.0870	0.004045	33.1
-29	0.0701	0.004239	33.5
-28	0.0586	0.004444	33.9
-27	0.0622	0.004661	34.3
-26	0.0852	0.004891	34.7
-25	0.1223	0.005134	35.1
-24	0.1698	0.005391	35.5
-23	0.2263	0.005661	36.0
-22	0.2918	0.005946	36.4
-21	0.3667	0.006244	36.8
-20	0.4516	0.006555	37.3
-19	0.5470	0.006880	37.7
-18	0.6533	0.007215	38.1
-17	0.7709	0.007560	38.6
-16	0.8998	0.007911	39.0
-15	1.0394	0.008266	39.4
-14	1.1888	0.008619	39.8
-13	1.3465	0.008966	40.2
-12	1.5099	0.009300	40.5
-11	1.6762	0.009615	40.9
-10	1.8416	0.009904	41.2
-9	2.0020	0.010161	41.4
-8	2.1531	0.010381	41.7

-7	2.2910	0.010560	41.9
-6	2.4124	0.010698	42.0
-5	2.5151	0.010797	42.1
-4	2.5980	0.010863	42.2
-3	2.6611	0.010903	42.3
-2	2.7050	0.010924	42.3
-1	2.7307	0.010933	42.4
0	2.7392	0.010935	42.4
1	2.7307	0.010933	42.4
2	2.7050	0.010924	42.3
3	2.6611	0.010903	42.3
4	2.5980	0.010863	42.2
5	2.5151	0.010797	42.1
6	2.4124	0.010698	42.0
7	2.2910	0.010560	41.9
8	2.1531	0.010381	41.7
9	2.0020	0.010161	41.4
10	1.8416	0.009904	41.2
11	1.6762	0.009615	40.9
12	1.5099	0.009300	40.5
13	1.3465	0.008966	40.2
14	1.1888	0.008619	39.8
15	1.0394	0.008266	39.4
16	0.8998	0.007911	39.0
17	0.7709	0.007560	38.6
18	0.6533	0.007215	38.1
19	0.5470	0.006880	37.7
20	0.4516	0.006555	37.3
21	0.3667	0.006244	36.8
22	0.2918	0.005946	36.4
23	0.2263	0.005661	36.0
24	0.1698	0.005391	35.5
25	0.1223	0.005134	35.1
26	0.0852	0.004891	34.7
27	0.0622	0.004661	34.3
28	0.0586	0.004444	33.9
29	0.0701	0.004239	33.5
30	0.0870	0.004045	33.1
31	0.1042	0.003863	32.7
32	0.1199	0.003690	32.3
33	0.1337	0.003528	32.0
34	0.1456	0.003375	31.6
35	0.1556	0.003230	31.2
36	0.1640	0.003093	30.9
37	0.1708	0.002964	30.5
38	0.1764	0.002842	30.2
39	0.1807	0.002727	29.9
40	0.1840	0.002618	29.6
41	0.1864	0.002515	29.3
42	0.1880	0.002417	29.0
43	0.1889	0.002325	28.7
44	0.1892	0.002237	28.4
45	0.1890	0.002154	28.1
46	0.1884	0.002076	27.8

47	0.1874	0.002001	27.6
48	0.1860	0.001930	27.3
49	0.1844	0.001862	27.0
50	0.1826	0.001798	26.8
51	0.1806	0.001737	26.5
52	0.1784	0.001678	26.3
53	0.1760	0.001623	26.0
54	0.1736	0.001570	25.8
55	0.1711	0.001519	25.5

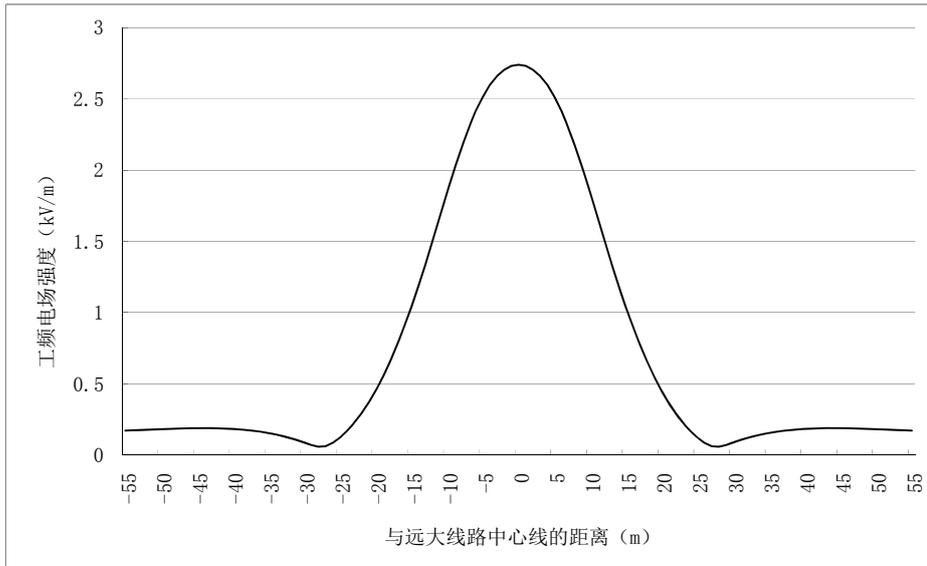


图 8 本项目双回架空线路工频电场强度变化趋势图

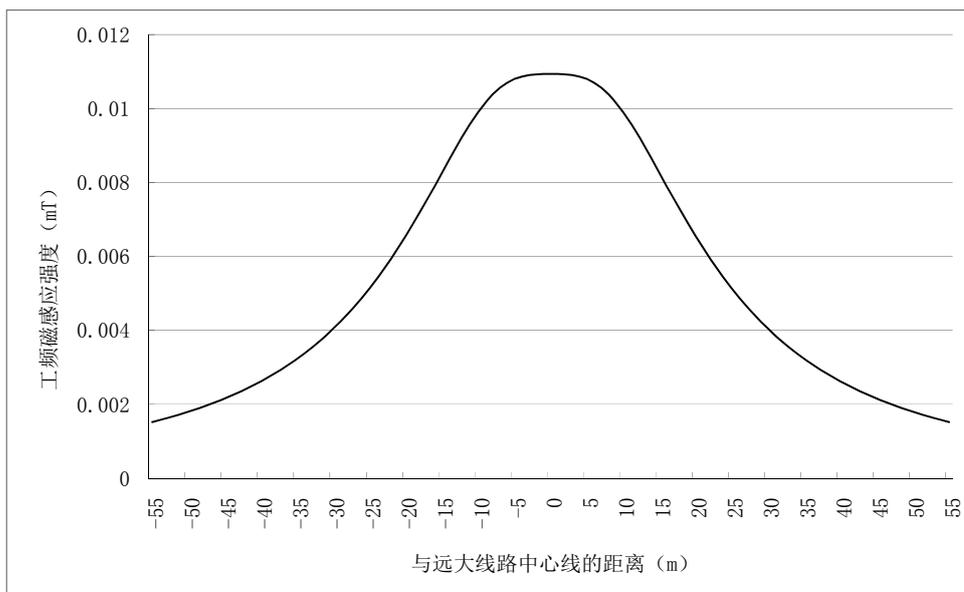


图 9 本项目双回架空线路工频磁感应强度变化趋势图

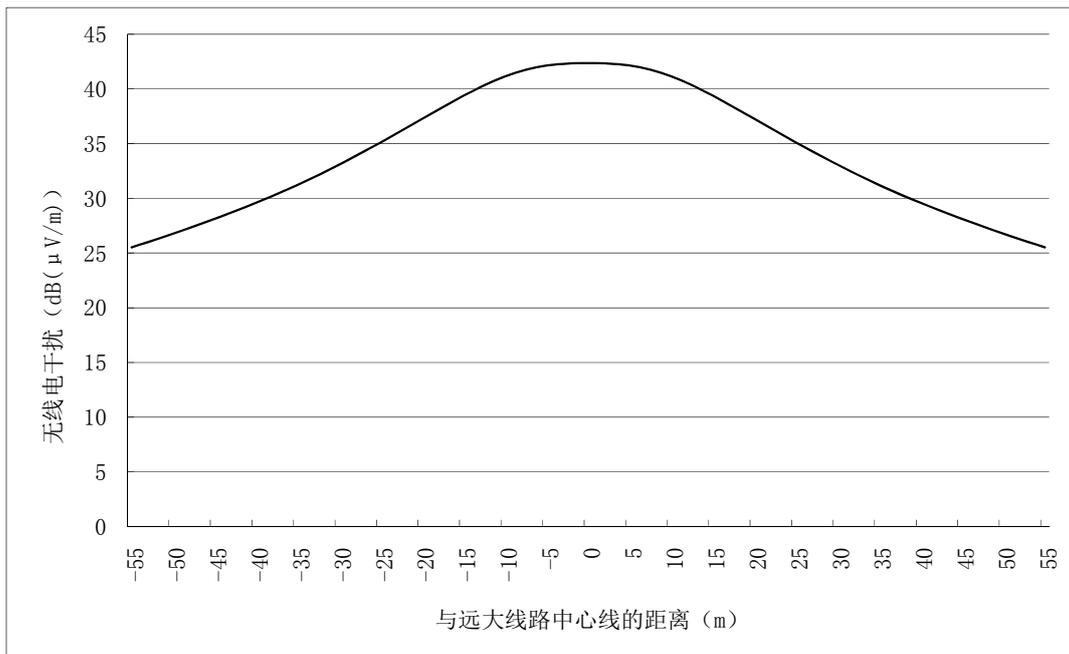


图 10 本项目双回架空线路无线电干扰场强变化趋势图

b 理论计算结果分析

根据预测断面理论计算结果可知，本项目双回架空线路工频电场强度在 0.17118~2.1392kV/m 之间，随着与线路距离的增大呈衰减趋势。其中最大值位于距计算中心坐标水平距离 0m 处，为标准限值的 68.48%。

根据预测断面理论计算结果可知，本项目双回架空线路工频磁感应强度在 0.001519~0.010935mT 之间，随着与线路距离的增大呈衰减趋势。其中最大值位于距计算中心坐标水平距离 0m 处，为标准限值的 10.935%。

工频电场强度、工频磁感应强度均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即暂以 4kV/m 作为居民区工频电场的评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

根据预测断面理论计算结果可知，本项目双回架空线路无线电干扰场强理论计算值在为 25.5~42.4dB (μV/m) 之间，无线电干扰场强随与线路距离的增大呈衰减趋势。在距地表 2.0m 处产生的无线电干扰场强最大值为 42.4 dB(μV/m)，位于距走廊中心线 0-1m 处；在距边相导线 20m 处（即距走廊中心线 26m）降为 34.2dB(μV/m)，满足距 220kV 送电线路边相导线投影外 20m 距离处、测试频率为 0.5MHz、好天气条件下不大于 53dB(μV/m)的要求。

②本项目四回路与石宝 220kV 双回，门宝 220kV 双回并行段理论计算结果及分析

a 理论计算结果

本项目四回路与石宝 220kV 双回，门宝 220kV 双回并行段的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强理论计算结果见表 16。由其绘制的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强分布分别见图 11、图 12 和图 13。

表 16 本项目四回路与石宝线、门宝线并行段电磁环境影响理论计算结果

与远大线路中心线的距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)	无线电干扰场强 dB[μ V/m] (80%置信度)
-85	0.2569	0.002629	27.7
-84	0.2603	0.002701	27.9
-83	0.2636	0.002775	28.1
-82	0.2667	0.002853	28.4
-81	0.2698	0.002934	28.6
-80	0.2726	0.003019	28.8
-79	0.2752	0.003107	29.1
-78	0.2776	0.003200	29.3
-77	0.2797	0.003296	29.5
-76	0.2814	0.003397	29.8
-75	0.2827	0.003502	30.1
-74	0.2835	0.003612	30.3
-73	0.2838	0.003728	30.6
-72	0.2834	0.003849	30.9
-71	0.2823	0.003975	31.1
-70	0.2803	0.004108	31.4
-69	0.2773	0.004247	31.7
-68	0.2732	0.004393	32.0
-67	0.2678	0.004545	32.3
-66	0.2609	0.004706	32.6
-65	0.2523	0.004874	32.9
-64	0.2418	0.005051	33.3
-63	0.2292	0.005236	33.6
-62	0.2142	0.005431	33.9
-61	0.1965	0.005635	34.3
-60	0.1760	0.005849	34.6
-59	0.1526	0.006073	35.0
-58	0.1267	0.006308	35.3
-57	0.0998	0.006554	35.7
-56	0.0777	0.006810	36.1
-55	0.0752	0.007078	36.5
-54	0.1033	0.007356	36.9
-53	0.1533	0.007644	37.3
-52	0.2174	0.007942	37.7
-51	0.2932	0.008249	38.1
-50	0.3801	0.008563	38.5
-49	0.4784	0.008883	38.9
-48	0.5882	0.009205	39.3
-47	0.7097	0.009526	39.7

-46	0.8429	0.009842	40.1
-45	0.9873	0.010149	40.5
-44	1.1419	0.010441	40.9
-43	1.3050	0.010710	41.3
-42	1.4743	0.010949	41.6
-41	1.6467	0.011153	42.0
-40	1.8185	0.011313	42.2
-39	1.9857	0.011424	42.5
-38	2.1439	0.011482	42.7
-37	2.2893	0.011486	42.9
-36	2.4187	0.011438	43.1
-35	2.5299	0.011343	43.2
-34	2.6219	0.011209	43.3
-33	2.6947	0.011044	43.4
-32	2.7492	0.010856	43.5
-31	2.7865	0.010651	43.5
-30	2.8077	0.010433	43.5
-29	2.8133	0.010201	43.5
-28	2.8031	0.009950	43.5
-27	2.7764	0.009673	43.5
-26	2.7326	0.009364	43.5
-25	2.6711	0.009014	43.4
-24	2.5921	0.008621	43.4
-23	2.4969	0.008183	43.3
-22	2.3880	0.007706	43.1
-21	2.2688	0.007196	43.0
-20	2.1435	0.006667	42.8
-19	2.0167	0.006132	42.7
-18	1.8926	0.005611	42.5
-17	1.7755	0.005124	42.3
-16	1.6685	0.004694	42.1
-15	1.5742	0.004344	41.9
-14	1.4944	0.004097	41.8
-13	1.4299	0.003967	41.6
-12	1.3807	0.003954	41.5
-11	1.3461	0.004044	41.4
-10	1.3244	0.004213	41.3
-9	1.3137	0.004433	41.2
-8	1.3117	0.004675	41.1
-7	1.3158	0.004917	41.1
-6	1.3235	0.005143	41.0
-5	1.3329	0.005341	41.0
-4	1.3423	0.005505	40.9
-3	1.3505	0.005632	40.9
-2	1.3566	0.005721	40.9
-1	1.3605	0.005774	40.9
0	1.3618	0.005791	40.9
1	1.3605	0.005774	40.9
2	1.3566	0.005721	40.9
3	1.3505	0.005632	40.9
4	1.3423	0.005505	40.9
5	1.3329	0.005341	41.0
6	1.3235	0.005143	41.0
7	1.3158	0.004917	41.1

8	1.3117	0.004675	41.1
9	1.3137	0.004433	41.2
10	1.3244	0.004213	41.3
11	1.3461	0.004044	41.4
12	1.3807	0.003954	41.5
13	1.4299	0.003967	41.6
14	1.4944	0.004097	41.8
15	1.5742	0.004344	41.9
16	1.6685	0.004694	42.1
17	1.7755	0.005124	42.3
18	1.8926	0.005611	42.5
19	2.0167	0.006132	42.7
20	2.1435	0.006667	42.8
21	2.2688	0.007196	43.0
22	2.3880	0.007706	43.1
23	2.4969	0.008183	43.3
24	2.5921	0.008621	43.4
25	2.6711	0.009014	43.4
26	2.7326	0.009364	43.5
27	2.7764	0.009673	43.5
28	2.8031	0.009950	43.5
29	2.8133	0.010201	43.5
30	2.8077	0.010433	43.5
31	2.7865	0.010651	43.5
32	2.7492	0.010856	43.5
33	2.6947	0.011044	43.4
34	2.6219	0.011209	43.3
35	2.5299	0.011343	43.2
36	2.4187	0.011438	43.1
37	2.2893	0.011486	42.9
38	2.1439	0.011482	42.7
39	1.9857	0.011424	42.5
40	1.8185	0.011313	42.2
41	1.6467	0.011153	42.0
42	1.4743	0.010949	41.6
43	1.3050	0.010710	41.3
44	1.1419	0.010441	40.9
45	0.9873	0.010149	40.5
46	0.8429	0.009842	40.1
47	0.7097	0.009526	39.7
48	0.5882	0.009205	39.3
49	0.4784	0.008883	38.9
50	0.3801	0.008563	38.5
51	0.2932	0.008249	38.1
52	0.2174	0.007942	37.7
53	0.1533	0.007644	37.3
54	0.1033	0.007356	36.9
55	0.0752	0.007078	36.5
56	0.0777	0.006810	36.1
57	0.0998	0.006554	35.7
58	0.1267	0.006308	35.3
59	0.1526	0.006073	35.0
60	0.1760	0.005849	34.6
61	0.1965	0.005635	34.3

62	0.2142	0.005431	33.9
63	0.2292	0.005236	33.6
64	0.2418	0.005051	33.3
65	0.2523	0.004874	32.9
66	0.2609	0.004706	32.6
67	0.2678	0.004545	32.3
68	0.2732	0.004393	32.0
69	0.2773	0.004247	31.7
70	0.2803	0.004108	31.4
71	0.2823	0.003975	31.1
72	0.2834	0.003849	30.9
73	0.2838	0.003728	30.6
74	0.2835	0.003612	30.3
75	0.2827	0.003502	30.1
76	0.2814	0.003397	29.8
77	0.2797	0.003296	29.5
78	0.2776	0.003200	29.3
79	0.2752	0.003107	29.1
80	0.2726	0.003019	28.8
81	0.2698	0.002934	28.6
82	0.2667	0.002853	28.4
83	0.2636	0.002775	28.1
84	0.2603	0.002701	27.9
85	0.2569	0.002629	27.7

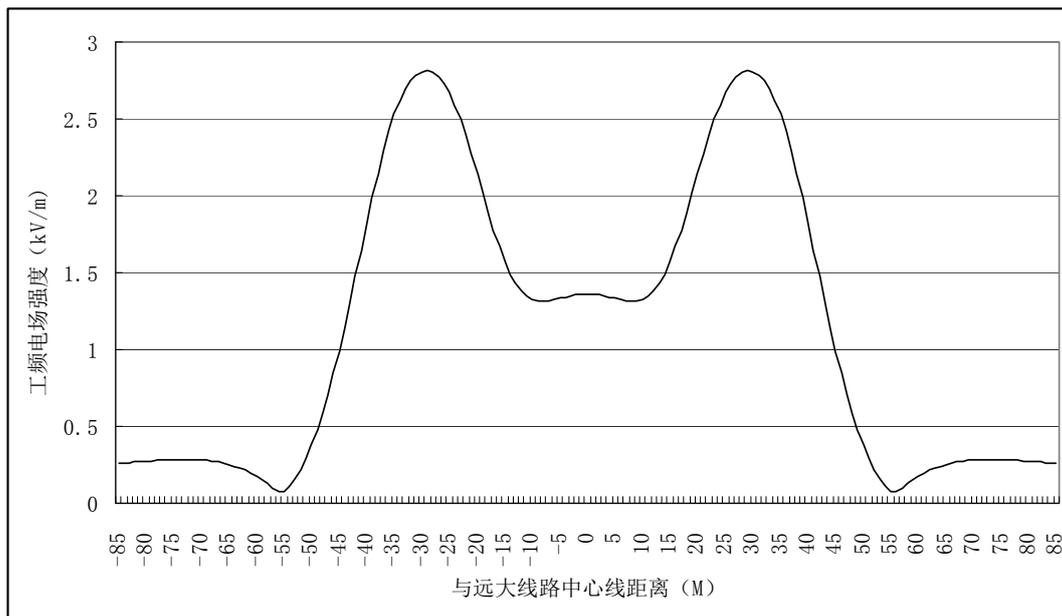


图 11 本项目四回路与石宝线、门宝线并行段工频电场强度变化趋势图

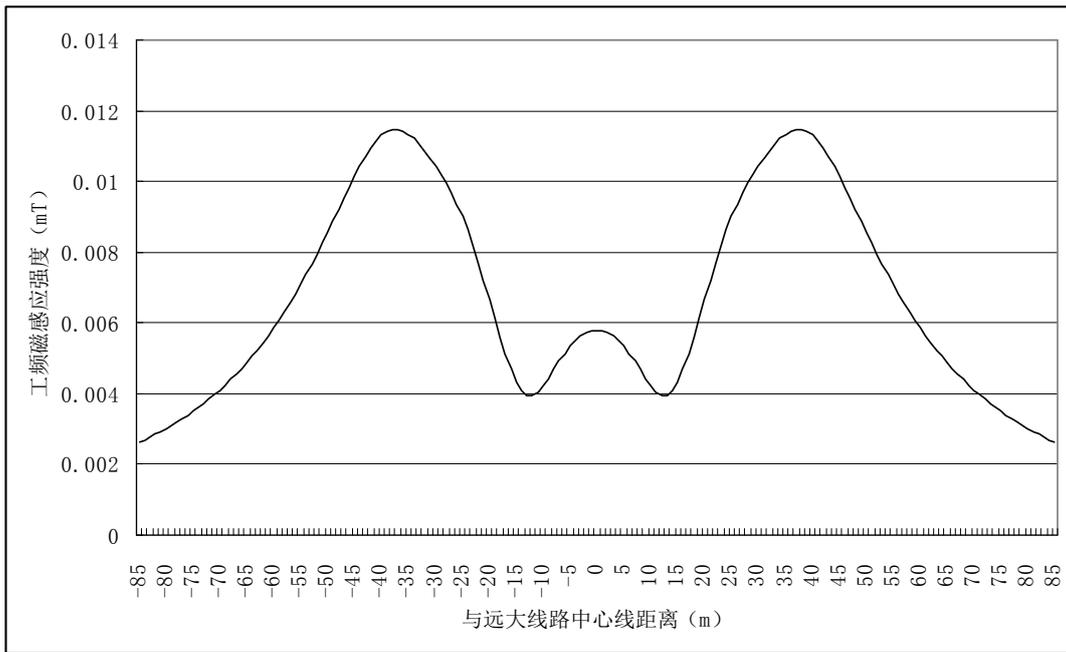


图 12 本项目四回路与石宝线、门宝线并行段工频磁感应强度变化趋势图

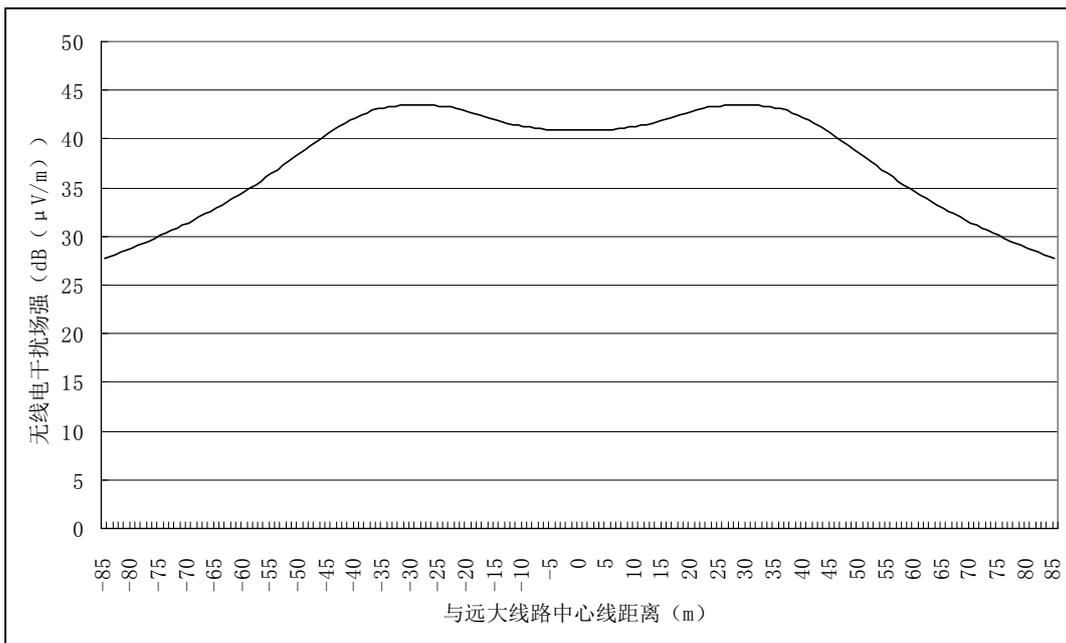


图 13 本项目四回路与石宝线、门宝线并行段无线电干扰场强变化趋势图

b 理论计算结果分析

根据预测断面理论计算结果可知，本项目四回路架空线路与石宝线、门宝线并行段工频电场强度在 0.25698~2.8133kV/m 之间，随着与线路距离的增大呈衰减趋势。其中最大值位于距计算中心坐标水平距离 29m 处，为标准限值的 70.33%。

根据预测断面理论计算结果可知，本项目四回路架空线路与石宝线、门宝线并行段

工频磁感应强度在 0.002629~0.011486mT 之间，随着与线路距离的增大呈衰减趋势。其中最大值位于距计算中心坐标水平距离 0m 处，为标准限值的 11.486%。

工频电场强度、工频磁感应强度均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即暂以 4kV/m 作为居民区工频电场的评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

根据预测断面理论计算结果可知，本项目四回路架空线路与石宝线、门宝线并行段无线电干扰场强在为 27.7~43.5dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) 之间，无线电干扰场强随与线路距离的增大呈衰减趋势。在距地表 2.0m 处产生的无线电干扰场强最大值为 43.5 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，位于距走廊中心线 26~32m 处；在距边相导线 20m 处（即本项目中心线 27m）为 43.5dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，满足距 220kV 送电线路边相导线投影外 20m 距离处、测试频率为 0.5MHz、好天气条件下不大于 53dB($\mu\text{V}/\text{m}$)的要求。

2.2.2 架空线路电磁环境影响类比监测及评价

(1) 架空线路类比监测及分析

① 类比架空线路的选择

根据本项目架空线路架设情况，本次选择了与本项目类似的，位于通州区台湖镇永隆屯村东的现状云台 220kV 双回线路作为本项目拟建 220kV 架空线路的类比监测对象。类比线路与本工程线路采用塔型、导线型号、相序排列、导线分裂数比较相近，所在区域气象条件也比较相似

(2) 类比监测条件

环境条件：晴天，环境温度 14℃，相对湿度 50%，风力 0.5m/s。

测试单位：中国电子工程设计院。

监测时间：2011 年 11 月 3 日。

监测仪器：工频电场强度、工频磁感应强度采用 PMM8053B 工频电磁场分析仪进行监测；无线电干扰场强值现状采用北京无线电仪器二厂生产的 KH3925 型 EMI 测试接收机进行监测。

监测路径及点位采用《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）中推荐的方法：

工频电场强度、磁感应强度的测量：以输电线路档距中央导线驰垂最大处线路中心的地面投影为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，顺序测至边相导线地面投影点外 50m 处止；分别测量离地 1.5m 处的电场强度、磁感应强度。为了解高压走廊内的电磁环境影响，本次监测同时从走廊中心向外进行电磁环境监测。

监测工况：

类比监测期间云台 220kV 双回线路的运行工况情况参见表 17。

表 17 云台 220kV 双回线路类比测试时的运行工况

线路名称	运行电压	运行电流	时间
云台 220kV 线路	I 回	231 kV	2011 年 11 月 3 日
	II 回	231kV	

(3) 类比监测结果及分析

① 工频电磁、工频磁场类比监测结果及分析

云台 220kV 双回线路的类比监测路径上电磁环境影响监测结果见表 18，线路产生

的工频电场强度和工频磁感应强度分布曲线见图 14、图 15。

表 18 云台 220kV 双回线路工频电磁场类比监测数据

序号	监测点位置	测试高度 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)
1	距中心线 0m	1.5	0.9897	0.001898
2	距边相 0m	1.5	1.228	0.001766
3	距边相 5m	1.5	1.172	0.001365
4	距边相 10m	1.5	0.7621	0.000989
5	距边相 15m	1.5	0.4321	0.000675
6	距边相 20m	1.5	0.2218	0.000458
7	距边相 25m	1.5	0.1092	0.000334
8	距边相 30m	1.5	0.05292	0.000233
9	距边相 35m	1.5	0.02616	0.000174
10	距边相 40m	1.5	0.01427	0.000131
11	距边相 45m	1.5	0.01122	0.000104
12	距边相 50m	1.5	0.01026	0.000076

测试地点和位置：云台 220kV 双回线路 72#塔~73#塔之间最低点，上、中、下三层导线对地高度分别约 27.5m、21m、15m。

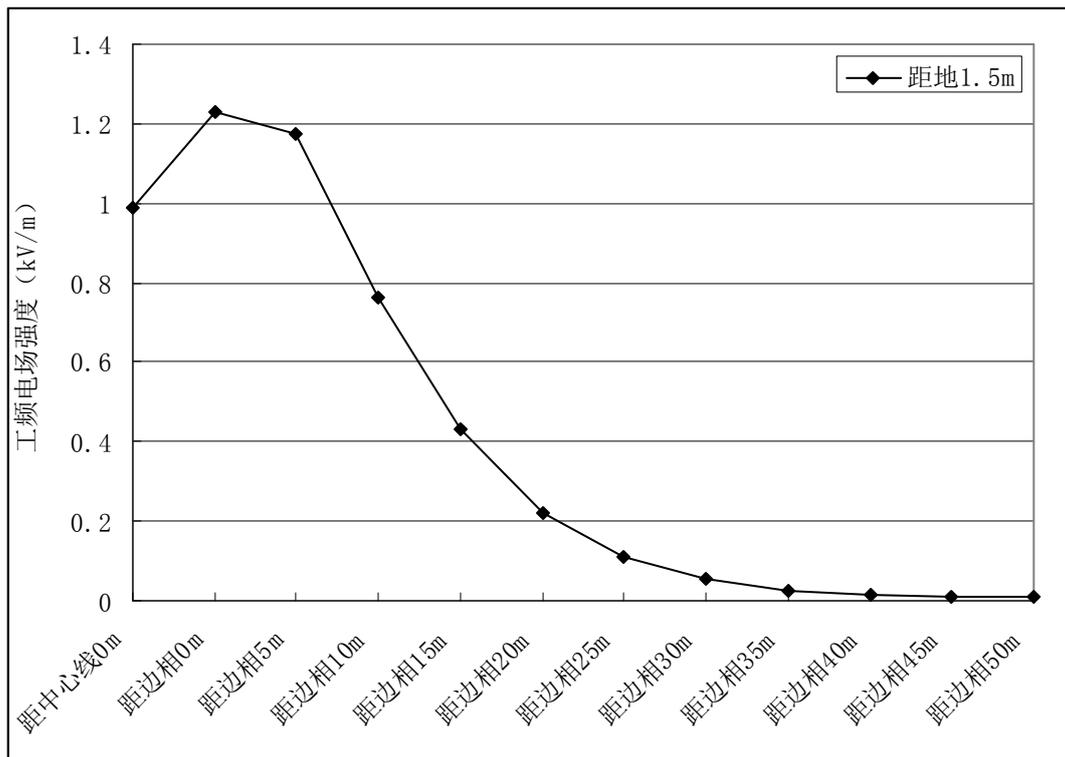


图 14 距地面 1.5m 高度处的工频电场强度分布趋势图

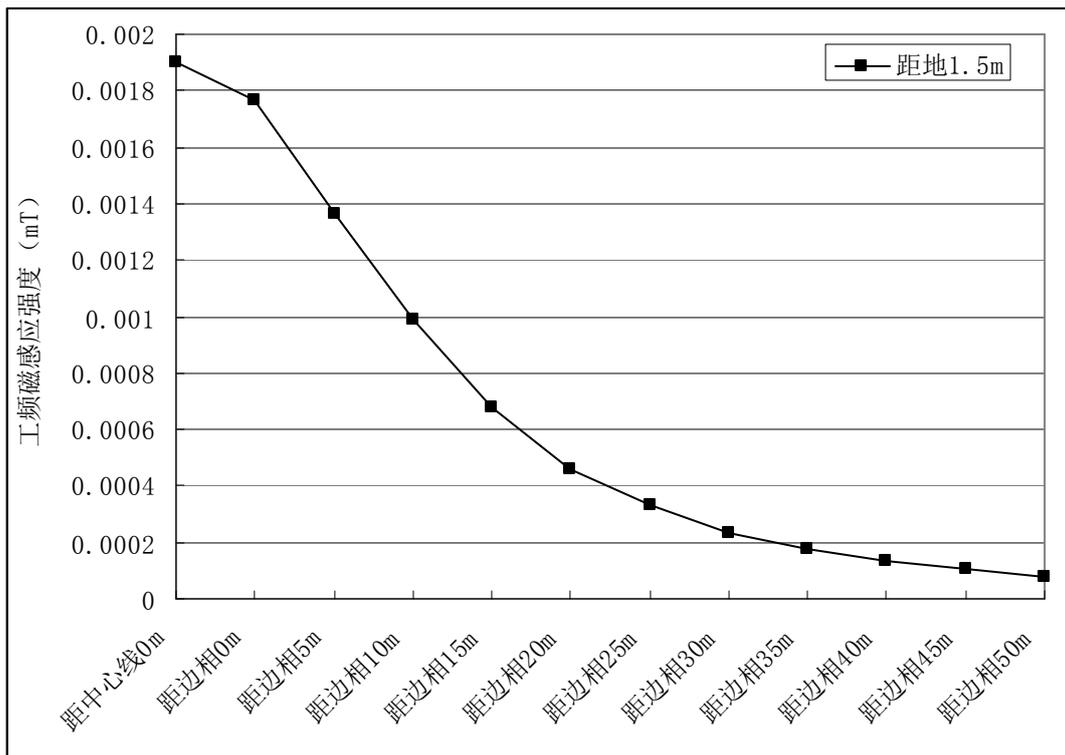


图 15 距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度分布趋势图

由上表和上图可知，云台 220kV 双回线路导线 1.5m 高度处工频电场强度监测值在 0.01026~1.228kV/m 之间，随着与线路距离的增大呈衰减趋势。其中最大值位于边相导线 0m 处，为标准限值的 30.7%。

由上表和上图可知，云台 220kV 双回线路导线 1.5m 高度处工频磁感应强度监测值在 0.000076~0.001898mT 之间，随着与线路距离的增大呈衰减趋势。其中最大值位于走廊中心线 0m 处，为标准限值的 1.90%。

工频电场强度、工频磁感应强度均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即暂以 4kV/m 作为居民区工频电场的评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

② 无线电干扰场强类比监测结果及分析

云台 220kV 同塔双回架空线路无线电干扰场强的无线电干扰场强监测结果见表 19，无线电干扰场强分布趋势见图 16。

表 19 云台 220kV 双回线路无线电干扰类比监测结果

编号	测试地点	测试频率(MHz)	无线电干扰场强 (dB(μ V/m))
1	距中心线 0m	0.5	50.6
2	距边相 0m		48.2
3	距边相 1m		47.4
4	距边相 2m		45.6
5	距边相 4m		45.5
6	距边相 8m		44.7
7	距边相 16m		44.8
8	距边相 20m		43.9
9	距边相 32m		41.7
10	距边相 64m		42.4
11	距边相 128m		42.1

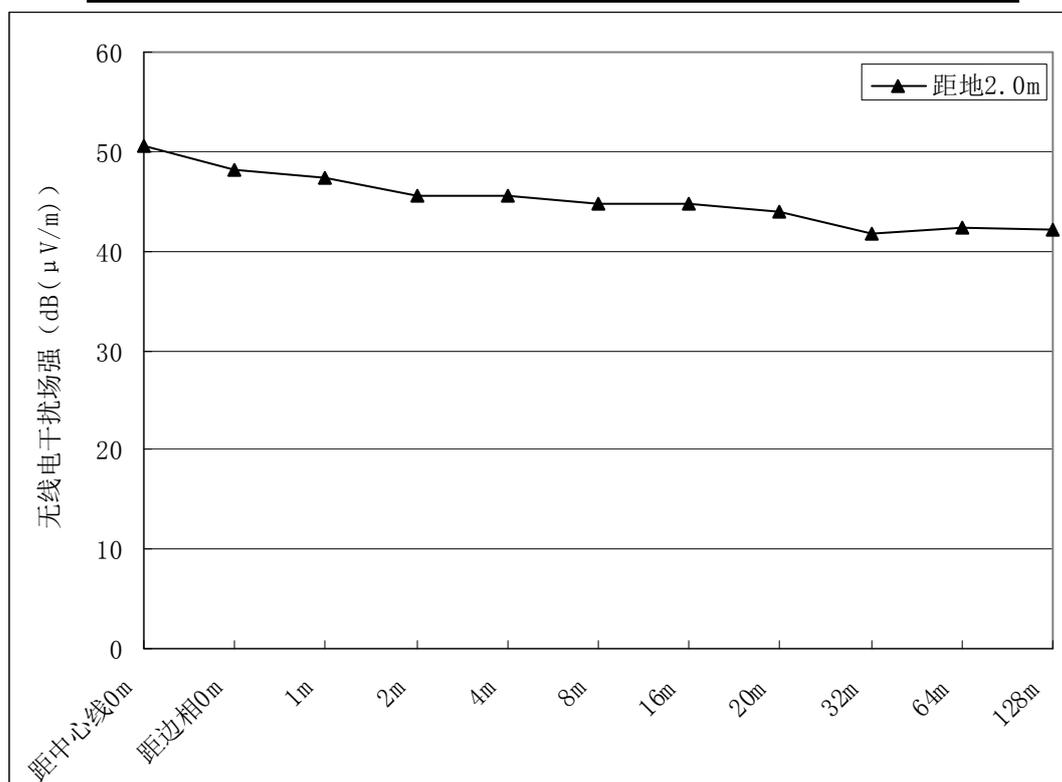


图 15 距地面 2.0m 高度处的无线电干扰场强分布趋势图

从表 19 和图 16 可见，云台 220kV 同塔双回架空线路无线电干扰场强的无线电干扰场强监测值在 41.7~50.6dB(μ V/m)之间，其中最大值出现在线路中心线下。随着与类比线路边相导线距离的增大，无线电干扰场强值呈逐渐降低趋势。在距边相导线 20m 处无线电干扰场强测量值为 43.9dB (μ V/m)，满足距 220kV 送电线路边相

导线投影外 20m 距离处、测试频率为 0.5MHz、好天气条件下不大于 53dB($\mu\text{V}/\text{m}$)的限值要求。

(4) 类比测量与理论计算结果对比分析

现状云台 220kV 双回线路的实际监测路径上工频电场强度监测结果及同等条件下的理论计算结果见表 20。工频电场强度分布曲线见图 17。

表 20 云台 220kV 双回线路工频电场强度实际监测结果和理论计算结果

序号	监测点位置	工频电场强度综合值 (kV/m)	
		类比测量值 (测量高度 15m)	理论计算值 (预测高度 15m)
1	距中心线 0m	0.9897	2.8353
2	距边相 0m	1.228	2.4695
3	距边相 5m	1.172	1.6879
4	距边相 10m	0.7621	0.8952
5	距边相 15m	0.4321	0.3628
6	距边相 20m	0.2218	0.0822
7	距边相 25m	0.1092	0.0969
8	距边相 30m	0.05292	0.1558
9	距边相 35m	0.02616	0.1777
10	距边相 40m	0.01427	0.1798
11	距边相 45m	0.01122	0.1724
12	距边相 50m	0.01026	0.1610

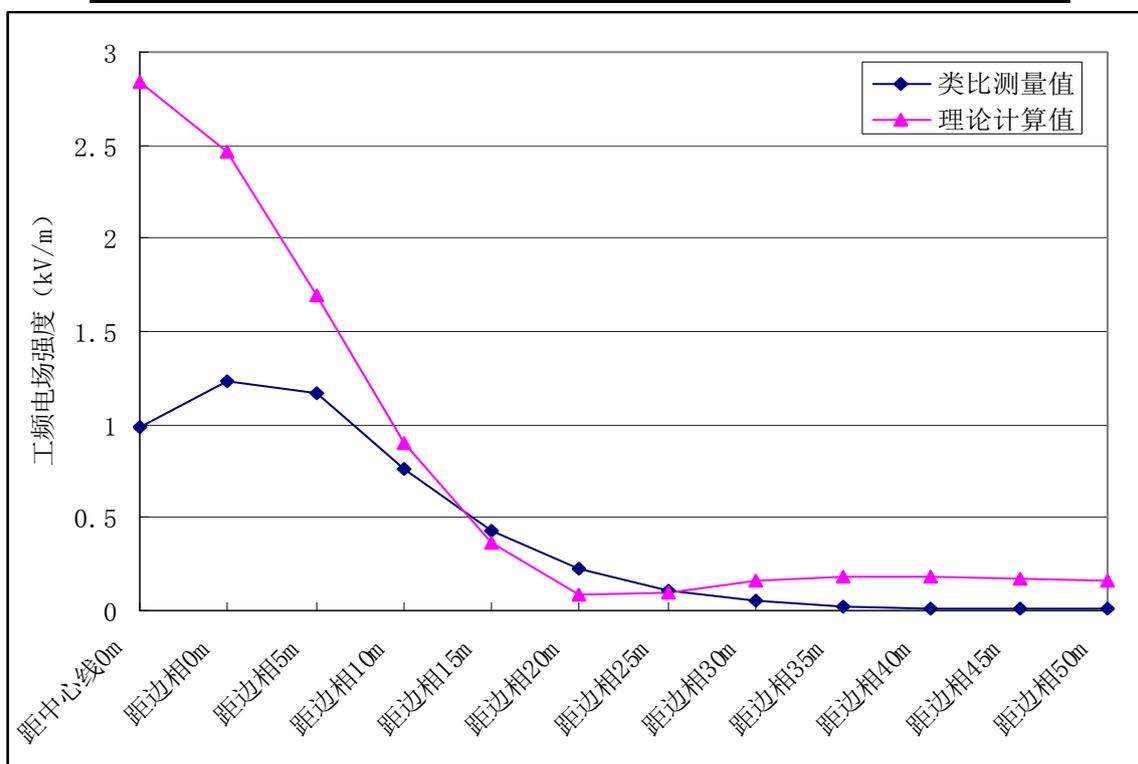


图 17 距地面 1.5m 高度处的工频电场强度分布趋势图

根据上表和上图，现状云台 220kV 双回线路的实际监测和同等条件下的理论计算结果中可以看出，两者工频电场强度的变化趋势基本吻合，随着与边相导线距离的增加呈衰减趋势。通过结果对比证明，本项目采用的 220kV 双回架空线路理论计算结果可靠，可以用于本项目电磁环境影响预测。

2.2.3 架空线路电磁环境影响评价结论

根据理论计算及类比预测可知，本项目架空线路建成后，在线路周围产生的工频电场强度满足 4kV/m 作为居民区工频电场强度评价标准限值的要求；产生的工频磁感应强度满足 0.1mT 作为对公众全天辐射时的工频磁感应强度评价标准限值的要求；无线电干扰场强满足 53dB(μ V/m)标准限值要求。

2.3 电缆线路环境影响预测评价

2.3.1 电缆线路电磁环境影响理论计算及评价

电缆在电缆隧道内敷设，采用两端接地的接地方式，电缆表面产生的电位很小，再经过钢筋混凝土隧道、覆土及金属屏蔽层和铠装层等的屏蔽和衰减，最终在隧道上方地表处产生的工频电场和无线电干扰可以忽略。所以，电缆的电磁环境影响主要为工频磁场的影响，仅对其工频磁感应强度进行预测。

(1) 理论计算方法

根据《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)附录 B，高压送电线下空间工频磁场强度的计算采用“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法。由于土壤的导磁率与空气的导磁率基本相同，并且镜像很深，可以忽略其影响。因此，地下电缆的工频磁场计算方法可采用高压输电线下工频磁场的计算方法。

计算公式如下：

送电导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

双回线路，每回各有三相导线，必须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{A1x} + H_{B1x} + H_{C1x} + H_{A2x} + H_{B2x} + H_{C2x}$$

$$H_y = H_{A1y} + H_{B1y} + H_{C1y} + H_{A2y} + H_{B2y} + H_{C2y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

H_{A1x} 、 H_{B1x} 、 H_{C1x} 、 H_{A2x} 、 H_{B2x} 、 H_{C2x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{A1y} 、 H_{B1y} 、 H_{C1y} 、 H_{A2y} 、 H_{B2y} 、 H_{C2y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处磁场强度合成总量磁场强度(A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式

为： $B=\mu_0H$

式中： B ：磁感应强度(T)； H ：磁场强度(H)； μ_0 ：常数，真空中相对磁导率($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}$ H/m)。

(2) 理论计算参数

本项目新建电缆隧道顶部距地表平均高度约 10m。其中 D-D 断面隧道内为本项目拟建的远大 220kV 双回电缆、预留的 6 回 220kV 电缆、预留 6 回 110kV 电缆及 18 回 10kV 电缆； E-E 断面隧道内为本项目拟建的远大 220kV 双回电缆、预留的 6 回 220kV 电缆、预留 8 回 110kV 电缆及 6 回 10kV 电缆。

本项目远大及预留 220kV 电缆预测时选取的参数：

电缆截面为 1600m^2

导线对地电压 $U_a=(133.4+j0)\text{kV}$

$U_b=(-66.7+j115.5)\text{kV}$

$U_c=(-66.7-j115.5)\text{kV}$

预留 110kV 电缆预测时选取的参数：

电缆截面为 800mm^2

导线对地电压 $U_a=(66.7+j0)\text{kV}$

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

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

以电缆隧道地表面轴向中心线为计算原点，则各点坐标见表 21 和表 22。

表 21 D-D 断面电缆隧道各点计算坐标一览表

预留 110kV 双回	相位	A1	A2	B1	B2	C1	C2
	X 坐标	-0.41	0.41	-0.48	0.48	-0.35	0.35
	Y 坐标	-11.19	-11.19	-11.30	-11.30	-11.30	-11.30
本工程 220kV 双回	相位	A3	A4	B3	B4	C3	C4
	X 坐标	-0.41	0.41	-0.48	0.48	-0.35	0.35
	Y 坐标	-11.59	-11.59	-11.70	-11.70	-11.70	-11.70
海淀-远大 220kV 双回	相位	A5	A6	B5	B6	C5	C6
	X 坐标	-0.59	0.59	-0.77	0.77	-0.42	0.42
	Y 坐标	-12.17	-12.17	-12.62	-12.62	-12.62	-12.62
海淀-昆玉河 220kV 双回	相位	A7	A8	B7	B8	C7	C8
	X 坐标	-0.59	0.59	-0.77	0.77	-0.42	0.42
	Y 坐标	-13.62	-13.62	-14.07	-14.07	-14.07	-14.07
海淀-上庄	相位	A9	A10	B9	B10	C9	C10

220kV 双回	X 坐标	-0.59	0.59	-0.77	0.77	-0.42	0.42
	Y 坐标	-14.57	-14.57	-15.02	-15.02	-15.02	-15.02
预留 110kV 双回	相位	A11	A12	B11	B12	C11	C12
	X 坐标	-2.16	2.16	-2.22	2.22	-2.09	2.09
	Y 坐标	-12.17	-12.17	-12.28	-12.28	-12.28	-12.28
预留 110kV 双回	相位	A13	A14	B13	B14	C13	C14
	X 坐标	-2.16	2.16	-2.22	2.22	-2.09	2.09
	Y 坐标	-12.57	-12.57	-12.68	-12.68	-12.68	-12.68

表 22 E-E 断面电缆隧道各点计算坐标一览表

预留 110kV 双回	相位	A1	A2	B1	B2	C1	C2
	X 坐标	-0.41	0.41	-0.48	0.48	-0.35	0.35
	Y 坐标	-11.19	-11.19	-11.30	-11.30	-11.30	-11.30
本工程 220kV 双回	相位	A3	A4	B3	B4	C3	C4
	X 坐标	-0.41	0.41	-0.48	0.48	-0.35	0.35
	Y 坐标	-11.59	-11.59	-11.70	-11.70	-11.70	-11.70
海淀-远大 220kV 双回	相位	A5	A6	B5	B6	C5	C6
	X 坐标	-0.59	0.59	-0.77	0.77	-0.42	0.42
	Y 坐标	-12.17	-12.17	-12.62	-12.62	-12.62	-12.62
预留 110kV 双回	相位	A7	A8	B7	B8	C7	C8
	X 坐标	-0.41	0.41	-0.48	0.48	-0.35	0.35
	Y 坐标	-13.59	-13.59	-13.70	-13.70	-13.70	-13.70
预留 220kV 双回	相位	A9	A10	B9	B10	C9	C10
	X 坐标	-0.41	0.41	-0.48	0.48	-0.35	0.35
	Y 坐标	-13.99	-13.99	-14.10	-14.10	-14.10	-14.10
预留 220kV 双回	相位	A11	A12	B11	B12	C11	C12
	X 坐标	-0.59	0.59	-0.77	0.77	-0.42	0.42
	Y 坐标	-14.57	-14.57	-15.02	-15.02	-15.02	-15.02
预留 110kV 双回	相位	A13	A14	B13	B14	C13	C14
	X 坐标	-2.16	2.16	-2.22	2.22	-2.09	2.09
	Y 坐标	-12.17	-12.17	-12.28	-12.28	-12.28	-12.28
预留 110kV 双回	相位	A15	A16	B15	B16	C15	C16
	X 坐标	-2.16	2.16	-2.22	2.22	-2.09	2.09
	Y 坐标	-12.57	-12.57	-12.68	-12.68	-12.68	-12.68

本次预测的电流强度设定为：220kV 线路为 1105A，110kV 线路均为 614A。

(3) 理论计算结果及分析

①与 500kV 电缆同隧道段理论计算结果及分析

a 理论计算结果

与 500kV 电缆同隧道段工频磁感应强度理论计算结果见表 23。由其绘制的工频磁感应强度分布见图 18。

表 23 与 500kV 电缆同隧道段工频磁感应强度理论计算结果

距线路中心距离 (m)	工频磁感应强度 (mT)
-50	0.00032
-49	0.00033
-48	0.00035
-47	0.00036
-46	0.00037
-45	0.00039
-44	0.00041
-43	0.00043
-42	0.00044
-41	0.00047
-40	0.00049
-39	0.00051
-38	0.00054
-37	0.00056
-36	0.00059
-35	0.00062
-34	0.00066
-33	0.00069
-32	0.00073
-31	0.00078
-30	0.00082
-29	0.00088
-28	0.00093
-27	0.00099
-26	0.00106
-25	0.00113
-24	0.00121
-23	0.00130
-22	0.00140
-21	0.00151
-20	0.00163
-19	0.00176
-18	0.00191
-17	0.00208
-16	0.00226
-15	0.00246
-14	0.00269
-13	0.00294
-12	0.00321
-11	0.00351

-10	0.00383
-9	0.00418
-8	0.00454
-7	0.00491
-6	0.00528
-5	0.00564
-4	0.00596
-3	0.00623
-2	0.00644
-1	0.00657
0	0.00661
1	0.00657
2	0.00644
3	0.00623
4	0.00596
5	0.00564
6	0.00528
7	0.00491
8	0.00454
9	0.00418
10	0.00383
11	0.00351
12	0.00321
13	0.00294
14	0.00269
15	0.00246
16	0.00226
17	0.00208
18	0.00191
19	0.00176
20	0.00163
21	0.00151
22	0.00140
23	0.00130
24	0.00121
25	0.00113
26	0.00106
27	0.00099
28	0.00093
29	0.00088
30	0.00082
31	0.00078
32	0.00073
33	0.00069
34	0.00066
35	0.00062
36	0.00059
37	0.00056
38	0.00054
39	0.00051
40	0.00049
41	0.00047
42	0.00044

43	0.00043
44	0.00041
45	0.00039
46	0.00037
47	0.00036
48	0.00035
49	0.00033
50	0.00032

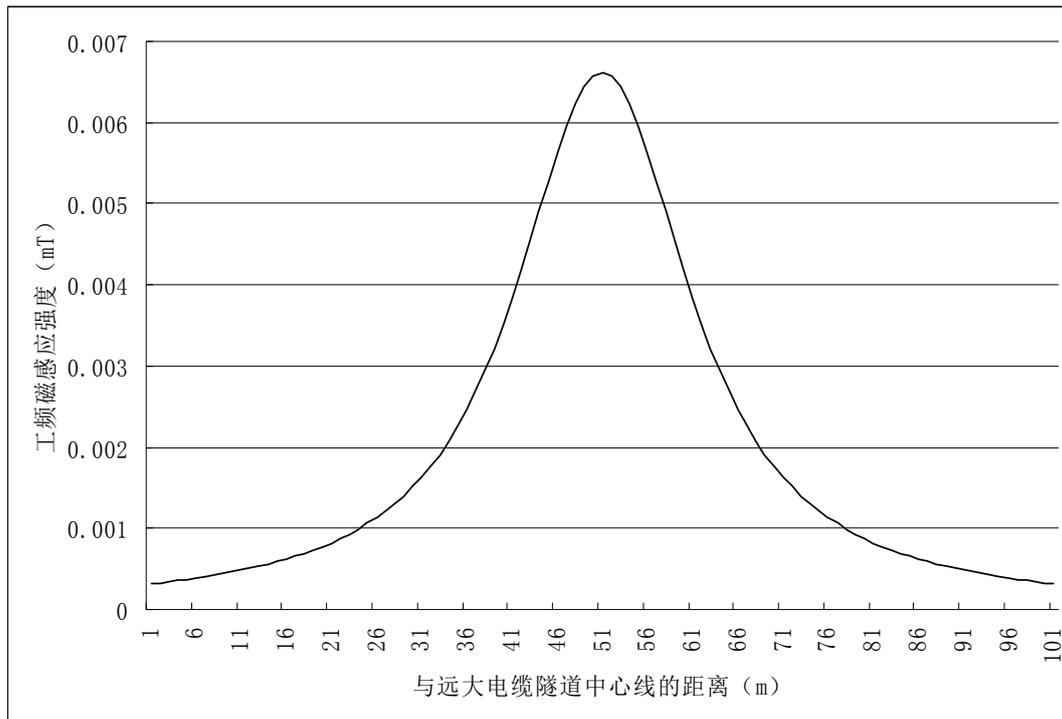


图 18 与 500kV 电缆同隧道段工频磁感应强度变化趋势图

b 理论计算结果分析

根据预测断面理论计算结果可知，与 500kV 电缆同隧道段在地表 1.5m 处产生的工频磁感应强度在 0.00032~0.00661mT 之间，工频磁感应强度随与电缆隧道距离的增大呈衰减趋势。最大值位于电缆走廊地表中心线 0m 处，是 0.1mT 评价标准限值的 6.61%。工频磁感应强度均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

②新建 220kV 电缆段理论计算结果及分析

a 理论计算结果

新建 220kV 电缆段工频磁感应强度理论计算结果见表 24。由其绘制的工频磁感应强度分布见图 19。

表 24 新建 220kV 电缆段工频磁感应强度理论计算结果

距线路中心距离 (m)	工频磁感应强度 (mT)	
	D-D 断面	E-E 断面
-50	0.000267	0.000222
-49	0.000277	0.000230
-48	0.000288	0.000239
-47	0.000299	0.000248
-46	0.000311	0.000258
-45	0.000323	0.000269
-44	0.000337	0.000280
-43	0.000351	0.000292
-42	0.000366	0.000304
-41	0.000382	0.000318
-40	0.000399	0.000332
-39	0.000417	0.000347
-38	0.000436	0.000363
-37	0.000457	0.000380
-36	0.000479	0.000398
-35	0.000502	0.000418
-34	0.000528	0.000439
-33	0.000555	0.000461
-32	0.000584	0.000486
-31	0.000615	0.000512
-30	0.000648	0.000539
-29	0.000684	0.000570
-28	0.000723	0.000602
-27	0.000765	0.000637
-26	0.000811	0.000675
-25	0.000859	0.000716
-24	0.000912	0.000760
-23	0.000970	0.000808
-22	0.001032	0.000860
-21	0.001099	0.000916
-20	0.001172	0.000977
-19	0.001251	0.001043
-18	0.001336	0.001115
-17	0.001429	0.001193
-16	0.001528	0.001276
-15	0.001635	0.001366
-14	0.001750	0.001463
-13	0.001872	0.001566
-12	0.002002	0.001676
-11	0.002139	0.001791
-10	0.002280	0.001911
-9	0.002426	0.002035
-8	0.002574	0.002160
-7	0.002720	0.002284
-6	0.002861	0.002404
-5	0.002992	0.002516
-4	0.003108	0.002616
-3	0.003206	0.002699
-2	0.003279	0.002762

-1	0.003325	0.002801
0	0.003340	0.002814
1	0.003325	0.002801
2	0.003279	0.002762
3	0.003206	0.002699
4	0.003108	0.002616
5	0.002992	0.002516
6	0.002861	0.002404
7	0.002720	0.002284
8	0.002574	0.002160
9	0.002426	0.002035
10	0.002280	0.001911
11	0.002139	0.001791
12	0.002002	0.001676
13	0.001872	0.001566
14	0.001750	0.001463
15	0.001635	0.001366
16	0.001528	0.001276
17	0.001429	0.001193
18	0.001336	0.001115
19	0.001251	0.001043
20	0.001172	0.000977
21	0.001099	0.000916
22	0.001032	0.000860
23	0.000970	0.000808
24	0.000912	0.000760
25	0.000859	0.000716
26	0.000811	0.000675
27	0.000765	0.000637
28	0.000723	0.000602
29	0.000684	0.000570
30	0.000648	0.000539
31	0.000615	0.000512
32	0.000584	0.000486
33	0.000555	0.000461
34	0.000528	0.000439
35	0.000502	0.000418
36	0.000479	0.000398
37	0.000457	0.000380
38	0.000436	0.000363
39	0.000417	0.000347
40	0.000399	0.000332
41	0.000382	0.000318
42	0.000366	0.000304
43	0.000351	0.000292
44	0.000337	0.000280
45	0.000323	0.000269
46	0.000311	0.000258
47	0.000299	0.000248
48	0.000288	0.000239
49	0.000277	0.000230
50	0.000267	0.000222

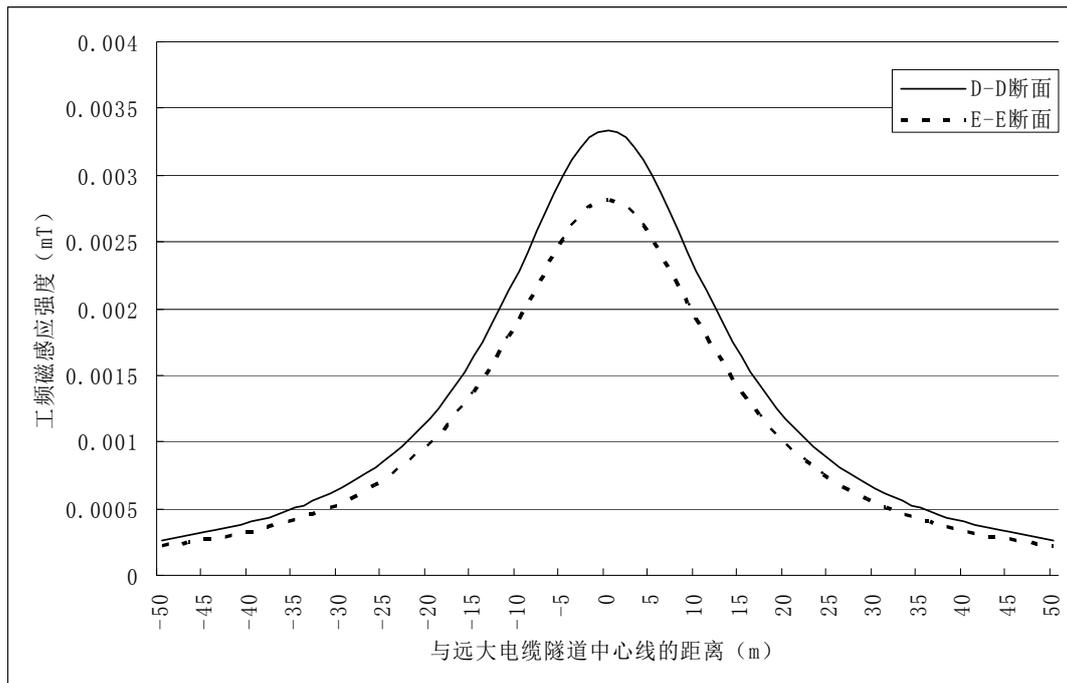


图 19 新建 220kV 电缆段工频磁感应强度变化趋势图

b 理论计算结果分析

根据预测断面理论计算结果可知，新建 220kV 电缆段 D-D 断面和 E-E 断面在地表 1.5m 处产生的工频磁感应强度在 0.000267~0.003340mT 和 0.000222~0.002814mT 之间，工频磁感应强度随与电缆隧道距离的增大呈衰减趋势。最大值位于电缆走廊地表中心线 0m 处，分别是 0.1mT 评价标准限值的 3.34% 和 2.814%。工频磁感应强度均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 中的评价标准，即推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

2.3.2 电缆电磁环境影响类比监测及分析

(1) 电缆线路类比监测及分析

① 类比电缆线路的选择

选择与本项目电缆线路同规模的电缆线路作为类比对象，沿垂直电缆隧道方向进行工频电场强度和工频磁感应强度实际测量，并将测量值与同等条件下的理论计算值进行比较，用以验证本项目理论计算结果可靠。

本次选择了海淀区颐和园北侧现运行的上庄~八里庄和上庄~知春里（简称上八/上春）220kV 双回电缆线路作为实际类比监测及验证计算对象。

② 类比监测方法

工频磁感应强度监测参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）中推荐的方法：以电缆隧道对应的地表中心线为测试原点，沿垂直于隧道方向进行，测点间距为 5m，顺序测至电缆隧道对应的地表中心线外 80m 处为止，分别测量距地面 0m 和 1.5m 高处的工频磁感应强度。

监测位置选择在北五环路功德寺桥南侧沿北五环路辅路向东进行布点，布点示意图见图 20。

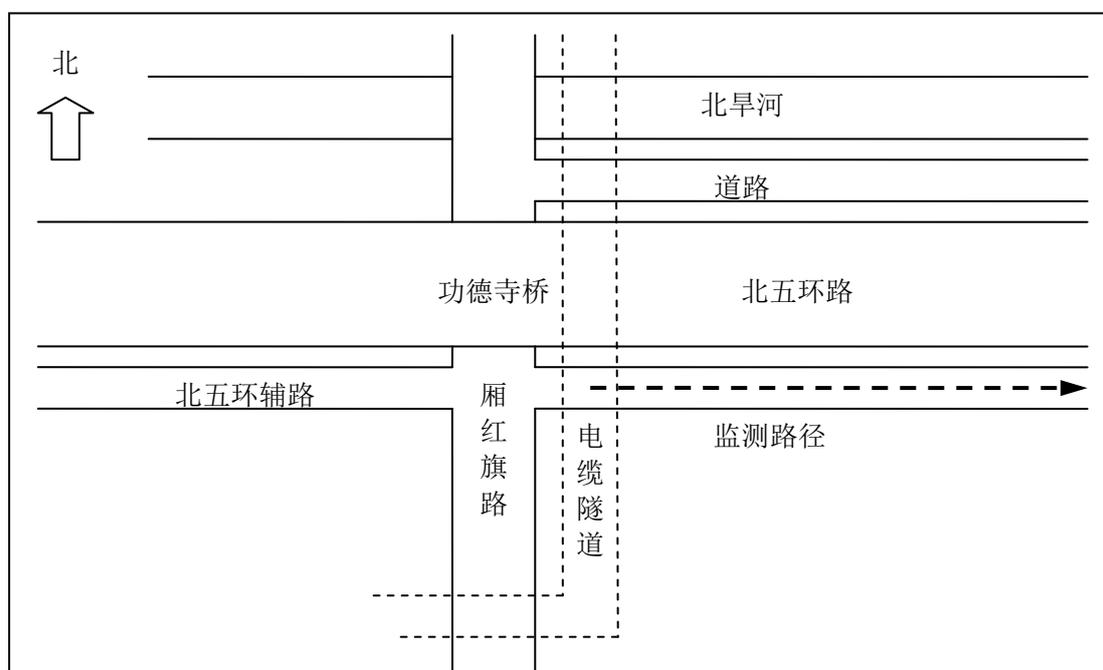


图 20 监测路径示意图

③类比监测仪器、时间及气象条件

类比监测仪器型号为 PMM8053A（探头型号 EHP50C）；电场量程：0.01V/m~100kV/m；磁场量程：1nT~10mT。

监测时间及气象条件见表 25。

表 25 监测时间、气象条件

监测位置	时间	天气	气温	湿度
功德寺桥南侧北五环辅路	2008 年 7 月 24 日 10:00~11:00	晴	31℃	55%

④类比线路运行工况

类比监测时的 220kV 电缆线路运行参数及运行工况见表 26 和表 27。

表 26 电缆线路参数

线路名称	导线型号	导线截面积	隧道顶部距地表深度	导线相序排列	导线相间距	导线埋设深度
上八/上春 220kV 双回电缆	YJLW02-220kV-1×2500	2500mm ²	2.8m	B ₁ B ₂ C ₁ A ₁ A ₂ C ₂	B ₁ B ₂ 约 1.7m, C ₁ C ₂ 约 2.2m, A ₁ A ₂ 约 1.2m	B ₁ 、B ₂ 埋深约 4.87m, C ₁ 、C ₂ 、A ₁ 、A ₂ 埋深均为 5.37m

表 27 电缆线路运行工况

名称	运行电流 (A)
上八 220kV 回路	290
上春 220kV 回路	290

⑤类比监测结果及分析

上八/上春 220kV 双回电缆线路工频磁感应强度实际监测结果及同等条件下的理论计算结果见表 28。由其绘制的工频磁感应强度分布情况见图 21 和图 22。

表 28 上八/上春电缆线路工频磁感应强度实际监测结果和理论计算结果

序号	距电缆隧道对应地表中心线的距离 (m)	工频磁感应强度实测值 (mT)		同等条件下的磁感应强度理论计算值 (mT)	
		距地 0m	距地 1.5m	距地 0m	距地 1.5m
1	0	0.001113	0.000798	0.002146	0.001307
2	2	0.000987	0.000695	0.001903	0.001207
3	5	0.000620	0.000467	0.001158	0.000853
4	10	0.000255	0.000231	0.000468	0.000409
5	15	0.000142	0.000134	0.000233	0.000218
6	20	0.000087	0.000082	0.000137	0.000131
7	25	0.000063	0.000066	0.000089	0.000087
8	30	0.000044	0.000047	0.000063	0.000062
9	35	0.000039	0.000040	0.000046	0.000046
10	40	0.000030	0.000035	0.000036	0.000035
11	45	0.000028	0.000029	0.000028	0.000028
12	50	0.000027	0.000026	0.000023	0.000023

13	55	0.000026	0.000027	0.000019	0.000019
14	60	0.000023	0.000024	0.000016	0.000016
15	65	0.000021	0.000023	0.000014	0.000014
16	70	0.000022	0.000022	0.000012	0.000012
17	75	0.000018	0.000021	0.000010	0.000010
18	80	0.000022	0.000018	0.000009	0.000009

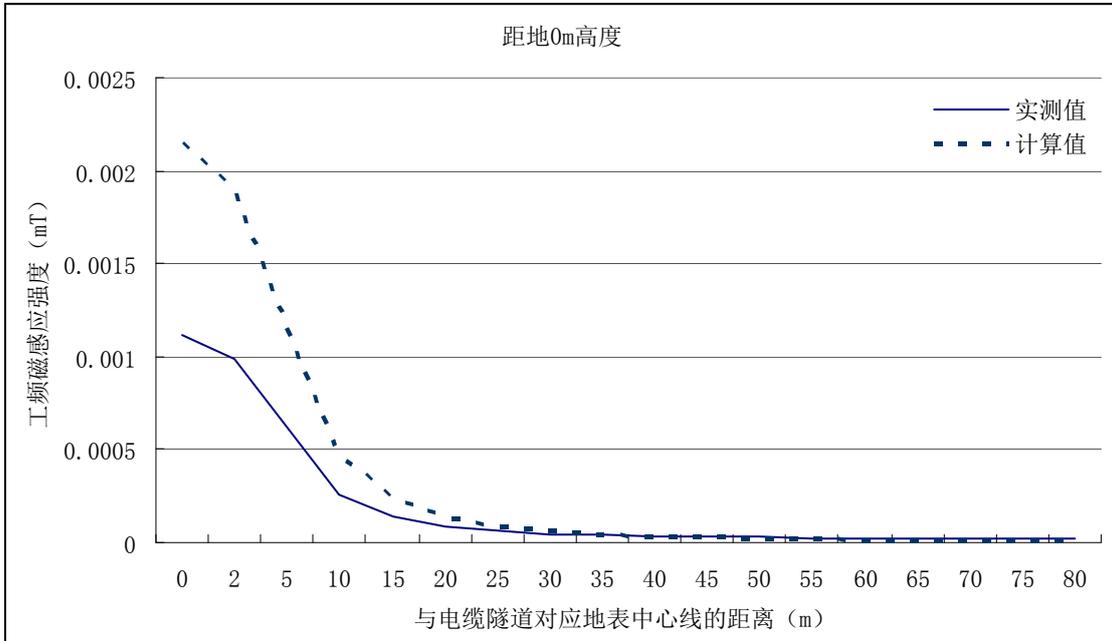


图 21 距地 0m 处的工频磁感应强度分布趋势图

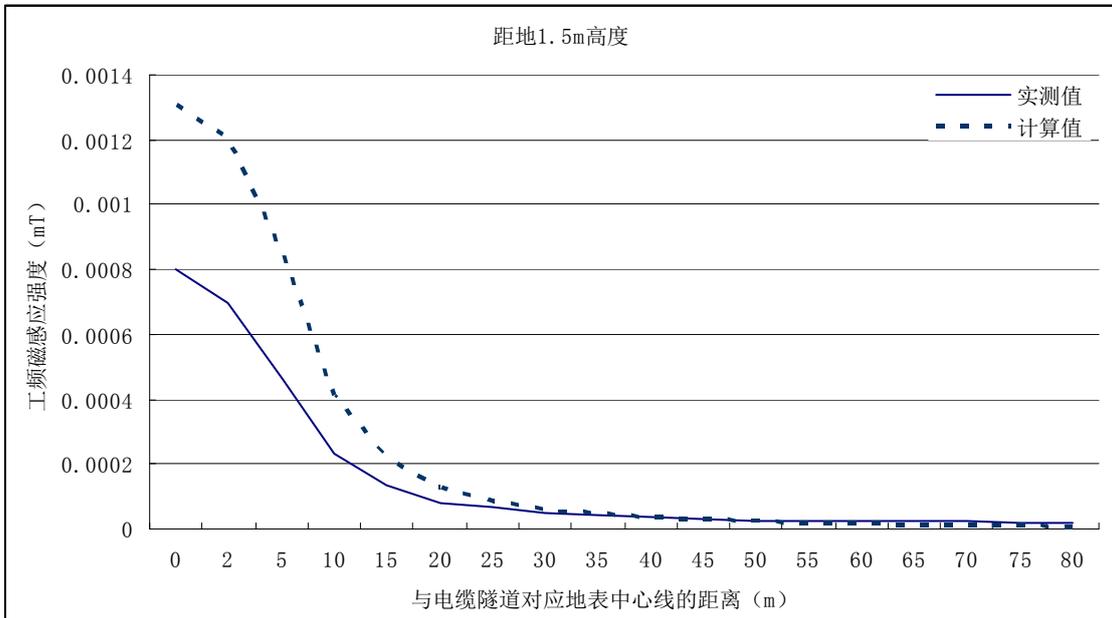


图 22 距地 1.5m 处的工频磁感应强度分布趋势图

根据表 29 及图 21 和图 22，对上八/上春 220kV 双回电缆线路进行的实际监测结果和同等条件下的理论计算结果可以看出，两者的工频磁感应强度变化趋势基本吻合，随着与电缆隧道对应地表中心线的距离增加呈衰减趋势；在电缆隧道附近理论计算值高于实际监

测值，这主要是由于电缆隧道采用钢筋混凝土结构，对工频磁感应强度产生一定的衰减作用。通过结果对比充分说明，本项目电缆线路的理论计算结果可靠。

2.3.3 电缆线路电磁环境影响评价结论

根据理论计算及类比预测可知，本项目电缆线路建成后，产生的工频磁感应强度满足0.1mT作为对公众全天辐射时的工频磁感应强度评价标准限值的要求。

2.3 敏感点预测评价

根据电磁环境理论计算结果，拟建线路对现状各环境敏感点处的电磁环境影响预测结果见表 29。

表 29 现状环境敏感点处的电磁环境影响预测结果一览表

编号	环境敏感点名称	与拟建线路的最近距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)
◆1	福寿岭村	地下穿越	—	0.00661
◆2	杜家坟村	电缆北侧约 3m	—	0.003206
◆3	四季青敬老院	电缆东侧约 17m	—	0.001429
◆4	佟家坟村	电缆北侧约 15m	—	0.001366
◆5	郦城小区	电缆东侧约 25m	—	0.000716
◆6	常青园小区	电缆东侧约 5m	—	0.002516
◆7	东冉村	电缆西侧约 28m	—	0.000602
评价标准		以 4kV/m 为居民区工频电场评价标准，以 0.1mT 为对公众全天辐射时的工频磁感应强度评价标准。		

本项目环境敏感点全部位于电缆线路段，电缆线路在运行期间会产生一定强度的电磁环境影响。电缆在电缆隧道内敷设，采用两端接地的接地方式，电缆表面产生的电位很小，再经过钢筋混凝土隧道、覆土及金属屏蔽层和铠装层等的屏蔽和衰减，最终在隧道上方地表处产生的工频电场和无线电干扰可以忽略。所以，电缆的电磁环境影响主要为工频磁场的影响。

根据表 29 可以看出：本项目在各环境敏感点处工频磁感应强度理论计算值为 0.000602~0.00661mT。均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

3.1 施工期的环境管理和监督

根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本项目环境管理和环境监测计划，其中施工期措施如下：

- (1)本项目施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施；
- (2)本项目工程管理部门应设置专门人员进行检查。

3.2 运行期的环境管理和监督

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员以不少于 1 人为宜，该部门的职能为：

- (1)制定和实施各项环境监督管理计划；

(2)建立电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3)经常检查环保设施情况，及时处理出现的问题；

(4)协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

(5)本项目环保设施与输电线路工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

3.3 环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应对对周围环境的影响进行监测或调查。电磁环境影响监测内容如下：

(1)监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强。

(2)监测点位：预测断面及环境敏感点处。

(3)监测时间：竣工验收时及有投诉情况时。

3.4 环保设施竣工验收内容及要求

本项目完工后，企业应向当地环保部门提出试生产申请，试生产申请经环境保护行政主管部门同意后，建设单位方可进行试生产。当自试生产之日起3个月内，向有审批权的环境保护行政主管部门申请该建设项目竣工环境保护验收，同时提交环境保护验收监测报告。严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。

本项目环保设施验收内容及要求见表30。

表 30 本项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

类别	污染源	监测位置	治理措施	监测项目	验收标准及要求
电磁环境	输电线路	预测断面及环境敏感点处	架空线路严格按照有关规程和规范进行设计,合理选择导线类型和塔型,控制导线对地高度,尽量减少路径走廊宽度。	工频电场强度、工频磁感应强度	执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准,即暂以 4kV/m 作为居民区工频电场的评价标准,推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。
		边导线外 20m 处	电缆线路电缆埋深和地表覆土厚度,设置有效的金属屏蔽层和铠装	无线电干扰场强度	执行《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)中的规定,220kV 边相导线外 20m 处、测试频率为 0.5MHz,好天气条件下不大于 53dB(μV/m)。
声环境	输电线路	线路边相导线下	—	等效连续 A 声级	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关标准限值。
生态环境	线路施工	线路沿线	控制地表剥离程度,减小开挖土石方量和植被破坏;清除多余的土方和石料,严禁就地倾倒覆压植被,及时进行土地平整和植被恢复。	水土流失、植被	生态环境保护措施落实情况。

4. 公众参与分析

4.1 公众参与的依据和目的

依据《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环境保护部办公厅文件，环办[2008]70号），本项目在环境影响评价过程中参照《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局2006年2月14日，环发2006[28号]）进行公众参与工作。

通过公众参与工作，公开本项目环境信息，使公众了解建设项目，加强建设单位和公众的沟通，有助于本项目的建设取得周围群众的理解和支持；同时，将公众对项目的各种意见体现出来，建设单位和环评单位将认真考虑公众意见，并附具对公众意见采纳或不采纳的说明，为项目决策提供依据。

公众参与实行公开、平等、广泛和便利的原则。

4.2 公众参与方式

受建设单位委托，环评单位采用公开环境信息、征求公众意见两种方式进行本项目的公众参与工作。在本项目公众参与过程中，得到了沿线单位和个人的支持与配合。

4.2.1 公开环境信息方式

本工程公开环境信息分为第一次公开环境信息、第二次公开环境信息、网上公示环境影响报告简本。

（1）第一次公开环境信息

评价单位于2012年10月31日在本工程线路沿线单位采取张贴公告的方式进行第一次环境信息公开，公告张贴位置主要为环境敏感点。公告张贴起止时间为2012年10月31日~2012年11月13日，共10个工作日。

公告张贴现场照片如下：





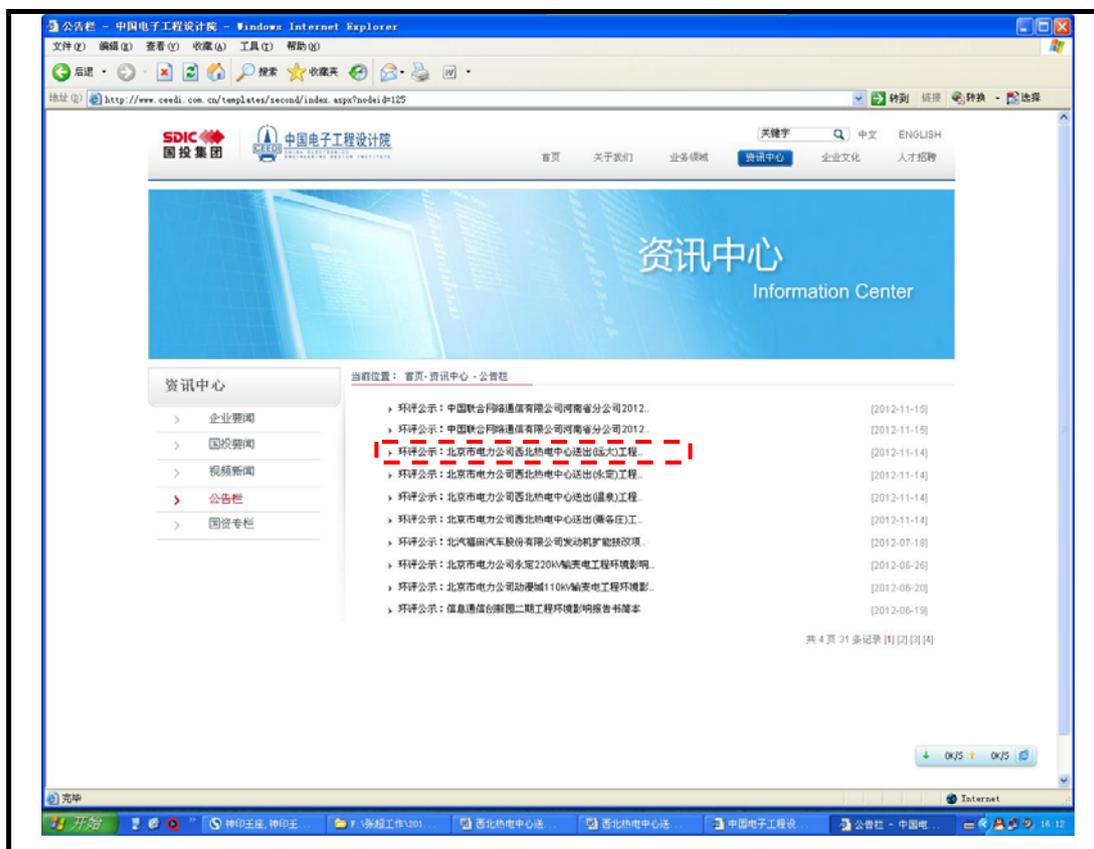


第二次公示期间未收到公众反馈意见。

(3) 网上公示环境影响报告简本

本次评价于 2012 年 11 月 14 日起，将《西北热电中心送出（远大）工程环境影响报

告表》(简本)置于评价单位网站上 (<http://www.ceedi.com.cn/templates/second/index.aspx?nodeid=125>) 公示。公示起止时间为 2012 年 11 月 14 日~2012 年 11 月 27 日, 供公众查阅。相关网页如下:



4.2.2 征求公众意见

(1) 调查方法

本工程调查公众意见采取了发放征询意见表的方式, 调查内容的设计遵循简单、通俗、明确、易懂的原则。

(2) 调查对象及时间

本次公众调查的对象为受建设项目影响的公民。

环评单位在第二次环境信息公开期间即 2012 年 11 月 14 日~11 月 27 日期间, 向本工程沿线有关居民发放了 68 份“西北热电中心送出(远大)工程环境影响评价公众参与调查表”。

(3) 调查内容

《西北热电中心送出(远大)工程环境影响评价公众参与调查表》内容如下。

西北热电中心送出（远大）工程环境影响评价公众参与调查表

建设单位严格按照相关程序进行本项目建设，在建设前须进行环境影响评价工作，并在通过建设项目竣工环境保护验收后投入正式运营。根据相关规定，现将“西北热电中心送出（远大）工程”基本情况介绍如下，征求您的意见。

本项目建设内容为：

（1）自西北热电中心大唐高井电厂架设双回新建架空线路，全长合计约2×4.55km（其中220kV双回路长约1.55km，220/110kV四回路塔挂220kV双回线约3.0km）。至拟建模式口220kV电缆终端站，在该电缆终端站实现架空线与电缆的转接。

（2）自拟建模式口220kV电缆终端站至拟建远大220kV变电站新建双回（2×11.76km）电缆线路，新建电缆线路在模式口500kV电缆终端站至海淀500kV变电站段与海淀500kV电缆同路径、同隧道敷设，在拟建模式口220kV电缆终端至模式口500kV电缆终端站（约0.2km）、海淀500kV变电站至远大220kV变电站（约5.2km）需新建电缆隧道。

本工程营运期主要环境影响为电磁环境影响（包括工频磁场及无线电干扰）。经预测，本工程电磁环境影响满足相关评价标准限值要求。

请您在以下征询问题的选项□处画√。

姓名		性别		年龄		联系电话	
单位或住址				职业			
文化程度	小学□	初中□	高中□	大专□	本科及以上□		
1. 您对环境现状是否满意？							
满意□ 较满意□ 不满意□							
2. 您认为目前当地存在的主要环境问题是？							
没有问题□ 大气污染□ 水污染□ 噪声□ 电磁环境影响□ 生态环境影响□							
3. 您认为本工程的建设对当地产生的主要环境影响是？							
没有影响□ 大气影响□ 水影响□ 噪声影响□ 电磁环境影响□ 生态环境影响□							
4. 您认为本工程营运期需加强哪方面的环境保护措施？							
不需要□ 声环境□ 电磁环境□ 水环境□ 固体废物□ 生态环境影响□							
5. 从环保角度出发，您对本工程的建设所持的基本态度？							
同意□ 无所谓□ 不同意□							
不同意原因：							
6. 您对本工程的建设有何环保方面的建议和要求？							
答：							

填表日期： 年 月 日

（4）调查问卷统计结果

①调查问卷发放及回收统计

本次调查期间共发放调查问卷 68 份，收回 68 份。问卷回收率 100%，有效问卷 68

份。

②调查问卷统计

根据调查问卷统计，共有 61 人（89.7%）同意本项目建设，有 7 人（10.3%）对本项目建设持无所谓态度，没有人不同意本项目建设。调查对象基本情况及调查结果统计见表 31、表 32，表 33。

表 31 调查对象统计一览表

序号	敏感点名称	调查人数	同意	无所谓	不同意	备注
1	福寿岭村	5	5	0	0	
2	杜家坟村	13	13	0	0	
3	四季青敬老院	0	0	0	0	
4	佟家坟村	12	12	0	0	
5	郟城小区	0	0	0	0	
6	常青园小区	9	6	3	0	
7	东冉村	17	13	4	0	
8	现代建筑材料公司家属楼	12	12	0	0	
	总计	68	61	7	0	

表 32 调查对象基本情况统计表

性别	男	女				
占总人数的比例 (%)	47.1	52.9				
年龄	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	≥60
占总人数的比例 (%)	1.5	22.0	26.5	11.8	23.5	14.7
文化程度	小学	初中	高中	大专	大学及以上	
占总人数的比例 (%)	25.0	41.2	20.6	10.3	2.9	

表 33 问卷调查结果统计表

序号	调查问题	选择项	选择该项的人数	占调查问卷总数的百分比 (%)
1	您对环境质量现状是否满意？	满意	37	54.4
		较满意	23	33.8
		不满意	8	11.8
2	您认为目前当地存在的主要环境问题是？	没有	48	70.6
		大气污染	4	5.9
		水污染	14	20.6
		噪声	14	20.6
		电磁环境影响	1	1.5
		生态环境影响	2	2.9
3	您认为本工程建设对您产生的主要环境影响是？	没有影响	54	79.4
		大气影响	0	0
		水影响	1	1.5
		噪声影响	9	13.2
		电磁环境影响	5	7.4
		生态环境影响	0	0

4	您认为本工程建设需加强哪方面的环境保护措施？	不需要	48	70.6
		大气环境	0	0
		水环境	2	2.9
		声环境	9	13.2
		电磁环境	8	11.8
		生态环境影响	3	4.4
5	从环保角度出发，您对本工程的建设所持的基本态度？	同意	61	89.7
		无所谓	7	10.3
		不同意	0	0
6	对本工程的建设有何环保方面的建议和要求	没有人提出具体的建议和要求	0	0

4.2.3 调查结果及分析

在 68 份有效调查问卷中，没有人提出具体的建议和要求。根据调查问卷统计，有 61 人（89.7%）同意本项目建设，有 7 人（10.3%）对本项目建设持无所谓态度，没有人不同意该项目建设。

4.3 公众参与结论

本工程公众参与采用了公开环境信息、征求公众意见两种方式进行。公开环境信息采取在本工程线路沿线单位张贴公告及网上公示环境影响报告简本的方式，征求公众意见采取发放公众意见调查问卷的方式。

第一次公开环境信息公示自 2012 年 10 月 31 日至 2012 年 11 月 13 日共 10 个工作日，无公众就本项目建设发表意见。

第二次公开环境信息公示自 2012 年 11 月 14 日至 2012 年 11 月 27 日共 10 个工作日，无公众就本项目建设发表意见。

本项目网上公示环境影响报告简本自 2012 年 11 月 14 日至 2012 年 11 月 27 日，无公众就本项目环境影响报告简本发表意见。

本次调查共发放调查问卷 68 份，收回 68 份。其中，有效问卷 68 份。根据调查问卷统计，有 61 人（89.7%）同意本项目建设，有 7 人（10.3%）对本项目建设持无所谓态度，没有人不同意该项目建设。

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 污染物	—	—	—	—
固体 废物	—	—	—	—
噪 声	输电线路	噪声	—	达标排放
其 他	电磁环境影响： 严格按照有关设计规程和规范进行设计，合理选择导线类型及塔型，控制导线对地高度和走廊宽度，经采取以上措施后，本项目线路沿线的工频电场强度可以满足4kV/m标准限值要求，工频磁感应强度满足0.1mT标准限值要求。在距离220kV边相导线投影外20m处，无线电干扰场强满足53dB（ $\mu\text{V}/\text{m}$ ）标准限值要求。			
生态保护措施及预期效果 本项目建成后，输电线路沿线应及时对塔基周围等进行地表植被恢复，防止水土流失。通过以上措施，可以避免对沿线环境产生不利影响。				

结论与建议

1 项目概况

本项目总投资约 107243 万元，其中环保投资约 150 万元，占投资总额的 0.14%，主要用于施工期环保措施、土地平整以及地表植被恢复等。

本项目为 220kV 输电线路工程，采用架空+电缆混合方式建设，线路路径长约 16.26km，起点为西北热电中心高井电厂北侧配电楼，终点为远大 220kV 变电站，具体为：

(1) 架空线路工程

自西北热电中心大唐高井电厂配电楼~拟建模式口 220kV 电缆终端站新建双回架空线路。路径长约 4.5km。

(2) 电缆线路工程

自拟建模式口 220kV 电缆终端站~远大 220kV 变电站新建双回电缆线路，路径长约 11.76km。

2 环境质量现状

2.1 大气环境质量现状

根据北京市环境保护局 2014 年 2 月 14 日至 2 月 28 日石景山古城监测子站的空气质量日报，环境空气首要污染物为细颗粒物，空气质量状况为 1 天优、2 天良、2 天轻度污染、2 天重度污染、8 天严重污染。

根据北京市环境保护局 2014 年 2 月 14 日至 2 月 28 日海淀北京植物园监测子站的空气质量日报，环境空气首要污染物为细颗粒物，空气质量状况为 1 天优、2 天良、2 天轻度污染、5 天重度污染、5 天严重污染。

2.2 地表水环境质量现状

本项目沿线的地表水体主要为永定河引水渠上段，属北运河水系。水体功能为工业供水和城市景观用水，水质分类为 III 类，根据北京市环境保护局公布的 2014 年 1 月的河流水质情况，永定河引水渠上段现状水质为 III 类。

2.3 地下水环境质量现状

根据地下水现状资料调查，所在区域平原地区地下水优良、良好水质占有所有监测井总数的 61.79%；较差水质、极差水质占有所有监测井总数的 38.21%。主要污染指标是总硬度、溶解性总固体和硝酸盐氮。

2.4 声环境质量现状

经实地监测，本项目线路沿线各声环境现状监测点的监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相关标准限值要求。

2.5 电磁环境质量现状

本项目线路沿线的工频电场强度现状值为 0.000178~0.0233kV/m，工频磁感应强度现状值为 0.000026~0.000895mT，均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即暂以 4kV/m 作为居民区工频电场的评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

本项目线路沿线的无线电干扰场强的现状值为 43.5~50.1dB(μ V/m)。

3 施工期环境影响分析

本项目施工期应加强对施工现场的管理，严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》[北京市人民政府令(第 72 号)]，在采取有效的防护措施后，可最大限度地减少施工期间对周围环境的影响。

4 营运期环境影响分析

4.1 声环境影响分析

本项目输电线路为架空线路和电缆两部分。

本项目营运期架空线路电晕放电和尖端放电会产生噪声。通过类比预测可知，本项目噪声满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 1 类标准限值的要求。

本项目营运期电缆不会产生噪声。

4.2 电磁环境影响分析

根据理论计算结果可知，本项目双回架空线路产生的工频电场强度在 0.17118~2.1392kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.001519~0.010935mT 之间，无线电干扰场强在距边相导线 20m 处为 34.2dB(μ V/m)和 30.4dB(μ V/m)。本项目四回架空线路与石宝线、门宝线并行段产生的工频电场强度在 0.25698~2.8133kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.002629~0.011486mT 之间，无线电干扰场强在距边相导线 20m 处为 43.5dB(μ V/m)。

根据理论计算结果可知，本项目电缆与 500kV 电缆同隧道段在产生的工频磁感应强度在 0.00032~0.00661mT 之间，新建 220kV 电缆段 D-D 断面和 E-E 断面在地表 1.5m 处产生的工频磁感应强度在 0.000267~0.003340mT 和 0.000222~0.002814mT

之间。

根据理论计算结果可知，本项目在环境敏感点处工频磁感应强度为0.000602~0.00661mT。

因此，本项目产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的评价标准，即暂以4kV/m作为居民区工频电场的评价标准，推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值0.1mT作为磁感应强度的评价标准。无线电干扰场强满足《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)规定的距220kV送电线路边相导线投影外20m距离处、测试频率为0.5MHz、好天气条件下不大于53dB(μ V/m)的限值要求。

5 公众参与结论

本项目公众参与采用了公开环境信息、征求公众意见两种方式进行。公开环境信息采取在本项目线路沿线单位张贴公告及网上公示环境影响报告简本的方式，征求公众意见采取发放公众意见调查问卷的方式。

第一次公开环境信息公示自2012年10月31日至2012年11月13日共10个工作日，无公众就本项目建设发表意见。

第二次公开环境信息公示自2012年11月14日至2012年11月27日共10个工作日，无公众就本项目建设发表意见。

本项目网上公示环境影响报告简本自2012年11月14日至2012年11月27日，无公众就本项目环境影响报告简本发表意见。

本次调查共发放调查问卷68份，收回68份。其中，有效问卷68份。根据调查问卷统计，有61人(89.7%)同意本项目建设，有7人(10.3%)对本项目建设持无所谓态度，没有人不同意该项目建设。

综上所述，西北热电中心送出(远大)工程在落实本报告环保措施后，污染物能够达标排放。从环保角度分析，西北热电中心送出(远大)工程的建设是可行的。