

220kV 西郊 - 黄渡 2123/2124 线路

增容改造工程

环境影响报告书

(简写本)

建设单位：上海超高压输变电公司
评价单位：华东电力设计院
国环评证甲字第 1808 号
2006 年 3 月 中国·上海

目录

1	前言	1
2	主要环境污染因子和保护目标	1
2.1	环境保护目标	1
2.2	评价标准	2
2.2.1	电磁场环境评价标准	2
2.2.2	噪声方面	2
3	项目概论	3
3.1	主要项目组成	3
3.2	主要技术指标	3
3.3	线路路径	3
3.4	交叉跨越	3
4	电磁环境影响评价	4
4.1	电磁环境现状	4
4.1.1	电磁环境现状监测结果及评价	4
4.2	电磁环境影响预测评价	5
4.2.1	理论计算结果及预测分析	5
5	噪声环境影响专项评价	13
5.1	声环境现状	13
5.2	噪声环境影响预测评价	13
6	环保措施及建议	15
7	风险评价	16
8	结论	16
8.1	主要环保措施	16
8.2	电磁环境评价结论	16

8.2.1	工频电场	16
8.2.2	工频磁场	17
8.2.3	无线电干扰	17
8.3	噪声评价结论	17
8.4	设定输电线路保护区	17
8.5	存在问题和建议	18

附件

附件一：上海市发展与改革委员会沪发城〔2005〕330 号《关于 220kV 黄渡 - 西郊 (2123/2124)线路利用老走廊改造工程可行性研究报告的批复》；

附件二：上海市城市规划管理局沪规政〔2005〕1216 号《关于核发 220kV 黄渡 - 西郊(2123/2124)线路利用老走廊改造工程建设用地规划许可证的通知》；

附件三：环境影响评价委托书；

附件四：专家评审意见及专家组名单。

审批登记表

附图

附图一：本工程输电线路路径图 (1)

附图二：本工程输电线路路径图 (2)

附图三：本工程输电线路路径图 (3)

1 前言

为了适应地区的负荷增长,满足供电可靠性要求,上海市电力公司决定对 220kV 西郊 - 黄渡 2123/2124、2201/2219 线路实施增容改造工程,从黄渡站 2123/2124 线出线构架起沿原线路走廊至外环线与 2201/2219 线搭接止,将原有 220kV 双回路双分裂 $2 \times 400\text{mm}^2$ 老线路及老铁塔拆除,并改造为 $2 \times 630\text{mm}^2$ 双回路双分裂架空线路,架空线路长约 16.0km。目前本工程正在进行施工图设计。

华东电力设计院受建设单位上海市超高压输变电公司的委托,承担了本输电线路增容改造工程环境影响报告书的编制工作。评价单位接受委托后立即进行了现场踏勘及公众意见调查,同时委托上海市辐射环境监督站进行了沿线敏感目标处的电磁和噪声环境质量现状监测工作,然后根据国家有关规范、规定和标准,进行类比、计算及预测工作,编制完成了环评报告书(送审稿),上海市电力公司于 2006 年 3 月 22 日在上海市主持召开了报告书技术评审会,并形成了专家评审意见(见附件四),随后评价单位根据领导和专家的意见对报告书进行了认真的修改、补充和完善,编制出版了本报告书(报批稿),上报上海市环保局批准。

2 主要环境污染因子和保护目标

2.1 环境保护目标

经现场调查,本工程输电线路将邻近和跨越嘉定区黄渡镇及江桥镇的一些民房,因此主要环境保护目标为这些居民住宅,主要的民房跨越等情况见表 2 - 2 及附图 1 ~ 3,除此之外,在评价范围内或附近尚未发现已有或规划中的其它环境敏感目标。

表 2 - 2 输电线路沿线主要的民房跨越等情况

序号	地处杆塔位置	直接位于线下的保护目标(幢)	线路 30m 内的其它保护目标(幢)	改造后最低跨越屋顶高度(m)
1	#5 ~ #6	黄渡中学操场	吴塘村二层楼民房 2	21.9
2	#6 ~ #7	车站、停车场	黄渡镇政府	19.3
3	#7 ~ #8	钱桥村 2	-	16
4	#8 ~ #9	水产村房屋 2	水产村房屋 2	16.2
5	#11 ~ #12	东街村民房 6	东街村民房 12	13.5
6	#15 ~ #16	上海中新纺织机械厂厂区	-	14.5
7	#16 ~ #17	联群村张家宅民房 3	张家宅民房 5	12.4

8	# 23 ~ # 24	龙马机械制造厂厂区	红卫村中华花场	14
9	# 32 ~ # 34	钱家宅房屋 8	钱家宅房屋 18	13.6
10	# 35 ~ # 36	洪桥村房屋 1	洪桥村房屋 3	15
11	# 36 ~ # 37	菊利张实业有限公司、星都钢铁公司厂区	-	14
12	# 38 ~ # 39	星火村民房 1、巧新制衣有限公司厂区	星火村民房 1	17.6
13	# 39 ~ # 40	封浜园艺场	-	12
14	# 40 ~ # 41	砖桥村房屋 3		13.9
15	# 41 ~ # 42	嘉美园艺场区	-	14.2
16	# 42 ~ # 43	匡巷村民房 2	匡巷村民房 2	16.5
17	# 44 ~ # 45	先农村张东、张北民房 10	张东、张北村民房 13	13.6
18	# 45 ~ # 47	厂房 6	厂房 8	12.2
19	# 48 ~ # 49	江桥镇房屋 1	江桥镇房屋 1	13.3
20	# 49 ~ # 50	江桥家具厂、城市监察队、环卫所、租赁公司、万晨废旧物资公司	-	13

2.2 评价标准

2.2.1 电磁场环境影响评价标准

(1) 工频电场强度、磁感应强度标准：

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) 的要求，以 4kV/m 作为居民区工频电场强度评价标准，以 0.1mT(相当于 80A/m)作为居民区磁感应强度评价标准。

(2) 《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707 - 1995)：

220kV 输电线路在距边相导线投影 20m 距离处、测试频率为 0.5MHz 的晴天条件下的无线电干扰不大于 53dB(μV/m)。

2.2.2 噪声方面

(1) 《城市区域环境噪声标准》(GB3096—93)：

线路沿线评价范围内的地区执行 1 类标准：昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A)。

(2) 《建筑施工场界噪声限值》(GB12523—90)。

3 项目概论

3.1 主要项目组成

从黄渡站 2123/2124 线出线构架起沿原线路走廊至外环线与 2201/2219 线搭接，将老线路拆除，并改造为 $2 \times 630\text{mm}^2$ 双回路双分裂架空线路。

3.2 主要技术指标

- (1) 线路长度：16km
- (2) 回路数：2 回
- (3) 起讫点：500kV 黄渡站 2123/2124 线出线构架～外环线西侧 2201/2219 线完成搭接；
- (4) 新建杆塔数量：54 基；
- (5) 拆除铁塔数量：50 基（原 2123/2124 #1～#48，2201/2219 线 #51，老 2219 线塔 1 基）。

3.3 线路路径

本工程新建线路自 500kV 黄渡变电站 220kV 构架向南出线后，沿原有线路路径至吴塘村附近折向东，跨越陶其浜、110kV 电力线（1147 线）、吴塘、新开河、绿苑路、嘉松公路、新黄路、盐铁塘、杨家村、盐铁塘后折向南，跨越老吴淞江、博园路、顾泾、张家宅后折向东跨越 A5 公路、博园路、曹丰路、解放岛路、江翔公路、翔黄支路、沪杭铁路南新环线、封浜、封浜路、曹华路、曹安公路、封浜园艺、匡巷路、横沥河、华江支路至已建路（断头路）折向东南，跨越建华路、中槎浦折向东，跨越上海万晨废旧物资有限公司至外环线西侧绿化林中折向 2201、2219 线路走廊，完成 2123、2124 线与 2201、2219 线的搭接。同时拆除沿线原有架空线路及铁塔。

具体线路走向见附图 1～3 路径图。

3.4 交叉跨越

本工程所经地区主要为农村、地势平坦，但河流纵横，交叉跨越较多，主要交叉跨越有：陶其浜、110kV 电力线（1147 线）、吴塘、新开河、绿苑路、嘉松公路、新黄路、盐铁塘、杨家村、老吴淞江、博园路、顾泾、A5 公路、博园路、曹丰路、解放岛路、江翔公路、翔黄支路、沪杭铁路南新环线、封浜、封浜路、曹华路、曹安公路、封浜园艺、匡巷路、横沥河、华江支路、建华路、中槎浦、上海万晨废旧物资有限公司、外环线等。

对于所有的交叉跨越，均按“高压架空送电线路设计技术规程”DL/T 5092-1999 中规定执行。主要跨越限距如下表 3 - 1(最小垂直距离)：

表 3 - 1 交叉跨越距离表

项 目	要求
对地距离	7.5m
公路(至路面)	8.0m
弱电线路	4.0m
电力线路	4.0m
建筑物	6.0m

4 电磁环境影响评价

4.1 电磁环境现状

评价单位于 2006 年 3 月 8 日委托上海市辐射环境监督站在本工程沿线地区进行了电磁环境现状监测工作。

4.1.1 电磁环境现状监测结果及评价

4.1.1.1 工频电磁场环境现状监测结果及评价

工频电磁场环境现状监测结果见表 5 - 1。

表 5 - 1 工频电磁场环境现状监测结果

序号	监测点	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度(μ T)	
			垂直分量	水平分量
1	东街村 205 号院内(线高 16.6m)	1.286	0.91	3.47
2	东街村 205 号 2 楼平台	11.49	0.466	4.49
3	东街村 213 号院内(线高 17.2m)	1.56	0.469	3.18
4	东街村 213 号 2 楼平台	5.85	0.880	3.98
5	黄渡镇联群村 25 号 26 号之间南侧 5 米处 (线高 19.4m)	2.68	3.21	2.26
6	黄渡镇联群村 26 号 2 楼南阳台(线高 15.1m)	1.123	0.995	4.17
7	黄渡镇联群村 27 号院内(线高 19.6m)	0.110	1.912	3.1
8	江桥镇先农村 505 号院内(线高 22.16m)	0.215	1.832	2.00

9	江桥镇先农村 546 号院内(线高 22.4m)	0.117	1.168	2.37
---	--------------------------	-------	-------	------

从表中数据可以看出,由于本条输电线路改造前的高度总体较低,再加上畸变等原因,在沿线上述地区部分点位(东街村 205 号、东街村 213 号)的二楼露天平台上的工频电场强度分别达到 11.49kV/m 和 5.85kV/m,超过评价标准(4kV/m);其它监测点的监测值都满足标准。

各监测点工频磁感应强度最大值 4.49 μ T,均满足 100 μ T 的评价标准。

4.1.1.2 无线电干扰现状监测结果及评价

本工程所在地区无线电干扰现状见表 5 - 2。

表 5 - 2 无线电干扰现状水平 单位：dB(μ V/m)

频率(MHz) 监测点	0.15	0.25	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0	10.0	15.0	30.0
1	30.0	22.7	41.0	39.6	16.9	21.4	50.2	40.9	32.4	25.8
2			29.8							

由上表数据可以发现,本工程所在地区无线电干扰现状监测值都较低,0.5MHz 无线电干扰场强分别比 220kV 输变电工程的评价标准 53 dB(μ V/m))低 12 dB 和 23.2 dB。

4.2 电磁环境影响预测评价

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 推荐的方法,并根据本建设项目评价范围内输电线路的电压等级、输电容量、架线型式、架设高度、弧垂距离、线距和导线结构等参数,计算输电线路工频电场强度、工频磁场强度及无线电干扰场强值。

4.2.1 理论计算结果及预测分析

4.2.1.1 计算参数的选取

(1) 导线排列方式

本工程为全线同塔双回路、导线成伞型排列。

(2) 分裂导线根数：n=2

(3) 输电线半径：14.16mm

(4) 相序：

改造前,本工程输电线路全线采用同相序排列,线下工频电场强度比逆相序排列方式明显高;因此,为了有效降低线下场强值,本次增容改造工程要求改为逆相序排列方式。

(5) 计算的导线高度选取：

本工程输电线路大部分行走在农田中，在经过居民区时适当抬高。根据上海电力设计院有限公司的施工图资料，改造后，本工程输电线路跨越民房时，在不同跨越段到房顶的最低跨越高度见 P6 表 2 - 2。由表中数据可见，虽然根据现行的设计规范，220kV 输电线路跨越民房的最低高度为 6m，但是在本条输电线路的设计中，为了尽可能降低其环境影响程度，满足有关环保部门的规定和要求，线路总体较高，跨越民房处的最低跨越高度均大于 12m。本次评价中，对于改造后的工频电场强度计算，分别采用表中所有跨越高度 (12.0m ~ 21.9m) 逐个计算，另外还通过多次试算，找出满足 4kV/m 的最低线路高度(临界高度)；由于磁感应强度和无线电干扰强度计算结果对线高不敏感，因此采用设计最低的 12m 线高作保守计算。

为了分析改造前后被跨越对象处的未畸变工频电场强度的变化情况，改造前上述敏感点的场强值也均采用改造前线路设计高度的理论计算值。

4.2.1.2 理论计算结果及评价

(1) 工频电场强度计算结果及评价

1) 临界高度计算结果

根据本工程改造前的塔型、线型、相序等工程特性，计算得到的能够满足地面 1.5m 高度处未畸变工频电场强度小于 4kV/m 的最低线高(临界高度)为 11.1m；同样再根据本工程改造后新的塔型、线型、相序等特性，计算得到的能够满足地面 1.5m 高度处未畸变工频电场强度小于 4kV/m 的最低线高(临界高度)为 8.4m。如前述，在本次增容改造工程设计中，为了尽可能减小线路对地面电磁环境的影响程度，在跨越学校、居民住房等敏感目标时，最低跨越高度都已经控制在 12m 以上，大大降低了地面场强值。

2) 相同线高时，本工程改造前后地面工频电场强度的变化情况

由于本工程输电线路全线全部是由目前的双回路双分裂 400mm² 导线改造为双回路双分裂 630 mm² 导线，为了分析改造前后地面工频电场强度的变化情况，我们计算了相同线高 H = 12m 时的改造前 400 导线(同相序)与改造后 630 导线(逆相序)情况下的地面 1.5m 高度处未畸变工频电场强度分布情况，对照列于表 5 - 5 以及图 5 - 2。由计算结果可见，改造前同相序排列时，高场强区都集中在线下，但是在走廊外衰减较快；而改造后采用逆相序排列时，线下场强分布发生了明显的变化，最大场强出现在走廊外侧，最大场强值也比同相序时明显降低，但是走廊外衰减较慢。总体来看，本工程全线由 400 mm² 导线增容为

630 导线后，相序由同相序改为逆相序时，在相同线高情况下，线下高场强区的工频电场强度将大大降低；

但是事实上，如前述，由于近年来，国家和上海市环保局相继提出了一些更严格的环保要求，本次增容改造工程的设计线高都比改造前有了明显的抬高，因此本条输电线路改造后的工频电场强度总体都将比改造前明显减小，改造后地面 1.5m 高度处未畸变工频电场强度的绝对数值都将满足国家推荐的居住区评价标准。

表 5 - 5 相同线高时(H=12m) 改造前后地面工频电场强度的变化情况 (单位 kV/m)

到走廊中心 距离(m)	改造前(双回路双分裂 400 导 线，同相序)	改造后(双回路双分裂 630 导 线，逆相序)	变化情况(%)
0	3.670	1.200	- 67.3
2	3.632	1.401	- 61.4
4	3.492	1.756	- 49.7
6	3.211	1.972	- 38.6
8	2.793	1.957	- 29.9
10	2.296	1.755	- 23.6
12	1.798	1.462	- 18.7
14	1.353	1.157	- 14.5
16	0.987	0.885	- 10.3
18	0.698	0.662	- 5.2
20	0.479	0.487	+ 1.7
22	0.316	0.355	+ 12.3
24	0.196	0.256	+ 30.6
26	0.110	0.183	+ 66.4
28	0.052	0.128	+ 146
30	0.031	0.089	+ 187
32	0.048	0.060	+ 25.0
34	0.067	0.038	- 43.3
36	0.082	0.023	- 72.0

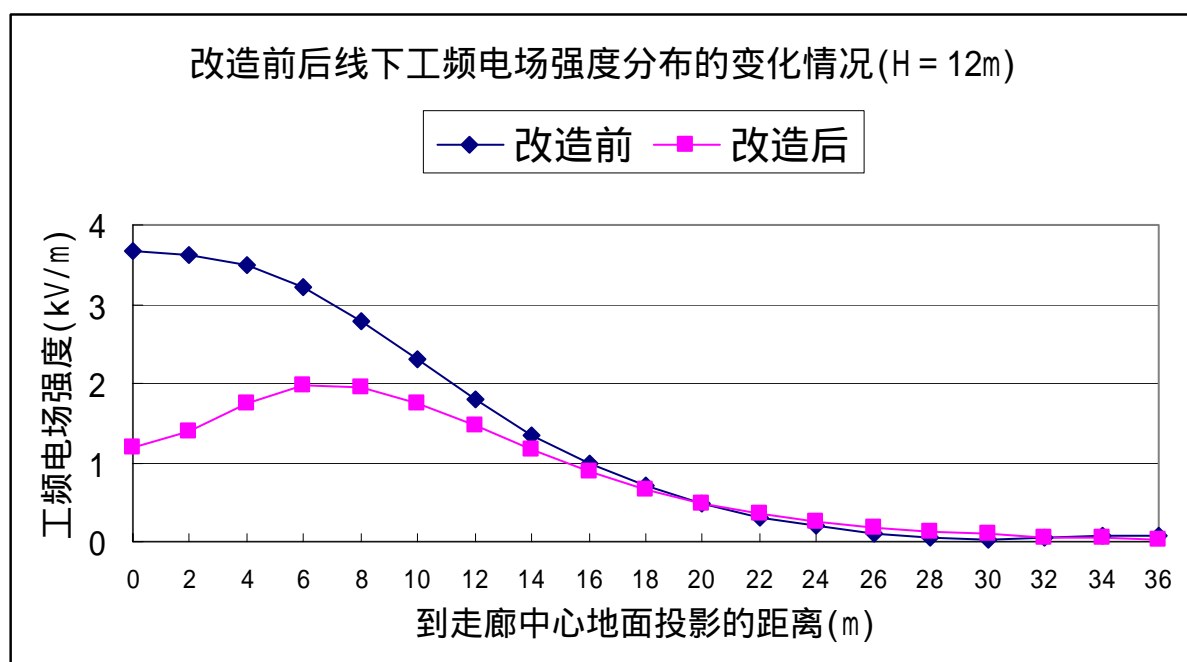


图 5 - 2 相同线高时(H=12m)，改造前后地面 1.5m 高度处未畸变工频电场强度的变化情况

3) 改造前后被跨越对象处的工频电场强度变化情况

针对改造前后本线路塔型、线型及相序等工程特点，得出的改造前后不同跨越对象处的工频电场强度变化情况计算结果见表 5 - 6。由表中数据同样可以看出，本工程虽然全线路由 400 mm² 导线增容为 630 mm² 导线，但是由于将导线排列方式由同相序改为逆相序，而且在跨越敏感目标处的线高均比改造前有了明显的抬高，尤其在跨越东街村和先农村两个居民密集点时，线路分别抬高了 7m 和 5.7m，因此线下被跨越对象处的工频电场强度都将得到明显改善。预测结果表明，改造后东街村线下被跨越对象处地面 1.5m 高度、露天平台高度处、屋顶高度处未畸变工频电场强度分别为 0.764kV/m、1.052 kV/m、1.576 kV/m，先农村线下被跨越对象处地面 1.5m 高度、露天平台高度处、屋顶高度处未畸变工频电场强度分别为 0.751kV/m、1.048 kV/m、1.553 kV/m，可见都能够满足国家推荐的居住区评价标准的要求。

表 5 - 6 改造前后被跨越对象处未畸变工频电场强度变化情况 (单位：kV/m)

序号	地处杆塔位置	保护目标名称	改造前 (同相序)	改造后 (逆相序)	变化情况 (%)
1	#5 ~ #6	黄渡中学操场	2.045	0.590	-71.1
2	#6 ~ #7	车站、停车场	2.509	0.764	-69.5
3	#7 ~ #8	钱桥村民房	3.345	1.119	-66.5
4	#8 ~ #9	水产村房屋	3.284	1.092	-66.7
5	#11 ~ #12	东街村民房	7.156	1.576	-78.0
6	#15 ~ #16	上海中新纺织机械厂厂区	3.847	1.363	-64.6
7	#16 ~ #17	联群村张家宅民房	4.714	1.868	-60.4
8	#23 ~ #24	龙马机械制造厂厂区	4.034	1.464	-63.7
9	#32 ~ #34	钱家宅房屋	4.19	1.553	-62.9
10	#35 ~ #36	洪桥村房屋	3.67	1.275	-65.3
11	#36 ~ #37	菊利张实业有限公司、星都钢铁公司厂区	4.034	1.464	-63.7
12	#38 ~ #39	星火村民房、巧新制衣有限公司厂区	2.898	0.921	-68.2
13	#39 ~ #40	封浜园艺场	4.931	1.992	-59.6
14	#40 ~ #41	砖桥村房屋	4.072	1.485	-63.5
15	#41 ~ #42	嘉美园艺场区	3.958	1.422	-64.1
16	#42 ~ #43	匡巷村民房	3.196	1.052	-67.1
17	#44 ~ #45	先农村张东、张北民房	5.684	1.553	-72.7
18	#45 ~ #47	厂房	4.817	1.929	-60.0
19	#48 ~ #49	江桥镇房屋	4.311	1.624	-62.3
20	#49 ~ #50	江桥家具厂、城市监察队、环卫所、租赁公司、万晨废旧物资公司	4.436	1.700	-61.7

4) 关于多回路线路的综合影响问题

本条 2124/2123 输电线路位于另外两条 220kV 输电线路之间，其北侧为黄渡 - 武威 2121/2122 线路，南侧为黄渡 - 西郊 2219/2201 线路。本线路与上述两条邻近的输电线路相距 30m 以上。关于两条平行的输电线路产生的多电场叠加效应问题，由图 5 - 1 和图 5 - 2 的实测及理论计算结果都可以看出，在输电线路走廊中心线外 30m 处的工频电场场强值已经很低，都在 0.1kV/m 以下，而且基本与线路高度无关，再考虑到每根导线产生的电场在空间各点是按照矢量叠加，而同一回输电线路的各相导线时间相位上相差 120°，因此多回输电线路对走廊外侧地面某一点的总电场场强，并不会比单回和双回输电线路有显著增加。由此可以判断，虽然本工程同塔双回路与其它已有的 220kV 输电线路并行，但由于均保持了 30m 以上的间隔距离，所以它们对地面环境的电场叠加影响很小，本评价忽略不予考虑。

5) 上述计算结果均为最不利情况下可能产生的影响值，即在最高气温、最大电流且关心点正好位于最大场强处，事实上这种情况出现的机会很少，因此通常情况下线路对各关心点的场强实际影响值都要比上述预测值更小。另一方面，上述预测结果均是指地面或屋顶 1.5m 高度处的室外未畸变场强值，由于工频电场极易被屏蔽，对于与线路相对位置相似的两个室内和室外测点，其场强值相差非常大，室内场强值极小，通常室外比室内高 100 ~ 200 倍，即使在有屋檐的阳台上，其工频场强值也远远小于室外未畸变值。

6) 当然，由于工频电场强度还存在畸变的可能，使实测的畸变场强有可能高于理论计算的未畸变场强，因此本评价要求在本次增容改造工程的竣工验收工作中，对沿线跨越的敏感点进行工频电磁场的实际测量，一旦发现超标情况，必须进一步采取有效的环保治理措施，确保达标；如果无法治理达标，则予以搬迁。

(2) 工频磁场强度计算结果及评价

本工程改造前后，地面工频磁场强度的变化情况见表 5 - 7 及图 5 - 3。从计算结果可见，在相同线高情况下(H=12m)，分别按照改造前后的相序及经济送电电流工况(914A 和 1424A)计算，本工程输电线路产生的磁场强度最大值分别为 7.590A/m(改造前)和 9.016A/m(改造后)，可见无论是改造前还是改造后，地面工频磁场强度与标准 HJ/T24-1998《500kV 超高压输变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》推荐的居住区 0.1mT(相当于 80A/m)评价标准相比，仅占标准的 9.5% ~ 11.3%，均远小于评价标准的要求。

表 5 - 7 相同线高时(H=12m) ,改造前后地面工频磁场强度的变化情况 (单位 :A/m)

到走廊中心距离 (m)	改造前(双回路双分裂 400 导线 , 同相序排列)	改造后(双回路双分裂 630 导线 , 逆相序排列)
0	6.113	9.016
2	6.014	8.796
4	5.726	8.599
6	7.590	5.725
8	7.335	4.724
10	6.931	3.780
12	6.423	2.958
14	5.866	2.290
16	5.307	1.773
18	4.770	1.390
20	4.286	1.114
22	3.845	0.922
24	3.454	0.790
26	3.109	0.698
28	2.806	0.633

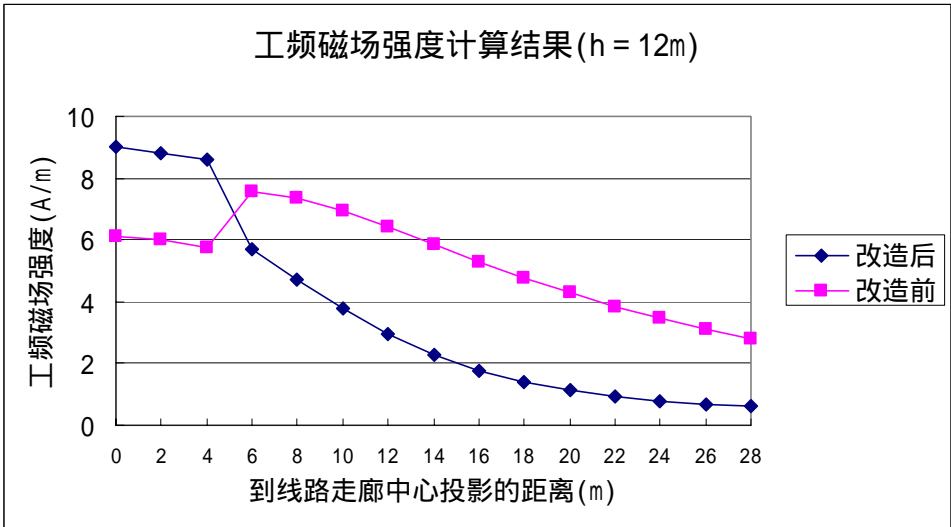


图 5 - 3 相同线高情况下，改造前后输电线路工频磁场强度变化情况

(3) 无线电干扰值计算结果及评价

根据计算，基于 80%时间概率、具有 80%置信度，本工程输电线路当下相导线离地高度为 12m 时，在地面产生的频率为 0.5MHz 的无线电干扰场强值改造前为 47.7 dB(μ V/m)，改造后为 43.3 dB(μ V/m)，略有下降，而且均满足评价标准 53 dB(μ V/m)的要求。同时计算的无线电干扰横向衰减情况见表 5 - 8 及图 5 - 4。

表 5 - 8 改造前后地面无线电干扰场强的变化情况(H=12m) (单位：dB(μ V/m))

到走廊中心线 的距离(m)	0	20	40	60	80	100	120
改造前	47.7	41	32.2	25.8	22.8	19.7	17.1
改造后	43.2	33.6	27.7	22.2	18.2	15.1	12.5

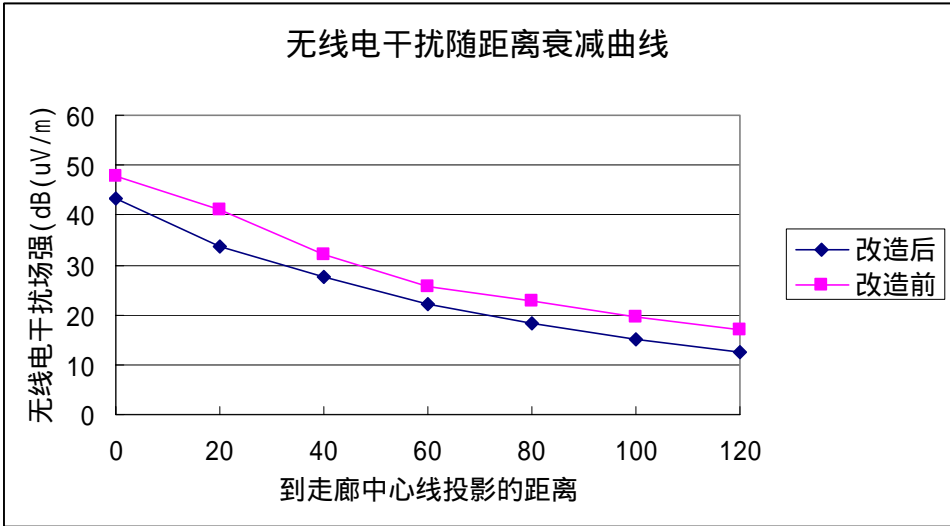


图 5 - 4 本工程输电线路无线电干扰横向衰减情况

5 噪声环境影响专项评价

5.1 声环境现状

在本次环境影响评价工作中，评价单位于 2006 年 3 月 8 日同时委托上海市辐射环境监督站在本工程沿线部分居民集中点进行了环境噪声背景监测，监测仪器为 1400 型积分声级计(0030009)，监测结果见表 6 - 1。由表中数据可见，由于该地区输电线路沿线基本属农村地区，因此目前的声学环境质量较好，线路沿线现状监测地区均能够达到 GB3096 - 93《城市区域环境噪声标准》中的 1 类区标准(昼间 55dB(A)，夜间 45 dB(A))。

表 6 - 1 昼间噪声环境本底监测结果

序号	监测点	监测值(dB(A))	
		昼间	夜间
1	东街村 205 号院内(线高 16.6m)	48.5	41.3
2	东街村 205 号 2 楼平台	50.1	-
3	东街村 213 号院内(线高 17.2m)	52.5	42.5
4	东街村 213 号 2 楼平台	51.9	-
5	黄渡镇联群村 25 号 26 号之间南侧 5 米处(线高 19.4m)	51.5	41.5
6	黄渡镇联群村 26 号 2 楼南阳台(线高 15.1m)	54.4	-
7	黄渡镇联群村 27 号院内(线高 19.6m)	45.4	40.0
8	江桥镇先农村 505 号院内(线高 22.16m)	54.2	41.1
9	江桥镇先农村 546 号院内(线高 22.4m)	54.3	40.8

5.2 噪声环境影响预测评价

输电线路的可听噪声主要发生在大雾或细雨等潮湿天气条件下，具有两个特征分量，即宽频带噪声和交流声。宽频带噪声是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，交流声是导线周围空间电荷的运动造成的。

本工程输电线路噪声环境影响预测采用实际监测并收集其它相似工程的监测资料进行类比分析的方法进行。为此，在本次评价工作中，评价单位和监测单位在本工程 2123/2124 线路的 # 22 ~ # 23 铁塔之间设置了一个噪声监测断面，另外评价单位还收集了已建成的与本工程输电线路相似的 220kV 南石 2104 线/阳金 2119 线同塔双回路输电线路的噪声实测资料，具体数据一并列于表 6 - 2。

表 6 - 2

输电线路运行噪声监测数据

单位：dB(A)

线路名	点位描述	昼间	夜间	备注
220kV 西郊 - 黄渡 2123/2124 同塔双回路 输电线路	线路中线下	53.5	44.4	监测结果主要受到了 70m 外的交通主干道博园路及附近其它便道的交通、生活噪声的影响
	线路中线外 2m	52.7	43.2	
	线路中线外 5m(线路边线下)	49.1	41.0	
	线路中线外 8m	57.8	44.9	
	线路中线外 11m	53.3	42.3	
	线路中线外 14m	52.2	41.3	
	线路中线外 17m	53.2	43.0	
	线路中线外 20m	53.2	44.5	
	线路中线外 23m(另一回线路边线外 2m)	53.8	43.8	
	线路中线外 26m	52.0	41.6	
	线路中线外 29m	48.8	40.6	
	线路中线外 32m	53.3	41.5	
	线路中线外 35m(另一回线路边线下)	49.6	40.8	
	线路中线外 40m	52.0	42.0	
	线路中线外 45m	49.7	40.7	
	线路中线外 50m	51.7	41.3	
	线路中线外 55m	53.1	43.5	
	线路中线外 65m	52.2	42.6	
	线路中线外 75m	50.2	41.0	
	线路中线外 85m	50.6	40.4	
	线路中线外 95m	50.5	41.5	
	线路中线外 105m	48.9	40.1	
	线路中线外 115m	49.7	40.3	
220kV 南石 2104 线/阳 金 2119 线 同塔双回路 输电线路	线路中线下	47.6	41.2	主要受到附近交通噪声的影响
	线路边线外 5m	47.7	42.3	
	线路边线外 10m	47.0	41.6	
	线路边线外 15m	46.3	41.1	
	线路边线外 20m	45.2	40.2	
	线路边线外 30m	41.8	37.5	

由上表监测及类比结果可以发现，上述噪声背景监测结果主要是受到了附近的交通及其它生活噪声的影响，晴天时，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，个别昼间监测值较高甚至超过 1 类区标准主要是周围交通等噪声源所致，因此 220kV 输电线路下的噪声值较小，本工程输电线路改造后的噪声环境将保持在目前的水平，基本满足 GB3096 - 93《城市区域环境噪声标准》中的 1 类标准。

6 环保措施及建议

(1) 线路走向选择

本工程输电线路的走向基本利用已有的走廊，民房等敏感目标相对较少，减少了对环境的影响。

(2) 线路架空高度

根据设计规程，220kV 输电线路在最大弧垂情况下，导线经居民区时对地面最小距离为 7.5m，导线经非居民区时对地面最小距离为 6.5m，最小跨越房屋高度 6m。本工程改造后线路跨越房屋的跨越高度均大于 12m，沿线总体线高均远远大于上述规定要求。

(3) 调整相序

由于相序对线下场强的影响较大。本评价要求本次增容改造工程将目前的同相序排列改造为逆相序排列，可有效降低线下场强值。

(4) 线路与公路、河流等的交叉跨越

输电线路交叉跨越公路、通航河流、其它输电线路时，分别按有关设计规程、规定的要求，在交叉跨越段留有充裕的净高，控制地面最大场强，使线路运行时产生的电场强度对交叉跨越的对象无影响。

(5) 由于工频电场强度存在畸变的可能，导致在某些情况下实测得到的可能已经发生畸变的场强值会高于理论计算得到的未畸变场强值，因此本评价要求在本次增容改造工程的环保竣工验收工作中，对沿线跨越的敏感点进行工频电磁场的实际测量，一旦发现超标情况，必须进一步采取有效的环保治理措施，确保达标；如果无法治理达标，则予以搬迁。

7 风险评价

根据对现有的输电线路事故情况调查分析，输电线路在运行过程中可能发生事故的起因主要来自两个方面：一方面是输变电系统本身的原因，如：设备问题、人员过失、继保误动等事件；另一方面是来自系统外的因素，如：雷击、倒杆、污闪等事件。本工程输电线路连接的变电所均带有断路器，当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围时，在几十毫秒时间内断路器即断开，实现线路停运，因此这些事件的发生仅会造成变电站跳闸故障，从而影响输变电系统的安全稳定性，可见绝大部分影响限于对电力系统本身，而不会造成对环境的风险。

通过对我国已经运行的 220kV ~ 500kV 输电线路工程发生的倒杆事件调查以及本工程设计的实际情况分析，输电线路倒杆事件发生的概率极小，倒杆的铁塔形式主要是一种意大利式的拉线塔，而本工程不采用该形式铁塔；根据有关工程设计规范，如果铁塔所在地周围有生产易燃、易爆和危险品企业或仓库时，设计上要求铁塔与这些企业或仓库的距离应不小于铁塔高度的 1.5 倍，因此，铁塔倒杆事件不会造成周围地区生产易燃、易爆和危险品企业或仓库发生爆炸或泄漏。因此我们认为倒杆事件的发生对环境的潜在风险是较小的。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险较小。

8 结论

8.1 主要环保措施

(1) 线路架空高度

改造后线路跨越房屋的跨越高度不低于 12m。

(2) 调整相序

本次增容改造工程将目前的同相序排列改造为逆相序排列，可有效降低线下场强值。

(3) 实际测量

鉴于工频电场强度存在畸变的可能，使实测的畸变场强有可能高于理论计算的未畸变场强，因此本评价要求在本次增容改造工程的竣工验收工作中，对沿线跨越的敏感点进行工频电磁场的实际测量，一旦发现超标情况，必须进一步采取有效的环保治理措施，确保达标；如果无法治理达标，则予以搬迁。

8.2 电磁环境评价结论

8.2.1 工频电场

本工程全线由 400 mm^2 导线增容为 630 mm^2 导线,由于将导线排列方式由同相序改为逆相序,而且在跨越敏感目标处的线高均比改造前有了明显的抬高,尤其在跨越东街村和先农村两个居民密集点时,线路分别抬高了 7m 和 5.7m,使改造后东街村线下被跨越对象处地面 1.5m 高度、露天平台高度处、屋顶高度处未畸变工频电场强度分别为 0.764kV/m、1.052 kV/m、1.576 kV/m,先农村线下被跨越对象处地面 1.5m 高度、露天平台高度处、屋顶高度处未畸变工频电场强度分别为 0.751kV/m、1.048 kV/m、1.553 kV/m,都能够满足国家推荐的居住区评价标准的要求。线下其他被跨越对象处的工频电场强度也都将得到一定程度的改善,地面 1.5m 高度处未畸变工频电场强度都能够满足国家推荐的居住区评价标准。

8.2.2 工频磁场

本工程改造前后,在相同线高情况下($H=12\text{m}$),产生的磁场强度最大值分别为 7.590A/m(改造前)和 9.016A/m(改造后),可见无论是改造前还是改造后,地面工频磁场强度与标准 HJ/T24-1998《500kV 超高压输变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》推荐的居住区 0.1mT(相当于 80A/m)评价标准相比,仅占标准的 9.5%~11.3%,均远小于评价标准的要求。而且实际上,由于本工程改造后的线路总体高度均比改造前明显增加,因此改造后的实际工频磁场强度也将基本保持在目前的水平。

8.2.3 无线电干扰

根据计算,基于 80%时间概率、具有 80%置信度,本工程输电线路当下相导线离地高度为 12m 时,在地面产生的频率为 0.5MHz 的无线电干扰场强值改造前为 47.7 dB($\mu\text{V/m}$),改造后为 43.3 dB($\mu\text{V/m}$),略有下降,而且均满足评价标准 53 dB($\mu\text{V/m}$)的要求。

8.3 噪声评价结论

输电线路的噪声影响很小,根据预测,本工程输电线路改造后的噪声环境基本可以维持在目前的水平,满足 GB3096 - 93《城市区域环境噪声标准》中的 1 类标准。

综上所述,在采取了适当的预防和治理措施后,本工程具有环境正效益,有利于改善沿线电磁环境质量,从环保角度分析是可行的。

8.4 设定输电线路保护区

根据国务院批准的《电力设施保护条例》(1998 年 1 月 7 日)第十条,为了保障电力供应,保护输变电设施的正常运行,设定“架空电力线路保护区:导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域”,并规定 220kV 输电线路的延伸距离为 15m;

第十五条“任何单位和个人在架空电力线路保护区内不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品，不得烧窑、烧荒；不得兴建建筑物、构筑物，不得种植可能危及电力设施安全的植物”。另外根据国家经贸委、公安部发布的《电力设施保护条例实施细则》(1999年3月18日)第十五条：架空电力线路“需要跨越房屋时，设计建设单位应当采取增加杆塔高度、缩短档距等安全措施，以保证被跨越房屋的安全。被跨越房屋不得再行增加高度”。

8.5 存在问题和建议

(1) 在本工程线路施工过程中，应贯彻文明施工，尽量少占用土地，同时减少对居民的干扰；塔基施工和架线完毕后，施工现场应恢复其原来状态；架线高度等各项指标，须严格按设计方案执行。

(2) 在线路沿线居民密集地区架设的输电线路铁塔，其基座架上应于醒目位置设置宣传安全及严禁攀登等标示，以使居民尤其是儿童避免危险发生。

在工程投运之后，进行环境影响回顾评价。