



2012001750U



检测
CNAS L0734

建设项目竣工环境保护 验收监测表

(2013) 辐环监(验)字第(C171)号

项目名称：扬州 220kV 锦西等 5 项输变电工程

委托单位：江苏省电力公司扬州供电公司

江苏省辐射环境监测管理站

二〇一四年二月

目 录

1	项目概况	1
1.1	项目名称、规模及基本构成	1
1.2	环境敏感目标	3
1.3	项目分期验收情况	4
1.4	项目规模变更情况	4
2	编制依据	5
2.1	相关法律、法规	5
2.2	技术导则	5
2.3	委托书	6
2.4	环评报告及批复文件	6
3	环评报告回顾	7
3.1	项目环评及审批情况	7
3.2	项目环评报告结论要点	9
3.3	环评批复要点	10
4	验收监测范围、标准及方法	11
4.1	验收监测范围	11
4.2	验收监测标准	11
4.3	验收监测方法	13
5	验收监测结果及分析	14
5.1	验收监测工况及气象条件	14
5.2	验收监测结果汇总	15
5.3	监测工况分析	17
6	环保措施效果分析及环境管理落实情况检查	18
6.1	环保影响减缓措施效果分析	18
6.2	工程环境保护措施落实情况检查	20
6.3	环评文件及批复要求落实情况	22
6.4	管理制度落实情况检查	23
6.5	事故应急及预案	24
6.6	环保投诉情况	24
7	结论与建议	25
7.1	工程基本情况	25
7.2	环境保护措施落实情况	25
7.3	电磁环境影响	25
7.4	声环境影响	26
7.5	生活污水	26

7.6	其他环境影响.....	26
7.7	环境管理.....	26
7.8	验收监测总结论.....	26
7.9	建议.....	27

1 项目概况

1.1 项目名称、规模及基本构成

江苏省电力公司扬州供电公司（以下简称“扬州供电公司”）本批验收的输变电工程共有 5 项，分别为 220kV 锦西输变电工程（220kV 锦西变电站和 220kV 江都至大桥开断环入线路）、220kV 古渡变至六圩变线路工程、220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程、220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程、220kV 安宜变至澄子变线路改造工程。

本批项目共新建 220kV 变电站 1 座，主变 1 台，新增主变容量 180MVA；新建 220kV 架空送电线路（折单）75.18km，改建 220kV 架空送电线路（折单）123.00km。本批项目总投资 29873 万元，其中环保投资 298 万元。截止 2013 年 11 月，该批项目已全部投入试运行。

本批验收项目情况详见表 1-1。

表 1-1 本期验收项目建设规模一览表

序号	工程名称	本批验收工程组成	调度名称	性质	建设地点	建设规模	占地面积 (m ²)	投资额 (万元)	试运行时间
1	220kV 锦西输变电工程	220kV 锦西变电站	220kV 联盟变	新建	江都区丁伙镇	户外型 本期 1×180MVA (#1)	25775	14700	2013.11
		220kV 江都至大桥开断环入线路	220kV 江联 2657 线/联大 4H30 线 (新建段)		江都区	同塔双回架空 2×5.60km	/		
2	220kV 古渡变至六圩变线路工程	220kV 古渡变至六圩变线路	220kV 古六 4H21/4H22 线	新建	扬州沿江开发区	线路全长 2×11.00km: ①同塔双回架空 2×5.00km ②同塔四回混压架空 2×6.00km (500kV 扬仪 5609/扬征 5610 线)	/	3900	2013.10
3	220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程	220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路	220kV 肖真 4H15/4H16 线	新建	仪征市	线路全长 2×13.99km: ①同塔双回架空 2×12.87km ②与 2 回 110kV 备用线路同塔四回混压架空 2×1.12km	/	4799	2013.9
4	220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程	220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路	220kV 宁肖 4907/4908 线 (新建段) 220kV 肖歌 2H97/2H98 线 (新建段)	新建	仪征市	①同塔四回架空: 4×3.00km ②同塔双回架空: 2×0.50km+2×0.50km	/	1474	2013.10
5	220kV 安宜变至澄子变线路改造工程	220kV 安宜变至澄子变线路	220kV 澄安 4H03/4H04 线	改建	高邮市宝应县	同塔双回架空 2×61.50km	/	5000	2013.9

1.2 环境敏感目标

环境敏感目标重点为变电站围墙外 100m 范围内及输电线路走廊两侧 30m 范围内的居民区、学校、医院等敏感建筑。本次验收的线路共计 44 处敏感目标，线路走廊两侧 30m 范围内共 82 户民房（其中共跨越 27 户民房）、1 座消防站、3 栋在建安置房、4 栋宿舍楼。

1.3 项目分期验收情况

本批验收的 5 项输变电工程均为一次建成，目前已全部投入试运行，不存在分期验收情况。

1.4 项目规模变更情况

本批验收各项目中，部分线路规模情况与环评略有变化，具体变化情况见表 1-2。

表 1-2 各工程试运行阶段与环评规模变化情况一览表

工程名称	变动工程内容	环评概况	试运行阶段概况	变化原因
220kV 锦西输变电工程	220kV 江都至大桥开断环入线路	同塔双回架空 2×5.00km	同塔双回架空 2×5.60km	线路路径摆动

2 编制依据

2.1 相关法律、法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第 22 号，1989 年 12 月
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，主席令第 77 号，2002 年 10 月
- 3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年 11 月
- 4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 2 号，2008 年 9 月
- 5) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，国家环境保护总局令第 13 号，2001 年 12 月
- 6) 《电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，1998 年 1 月
- 7) 《电力设施保护条例实施细则》，国家经济贸易委员会、中华人民共和国公安部令第 8 号，1999 年 3 月
- 8) 关于印发《建设项目竣工环境保护验收申请》的通知，环办[2010]62 号，2010 年 3 月
- 9) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》，环发[2000]38 号，2000 年 2 月
- 10) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办[2012]131 号，2012 年 10 月

2.2 技术导则

- 1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2011)
- 2) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-1993)
- 3) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)
- 4) 《辐射环境保护管理导则—电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)
- 5) 《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)
- 6) 《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)
- 7) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范—生态影响类》(HJ/T394-2007)
- 8) 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T7349-2002)
- 9) 《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)
- 10) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)

2.3 委托书

《关于委托开展扬州 200kV 锦西等 5 项输变电工程竣工环境保护验收监测工作的函》，江苏省电力公司扬州供电公司

2.4 环评报告及批复文件

- 1)《扬州 220kV 勤王等输变电工程环境影响报告表》的部分内容及批复，扬州供电公司提供；附件 1
- 2)《扬州 220kV 古渡变至六圩变线路工程环境影响报告表》的部分内容及批复，扬州供电公司提供；附件 2
- 3)《扬州 220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程环境影响报告表(修编)》的部分内容及批复，扬州供电公司提供；附件 3
- 4)《扬州 220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程环境影响报告表(修编)》的部分内容及批复，扬州供电公司提供；附件 4
- 5)《扬州 220kV 安宜变至澄子变线路改造工程环境影响报告表(重新报批)》的部分内容及批复，扬州供电公司提供；附件 5

3 环评报告回顾

3.1 项目环评及审批情况

本批验收的扬州 220kV 锦西等 5 项输变电工程均进行了环境影响评价工作，并取得了江苏省环境保护厅的批复，本批验收项目环评审批情况见表 3-1。

表 3-1 扬州供电公司本批验收项目环评审批情况一览表

序号	工程名称	环评报告名称	环评报告编制单位	环评审批时间	审批机关	审批文号	备注
1	220kV 锦西输变电工程	扬州 220kV 勤王等输变电工程环境影响报告表	江苏方天电力技术有限公司	2009.11.9	江苏省环保厅	苏环辐(表)审[2009]249号	附件 1
2	220kV 古渡变至六圩变线路工程	扬州 220kV 古渡变至六圩变线路工程环境影响报告表	江苏省辐射环境保护咨询中心	2011.2.12	江苏省环保厅	苏环辐(表)审[2011]77号	附件 2
3	220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程	扬州 220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程环境影响报告表(修编)	江苏方天电力技术有限公司	2013.1.7	江苏省环保厅	苏环辐(表)审[2013]003号	附件 3
4	220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程	扬州 220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程环境影响报告表(修编)	江苏方天电力技术有限公司	2013.2.1	江苏省环保厅	苏环辐(表)审[2013]035号	附件 4
5	220kV 安宜变至澄子变线路改造工程	扬州 220kV 安宜变至澄子变线路改造工程环境影响报告表(重新报批)	江苏方天电力技术有限公司	2013.12.10	江苏省环保厅	苏环辐(表)审[2013]249号	附件 5

3.2 项目环评报告结论要点

环评报告由扬州供电公司委托有资质的环评单位编制完成，报告内容主要分为前言、编制依据、项目概况、环境背景状况、环境影响预测及评价、环境保护治理措施、环境管理及监测计划和总结论等章节。评价重点为工频电场、工频磁场、噪声现状及预测评价。环评报告结论要点如下：

3.2.1 工频电场、工频磁场环评结论要点

- 1) 220kV 锦西等输变电工程的所址及配套线路的工频电场、磁场背景监测结果均能满足相应的环保要求。
- 2) 经类比监测和预测分析表明，220kV 变电站和输电线路运行期间的工频电场、工频磁场均满足《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）中工频电场 4kV/m、工频磁场 0.1mT 的推荐限值要求。
- 3) 架空输电线路跨越民房时需保持一定的净空高度，综合本批验收项目所在各环评报告结论，总结出线路跨越民房时净空高度要求如下：

表 3-2 环评时不同情况下净空距离要求 单位：m

电压等级	回数及相序		房型	净空高度要求
220kV	同塔双回架空	同相序	平顶	11
			尖顶	6
		逆相序	平顶	8
			尖顶	6
	同塔四回架空	ABC/ABC/ABC/ABC	平顶	14
			尖顶	6
		ABC/CBA/ABC/CBA	平顶	8
			尖顶	6
	与 110kV 线路混压四回架空	ABC/ABC/ABC/ABC	平顶	6
			尖顶	5
		ABC/CBA/ABC/CBA	平顶	6
			尖顶	5

3.2.2 无线电干扰环评结论要点

220kV 变电站及输电线路运行后的无线电干扰水平均小于《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995）中规定的 220kV 输电线路无线电干扰限值 53dB($\mu\text{V}/\text{m}$)的限值要求。

3.2.3 噪声环评结论要点

220kV 锦西变电站在采用低噪声主变等设备的前提下，运行后厂界排放噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求；厂界外的环境噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

3.3 环评批复要点

- 1、变电站带电设备应安装接地装置，以降低静电感应强度。变电站应采用低噪声设备，同时优化站区布置并采取必要的消声降噪措施，降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声达到相应环境功能区的要求。
- 2、架空线路应尽可能避开居民住宅等环境敏感目标，线路经过居民区附近时，应采取增加导线对地高度等措施。
- 3、双回输电线路宜采用双回逆相序排列，对线路沿线有人居住的建筑物，当线路运行产生的工频电场大于 4kV/m 或磁感应强度大于 0.1mT 时，必须拆迁建筑物或抬高线路高度。
- 4、架空线路架设时确保严格按照设计规范进行施工，提高导线、母线和其他金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低导线产生的无线电干扰。
- 5、站内生活污水若具备接管条件，应接入市政污水管网进行集中处理，否则应排入化粪池并定期清理，不得外排。
- 6、站内须设有事故油池，废变压器油及含油废水应委托有资质的单位回收。
- 7、加强施工期环境保护，落实各项环保措施，尽量减少土地占用和对植被的破坏，避免发生噪声和扬尘等扰民现象，将施工对环境的影响降到最低。

4 验收监测范围、标准及方法

4.1 验收监测范围

验收监测范围原则上与环境影响评价文件的评价范围相一致，具体见表 4-1。

表 4-1 验收监测范围

调查对象	监测内容		监测范围
变电站	电磁环境	工频电场、工频磁场	以变电站为中心的半径 500m 范围内区域 重点关注变电站围墙外 100m 范围内区域
		无线电干扰	变电站围墙外 2000m 范围内区域 重点关注变电站围墙外 100m 范围内区域
	声环境		变电站围墙外 200m 范围内的区域 重点关注变电站围墙外 100m 范围内区域
输电线路	电磁环境	工频电场、工频磁场	线路走廊两侧 30m 范围内带状区域
		无线电干扰	线路走廊两侧 2000m 范围内带状区域 重点关注线路走廊两侧 30m 范围内区域

环境敏感目标重点为变电站围墙外 100m 范围内、输电线路走廊两侧 30m 范围内的居民区、学校、医院等敏感建筑。确保环境敏感目标处的工频电场、工频磁场、声环境、无线电干扰符合环境保护有关规定，项目建成后不应对周围居民、单位、名胜古迹等造成不良影响。

4.2 验收监测标准

(1) 电磁环境具体标准限值见表 4-2。

表 4-2 工频电场、工频磁场及无线电干扰标准值

监测因子	标准限值	标准名称及标准号
工频电场	居民区：4kV/m	《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)
工频磁场	居民区：0.1mT	
无线电干扰 (0.5MHz)	220kV：53dB(μV/m)	《高压交流架空送电线无线电干扰限值》 (GB15707-1995)

(2) 声环境

根据相关技术规范，本批验收时采用项目环评中经环境保护部门确认的声环境标准进行验收，具体限值见表 4-3。220kV 锦西变电站工程噪声验收监测时执行的标准见表 4-4。

表 4-3 声环境标准限值 单位: dB(A)

标准名称、标准号	标准类别	标准限值 dB (A)	
		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类	60	50
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	60	50

表 4-4 220kV 锦西变电站工程噪声验收标准

序号	变电站名称	声环境质量验收标准	厂界环境噪声排放验收标准
1	220kV 锦西变	《声环境质量标准》2 类	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类

4.3 验收监测方法

4.3.1 验收监测布点原则

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)、《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)、《高压架空输电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB7349-2002)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB3096-2008)中布点方法,对变电站及线路的工频电场、工频磁场、无线电干扰及噪声进行验收监测布点。

5 验收监测结果及分析

5.1 验收监测工况及气象条件

江苏省辐射环境监测管理站于 2013 年 12 月 3 日至 2013 年 12 月 4 日、2013 年 12 月 11 日对选定的监测点位按监测规范和技术要求进行了监测。监测时各项目均正常运行。

5.2 验收监测结果汇总

5.2.1 变电站厂界周围及敏感目标工频电场、工频磁场验收监测结果汇总

本批验收的变电站厂界周围工频电场、工频磁场监测结果汇总情况见表 5-2-1。

表 5-2-1 变电站厂界周围工频电场、工频磁场监测结果汇总表

序号	项目名称	变电站名称	监测结果	
			工频电场 (kV/m)	工频磁场合成量 (mT)
1	220kV 锦西输变电工程	220kV 锦西变	$1.24 \times 10^{-3} \sim 4.24 \times 10^{-1}$	$1.89 \times 10^{-5} \sim 7.38 \times 10^{-5}$
标准限值			4	0.1

监测结果表明，220kV 锦西变电站周围测点距地面 1.5m 处工频电场为 $1.24 \times 10^{-3} \text{kV/m} \sim 4.24 \times 10^{-1} \text{kV/m}$ ，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) 中工频电场 4kV/m 的限值要求；工频磁场（合成量）为 $1.89 \times 10^{-5} \text{mT} \sim 7.38 \times 10^{-5} \text{mT}$ ，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) 中推荐工频磁场 0.1mT 的限值要求。

监测结果表明，220kV 锦西变电站周围敏感目标测点处工频电场为 $1.93 \times 10^{-1} \text{kV/m}$ ，工频磁场（合成量）为 $5.60 \times 10^{-5} \text{mT}$ ，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) 中工频电场 4kV/m 和工频磁场 0.1mT 的推荐限值要求。

5.2.2 变电站周围无线电干扰监测结果汇总

本批验收的变电站无线电干扰监测结果汇总情况见表 5-2-2。

表 5-2-2 无线电干扰监测结果汇总表

序号	项目名称	变电站名称	监测频率 (MHz)	监测结果 (dB (μV/m))
1	220kV 锦西输变电工程	220kV 锦西变	0.5	48.2
标准限值			0.5	53

监测结果表明，220kV 锦西变电站周围无线电干扰监测结果为 48.2dB(μV/m)，符合《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995) 中频率为 0.5MHz 时 220kV 无线电干扰 53dB(μV/m) 的限值要求。

5.2.3 变电站厂界噪声监测结果汇总

本批验收的变电站厂界外 1m 处的昼、夜间噪声监测结果汇总情况见表 5-2-3。

表 5-2-3 变电站厂界噪声监测结果汇总表 单位: dB(A)

序号	项目名称	变电站名称	监测结果		噪声限值 执行标准(昼/夜)
			昼间噪声	夜间噪声	
1	220kV 锦西输变电工程	220kV 锦西变	39.8~46.4	37.0~39.8	60/50

监测结果表明, 本批验收的 220kV 锦西变电站的昼间厂界噪声为 39.8dB(A)~46.4dB(A)、夜间噪声为 37.0dB(A)~39.8dB(A), 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 2 类标准限值要求, 厂界外环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

监测结果表明, 本批验收的 220kV 锦西变电站周围敏感目标的昼间噪声为 43.0dB(A)、夜间噪声为 38.5dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

5.2.4 输电线路及敏感目标工频电场、工频磁场监测结果汇总

本批验收的各输电线路工频电场、工频磁场监测结果汇总情况见表 5-2-4。

表 5-2-4 输电线路工频电场、工频磁场监测结果汇总表

序号	工程名称	线路名称	监测结果	
			工频电场 (kV/m)	工频磁场合成量 (mT)
1	220kV 锦西输变电工程	220kV 江联 2657 线/联大 4H30 线 (新建段)	$1.56 \times 10^{-3} \sim 1.82$	$1.69 \times 10^{-5} \sim 5.84 \times 10^{-4}$
2	220kV 古渡变至六圩变线路工程	220kV 古六 4H21/4H22 线	$1.04 \times 10^{-1} \sim 1.33$	$1.71 \times 10^{-4} \sim 5.55 \times 10^{-4}$
3	220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程	220kV 肖真 4H15/4H16 线	$3.08 \times 10^{-2} \sim 9.86 \times 10^{-1}$	$4.74 \times 10^{-5} \sim 1.22 \times 10^{-3}$
4	220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程	220kV 宁肖 4907/4908 线 (新建段) 220kV 肖歌 2H97/2H98 线 (新建段)	$1.35 \times 10^{-3} \sim 1.65$	$3.00 \times 10^{-5} \sim 1.36 \times 10^{-3}$
5	220kV 安宜变至澄子变线路改造工程	220kV 澄安 4H03/4H04 线	$6.76 \times 10^{-3} \sim 5.86 \times 10^{-1}$	$4.08 \times 10^{-5} \sim 8.94 \times 10^{-4}$
标准限值			4	0.1

监测结果表明, 各输电线路测点处工频电场为 $1.35 \times 10^{-3} \text{kV/m} \sim 1.82 \text{kV/m}$, 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) 中工频电场 4kV/m 的限值要求; 工频磁场 (合成量) 为 $1.69 \times 10^{-5} \text{mT} \sim 1.36 \times 10^{-3} \text{mT}$, 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) 中推荐工频磁场

0.1mT 的限值要求。

输电线路监测点位主要布设在距线最近的敏感目标处，线路对其影响最大，因此各线路沿线敏感目标处工频电场、工频磁场均分别满足相应标准限值要求。

5.2.5 输电线路无线电干扰监测结果汇总

监测结果表明，各 220kV 输电线路无线电干扰监测结果为 45.7dB($\mu\text{V}/\text{m}$)~49.3dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，符合《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)中频率为 0.5MHz 时对 220kV 电压等级无线电干扰 53dB($\mu\text{V}/\text{m}$)限值要求。

5.2.6 衰减断面监测结果分析

通过对 220kV 锦西变电站进行衰减断面监测，监测结果表明，变电站周围的工频电场、工频磁场随着距厂界距离的增大呈递减趋势。本批验收的 220kV 锦西变电站厂界周围测点处工频电场、工频磁场均符合《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)中推荐限值要求，因此，220kV 锦西变电站对周围环境的工频电场、工频磁场影响均符合《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)中推荐限值要求。

通过对选取的各类型输电线路进行衰减断面监测，监测结果表明，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着距线路走廊中心投影位置距离的增大呈递减趋势。本批验收的各输电线路测点处工频电场、工频磁场均符合《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)中推荐限值要求，因此，各输电线路对周围环境的工频电场、工频磁场影响均符合《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)中推荐限值要求。

5.3 监测工况分析

在变电站和线路运行电压恒定，导线截面积、分裂型式、线间距、线高等条件不变的情况下，工频电场和无线电干扰强度均不会发生变化，仅工频磁场将随着输送功率即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系。

预测结果表明，即使是在设计功率满负荷情况下，本批各输变电工程运行时的工频电场、工频磁场能够满足《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)中工频磁场 0.1mT 的限值要求。

综上所述，即使是在设计功率满负荷情况下，本批各输变电工程运行时的工频电场、工频磁场及无线电干扰能满足相应标准限值要求。

6 环保措施效果分析及环境管理落实情况检查

6.1 环保影响减缓措施效果分析

6.1.1 噪声控制

本批验收的变电站在设备选型时基本采用了低噪声主变，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）2 类标准限值要求，厂界外环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准限值要求。

6.1.2 工频电场、工频磁场及无线电干扰

本批验收的变电站所有带电设备均安装了接地装置，以降低静电感应强度，验收监测结果表明，本批验收的变电站运行时产生的工频电场、工频磁场及无线电干扰对周围环境和敏感目标的影响均符合环境保护的要求。

本批验收的线路共计有 44 处敏感目标，共 82 户民房（其中共跨越 27 户民房）、1 座消防站、3 栋在建安置房、4 栋宿舍楼，监测结果表明，线路沿线敏感目标测点处的工频电场、工频磁场能够满足评价标准的要求。验收时现场对敏感目标净空高度进行了核查，敏感目标处的净空高度均能够满足环评时所提出的净空高度要求。

6.1.3 生活污水

本批验收的 220kV 锦西变电站内建有化粪池，变电站为无人值班，工作人员产生少量的生活污水经化粪池处理后定期由环卫部门清除，不外排，不会对变电站周围的水环境造成影响。

6.1.4 其他环境影响

本批验收的 220kV 锦西变电站内建有事故油池，每台变压器下均设置事故油坑，事故油坑与事故油池相连。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。事故时排出的油经事故油池统一收集，交由有资质单位回收处理，不外排。

6.1.5 生态恢复

本批验收的变电站及线路塔基周围的土地已恢复原貌，变电站及线路塔基建设时堆积的渣土均已平整并进行绿化，未对周围的生态环境发生破坏。变电站内在满足安全的前提下进行了绿化或砂石化。

6.2 工程环境保护措施落实情况检查

6.2.1 设计阶段环境保护措施落实情况检查

表 6-1 本批工程设计阶段环保措施落实情况检查

环境问题	环保措施	落实情况
电磁环境	<p>变电站带电设备应安装接地装置，以降低静电感应强度。导线的选择及相导线的排列形式的选取既要满足系统输送容量的要求又要尽量降低导线表面场强，以减少电晕损失和无线电干扰影响。</p> <p>确定导线与地面、建筑物、林木、公路、河流及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按架空送电线路设计规程规定执行。</p>	<p>变电站带电设备均安装了接地装置。已按设计要求选用导线及排列方式，导线对地距离满足相关设计要求。</p>
生态环境影响	<p>变电站建设时土地的开挖和堆土有可能造成扬尘和水土流失，变电站建成后应尽快进行植被恢复，以避免扬尘和水土流失。</p> <p>线路走廊尽量减少土石方的开挖，避免大开挖，保护植被。同时，要求施工时不随意倾倒弃土，减少水土流失。</p>	<p>变电站周围土地均已恢复植被。线路采用不等高塔腿、高低基础等方式，合理堆放弃土，尽可能减少对原始植被的破坏。</p>
噪声	<p>在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备。对电晕放电的噪声，可通过选择电器设备、导体等以按晴天不出现电晕校验选择导线等措施。</p> <p>合理的平面布置及各功能区分开布置，将高噪声的设备相对集中布置，充分利用场地空间以衰减和阻隔噪声。</p>	<p>工程设计中选择了符合标准的低噪声电气设备，设计中将高噪声设备相对集中布置，充分利用场地空间衰减和阻隔噪声。</p>
污水	<p>对站内产生的少量的生活污水，采用站内的化粪池进行处理后定期清理，不外排。</p>	<p>生活污水经过化粪池处理后定期清理，不外排。</p>
其他环境影响	<p>站内须设有事故油池（坑），废变压器油及含油废水应委托有资质的单位回收。</p>	<p>变电站设有事故油池，事故产生的油排入事故油池，不外排。</p>

6.2.2 施工阶段环境保护措施落实情况检查

根据施工及监理档案资料对施工期环境保护措施落实情况进行检查, 详见表 6-2。

表 6-2 本批工程施工期环境保护措施落实情况检查

环境问题	环保措施	落实情况
生态	<p>施工过程中应采取避开雨季作业进行动土作业, 采取边挖、边运、边填、边压实作业方式, 在施工场地周边构筑排水沟、施工废水经导入沉淀池沉淀后排放。</p> <p>在塔基施工中, 应采取避开雨天雨季作业、减小地面创面, 及时采取清运松散土、浇注好基础后周边土体、及时回填压实、砌筑挡土护体等措施。</p>	<p>施工过程动土作业避开了雨季; 施工废水经沉淀池沉淀后排放。</p> <p>变电站临时占地和临时道路已经按要求进行恢复, 站区内按要求进行了平整。站区周围土地恢复原有用途, 线路塔基植被恢复良好。</p>
环境空气	<p>(1) 废土方应随挖随运, 防止引发扬尘。(2) 运输车辆严格限载, 车厢保持严密和清洁, 防止起尘和泄漏。(3) 及时清扫主要运输道路, 并用洒水车定时对道路、施工场地地面洒水抑制扬尘。</p>	<p>施工期间, 废土随挖随运, 对于砂、水泥、土等细颗粒散体材料的运输、储存采用遮盖、密封, 防止和减少飞扬。施工现场周围设置围栏。及时清扫主要运输道路, 并用洒水车定时对道路、施工场地地面洒水抑制扬尘。</p>
废水	<p>施工期不在场地清洗设备及车辆。施工场地内设汇水沟, 并设置简易施工废水处理池。</p>	<p>施工期未在场地清洗设备及车辆; 设置了简易施工废水处理池。</p>
噪声	<p>选择低噪声的施工机械设备和工艺。对钻探、打桩、混凝土搅拌等产生高噪声影响和振动的施工过程, 应采用振动较小的施工方法。施工前应首先在施工场地周围构筑围墙, 在建筑物主体框架构筑完进行后续施工时应设置网幕围护。严禁车辆超载超速, 禁鸣喇叭, 缩短运输作业时间。</p>	<p>已选用低噪声机械设备, 定期维护保养; 夜间不使用打桩机、推土机; 减少搅拌机运行时间。</p> <p>施工场地围墙、网幕隔声。</p>
固废	<p>应将施工多余土方和建筑废料运至指定的场所堆放。在施工场地设置临时垃圾收集桶, 收集施工人员生活垃圾, 并及时由环卫部门清运。</p>	<p>建筑垃圾由渣土公司清运。施工生活垃圾由环卫部门清运。</p>

6.2.3 试运行阶段环境保护措施落实情况检查

表 6-3 本批工程试运行期环保措施落实情况检查

环境问题	环保措施	落实情况
环境管理	加强环境管理和环境监测工作。建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。对于工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教肓，消除他们的畏惧心理。	扬州供电公司负责日常管理，专职人员负责整个项目的报批、建设及运行的全过程监督管理，并在运行期间加强管理，定期对设备进行检修维护，保证其正常运行。 对变电站周围和线路沿线居民进行宣传解释，消除其疑虑。
噪声	加强站内设备的维护工作，保证设备运转正常，减少设备异常带来的噪声影响。	运行人员加强对站内设备的维护工作，保证设备的正常运转。
生态	加强站区周围的绿化工作和塔基下植被恢复，以改善运行环境。	已按要求对站外、线路塔基进行植被恢复。

6.3 环评文件及批复要求落实情况

表 6-4 本批工程环评文件及批复要求落实情况

相关文件	环保措施	落实情况
环评报告	<ol style="list-style-type: none"> 1、建设单位在设备选型时，应选用低噪声主变。将主变布置在站区中间，通过距离衰减降低噪声影响。 2、线路跨越民房需保持一定的净空高度。 3、变电站设置事故油池防止因事故产生的油污外排。 4、工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、变电站采用了低噪声设备，主变布置在站区中间。 2、线路跨越民房时，能够满足净空高度要求。 3、变电站设置事故油池。 4、变电站站内生活污水均排入化粪池并定期清理，不外排。
环评批复	<ol style="list-style-type: none"> 1、变电站带电设备应安装接地装置，以降低静电感应强度。变电站应采用低噪声设备，同时优化站区布置并采取必要的消声降噪措施，降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声达到相应环境功能区的要求。 2、架空线路应尽可能避开居民住宅等环境敏感目标，线路经过居民区附近时，应采取增加导线对地高度等措施。 3、对线路沿线有人居住的建筑物，双回输电线路宜采用双回逆相序排列，当线路运行产生的工频电场大于 4kV/m 或磁感应强度大于 0.1mT 时，必须拆迁建筑物或抬高线路高度。 4、架空线路架设时确保严格按照设 	<ol style="list-style-type: none"> 1、变电站带电设备均安装了接地装置。变电站采用了低噪声设备，同时优化站区布置并采取必要的消声降噪措施。 2、架空线路尽可能避开了居民住宅等环境敏感目标。经过居民区附近时，导线能够保持足够的对地高度。 3、本批验收的各条线路采用的相序排列见表 6-1。线路运行产生的工频电场及磁感应强度均能满足相关标准限值要求。 4、架空线路架设时严格按照设计规范进行施工，提高导线、母线和其他金具等加工工艺，降低导线产生的无线电干扰。

相关文件	环保措施	落实情况
	<p>计规范进行施工，提高导线、母线和其他金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低导线产生的无线电干扰。</p> <p>5、站内生活污水若具备接管条件，应接入市政污水管网进行集中处理，否则应排入化粪池并定期清理，不得外排。</p> <p>6、站内须设有事故油池，废变压器油及含油废水应委托有资质的单位回收。</p> <p>7、加强施工期环境保护，落实各项环保措施，尽量减少土地占用和对植被的破坏，避免发生噪声和扬尘等扰民现象，将施工对环境的影响降到最低。</p>	<p>5、站内生活污水排入化粪池并定期清理，生活污水不外排。</p> <p>6、站内设有事故油池，废变压器油及含油废水委托有资质的单位回收。</p> <p>7、各工程在施工期落实了各项环保措施，尽量减少土地占用和对植被的破坏，避免发生噪声和扬尘等扰民现象。</p>

6.4 管理制度落实情况检查

6.4.1 施工期环境管理落实情况检查

扬州供电公司在工程建设过程中，严格执行国家电网公司和江苏省电力公司统一制定的各项环境保护管理制度，并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度，保证环保措施的落实。环境管理机构人员及工程监理人员对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

施工单位在施工中对各种环境问题进行了收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

6.4.2 运营期环境管理落实情况检查

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强本工程的环境保护工作的领导和管理，扬州供电公司成立了环境保护领导小组，与环境保护工作相关的各职能部门领导均为环保领导小组成员，环保领导小组定期召开会议协商解决重大环保事项。扬州供电公司已设置环保职能部门和环保专职管理人员，各区（县）公司已在相应的岗位上设置环保兼职管理人员，从管理上保证环境保护措施的有效实施。

6.4.3 监测制度

为提高供电公司自身的环境监测能力，掌握电网项目电磁环境和噪声水平，扬州供电公司配置了工频场强仪和声级计。自 2004 年起，扬州供电公司陆续开展电网环境监测工作，初步建立了电网环境监测数据库。变电站生活污水经处理后均不外排，因此没有进行定期监测。

6.4.4 人员培训

为提高公司员工的环保素质，规范环保行为，扬州供电公司近年来均参加了江苏省电力公司举办的多期环保法律、法规和输变电工程环保知识培训，还定期参加江苏省电力公司组织的电网环境监测技术学习班。

6.5 事故应急及预案

输变电工程在运营过程中可能引发环境风险事故隐患主要为变压器油外泄。变压器油属危险废物，如不收集处置会对环境产生影响。

为正确、快速、高效处置此类风险事故，国家电网公司根据有关法规及要求编制了《国家电网公司环境污染事件处置应急预案》，扬州供电公司亦根据文件内容相应制定了严格的检修操作规程及风险应急预案，工程自试运营以来，未发生过重大的环境风险事故。

此次验收范围内 220kV 锦西变电站设有事故油池（容量为 40m³），变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。事故时排出的油经事故油池统一收集，交由有资质单位回收处理，不外排。

6.6 环保投诉情况

本批验收监测工作期间，验收监测单位就本批工程的环保投诉情况向当地环保主管部门及建设单位进行了咨询，咨询结果表明：220kV 锦西输变电工程中的 220kV 江都至大桥开断环入线路在施工期间，受到了施工阻扰，主要原因为担心线路建成投运后的电磁污染问题。针对该事件，扬州供电公司委托扬州市环保局进行现场解释及答疑，通过解释和答疑，阻扰线路施工的居民情绪得到缓解，同意了线路的后续施工。本次验收监测结果表明，220kV 江都至大桥开断环入线路建成后，线路周围及敏感目标的工频电场、工频磁场、无线电干扰均能够满足相关标准限值要求。

本批验收工程中的其他工程均未收到有关该批工程环保问题的投诉。

7 结论与建议

根据对扬州供电公司 220kV 锦西等 5 项输变电工程的环境现状监测以及对各工程环保管理执行情况、环境保护措施的落实情况调查,从工程竣工环境保护验收角度提出如下结论和建议。

7.1 工程基本情况

扬州供电公司本批验收的输变电工程共有 5 项,分别为 220kV 锦西输变电工程(220kV 锦西变电站和 220kV 江都至大桥开断环入线路)、220kV 古渡变至六圩变线路工程、220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程、220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程、220kV 安宜变至澄子变线路改造工程。

本批项目共新建 220kV 变电站 1 座,主变 1 台,新增主变容量 180MVA;新建 220kV 架空送电线路(折单)75.18km,改建 220kV 架空送电线路(折单)123.00km。

本批项目总投资 29873 万元,其中环保投资 298 万元。截止 2013 年 11 月,该批项目已全部投入试运行。

7.2 环境保护措施落实情况

本批验收的各输变电工程在环评及批复文件中提出了较为全面、详细的环境保护措施,环保措施在工程实际建设和试运行中已得到落实。

7.3 电磁环境影响

- 1) 本批验收的各输变电工程试运行期间,变电站和输电线路周围、敏感目标的工频电场、工频磁场能够满足《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)的要求。
- 2) 本批验收的变电站、输电线路的无线电干扰能够满足《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)中频率为 0.5MHz 时 220kV 无线电干扰 53dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) 限值要求。
- 3) 通过 220kV 锦西变电站的衰减断面监测,表明 220kV 锦西变电站对周围环境的工频电场、工频磁场影响均符合《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。
- 4) 通过对选取的各类型输电线路的进行衰减断面监测,表明各输电线路对周围环境的工频电场、工频磁场影响均符合《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。

7.4 声环境影响

本批验收的 220kV 锦西变电站厂界排放噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求,厂界外的环境噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

7.5 生活污水

本批验收的 220kV 锦西变电站内建有化粪池,变电站为无人值班,工作人员产生少量的生活污水经化粪池处理后定期由环卫部门清除,不外排,不会对变电站周围的水环境造成影响。

7.6 其他环境影响

为正确、快速、高效处置风险事故,扬州供电公司制定了严格的检修操作规程及风险应急预案,工程自试运营以来,未发生过重大的环境风险事故。

本批验收的 220kV 锦西变电站内建有事故油池,变电站运营期正常情况下,变压器无漏油产生。事故时排出的油经事故油池统一收集,交由有资质单位回收处理,不外排。

7.7 环境管理

扬州供电公司成立了环境保护领导小组,与环境保护工作相关的各职能部门领导均为环保领导小组成员,环保领导小组定期召开会议协商解决重大环保事项。扬州供电公司已设置环保职能部门和环保专职管理人员,各区(县)公司已在相应的岗位上设置环保兼职管理人员,从管理上保证环境保护措施的有效实施。

7.8 验收监测总结论

综上所述,扬州供电公司本批验收的输变电工程分别为 220kV 锦西输变电工程(220kV 锦西变电站和 220kV 江都至大桥开断环入线路)、220kV 古渡变至六圩变线路工程、220kV 六真线真州变侧开断改接肖山变送电线路工程、220kV 宁北至农歌双回线路开断环入肖山变线路工程、220kV 安宜变至澄子变线路改造工程,共计 5 项。该批输变电工程已认真落实了环评报告及批复提出的各项环保措施,试运行期间工频电场、工频磁场、无线电干扰和噪声符合相应的环境保护推荐限值要求,建议该批项目通过竣工环境保护验收。

7.9 建议

加强各变电站和输电线路的日常监测和维护工作，确保各项环保指标稳定达标。