

徐州 500kV 黄集输变电工程

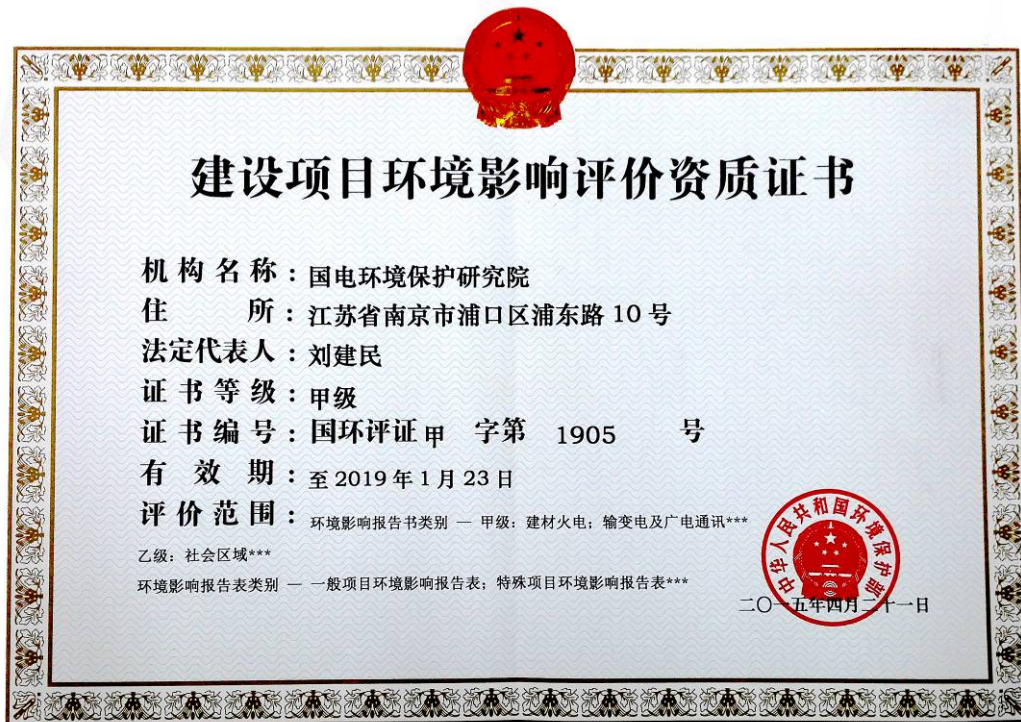
环境影响报告书

建设单位：国网江苏省电力公司

环评单位：国电环境保护研究院

国环评证甲字第 1905 号

2017 年 3 月 中国·南京



项 目 名 称：徐州 500kV 黄集输变电工程

文 件 类 型：环境影响报告书

适用的评价范围：输变电及广电通讯

法 定 代 表 人：刘建民（签章）

主持编制机构：国电环境保护研究院（签章）

审定人：朱法华

审核人：杨 凯

徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响报告书编制人员名单表

编制 主持人		姓 名	职（执）业资格 证书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		濮文青	0003566	A190503210	输变电及广电通讯	濮文青
主要 编制 人员 情况	序号	姓 名	职（执）业资格 证书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	濮文青	0003566	A190503210	第 1、2、3、10 章	濮文青
	2	左 漪	0012506	A190503410	第 4、5、6 章	左 漪
	3	王文韬	0010968	A19050231200	第 7、8、9 章	王文韬

环境质量现状监测：南京电力设备质量性能检验中心

公 众 参 与：国网江苏省电力公司、国电环境保护研究院

建设单位联系人及电话：曹文勤 025-85851966、85853207（传真）

环评单位联系人及电话：江 峥 025-89663038、89663031（传真）

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设特点	1
1.1.1 工程建设必要性	1
1.1.2 工程建设规模	1
1.1.3 工程建设的特点	2
1.1.4 工程进展	3
1.2 评价实施过程	3
1.3 环评关注主要环境问题	4
1.4 主要评价结论	4
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.1.1 国家法律及法规	6
2.1.2 部委规章	6
2.1.3 地方法规	7
2.1.4 标准、技术规范及规定	8
2.1.5 工程设计资料名称和编制单位	8
2.2 评价因子与评价标准	8
2.2.1 评价因子	8
2.2.2 评价标准	9
2.3 评价工作等级	10
2.3.1 电磁环境影响评价工作等级	10
2.3.2 声环境影响评价工作等级	10
2.3.3 生态环境影响评价工作等级	11
2.3.4 地表水环境影响评价工作等级	11
2.3.5 大气环境影响评价工作等级	12
2.3.6 环境风险评价	12
2.4 评价范围	12
2.4.1 声环境影响评价范围	12
2.4.2 电磁环境影响评价范围	12
2.4.3 生态环境影响评价范围	12
2.5 环境保护目标	13
2.6 评价重点	18
3 工程概况与工程分析	19
3.1 工程概况	19
3.1.1 黄集 500kV 变电站工程	21
3.1.2 任庄 500kV 变电站工程	25
3.1.3 三堡 500kV 变电站工程	30
3.1.4 500kV 黄集~三堡线路工程	34
3.1.5 500kV 黄集~任庄线路工程	46
3.1.6 施工工艺和方法	54
3.1.7 主要经济技术指标	58
3.2 与政策法规等相符性分析	58
3.2.1 与产业政策相符性分析	58
3.2.2 与规划相符性分析	58
3.2.3 与生态红线区域保护规划相符性分析	58
3.2.4 与电网规划相符性分析	59
3.3 环境影响因素识别	60
3.3.1 线路污染因子分析	60
3.3.2 变电站污染因子分析	60

3.3.3 评价因子筛选.....	62
3.4 生态影响途径分析.....	62
3.4.1 施工期生态影响途径分析.....	62
3.4.2 运行期生态影响途径分析.....	63
3.5 可研环境保护措施.....	63
3.5.1 工频电场、工频磁场.....	63
3.5.2 大气环境.....	63
3.5.3 水环境.....	64
3.5.4 声环境.....	64
3.5.5 固体废物.....	64
3.5.6 危险废物.....	64
3.5.7 生态环境.....	65
4 环境现状调查与评价	66
4.1 自然环境.....	66
4.1.1 地形地貌.....	66
4.1.2 水文情况.....	68
4.1.3 气候条件.....	69
4.1.4 植被及动物.....	71
4.2 社会环境.....	71
4.3 电磁环境.....	72
4.4 声环境.....	73
4.5 生态环境.....	74
4.5.1 工程占地.....	74
4.5.2 工程区生态植被现状.....	74
4.6 地表水环境.....	75
5 施工期环境影响评价	76
5.1 施工噪声环境影响分析.....	76
5.2 施工废水环境影响分析.....	77
5.3 施工扬尘环境影响分析.....	77
5.4 施工固体废物环境影响分析.....	77
5.5 拆除线路对周围环境影响分析.....	78
5.6 生态环境的影响评价.....	78
5.6.1 评价目的与方法.....	78
5.6.2 生态环境影响预测评价.....	79
5.6.3 生态环境预测与评价.....	84
5.6.4 对江苏生态红线保护规划影响评价.....	87
5.6.5 生态保护与恢复措施.....	96
6 运行期环境影响评价	99
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	99
6.1.1 预测与评价方法.....	99
6.1.2 500kV 变电站电磁环境预测与评价.....	99
6.1.3 500kV 线路电磁环境预测与评价.....	100
6.1.4 电磁环境影响评价结论.....	112
6.2 声环境影响预测与评价.....	113
6.2.1 线路噪声预测与评价.....	113
6.2.2 变电站噪声预测与评价.....	113
6.3 环境保护目标影响预测分析.....	116
6.4 地表水环境影响分析.....	116
6.5 固体废物环境影响分析.....	116
6.6 环境风险评价.....	117

6.6.1 环境风险影响分析	117
6.6.2 环境风险应急预案	118
7 环境保护措施及其经济、技术论证	119
7.1 污染控制措施分析	119
7.1.1 设计阶段的污染控制措施	119
7.1.2 施工期污染控制措施	120
7.1.3 运行期污染控制措施	122
7.2 措施的经济、技术可行性分析	122
7.3 环保措施投资估算	123
8 环境管理与监测计划	123
8.1 环境管理	123
8.1.1 环境管理机构	123
8.1.2 施工期环境管理与环境监理	123
8.1.3 环境保护设施竣工验收	124
8.1.4 运行期的环境管理	125
8.1.5 环境保护培训	125
8.2 环境监理	126
8.3 环境监测	127
8.3.1 环境监测任务	127
8.3.2 监测点位布设	128
8.3.3 监测技术要求	128
9 公众参与	129
9.1 公众参与过程	129
9.1.1 公众参与原则	129
9.1.2 公众参与的组织形式	129
9.2 本工程环境影响评价第一次信息公示情况	130
9.3 本工程环境影响评价第二次信息公示情况	132
9.4 公众参与调查	139
9.5 公众参与调查分析及结论	143
9.6 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性	145
10 评价结论与建议	148
10.1 工程概况及建设的必要性	148
10.1.1 工程概况	148
10.1.2 工程建设的必要性	149
10.2 环境质量现状及主要环境问题	149
10.2.1 环境质量现状	149
10.2.2 主要环境问题	152
10.3 工程与法规政策及相关规划相符性	152
10.4 自然环境	153
10.5 环境保护对策	153
10.5.1 设计阶段环境保护措施	153
10.5.2 施工期环境保护措施	154
10.5.3 运行期环境保护措施	155
10.5.4 环境保护措施可靠性和合理性	156
10.6 环境影响预测及评价结论	156
10.6.1 电磁环境预测评价结论	156
10.6.2 声环境影响评价结论	158
10.6.3 水环境影响评价结论	158
10.6.4 生态环境影响评价结论	159

10.7 达标排放稳定性.....	159
10.8 公众参与接受性.....	159
10.9 总结论与建议.....	159
10.9.1 总结论.....	159
10.9.2 建议.....	160

1 前言

1.1 工程建设特点

1.1.1 工程建设必要性

江苏电网目前已形成“六纵五横”的 500kV 主干网架，并通过 10 回 500kV 线路分别与上海、浙江、安徽相联，3 回 500kV 线路与山西阳城电厂相联，1 回 $\pm 500\text{kV}$ 、1 回 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路与华中电网相联。2015 年江苏省全社会用电量和全社会最大负荷分别为 5115 亿 kWh 和 85730MW。

徐州电网 2015 年全社会用电量和全社会最大负荷分别为 344 亿 kWh 和 5720MW。

随着江苏省“十三五”发展和规划的不断推进和深入，徐州地区近年来发展较为迅速。预计到 2019 年~2020 年徐州市全社会最高负荷为 9340MW~10060MW。根据电力平衡预测结果，2019 年~2020 年徐州西片电网 500kV 变电容量缺口最大约 1340MVA~2175MVA。现有供电能力有限，无法适应负荷增长的需要，因此为满足徐州西片电网负荷供电需求、提高徐州西片 220kV 电网供电可靠性，同时为徐州特高压换流站电力送出以及远景 220kV 电网分层分区创造有利条件，2019 年左右建设 500kV 黄集输变电工程是必要的。

1.1.2 工程建设规模

徐州 500kV 黄集输变电工程包括：黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程、500kV 黄集~任庄线路工程、500kV 黄集~三堡线路工程等 5 项工程。

(1) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

①主变压器 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，采用三相分体布置，电压等级 500kV/220kV/35kV。

②500kV 出线 4 回，500kV 配电装置采用 HGIS。

③220kV 本期无新增出线，220kV 配电装置采用 AIS。

④本期新建 2 台主变共装设 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器和 $4 \times 60\text{Mvar}$ 低压电抗器（即每组主变低压侧安装 $1 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器及 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电抗器）。

⑤事故油池：新建 1 座，容量约为 75m^3 。

⑥占地面积：本期新征土地面积约 3.2716hm^2 ，其中围墙内占地面积约 3.0315hm^2 ，临时占地面积约 0.15hm^2 。

⑦地理位置：位于徐州市铜山区黄集镇三座楼村。

(2) 任庄 500kV 变电站出线间隔扩建工程

变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）。

变电站位于徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。

(3) 三堡 500kV 变电站出线间隔扩建工程

变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）。

变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

(4) 500kV 黄集~任庄线路工程

本期新建 500kV 黄集~任庄同塔双回线路路径长约 38.1km，其中同塔双回线路路径长约 36.9km，单回线路路径长约 1.2km。另外，由于间隔调整，需改造任庄~徐州电厂 500kV 线路长约 0.1km。导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。拆除 500kV 任庄~华鑫线路长约 0.05km。

500kV 黄集~任庄线路路径经过徐州市铜山区黄集镇、柳泉镇、柳新镇、茅村镇、郑集镇等境内。

(5) 500kV 黄集~三堡线路工程

本期新建 500kV 黄集~三堡双回线路路径长约 70.4km，其中同塔双回线路路径长约 68.6km，单回线路路径长约 1.8km。另外，由于间隔调整，需改造三堡~双泗 500kV 线路长约 0.5km、三堡~任庄 500kV 线路长约 0.5km。导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。拆除 500kV 三堡~任庄线路长约 0.35km。

500kV 黄集~三堡线路路径经过徐州市铜山区大彭镇、汉王镇、黄集镇、刘集镇、三堡街道办事处、棠张镇、张集镇、郑集镇等境内。

(6) 工程投资

本工程静态投资约为 91005 万元。

1.1.3 工程建设的特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

(1) 本工程包括 220kV 开关站升压 500kV 变电站、500kV 变电站间隔扩建及新建 500kV 线路。

(2) 本工程属于 500kV 超高压交流输变电工程。

(3) 本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区（穿越线路长约 12.5km、立 20 基塔）、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级管控区（线路一档跨越）

和二级管控区（需立 4 基塔）、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区（线路一档跨越）及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区（穿越线路全长约 0.7km、立 1 基塔）。

（4）施工期的主要环境影响为噪声、扬尘、固体废物、废水及生态环境影响。

（5）运行期无环境空气污染物、工业固体废物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场及噪声。

（6）本期 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程，需要新增运行人员，新增生活污水产生量。

（7）徐州 500kV 黄集输变电工程评价范围内有环境保护目标。

1.1.4 工程进展

中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司于 2016 年 6 月编制完成《徐州 500kV 黄集输变电工程可行性研究报告》。

根据国网北京经济技术研究院以经研咨[2016]620 号《关于江苏徐州 500kV 黄集输变电工程可行性研究报告的复核评审意见》的评审意见，本次环评按照可行性研究报告内容开展环评工作。

1.2 评价实施过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）要求，徐州 500kV 黄集输变电工程需进行环境影响评价。为此，2016 年 6 月 25 日，国网江苏省电力公司委托国电环境保护研究院进行徐州 500kV 黄集输变电工程的环境影响评价工作。建设单位根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，于 2016 年 6 月 27 日至 7 月 9 日对本工程建设情况及工程可能存在的影响在“江苏环保公众网（<http://www.jshbgz.cn>）”网站上进行了环境影响评价第一次信息公示，以便社会各界了解本工程基本情况、环境评价过程及相关信息。在公示 10 日内，未接到公众和团体有关本工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真、电子邮件。

我院接受委托后，收集了工程可研报告及背景资料，对本工程经过地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境和社会环境进行了调查。委托南京电力设备质量性能检验中心进行了电磁环境及声环境现状监测，在掌握了第一手资料后，

我们进行了资料 and 数据处理分析工作，本工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价。

本工程环境影响评价信息于 2016 年 11 月 18 日至 2016 年 12 月 1 日在“江苏环保公众网”网站上进行了环评信息的第二次公示。在公示期间，环评单位及建设单位未收到有关对本工程环境保护方面的反馈意见。此外，我们以公众调查表的形式进行了本工程的公众参与调查，了解工程所在地区居民的意见及建议，了解公众对本工程建设的支持程度及可能存在的环保问题。

本次徐州 500kV 黄集输变电工程建设规模，与国网北京经济技术研究院以经研咨[2016]620 号《关于江苏徐州 500kV 黄集输变电工程可行性研究报告的复核评审意见》中所确定的工程建设规模一致。

1.3 环评关注主要环境问题

本次评价关注的主要环境问题为：

(1) 施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响；土地占用对周围生态环境的影响。

(2) 本工程新建 500kV 线路路径跨越清水通道维护区一级管控区和穿越二级管控区、跨越废黄河重要湿地二级管控区、穿越水源涵养区二级管控区及风景名胜二级管控区，施工期对环境的影响。

(3) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及对周围环境的影响；运行期对二级管控区周围生态环境的影响。

1.4 主要评价结论

(1) 本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》(2011 年版、2013 年修订版)中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 本工程黄集 500kV 变电站已取得徐州市铜山区规划局、徐州市铜山区国土资源局原则同意；本工程已列入江苏电网“十三五”发展规划中建设项目，符合城乡发展规划和电网发展规划。

(3) 本工程站址已避开了自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，本工程评价范围内不涉及上述敏感区域。本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区（穿越线路全长约 12.5km、立 20 基塔）、京杭大运

河（铜山区）清水通道维护区一级管控区（线路一档跨越）和二级管控区（立 4 基塔）、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区（一档跨越）及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区（穿越线路全长约 0.7km、立 1 基塔）。

（4）本工程经过地区环境保护目标处的电磁环境及声环境质量现状监测结果满足相应标准。

（5）本工程投运产生的工频电场强度、工频磁感应强度在居民住宅等建筑物处小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值；本工程投运产生的工频电场强度在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值小于 10kV/m。

（6）变电站采用低噪声设备控制措施，黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程投运后，厂界环境噪声排放预测值昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，夜间南侧靠近主变部分区域超过 2 类标准。黄集变电站运行噪声贡献值与变电站周围环境保护目标声环境质量现状叠加值满足《声环境质量标准》中 2 类标准。500kV 变电站间隔扩建工程运行产生的噪声对周围声环境没有影响。新建 500kV 线路运行产生的噪声对周围环境保护目标声环境质量现状影响满足《声环境质量标准》相应声功能区标准。

（7）本工程在加强生态保护和管理措施，对周围地区生态环境影响较小，从生态保护的角度分析是可行的。

（8）根据公众参与调查，团体对本工程的建设有 94.7%持支持态度，有 5.3%持不支持意见（1 个团体代表）；参加公众参与调查的个人对本工程的建设持支持意见占 99.1%，持不支持意见占 0.9%（1 个居民代表）。

本工程在落实了本报告中提出的各项措施和要求后，从环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订本) 2015 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》1997 年 3 月 1 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正本), 2016 年 11 月 7 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年修订版) 2016 年 9 月 1 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》(修订版) 2011 年 3 月 1 日起施行。
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》(修正本) 2004 年 8 月 28 日起施行。
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年修订本) 2016 年 6 月 1 日起施行。
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订本) 2008 年 6 月 1 日起施行。
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年修改本) 2015 年 4 月 24 日起施行。
- (10) 《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38 号), 2000 年 11 月 26 日起施行。
- (11) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号)。
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 253 号令, 1998 年 11 月 18 日起施行。
- (13) 《风景名胜区管理条例》(2016 年修正本) 中华人民共和国国务院第 666 号, 2016 年 2 月 6 日。

2.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录》(2011 年本、2013 年修订版) 中华人民共和国国家发展和改革委员会, 2013 年 5 月 1 日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 33 号 (2015 年 3 月 19 日修订通过), 2015 年 6 月 1 日施行。
- (3) 《全国生态功能区划》(修编版) 中华人民共和国环境保护部、中国科

学院 2015 年第 61 号公告，2015 年 11 月 13 日。

(4)《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》环境保护部（环办[2012]131 号），2012 年 10 月 29 日。

(5)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部（环发[2012]77 号），2012 年 7 月 3 日起实施。

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

(7)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部（环发[2012]98 号），2012 年 8 月 7 日。

(8)《国家危险废物名录》（2016 年版）由环境保护部、国家发改委、公安部联合发布，2016 年 8 月 1 日施行。

2.1.3 地方法规

(1)《江苏省环境保护条例》（1997 年修正本）江苏省人民代表大会常务委员会第二十九次会议，1997 年 8 月 16 日实施。

(2)《江苏省环境噪声污染防治条例》（2012 年修订）江苏省人民代表大会 2012 年 1 月 12 日通过，2012 年 2 月 1 日起实施。

(3)《江苏省固体废物污染环境防治条例》（修正版）江苏省人民代表大会于 2012 年 1 月 12 日通过，2012 年 2 月 1 日施行。

(4)《关于印发江苏省生态文明建设规划（2013~2022）的通知》江苏省人民政府（苏政发[2013]86 号），2013 年 7 月 20 日。

(5)《关于深入推进生态文明建设工程率先建成全国生态文明建设示范区的意见》中共江苏省委（苏发[2013]11 号），2013 年 7 月 21 日。

(6)《政府省关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》江苏省人民政府（苏政发[2013]113 号），2013 年 9 月 23 日。

(7)《江苏省主体功能区规划》江苏省人民政府（苏政发[2014]20 号），2014 年 1 月。

(8)《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2015 年修订本）》，2015 年 11 月。

(9)《江苏省风景名胜区管理条例》（2009 年修正本）。

2.1.4 标准、技术规范及规定

- (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—大气环境》(HJ2.2-2008)。
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93)。
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)。
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)。
- (6) 《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)。
- (7) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。
- (9) 《220kV~750kV 变电所设计技术规程》(DL/T5218-2012)。
- (10) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。
- (11) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)。
- (12) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)。
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。
- (14) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。
- (15) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。
- (16) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
- (17) 《污水综合排放标准》(GB8798-1996)。

2.1.5 工程设计资料名称和编制单位

《徐州 500kV 黄集输变电工程可行性研究报告》由中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司编制，2016 年 6 月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程主要环境影响评价因子见表 2.1。

表 2.1 本工程主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子及预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态环境	植被、动物、景观、土地利用、生物量	
运行期	生态环境	植被、动物、景观、土地利用、生物量	
	电磁环境	工频电场	kV/m

		工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)

本工程施工期扬尘、固体废物、施工废水和运行期固体废物等其它环境影响仅做简要分析。

2.2.2 评价标准

徐州市环境保护局对《关于徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价执行标准的请示》给予了批复, 本工程环境影响评价标准主要内容汇总如下表 2.2。

(1) 噪声

表 2.2 本工程噪声评价标准一览表

项目名称	执行标准及类别	级别
黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
	排放标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
新建 500kV 线路工程	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））
		2 类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）） /4a 类（交通干线两侧）（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））
施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）		

(2) 污水排放

黄集 220kV 开关站现有工程已设置了埋地式污水处理装置(该污水处理装置按照 500kV 变电站最终规模设计), 运行人员产生的生活污水经埋地式污水处理装置处理后定期清理, 不外排。

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站, 需新增运行人员, 新增生活污水产生量, 现有污水处理装置能够满足本期扩建工程需要, 不需新增污水处理装置。

任庄 500kV 变电站及三堡 500kV 变电站间隔扩建工程不需新增污水产生量, 变电站间隔扩建工程对周围水环境没有影响。

(3) 工频电场、工频磁场

①工频电场强度

评价执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 “公众曝露控制限值”规定, 为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露, 环境中电场强度控制限值为 4000V/m。

500kV 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防

护指示标志。

②工频磁感应强度

评价执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值”规定，环境中磁感应强度控制限值为 100 μ T。

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则》（HJ2.1-2011、HJ2.2-2008、HJ/T2.3-93、HJ2.4-2009、HJ24-2014、HJ19-2011）确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3。

表 2.3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站	户外	一级
		输电线路	边导线地面投影两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

根据现场踏勘，本期变电站间隔扩建工程电压等级为 500kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》有关规定，确定变电站工程电磁环境影响评价等级为一级。

本工程新建 500kV 线路采用架空方式，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》有关规定，确定本工程 500kV 线路电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价工作等级

《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1、2、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

黄集 500kV 输变电工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、2 类、4a 类地区，线路建设前后评价范围内环境敏感目标噪声级增加量小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大。500kV 变电站位于地区的声环境功能区为 2 类地区，变电站扩建工程前后评价范围内环境敏感目标噪声级增加量基本不大于 5dB(A)，且受影响人口数量变化不大。

因此，500kV 变电站的声环境评价等级为二级，500kV 线路的声环境评价等级为三级。

2.3.3 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”。划分原则见表 2.4。

表 2.4 本工程生态评价工作等级划分依据

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度≥100km 或面积 ≥20km ²	长度 50~100km 或面积 2~20km ²	长度≤50km 或面积≤2km ²
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本期 500kV 输变电工程为“点—(架空)线”工程，不砍伐线路通道，工程实际扰动区为点状分布，本工程建设地点属于一般区域，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感目标。

本工程永久占地面积约 5.1516hm²，临时占地面积约 8.64hm²，共计占地面积约 13.7916hm² (0.137916km²)，小于 2km²；本工程 500kV 线路路径长约 108.5km。

本工程涉及小沿河水源涵养区(线路全长约 12.5km)、废黄河(铜山区)重要湿地(一档跨越)、徐州云龙湖(铜山区)风景名胜区二级管控区(线路全长约 0.7km)，涉及京杭运河(铜山区)清水通道维护区一级(一档跨越)、二级管控区(在二级管控区立 4 基塔)。

考虑到本工程具有塔基间隔占地，不会造成生态阻隔，占地面积及造成的生物量损失占评价范围内土地及生物量的比例很小，运行期无“三废”污染物排放等特点，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)“专项评价的工作等级可根据建设项目所处区域环境敏感程度、工程污染或生态影响特征及其他特殊要求等情况进行适当调整，但调整的幅度不超过一级”。

因此，本工程对线路生态环境评价工作等级确定为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

本工程 500kV 线路运行无污、废水排放。

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程，现有 220kV 开关站工程已设置

了污水处理装置，本期新增生活污水产生量约 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。

任庄 500kV 变电站及三堡 500kV 变电站间隔扩建工程不需新增生活污水产生量，变电站间隔扩建工程对周围水环境没有影响。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)的要求，本次水环境影响评价以分析说明为主。

2.3.5 大气环境影响评价工作等级

本工程变电站及线路区域施工期间的施工扬尘影响很小，本次环评将以分析说明为主，对大气环境影响进行评价。

2.3.6 环境风险评价

本工程黄集 500kV 变电站的主变压器、低压电抗器含有用于冷却的油，其数量很少，属于非重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，确定本工程风险评价等级为二级。对变电站风险评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)进行风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

本工程环境影响评价范围见图 2.1。

2.4.1 声环境影响评价范围

- (1) 500kV 变电站：围墙外 200m 范围。
- (2) 500kV 线路：线路边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

2.4.2 电磁环境影响评价范围

- (1) 500kV 变电站：围墙外 50m 范围。
- (2) 500kV 线路：线路边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

2.4.3 生态环境影响评价范围

变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 范围；500kV 线路涉及一般地区，生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域；线

路涉及生态敏感区评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 带状区域。

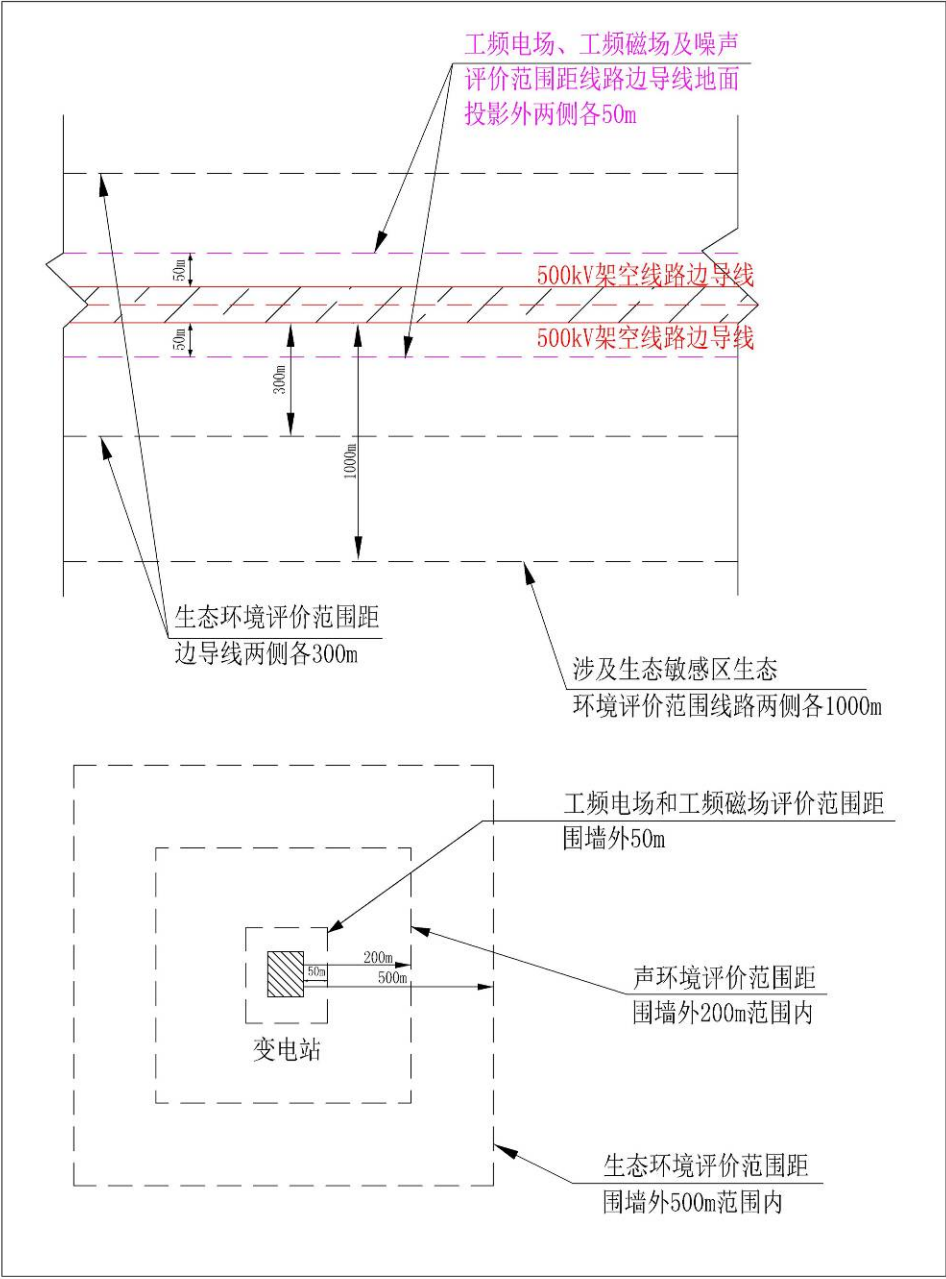


图2.1 本次环评的评价范围工作框图

2.5 环境保护目标

环境保护目标为黄集 500kV 变电站评价范围内的民宅等建筑物及 500kV 线路评价范围内民宅等建筑物。

本工程评价区范围内敏感区域为变电站附近居民点及生态敏感目标，环境保护目标列于表 2.5~表 2.9 所示。

本工程 500kV 新建线路涉及生态红线区域见表 2.10。

表 2.5 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站环境保护目标一览表

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	与工程的位置关系	环境影响因子
铜山区黄集镇三座楼村	果园看护房	零星分布	1 间	1 层尖顶	3m~4m	站址东侧约 100m	N

*注：N—噪声。

表 2.6 任庄 500kV 变电站环境保护目标一览表

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	与工程的位置关系	环境影响因子
铜山区茅村镇任庄村	徐州顶峰机械公司宿舍	零星分布	1 处	2 层平顶	10m~12m	站址东侧约 145m	N
	岗头村 6 组	零星分布	1 户	2 层尖顶	10m~12m	站址东侧约 190m	N
	看鱼房	零星分布	约 2 间	1 层平顶	3m~4m	站址东南侧约 80m~100m	N
	任庄村 5 组	零星分布	约 2 户	1 层尖顶、1 层平顶	3m~4m	站址西北侧约 100m~160m	N
	岗头村 10 组	密集分布	约 5 户	1~2 层尖顶	10m~12m	站址北侧约 185m~200m	N

*注：N—噪声。

表 2.7 三堡 500kV 变电站环境保护目标一览表

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	与工程的位置关系	环境影响因子
铜山区张集镇韩刘庄	看鱼房	零星分布	约 2 间	1 层平顶	3m~4m	站址东南侧约 80m~100m	N
	临时工棚	零星分布	约 2 排	1 层平顶	3m~4m	站址东侧紧邻，大门出口处	N、E、B

*注：E—工频电场强度，B—工频磁感应强度，N—噪声。

表 2.8 500kV 黄集~任庄线路工程评价范围内环境保护目标一览表

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	环境影响因子
铜山区茅村镇任庄村	养鸭场	零星分布	1 间	1 层尖顶	3m~4m	E、B
	民房	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	看鱼房	零星分布	1 间	1 层尖顶	3m~4m	N、E、B
铜山区茅村镇后许家村	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养殖场	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区茅村镇陈山村	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	2 层尖顶	8m~10m	N、E、B
铜山区茅村镇小蔡丘村	居民住宅	零星分布	约 2 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1~2 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区茅村镇张家林村	养鸡看护房	零星分布	1 间	1 层平顶	4m~5m	N、E、B
	公路管理站	零星分布	1 栋	2 层平顶	8m~10m	N、E、B
铜山区柳泉镇苇子泉村	居民住宅	零星分布	约 2 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	养鸡场	零星分布	约 2 间	1 层尖顶	3m~4m	E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层平顶	4m~5m	N、E、B
铜山区柳泉镇前相村	南湖山庄	零星分布	1 间 养殖场	1 层尖顶	3m~4m	E、B

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	环境影响因子
			1 间 养殖房	1 层尖顶	3m~4m	E、B
		零星分布	约 9 间 住房	1 层尖顶	4m~5m	N、B、E
	养殖场 (养牛)	零星分布	约 4 间	1 层尖顶	3m~4m	E、B
铜山区柳泉镇 辛家村	居民住宅	零星分布	约 2 户	2 层尖顶	8m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	淮海水泥 厂水井看 护房	零星分布	1 处	1 层平顶	3m~4m	E、B
铜山区柳泉镇 后孟庄村	居民住宅	零星分布	约 2 户	1 层尖、平顶	4m~5m	N、E、B
铜山区柳泉镇 王林村	居民住宅	密集分布	约 8 户	2 层尖顶	8m~12m	N、E、B
铜山区茅村镇 内华村	果园 看护房	零星分布	约 2 间	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 2 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区茅村镇 梁山村	居民住宅	零星分布	约 4 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 3 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 3 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	果园 看护房	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养鸡场	零星分布	1 处	1 层尖顶	3m~4m	E、B
铜山区柳新镇 李场村	居民住宅	零星分布	约 4 户	1~2 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 13 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区柳新镇 魏庄村河套组	居民住宅	密集分布	约 4 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 16 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 14 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 14 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区柳新镇 魏庄村	居民住宅	零星分布	约 3 户	2 层尖顶	6m~10m	N、E、B
铜山区柳新镇 魏庄村秦楼组	居民住宅	密集分布	约 18 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 20 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	凯齐玻璃 有限公司 (废弃厂 房)	零星分布	约 7 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区柳新镇 新桥村	看护房	零星分布	约 2 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	看护房	零星分布	约 2 户	1 层尖、平顶	4m~5m	N、E、B
铜山区柳新镇 团结村	铜山区柳 新镇砖瓦 厂厂房	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	吴鼎机械 有限公司 厂房	零星分布	2 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区郑集镇 乔台村	江苏热枫 电子科技 有限公司 厂房	零星分布	约 6 幢	1~2 层尖、平顶	4m~10m	N、E、B
	养殖房	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
		零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	水泵房	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区郑集镇 代楼村	铜山区交 通运输管 理所	零星分布	2 间	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 3 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区郑集镇	卫生所、	零星分布	约 4 间	1~2 层尖顶	4m~10m	E、B

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	环境影响因子
后鹿楼村	食品有限公司					
	居民住宅	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养猪场	零星分布	约 5 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区郑集镇翟庄村	居民住宅	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B

注：E—工频电场强度，B—工频磁感应强度，N—噪声。

表 2.9 500kV 黄集~三堡线路工程环境保护目标一览表

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	环境影响因子
铜山区郑集镇前鹿楼村	居民住宅	密集分布	约 10 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅		约 4 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区郑集镇苗湾村	居民住宅	零星分布	约 4 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区刘集镇东梁庄村瓦房九队	居民住宅	密集分布	约 13 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区刘集镇郭桥村	居民住宅	零星分布	约 2 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅		约 3 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	养猪场	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	看护房	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养鸭棚	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	密集分布	约 20 户	1~2 层尖、平顶	4m~12m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 12 户	1~2 层尖、平顶	4m~12m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 8 户	1~3 层尖顶	4m~12m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 4 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养殖房	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区刘集镇丁场村	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区刘集镇凌场村	居民住宅	零星分布	1 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 3 户	1 层尖、平顶	4m~5m	N、E、B
铜山区刘集镇东村	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区大彭镇程庄村	养殖场	零星分布	约 7 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区大彭镇闸口村	养猪场	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	工厂办公楼	零星分布	1 幢	2 层尖顶	8m~10m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 12 户	2 层尖顶	8m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区大彭镇半步店村	养猪、养鸡场	零星分布	约 7 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	猪圈（已废弃）	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	养猪场、养鸡场	零星分布	约 2 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区大彭镇刘新庄村	大棚看护房	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	在建厂区	零星分布	—	—	—	E、B
	养鸡棚	零星分布	约 3 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区汉王镇黄窝村	养猪场	零星分布	约 4 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B

名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	环境影响因子
铜山区汉王镇虎腰村	养猪场	零星分布	约 2 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	1 户	2 层尖顶	8m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 2 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅、养殖房	密集分布	约 6 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅、养殖房	零星分布	约 3 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区汉王镇东沿村	养殖房	零星分布	约 3 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区汉王镇上班井村	居民住宅	零星分布	1 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
高新区台上村	居民住宅	密集分布	约 7 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	居民住宅	约 4 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 8 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 7 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	居民住宅	密集分布	约 6 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	废弃厂房	零星分布	1 间	1 层平顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	约 4 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
铜山区三堡镇上楼村	永利汽修厂厂房	零星分布	约 2 幢	1 层平顶、3 层尖顶	4m~12m	E、B
	居民住宅	零星分布	约 5 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
	农田看护房	零星分布	约 5 间	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	农田看护房	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	居民住宅	零星分布	约 2 户	2 层尖顶	8m~10m	N、E、B
铜山区棠张镇双井村	养鹅看护房、养鹅棚	零星分布	约 4 间	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养牛棚	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
铜山区棠张镇牌坊村	仓库	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	约 3 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区棠张镇后刘村	居民住宅	零星分布	约 6 户	1~2 层尖顶、1 层平顶	4m~10m	N、E、B
铜山区棠张镇贾庄村	养殖房	零星分布	约 2 户	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	居民住宅	零星分布	约 9 户	1~2 层尖顶	4m~10m	N、E、B
铜山区张集镇韩刘庄	徐州笑宇果蔬专业合作社看护房	零星分布	1 间看护房	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B
	养鹅棚	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	E、B
	养鹅看护房	零星分布	1 间	1 层尖顶	4m~5m	N、E、B

表 2.10 本工程涉及生态红线区域

名称	功能	级别	与保护目标位置关系
小沿河水源涵养区	水源涵养	二级管控区	本工程穿越小沿河水源涵养区约 12.5km，约立 20 基塔
京杭运河（铜山区）清水通道维护区	水源水质保护	一级、二级管控区	本工程一档跨越京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级管控区，不在一级管控区内立塔，在二级管控区立 4 基塔
废黄河（铜山区）重要湿地	湿地生态系统保护	二级管控区	本工程一档跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，不在二级管控区内立塔

徐州云龙湖(铜山区) 风景名胜区	自然与人文景观保护	二级管控区	本工程穿越徐州云龙湖(铜山区)风景名 胜区约 0.7km, 立 1 基塔
---------------------	-----------	-------	---

2.6 评价重点

根据电磁环境影响评价工作等级、生态环境评价工作等级、声环境影响评价工作等级及地表水环境影响评价等级分析, 本工程评价重点为:

(1) 通过对本工程在施工期、运行期的环境影响分析和评价, 分析施工期对环境的影响程度, 预测分析运行期对周围环境的影响程度, 并提出减缓或降低不利环境影响的措施。

(2) 本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区(全长约 12.5km、立 20 基塔)、京杭大运河(铜山区)清水通道维护区一级(一档跨越)和二级管控区(立 4 基塔)、废黄河(铜山区)重要湿地二级管控区(一档跨越)及徐州云龙湖(铜山区)风景名胜区二级管控区(全长约 0.7km、立 1 基塔)。重点评价施工期对二级管控区生态环境的影响分析。

(3) 对工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上, 针对施工中采取的环境保护措施, 对本工程所存在的环境问题进行分析, 提出需进一步采取的环境保护措施, 以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度, 并提出环境管理与监测计划, 作为工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

(4) 本工程预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

(5) 对工程周边居民进行公众参与专项调查, 并分析相关公众意见和建议, 说明采纳和不采纳的理由。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

徐州 500kV 黄集输变电工程包括：黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程、500kV 黄集~任庄线路工程、500kV 黄集~三堡线路工程等 5 项工程。

各工程基本情况见表 3.1~表 3.5，本工程地理位置示意图见图 3.1。

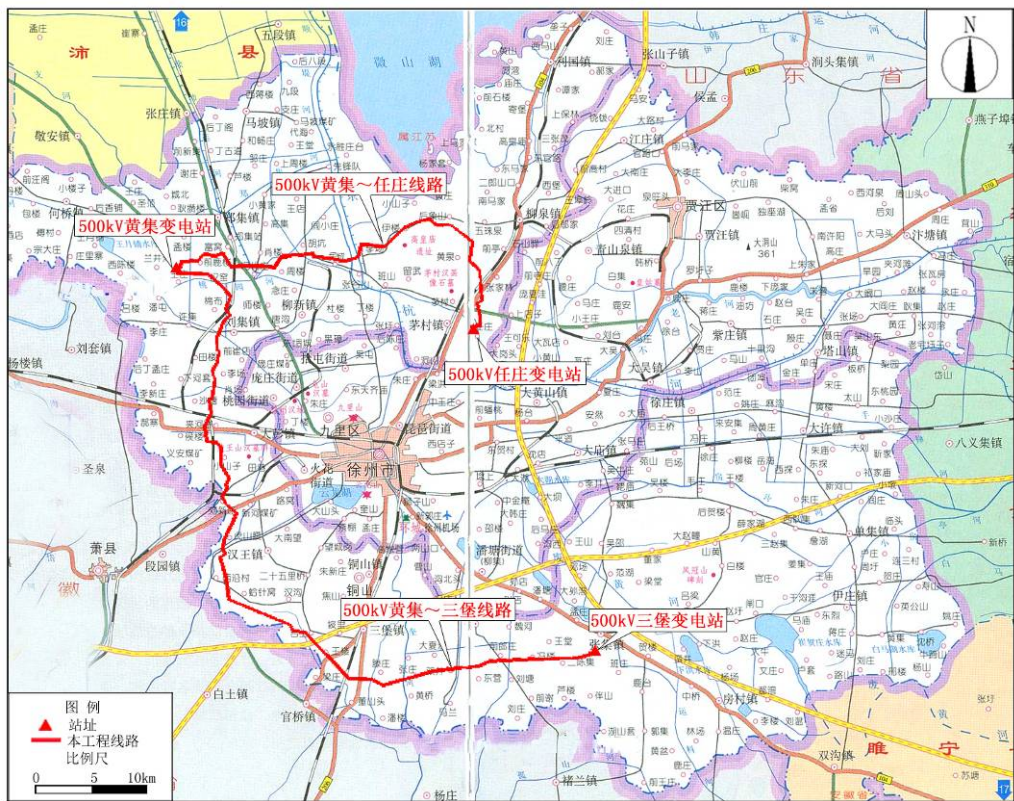


图 3.1 本工程地理位置示意图

表 3.1 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程基本组成一览表

建设地点	徐州市铜山区黄集镇三座楼村
工程设计单位	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
建设单位	国网江苏省电力公司
现有黄集 220kV 开关站建设规模	220kV 线路现有出线 11 回；220kV 配电装置采用 AIS
现有工程环保措施	现有一座污水处理装置及给排水设施
现有工程占地面积	开关站占地面积 5.64hm ² ，其中围墙内占地面积 2.91hm ²
本期黄集升压 500kV 变电站工程建设规模	新建 2 组主变压器，容量 2×1000MVA，电压等级 500kV/220kV/35kV，采用三相分体布置；500kV 出线 4 回，500kV 配电装置采用 HGIS；无 220kV 出线；每组主变低压侧各配置 1×60Mvar 低压电容器、2×60Mvar 低压电抗器，共计 2×60Mvar 低压电容器、4×60Mvar 低压电抗器
本期工程环保措施	新建 1 座事故油池、容量约为 75m ³ ，排水设施等
本期工程占地面积	新征占地面积约 3.2716hm ² ，其中围墙内占地面积 3.0315hm ² ，其他占地 0.0901hm ² ，临时占地面积约 0.15hm ²

黄集 500kV 变电站升压后总占地面积	变电站总征地面积约 8.9116hm ² ，其中围墙内占地面积约 5.9415hm ² ，其他占地面积 2.8201hm ² ，临时占地面积约 0.15hm ²
建设期	2018 年～2019 年

表 3.2 任庄 500kV 变电站间隔扩建工程基本组成一览表

建设地点	徐州市铜山区茅村镇任庄村境内
工程设计单位	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
建设单位	国网江苏省电力公司
500kV 变电站现有工程建设规模	现有主变 4 组主变，容量 2×500MVA+2×1000MVA（在建），电压等级 500kV/220kV/35kV，采用三相分体布置；500kV 出线 7 回，500kV 配电装置采用 AIS+HGIS；220kV 出线 16 回，220kV 配电装置采用 AIS+GIS；每组主变（500MVA）低压侧各配置 3×60Mvar 低压电抗器，共计 2×3×60Mvar 低压电抗器，每组主变（1000MVA）低压侧各配置 2×60Mvar 低压电抗器，共计 2×2×60Mvar 低压电抗器
现有工程环保措施	现有一座化粪池，设置 2 座事故油池、容量 65m ³ 、155m ³ 1000MVA 主变（单相变压器）A、B、C 三相之间设置防火墙且主变边相与围墙之间设置防火墙 厂界噪声超标区域划定噪声影响控制区，控制区内不再新建居民住宅、学校、医院等敏感目标
现有工程占地面积	变电站占地面积 17.13hm ² ，其中围墙内占地面积 16.55hm ²
本期 500kV 变电站间隔扩建工程建设规模	扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）
本期工程占地面积	不新征占地
环保措施	本期工程依托现有工程环保措施
建设期	2018 年～2019 年

表 3.3 三堡 500kV 变电站间隔扩建工程基本组成一览表

建设地点	徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内
工程设计单位	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
建设单位	国网江苏省电力公司
500kV 变电站现有工程建设规模	现有 2 组主变，容量 2×750MVA，电压等级 500kV/220kV/35kV，采用三相共体布置；500kV 出线 8 回，500kV 配电装置采用 AIS；500kV 高压电抗器 6 组，容量 3×120Mvar+3×150Mvar；220kV 出线 10 回，220kV 配电装置采用 AIS；每组主变低压侧各配置 8×60Mvar 低压电抗器，共计 2×4×60Mvar 低压电抗器
现有工程环保措施	现有一座污水处理装置及给排水设施，现有事故油池 1 座、容量 75m ³
现有工程占地面积	变电站围墙内占地面积 5.44hm ²
本期 500kV 变电站间隔扩建工程建设规模	扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）
本期工程占地面积	本期不新征占地
环保措施	本期工程依托现有工程环保措施
建设期	2018 年～2019 年

表 3.4 500kV 黄集～任庄线路工程基本组成一览表

建设及营运管理单位		国网江苏省电力公司
工程设计单位		中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
建设地点		徐州市铜山区黄集镇、柳泉镇、柳新镇、茅村镇、郑集镇等境内
本期建设规模	工程规模	本期新建 500kV 黄集～任庄同塔双回线路，线路路径长约 38.1km，其中同塔双回线路长约 36.9km，单回线路长约 1.2km，另外，由于间隔调整，需改造任庄～徐州电厂 500kV 线路长约 0.1km；拆除 500kV 任庄～华鑫线路长约 0.05km
	导线型号	采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线（导线最高温升按 80℃ 设计）
	导线排列方式和分裂间距、直径	新建 500kV 线路采用同塔双回、单回架设，导线分裂间距 500mm，直径 33.8mm

杆塔型式和数量	新建 500kV 双回跨越塔采用 5E1-SZ1 (16 基)、5E1-SE2 (24 基)、5E1-SE3 (5 基)、5E1-SEK (18 基)、5E3-SJ1 (9 基)、5E3-SJ2 (4 基)、5E3-SJ3 (7 基)、5E3-SJ4 (8 基)、5E3-SDJ (2 基)、5E1-SZC2 (2 基)、5E1-SZC3 (3 基)、5E1-SJC2 (2 基)、5E1-SJC3 (3 基)、5B1-ZB1 (2 基)、5B1-J1 (2 基)、2F2-CY1 (4 基)、2B3-ZB1 (1 基)、2B5-J1 (1 基)，共 113 基
占地面积	新建 500kV 线路塔基占地总面积约 4.04hm ² ，其中永久占地面积约 0.71hm ² ，临时占地面积约 3.33hm ²
建设期	2018 年~2019 年

表 3.5 500kV 黄集~三堡线路工程基本组成一览表

建设及营运管理单位		国网江苏省电力公司
工程设计单位		中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
建设地点		徐州市铜山区大彭镇、汉王镇、黄集镇、刘集镇、三堡街道办事处、棠张镇、张集镇、郑集镇等境内
本期建设规模	工程规模	本期新建 500kV 黄集~三堡双回线路，500kV 线路路径长约 70.4km，其中同塔双回路长约 68.6km，单回线路长约 1.8km，另外，由于间隔调整，需改造三堡~双泗 500kV 线路 0.5km、三堡~任庄 500kV 线路 0.5km；拆除 500kV 任庄~三堡线路长约 0.35km
	导线型号	采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线（导线最高温升按 80℃ 设计）
	导线排列方式和分裂间距	新建 500kV 线路采用同塔双回、单回架设，导线分裂间距 500mm
杆塔型式和数量		新建 500kV 双回跨越塔采用 5E1-SZ1 (32 基)、5E1-SE2 (45 基)、5E1-SE3 (22 基)、5E1-SEK (17 基)、5E3-SJ1 (14 基)、5E3-SJ2 (13 基)、5E3-SJ3 (9 基)、5E3-SJ4 (18 基)、5E3-SDJ (2 基)、5E1-SZC1 (1 基)、5E1-SZC2 (1 基)、5E1-SJC4 (1 基)、5B1-ZB1 (4 基)、5B1-J1 (4 基)、5B1-J4 (2 基)、5B1-DJ (1 基)、2F2-CY1 (1 基)、2F2-CY2 (1 基)、2F2-SJ1 (1 基)、5B1-J1 (1 基)、5E2-SZK (1 基)，共 198 基
占地面积		新建 500kV 线路塔基占地总面积约 6.48hm ² ，其中永久占地面积约 1.32hm ² ，临时占地面积约 5.16hm ²
建设期		2018 年~2019 年

3.1.1 黄集 500kV 变电站工程

黄集 500kV 变电站基本建设情况（包括现有工程建设规模、本期扩建规模及远景规划建设规模）见表 3.6。

表 3.6 黄集 500kV 变电站建设规模一览表

项目	220kV 开关站建设规模	本期建设规模	远景建设规模
主变压器（MVA）	—	2×1000，采用三相分体布置	4×1000，采用三相分体布置
500kV 出线（回）	—	4（至任庄变 2 回、三堡变 2 回）	10
500kV 配电装置	—	HGIS	HGIS
220kV 出线（回）	11	—	14
220kV 配电装置	AIS	AIS	AIS
35kV 低压电抗器（Mvar）	—	2×2×60	4×2×60
35kV 低压电容器（Mvar）	—	2×1×60	4×2×60
事故油池	—	1 座，容量 75m ³	1 座，容量 75m ³
污水处理装置	1 座，地埋式污水处理装置		1 座，地埋式污水处理装置
占地面积	占地面积 5.64hm ² ，其中围墙内占地面积 2.91hm ²	新征占地面积约 3.2716hm ² ，其中围墙内占地面积 3.0315hm ² ，其他占地 0.0901hm ² ，临时占地面积约	全站总征地面积约 8.7616hm ² ，其中围墙内占地面积约 5.9415hm ² ，其他占地面积 2.8201hm ²

		0.15hm ²	
--	--	---------------------	--

3.1.1.1 黄集 220kV 开关站现有工程

(1) 地理位置

黄集 220kV 开关站位于江苏省徐州市黄集和郑集的交界处，黄集镇三座楼村，进站道路从站区西侧乡间水泥路路引接，长度 293m。

从现场踏勘分析，场地主要为农田，水系较发育，场内纵横分布灌溉沟渠，交通条件较为便利。主要种植水稻及玉米。

黄集500kV变电站周围环境情况见图3.2。

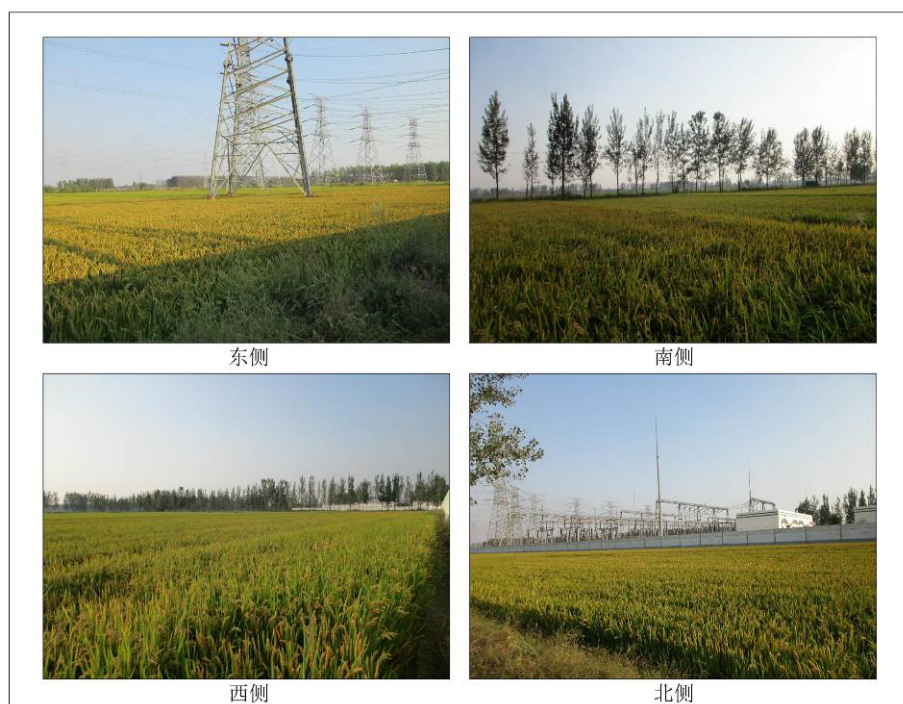


图3.2 黄集220kV开关站升压500kV变电站周围情况

(2) 黄集220kV开关站工程建设规模

黄集220kV开关站于2005年12月建成投运。

220kV开关站现有220kV出线11回；220kV配电装置采用常规布置方式（AIS）。

220kV开关站占地面积5.64hm²，其中围墙内占地面积2.91hm²，进站道路及其他占地面积约2.73hm²。

(3) 黄集220kV开关站工程环评及验收

①环评情况

江苏省环境保护厅于2007年9月24日以苏核表复[2007]268号对《江苏省电力公司徐州供电公司220kV邳州祁庄等24项输变电工程环境影响报告表》进行了批

复，黄集（郑集）220kV开关站工程是220kV邳州祁庄等24项输变电工程中一个工程。

根据批复文件，输变电工程应按照环保要求及设计规模进行建设，确保工频电场、工频磁场满足相应的标准限值要求。变电所应尽可能选用低噪声设备，同时优化所区布置并采取必要的消声降噪措施，确保厂界噪声达标。所内生活污水应排入化粪池并定期清理，不得外排，待具备接管条件后应接入市政污水管网。变电所内须设有事故油池，废变压器油及含油废水应委托有处置资质的单位回收，并办理专项审批手续。加强施工期环境保护，落实各项污染防治措施，尽量减少土地占用和植被的破坏，将施工对环境的影响程度降到最低。

②验收情况

江苏省环境保护厅于2010年2月24日以苏核表复[2010]20号对《江苏省电力公司徐州供电公司220kV铜山高黄等21项输变电工程竣工环保验收调查表》进行了批复，黄集（郑集）220kV开关站工程是220kV铜山高黄等21项输变电工程竣工环保验收中一个工程。

根据《220kV铜山高黄等21项输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》，各变电站工频电场、工频磁场监测结果均小于4kV/m、0.1mT推荐标准限值；各变电站厂界环境排放噪声分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、3类、4类标准；厂界外环境噪声分别符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、3类、4a类标准要求。变电站周围及站内裸露的土地已恢复了原有功能或进行了砂石化处理，美化了变电站周围和内部的环境，目前所有变电站周围的土地已基本恢复原貌，由于变电站建设需要而产生的渣土未发生堆积情况，各项目除变电站、塔基与进所道路外未占用其他土地，变电站未对周围的生态环境发生破坏。

220kV铜山高黄等21项输变电工程按照报告表和江苏省环境保护厅批复的要求落实了环境保护措施，并承诺在运营中继续遵守环境保护的法律法规，验收中未发现由于变电站本身造成的环境问题，达到环境保护的要求。

3.1.1.2 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

（1）本工程建设规模

①主变压器：新建2组主变，容量2×1000MVA，采用三相分体布置，电压等级500kV/220kV/35kV。

②500kV出线：新建4回出线（至任庄变2回，三堡变2回）。

③500kV配电装置：采用户外HGIS设备。

④220kV出线：本期升压扩建220kV部分只扩建主变进线，不扩建220kV出线。

⑤220kV配电装置：采用常规布置，户外AIS设备。

⑥无功补偿装置：本期新建 2 台主变共装设 $2\times 60\text{Mvar}$ 低压电容器和 $4\times 60\text{Mvar}$ 低压电抗器（即每组主变低压侧各安装 $1\times 60\text{Mvar}$ 电容器及 $2\times 60\text{Mvar}$ 电抗器）。

⑦事故油池：新建 1 座事故油池，容量为 75m^3 。与变压器油坑设有管道相连，变压器发生事故时，含油污水直接排入事故油池，由有资质单位进行处理，不外排。

⑧污水处理装置：利用220kV开关站已有1座地埋式污水处理设施，本期不需新建污水处理设施。

（2）总平面布置

根据本工程建设规模、出线方向及间隔排列，结合站址的地形地貌进行总平面布置。

500kV 配电装置场地布置在站区西部，配电装置采用户外 HGIS，500kV 母线与主变平行布置。主变及无功补偿装置场地布置在站区中部，根据前期 220kV 开关站工程阶段规划的主变场地，布置本期升压扩建工程的主变及无功补偿装置场地，主变与无功补偿装置呈“L”型布置，不设置总回路，主变低压侧汇流母线与无功补偿装置分支母线直接通过导线连接。220kV 配电装置场地布置在站区东部，前期开关站工程阶段已全部建设完成。主变场地的北侧为主控通信楼。变电站大门布置在站区西北角。

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站总平面布置见示意图 3.3。

（3）新征占地面积

本期变电站扩建 2 台 1000MVA 主变及 500kV 出线间隔 4 个，位于站区西侧，扩建工程需拆除 220kV 开关站站区西侧围墙进行征地。

本期 220kV 开关站升压 500kV 变电站新征占地面积约 3.2716hm^2 ，其中围墙内占地面积 3.0315hm^2 ，其他占地 0.0901hm^2 ，临时占地面积约 0.15hm^2 。

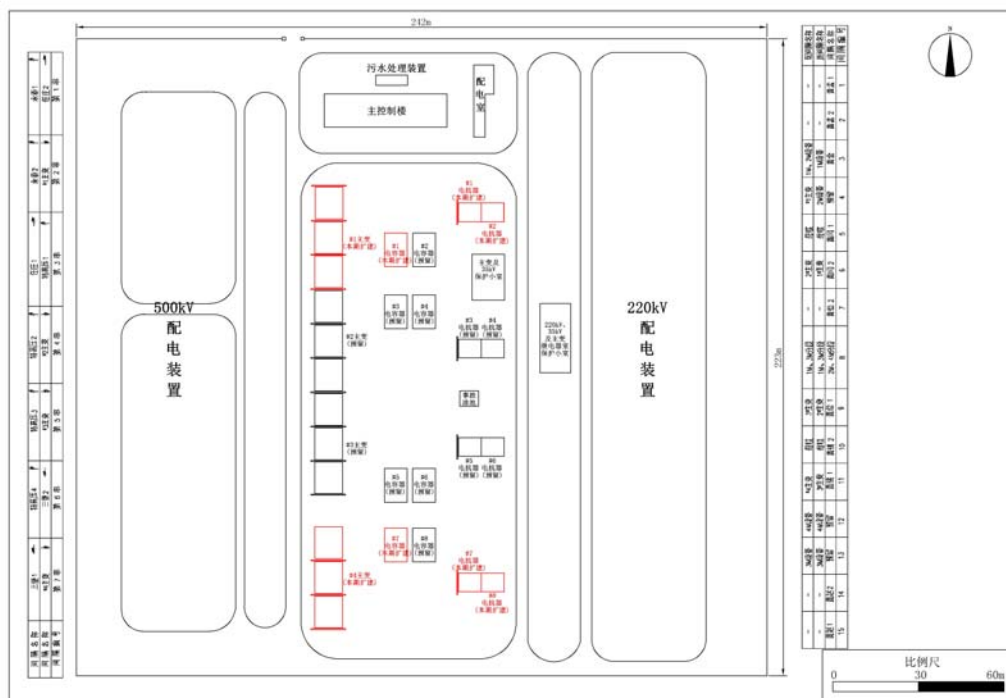


图 3.3 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站总平面布置示意图

(4) 本期工程采取的环保措施

①主变设备噪声控制在 75dB (A) 以下（距设备外壳约 2m）、低压电抗器设备噪声控制在 65dB (A) 以下（距设备外壳约 2m）。

②本期扩建工程不存在“以新带老”的环保问题。

(5) 项目投资

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站静态投资 29264 万元。

3.1.2 任庄 500kV 变电站工程

任庄 500kV 变电站基本建设情况（包括现有工程建设规模、本期扩建规模及远景规划建设规模）见表 3.7。

表 3.7 任庄 500kV 变电站建设规模一览表

项目	变电站建设规模	本期扩建建设规模	远景建设规模
主变压器 (MVA)	2×500+2×1000, 采用三相分体布置	—	2×500+4×1000, 采用三相分体布置
500kV 出线 (回)	7	2	9
500kV 配电装置	常规布置 (AIS) +HGIS	—	常规布置 (AIS) +HGIS
220kV 出线 (回)	16	—	22
220kV 配电装置	常规布置 (AIS) +GIS	—	常规布置 (AIS) +GIS
35kV 低压电抗器 (Mvar)	2×3×60	—	2×3×60+4×1×60
35kV 低压电容器 (Mvar)	2×2×60	—	4×3×60
事故油池	2 座, 容量 65m ³ 、115m ³	—	2 座, 容量 65m ³ 、115m ³
污水处理装置	1 座, 化粪池	—	1 座, 化粪池
占地面积	全站征地面积约 17.13hm ² ,	—	全站征地面积约 17.13hm ² , 其

	其中围墙内占地面积 16.65hm ²		中围墙内占地面积 16.65hm ²
--	-----------------------------------	--	-------------------------------

3.1.2.1 任庄 500kV 变电站现有工程建设规模

(1) 地理位置

任庄 500kV 变电站位于徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。变电站西北距徐州电厂约 4km，西侧临 104 国道，北侧靠近 G3 京台高速。进站道路从站区西侧 104 国道引接，长约 550m。

任庄500kV变电站周围环境情况见图3.4。



图3.4 任庄500kV变电站周围情况

(2) 任庄500kV变电站工程现有建设规模

①主变压器：4组主变，容量 $2\times 500\text{MVA}+2\times 1000\text{MVA}$ ，采用三相分体布置，电压等级500kV/220kV/35kV。

②500kV出线：7回出线（至彭城电厂2回、徐州电厂2回、上河变2回、三堡变1回）。

③500kV配电装置：采用户外常规布置（AIS）、户外HGIS设备。

④220kV出线：220kV出线16回（至杨台变2回、秦洪变2回、庞洼变2回、贺村变2回、杨台变4回、吴桥变2回、潘家庵变2回、预留2回）。

⑤220kV配电装置：采用户外常规布置（AIS）、户外GIS设备。

⑥无功补偿装置：2台 500MVA 主变，每组主变低压侧各配置 3 台油浸式

60Mvar 低压电抗器；2 组 1000MVA 主变，每组主变低压侧装设 $2\times 60\text{Mvar}$ 低压电容器。

⑦事故油池：2 座事故油池，容量为 75m^3 、 115m^3 。变压器发生事故，事故油通过管道排入事故油池，由有资质单位进行处理，不外排。

⑧污水处理装置：1座化粪池，位于主控通信楼的西侧；变电站运行人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

（3）总平面布置

任庄 500kV 变电站为超规模 500kV 变电站。变电站分为两个部分，第一部分任庄 500kV 变电站 500kV 配电装置（AIS 布置）布置在站区南侧，向东、西、南三个方向出线；220kV 配电装置（AIS 布置）布置在站区北侧，向东、西两个方向出线；主控通信楼布置在站区西北侧，从西北侧进站。第二部分在任庄 500kV 变电站东侧围墙征地，建设一座 500kV 变电站，从北到南分别为 500kV 配电装置（HGIS）、主变及无功补偿装置区、220kV 配电装置（GIS），呈三列式布置，进站道路由北侧引入。

任庄 500kV 变电站总平面布置示意图 3.5。

（4）占地面积

全站征地面积约 17.13hm^2 ，其中围墙内占地面积 16.65hm^2 。

（5）现有工程环保措施

①主变压器、低压电抗器采用低噪声设备。低压电抗器之间设有防火墙。

②设置 2 座事故油池，容量约为 75m^3 、容量 115m^3 ，变压器发生事故，事故油通过管道排入事故油池，由有资质单位进行处理，不外排。

③设置 1 座化粪池，运行人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

④围墙外设置护坡、排水沟，防止水土流失。

⑤对站区内裸露地方进行绿化。

3.1.2.2 任庄 500kV 变电站环评及验收

（1）环评情况

任庄 500kV 变电站前期工程 2 台主变，容量为 $2\times 500\text{MVA}$ ，于 1987 年 12 月建成投运。由于建设较早，未开展环境影响评价，也未进行过竣工环保验收工作。

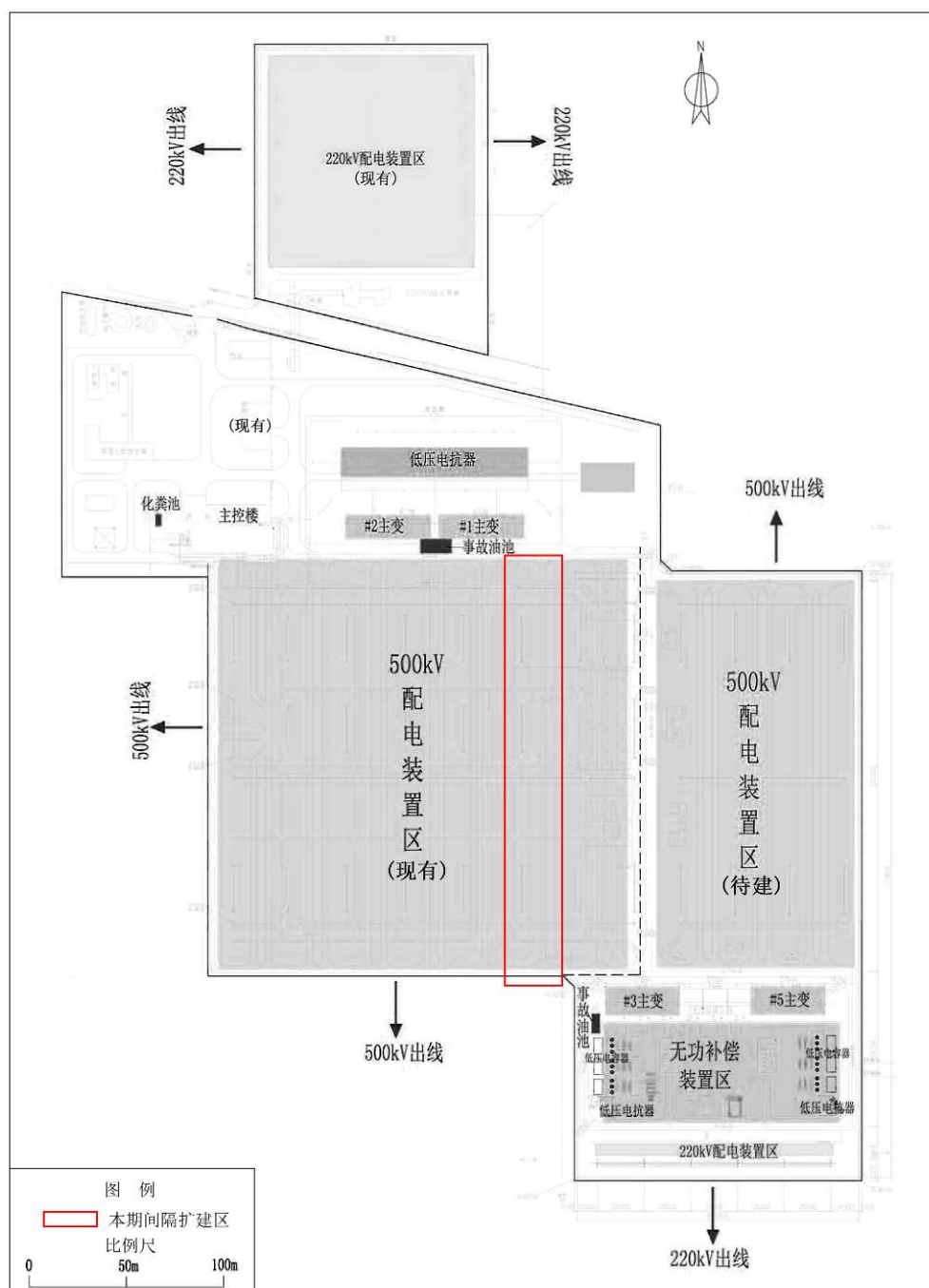


图 3.5 任庄 500kV 变电站总平面布置示意图

2014 年 12 月，国网江苏省电力公司对江苏任庄 500kV 变电站进行超规模扩建工程，本期扩建工程对现有工程一并进行了环境影响评价。江苏省环境保护厅于 2015 年 3 月 13 日以苏环审[2015]34 号《关于对江苏任庄 500kV 变电站扩建工程环境影响报告书》进行了批复。

根据批复文件，变电站须选用低噪声设备，优化站区布置并采取有效的隔声降噪措施。变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》

（GB12523-2011）要求。变电站按远景规模预测，设置的噪声防护控制范围为变电站扩建区域南侧围墙外 105m，扩建区域西侧围墙外 69m，最东侧围墙外 50m，扩建区域北侧围墙外 10m。同时积极配合当地政府控制变电站噪声防护距离内的土地利用方式，不得新建环境敏感构筑物。站内生活污水经处理后用于站区绿化，不得外排。站内设置事故油池，事故油及含油废水应委托有资质的单位回收处理，并办理相关环保手续。落实施工期各项污染防治措施，尽可能减少施工过程中对土地的占用和植被的破坏，采取必要的水土保持措施，不得发生噪声和扬尘等扰民现象。施工结束后及时做好植被、临时用地的恢复工作。

（2）验收情况

江苏任庄 500kV 变电站进行超规模扩建工程尚未开工建设。

3.1.2.3 任庄 500kV 变电站本期间隔扩建工程

（1）本期建设规模

任庄 500kV 变电站本期扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）。本期变电站间隔扩建位置见图 3.5，扩建端周围情况见图 3.6。



图3.6 任庄500kV变电站扩建端情况

（2）占地面积

本期扩建工程在变电站预留场地内进行，不新征土地。

（3）本期工程采取的环保措施

本期扩建工程不存在“以新带老”的环保问题。

(4) 项目投资

任庄 500kV 变电站间隔扩建工程静态投资 1770 万元。

3.1.3 三堡 500kV 变电站工程

三堡 500kV 变电站基本建设情况（包括现有工程建设规模、本期扩建规模及远景规划建设规模）见表 3.8。

表 3.8 三堡 500kV 变电站建设规模一览表

项目	变电站建设规模	本期扩建建设规模	远景建设规模
主变压器（MVA）	2×750，采用三相共体布置	—	2×750，采用三相共体布置
500kV 出线（回）	8	2	10
500kV 配电装置	常规布置（AIS）	—	常规布置（AIS）
220kV 出线（回）	10	—	12
220kV 配电装置	常规布置（AIS）	—	GIS
高压电抗器（Mvar）	3×120+3×150	—	3×120+3×150
35kV 低压电抗器（Mvar）	8×60	—	8×60
35kV 低压电容器（Mvar）	—	—	—
事故油池	1 座，容量 90m ³	—	1 座，容量 90m ³
污水处理装置	1 座，设置地理式污水处理装置	—	1 座，设置地理式污水处理装置
占地面积	全站围墙内占地面积 5.44hm ²	—	全站围墙内占地面积 5.44hm ²

3.1.3.1 三堡 500kV 开关站现有工程

(1) 地理位置

三堡 500kV 变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

三堡 500kV 变电站周围环境情况见图 3.7。



图3.7 三堡500kV变电站周围情况

(2) 三堡500kV变电站现有工程建设规模

①主变压器：现有2组主变，容量 $2\times 750\text{MVA}$ ，电压等级500kV/220kV/35kV，采用三相共体布置。

②500kV出线：现有8回（至淮安南变2回，双泗变2回、任庄变1回、东明变3回）。

③500kV配电装置：采用户外常规布置（AIS）。

④220kV出线：现有220kV出线10回。

⑤220kV配电装置：采用户外GIS布置。

⑥无功补偿装置：3组 120Mvar 高压电抗器、3组 150Mvar 高压电抗器，6组 60Mvar 低压电抗器。

⑦事故油池：1座事故油池，容量为 90m^3 。变压器及高压电抗器、低压电抗器发生事故，事故油通过管道排入事故油池，由有资质单位进行处理，不外排。

⑧污水处理装置：1座地埋式污水处理装置，运行人员产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。

(3) 总平面布置

变电站的主变压器布置于站区中央部位，500kV 配电装置采用户外常规布置（AIS），布置于站区南侧；220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，布置于站区北侧；35kV 配电装置位于 220kV 配电装置与主变之间；主控制楼位于主变压器的东南侧；500kV 保护室布置在区配电装置区的西侧。变电站的办公区设置在站区的东侧，变电站大门向东。

三堡 500kV 变电站总平面布置示意图 3.8。

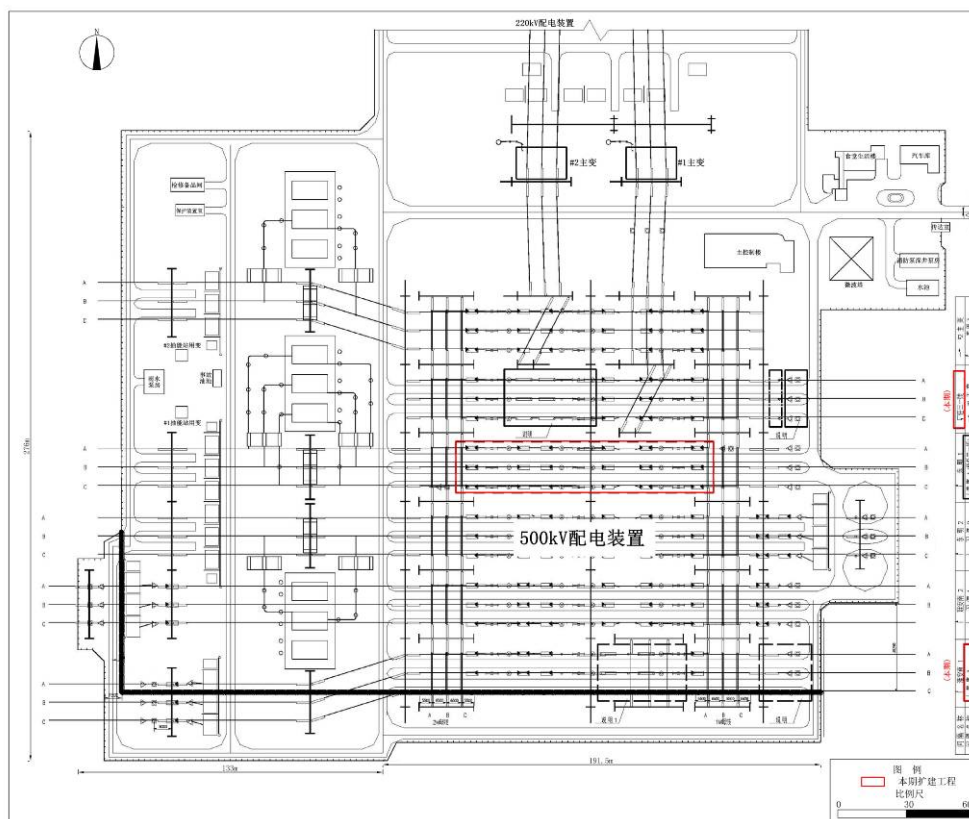


图 3.8 三堡 500kV 变电站总平面布置示意图

(4) 占地面积

全站围墙内占地面积 5.44hm^2 。

(5) 现有工程环保措施

①主变压器、低压电抗器采用低噪声设备。

②设置 1 座事故油池，容量约为 90m^3 。变压器发生事故时，事故油通过管道排入事故油池，由有资质单位进行处理，不外排。

③设置 1 座地埋式污水处理装置，运行人员产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。

④变电站围墙外设置护坡、排水沟，防止水土流失。

⑤变电站站区内裸露地方进行了绿化。

3.1.3.2 三堡 500kV 变电站环评及验收

(1) 环评情况

三堡 500kV 变电站为运行时间较长的变电站，前期工程尚未进行环境影响评价。

2005 年，国网江苏省电力公司开展 500kV 阳城电厂二期工程电力送出江苏

省内配套等输变电工程，对三堡 500kV 变电站进行主变扩建工程，该扩建工程对现有工程一并进行了环境影响评价。原国家环境保护总局于 2005 年 12 月 14 日以环审[2005]969 号对《关于 500 千伏阳城电厂二期扩建工程电力送出江苏省内配套等输变电工程环境影响报告书》进行了批复，三堡 500kV 变电站主变扩建工程属于该工程子工程。

（2）验收情况

原国家环境保护总局于 2008 年 1 月 24 日以环验[2008]39 号对《江苏利港电厂三期送出等 500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》进行了批复，江苏利港电厂三期送出等 500kV 输变电工程竣工环保验收包括了三堡 500kV 变电站主变扩建工程。

根据验收批复意见，在变电站周围设置了护坡、挡墙和排水沟，对站内空地进行了绿化。各变电站均采取了隔声降噪措施，配置了生活污水处理装置和事故油池。变电站厂界及各环境敏感点工频电场强度监测值均符合 4000V/m 控制限值、工频磁感应强度均符合 100 μ T 控制限值。变电站附近的各敏感点昼、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，变电站厂界昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

3.1.3.3 本期三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

（1）本期建设规模

三堡 500kV 变电站本期扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）。本期变电站间隔扩建位置见图 3.8，扩建端周围情况见图 3.9。

（2）占地面积

本期扩建工程在变电站预留场地内进行，不新征土地。

（3）本期工程采取的环保措施

本期扩建工程不存在“以新带老”的环保问题。

（4）项目投资

三堡 500kV 变电站间隔扩建工程静态投资 1291 万元。



图 3.9 三堡 500kV 变电站扩建端情况

3.1.4 500kV 黄集~三堡线路工程

(1) 路径选线原则

- ①避让国防、军事设施、城镇，尽量减小对规划区、开发区的影响。
- ②避开较大的村庄、工厂、砖瓦厂及加油站等，尽量避让密集房屋，减少民房拆迁。
- ③避让在建、拟建的铁路、公路，民航机场等设施，或考虑对其的影响；避让重要通信设施，考虑路径对电信、铁路、军队的 I、II 级通信线的安全要求。
- ④注重环境保护，尽量避让文物及古迹保护区域。

⑤贯彻国网江苏省电力公司线路路径直进直出以及“沿河、沿路、沿线”的理念，归并电力通道，提高土地资源利用率。

⑥路径方案应技术可行、经济合理。

（2）影响线路路径选择的主要因素

黄集 500kV 变电站位于徐州市区西北角，三堡 500kV 变电站位于徐州市区东南角，线路航空线从徐州市区穿过。因此，500kV 线路难以沿航空线走线。徐州市区北侧有任庄 500kV 变电站、浍城电厂、华鑫电厂、国华电厂及配套送出线路，东侧有圣人窝森林自然保护区，限制一切建设项目开发，障碍物众多，路径走向困难。因此，本工程 500kV 线路路径选择从徐州市西南侧通过。

①三堡变出线段

本段线路沿线地形平坦，变电站西侧有分布着较多的工厂、民房、学校、养殖场、果蔬合作社。

为避免新建 500kV 黄集~三堡线路与 500kV 三堡~任庄线路交叉，本期将三堡~任庄线路出线间隔由东侧南起第 4 间隔改至南起第 5 间隔向东出线。

本工程新建黄集~三堡 500kV 线路下穿三堡~双泗 500kV 线路，需对三堡~双泗 500kV 线路升高改造，需改造 500kV 三堡~任庄线路全长约 0.5km。

本工程新建线路在三堡 500kV 变电站西侧避让两处养殖场、维维奶牛牧场，需跨越一处果蔬专业合作社场地（徐州笑宇果蔬专业合作社）。

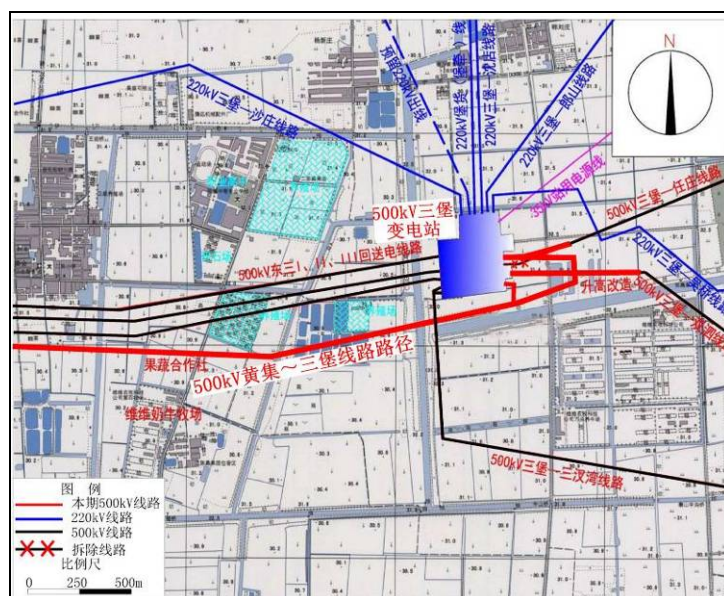


图 3.10 三堡 500kV 变电站出线段路径示意图

②线路跨越京沪高铁段

本工程 500kV 线路平行 500kV 东明~三堡 I、II、III 回线在棠张农场东侧跨越京沪高铁，东明~三堡 500kV 线路北侧有新迪建材厂，南侧较为空旷，障碍物较少，本工程线路选择在东明~三堡 500kV 线路南侧跨越京沪高铁。



图 3.11 本工程新建 500kV 线路附近的新迪建材周围情况



图 3.12 本工程新建 500kV 线路跨越京沪高铁路径方案示意图

③线路避让双井村民房

双井村（原后刘家）位于黄集~三堡 500kV 线路南侧，现有民房与线路距离较近，本工程线路考虑向南避让民房，局部偏离东明~三堡 500kV 线路。

④线路跨越 206 国道、京沪铁路段

本工程新建 500kV 线路在跨越 206 国道、京沪铁路处，500kV 东明~三堡线路北侧为青龙山公墓、徐州拘役所、省级生态公益林、220kV 赵沙线，南侧为民房、厂房、规划旅游区，本工程线路选择向南避让下楼村民房后再折向西北侧，从上楼村与东明~三堡 500kV 线路南侧之间平行现有 500kV 线路走线。



图 3.13 东明~三堡线路北侧生态公益林



图 3.14 东明~三堡线路北侧青龙山公墓



图3.15国道（G206）两侧民房



图3.16国道（G206）两侧小厂房

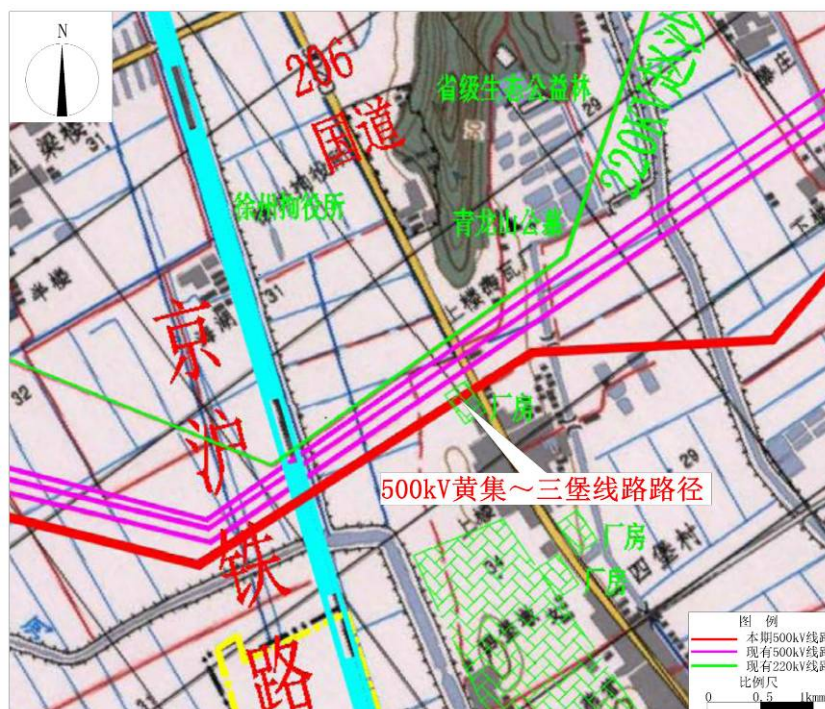


图 3.17 线路跨越京沪铁路、G206 国道处路径方案示意图

⑤线路避让汉王镇旅游设施及穿越徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区

汉王镇位于徐州市西南，历史悠久，文物古迹众多，是云龙湖风景区核心区。其中市级旅游度假区（纳帕溪谷）位于东明~三堡 500kV 线路下方，如本线路沿东明~三堡 500kV 线路走线，需跨越纳帕溪谷景点。本段新建 500kV 线路选择从安徽、江苏交界处走线，避让沿线旅游设施及驴眼山采石场，且两省交界处民房、工厂等障碍物相对较少。

现有东明~三堡 500kV 线路已穿越徐州云龙湖（铜山区）风景区二级管控区，为了避让风景区，新建线路远离现有东明~三堡 500kV 线路，在江苏、安徽两省交界处沿东明~三堡 500kV 线路西南侧走线，由于在风景区外围有大量民房、新建线路西南侧有规划徐州~南京特高压交流线路、在建山西~江苏特高压直流线路，新建 500kV 线路已无法避让徐州云龙湖（铜山区）风景区二级管控区，需要在景区最外围穿越风景区，线路全长约 0.7km。

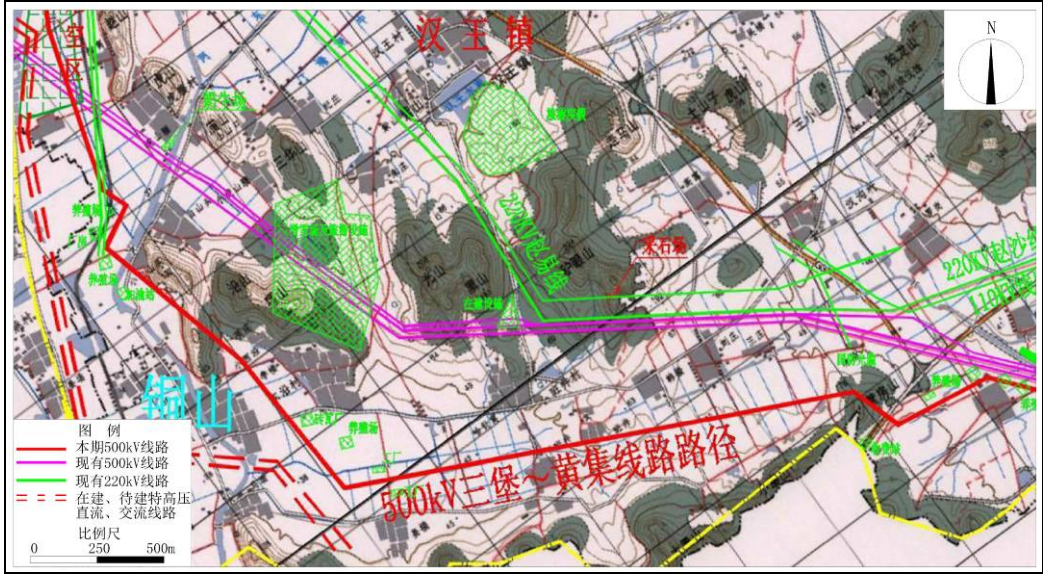


图 3.18 本工程新建 500kV 线路穿越云龙湖（铜山区）风景区示意图

⑥线路经过铜山与萧县交界处公用设施

铜山与萧县交界处分布着东明~三堡 3 回 500kV 线路、在建山西~江苏特高压直流线路、规划徐州~南京特高压交流线路、多条 220kV 线路、道路、铁路、高速等公用设施，民房密集、厂房林立，且陈楼煤矿在此处留有大量采空区，路径选择困难。

为避免与特高压线路交叉，线路选择在赵山附近跨越东明~三堡 3 回线路，避开王门砖瓦厂，经过陈楼煤矿采空区，跨越煤矿专用铁路后平行已建高压线走线。线路路径尽量考虑避开煤矿塌陷比较严重的地段，在采空区应平行已建的

220kV、500kV 线路走线，沿主巷道，或留有煤柱的建筑物（构筑物）附近通过。

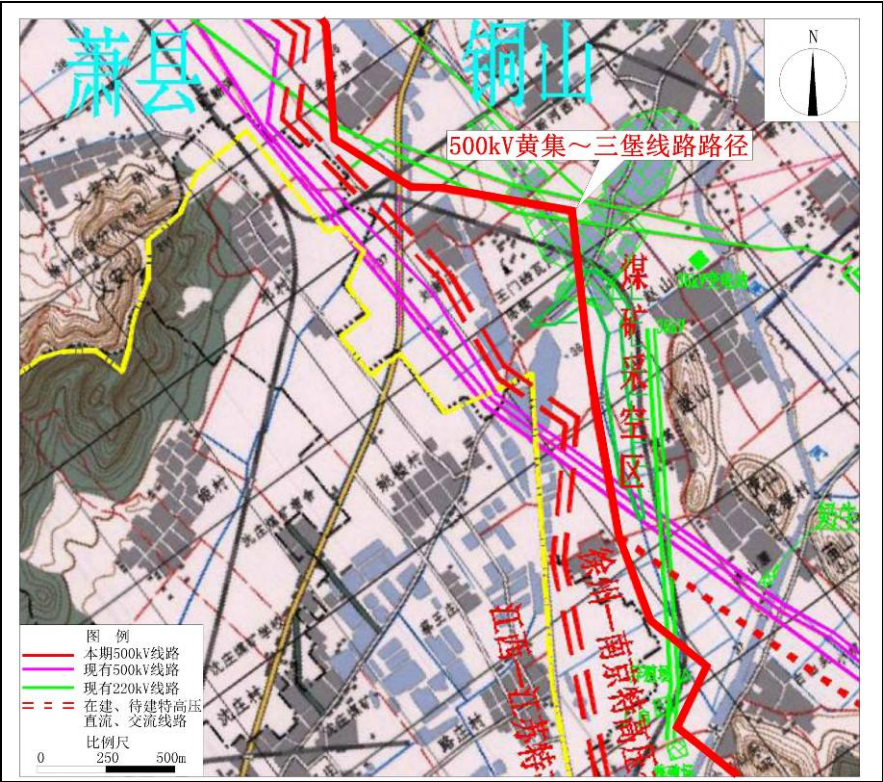


图 3.19 新建线路经过萧县与铜山交界处线路路径示意图

⑦线路经过楚王山汉墓附近

G3 高速西侧有多条电力线，已无线路走廊，东侧 500m 处为楚王山汉墓，楚王山汉墓为国家级文物保护单位。因此线路选择从楚王山汉墓与 G3 高速之间的小山子、徐庵子村之间穿过，沿线拆迁民房较多。

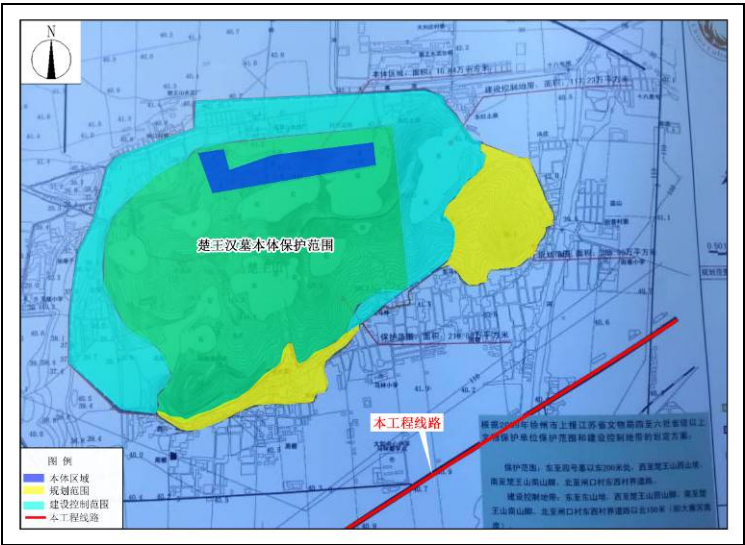


图 3.20 楚王山汉墓保护范围及线路与保护规划位置关系示意图

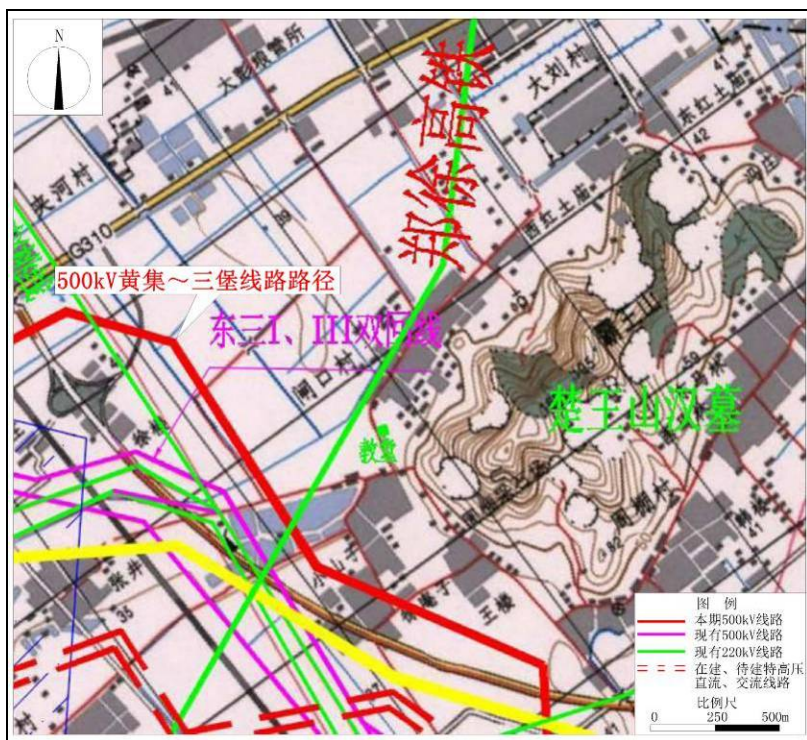


图 3.21 新建 500kV 线路与楚王山汉墓、民房位置示意图

建议本期新建 500kV 线路沿 G3 高速公路西北侧基本平行走线，可减少民房拆迁量。

⑧线路需避让机场

因济南军区空军大郭庄机场搬迁，500kV 黄集至三堡线路路径位于新选机场场址控制范围内，机场对周边电力线路路径及高度均有要求。

根据机场设计院提供资料，新建线路的高度需控制在 50m 以内。本工程新建线路在黄集变附近与 220kV 黄赵、饶赵线多次交叉，因高度限制，难以直接跨越，需在跨越处将同塔双回分为两个单回路，并对 220kV 线路进行降低改造。

(3) 本工程新建 500kV 线路路径

本工程新建 500kV 线路从黄集变电站 500kV 构架向西出线，绕至变电站南侧平行 220kV 黄位线向东前进至济徐高速，而后平行济徐高速向东南前进，至一条在建公路转向南，至徐沛铁路东侧转向东南，跨越京合高速后转向南，基本平行京合高速与 220kV 黄赵线前进至废黄河南侧转向西，跨越京合高速后转向南，平行京合高速前进 1.2km 后转向西南，跨越 220kV 赵桃线与两条铁路后转向南，经蔡庄村跨越 G310 国道后转向东，跨越一条铁路与京合高速再转向东南，跨越高速公路匝道后转向南，跨越在建郑徐高铁后绕开楚王山汉墓，平行京合高速前进至韩楼村西侧，再转向西南跨越京合高速后，平行规划徐州~南京特高压

交流线路前进至 G311 国道，而后平行一条煤炭专用铁路前进至陈楼村东侧，转向西南跨越 500kV 东明~三堡线路至其南侧，线路继续向南前进，跨越一条货运铁路，绕开白山头村，从东沿村、西沿村之间穿过，线路穿越云龙湖风景名胜区，至姜楼村北侧转向东南，从上班井、下班井村之间穿过，前进至营房山转向南，跨越连霍高速后转向东，前进至营房村，转向东南平行 500kV 东明~三堡线路向东南前进，在上楼村西侧转向东跨越京沪铁路、G206 国道后，在上楼村东北角转向东，至藕河转向东偏北，经下楼村南侧、刘庄村北侧至陈庄村西北角，线路转向东，从双井、后刘家、炉上、牌坊村之间穿过，跨越京沪高铁后平行 500kV 东明~三堡线路向东北前进，跨越 500kV 三堡~三汉湾线路后至三堡变电站东侧，进入三堡变电站东侧出线间隔。

新建黄集~三堡线路路径全长约 70.4km，其中单回线路路径全长约 1.8km(为了满足机场净空高度 50m 控制要求，双回线路改成 2 个单回线路)，双回线路路径全长约 68.6km。

在三堡变电站出口段需对 500kV 三堡~双泗升高改造线路全长约 0.5km；拆除 500kV 三堡~任庄（三堡变出线端）线路长约 0.35km。线路路径位于徐州市铜山区境内。

本工程线路路径见示意图 3.22。

（4）线路路径合理性分析

本工程新建 500kV 线路从三堡 500kV 变电站出线后，线路基本沿着现有 500kV 线路走廊走线，降低了对周围环境的影响，由于现有 500kV 线路穿越徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。为了避让新建线路选择在江苏省、安徽省交界处走线，线路行至东沿村、西沿村之间，该处有在建山西~江苏特高压直流线路、规划徐州~南京特高压交流线路，附近民房密集，本线路已无法避让风景名胜区二级管控区（穿越全长约 0.7km），选择在风景区最窄处穿越风景区，最大限度降低了对风景名胜区的影响。新建线路无法避让废黄河，线路一档跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，不立塔。新建线路避让了楚王山汉墓保护范围，在文物保护单位建设控制界线外走线。本工程建设时通过采取施工措施、加强施工管理，对重要湿地不会产生影响；经过风景名胜区时，根据地形条件尽量采取避让措施，从环境保护角度分析，本工程新建 500kV 线路路径方案是可行的。

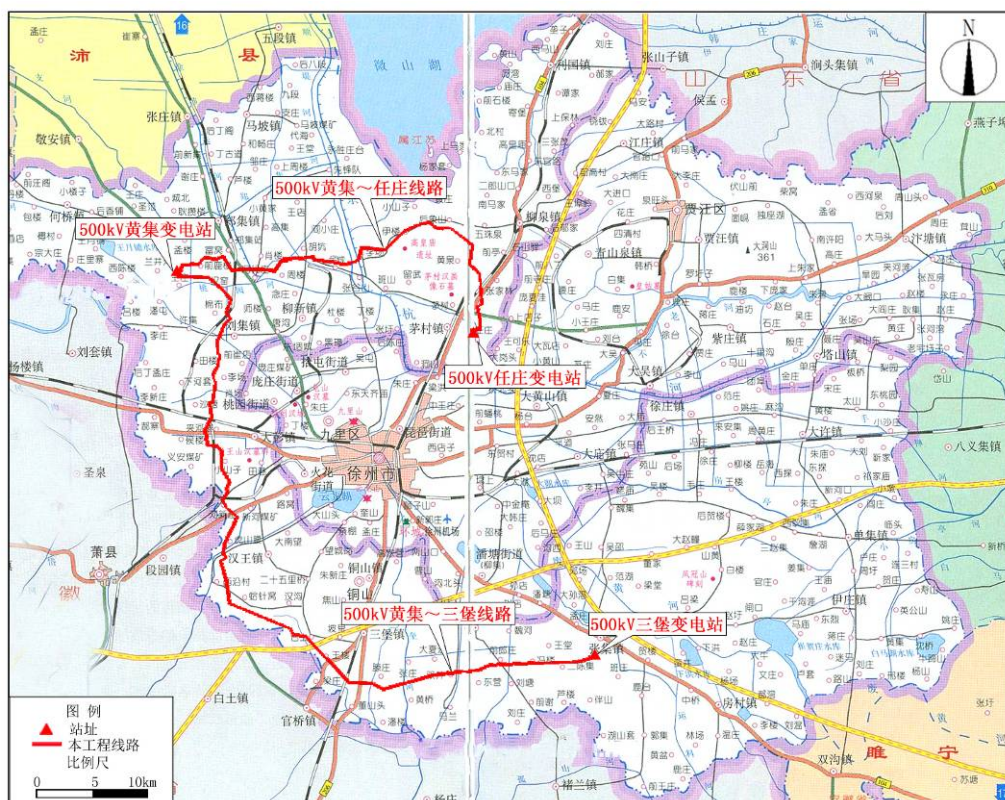


图 3.22 500kV 黄集~三堡线路路径示意图

(5) 铁塔、基础及占地

① 铁塔型式

本工程选用了《国家电网公司输变电工程通用设计（2011 年版）》5B1、5E1 和 5E3 共 3 个系列角钢塔塔型。

● 27m/s 风速区（单回路）

直线塔为 5B1-ZB1，水平档距分别为 420m，呼高范围分别为 27m~42m。

转角塔（终端塔）为 5B1-J1、5B1-J4 和 5B1-DJ，水平档距 450m，适用转角为 $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 和 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，呼高范围为 21m~36m。

● 27m/s 风速区（双回路）

平地直线塔为 5E1-SZ1、5E1-SZ2、5E1-SZ3 和 5E1-SZK，水平档距分别为 420m、500m、650m 和 500m，呼高范围分别为 27m~42m、27m~45m、30m~51m 和 48m~90m。

平地转角塔（终端塔）为 5E3-SJ1、5E3-SJ2、5E3-SJ3、5E3-SJ4 和 5E3-SDJ，水平档距 450m，适用转角分别为 $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 、 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 和 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，呼高范围分别为 21m~36m、21m~36m、21m~54m、21m~

54m 和 21m~36m。

山地直线塔为 5E1-SZC1、5E1-SZC2，水平档距分别为 550m、750m，呼高范围分别为 24m~42m、27m~45m。

山地转角塔为 5E3-SJC4，水平档距 450m，适用转角分别为 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，呼高范围为 24m~36m。

●改造老线路段

220kV 线路改造段钻越塔为 2F2-CY1、2F2-CY2，水平档距 200m，适用转角分别为 $0^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 和 $40^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，呼高范围分别为 11m~18m。

220kV 线路改造段使用的直线塔 2F2-SJ1，水平水平档距 450m，呼高范围分别为 18m~33m。

500kV 线路改造段使用的直线塔 5E1-SZK，水平水平档距 500m，呼高范围分别为 48m~60m。

500kV 线路改造段使用的转角塔 5B1-J1，水平水平档距 450m，呼高范围分别为 21m~36m。

本工程线路塔基数约为 186 基、改造线路塔基约为 12 基，全线铁塔型式见表 3.9、表 3.10，本工程塔型见图 3.23。

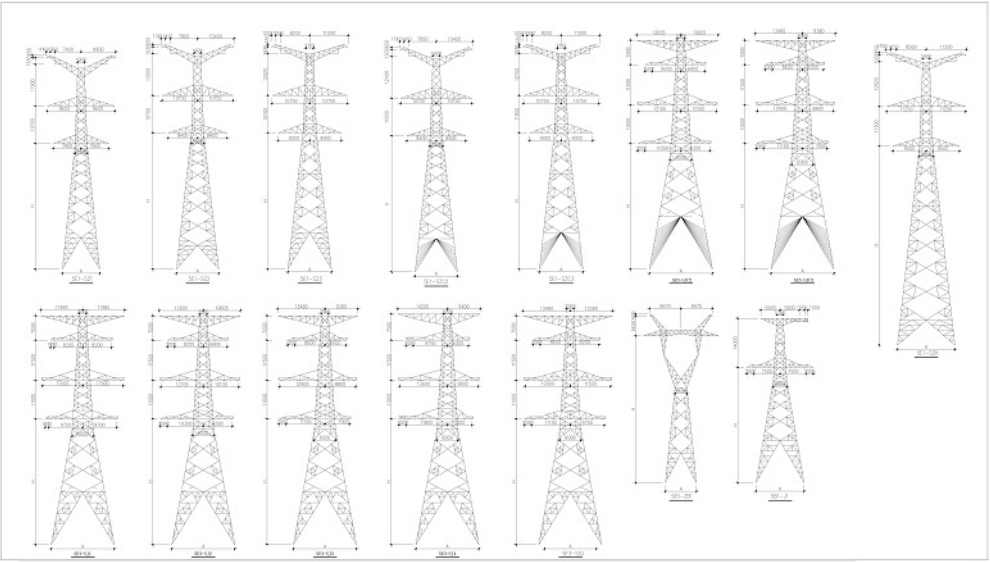


图 3.23 (a) 本工程塔型一览图

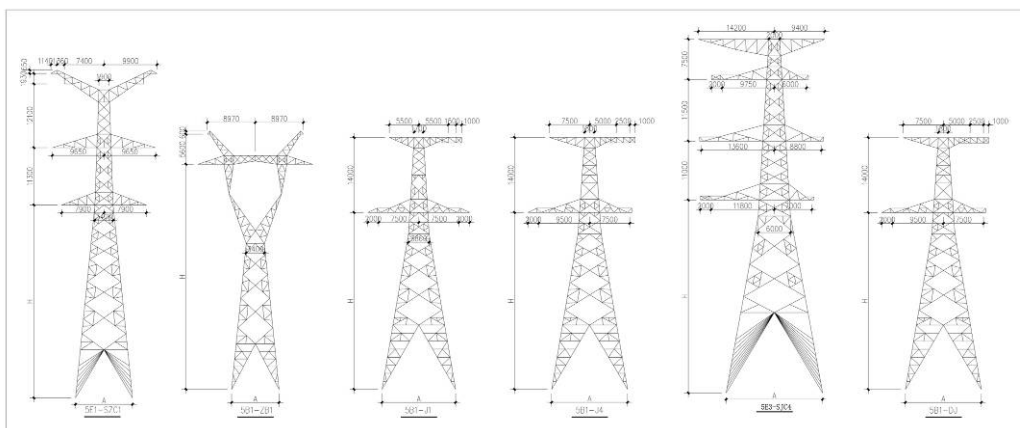


图 3.23 (b) 本工程塔型一览表

表3.9 本工程采用杆塔一览表

序号	塔型	呼高 H(m)	档距 (m)		允许转角 (°)	基数
			水平	垂直		
1	5E1-SZ1	27	420	550	0	5
2		30				2
3		33				8
4		36				13
5		39				3
6		42				1
7	5E1-SZ2	36	500	700	0	6
8		39				20
9		42				16
10		45				3
11	5E1-SZ3	39	650	900	0-3	10
12		42				3
13		45				5
14		48				4
15	5E1-SZK	54	500	700	0	5
16		63				4
17		75				6
18		78				2
19	5E3-SJ1	21	450	800	0-20	1
20		24				2
21		27				3
22		30				6
23		36				2
24	5E3-SJ2	24	450	800	20-40	1
25		27				2
26		30				4
27		33				2
28		36				4

序号	塔型	呼高 H(m)	档距 (m)		允许转角 (°)	基数
			水平	垂直		
29	5E3-SJ3	27	450	800	40-60	1
30		30				3
31		33				1
32		36				4
33	5E3-SJ4	21	450	800	60-90	6
34		24				2
35		27				2
36		30				2
37		33				2
38		36				3
39		54				1
40	5E3-SDJ	21	450	800	0-90	1
41		24				1
42	5E1-SZC1	36	450	550	0	1
43	5E1-SZC2	39	550	750	0	1
44	5E3-SJC4	33	450	950	60-90	1
45	5B1-ZB1	42	420	550	0	4
46	5B1-J1	36	450	800	0-20	4
47	5B1-J4	24	450	800	60-90	2
48	5B1-DJ	21	450	800	0-90	1

表3.10 本工程线路改造段杆塔一览表（220kV和500kV）

序号	塔型	呼高 H(m)	档距 (m)		允许转角(°)	基数
			水平	垂直		
1	2F2-CY1	15	250	250	0-40	7
2	2F2-CY2	15	250	250	40-90	1
3	2F2-SJ1	18	450	800	0-20	1
4	5B1-J1	36	450	800	0-20	1
5	5E1-SZK	54	500	700	0	2

②基础型式

根据沿线地质和水文状况，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜的原则选定常采用的基础型式如下：本工程共规划了现浇直柱式钢筋混凝土基础、嵌固基础、钻孔灌注桩基础和人工挖孔桩基础共 4 种基础形式。

③塔基占地

新建500kV线路塔基占地总面积约6.48hm²，其中永久占地面积约1.32hm²，临时占地面积约5.16hm²。

④牵张场

本工程共设置牵张场 11 个。

（6）导线、地线选型

①导线型式

500kV 导线采用 4×JL4/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，导线直径 33.8mm，分裂间距为 500mm。

②地线型式

本工程地线采用 36 芯 OPGW。

(7) 主要交叉跨越

表 3.11 本工程新建 500kV 线路沿线主要交叉跨越表

序号	主要障碍物跨越和迁移情况	数量
1	500kV 线路	5 条
2	220kV 线路	14 条
3	110kV 线路单回	4 条
4	35kV 线路	10 条
5	高速	6 条
6	铁路	10 条
7	国道	3 条
8	其他主要公路	2 条
9	集中林区（按跨越处理）	1km

(8) 项目投资

500kV 黄集~三堡线路线路工程静态投资 29233 万元。

3.1.5 500kV 黄集~任庄线路工程

(1) 路径选择原则

①避让国防、军事设施、城镇，尽量减小对规划区、开发区的影响。

②避开较大的村庄、工厂、砖瓦厂及加油站等，尽量避让密集房屋，减少民房拆迁。

③避让在建、拟建的铁路、公路，民航机场等设施，或考虑对其的影响；避让重要通信设施，考虑路径对电信、铁路、军队的 I、II 级通信线的安全要求。

④注重环境保护，尽量避让文物及古迹保护区域。

⑤贯彻江苏省电力公司线路路径直进直出以及“沿河、沿路、沿线”的理念，归并电力通道，提高土地资源利用率。

⑥路径方案应技术可行、经济合理。

(2) 影响线路路径选择的主要因素

黄集站位于徐州市区西北角，任庄站位于徐州市区东北角，线路航空

线从徐州市区穿过，沿线开发区、公用设施、工厂、民房众多，线路选择向北予以避让。

①任庄变电站出线段

本段线路沿线地形平坦，任庄变北侧为 G3 高速、西侧为 G104 国道，交通条件较好；变电站四周村庄密集，已建高压线众多，西侧有茅村镇开发区。

为避免新建黄集~任庄 500kV 线路与任庄~徐州线路交叉，本期将任庄~徐州 1 回 500kV 线路出线间隔由北侧东起第 4 间隔改至东起第 2 间隔向北出线。

线路从任庄变出线后为避让西侧茅村开发区、工厂及民房密集区，线路选择向北平行徐州~任庄 500kV 线路沿铜山区与贾汪区交界处走线。

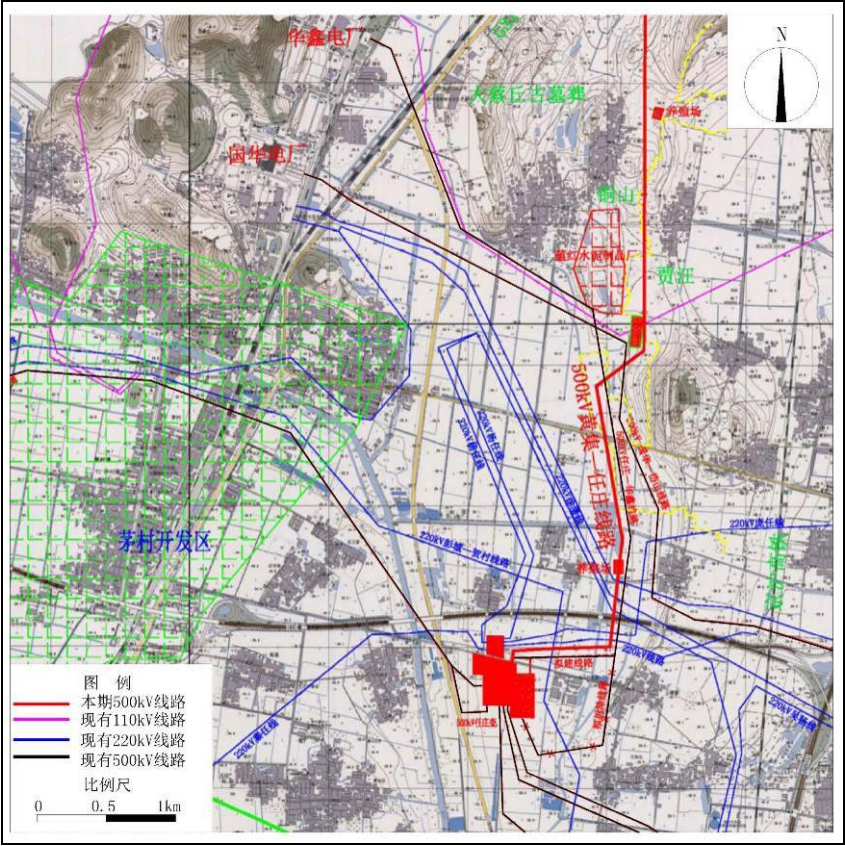
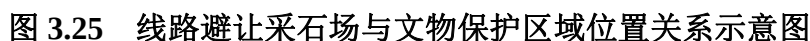


图 3.24 任庄 500kV 变电站出线段路径示意图

②线路经过采石场与文物情况

本工程线路附近有众多采石矿场，主要向淮海中联水泥厂供应原材料，专用于核电建设，已开采多年，难以关停。采石场主要以爆破方式开采，其控制线距开采区域 300m，线路需在采石场控制线以外建设。部分采石场已多次发生坍塌，

根据向文物局搜资，本线路附近的向阳渠建于上世纪 70 年代，为当地重要取水工程，正在升级为省级重点文物保护单位，根据文物局要求，线路需避开文物保护单位。本段线路选择从采石场与文物保护区之间穿过。



京杭运河两侧码头、工厂、民房较多，线路选择平行于 220kV 位高线北侧走线，需拆迁河套村与秦楼村部分民房。



图 3.26 线路经过京杭运河两侧路径走向示意图

④线路经过采空区

沿线附近有浣城煤矿，浣城煤矿现已停止开采，但矿区采空区较多。线路路径尽量考虑避开煤矿塌陷比较严重的地段，在采空区应平行已建的 220kV 线路走线，沿主巷道，或留有煤柱的建筑物（构筑物）附近通过。

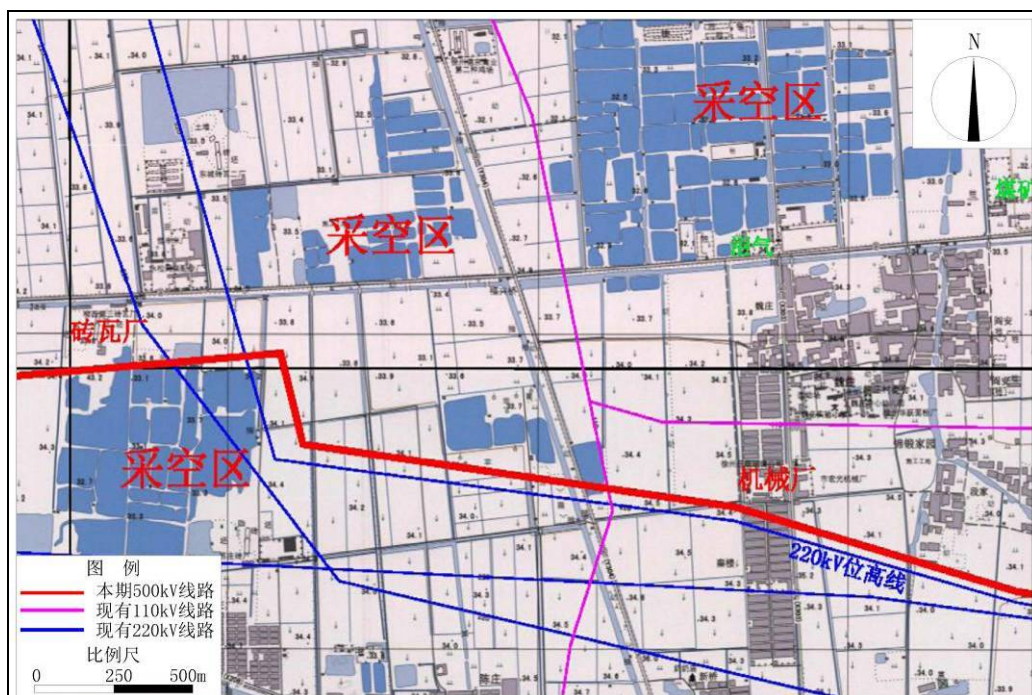


图 3.27 线路经过采空区线路路径示意图

⑤线路需避让机场

因原济南军区空军大郭庄机场搬迁，500kV 黄集至任庄线路路径位于新选机场场址控制范围内，机场对周边电力线路路径及高度均有要求。

根据机场设计单位空军工程设计研究局提供的资料，新建线路的高度需控制在 50m 以内。本工程新建线路在黄集变附近与 220kV 黄金、黄孟、黄阎线多次交叉，因高度限制，难以直接跨越，需在跨越处将同塔双回分为两个单回路，并对 220kV 线路进行降低改造。

(3) 本工程新建 500kV 线路路径

本工程线路从任庄站北侧出线后，平行已建高压电力线路向东前进，至任庄~徐州线路西侧转向北跨越 G3 高速至张山西侧，而后转向东北跨越两条 500kV 线路，再转向北从陈山与小蔡丘村之间穿过，至张家林村东侧后转向西北跨越 G104 国道、京沪铁路至檀山村西北角，而后向北前进至水牛山与花虎山之间，

线路转向西北从前象新村、辛家之间穿过，跨越一条货运铁路至后孟桥转向西，前进至象山东侧转向西北，绕开采石场后从王林与尹楼村之间通过，至 220kV 位高线北侧后平行位高线向西前进，至梁山村北侧后转向南，至内华村转向西跨越京杭运河与顺堤河后至河套村，线路继续向西前进，在林洼村南侧转向西北，至疏港公路东侧转向西，平行一条小路前进至 S322 省道东侧，而后转向西南至一条小路南侧转向西，至翟庄村南侧转向西南跨越跨越京合高速后转向南，跨越济徐高速后转向西，至黄集站北侧后转向南，进入黄集站北侧构架。

新建黄集~任庄 500kV 线路路径全长约 38.1km，其中单回线路路径（为了满足机场净空高度 50m 控制要求，双回线路跨越两条 220kV 线路改成 2 条单回线路）全长约 1.2km，双回线路路径全长约 36.9km。

在任庄变出口段需对 500kV 任庄~徐州线路调整间隔，改造线路长 0.1km；拆除 500kV 任庄~华鑫线路长约 0.05km。线路路径位于徐州市铜山区境内。

本工程线路路径见示意图 3.28。

（4）线路路径合理性分析

本工程新建 500kV 线路从任庄 500kV 变电站出线后，由于西侧为茅村开发区、工厂及密集民房，线路无法从变电站出线后向西走线，线路只有向北走线。在茅村开发区北侧分布有国华电厂、华鑫电厂、采石场及塌陷区，线路无法折向西走线，线路只有继续向北，为了避让向阳渠省级文物保护单位及密集民房，折向西北走线，线路已无法避让小沿河水源涵养区二级管控区（穿越全长约 12.5km、立 20 基塔）。新建线路路径向西，京杭大运河南北走向，本期新建 500kV 线路无法避让，需要跨越京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区，线路一档跨越一级管控区，在二级管控区立 4 基塔。本工程建设时通过采取施工措施、加强施工管理，对水源涵养区、京杭运河（铜山区）清水通道维护区不会产生影响，从环境保护角度分析，本工程新建 500kV 线路路径方案是可行的。



图 3.28 500kV 黄集~任庄线路路径示意图

(5) 铁塔、基础及占地

① 铁塔型式

本工程选用了《国家电网公司输变电工程通用设计（2011 年版）》5B1、5E1 和 5E3 共 3 个系列角钢塔塔型。

● 27m/s 风速区（单回路）

直线塔为 5B1-ZB1，水平档距分别为 420m，呼高范围分别为 27m~42m。

转角塔为 5B1-J1，水平档距 450m，适用转角为 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，呼高范围为 21m~36m。

● 27m/s 风速区（双回路）

平地直线塔为 5E1-SZ1、5E1-SZ2、5E1-SZ3 和 5E1-SZK，水平档距分别为 420m、500m、650m 和 500m，呼高范围分别为 27m~42m、27m~45m、30m~51m 和 48m~90m。

平地转角塔（终端塔）为 5E3-SJ1、5E3-SJ2、5E3-SJ3、5E3-SJ4 和 5E3-SDJ，水平档距 450m，适用转角分别为 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 、 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 、 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 、 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 和 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，呼高范围分别为 21m~36m、21m~36m、21m~54m、21m~54m 和 21m~36m。

山地直线塔为 5E1-SZC2、5E1-SZC3，水平档距分别为 550m、750m，呼高范围分别为 27m~45m、27m~51m。

山地转角塔为 5E3-SJC2、5E3-SJC3，水平档距 450m，适用转角分别为 20°~40°、40°~60°，呼高范围为 24m~36m、24m~36m。

●改造老线路段

220kV 线路改造段钻越塔为 2F2-CY1，水平档距 200m，适用转角分别为 0°~40°，呼高范围分别为 11m~18m。

220kV 线路改造段使用的直线塔 2B3-ZB1，水平水平档距 350m，呼高范围分别为 18m~33m。

220kV 线路改造段使用的转角塔 2B5-J1，水平水平档距 450m，呼高范围分别为 18m~30m。

本工程线路塔基数为 107 基、改造塔基 6 基，全线铁塔型式见表 3.12、表 3.13，本工程塔型见图 3.23。

表 3.12 本工程采用杆塔一览表

序号	塔型	呼高 H (m)	档距 (m)		允许转角 (°)	基数
			水平	垂直		
1	5E1-SZ1	27	420	550	0	2
2		30				2
3		33				3
4		36				5
5		39				1
6		42				3
7	5E1-SZ2	33	500	700	0	2
8		36				6
9		39				7
10		42				7
11		45				2
12	5E1-SZ3	42	650	900	0-3	2
13		48				1
14		51				2
15	5E1-SZK	54	500	700	0	10
16		60				3
17		66				1
18		7				2
19		90				2
20	5E3-SJ1	27	450	800	0-20	2
21		30				4

序号	塔型	呼高 H (m)	档距 (m)		允许转角 (°)	基数
			水平	垂直		
22		33				1
23		36				2
24		27				1
25	5E3-SJ2	33	450	800	20-40	1
26		36				2
27		21				1
28	5E3-SJ3	30	450	800	40-60	4
29		36				1
30		54				1
31	5E3-SJ4	21	450	800	60-90	2
32		27				1
33		30				1
34		33				1
35		36				1
36		54				2
37	5E3-SDJ	21	450	800	60-90	1
38		24				1
39	5E1-SZC2	45	550	750	0	2
40	5E1-SZC3	48	750	1000	0-3	3
41	5E3-SJC2	36	450	950	20-40	2
42	5E3-SJC3	36	450	950	40-60	3
43	5B1-ZB1	42	420	550	0	2
44	5B1-J1	36	450	800	0-20	2

表3.13 线路改造段杆塔一览表（220kV）

序号	塔型	呼高 H (m)	档距 (m)		允许转角 (°)	基数
			水平	垂直		
1	2F2-CY1	15	250	250	0-40	4
2	2B3-ZB1	18	350	450	0	1
3	2B5-J1	18	450	650	0-20	1

②基础型式

根据沿线地质和水文状况，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜的原则选定常采用的基础型式如下：本工程共规划了现浇直柱式钢筋混凝土基础、嵌固基础、钻孔灌注桩基础和人工挖孔桩基础共 4 种基础形式。

③塔基占地

新建500kV线路塔基占地面积约4.04hm²，其中永久占地面积约0.71hm²，临时占地面积约3.33hm²。

④牵张场

本工程共设置牵张场 5 个。

(6) 导线、地线选型

①导线型式

导线采用 4×JL4/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，导线直径 33.8mm，分裂间距为 500mm。

②地线型式

本工程地线采用 36 芯 OPGW。

(7) 主要跨越情况

表 3.14 本工程新建 500kV 沿线主要交叉跨越表

序号	主要障碍物跨越和迁移情况	数量
1	500kV 线路	2 条
2	220kV 线路	14 条
3	110kV 线路单回	8 条
4	35kV 线路	10 条
5	高速	2 条
6	铁路	4 条
7	国道	2 条
8	其他主要公路	2 条
9	集中林区（按跨越处理）	3.5km
10	通航河流	2 条

(8) 项目投资

500kV 黄集~任庄线路线路工程静态投资 17118 万元。

3.1.6 施工工艺和方法

(1) 变电站施工工艺和方法

①施工组织

●交通运输

工程建设所需大件货物经公路、铁路运输。大件货物进站时需要修建建站道路，其他施工将利用现有道路。

●施工场地布置

变电站施工可充分利用站内空地，在围墙外设置临时场地、施工临时宿舍。

●建筑材料

变电站新建工程建设所需要的建筑材料由当地外购。

●施工力能供应

变电站施工用水利用已经建成的供水水源。施工电源采用临时引进电源进行

施工。施工道路利用现有道路和进站道路。

②施工工艺

变电站工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺、方法见图 3.29。变电站施工区均布置在站区内进行施工。

根据施工规划，施工用地、用水和用电从附近临时搭接。变电站工程包括施工准备、基础施工、设备安装、施工清理等环节。新建工程建设期工艺流程及产污环节见图 3.29。

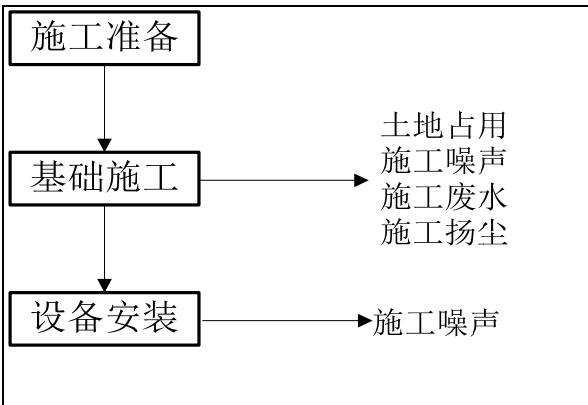


图 3.29 变电站建设施工工艺及产污环节

(2) 新建线路施工组织和施工工艺

①施工组织

● 交通运输

本工程线路施工材料尽量沿线利用已有道路进行运输。

● 施工场地布置

塔基区、塔基施工场地：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。当采用现场拌和混凝土方案解决混凝土需要时，需在塔基处设置混凝土拌和场。本工程采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

牵张场：为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。

临时跨越场地：线路跨越建筑物、电力线路等设施需要搭设跨越架。

施工生活区和材料站：本工程线路临时施工生活区租用线路附近村庄的民房。塔基施工场地作为材料站。

● 建筑材料

线路工程塔基施工建筑砂石料、水泥等建材均由供货方运至现场。

● 施工力能供应

线路工程施工中，各塔基施工现场用车拉水。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。

② 施工工艺

线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，线路施工工艺流程及产污环节见图 3.30。

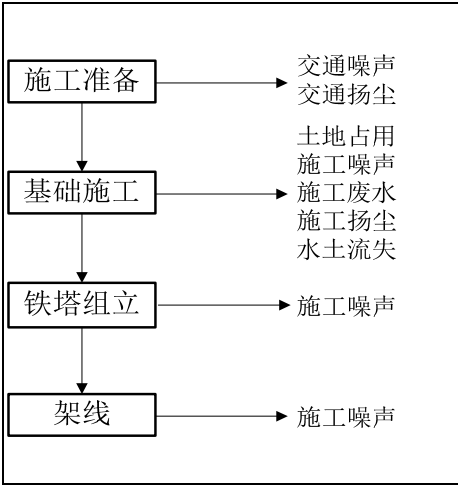


图 3.30 线路施工工艺流程及产污环节

● 施工准备

材料运输：施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输。

牵张场建设：牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。

基础施工：基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖及基础施工流程见图 3.31、3.32。

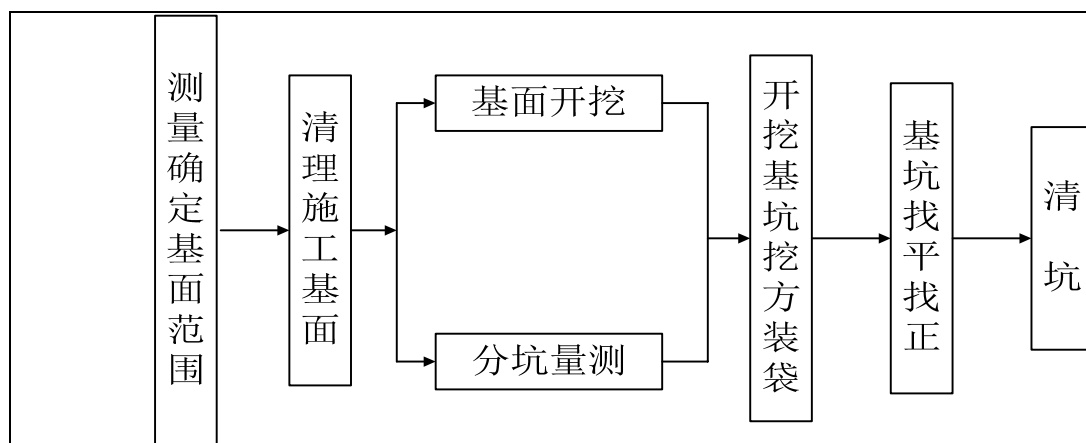


图 3.31 基坑开挖施工流程图

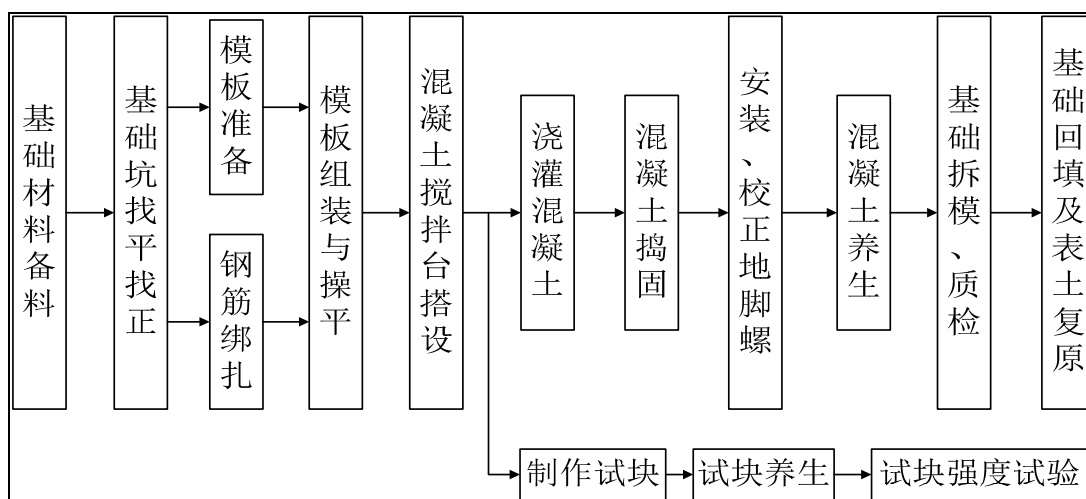


图 3.32 基础施工流程图

● 铁塔组立

工程所用直线或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图 3.33。

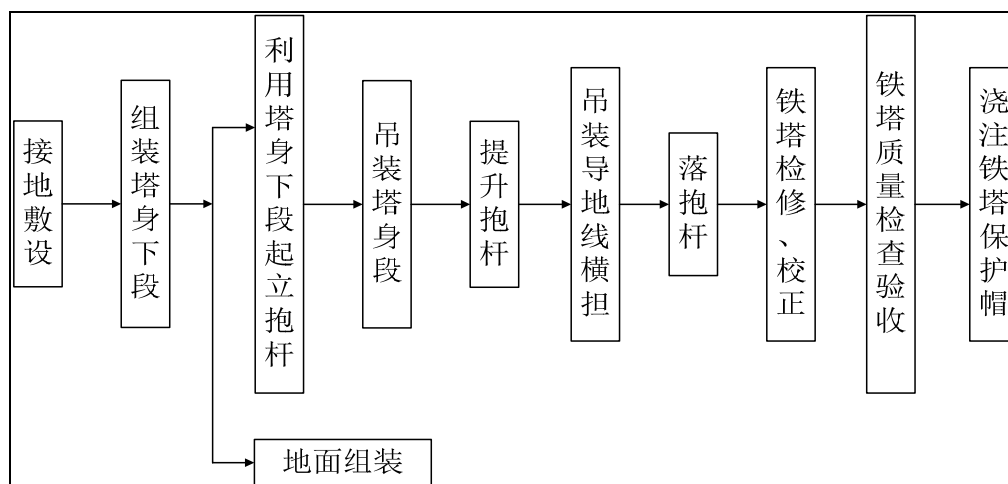


图 3.33 铁塔组立接地施工流程图

● 架线及附件安装

架线施工采用张力放线施工方法,各施工单位根据自身条件选择一牵四的牵张机放线方式。架线施工工艺流程见框图 3.34。

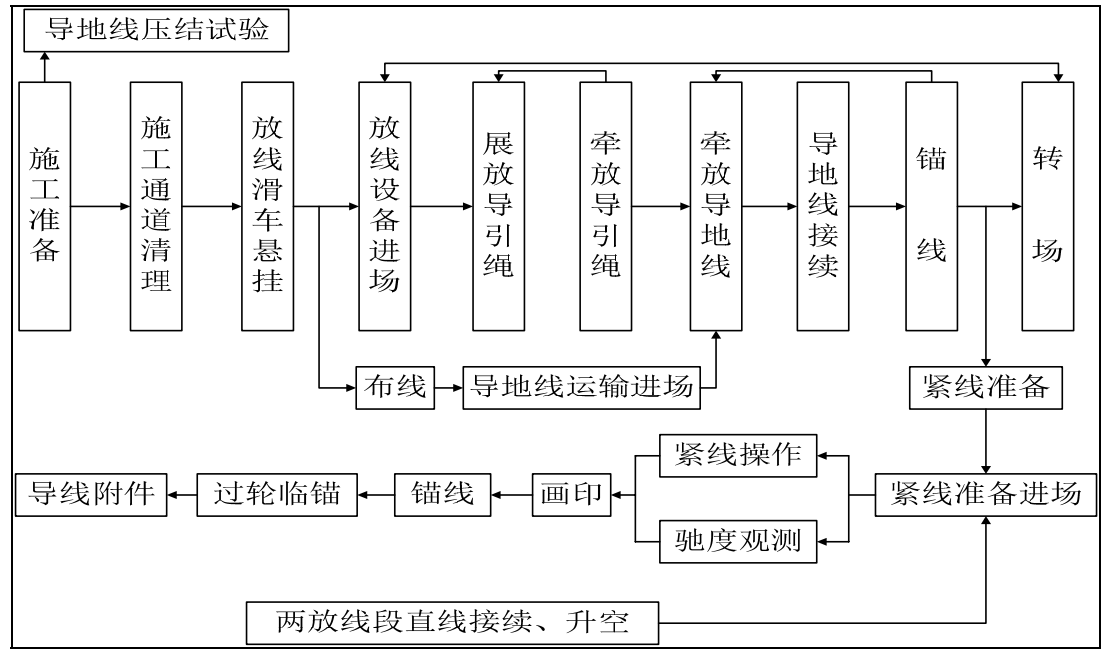


图 3.34 架线施工流程图

3.1.7 主要经济技术指标

徐州黄集 500kV 输变电工程静态总投资 78820 万元(包括光纤通信部分 853 万元)。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 与产业政策相符性分析

本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年、2013 年修正)》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目,符合国家产业政策。

3.2.2 与规划相符性分析

本工程已取得徐州市铜山区规划局、徐州市铜山区国土资源局的原则同意,其建设符合徐州市发展总体规划。

3.2.3 与生态红线区域保护规划相符性分析

根据江苏省人民政府(苏政发[2013]113 号)《江苏省生态红线区域保护规划》,本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区(线路全长约 12.5km,立 20 基塔)、京杭大运河(铜山区)清水通道维护区一级(一档跨越)和二级管控区(立 4 基塔)、废黄河(铜山区)重要湿地二级管控区(一档跨越)及徐州云龙湖(铜

山区) 风景名胜区二级管控区(线路全长约 0.7km, 立 1 基塔)。

本工程线路路径经过小沿河水源涵养区二级管控区时, 不进行露天采矿、筑坟、建墓地、开垦、采石、挖砂和取土活动, 塔基施工活动与规定不相互冲突。

本工程线路采用一档跨越京杭大运河(铜山区)清水通道维护区一级管控区, 需在二级管控区内立塔, 在二级管控区内不得排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物; 从事网箱、网围渔业养殖; 塔基施工活动中设置澄清池, 不将施工废水外排、不设置垃圾场, 塔基施工活动与规定不相互冲突。

本工程线路一档跨越废黄河(铜山区)重要湿地二级管控区, 不在二级管控区内进行施工。

本工程线路跨越徐州云龙湖(铜山区)风景名胜区二级管控区, 塔基施工活动与规定不相互冲突, 需要对铁塔外观采取必要措施, 使其与周围景观相协调。

总之, 本工程建设与徐州生态红线控制规划要求基本相符, 基本没有冲突, 本工程建设是可行的。

本工程与徐州生态红线控制规划位置关系见图 3.35。

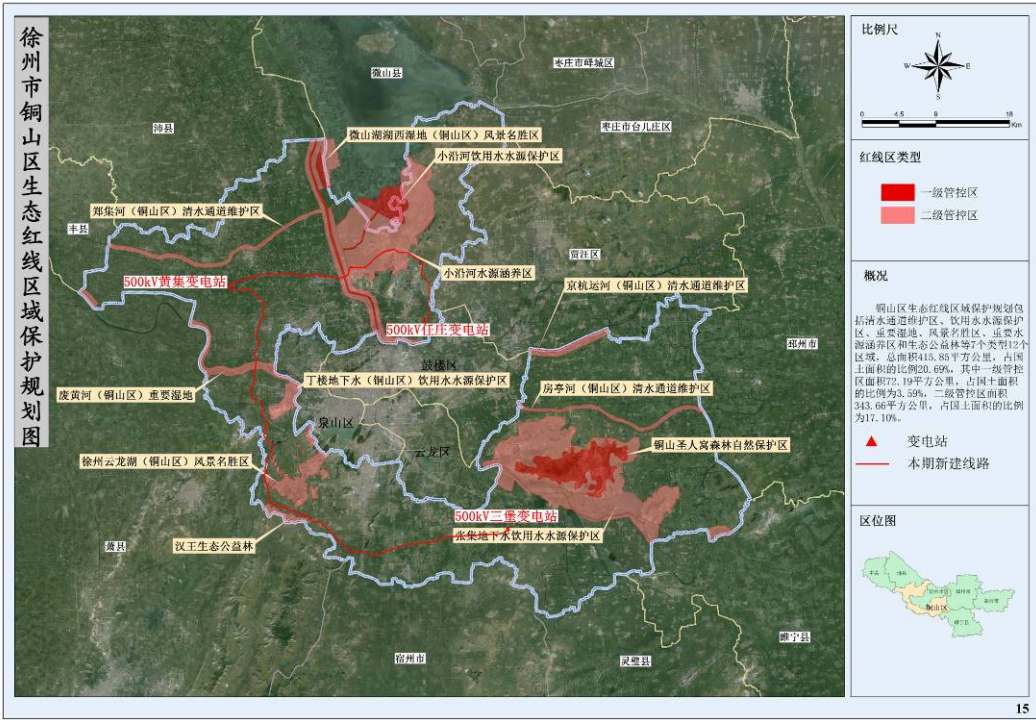


图 3.35 本工程与徐州生态红线控制规划位置关系图

3.2.4 与电网规划相符性分析

徐州黄集 500kV 输变电工程已列入江苏省“十三五”电网发展规划中的建设项目, 本工程建设符合江苏省电网“十三五”发展规划。

3.3 环境影响因素识别

本工程的工艺流程与主要产污环节示意图 3.36 所示。

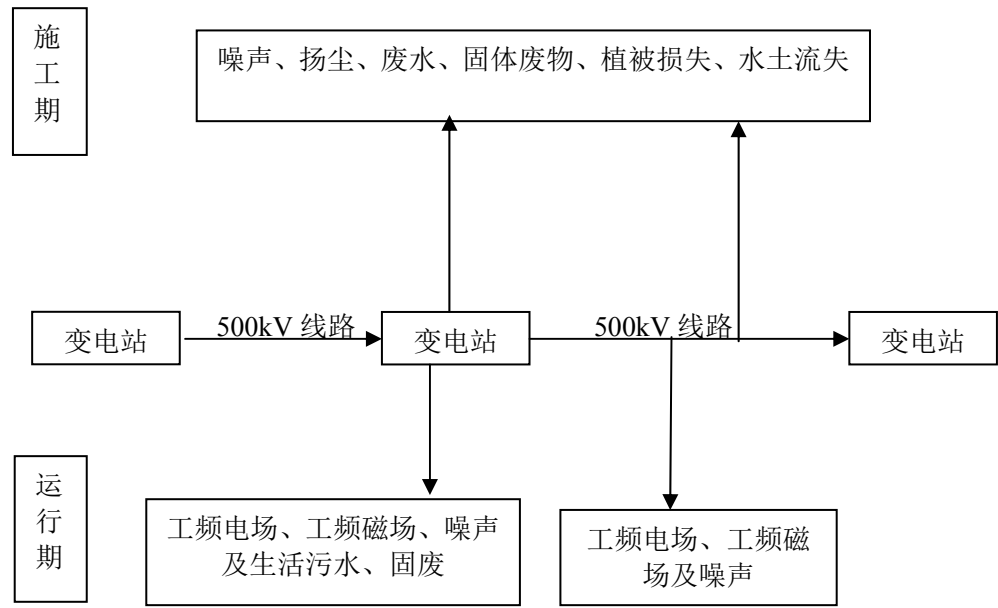


图 3.36 本工程的工艺流程与主要产污环节示意图

3.3.1 线路污染因子分析

线路对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

（1）施工期

①线路的建设引起的水土流失、对植被的破坏和对生态环境的影响。施工期对生态环境的主要影响为施工临时占地、塔基占地，在施工结束后，及时对地表植被进行恢复可减轻线路施工对生态环境的影响。

②线路塔基施工及架线产生噪声、扬尘、废水、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输、塔基开挖产生的生产废水和施工人员的生活污水。

（2）运行期

①线路运行期间，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

②线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

3.3.2 变电站污染因子分析

变电站对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

（1）施工期

施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、废水及固体废物等方面。

(2) 运行期

运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及生活垃圾对周围环境的影响。

①工频电场、工频磁场

500kV 变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括变压器、电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，对周围环境产生一定的工频电场、工频磁场。

②运行噪声

黄集 500kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的噪声。根据变电站的设备招标要求，工作时主变压器的本体噪声约在 75dB(A)左右（距设备外壳约 2m），以中低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远，是变电站内最主要的声源设备，运行噪声一般为 70dB(A)~75dB(A)，在主变附近的低压电抗器设备声级在 60dB(A)~65dB(A)左右（距设备外壳约 2m）。各噪声设备的声级详见下表 3.15。

表 3.15 500kV 变电站设备噪声一览表

工程名称	建设规模	名称	数量	距设备外壳 2m 处 A 声级 (dB)
黄集 500kV 变电站新建工程	本期新建规模	主变压器	2 台	75
		低压电抗器	4 组	65

③生活污水

变电站前期工程排水管网均采用雨污分离设计。变电站生产设施没有经常性生产排水，通常只有间断产生的生活污水。

黄集 220kV 升压站前期建设工程，设置了地埋式污水处理装置，生活污水经处理后定期清理，不外排；本期 220kV 升压站扩建 500kV 变电站，新增运行人员及生活污水产生量，现有污水处理装置能满足本期扩建工程新增生活污水处理量，本期不需扩建污水处理装置。

三堡 500kV 变电站前期建设工程，设置了地埋式污水处理装置，生活污水经处理后定期清理，不外排。本期变电站间隔扩建工程不新增生活污水产生量，对周围水环境没有影响。

任庄 500kV 变电站前期建设工程设置了化粪池，生活污水经处理后定期清理，不外排。本期变电站间隔扩建工程不新增生活污水产生量，对周围水环境没

有影响。

④固体废物

500kV 变电站运行人员产生的生活垃圾送至站内指定地方堆放，并由当地环卫部门定期清运。

⑤危险废物

当主变压器或电抗器进行维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，废油直接排入设在主变旁的事故油池，由有资质的单位回收处理，不外排。

变电站产生的废旧蓄电池（一般 6~8 年更换一次）由运营单位统一收集送至有资质的单位处理。

3.3.3 评价因子筛选

根据对本工程的环境影响因素识别，筛选出本工程施工期及运行期的评价因子。

（1）施工期

重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响，评价参数为等效连续 A 声级。

（2）运行期

重点评价变电站和线路运行产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响，评价参数为工频电场强度、工频磁感应强度和等效连续 A 声级。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本工程新建变电站和线路避开了自然保护区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感区。

本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区（全长约 12.5km、立 20 基塔）、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级（一档跨越）和二级管控区（立 4 基塔）、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区（一档跨越）及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区（全长约 0.7km、立 1 基塔）。

变电站选址兼顾了区域负荷分布和进出线条件，尽可能减少出线的长度，减轻线路建设的塔基占地及生态环境影响；新建线路选线时结合沿线的实际条件，在保证线路安全运行的前提下，选择最短的路径和合理的架设方式，可以减少线路塔基占地和施工期临时占地，减轻对生态环境的影响。

因此,施工期对生态环境影响途径主要是变电站和线路施工期的占地及土石方的开挖。变电站施工期需要设置临时施工场地,包括材料场、施工营地等;线路施工期施工人员租住附近民房,不需要设置施工营地,施工期临时占地主要为临时道路、牵张场和材料场等。

本次变电站占地类型为耕地,新征土地面积约 3.2716hm²,其中围墙内占地面积约 3.0315hm²,临时占地面积约 0.15hm²;线路占地类型主要为耕地,占地总面积约 10.52hm²,其中永久占地面积约 2.03hm²,临时占地面积约 5.49hm²。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

对于变电站,运行期间运行维护人员均集中在站内活动,对站外生态环境没有影响。

对于线路,运行期间对生态环境的影响主要为运行维护人员可能产生的生态环境影响。运行维护期间充分利用沿线已有的道路,对生态环境的影响较小。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 工频电场、工频磁场

对于变电站,合理布置站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。

500kV 线路按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定设计,导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。

表 3.16 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表

序号	区域		导线对地面最小距离 (m)	垂直距离 (m)	说明
1	居民区		14		导线最大计算弧垂情况下
2	非居民区		11		导线最大计算弧垂情况下
3	树木		7.0		
4	公园、绿化区或防护林			7.0	在导线最大风偏下
5	果树、经济树木或城市灌木林		7.0		
6	公路	至路面	14.0		导线最大弧垂处
7	通航河流	至五年一遇洪水位	9.5		
8		至最高航行水位桅顶	6.0		
9	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5		
10		至冰面(冬季)	11(水平)		
11	弱电线		8.5		
12	电力线		6.0(8.5)		12m 用于跨越杆顶处

3.5.2 大气环境

(1) 在施工现场周围设置围栏,以减少施工扬尘对周围环境的影响。

(2) 施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，以免尘土飞扬。

3.5.3 水环境

(1) 变电站施工时，施工人员产生生活污水利用变电站现有污水处理装置进行处理，由当地环卫部门定期清理，不外排。

(2) 对各类施工场地和施工生活区的施工废水和生活污水的排放加强管理，防止它们的无组织排放。

(3) 运行期生活污水经处理后定期清理。

生活污水采用地埋式生活污水处理装置，处理能力为 1t/h。

生活污水处理流程为：生活污水→污水管道→污水调节池→潜池排污泵→WSZ 型生活污水处理装置→站区排水管→排水泵站→蓄水池→定期清理。

3.5.4 声环境

(1) 选用低噪声施工设备。

(2) 通过合理安排施工时间，使施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工，夜间需要连续作业的，需取得当地环境保护局的书面同意，并告之周围居民，方可进行施工。

(3) 对产生噪声的电气设备，在设备招标时从严加以控制。主变设备噪声控制在 75dB (A) 以下（距设备外壳约 2m）、低压并联电抗器设备噪声控制在 65dB (A) 以下（距设备外壳约 2m）。

(4) 合理选择导线截面和相导线结构，以降低可听噪声水平。

3.5.5 固体废物

(1) 施工期产生的固体废物送至指定处理场进行填埋处理。

(2) 对生活垃圾设置垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。

(3) 本工程需要拆除少量 500kV、220kV 塔基，根据要求，将对铁塔上导线、地线、铁塔上的钢结构进行拆除，拆除部分由建设单位统一回收处理。同时对基座进行清除，清除地下 1m 左右的混凝土，其产生的固体废物由建设单位定期清理。

3.5.6 危险废物

变电站产生的废旧蓄电池由运营单位统一收集送至有资质的单位处理，严格禁止废旧蓄电池随意排放，降低了环境风险。

当主变压器或电抗器进行维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，废油直接排入设在主变旁的事故油池，由有资质的单位回收处理，不外排。

3.5.7 生态环境

(1) 充分听取当地环保部门、林业部门的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。

(2) 在设计阶段就已经考虑尽可能减少线路塔基和变电站的占地面积，尤其是要少占农田；在线路终勘时最大限度地避开居民区、环境保护目标及各类保护目标。

(3) 本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区（全长约 12.5km、立 20 基塔）、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级（一档跨越）和二级管控区（立 4 基塔）、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区（一档跨越）及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区（全长约 0.7km、立 1 基塔）。

在小沿河水源涵养区二级管控区施工时，禁止新建有损涵养水源功能和污染水体项目；在京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级管控区施工时，严禁一切形式的开发建设活动，在二级管控区施工时，禁止排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，新建可能污染水环境的设施和项目；在禁止废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区施工时，禁止挖沙、取土、开矿，排放生活污水、工业废水，破坏野生动物栖息地、鱼类回游通道，开挖野生植物或者猎捕野生动物；在风景名胜区二级管控区施工时，禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动，禁止乱扔垃圾，不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施。

(4) 合理组织，尽量少占用临时施工用地；施工用地完成后应立即恢复；注意减少施工对生态、植物的破坏。

(5) 施工期注意对景观及可能发现的文物的保护。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地形地貌

(1) 铜山区地形地貌

铜山西北、东南系黄泛冲击平原，地势平坦，河道纵横，田园平整。东北、西南和东南部分地区为丘陵地区，是沂蒙山区南缘的剥蚀残丘。京杭大运河横贯北部，废黄河自西北而东南穿越区境，构成“三片平原三片山、黄河故道一高滩”的地貌特征。

铜山区内西北片、东片以及东南片为平原，东南片废黄河堤下冲积平原地势较为平坦，自西向东缓倾，地面高程（以废黄河基面为水准零点）30m~28m左右，地面坡降万分之一。西北和东片平原地面高程39m~27m左右，地面坡降自西向东八千分之一左右。

废黄河高滩是历史上黄河泛滥而成。地势高而平坦，高出两岸地面5m~7m，自西北向东南，地面高程45m~35m，地降七千分之一。滩面4km~10km。

铜山境内有700余座山头，分布于东北、西南和东南三片。山丘海拔高程在50~200m之间，平均坡度小于9度，属鲁中南剥蚀山丘的南缘。其特点是：山头孤立成片，山体矮小，低山缓丘，高低不平，不成山脉，山基线高程一般为50m。

(2) 黄集 220kV 开关站升压变电站工程

220kV 黄集开关站位于黄集和郑集的交界处，属于黄集镇三座楼村。站址区域现为水旱二用田，地势平坦。

变电站扩建场地地形整体平坦开阔、局部较破碎，地势不高，地面高程一般为36.00m~36.60m。扩建场地现主要为农田，水系较发育，场内纵横分布灌溉沟渠，交通条件较为便利。站址区地貌单元为冲积平原。

站址区地基土主要由第四系全新统冲积成因的粉质黏土、粉土、粉砂等及上更新统冲积成因的黏土组成。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）的有关规定，在平坦稳定的一般（中硬）场地条件下，站址地区50年超越概率10%地震动峰值加速度分别为0.10g，相对应的地震基本烈度分别为VII度。

（3）三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

三堡 500kV 变电站地处黄淮冲积平原地区，地势相对较低，地形平坦，水系较发育。地面高程一般为 9.14m~10.25m，场地中部有零星民房及沟渠，站址区域为农田，主要种植水稻及玉米。

（4）任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站位于江苏省徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。变电站西北距徐州电厂约 4km，西侧临 104 国道，北侧靠近 G3 京台高速。进站道路从站区西侧 104 国道引接，长约 550m。站址区域地貌以平原为主，地面高程 27m~39m 左右。

本工程扩建区域场地自上而下分布有粉土（厚度 2.50m~3.00m）、粘土（3.70m~5.00m）、粉质粘土（0.70m~2.30m）和砂岩。站址扩建区地震动峰值加速度为 0.10g，场地的地震基本烈度为Ⅶ度，场地土类型为中软土，建筑场地类别为Ⅱ类，属于对建筑抗震不利地段。

（5）500kV 黄集~三堡线路工程

500kV 黄集~三堡线路路径均位于徐州市铜山区境内。

沿线地形总体较为平坦开阔，地势较高，呈西北高东南低的趋势，地貌单元主要为黄淮冲积平原。在汉王庙西南（项山、光山、黑山、驴眼山）地形有所起伏，地面高程可达 180.00m，地貌单元为丘陵。

沿线水系一般发育，主要跨越的河流有黄河故道、徐沙河以及其它部分小河流，目前均不通航。线路所跨越的公路和铁路也较多，主要有陇海铁路、陇海—淮北铁路、连霍高速公路、206 国道、京沪铁路和京沪高速铁路等，交通条件较为便利。

线路主要经过张集矿区、义安矿区和刘新庄矿区，并在汉王庙西北侧跨越新河煤矿和陈楼煤矿的采煤区。

另外，沿线与已有的高压线路平行或交叉，地形地物非常复杂。

（6）500kV 黄集~任庄线路工程

线路西段主要位于黄淮冲积平原区，地形平坦开阔，地势一般，地面高程一般为 32.00m~38.00m；线路东段主要位于丘陵地区，地形起伏明显，地面高程一般为 31.00m~180.00m。

线路西段平原区水系较为发育、东段丘陵区水系发育一般。线路所跨越的公路和铁路较多，主要有 S322 省道、S69 高速、郑沛公路、徐沛铁路、疏港公路、京沪铁路、G104 国道、G310 国道、G3 高速公路等，交通条件总体较为便利。

另外，线路东部局部地段距离采石场（石灰岩矿、黏土矿等）较近，沿线局部与已有的高压输电线路平行或交跨，地形地物较为复杂。

4.1.2 水文情况

（1）黄集 500kV 变电站

徐州市以废黄河为分水岭，废黄河以北属沂沭泗流域，废黄河以南属濉安河水系。沂沭泗流域又分为沂河、沭河、泗运河三大水系，并通过京杭大运河、徐洪河与淮河流域沟通连接。本变电站位于泗运河水系，该水系由泗河、京杭大运河和南四湖组成。

京杭大运河不老河段自南四湖南端的蔺家坝闸，经徐州市北郊、解台闸，于贾汪区汴塘流入邳州市，过刘山闸，于邳州市大王庙汇入中运河，全长 72km，控制流域面积 702km²，在此区间纳入的主要支流右岸有顺堤河、桃园河、柳新河、丁万河、荆马河、荆山引河，左岸有老不老河、青黄引河、屯头河等。

南四湖是南阳、独山、昭阳及微山四个相连湖泊的总称，1960 年在中部湖面较窄处建成二级坝枢纽，分成上级湖与下级湖，上级湖为南阳湖、独山湖和昭阳湖，下级湖为微山湖。南四湖洪水主要有韩庄闸、伊家河闸、蔺家坝闸三个出口，分别通过韩庄运河、伊家河和不老河泄入中运河，经骆马湖调蓄，大部分洪水经新沂河入海，小部分洪水可沿中运河南下。南四湖湖西有包括八段河、岱海河、郑集河等在内共 200 多 km² 的山丘区降雨径流流入湖中，后经蔺家坝闸与京杭大运河不老河段相连。

500kV 黄集变电站站址位于郑集河南支河以南约 2.04km、废黄河郑集分洪道以西 530m 处，属于郑集河排水区。

郑集河是湖西地区丰、沛、铜三县结合部的一条主要排涝干河。上游分南北两支：南支起于丰黄公路西的荒庄村，北支起自陆楼。自西向东至松林南北两支汇合后，穿越徐沛河、苏北堤河、顺堤河流入微山湖。干支河道全长约 100km，流域面积 497km²。流域内西高东低，上陡下平，地面坡降由 1/3500 至 1/10000。

废黄河郑集分洪道位于铜山县西北部刘集、黄集、郑集三镇境内，全长 12.6km。根据《铜山区防洪预案》，该分洪道分泄废黄河上游来水标准为 50 年一

遇，分泄流量以 150m³/s 流入微山湖。本变电站站址对应于张集闸站枢纽~郑集河段，该段河道堤防为三级。

(2) 500kV 黄集~三堡线路

本工程 500kV 线路先后经过泗运河水系和濉安河水系。

本期 500kV 线路主要跨越废黄河郑集分洪道、废黄河、大寨河、闸河、灌沟河、藕河、奎河、琅溪河以及阎河。

本工程线路主要经过河流均为平原河流，以排洪及灌溉为其主要功能。沿线平原地形平坦，低山丘陵坡度平缓，河岸稳定。

(3) 500kV 黄集~任庄线路

本工程位于泗运河水系，该水系由泗河、京杭大运河和南四湖组成。

本工程 500kV 线路主要跨越郑集分洪道、京杭大运河、顺堤河、桃园河、徐沛运河以及苏北堤河。

本工程 500kV 线路跨越河流位于南四湖西侧地区，平原地形平坦，低山丘陵坡度平缓，河岸稳定。

本工程线路跨越的京杭大运河和顺堤河均为二级航道，其余河道不通航。

本段京杭大运河与顺堤河管理范围为两岸背水坡堤脚外 20m 之间的区域。本工程需要在京杭运河与顺堤河之间立塔并跨越两河。

4.1.3 气候条件

徐州属暖温带半湿润季风气候。气候特点是：四季分明，光照充足，雨量适中，雨热同期。冬寒干燥，夏热多雨，春秋干旱突出。四季之中春、秋季短，冬、夏季长，春季天气多变，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒潮频袭。主要气象灾害有旱、涝、风、霜、冻、冰雹等。

徐州气象站又称为徐州九里山国家气候观象台，于 1958 年 12 月 1 日建站观测，台站位于徐州市九里山南边，观测场地面标高 44.0m。

徐州气象站与站址间地形变化不大，该站实测气象资料可直接应用到变电站。根据徐州气象站 1960~2013 年资料统计，各气象要素统计特征值统计如下：

(1)	气压 (hpa)
累年平均气压	1012.2
累年极端最高气压	1042.4 (2000.01.31)

累年极端最低气压	985.9 (2006.06.09)
(2)	气温 (°C)
累年平均气温	14.6
累年极端最高气温	40.6 (1972.06.11)
累年极端最低气温	-22.6 (1969.02.06)
累年平均最高气温	19.8
累年平均最低气温	10.2
累年最热月平均最高气温	31.6 (7 月)
累年最冷月平均最低气温	-3.5 (1 月)
累年平均极端最高气温	36.6
累年平均极端最低气温	-9.4
(3)	水汽压 (hpa)
累年平均水汽压	13.6
累年最大水汽压	40.1 (1964.08.07)
累年最小水汽压	0.3 (1965.03.15)
(4)	相对湿度 (%)
累年平均相对湿度	69
累年最小相对湿度	1 (1977.02.23)
(5)	降水量 (mm)
累年平均降水量	836.0
累年最大年降水量	1213.4 (1963)
累年最大月降水量	526.9 (2005.07)
累年最大日降水量	315.4 (1997.07.17)
累年最大小时降水量	83.5 (1997.07.17)
累年最长一次降水	368.8 (1965.07.06~22)
(6)	蒸发量 (mm)
累年平均蒸发量	1797.4 (1960~2001)
累年最大年蒸发量	2279.0 (1978)
累年最小年蒸发量	862.9 (2003)

(7)	日照 (h)
累年平均日照时数	2216.4
累年最多年日照时数	2594.2 (1962)
累年平均日照百分率 (%)	50
(8)	雷暴 (d)
累年平均雷暴日数	24.9
累年最多年雷暴日数	41 (1963)
(9)	积雪 (cm)
累年最大积雪深度	25 (1964.02.15)
(10)	冻土 (cm)
累年最大冻土深度	24 (1968.01.02)
(11)	风速 (m/s) 风压 (kN/m ²)
累年平均风速	2.5
累年瞬时极大风速	15.28 (1974.03.18) 18.06

4.1.4 植被及动物

(1) 植被

项目区的自然植被主要有落叶阔叶林、针叶林和农业植被等类型。项目区垦殖系数高，主要为农业植被，拟选站址及线路经过地区现状为水、旱两用地及局部有林木。

本工程所在地区主要为人类活动区域，地表植被以农业植被为主，沿线没有国家需要保护植物。

(2) 动物

从现场踏勘分析，本工程所在地区主要为人类活动区域，野生动物主要以野兔、蛇及老鼠，沿线没有国家需要保护动物。

4.2 社会环境

铜山位于江苏省西北部，淮海经济区的中心，环抱江苏省第三大都市圈徐州市区，地处东经 116°43′~117°42′、北纬 34°01′~34°35′之间。北部与山东省微山县、枣庄市为邻，南部与西南部接安徽宿州市、灵璧县、萧县，东部与邳州市、睢宁县交界，西北部与丰县、沛县毗邻。铜山区境东西长 64.5km，南北长 61.5km，

总面积 2003.98km²。

2015 年末，全区总人口 1313568 人。

2015 年徐州市铜山区全区国内生产总值（GDP）达到 900.42 亿元。其中：第一产业增加值 72.81 亿元；第二产业增加值 476 亿元；第三产业增加值 351.61 亿元。全年财政收入完成 140.93 亿元，其中：上划中央收入 17.87 亿元。公共财政预算收入 77.20 亿元。公共财政预算支出 107.74 亿元。农村居民人均可支配收入 16459.1 元，人均生活消费支出 8927.1 元。城镇居民人均可支配收入 29521.6 元，同比增长 8.9%。人均生活消费性支出 20149.8 元。

4.3 电磁环境

（1）工频电场

①黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

黄集 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频电场强度为 2.1V/m~955.9V/m。

②任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频电场强度为 32.4V/m~1558V/m。

③三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频电场强度为 39.7V/m~3864V/m。

变电站周围环境保护目标处的工频电场强度为 47.4V/m，小于 4000V/m 控制限值。

④黄集~任庄 500kV 线路工程

黄集~任庄 500kV 线路评价范围内环境保护目标处的工频电场强度为 1.0V/m~176.3V/m，小于 4000V/m 控制限值。

⑤黄集~三堡 500kV 线路工程

黄集~三堡 500kV 线路评价范围内环境保护目标处的工频电场强度为 1.0V/m~910.2V/m，小于 4000V/m 控制限值。

（2）工频磁场

①黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

黄集 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 $0.019\mu\text{T}\sim 2.350\mu\text{T}$ 。

②任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 $0.109\mu\text{T}\sim 6.468\mu\text{T}$ 。

③三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频磁感应强度 $0.061\mu\text{T}\sim 4.314\mu\text{T}$ 。

变电站周围环境保护目标处的工频磁感应强度为 $0.186\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

④黄集~任庄 500kV 线路工程

黄集~任庄 500kV 线路评价范围内环境保护目标处的工频磁感应强度为 $0.016\mu\text{T}\sim 0.149\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

⑤黄集~三堡 500kV 线路工程

黄集~三堡 500kV 线路评价范围内环境保护目标处地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 $0.016\mu\text{T}\sim 0.942\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

4.4 声环境

(1) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

黄集 220kV 开关站围墙外 1m 处厂界环境噪声排放昼间 $38.5\text{dB}(\text{A})\sim 41.4\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $37.7\text{dB}(\text{A})\sim 40.0\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

黄集 500kV 变电站周围声环境质量昼间 $38.0\text{dB}(\text{A})\sim 39.1\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $37.2\text{dB}(\text{A})\sim 38.2\text{dB}(\text{A})$ ，满足《声环境质量标准》中 2 类标准；站址环境保护目标处声环境质量昼间 $38.2\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $37.0\text{dB}(\text{A})$ ，满足《声环境质量标准》中 2 类标准。

(2) 任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外 1m 处厂界环境噪声排放昼间 $39.4\text{dB}(\text{A})\sim 47.6\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $38.9\text{dB}(\text{A})\sim 45.3\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

任庄 500kV 变电站周围声环境质量昼间 $40.7\text{dB}(\text{A})\sim 44.2\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 39.5dB

(A)~42.6dB(A), 满足《声环境质量标准》中 2 类标准; 站址环境保护目标处声环境质量昼间 42.2dB(A)~45.3dB(A)、夜间 40.8dB(A)~43.1dB(A), 满足《声环境质量标准》2 类标准。

(3) 三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站围墙外 1m 处厂界环境噪声排放昼间 39.4dB(A)~49.1dB(A)、夜间 38.8dB(A)~47.7dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

三堡 500kV 变电站周围环境保护目标处声环境质量昼间 44.9dB(A)、夜间 42.5dB(A), 满足《声环境质量标准》2 类标准。

(4) 黄集~任庄 500kV 线路工程

黄集~任庄 500kV 线路评价范围内环境保护目标处声环境质量昼间 36.8dB(A)~54.4dB(A)、夜间 35.9dB(A)~51.2dB(A), 满足《声环境质量标准》相应声功能区标准。

(5) 黄集~三堡 500kV 线路工程

黄集~三堡 500kV 线路评价范围内环境保护目标处声环境质量昼间 38.6dB(A)~54.2dB(A)、夜间 37.4dB(A)~51.6dB(A), 满足《声环境质量标准》相应声功能区标准。

4.5 生态环境

4.5.1 工程占地

本工程黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站需要新增土地。新征土地面积约 3.2716hm², 其中围墙内占地面积约 3.0315hm², 临时占地面积约 0.15hm²。

任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程在变电站前期工程预留场地内建设, 不新征土地。本期扩建工程不征用临时场地, 施工对周围生态环境没有影响。

新建 500kV 线路塔基永久占地面积约 2.03hm², 临时占地面积约 8.49hm², 共计占地面积约 10.52hm²。

4.5.2 工程区生态植被现状

(1) 黄集500kV变电站周围植被现状

黄集500kV变电站站址区域现为水旱二用田, 地势平坦, 水系较发育, 场内纵横分布灌溉沟渠, 交通条件较为便利。场地中部有零星沟渠, 站址区域为农田,

主要种植小麦、水稻及玉米。

(2) 任庄500kV变电站周围植被现状

任庄500kV变电站站址区域现为水旱二用田，地势平坦，站址区域为农田，主要种植小麦、水稻及玉米。

(3) 三堡500kV变电站周围植被现状

三堡500kV变电站站址区域现为水旱二用田，地势平坦，站址区域为农田，主要种植小麦、水稻及玉米。

(4) 新建500kV线路周围植被现状

项目区的自然植被主要有落叶阔叶林、针叶林和农业植被等类型。项目区垦殖系数高，主要为农业植被，拟选站址及线路经过地区现状为水、旱两用地及局部有林木。

本工程所在地区主要为人类活动区域，地表植被以农业植被为主，沿线没有国家需要保护植物。

4.6 地表水环境

黄集 500kV 输变电工程位于泗运河水系、濉安河水系。

本工程新建 500kV 线路主要跨越郑集分洪道、京杭大运河、顺堤河、桃园河、徐沛运河、苏北堤河、废黄河郑集分洪道、废黄河、大寨河、闸河、灌沟河、藕河、奎河、琅溪河以及阎河。

本工程施工期及运行期需要采取必要的环保治理措施，防止对周围水环境产生影响。

5 施工期环境影响评价

5.1 施工噪声环境影响分析

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。施工中主要的施工机械有挖土机、混凝土罐车、电锯及汽车等，其中主要施工机械噪声水平如下表 5.1 所示。

表 5.1 主要施工机械噪声水平及场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源	建筑施工现场环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
挖土机	10	90~95	70	55
混凝土罐车	10	80~90		
电锯	10	90~99		
汽车	10	78~86		

(1) 施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_0 ——为距施工设备 r_0 （m）处的噪声级，dB；

L ——为与声源相距 r （m）处的施工噪声级，dB。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表 5.1 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据（1）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离出的施工噪声水平预测结果如表 5.2 所列。

表5.2 距声源不同距离施工噪声水平

施工阶段	施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
土石方	挖土机	95	89	85	83	81	77	75	71	69	67	65
基础浇灌	混凝土罐车	85	79	75	73	71	67	65	61	59	57	55
结构装修	电锯、电刨	99	93	89	87	85	81	79	75	73	71	69

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

由表 5.2 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于挖土机、电锯（电刨）、混凝土罐车距离分别大于 150m、50m、250m 时，白天施工噪声才能满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（70/55）dB(A)要求。

黄集变电站、任庄变电站及三堡变电站站址四周有民房，对施工机械采取隔

声降噪的措施,使施工噪声对周围居民声环境昼间满足 2 类标准,夜间应避免高噪声设备的使用。建议将施工安排在昼间进行,夜间应尽量停止施工,如需夜间施工需取得当地环保局书面意见,并告知周围居民方可施工。

由于线路塔基施工强度不大,施工噪声对附近居民的声环境影响较小。另外,线路塔基夜间不施工,对周围居民声环境质量没有影响。

5.2 施工废水环境影响分析

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站、任庄 500kV 变电站及三堡 500kV 变电站的施工人员产生少量生活污水,排入变电站原有的污水处理装置进行处理,定期进行清理,不外排。

新建 500kV 线路的施工人员产生少量生活污水将利用附近居民生活污水处理装置进行处理。

本工程新建 500kV 线路在小沿河水源涵养区、京杭大运河(铜山区)清水通道维护区、废黄河(铜山区)重要湿地之间施工时,尽量不在二级管控区设置堆料场、临时施工场地,在施工场地设置挡土墙、澄清池,施工废水澄清后回用,防止施工废水随意外排,对周围水环境产生影响。

5.3 施工扬尘环境影响分析

工程施工由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘,可能对本工程周围环境产生暂时影响,但施工结束后对裸露土地进行恢复即可消除。

另外,汽车运输将使施工场地附近产生二次扬尘,但由于变电站及塔基施工强度不大,基础开挖量小,其对环境空气的影响范围和程度很小。

施工过程中对水泥装卸要文明作业,防止水泥扬尘对大气环境质量的影响。施工弃土、弃渣要合理堆放,可采用人工控制定期洒水;对站内及塔基施工的裸露土地用防水布或定期洒水,可减少二次扬尘污染;对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料,在运输时用防水布覆盖。

通过采取有效防治措施,可降低施工产生二次扬尘对周围大气环境的影响。

5.4 施工固体废物环境影响分析

(1) 主要污染源

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾,施工中产生弃土、弃渣及建筑垃圾。

(2) 环境影响分析

变电站及塔基基础开挖会产生固体废物，施工现场也会产生生活垃圾。对站内临时的堆渣场采取合理的拦渣和排水，施工结束后对临时堆渣场及时恢复。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时或定期清运，建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处理。

5.5 拆除线路对周围环境影响分析

本工程将拆除已建 500kV 线路全长约 0.4km，拆除 1 基塔。

根据拆除线路每基塔占地面积分析，一基铁塔有 4 个基座，每个基座占地面积 4m^2 ，1 基塔永久占地面积约为 16m^2 。因此，本工程 1 基铁塔拆除后约有 200m^2 的土地面积得到恢复。

根据要求，将对铁塔上导线、地线、铁塔上的钢结构进行拆除，拆除部分由建设单位统一回收处理，同时对基座进行清除，清除地下 1m 左右的混凝土，然后进行覆土以满足农田耕作要求。

一基铁塔有 4 个基座，需要进行基础开挖，每个基座的挖方量为 3m^3 ，土石方总量为 0.0048 万 m^3 ，其中挖方量 0.0024 万 m^3 ，填方量 0.0018 万 m^3 ，弃方量（拆除混凝土量）0.0006 万 m^3 。

根据现场实际踏勘，需要清除的基塔基本位于农田区域，在基础开挖时，施工动土对水土保持有一定影响，同时对农业生产也将带来一定影响。

在铁塔清除时应将施工时间尽量安排在冬季；对地表土层进行分层管理，对塔基开挖的混凝土运至指定垃圾场进行处理，对其它开挖的土石方进行回填。

在拆除铁塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构时，做好施工防护，做好回收，不占用塔基周围的农田；在清除塔基基础时，减少塔基的开挖量，塔基拆除完成后，及时恢复地表植被，不影响农田耕作。

5.6 生态环境的影响评价

5.6.1 评价目的与方法

5.6.1.1 评价目的

依据国家建设项目环境管理和生态保护的有关法律、政策及生态敏感区建设

和管理的相关法规，对本工程进行生态环境影响评价。

以保护优先、适度开发为基本原则，认真落实科学发展观，通过对生态环境的调查，分析、预测工程对周围生态环境及生态敏感区的直接或间接影响，论证项目建设的环境可行性，并提出可操作的对策措施，以期达到经济开发与自然保护双赢的目标。

5.6.1.2 评价方法

根据实地调查，分析评价区内土地利用、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状及其主要保护对象，以及主要生态环境与建设项目的关系，收集重要物种的相关资料，再根据工程的环境影响因子及可能受影响的环境要素，预测工程建设后对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

5.6.2 生态环境影响预测评价

(1) 生态系统现状评价

本工程生态影响评价区的主要生态系统为农田生态系统。

根据现场调查，本工程主要涉及农田植被、河道、河塘等湿地及少量林地。农田植被主要为小麦、水稻、玉米等农作物；林地主要用于人工种植的林木。

(2) 土地利用

本次环评以最新的遥感影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，参照全国土地利用现状调查技术规程和全国土地利用现状分类系统，根据实地调查结果，将评价范围内的土地利用划分为耕地、林地、水域（河塘）及建设用地等分类（见表 5.3），同时工作中利用了野外实地定点数据、水系图、地形图等相关辅助资料。

以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。

本工程沿线评价范围内土地利用见表 5.4 和土地利用现状见图 5.1。

表 5.3 评价区土地利用分类

类型	代码	内容
耕地	1	包括水、旱两用地
林地	2	包括林木
水域（河塘）	3	包括河塘、河流等
建设用地	4	包括城镇居民点、农村居民点及工矿用地以及交通用地等

表 5.4 本工程评价区土地利用现状一览表

总面积 (km ²)	耕地 (km ²)	水域 (km ²)	建设用地 (km ²)	林地 (km ²)
69.63	35.93	23.68	5.63	3.39

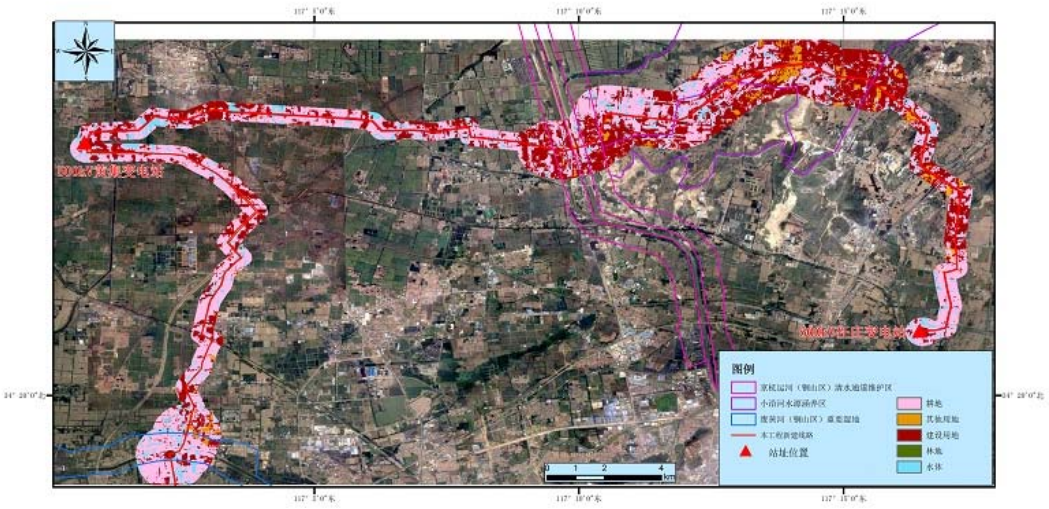


图 5.1 (a) 本工程土地利用现状图

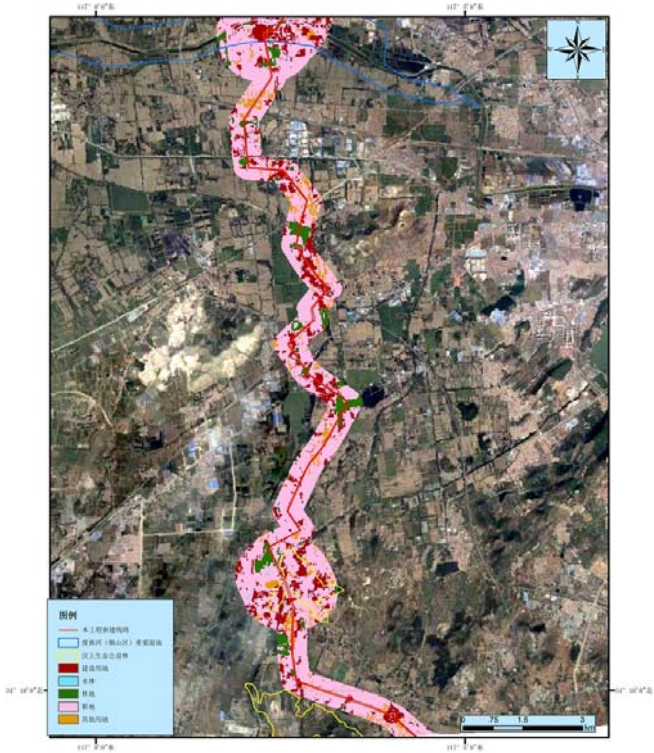


图 5.1 (b) 本工程土地利用现状图



图 5.1 (c) 本工程土地利用现状图

由表 5.2 可知，评价区总面积约为 69.63km^2 ，评价区土地利用类型耕地占评价区总面积的 52%，水域（河塘）占评价区总面积的 35%，建设用地占评价区总面积的 8%，林地占评价区总面积的 5%。

(3) 生物量

评价范围内分布面积广的植被类型生物量参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。

①农田植被生物量

根据实地调查、卫片解译，结合区域地表植被覆盖现状和植被的立地情况分析，同时参考资料为徐州市森林生物量的估算、参照江苏省农业委员会 2010 年度统计数据、国家生态系统观测研究网络。本地区农田植被的生物量约为 $54.42\text{t}/\text{hm}^2$ 。

②林地群落生物量

本工程线路大部分路径涉及的林地植被类型为落叶阔叶林。该区植物生长林木主要为杨树及杂树。

本工程评价范围内涉及林地的落叶阔叶林的生物量约为 $71.06\text{t}/\text{hm}^2$ 。

③生物量估算

根据项目评价区植被生物量统计表，植被总生物量 219620.4t ，其中农田植被生物量 195531.06t ，占总生物量的 89.0%，表明农田植被是评价区最重要的生态系统；林木植被生物量为 24089.34t ，占总生物量的 11%。

(3) 生态保护目标调查

本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。

本工程涉及的生态保护目标基本情况见表 5.5，本工程涉及植被利用现状见图 5.2。

表 5.5 本工程穿（跨）越及占用生态保护目标基本情况

名称	功能	级别	与保护目标位置关系
小沿河水源涵养区	水源涵养	二级管控区	本工程穿越小沿河水源涵养区约 12.5km，约立 20 基塔
京杭运河（铜山区）清水通道维护区	水源水质保护	一级、二级管控区	本工程一档跨越京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级管控区，不在一级管控区内立塔，在二级管控区立 4 基塔
废黄河（铜山区）重要湿地	湿地生态系统保护	二级管控区	本工程一档跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，不在二级管控区内立塔
徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区	自然与人文景观保护	二级管控区	本工程穿越徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区约 0.7km，立 1 基塔

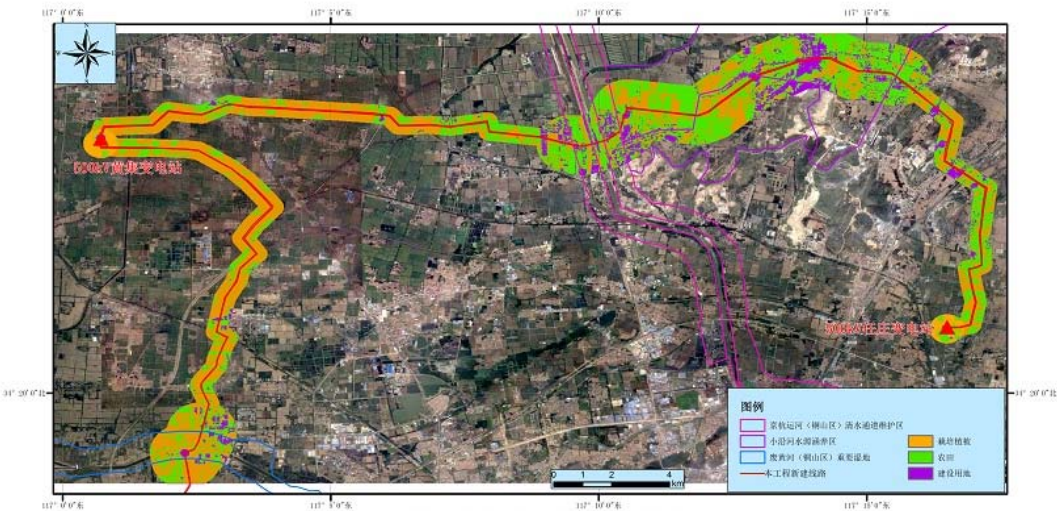


图 5.2(a) 本工程植被分布图

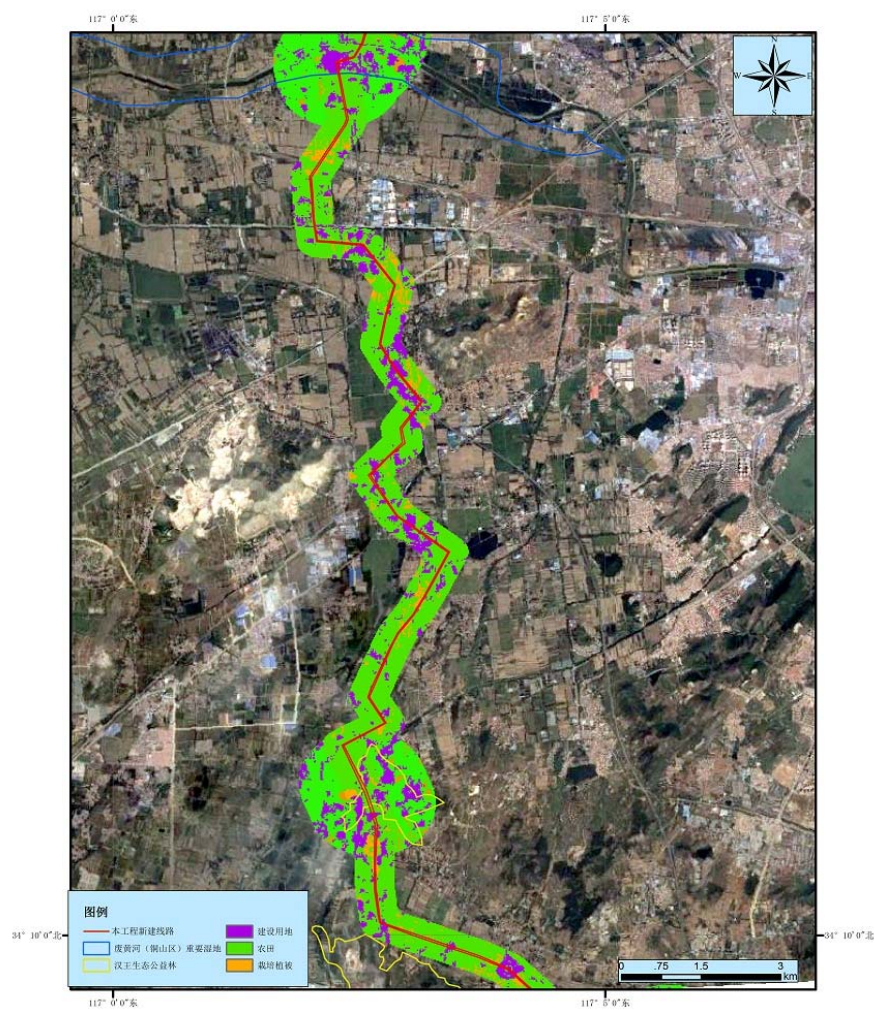


图 5.2(b) 本工程植被分布图



图 5.2(c) 本工程植被分布图

5.6.3 生态环境预测与评价

(1) 工程生态环境影响因素分析

①施工期生态影响途径分析

本工程塔基的施工活动，会带来永久与临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

●变电站站址、线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

●线路塔基施工涉及林地时，会对塔基附近林木进行砍伐，对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失。

●杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

②运行期生态影响途径分析

项目运行期可能造成的生态影响主要有以下：工程永久占地带来的影响；本工程运行噪声、工频电场、工频磁场对周围动植物的影响。

运行期工程永久占地为变电站站址及塔基占地。塔基占地面积较小，对于水土流失和动植物的影响也比较小，但一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，在农田立塔后，可能会给局部农业耕作带来不便，对农作物生长产生影响。

本工程运行过程中产生的噪声及工频电场、工频磁场对动植物生境产生的干扰较小，因此，两者对动植物的影响不大。

(2) 工程占地情况

本工程占地包括永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，这部分占地原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响，给当地农业生产带来一定的负面影响；临时占地包括塔基施工场地、牵张场等，其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施（植

被恢复或复耕)后可以恢复其功能。

本工程黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站需要新增土地。新征土地面积约 3.2716hm²，其中围墙内占地面积约 3.0315hm²，临时占地面积约 0.15hm²。

任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程在变电站前期工程预留场地内建设，不新征土地。本期扩建工程不征用临时场地，施工对周围生态环境没有影响。

新建 500kV 线路塔基永久占地面积约 2.03hm²，临时占地面积约 8.49hm²，共计占地面积约 10.52hm²。

(3) 景观生态影响预测

永久占地把未建设前的耕地、水域(河塘)、建设用地及林地景观类型，可能对评价区景观生态产生影响。

工程完工后，评价区景观的生态结构将发生改变，评价区内的景观基本没有发生变化，保证了生态系统功能的延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看，评价区景观生态体系未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

具体而言，自然植被的景观优势度没有发生明显变化，耕地、水域(河塘)、园地(果树、林木)优势度有轻微下降，但在景观结构中的地位并未发生本质变化，耕地仍是评价区优势度较高的景观类型。

(4) 生物量损失及经济分析

本工程 500kV 变电站、500kV 线路施工将对农田植被、落叶阔叶林生物量造成损失。临时占地和影响区所占用的绝大部分为农田植被，其次为落叶阔叶林。参照类似工程经验，前述土地利用数据，结合植被占用，计算出生物量损失。评价范围内生物量损失见表 5.6。

表 5.6 项目建设导致的评价范围内生物量*损失

类型	永久占地 (hm ²)	生物量损失 (t)	临时占地 (hm ²)	生物量损失 (t)
耕地	4.5555	247.91	7.776	423.17
林地	0.506	35.96	0.864	61.40
合计	5.0615	283.87	8.64	484.57

注：*——参考资料为徐州市森林生物量的估算；**——参照江苏省农业委员会 2010 年度统计数据、国家生态系统观测研究网络。

本工程建设永久占地生物量损失 283.87t，临时占地生物量损失为 484.57t，

总生物量损失为 768.44t，占评价区范围内总生物量损失的 0.35%，另外临时占地及时进行植被恢复，本工程建成后生物量损失很小，对周围生态环境影响几乎可以忽略不计。

（5）植被的影响预测分析

①对植被的影响分析

人工植被是线路穿越最多的植被类型，线路穿越的植被以农田植被为主，其他为人工种植林木，物种较少。工程对栽培植被的影响在于生物量与生产力的损失。工程临时占地在工期结束后可复耕，塔基区临时占地可以恢复农田耕作、林木种植。及时对临时占地进行农田复耕、植被恢复，可最大限度降低对农业生产、林木生产的影响。

②对生物多样性及特殊物种的影响分析

根据实地调查与相关设计要求，塔基永久性占地多占用耕地、水域（河塘）及林地，这几类用地中植被群落的物种多样性、丰富度和重要性都比较低。工程建设对线路沿线生物多样性的负面影响将会比较小。

据资料收集及实地调查，结合设计要求，评价区永久占地不占用国家级及省级重点保护野生植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。

总体上，项目施工会造成植物数量减少，但对评价区生物多样性影响有限，不会造成评价区物种及植被多样性的明显减少。

（6）对动物的影响分析

线路经过范围内，均为人类活动频繁地区，爬行类动物种类不多，不涉及国家重点保护动物。

线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空送电线路下方仍有较大空间，爬行动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对爬行动物造成任何阻隔，不会影响爬行动物活动，更不会对其种群产生不利影响。

本工程分布有一些主要营地栖生活的鸟类。施工噪声及人为活动会干扰其活动范围。同时，由于这些动物主要在地面活动觅食，在地面筑巢孵卵，工程施工对地表植被的破坏，可能会影响到这些鸟类对巢址的选择和使用；还可能出现施工人员或机械破坏鸟巢、捡拾鸟卵或幼鸟等现象，影响繁殖成功率。通过加强文明施工管理，可以避免人为破坏。

综上所述，工程施工对野生动物影响主要表现在两方面：

①工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响野生动物的栖息空间和生存环境。

②施工干扰可能会使野生动物受到惊扰，被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域，并可能会水生生物造成轻微干扰。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。同时由于野生动物栖息环境和活动范围较大，食性广泛，且有较强迁移能力，只要加强施工管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。

5.6.4 对江苏生态红线保护规划影响评价

根据江苏省人民政府（苏政发[2013]113 号）《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。

5.6.4.1 生态红线区域保护规划

（1）小沿河水源涵养区

小沿河水源涵养区主要保护对象水源涵养。

小沿河水源涵养区没有一级管控区，二级管控区包括位于徐州市北部铜山区境内。范围为：南至茅村镇妈妈山、凤凰山、大母山、椅子山、杨山、毛山、二毛山山脊线，东至行山、辛家村、运粮山、公鸡山、周山头山脊线，北至微山湖湖岸，西至小沿河饮用水水源保护区准保护区边界。

二级管控区面积为 56.2km^2 。

（2）废黄河（铜山区）重要湿地

废黄河（铜山区）重要湿地主要保护对象湿地生态系统保护。

废黄河（铜山区）重要湿地没有一级管控区，二级管控区包括废黄河水体及两岸各 100m 范围。

二级管控区面积为 19.77km^2 。

（3）京杭运河（铜山区）清水通道维护区

京杭运河（铜山区）清水通道维护区主要保护对象水源水质保护。

京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级管控区为水体及两岸各 100m 范围，二级管控区为徐州市区内（贾汪区除外）的京杭运河水体及两岸各 1km 范围。

一级管控区面积为 8.98km^2 ，二级管控区面积为 38.91km^2 。

(4) 徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区

徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区主要保护对象自然与人文景观保护。

徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区一级管控区为风景名胜区的核心景区，包括御避山、看山、大窝山主峰山体及云龙湖深水区（离岸 50m），二级管控区分为南、北两部分。北部为云龙湖、云龙山、泰山、淮海烈士纪念塔园林、彭园、滨湖公园；南部边界从拉犁山北麓，沿海拔 50m 山脚线向西，经汉王水库至项山，绕项山转至光山、驴眼山南麓，向北经走马山、大窝山东麓，沿海拔 50m 山脚线绕至拉犁山。

一级管控区面积为 1.6km²，二级管控区面积为 13.5km²。

5.6.4.2 生态红线区域分类

本工程涉及重要水源涵养区、清水通道维护区一级及二级管控区、重要湿地及风景名胜区等 4 类生态红线管控区。

(1) 重要水源涵养区

重要水源涵养区指具有重要水源涵养、河流补给和水量调节功能的河流发源地与水资源补给区。

(2) 重要湿地

重要湿地指在调节气候、降解污染、涵养水源、调蓄洪水、保护生物多样性等方面具有重要生态功能的河流、湖泊、沼泽、沿海滩涂和水库等湿地生态系统。

(3) 清水通道维护区

清水通道维护区指具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内予以保护的区域。

(4) 风景名胜区

风景名胜区指具有观赏、文化或者科学价值，自然景观、人文景观比较集中，环境优美，可供人们游览或者进行科学、文化活动的区域。

5.6.4.3 生态红线区域分类管控措施

(1) 小沿河水源涵养区

①保护分区

本工程涉及二级管控区。

②管控措施

二级管控区内禁止新建有损涵养水源功能和污染水体的项目；未经许可，不

得进行露天采矿、筑坟、建墓地、开垦、采石、挖砂和取土活动；已有的企业和建设项目，必须符合有关规定，不得对生态环境造成破坏。

（2）废黄河（铜山区）重要湿地

①保护分区

本工程涉及二级管控区。

②管控措施

二级管控区内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

（3）京杭运河（铜山区）清水通道维护区

①保护分区

清水通道维护区划为一级管控区和二级管控区。

②管控措施

一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。

二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。

沿岸港口建设必须严格按照省人民政府批复的规划进行，污染防治、风险防范、事故应急等环保措施必须达到相关要求。

（4）徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区

①保护分区

风景名胜区总体规划划定的核心景区为一级管控区，其余区域为二级管控区。

②管控措施

一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。

二级管控区内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品

的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。

5.6.4.4 本工程对生态红线区域保护规划的影响分析

(1) 本工程涉及生态红线区域保护规划

①新建 500kV 黄集~任庄线路

根据本工程所在地区的地理位置分析，黄集变电站位于徐州市区西北角，任庄变电站位于徐州市区东北角，黄集~任庄 500kV 线路路径往南在折向西走线，线路路径将更靠近主城区，沿线民房密集，受限制较多，无法规划线路通道，线路只有向北走线。在茅村开发区北侧分布有国华电厂、华鑫电厂、采石场及塌陷区，线路无法折向西走线，线路只有继续向北，为了避让向阳渠省级文物保护单位及密集民房，折向西北走线，线路已无法避让小沿河水源涵养区二级管控区（穿越全长约 12.5km、需立 20 基塔）。新建线路路径继续向西走线，跨越南北走向的京杭大运河，本期新建 500kV 线路无法避让，需要跨越京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区，线路一档跨越一级管控区，不在二级管控区立塔，在二级管控区立 4 基塔。

本工程新建 500kV 线路评价范围内小沿河水源涵养区二级管控区示意图 5.3，小沿河水源涵养区现状情况见图 5.4；京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区示意图 5.5，京杭运河（铜山区）清水通道维护区现状情况见图 5.6。

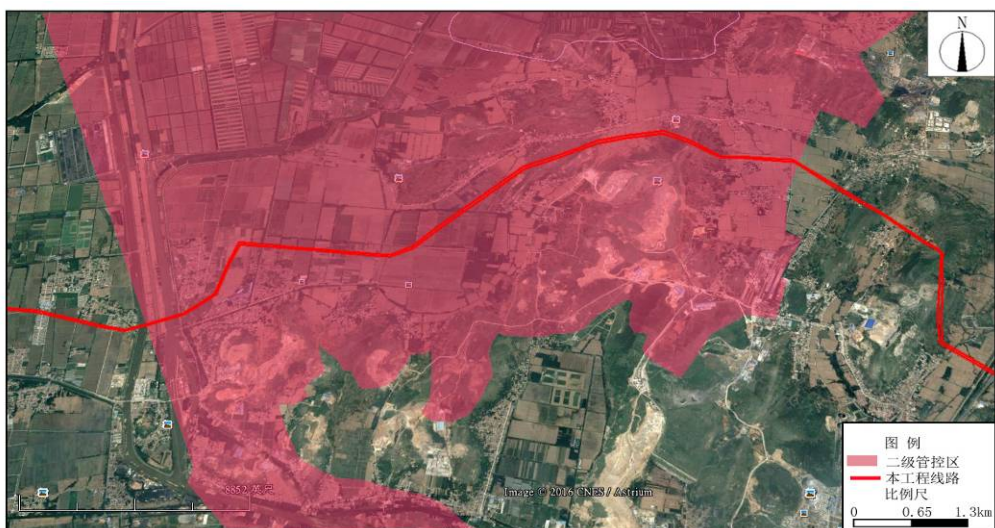


图 5.3 500kV 线路涉及小沿河水源涵养区二级管控区示意图



线路跨越涵养区内河流



线路跨越涵养区内农田植被



线路跨越涵养区内杨树



线路跨越涵养区内低电压等级线路

图 5.4 500kV 线路涉及小沿河水源涵养区二级管控区现状情况



图 5.5 500kV 线路涉及京杭运河（铜山区）清水通道维护区
一级、二级管控区示意图



线路跨越一级管控区

线路在二级管控区立塔周围情况

图 5.6 500kV 线路涉及京杭运河（铜山区）清水通道维护区
一级、二级管控区现状情况

②新建 500kV 黄集~三堡线路

本工程新建 500kV 线路从三堡 500kV 变电站出线后，线路基本沿着现有 500kV 线路走廊走线，降低了对周围环境的影响，由于现有 500kV 线路穿越徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。为了避让新建线路选择在江苏省、

安徽省交界处走线，线路行至东沿村、西沿村之间，该处有在建山西~江苏特高压直流线路、规划徐州~南京特高压交流线路，附近民房密集，本线路已无法避让风景名胜区二级管控区（穿越全长约 0.7km），选择在风景区最窄处穿越风景区，最大限度降低了对风景名胜区的影响。新建线路无法避让东西走向废黄河，线路一档跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，不立塔。

根据现场踏勘，本工程新建 500kV 线路采用一档跨越废黄河（铜川区）重要湿地、云龙湖（铜山区）风景名胜区等生态红线区域保护规划二级管控区。

本工程新建 500kV 线路评价范围内废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区示意图 5.7，废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区现状情况见图 5.8，云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区示意图 5.9，云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区现状情况见图 5.10。

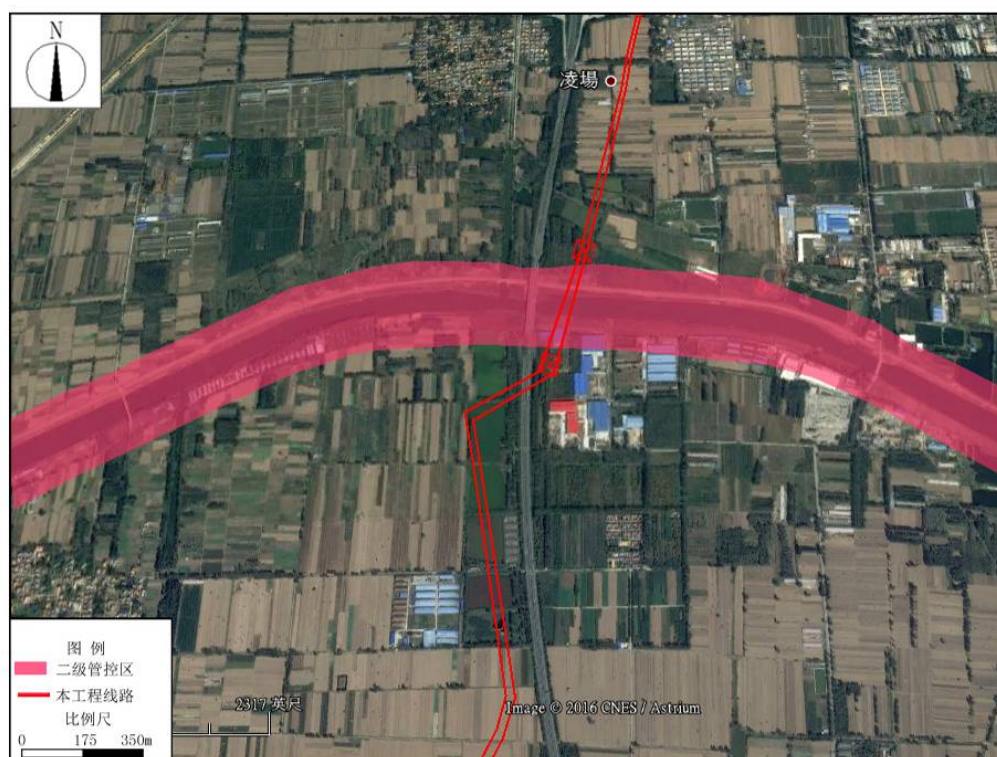


图 5.7 500kV 线路涉及废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区示意图



线路跨越处植被（芦苇、杨树、梧桐）



线路跨越处植被（梧桐）



线路跨越处植被（栎树林）



线路跨越处植被（杨树、楝树、柳树）

图 5.8 500kV 线路涉及废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区现状情况

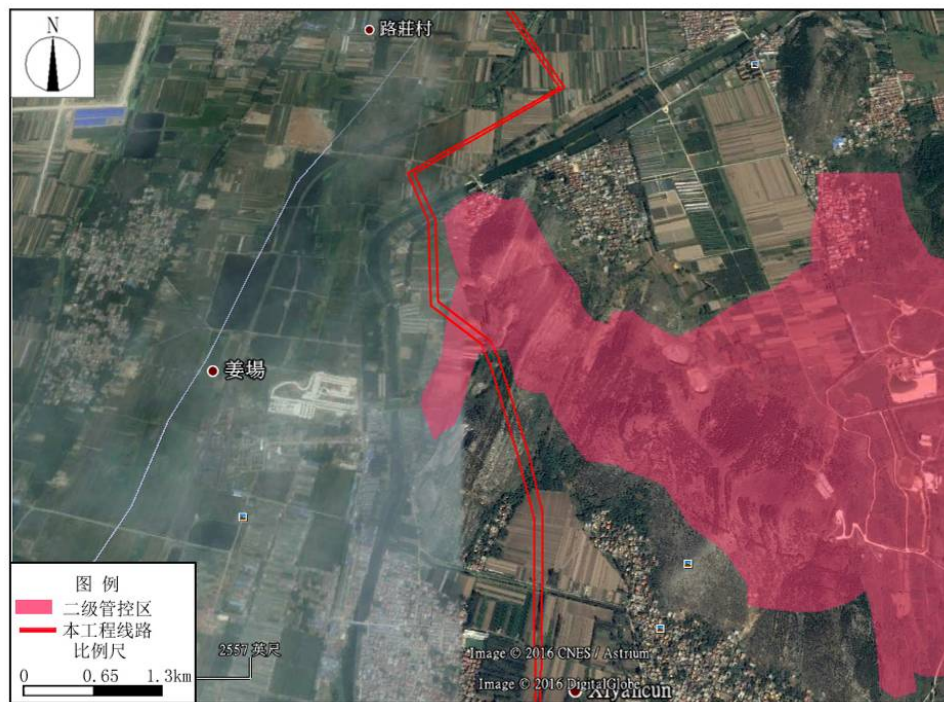


图 5.9 500kV 线路跨越云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区示意图



图 5.10 500kV 线路跨越云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区现状情况

（2）本工程对生态规划红线保护规划的影响分析

①小沿河水源涵养区

本工程新建 500kV 线路穿越小沿河水源涵养区二级管控区全长约 12km，需立 20 基塔。

本工程新建 500kV 线路涉及小沿河水源涵养区二级管控区占地面积约 0.72hm^2 ，其中永久占地面积约 0.13hm^2 ，临时占地面积约 0.59hm^2 。塔基永久占地中植被将被清除或移植，其占地将无法恢复，而临时占地中植被被清除，施工结束后及时进行恢复，临时占地植被将可以得到恢复，防止水土流失，降低了对二级管控区周围生态环境的影响。

根据现场踏勘，本工程线路跨越小沿河水源涵养区二级管控区，主要为农田植被及落叶林，以人工种植林木为主，主要有柳树、杨树、杂树等。

②京杭运河（铜山区）清水通道维护区

本工程新建 500kV 线路跨越京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级管控

区，不在一级管控区内立塔；由于新建 500kV 线路无法避让二级管控区，需在二级管控区立 4 基塔。施工时不在该地区设置堆料场、弃渣场，施工现场设置澄清池，防止施工废水外排而对周围水环境造成影响。

根据现场踏勘，本工程线路跨越京杭运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区，主要为农田植被及落叶林，以人工种植林木为主，主要有杨树、杂树等。

③废黄河（铜山区）重要湿地

本工程新建 500kV 线路跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，不在二级管控区内立塔。施工时不在该地区设置堆料场、弃渣场，施工现场设置澄清池，防止施工废水外排而对周围水环境造成影响。

根据现场踏勘，本工程线路跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，主要为落叶林，以人工种植林木为主，主要有栎树林、柳树、杨树、梧桐树、楝树及芦苇等。

④云龙湖（铜山区）风景名胜区

本工程新建 500kV 线路跨越云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区，穿越线路全长约 0.7km，需立 1 基塔。为了降低对风景区周围景观影响，选择在风景区最窄处穿越风景区，最大限度降低了对风景名胜区的影响。

根据现场踏勘，本工程线路跨越云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区，主要为农田植被及落叶林，以人工种植林木为主，主要有柳树、杨树、杂树等。

主要为农田植被及落叶林，以人工种植林木为主，主要有柳树、杨树、杂树等。

根据现场踏勘，本工程线路跨越废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区，主要为落叶林，以人工种植林木为主，主要有栎树林、柳树、杨树、梧桐树、楝树及芦苇等。

5.6.5 生态保护与恢复措施

本工程的实施将对工程建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取生态保护措施。按照生态恢复的原则，其优先次序应遵循“避让、减缓、补偿、重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。

5.6.5.1 设计阶段生态保护措施

(1) 在线路设计、选择时充分听取当地政府部门、规划部门等意见，优化设计，减少工程可能带来的环境影响。

(2) 线路路径尽可能避让自然保护区、世界文化遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区，不得占用依据相关法律法规禁止建设项目的重要区域。

(3) 设计阶段严格执行尽量不占、少占耕地的用地原则。

(4) 设计阶段优化路径，少占用林地，对于已占用的林地，在下一阶段对工程塔基用地进行进一步优化，使得占用耕地数量最小化。

5.6.5.2 施工期生态保护措施

(1) 本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区。线路不得在一级管控区内进行任何施工作业，采用一档跨越方式，不允许在一级管控区内立塔。线路塔基施工时，设置澄清池，禁止施工废水直接排入附近水体；施工人员产生的生活污水利用附近居民已有污水处理设施进行处理，定期清理，不外排。

(2) 本工程线路涉及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。线路选择风景区最边缘、最窄地区跨越，塔基颜色选择与周围景观相协调；不在二级管控区内设置堆料场、弃渣场，施工结束后及时恢复；为了与周围景观相协调，可以改换塔体颜色，塔体颜色可按照管理部门的要求，减小反光率与周围景观背景的对比程度；施工结束后及时进行恢复，降低对周围景观的影响。

(3) 本工程线路涉及林地时，可以移植的林木尽量进行移植，减少对林木的砍伐；对部分砍伐的林木按照“伐一补一”的原则进行补偿。

(4) 本工程线路位于山地的路径，塔基施工时应采用掏挖基础，同时配合高低柱基础及长短腿杆塔，可有效降低土石方量，较少的基础施工可降低对周围生态环境的影响。

(5) 塔基定位时尽可能少占用耕地。施工过程中的临时堆土堆放在至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田；将表层熟土和生土分开堆放，以利于施工后农田的复耕。

(6) 施工场地设置澄清池，防止生产废水无组织排放；临时施工场地设置旱厕，施工人员产生的生活污水经处理后定期清理，不外排。

(7) 施工期采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和

开挖出的土石方堆放时进行档护，将剥离表土装入编织袋。

综上所述，在采取了加强施工期的管理、优化铁塔和塔基设计、减少植被破坏以等措施后，工程造成的生态影响可以得到减缓。施工结束后，通过采取土地整治、植被恢复等措施，可以使施工期间对生态环境的影响得到有效的恢复。因此本工程的生态影响是可以接受的

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测与评价方法

本次任庄 500kV 变电站扩建出线间隔及三堡变电站扩建出线间隔, 扩建工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度只是略微增加变电站扩建间隔端周围电磁环境, 对周围环境保护目标处电磁环境没有影响。

本次 500kV 变电站间隔扩建工程电磁环境预测与评价采用其现状监测结果进行分析。

根据任庄 500kV 变电站工程现状监测结果分析, 任庄 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频电场强度为 32.4V/m~1558V/m; 任庄 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 0.109 μ T~6.468 μ T。

根据三堡 500kV 变电站工程现状监测结果分析, 三堡 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频电场强度为 39.7V/m~3840V/m; 三堡 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度处工频磁感应强度 0.061 μ T~4.314 μ T。

综上所述, 本期 500kV 变电站间隔扩建在变电站场地内进行, 是为了将 500kV 输电线路接入变电站 500kV 配电装置。从变电站的平面布置图中可以看出, 每个间隔之间均有一定的距离, 而变电站产生的工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快。因此, 500kV 变电站间隔扩建主要增大了变电站扩建端出线间隔处的工频电场强度、工频磁感应强度, 对变电站周围的电磁环境影响贡献不大。因此, 本期 500kV 变电站间隔扩建工程对变电站周围环境保护目标的电磁环境影响小于公众曝露控制限值 4000V/m、100 μ T。

本次黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站采用类比分析方法进行电磁环境影响预测与评价。

本次新建 500kV 线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度采用理论计算和类比分析相结合的方法。

6.1.2 500kV 变电站电磁环境预测与评价

盐城南(双草) 500kV 变电站四周围墙外 5m 处监测点的工频电场强度为 40.3V/m~2420.2V/m, 工频磁感应强度 0.155 μ T~0.745 μ T。

由衰减断面监测结果分析: 从变电站北侧围墙为起点至围墙外 50m 处的工

频电场强度为 806.2V/m~2420.2V/m，工频磁感应强度为 0.421 μ T~0.745 μ T。

由类比监测结果分析，可以预计黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程运行在居民住宅建筑物处产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

6.1.3 500kV 线路电磁环境预测与评价

6.1.3.1 线路类比分析

(1) 类比监测结果分析

①500kV 上陵线、500kV 上晋线同塔双回线路

500kV 同塔双回线路导线对地高度 18.0m，导线采用异相序排列方式，两条线路边导线最大相间距为 23.2m，500kV 线路产生工频电场强度最大值 6.971kV/m，出现在边导线内 7.6m 处（即距线路走廊中心距离 4m）；在边导线外 5m 处（即距线路走廊中心距离 16.6m）的工频电场强度 4.056kV/m，大于 4000V/m；在边导线外 6.4m 处（即距线路走廊中心距离 18m）的工频电场强度 3.818kV/m，小于 4000V/m 控制限值；500kV 线路经过耕地等区域的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

500kV 同塔双回线路导线对地高度为 18.0m，导线采用异相序排列方式，两条线路边导线最大相间距为 23.2m，500kV 线路产生工频磁感应强度最大值 7.428 μ T，出现在距离线路走廊中心 6m 处；在边导线外 5m 处（即距线路走廊中心距离 16.6m 处）的工频磁感应强度 6.131 μ T，小于 100 μ T 控制限值。

从类比监测结果分析，当 500kV 同塔双回线路导线对地高度 18.0m，采用异相序排列方式，两条线路边导线最大相间距为 23.2m，在边导线外 5m 处（即距线路走廊中心距离 16.6m）的工频电场强度 4.056kV/m，大于 4000V/m；500kV 线路在耕地等区域产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值。

②500kV 泰斗线、500kV 兴斗线同塔双回线路

500kV 泰斗线、兴斗线同塔双回线路导线对地高度 18.9m，两条线路边导线之间间距为 22.0m 时，500kV 线路产生工频电场强度最大值 3.420kV/m，出线在边相导线外 1m 处（即距线路走廊中心 12m），在边导线外 5m 处（即距线路走廊中心 16m）的工频电场强度为 3.020kV/m。500kV 线路经过耕地等区域的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

500kV 泰斗线、兴斗线同塔双回线路导线对地高度为 18.9m，边相导线距离

线路走廊中心距离为 11m 时，工频磁感应强度最大值出现在距离线路中心走廊 8m 处，该值为 $3.192\mu\text{T}$ ，边导线外 5m 处（即距离线路走廊中心 16m）的工频磁感应强度为 $2.309\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

从类比监测结果分析，500kV 输电线路导线对地高度 18.9m，导线采用逆相排序，其产生的工频电场强度在边导线 5m 以外（距线路走廊中心距离 16m）的工频电场强度小于 4000V/m ；500kV 线路在耕地等区域产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值。

③500kV 定洲电厂至保南（清苑）I 回线路

在类比线路第 21[#]~22[#]塔间，导线最低高度为 14.2m，最边相导线距离线路走廊中心距离为 12m 时，线路衰减断面的工频电场强度最大值出现在边导线外 2m 处（即距离线路中心 14m 距离），该值为 6.140kV/m 。在边导线外 5m 处（即距线路走廊中心 17m）的工频电场强度为 5.540kV/m ，边导线外 13m 处（即距离线路中心 25m 距离）的工频电场强度为 3.800kV/m ，小于 4000V/m 。

本次选取 500kV 单回线路导线对地高度与 500kV 线路经过居民区导线最小对地高度基本一致，其类比监测结果与理论预测结果大致相似，需要采用增高导线对地高度，才能使新建 500kV 单回线路边导线外 5m 处居民住宅等建筑物的工频电场强度小于 4000V/m 控制限值。

本次类比 500kV 线路经过耕地等区域的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

500kV 单回线路导线最大垂弧处导线最低高度为 14.2m，边相导线距离线路中心距离为 12m 时，工频磁感应强度最大值出现在边相导线中心处（即距离线路中心走廊 0m 距离），该值为 $8.596\mu\text{T}$ ，均小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

④小结

根据类比监测结果分析，提高 500kV 线路导线对地高度可以有效地降低地面工频电场强度、工频磁感应强度。

500kV 同塔双回线路、500kV 单回线路产生的工频电场强度随水平距离衰减很快，500kV 线路在耕地等区域产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值，产生的工频磁感应强度均小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

根据 500kV 同塔双回线路导线采用异相序、逆相序监测结果分析，500kV 同塔双回线路采用同样导线对地高度、采用逆相序排列时，可有效地降低地面的

工频电场强度。

6.1.3.2 输电线路模式预测与评价

(1) 预测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 预测模式

本工程 500kV 输电线路工频电场、工频磁场的预测模式将按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附录 C、D。

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程计算:

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

式中: $[U]$ ——各导线对地电压的单列矩阵;

$[Q]$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

$[\lambda]$ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

$[\lambda]$ ——矩阵由镜像原理求得。

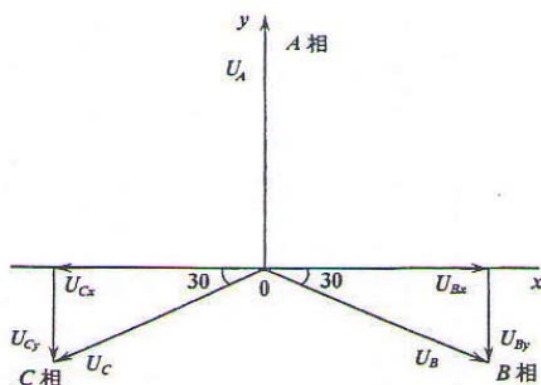


图6.1 对地电压计算图

对于500kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 500 \times 1.05 / \sqrt{3} = 303.1 \text{ kV}$$

500kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

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

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

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

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

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

h_i —— 导线与地面的距离；

L_{ij} —— 第 i 根导线与第 j 根导线的间距；

$L_{ij'}$ —— 第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距；

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

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —— 分裂导线半径；

n —— 次导线根数；

r —— 次导线半径。

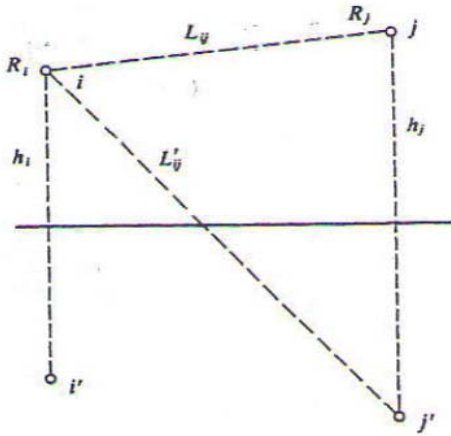


图6.2 电位系数计算图

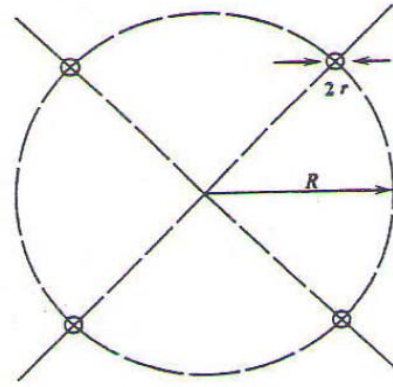


图6.3 等效半径计算图

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成场为：

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

式中：

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

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

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

②工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生，输电线路在空间任一点产生的工频磁感应强度可根据安培定律，按照矢量迭加原理计算得出。输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算公式为：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图6.4所示，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线i中的电流值，A；

h ——计算A点距导线的垂直高度，m；

L ——计算A点距导线的水平距离，m。

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

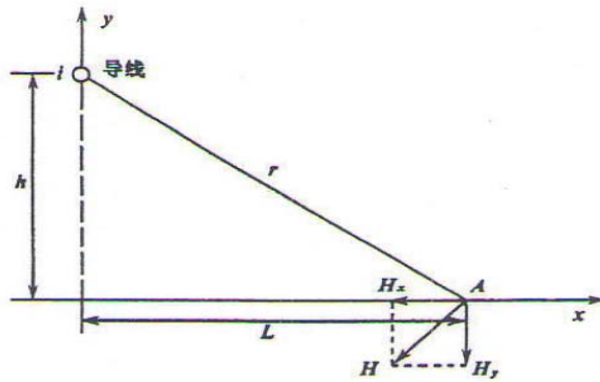


图 6.4 磁感应强度向量图

6.1.2.3 预测工况及环境条件的选择

500kV 线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的相间距离、导线对地高度、导线型式和运行工况（电压、电流等）决定的。

通过对线路沿线的调查分析，本工程线路经过地区评价范围内有环境保护目标。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），新建 500kV 线路经过非居民区（耕地、园地等区域）时导线最小对地高度为 11m，因此，本次新建 500kV 线路预测导线对地高度 11m、地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度；新建 500kV 线路经过居民区（民房等建筑物）时导线最小对地高度为 14m，因此，本次新建 500kV 线路预测导线对地高度 14m、地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

本工程新建 500kV 单回线路路径经过地区周围没有环境保护目标，500kV 同塔双回线路路径经过地区周围的环境保护目标为 1~3 层尖顶房屋及 1~2 层平顶房屋，预测地面上 1.5m、4.5m、7.5m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

由于本工程新建 500kV 线路经过地区在输电线路评价范围内有电磁环境保护目标，为保证新建 500kV 线路边导线外 5m 处民房等建筑物的公众曝露控制限值工频电场强度满足 4000V/m，需要采用提高导线对地高度措施。

本工程新建 500kV 线路跨越部分房屋，为保证新建 500kV 线路下房屋处的公众曝露控制限值工频电场强度小于 4000V/m，需要采用提高导线对地高度措施。

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中的计算模式，在其它参数一致的情况下，线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强

度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。据此，本次预测选取相间距最大的塔型（5E1-SZ3 型号、5B1-ZB1）进行预测。

本工程 500kV 线路导线的有关参数见表 6.1 所示。

表 6.1 本工程 500kV 线路导线的有关参数一览表

线路型式	预测参数	导线类型	直径 (mm)	分裂间距 (mm)	导线对地高度（m）	导线之间 距离（m）
新建 500kV 同塔双回线 路	工频电场	4×JL/G1A-630/45	33.8	500	设计高度：11、14	21.5
	工频磁场				采取措施高度：12、18.5（逆相）、21.5（异相） 线路跨越房屋：设计高度 21m（逆相）、27.5m（异相）	
新建 500kV 单回线路	工频电场	4×JL/G1A-630/45	33.8	500	设计高度：11	10.3
	工频磁场					
本期新建 500kV 同塔双回线路预测计算采用塔型 5E1-SZ3 型号 500kV 线路经过非居民区（耕地、园地等区域）高度 11m，12m 为提高对地高度使工频电场强度小于 10kV/m，18.5m/21.5m 为使边导线 5m 处民房等建筑物公众曝露控制限值工频电场强度满足 4000V/m 根据机场净空高度控制要求，新建线路的高度需控制在 50m 以内。因此，需将同塔双回线路改成两个单回线路跨越机场控制区内 220kV 线路，本期新建 500kV 单回线路预测计算采用塔型 5B1-ZB1						
线路排列异相序：A（上）B（中）C（下）、B（上）A（中）C（下） 线路排列逆相序：A（上）B（中）C（下）、C（上）B（中）A（下）						

6.1.3.4 预测结果及评价

本工程新建 500kV 同塔双回线路预测计算选择塔型 5E1-SZ3，导线之间相间距为 21.5m，运行电压为 500kV，运行电流 1500A。

（1）导线采用异相序排列方式

①500kV 同塔双回线路经过非居民区（耕地、园地等区域）、居民区（民房等建筑物）

500kV 双回输电线路导线对地高度 11m，导线采用异相序排列方式 I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 B（上）-A（中）-C（下），导线之间最大间距为 21.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.582kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影 8m（即边相导线内 3.45m）处，大于线路经过非居民区（耕地、园地等区域）10kV/m 控制限值。需要采取增高导线对地高度措施，以满足耕地、园地等区域 10kV/m 控制限值，当导线对地高度 12m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.481kV/m，小于线路经过耕地等区域 10kV/m 控制限值。

500kV 双回输电线路导线对地高度 14m，导线之间最大间距为 21.5m，地面

1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.903kV/m, 出现在距线路走廊中心地面投影 6m (即边相导线内 5.5m) 处; 距离线路边导线外 5m 处 (即距线路走廊中心距离 15.5m) 的工频电场强度为 5.185kV/m, 大于 4000V/m 控制限值; 距线路走廊中心距离 18m (即距边导线 7.25m 处) 的工频电场强度为 3.953kV/m, 小于 4000V/m 控制限值。

500kV 同塔双回输电线路导线对地高度 11m、12m、14m, 导线之间最大间距为 21.5m, 地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 18.268 μ T~26.333 μ T, 小于 100 μ T 控制限值。

②500kV 双回线路提高导线对地高度措施

500kV 双回线路导线最大弧垂处对地高度 14m 时, 地面 1.5m 高度处, 距离线路边导线外 5m 处 (即距线路走廊中心距离 15.5m) 的工频电场强度为 5.185kV/m, 大于 4000V/m 控制限值。

通过对线路沿线的调查分析, 本工程线路经过地区评价范围内房屋类型为 1~3 层尖顶房屋及 1~2 平顶房屋, 为保证新建 500kV 线路边导线 5m 处民房等建筑物的工频电场强度小于 4000V/m, 工频磁感应强度小于 100 μ T, 本次环评采取提高导线对地高度措施, 预测地面上 1.5m、4.5m 及 7.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

新建 500kV 线路导线对地高度 21.5m 时, 线路下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 4.963kV/m、地面 4.5m 高度处工频电场强度最大值 5.057kV/m、地面 7.5m 高度处工频电场强度最大值 5.269kV/m, 均小于 10kV/m 控制限值。

新建 500kV 线路导线对地高度 21.5m 时, 线路边导线 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度 3384V/m; 地面 4.5m 高度处工频电场强度 3571V/m; 地面 7.5m 高度处工频电场强度 3916V/m, 均小于 4000V/m 控制限值。

新建 500kV 线路导线对地高度 21.5m 时, 线路下地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频磁感应强度最大值均小于 100 μ T 控制限值。

③500kV 双回线路跨越民房时采取措施

本工程 500kV 线路跨越房屋时, 导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m, 地面 1.5m、地面 4.5m、地面 7.5m 高度处的工频电场强度小于 4000V/m 控制限值、工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

(2) 导线采用逆相序排列方式

①500kV 同塔双回线路经过非居民区（耕地、园地等区域）、居民区（民房等建筑物）

500kV 双回线路导线对地高度 11m，导线采用逆相序排列方式 I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 C（上）-B（中）-A（下），导线之间最大间距为 21.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.035kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影 9m（即边相导线内 2.5m）处，满足线路经过耕地、园地等区域 10kV/m 控制限值。

500kV 双回线路导线对地高度 14m，导线之间最大间距为 21.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.923kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影 10m（即边相导线内 1.5m）处；距离线路边导线外 5m 处（即距线路走廊中心距离 15.5m）的工频电场强度为 4.659kV/m，大于 4000V/m 控制限值；距线路走廊中心距离 18m（即距边导线 7.25m 处）的工频电场强度为 3.692kV/m，小于 4000V/m 控制限值。

500kV 双回线路导线对地高度 11m、14m，导线之间最大间距为 21.5m，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 18.268 μ T~26.333 μ T，小于 100 μ T 控制限值。

②500kV 同塔双回线路提高导线对地高度措施

500kV 双回线路导线最大弧垂处对地高度 14m 时，地面 1.5m 高度处，距离线路边导线外 5m 处（即距线路走廊中心距离 15.5m）的工频电场强度为 4.659kV/m，大于 4000V/m 公众曝露控制限值。

通过对线路沿线的调查分析，本工程线路经过地区评价范围内房屋类型为 1~3 层尖顶房屋及 1~2 层平顶房屋，保证新建 500kV 线路边导线 5m 处民房等建筑物的工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100 μ T，本次环评采取提高导线对地高度措施，预测地面上 1.5m、4.5m 及 7.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

新建 500kV 线路导线对地高度 18.5m 时，线路下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 3.501kV/m、地面 4.5m 高度处工频电场强度最大值 5.057kV/m、地面 7.5m 高度处工频电场强度最大值 5.269kV/m，均小于 10kV/m 控制限值。

新建 500kV 线路导线对地高度 18.5m 时，线路边导线 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度 3105V/m；地面 4.5m 高度处工频电场强度 3379V/m；地面 7.5m

高度处工频电场强度 3978V/m，均小于 4000V/m 控制限值。

新建 500kV 线路导线对地高度 18.5m 时，线路下地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 高度处的工频磁感应强度最大值均小于 100 μ T 控制限值。

新建 500kV 输电线路导线对地高度 18.5m 时，线路边导线 5m 处地面 1.5m、4.5m 及 7.5m 处工频电场强度小于 4000V/m 控制限值，工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

③500kV 双回线路跨越民房时采取措施

本工程 500kV 线路跨越房屋时，导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 21m，地面 1.5m、地面 4.5m、地面 7.5m 高度处的工频电场强度小于 4000V/m 控制限值、工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

(3) 500kV 单回线路

500kV 单回线路导线对地高度 11m，导线之间最大间距为 10.3m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.106kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影 12m（即边相导线外 1.7m）处，满足线路经过耕地、园地等区域 10kV/m 控制限值。

500kV 单回线路导线对地高度 14m，导线之间最大间距为 10.3m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.054kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影 12m（即边相导线外 1.7m）处；距离线路边导线外 5m 处（即距线路走廊中心距离 15.3m）的工频电场强度为 5.687kV/m，大于 4000V/m 控制限值；距线路走廊中心距离 21m（即距边导线 7.25m 处）的工频电场强度为 3.951kV/m，小于 4000V/m 控制限值。

500kV 单回线路导线对地高度 11m、14m，导线之间最大间距为 10.3m，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 20.424 μ T~27.309 μ T，小于 100 μ T 控制限值。

(4) 小结

①新建 500kV 同塔双回线路、500kV 单回线路运行产生的工频磁感应强度最大值均小于 100 μ T 控制限值。

②新建 500kV 同塔双回线路经过耕地、园地等区域，导线采用异相排列 I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 B（上）-A（中）-C（下），导线对地高度为 12m；导线采用逆相排列 I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 C（上）-B（中）

-A（下），导线对地高度为 11m，线路产生工频电场强度最大值均小于耕地、园地等区域 10kV/m 控制限值。

③新建 500kV 单回线路经过耕地、园地等区域，导线对地高度为 11m，线路产生工频电场强度最大值小于耕地、园地等区域 10kV/m 控制限值。

④500kV 同塔双回线路经过居民区或邻近民房等建筑物，最大弧垂处导线对地高度 14m，在线路边导线外 5m 处的工频电场强度有大于 4000V/m 区域，需要采取提高导线对地高度措施：

- 当导线采用异相排列（I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 B（上）-A（中）-C（下）），导线与建筑物有人驻留的最高位置（楼层）的垂直距离为 21.5m。

- 当导线采用逆相排列（I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 C（上）-B（中）-A（下）），导线与建筑物有人驻留的最高位置（楼层）的垂直距离为 18.5m。

500kV 单回线路经过居民区或邻近民房等建筑物，最大弧垂处导线对地高度 14m 时，线路产生的工频电场强度有大于 4000V/m 区域，但在线路边导线外 50m 处均没有居民住宅，不需要采取提高导线对地高度措施。

⑤根据 500kV 线路产生的工频电场强度预测结果分析，为了降低 500kV 同塔双回线路对周围居民住宅等建筑物的电磁环境影响，可以采用增高导线对地高度措施，使 500kV 线路边导线外 5m 处的工频电场强度小于 4000V/m 控制限值。

⑥本工程 500kV 线路跨越房屋时，采取措施：

- 导线采用逆相序排列方式、导线对地高度不小于 21m。
- 导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m。

⑦根据 500kV 线路产生的工频电场强度预测结果分析，500kV 同塔双回线路采用逆相序排列方式产生的工频电场强度最小，因此，设计时导线尽量采用逆相排序方式，可有效地降低地面工频电场强度。

本工程 500kV 线路工频电场强度预测结果分析见表 6.2、表 6.3。

表 6.2 本工程 500kV 同塔双回线路产生的工频电场强度预测结果分析一览表

项目内容	500kV 同塔双回线路	
导线型号	4×JL/G1A-630/45	
导线排列方式	异相序：I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 B（上）-A（中）-C（下）	逆相序：I 回 A（上）B（中）-C（下）、II 回 C（上）-B（中）-A（下）
线路经过非居民区（耕地、园地等区域）	新建 500kV 线路：12m	新建 500kV 线路：11m
线路经过非居民区（耕地、园地等区域）产生最大值工频电场强度	新建 500kV 线路：9.481kV/m	新建 500kV 线路：9.035kV/m

线路经过居民区（居民住宅等建筑物）	新建 500kV 线路：14m	新建 500kV 线路：14m
线路经过居民区（居民住宅等建筑物）产生最大值工频电场强度	新建 500kV 线路：7.903kV/m	新建 500kV 线路：5.923kV/m
线路边导线 5m 处工频电场强度（导线对地高度 14m）	新建 500kV 线路：5.185kV/m	新建 500kV 线路：4.659kV/m
线路邻近民房时，保证线路边导线 5m 处民房等建筑物的工频电场强度小于 4000V/m，需提高导线对地高度	新建 500kV 线路：21.5m	新建 500kV 线路：18.5m
本工程 500kV 线路跨越房屋时，采取措施	新建 500kV 线路：27.5m	新建 500kV 线路：21m

表 6.3 本工程 500kV 单回线路产生的工频电场强度预测结果分析一览表

项目内容	500kV 单回线路
导线型号	4×JL/G1A-630/45
导线排列方式	导线排列 A-B-C
线路经过非居民区（耕地、园地等区域）	新建 500kV 线路：11m
线路经过非居民区（耕地、园地等区域）产生最大值工频电场强度	新建 500kV 线路：9.106kV/m
线路经过居民区（居民住宅等建筑物）	新建 500kV 线路：14m
线路经过居民区产生最大值工频电场强度	新建 500kV 线路：6.054kV/m
线路边导线 5m 处工频电场强度（导线对地高度 14m）	新建 500kV 线路：5.687kV/m

6.1.4 电磁环境影响评价结论

（1）根据现状监测分析，本工程变电站周围及线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足评价标准。

（2）任庄 500kV 变电站间隔扩建工程及三堡 500kV 变电站间隔扩建工程只是增加出线间隔处的工频电场、工频磁场。根据任庄 500kV 变电站、三堡 500kV 变电站现有电磁环境监测结果分析，可以预计本期变电站间隔扩建工程投运后，变电站周围电磁环境仍能满足评价标准。

（3）通过类比监测分析，类比的 500kV 线路在边导线 5m 处产生的工频电场强度有超过 4000V/m 控制限值，但均低于 10kV/m 控制限值。500kV 线路产生的工频磁感应强度均小于 100μT 控制限值。

（4）通过模式预测分析，500kV 同塔双回线路产生的工频磁感应强度均小于 100μT。

（5）500kV 同塔双回线路采用异相排列，线路经过耕地、园地等区域时，导线对地高度为 12m，500kV 线路运行产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值。

500kV 同塔双回线路采用逆相排列，线路经过耕地、园地等区域时，导线对地高度为 11m，500kV 线路运行产生的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

500kV 单回线路经过耕地、园地等区域时，导线对地高度为 11m，500kV 线路运行产生的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

(6) 500kV 同塔双回线路经过居民区或邻近民房，最大弧垂处导线对地高度 14m，在线路边导线外 5m 处的工频电场强度均有大于 4000V/m 区域，需要采取提高导线对地高度措施：

①当导线采用异相排列，导线与建筑物有人驻留的最高位置（楼层）的垂直距离为 21.5m。

②当导线采用逆相排列，导线与建筑物有人驻留的最高位置（楼层）的垂直距离为 18.5m。

(7) 本工程 500kV 线路跨越房屋时，采取措施：

①导线采用逆相序排列方式、导线对地高度不小于 21m。

②导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m。

(8) 根据 500kV 线路产生的工频电场强度预测结果分析，500kV 同塔双回线路采用逆相序排列方式产生的工频电场强度最小，因此，设计时导线尽量采用逆相排序方式，可有效地降低地面工频电场强度。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 线路噪声预测与评价

线路噪声衰减断面监测点位于农村区域，线路下噪声监测值与背景值基本相当，线路噪声对周围声环境贡献值不大，500kV 线路产生噪声基本上被周围环境噪声所覆盖，基本为线路的背景噪声。

本工程 500kV 线路与类比工程的电压等级、架设方式、导线类型均一致，且工程所在地环境条件相似，由类比监测结果可知，本工程 500kV 线路运行产生的噪声对周围环境保护目标影响均满足相应评价标准。

6.2.2 变电站噪声预测与评价

本工程采用设备厂家提供的资料，对变电站产生的厂界噪声采用预测计算，来分析本工程变电站产生的厂界噪声对周围环境的影响。并根据预测结果，提出切实可行的降噪措施，从噪声控制角度论证本期扩建工程建设的可行性。

本工程变电站运行噪声源主要来自于主变压器、高压电抗器及低压电抗器大型声源设备，本工程的声源设备见表 6.4。

表 6.4 本工程黄集 500kV 变电站的设备噪声源一览表

变电站名称	设备名称	设备数量	声源类型	噪声级, dB (A)	备注
黄集 220kV 开关站 升压 500kV 变电站 扩建工程	500kV 主变压器 (本期)	2 组	体声源	75	2.0m 处
	低压电抗器 (本期)	4 组	体声源	65	2.0m 处
	500kV 主变压器 (远景)	4 组	体声源	75	2.0m 处
	低压电抗器 (远景)	8 组	体声源	65	2.0m 处

由预测结果可见, 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站按本期规模投运后产生的厂界环境噪声排放贡献值为 41.6dB(A)~51.2dB(A), 与变电站厂界环境噪声排放现状值叠加后昼间为 42.9dB(A)~51.4dB(A)、夜间为 42.9dB(A)~51.4dB(A), 厂界环境噪声排放昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准; 夜间除南侧部分区域外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 超标量 0.8dB(A)~1.4dB(A), 超标原因是由于主变压器运行噪声所致。

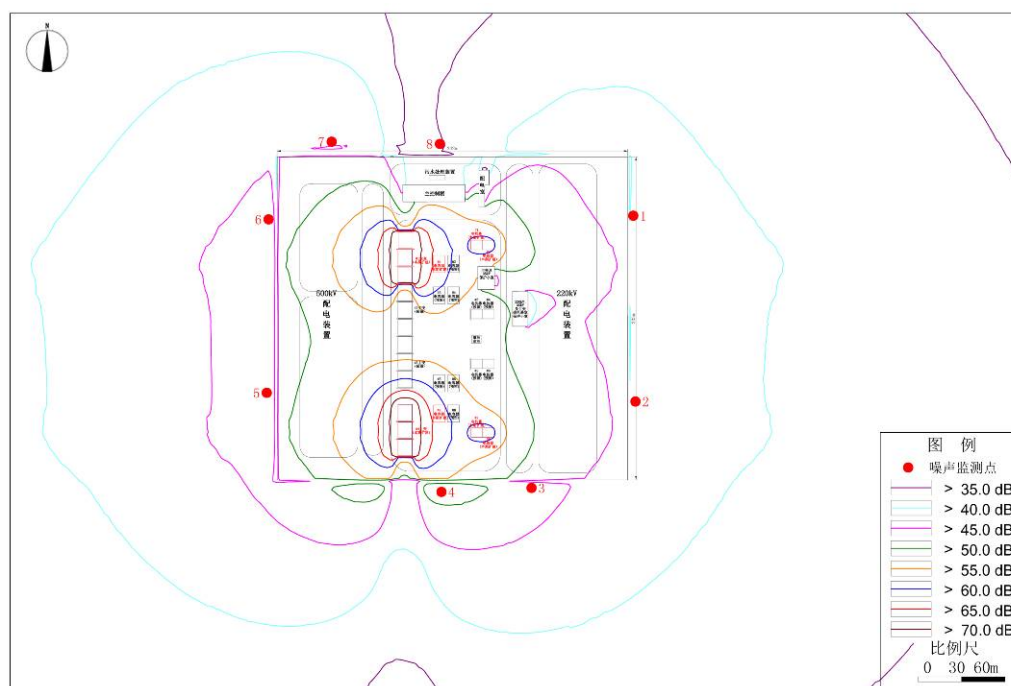


图 6.5 黄集 500kV 变电站噪声预测值等声曲线图 (本期)

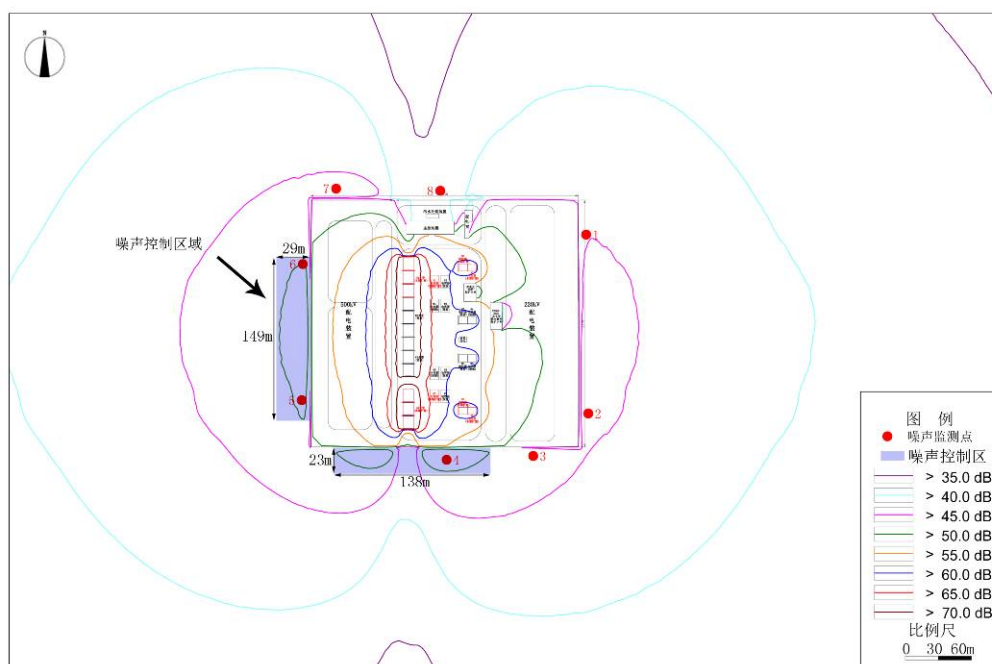


图 6.6 黄集 500kV 变电站噪声预测值等声曲线图（远景）

由图 6.6 可见，黄集 500kV 变电站按远景规模投运后产生的厂界环境噪声排放贡献值为 43.5dB(A)~51.8dB(A)，与变电站厂界环境噪声排放现状值叠加后昼间为 45.0dB(A)~52.0dB(A)、夜间为 44.6dB(A)~52.0dB(A)，厂界环境噪声排放昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；夜间除南侧、西侧部分区域外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）2 类标准，超标量 0.3dB(A)~2.0dB(A)，超标原因是由于主变压器噪声所致。

因此，根据黄集 500kV 变电站按远景规模（4 组主变+8 组低压电抗器）投运后厂界环境噪声排放预测值等声曲线图见示意图 6.6，需要在黄集 500kV 变电站（全站设备投运后）环境噪声超标区域设置噪声控制区，具体在变电站南侧围墙向外长约 138m、宽约 23m，西侧围墙向外长约 149m、宽约 29m 的区域设置噪声防护控制范围，在该区域不规划安排建设医院、学校、居民住宅等建筑。

（3）变电站噪声对周围环境保护目标影响

由预测结果可见，经模式计算，变电站投运后噪声对环境保护目标的贡献值 38.0dB（A），本工程噪声贡献值与环境保护目标现状值叠加后噪声预测值昼间 41.1dB(A)、夜间 40.5dB(A)，昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

6.3 环境保护目标影响预测分析

根据工频电场强度、工频磁感应强度是根据理论计算结果，按照 500kV 同塔双回线路导线选择电磁环境影响最大的排列方式（导线采用异相序排列），500kV 输电线路的噪声的预测结果是根据类比输电线路产生噪声的最大值与环境保护目标的背景监测值进行叠加。

通过类比监测分析，可以预计黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值；对站址周围环境保护目标影响均满足相应控制限值。黄集 500kV 变电站运行噪声贡献值与变电站周围环境保护目标的声环境现状值叠加后，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》2 类标准。

因此，根据本工程运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境保护目标预测计算分析，本工程运行对周围环境目标影响均满足相应控制限值。

6.4 地表水环境影响分析

黄集 220kV 升压 500kV 变电站、任庄 500kV 变电站及三堡 500kV 变电站在前期工程设有地埋式污水处理装置，在正常情况下，变电站没有生产废水排放，产生的废水主要为生活污水。变电站的废水主要来源于值班人员及检修人员间断产生的生活污水。

本期黄集 220kV 升压 500kV 变电站虽新增部分运行人员，但变电站日常工作人员一般为 15 人（3 班倒），污水量不超过 1m³/d，主要污染物为 COD、SS，现有污水处理设施按照 500kV 变电站建设最终规模设计，现有污水处理设施完全可以处理新增生活污水产生量，这些间断排放的少量生活污水经处理后定期清理，不外排。

任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程对站址周围水环境没有影响。

6.5 固体废物环境影响分析

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废油。

生活垃圾在站内定点堆放，由环卫部门定期负责收集和处理，不会污染环境。

6.6 环境风险评价

6.6.1 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)判定,本项目不存在重大危险源。本工程建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器、低压电抗器等设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物,为浅黄色透明液体,相对密度0.895,凝固点 $\leq -45^{\circ}\text{C}$,闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。不属于 HJ/T169-2004 附录 A.1 中列出的有毒、易燃、易爆物质。

变压器、低压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要,其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后,不用更新,使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件,需要经常进行设备的维护。正常运行工况下,站内所有电气设施每季度作常规检测,对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质,根据检测结果,再定是否需做过滤域增补变压器油。

变压器等电气设备均使用电力用油,这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内,平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时,有可能造成泄漏,污染环境。为防止油污染,本工程设计中已经设计了事故油池和油污排蓄系统,即按最大一台变压器的油量,设有事故集油系统(含事故油池及排油槽等),发生事故时事故油直接排入事故油池,不会造成对环境的污染。

变压器冷却油为矿物油,因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境,进入事故油池中的废油在由厂家回收变压器油后产生的油泥、含油污水等废物不得随意弃置,必须由具备相应资质的专业单位进行回收处理。

本工程变电站内已设置事故集油池,容量为 75m^3 ,满足发生事故时一次最大贮存量。当变压器发生故障时,事故油将排入事故油池,可能有少量的含油废水产生,但如果处置不当,会对当地水环境产生一定影响。

变电站产生的废旧蓄电池(一般 6~8 年更换一次)不在站内储存,由运营单位统一收集送至有资质的单位进行处理,严格禁止废旧蓄电池随意堆放,降低了环境风险。

在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本工程产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。工程投运前建设单位应制定相应的环境风险应急预案。

6.6.2 环境风险应急预案

为进一步保护环境，环评提出本工程投运后，建设单位必须针对变电站可能发生的事故，设立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

(1) 应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各负其职。

指挥中心要有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。明确指挥中心、抢救中心的负责人和所有人员在应急期间的职责；应急期间起特殊作用人员（消防员、急救人员等）的职责、权限和义务。与外部应急机构的联系（消防部门、医院等），重要记录和设备的保护，应急期间的必要信息沟通等。

(2) 编制应急预案

建设单位应制定风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生主变事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

应急预案主要编制内容及框架见表 6.5。

表 6.5 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感点
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级相应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
9	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	培训计划	人员培训；应急预案演练

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 污染控制措施分析

7.1.1 设计阶段的污染控制措施

(1) 本期扩建工程变电站主变压器设备声源控制 75dB(A)(离设备 2m 处)及以下; 低压电抗器设备声源控制 65dB(A)(离设备 2m 处)及以下。

(2) 本期 2 组主变的单相变压器之间均设置防火防爆墙, 能起到隔声作用(隔声量不小于 20dB(A))。

(3) 合理选择导线截面和相导线结构, 以降低可听噪声水平。

(4) 导线采用异相排列, 500kV 同塔双回线路经过非居民区(耕地、园地等区域)时在导线最大弧垂处、导线对地高度为 12m; 导线采用逆相排列, 500kV 同塔双回线路经过非居民区(耕地、园地等区域)时在导线最大弧垂处、导线对地高度为 11m; 500kV 单回线路经过非居民区(耕地、园地等区域)时在导线最大弧垂处、导线对地高度为 11m。

(4) 500kV 线路经过居民区时导线最大弧垂处、导线对地高度为 14m。

(5) 500kV 线路邻近民房, 线路边导线外 5m 处分布有民房等建筑物时, 可以采用增高导线对地高度措施:

①当导线采用异相排列, 导线至建筑物有人居住的最高楼层的垂直距离为 21.5m。

②当导线采用逆相排列，导线至建筑物有人居住的最高楼层的垂直距离为18.5m。

③500kV 线路邻近民房，边导线 5m 处分布有民房等建筑物时，可以采用增高导线对地高度措施，以减少民房的拆迁量。

(6) 本工程 500kV 线路跨越房屋时，采取措施：

①导线采用逆相序排列方式、导线对地高度不小于 21m。

②导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m。

(7) 充分听取当地规划部门的意见，优化设计；在设计阶段减少线路塔基的占地面积，按照规定给予经济补偿。

(8) 线路路径位于山地地区，塔基设计应根据地形条件要求，塔基施工时应采用掏挖基础，同时配合高低柱基础及长短腿杆塔，减少对周围生态环境的影响。

(9) 部分铁塔需要立在沟塘中，采用灌注桩基础。对于少量位于湖泊中的塔位，可以采用高悬臂灌注桩基础，并根据现场施工条件设置集污池或采用集污船等措施收集泥浆，避免泥浆直接排入湖泊中，有效的保护周边水环境。

(10) 充分听取当地规划部门的意见，优化设计；在设计阶段减少线路塔基的占地面积，按照规定给予经济补偿。

(11) 线路与公路、通讯线、电力线、河流交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够净空距离。

7.1.2 施工期污染控制措施

7.1.2.1 线路

(1) 本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区。线路不得在一级管控区内进行任何施工作业，采用一档跨越方式，不允许在一级管控区内立塔。线路塔基施工时，设置澄清池，禁止施工废水直接排入附近水体；施工人员产生的生活污水利用附近居民已有污水处理设施进行处理，定期清理，不外排。

(2) 本工程线路涉及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。线路选择风景区最边缘、最窄地区跨越，塔基颜色选择与周围景观相协调；不在二级管控区内设置堆料场、弃渣场，施工结束后及时恢复；为了与周围景观相协调，

可以改换塔体颜色，塔体颜色可按照管理部门的要求，减小反光率和与周围景观背景的对比程度；施工结束后及时进行恢复，降低对周围景观的影响。

（3）本工程线路涉及林地时，可以移植的林木尽量进行移植，减少对林木的砍伐；对部分砍伐的林木按照“伐一补一”的原则进行补偿。

（4）本工程线路位于山地的路径，塔基施工时应采用掏挖基础，同时配合高低柱基础及长短腿杆塔，可有效降低土石方量，较少的基础施工可降低对周围生态环境的影响。

（5）塔基定位时尽可能少占用耕地。施工过程中的临时堆土堆放在至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田；将表层熟土和生土分开堆放，以利于施工后农田的复耕。

（6）施工场地设置澄清池，防止生产废水无组织排放；临时施工场地设置旱厕，施工人员产生的生活污水经处理后定期清理，不外排。

（7）施工期采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时进行档护，将剥离表土装入编织袋。

（8）施工采取张力放紧线，减小施工通道砍伐宽度；放紧线时间尽量安排在农作物收获之后，使对农作物的损伤减少到最小程度。

7.1.2.2 变电站

（1）废污水

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站、任庄 500kV 变电站及三堡 500kV 变电站扩建工程施工期应对废污水的排放加强管理，防止施工废水和各类设备清洗水的无组织排放。

（2）噪声

变电站施工应选择在昼间进行，使之不会影响周围居民的夜间休息，如需要进行夜间施工时，需向当地环保部门申请，取得书面同意后方进行施工。

（3）固体废物

生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。施工产生的多余土方运至弃渣场集中堆放，及时清理并送至指定处理场进行处理。

（4）扬尘

对施工道路及施工场地定时洒水、喷淋，防止施工扬尘污染周围环境。

7.1.3 运行期污染控制措施

(1) 废污水控制措施

变电站前期工程已设置了埋地式污水处理装置，运行人员产生的生活污水经处理后定期清理，不外排。

本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，变电站现有埋地式污水处理装置能满足本期扩建工程需要。

(2) 危险废物控制措施

变电站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾，废油由有资质的单位回收处理。

本期扩建工程需新建排油系统管道，扩建主变的事故油坑通过管道直接排入已建事故油池（容量约 75m³），现有事故油池满足本期扩建工程需要。

变电站运行 6~8 年会更换电气设备废旧蓄电池，更换下废旧蓄电池由运营单位统一收集送至有资质的单位处理，并需办理相关环保手续，严格禁止废旧蓄电池随意堆放，降低了环境风险。

(3) 噪声控制措施

①本期变电站扩建工程主变及低压电抗器采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响。

②需要在黄集 500kV 变电站（全站设备投运后）环境噪声超标区域设置噪声控制区，具体在变电站南侧围墙向外长约 145m、宽约 47m，西侧围墙向外长约 138m、宽约 26m 的区域设置噪声防护控制范围，在该区域不规划安排建设医院、学校、居民住宅等建筑。

(4) 电磁环境控制措施

黄集 500kV 变电站的 500kV 配电装置采用 HGIS 组合电气，降低了对周围电磁环境的影响。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在变电站选址时结合当地区域总体规划，

避开有关环境敏感区域，施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，以保持当地良好的生态环境。

对于变电站，通过设备选型来控制厂界环境噪声排放；通过建设地埋式污水处理装置来处理生活污水；设置事故油池来收集事故情况下产生的事故油。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

7.3 环保措施投资估算

本工程静态总投资为 91005 万元，环保投资估算为 340 万元，环保投资占总投资的 0.37%。

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对变电站附近的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位和运维单位应在管理机构内配备 1~2 名环保管理人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理与环境监理

施工招标中即对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求进行施工。具体要求如下：

（1）施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。

（2）在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《中华

《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规。

(3) 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

(4) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。

(5) 采用低噪声的施工设备。

(6) 施工场地要设置施工围栏，防止扬尘污染。

(7) 施工人员产生的生活污水利用前期已设置地埋式污水处理装置进行处理。

建设期生态环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

在监督施工弃土和弃渣是否已全部外运，弃渣是否安置在设定的场地内堆放。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应向负责审批的环保部门提交“环保设施竣工验收报告”。

该报告的主要内容有：

- (1) 施工期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 本工程经过地区的工频电场、工频磁场、噪声。
- (3) 本工程运行期间环境管理所涉及的内容。

本工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1、表 8.2。

表 8.1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	台数/容量	环保措施
黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程	主变压器	2 组/1000MVA，三相分体布置	(1) 采用低噪声主变压器，设备噪声水平控制 75dB (A) (离主变 2m 处) (2) 每组主变的单相主变两侧设置防火防爆墙，能起到隔声作用 (隔声量不小于 20dB (A))
	低压电抗器	4 组/60Mvar	采用低噪声电抗器，设备噪声水平控制 65dB (A) (离电抗器 2m 处)
	施工机械	—	采用低噪声的施工设备
	事故油池	—	建设 1 座事故油池，容量为 75m ³
	牵张场	15 处	施工完成后及时恢复
新建 500kV 线路工程	线路经过非居民区 (耕地、园地等区域)		导线采用逆相序，导线最小对地高度 11m 导线采用异相序，导线最小对地高度 12m
	线路经过居民区		导线最小对地高度 14m

	线路邻近民房建筑物		(1) 当导线采用异相排列, 导线至建筑物有人居住的最高楼层的垂直距离为 21.5m (2) 当导线采用逆相排列, 导线至建筑物有人居住的最高楼层的垂直距离为 18.5m (3) 500kV 线路邻近居民住宅处的工频电场强度控制限值超过 4000V/m, 或工频磁感应强度控制限值超过 100 μ T 的居民住宅予以拆除 (4) 500kV 单回线路边导线外 50m 范围内没有民房等建筑物, 不需要采取提高导线对地高度措施
	本工程 500kV 线路跨越房屋时, 采取措施:		(1) 导线采用逆相序排列方式、导线对地高度不小于 21m (2) 导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m
	工艺要求	提高导线加工工艺等措施	

表 8.2 本工程达标情况一览表

工程名称	达标情况
黄集 500kV 输变电工程	(1) 黄集 500kV 变电站工程运行产生的厂界环境噪声排放昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 夜间南侧靠近主变部分区域超过 2 类标准; 黄集 500kV 变电站运行噪声对周围环境保护目标声环境质量影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (2) 本期任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程产生噪声对周围声环境没有影响 (3) 500kV 线路产生噪声对周围环境保护目标声环境质量影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1、4a 类标准 (4) 黄集 500kV 输变电工程运行在居民住宅等建筑物处产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值 (5) 500kV 线路在耕地等区域产生工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值

8.1.4 运行期的环境管理

环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻环保管理制度, 监控本工程主要污染源, 对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。
- (4) 检查环境保护设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证环保设施正常运行。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员, 包括施工单位、运行单位, 进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传, 进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力, 减少施工和运行产生的不利环境影响, 并且能够更好地参与和监督环保管理; 提高人们的环保意识, 加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.3。

表 8.3 本工程环境保护培训计划

项 目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国水土保持法
		3. 中华人民共和国野生植物保护条例
		4. 建设项目环境保护管理条例
		5. 中华人民共和国文物保护法
		6. 中华人民共和国电力法
		7. 其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监理

监理单位建议由具有相应资质的单位完成,施工期环境监理费用计入主体工程监理费。监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则,管理勘测设计和施工图设计;检查落实施工准备工作,审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验、使用的原材料。

(1) 环境监理工作的主要内容

环境监理应依照项目环境影响报告书及其批复意见的要求进行。监理单位在项目建设过程中,应检查施工过程中是否落实环境影响报告书及其批复提出的各项环保措施和设计文件环保专章提出的环保措施。

包括施工期环保监理和环保设施监理。

①环保监理是监督检查项目施工建设过程中,各项环境影响因子达到环保标准情况。

②环保设施监理是监督检查项目施工建设过程中,环境保护设施、环境风险防范设施按环境影响报告书及其批复要求建设情况。

③检查变电站扩建工程建设单位、施工单位在施工前是否办理与环境保护相关行政手续。

(2) 环境监理单位的责任

环境监理单位必须向建设项目场地现场派驻项目监理机构及指定环保专业监理人员,具体负责监理合同的实施。项目监理机构的设置、组织形式和人员组成根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素,确定环境监理单位的责任。

(3) 环境监理的工作成果

监督承包人严格按照批准的施工进度计划和环境保护要求施工，监理工程师每月以月报和年报的形式说明施工单位环境保护措施落实情况、存在的问题等，并向建设单位报告，对出现的重大环境事故要及时通报建设单位。

（4）本工程的环境监理

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程新征土地；本工程新建 500kV 线路涉及涉及小沿河水源涵养区二级管控区、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。根据环境保护部（环办[2012]131 号）文，建设单位应实施施工期环境监理：

①环保监理是监督检查项目施工建设过程中，各项环境影响因子达到环保标准要求的情况。

②生态保护措施监理是监督检查项目施工建设过程中，自然生态保护和恢复措施、水土保持措施的落实情况。

③环保设施监理是监督检查项目施工建设过程中，环境保护设施、环境风险防范设施按环境影响报告书及其批复的要求建设情况。

④检查建设单位、施工单位施工前是否办理了相关的行政手续。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.4。

表 8.4 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，尤其夜间不使用高噪声设备 如需施工需要向徐州市环保局申请，得到批准后方可施工	施工单位	施工期抽查
	扬尘	施工围挡，场地洒水，弃土及时清运	施工单位	施工期抽查
运行期	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书的批复进行监测或调查	验收单位	本工程运行期监测一次
运行期	噪声	采用低噪声主变压器、低压电抗器	国网江苏省电力公司委托有资质监测单位	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后根据国网江苏省电力公司的规定进行常规监测，并针对公众投诉进行必要的监测
	事故油池	具有防渗功能，防止事故油外排		
	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置		

8.3.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：噪声、工频电场和工频磁场。

（1）噪声

①变电站

变电站厂界围墙外没有敏感目标一侧监测点布设在围墙外 1m、离地高 1.2m 处；厂界围墙外有敏感目标一侧的监测点布设在围墙外 1m、离围墙高 0.5m 处。

②线路

（2）工频电场、工频磁场

工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点，同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

8.3.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

（2）监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合工程竣工环境保护验收，根据国网江苏省电力公司的规定进行常规监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

（3）质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。

参加每项检验工作的人员不少于 2 人，且有 1 人从事本专业工作至少 5 年，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 公众参与

9.1 公众参与过程

9.1.1 公众参与原则

公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）及《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规[2012]4号）相关规定，以公开、平等、广泛和便利的原则实行。

9.1.2 公众参与的组织形式

（1）实施主体

公众参与实施主体为建设单位（国网江苏省电力公司），建设单位委托国电环境保护研究院（环评单位）进行实施。

（2）公众参与对象

公众参与调查对象主要为500kV变电站及500kV线路评价范围内周围居民代表。

（3）公众参与方式

环评单位采取第一次信息公示、第二次信息公示和报告书简本公示等方式发布本工程环境影响评价信息，并在500kV变电站及500kV线路经过地区评价范围

内可能受影响的部分居民代表发放公众参与调查表，征求公众对本工程建设意见。

(4) 环境影响评价信息公示

本工程环境影响评价信息公示实施过程见表9.1。

表9.1 环境信息公示过程一览表

序号	环境影响评价信息公示阶段	公示时间	公示载体
1	第一次信息公示	2016年6月27日~2016年7月9日	江苏省环保公众网站 (http://www.jshbgz.cn/hpgs/)
2	第二次信息公示	2016年11月18日~2016年12月1日	江苏省环保公众网站 (http://www.jshbgz.cn/hpgs/)

9.2 本工程环境影响评价第一次信息公示情况

根据原国家环保总局 2006 年 2 月 14 日（环发 2006[28 号]）《环境影响评价公众参与暂行办法》及《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规[2012]4 号）的要求，于 2016 年 6 月 27 日~7 月 9 日在江苏环保公众网上（<http://www.jshbgz.cn/>）进行了本工程建设情况及环境评价信息第一次公示，以便于公众了解本项目的建设。该公示的信息包括：

- (1) 建设项目的名称及概要。
- (2) 建设项目的建设单位的名称和联系方式。
- (3) 承担评价工作的环评机构的名称和联系方式。
- (4) 环境影响评价的工作程序和主要的工作内容。
- (5) 征求公众意见的主要事项。
- (6) 公众提出意见的主要方式。

本工程建设项目公示内容见表 9.2。本工程环境影响评价信息第一次公示情况见图 9.1。

表 9.2 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价第一次公示

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》有关要求，现将本工程环境影响评价的有关信息公示如下： 随着江苏省“十三五”发展和规划的不断推进和深入，徐州地区近年来发展较为迅速。根据国网江苏省电力公司最新规划研究成果，预计到 2019 年~2020 年徐州市全社会最高负荷为 9340MW~10060MW。根据电力平衡结果，2019 年~2020 年徐州西片电网 500kV 变电容量缺口最大约 1340MVA~2175MVA。现有供电能力有限，无法适应负荷增长的需要，因此为满足徐州西片电网负荷供电需求、提高徐州西片 220kV 电网供电可靠性，同时为徐州特高压换流站电力送出以及远景 220kV 电网分层分区创造有利条件，2019 年左右建设 500kV 黄集输变电工程是必要的。 一、建设项目概况 (1) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程 ①主变压器 2×1000MVA，采用三相分体布置。

②500kV 出线 4 回。

③220kV 本期无新增出线。

④本期新建 2 台主变暂考虑共装设 2×60Mvar 低压电容器和 4×60Mvar 低压电抗器（即每组主变低压侧各安装 1×60Mvar 低压电容器及 2×60Mvar 低压电抗器）。

黄集 500kV 变电站位于徐州市铜山区黄集镇三座楼村。

（2）任庄 500kV 变电站出线间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）。

任庄 500kV 变电站位于徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。

（3）三堡 500kV 变电站出线间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变 2 回）。

三堡 500kV 变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

（4）500kV 黄集~任庄线路工程

本期新建 500kV 黄集~任庄同塔双回线路，导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线（导线最高温升按 80℃设计）。500kV 线路路径长约 38.1km，其中同塔双回路长约 36.9km，单回路长约 1.2km，拆除 500kV 任庄~华鑫线路长约 0.05km。

500kV 黄集~任庄线路路径经过徐州市铜山区黄集镇、柳泉镇、柳新镇、茅村镇、郑集镇等境内。

（5）500kV 黄集~三堡线路工程

本期新建 500kV 黄集~三堡双回线路，导线截面均采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线（导线最高温升按 80℃设计）。500kV 线路路径长约 70.4km，其中同塔双回路长约 68.6km，单回线路长约 1.8km，拆除 500kV 三堡~任庄线路长约 0.35km。

500kV 黄集~三堡线路路径经过徐州市铜山区大彭镇、汉王镇、黄集镇、刘集镇、三堡街道办事处、棠张镇、张集镇、郑集镇等境内。

二、工程可能对环境造成的影响及拟采取的环保措施

本工程施工时会对变电站及线路周围声环境、大气环境、水环境、水土流失及生态环境产生一定影响，但影响是短暂的，声环境、水环境、大气环境等环境影响施工结束后即可恢复。

本工程建成投运后会对变电站及线路周围电磁环境和声环境产生一定影响，主要有工频电场、工频磁场、噪声及生活污水。

本工程将采取优化设计方案，主变压器、低压电抗器采用低噪声设备；变电站设置地埋式污水处理装置，生活污水经处理定期清运，不外排；变电站设置事故油池，发生事故时事故油直接排入事故油池，由有资质单位处理，不外排；500kV 线路导线宜采用逆相序排列方式；采用增高导线对地高度，线路邻近民房时保证边导线外 5m 处的工频电场强度公众曝露控制限值小于 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值小于 100μT。

三、建设单位联系方式

国网江苏省电力公司，地址：江苏省南京市上海路 215 号，联系人：曹先生；电话：025-85851966，E.mail: Caowenqin@jsepc.com.cn，邮编：210024。

四、评价机构联系方式

国电环境保护研究院，地址：南京市浦口区浦东路 10 号，联系人：江女士；电话：025-89663038；E.mail: 418508085@qq.com；邮编：210031。

五、环境影响评价的工作程序以及主要内容

（1）环评工作程序：接受委托→了解工程情况→征询有关部门意见→编制环境影响评价工作方案、开展工作→进行环境现状调查→进行噪声、工频电场、工频磁场、废水排放环境影响分析→公众参与→提出项目环保措施可行性及减缓措施→编制项目环境影响报告书

（2）环评主要内容：工程概况与工程分析、环境概况、施工期环境影响评价、运行期环境影响评价、环境保护措施及其经济和技术论证、环境管理与监测计划、公众参与、环境影响评价结论。

六、征询事项：

（1）公众对本工程的知晓情况。

- (2) 公众对当地目前主要环境方面问题的认识。
- (3) 公众对本工程所关心环境问题。
- (4) 公众对本工程主要内容及其环境影响的认识程度。
- (5) 公众对本工程建设的态度。
- (6) 其它有关环保方面的建议。

七、项目审批单位

江苏省环境保护厅。

八、公众提出意见的主要方式

任何单位或个人若对本工程有环境保护方面的意见或建议，可通过传真、信函或电话等方式向建设单位或环境影响评价机构实名、书面反馈意见，并请留下真实的联系方式，以便及时向您反馈公众意见采纳与否的意见。也可将书面意见抄送负责项目审批的环境保护行政主管部门。

九、公示说明

公众可自本公示之日起，于 2016 年 6 月 27 日~2016 年 7 月 9 日可通过向建设单位或评价单位来函、来电、传真、发送电子邮件等方式提出意见。

公告发布单位：国电环境保护研究院

公告发布时间：2016 年 6 月 27 日

9.3 本工程环境影响评价第二次信息公示情况

环评单位于 2016 年 11 月 18 日至 12 月 1 日在“江苏环保公众网 (<http://www.jshbgz.cn/>)”网站上进行了本工程环境影响评价第二次信息公示，同时进行本工程环境影响报告书简要本的链接。

以便于站址周围居民了解本工程环境影响评价的主要内容及告示获取环境影响评价信息的途径。

本工程环境影响评价第二信息公示内容见表 9.3，本工程环境影响评价第二次信息公示情况见图 9.2。

在公示的 10 个工作日内，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本期工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。



图 9.1 (a) 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价信息第一次公示



图 9.1 (b) 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价信息第一次公示



图 9.2 (a) 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价信息第二次公示

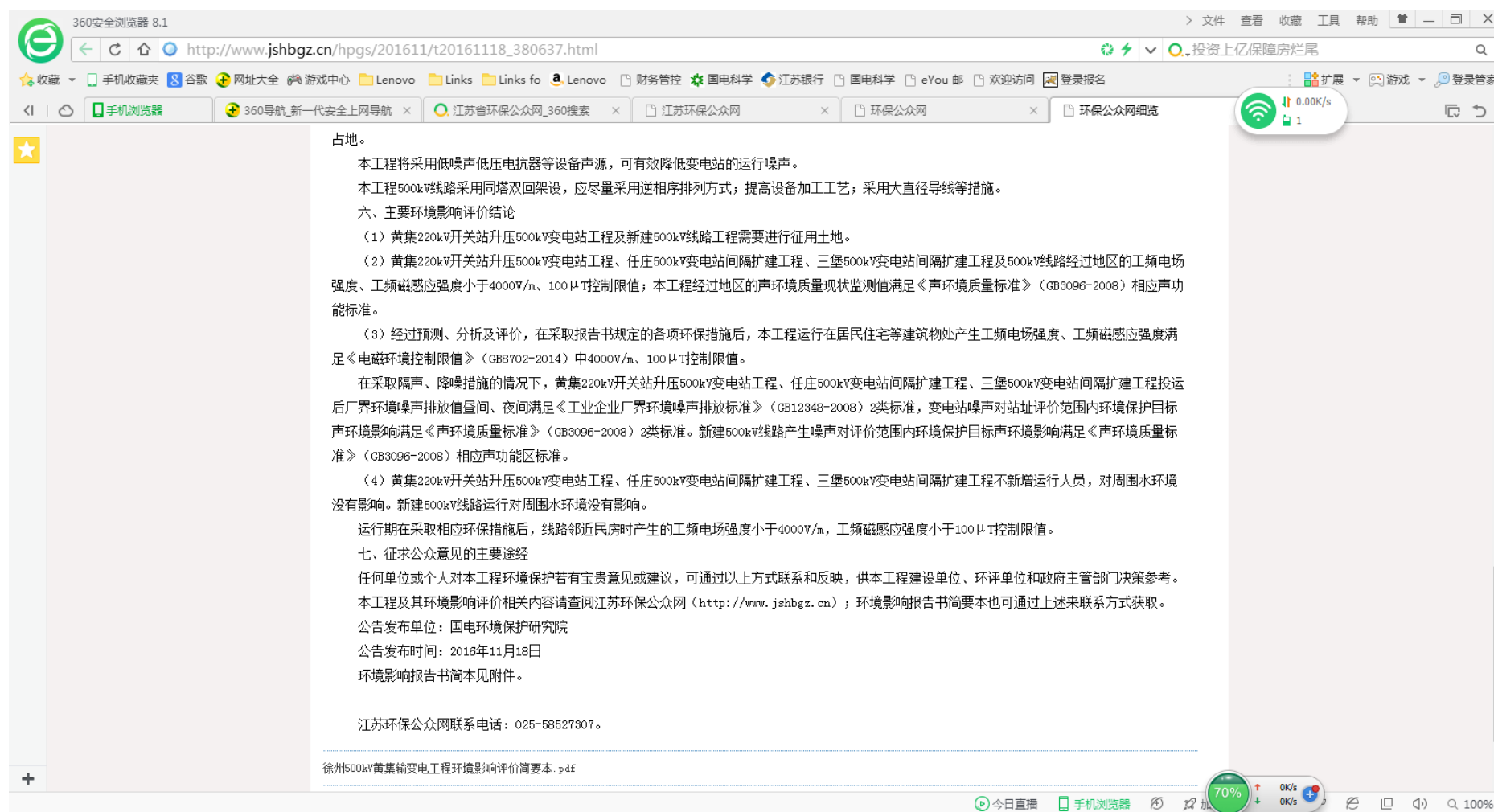


图 9.2 (b) 徐州 500kV 黄集输变电工程环境评价信息第二次公示情况（简要本）

表 9.3 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价第二次公示

江苏电网目前已形成“六纵五横”的 500kV 主干网架，并通过 10 回 500kV 线路分别与上海、浙江、安徽相联，3 回 500kV 线路与山西阳城电厂相联，1 回±500kV、1 回±800kV 直流线路与华中电网相联。2015 年江苏省全社会用电量和全社会最大负荷分别为 5115 亿 kWh 和 85730MW。

徐州电网 2015 年全社会用电量和全社会最大负荷分别为 344 亿 kWh 和 5720MW。

随着江苏省“十三五”发展和规划的不断推进和深入，徐州地区近年来发展较为迅速。根据国网江苏省电力公司最新规划研究成果，预计到 2019 年~2020 年徐州市全社会最高负荷为 9340MW~10060MW。根据电力平衡结果，2019 年~2020 年徐州西片电网 500kV 变电容量缺口最大约 1340MVA~2175MVA。现有供电能力有限，无法适应负荷增长的需要，因此为满足徐州西片电网负荷供电需求、提高徐州西片 220kV 电网供电可靠性，同时为徐州特高压换流站电力送出以及远景 220kV 电网分层分区创造有利条件，2019 年左右建设 500kV 黄集输变电工程是必要的。

徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价工作由国电环境保护研究院承担，根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，现将工程基本情况、主要环境影响评价结论予以公示，公开征求公众对本工程环境保护工作的意见和建议。

一、建设项目概况

徐州 500kV 黄集输变电工程包括：黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程、500kV 黄集~任庄线路工程、500kV 黄集~三堡线路工程等 5 项工程。

（1）黄集升压 500kV 变电站工程

①主变压器 2×1000MVA，采用三相分体布置，电压等级 500kV/220kV/35kV。

②500kV 出线 4 回，500kV 配电装置采用 HGIS。

③220kV 本期无新增出线，220kV 配电装置采用 AIS。

④本期新建 2 台主变共装设 2×60Mvar 低压并联电容器和 4×60Mvar 低压并联电抗器（即每组主变低压侧安装 1×60Mvar 低压电容器及 2×60Mvar 低压电抗器）。

⑤事故油池：新建 1 座事故油池，容量约为 80m³。

⑥占地面积：本期新征土地面积约 3.1216hm²，其中围墙内占地面积约 3.0315hm²。

黄集 500kV 变电站位于徐州市铜山区黄集镇三座楼村。

（2）任庄 500kV 变电站出线间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变）。

任庄 500kV 变电站位于徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。

（3）三堡 500kV 变电站出线间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变）。

三堡 500kV 变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

（4）500kV 黄集~任庄线路工程

本期新建 500kV 黄集~任庄同塔双回线路，导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。500kV 线路路径长约 38.1km，其中同塔双回路长约 36.9km，单回路长约 1.2km。另外，由于间隔调整，需改造任庄~徐州电厂 500kV 线路 0.1km，拆除 500kV 任庄~华鑫线路长约 0.05km。

500kV 黄集~任庄线路路径经过徐州市铜山区黄集镇、柳泉镇、柳新镇、茅村镇、郑集镇等境内。

（5）500kV 黄集~三堡线路工程

本期新建 500kV 黄集~三堡双回线路，导线截面均采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。500kV 线路路径长约 70.4km，其中同塔双回路长约 68.6km，单回路长约 1.8km，拆除 500kV 三堡~任庄线路长约 0.35km。

另外，由于间隔调整，需改造三堡~双泗 500kV 线路 0.5km、三堡~任庄 500kV 线路 0.5km。

500kV 黄集~三堡线路路径经过徐州市铜山区大彭镇、汉王镇、黄集镇、刘集镇、三堡街道办事处、棠张镇、张集镇、郑集镇等境内。

（6）工程投资

本工程静态投资约为 91005 万元。

二、建设单位及联系方式

建设单位：国网江苏省电力公司 地址：江苏省南京市上海路 215 号 联系人：曹先生 电话：025-85851966
邮编：210024

三、承担环境影响评价工作的单位及联系方式

环评单位：国电环境保护研究院 地址：南京市浦口区浦东路 10 号 联系人：江女士 电话：025-89663038
邮编：210031

四、建设项目对环境可能造成的主要影响

施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响；土地占用对周围生态环境的影响。

运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及固体废物等。

五、工程采取的主要环境保护措施

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程及新建 500kV 线路工程已避开自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感目标。本工程涉及江苏生态规划红线二级管控区。

施工现场采取围栏、施工场地定期洒水、采用低噪声施工设备、尽量避免夜间施工，采用有效的环保措施可减小对周围环境影响；尽量减少临时占地。

本工程将采用低噪声低压电抗器等设备声源，可有效降低变电站的运行噪声。

本工程 500kV 线路采用同塔双回架设，应尽量采用逆相序排列方式；提高设备加工工艺；采用大直径导线等措施。

六、主要环境影响评价结论

(1) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程及新建 500kV 线路工程需要进行征用土地。

(2) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程及 500kV 线路经过地区的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值；本工程经过地区的声环境质量现状监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能标准。

(3) 经过预测、分析及评价，在采取报告书规定的各项环保措施后，本工程运行在居民住宅等建筑物处产生工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100 μ T 控制限值。

在采取隔声、降噪措施的情况下，黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程投运后厂界环境噪声排放值昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，夜间南侧靠近主变部分区域超过 2 类标准；黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程运行产生噪声对站址评价范围内环境保护目标声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。新建 500kV 线路产生噪声对评价范围内环境保护目标声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能区标准。

(4) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程新增运行人员，现有污水处理设置满足本工程处理要求，定期清理，不外排；任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程不新增运行人员，对周围水环境没有影响。新建 500kV 线路运行对周围水环境没有影响。

运行期在采取相应环保措施后，线路邻近民房时产生的工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

七、征求公众意见的主要途经

任何单位或个人对本工程环境保护若有宝贵意见或建议，可通过以上方式联系和反映，供本工程建设单位、环评单位和政府主管部门决策参考。

本工程及其环境影响评价相关内容请查阅江苏环保公众网 (<http://www.jshbgz.cn>)；环境影响报告书摘要本也可通过上述来联系方式获取。

公告发布单位：国电环境保护研究院

公告发布时间：2016 年 11 月 18 日

9.4 公众参与调查

(1) 公众参与调查情况

在第一次、第二次环评信息公示基础上，为了解徐州 500kV 黄集输变电工程所在地区的居民对本工程建设的意见，我们对项目涉及区域的居民进行了公众意见专项调查。专项公众参与调查采用发放公众意见征询表的方式进行。向站址及线路附近居民介绍本工程施工期及运行期可能带来的环境影响及在站址及线路附近应注意的问题。

本次调查在变电站附近地区的铜山区茅村镇后许家村、伍庄、陈山村、小蔡五村、张家林村、内华村、梁山村、乌庄村，南湖山庄经济区，柳泉镇茅子泉村、前象村、城子村、王林村，柳新镇魏庄村、新桥村一队，郑集镇后程村、戴楼村、后鹿楼村、翟庄村、前鹿楼村、乔台村、苗楼村，刘集镇郭桥村、凌场村，刘集镇车村、东梁庄村、西梁庄村、棉布村，大彭镇程庄村、夹河村蔡庄组、闸口村、闸口村徐庵庄组，汉王镇虎腰村、虎腰村大白山头庄、东沿村、侯楼村，新区街道台上社区营房村、上社区，棠张镇后刘村、牌坊村、贾庄村，三堡镇上楼村等进行，一共分发了 132 份公众意见征询表，其中团体公众调查意见 19 份，个人公众调查意见 113 份，回收 132 份，回收率为 100%。

公众参与征询表内容见表 9.4 所示。

表 9.4 (a) 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价公众意见调查问卷

一、项目名称

徐州 500kV 黄集输变电工程。

二、建设地址

本工程位于徐州市铜山区。

三、工程概况

(1) 黄集升压 500kV 变电站工程

①主变压器 2×1000MVA，采用三相分体布置。

②500kV 出线 4 回。

③220kV 本期无新增出线。

④本期共装设 2×60Mvar 低压并联电容器和 4×60Mvar 低压并联电抗器（即每组主变低压侧各安装 1×60Mvar 电容器和 2×60Mvar 电抗器）。

黄集 500kV 变电站位于徐州市铜山区黄集镇三座楼村。

(2) 任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变）。

任庄 500kV 变电站位于徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。

(3) 三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变）。

三堡 500kV 变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

(4) 500kV 黄集~任庄线路工程

本期新建 500kV 黄集~任庄线路，线路路径长约 38.1km，其中同塔双回路路径长约 36.9km，单回路路径长约 1.2km。导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

500kV 黄集~任庄线路路径经过徐州市铜山区黄集镇、柳泉镇、柳新镇、茅村镇、郑集镇等境内。

(5) 500kV 黄集~三堡线路工程

本期新建 500kV 黄集~三堡线路，线路路径长约 70.4km，其中同塔双回路路径长约 68.6km，单回线路路径长约 1.8km。导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

500kV 黄集~三堡线路路径经过徐州市铜山区大彭镇、汉王镇、黄集镇、刘集镇、三堡街道办事处、棠张镇、张集镇、郑集镇等境内。

四、本工程可能产生的环境影响

(1) 施工期：噪声、扬尘、废水、固体废物、生态影响等。

(2) 运行期：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水。

工程设计已按照国家环境保护相关法律法规、技术规范要求采取了电磁环境、声环境、生态环境等环境影响预防、减缓及恢复措施，以避免或减缓本工程可能带来的环境影响。施工期生活污水利用现有污水处理装置处理，不外排。同时加强施工期的管理以保护生态环境、防治水土流失。

在采取一系列环境保护措施后，本工程运行产生的电磁环境影响（工频电场、工频磁场）满足 4000V/m、100μT 控制限值；黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程投运后厂界环境噪声排放值昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，夜间南侧靠近主变部分区域超过 2 类标准；黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程运行产生噪声对站址评价范围内环境保护目标声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。线路运行产生噪声对周围环境保护目标声环境影响昼间、夜间均满足《声环境质量标准》1 类/4a 类标准。500kV 变电站利用现有污水处理装置，定期清运，不外排；设置 1 座事故油池，事故油排入事故油池，不外排。

环境保护是我国的一项基本国策，根据国家有关法律法规，公民有权对环境保护问题发表自己的意见或建议。本着客观、公开、公正的原则，为了进一步做好本工程的环境影响评价工作，对工程周边公众所关心的环保问题征求您的意见，感谢您的合作！

表 9.4 (b) 徐州 500kV 黄集输变电工程环境影响评价公众意见调查问卷

姓名		性别		年龄	
民族		职业		文化程度	
联系方式					
一、选择题（请在□内打√） 1、您是否了解徐州 500kV 黄集输变电工程这个项目？ 了解□ 不了解□ 2、您认为本工程是否有利于地方电力供应和经济发展？ 是□ 不是□ 可能会□ 不知道□ 3、您认为当地的主要环境问题？ 大气环境□ 声环境□ 水环境□ 电磁环境□ 生态环境□ 其它□ 不知道□ 4、对于本工程，您所关心的环境问题？ 电磁影响□ 噪声□ 废水□ 生态影响□ 其它□ 不知道□ 5、根据您以前所知和这次意见调查所做的介绍，您对本工程环境影响的认知程度？ 很清楚□ 不清楚□ 6.在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本工程的态度？ 支持□ 不支持□ 如不支持，请简要说明理由：					
二、问答（本项可自主选择是否回答） 1、您认为本期扩建工程建设可能会给您的家庭和居住环境带来什么影响？ 2、您对本期扩建工程在环境保护方面的意见、建议：					
被调查者生活、工作地点与本工程的关系	50m范围内	50m~100m范围内	100m~200m范围内	200m范围之外	

(2) 公众对本工程建设的意见

本次公众参与调查的全部征询意见见表 9.5。

表 9.5 (a) 本工程公众征询意见结果（团体）

调查内容		人数	百分比
您是否了解徐州 500kV 黄集输变电工程这个项目？	了解	15	78.9%
	不了解	5	21.1%
您认为本工程是否有利于当地电力供应和经济发展？	是	12	63.2%
	不是	2	10.5%
	可能会	3	15.8%
	不知道	2	10.5%
您认为目前本地区的主要环境问题是？	大气环境	5	26.3%
	声环境	1	5.3%
	水环境	1	5.3%
	电磁环境	5	26.3%
	生态环境	6	31.6%
	其它	3	15.8%
	不知道	3	15.8%
对于本工程，您所关心的环境问题？	电磁影响	12	63.2%
	噪声	1	5.3%
	废水	1	5.3%
	生态影响	5	26.3%
	其它	0	0%
	不知道	1	5.3%
根据您以前所知和这次意见调查所做的介绍，您对本期工程环境影响的认知程度？	很清楚	12	63.2%
	不清楚	7	36.8%
在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本工程的态度？	支持	18	94.7%
	不支持	1	5.3%

表 9.5 (b) 本工程公众征询意见结果（个人）

调查内容		人数	百分比
您是否了解徐州 500kV 黄集输变电工程这个项目？	了解	37	32.4%
	不了解	76	67.6%
您认为本工程是否有利于当地电力供应和经济发展？	是	30	26.5%
	不是	8	7%
	可能会	45	39.8%
	不知道	30	26.7%
您认为目前本地区的主要环境问题是？	大气环境	19	16.8%
	声环境	10	8.8%
	水环境	9	7.9%
	电磁环境	25	22.1%
	生态环境	6	5.3%
	其它	22	19.4%
	不知道	28	24.7%
对于本工程，您所关心的环境问题？	电磁影响	59	52.2%
	噪声	22	19.4%
	废水	2	1.7%
	生态影响	5	4.4%
	其它	15	13.2%
	不知道	13	11.5%
根据您以前所知和这次意见调查所做的介绍，您对本工程环境影响的认知程度？	清楚	32	28.3%
	不清楚	81	71.7%
在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本工程的态度？	支持	109	96.4%
	不支持	4	3.6%

根据表 9.5(a)统计结果，参加公众参与调查的团体对本工程的建设有 94.7% 持支持态度，有 5.3%持不支持意见（1 个团体代表）。

根据表 9.5 (b) 统计结果，参加公众参与调查的个人对本工程的建设持支持意见占 96.4%，持不支持意见占 3.6%（4 个居民代表）。

（3）公众持不支持意见情况

本次公众参与调查中有 4 人不支持本工程建设，具体意见：电磁噪声干扰正常生活、养殖受电磁影响、电磁影响大有危险及雨天有噪音，有电磁干扰，距离太近。

本次公众参与调查中有 1 个团体不支持本工程建设，具体意见：电磁影响、噪音影响；市政重点工程疏港铁路建设工程拟搬迁村实验小学及村委会办公楼，该线路直接影响学校搬迁的选址、建设等。线路产生的电磁影响对家电的使用及人身安全产生不利影响；村庄内已有 3 条高压线路通过，不宜再架设；最好避开居民生活区，另避其他渠道。

（4）回访情况

本次公众参与的回访对象为本工程新建 500kV 线路附近持不支持意见的居民代表（个人）及团体代表。

2016 年 12 月 19 日~20 日，环评单位与持不支持意见的居民及进行了电话沟通，向其再次介绍了有关输变电环境影响情况，告知本工程运行后在居民住宅等建筑物处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4000V/m、100μT 控制限值。

原先两位居民代表担心电磁环境、声环境超标。通过电话沟通，两位居民表示只有线路运行产生工频电场强度、工频磁感应强度满足标准，就支持本工程建设。

另位在线路废黄河附近建了一个养殖场，担心线路跨越其养殖场，对养殖产生影响，建议线路能否避开其养殖场。本工程线路路径正在可研阶段，尚无法确定线路跨越废黄河的具体位置，建议初步设计时考虑其意见。该户居民表示如果线路避让了养殖场，将支持本工程建设。

通过电话回访后，目前已基本取得 3 户居民代表支持意见。

9.5 公众参与调查分析及结论

（1）公众参与调查分析

现场调查中，针对居民担心的问题，向居民进行了解释工作，向居民介绍了

本工程已采取的环保措施及可能产生的影响：

●本工程主变压器、低压电抗器采用低噪声设备，以降低对变电站周围声环境的影响。

●希望线路离民房远一点；不要从屋顶跨越；担心线路存在安全隐患；担心电磁干扰及拆迁问题；最好离卫生室远一点；离居民住宅远点，尽量不要拆迁等。本工程在初步设计时，根据场地的实际情况，尽量远离民房，无法避让民房时，按照拆迁原则，对拆迁民房进行经济补偿；本工程新建 500kV 线路按照设计要求，不允许跨越永久居民房；本工程新建 500kV 线路尽量远离卫生室；500kV 线路运行正常情况下不会存在安全隐患，线路运行产生的工频电场、工频磁场均满足标准限值要求，对家用电器不会产生影响。

●通过类比监测结果分析，本工程 500kV 变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境保护目标的影响均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

●根据变电站厂界环境噪声排放预测结果，本工程厂界环境噪声排放预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

本工程噪声排放贡献值与变电站周围环境保护目标处的声环境现状值叠加后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值。

（2）公众参与调查结论

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，采取了网站公示的方式进行了第一次信息公示、第二次信息公示及环境影响报告书简本公示，向公众告知了本项目的环境影响信息。在上述信息公示的基础上，采取了向公众发放调查问卷表的方式进一步调查公众对本工程建设的意见。

本次调查在变电站及线路经过地区铜山区茅村镇后许家村、伍庄、陈山村、小蔡五村、张家林村、内华村、梁山村、乌庄村，南湖山庄经济区，柳泉镇茅子泉村、前象村、城子村、王林村，柳新镇魏庄村、新桥村一队，郑集镇后程村、戴楼村、后鹿楼村、翟庄村、前鹿楼村、乔台村、苗楼村，刘集镇郭桥村、凌场村，大彭镇程庄村、夹河村蔡庄组、闸口村、闸口村徐庵庄组，汉王镇虎腰村、虎腰村大白山头庄、东沿村，新区街道台上社区营房村、上社区，棠张镇后刘村、牌坊村、贾庄村等进行。一共分发了 132 份公众意见征询表，其中团体公众调查

意见 19 份，个人公众调查意见 113 份，回收 132 份，回收率为 100%。

公众的文化程度从小学到大学，基本反映了当地居民的职业和文化构成，公众参与对象具有较好的代表性。

公众参与调查结果及电话回访，有 1 户居民代表持不支持意见、1 户团体代表持不支持意见。

因此，本次公众参与能够切实反应工程所在地公众对本项目建设的意见。建设单位应充分考虑公众调查中群众的意见，并落实的施工建设过程中，从而在保证工程顺利进展的同时，使工程对周围群众的影响降低到最小。

（3）公众参与意见采纳说明

①本工程线路建成投运后，建议对原持反对意见居民周围的电磁环境、声环境进行监测，以消除其担心。

②本工程在初步设计时，应根据周围具体地形情况，线路尽量避开废黄河附近的养殖场，以减少对其影响。

9.6 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性

（1）公众参与的合法性

本次环评接受委托时间为 2016 年 6 月 27 日~2016 年 7 月 9 日在“江苏环保公众网(<http://www.jshbgz.cn/>)”网站上第一次对本工程的环境信息进行了公告，公告内容和时间满足《环境影响评价公众参与暂行办法》（原国家环保总局，环发[2006]28 号）要求。

取得初步环评结论后，于 2016 年 11 月 18 日~2016 年 12 月 1 日在“江苏环保公众网(<http://www.jshbgz.cn/>)”网站上进行了第二次环境信息公告，同时进行了环境影响报告书简本链接，信息公开时间不少于 10 个工作日。第二次公示的时间与内容均符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（原国家环保总局，环发[2006]28 号）有关规定。第二次环境信息公示后，环评单位对本工程评价范围内环境保护目标的公众进行了问卷调查，采取现场随机发放调查表的方式征求公众意见。

因此，本次公众参与是合法的。

（2）公众参与的有效性

本次公众意见调查范围为工程周边环境保护目标的居民及团体，属于“受到

直接影响”和“存在利害关系”的被调查者。公众参与采取网站公示、发放调查表的方式，对环境影响评价信息实行完全公开的原则，被调查者对建设项目有了一定了解，保障了公众知情权。调查中通过环评单位和建设单位的解释沟通工作，让直接受影响的居民及团体自主、自愿地接受调查及发表意见和建议。因此，本次公众参与是有效的。

（3）公众参与的代表性

本次公众参与调查范围为工程周边环境敏感目标的居民及团体，受调查者均属于“受到直接影响”和“存在利害关系”的利益相关者。

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）中“公众参与”样本数要求：“调查样本总数一般不小于 80 份，单个变电站、换流站、开关站、串补站一般不少于 30 份。”本次在铜山区茅村镇后许家村、伍庄、陈山村、小蔡五村、张家林村、内华村、梁山村、乌庄村，南湖山庄经济区，柳泉镇茅子泉村、前象村、城子村、王林村，柳新镇魏庄村、新桥村一队，郑集镇后程村、戴楼村、后鹿楼村、翟庄村、前鹿楼村、乔台村、苗楼村，刘集镇郭桥村、凌场村，大彭镇程庄村、夹河村蔡庄组、闸口村、闸口村徐庵庄组，汉王镇虎腰村、虎腰村大白山头庄、东沿村，新区街道台上社区营房村、上社区，棠张镇后刘村、牌坊村、贾庄村等进行公众意见调查，已基本取得了本工程评价范围内环境保护目标的公众意见调查表，且其部分所属行政村也基本取得了团体意见调查表；因此，本次公众意见调查对象具有代表性。

根据苏环规[2012]4 号《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》：“其它建设项目书面问卷调查表的发放数量不少于 100 份。回收的有效书面问卷调查表应大于 90%。当调查范围内调查对象数量不多时，可适当减少或按不少于调查对象 80%的数量发放书面问卷调查表。”本次公众意见调查对象覆盖了评价范围内居民代表，满足苏环规[2012]4 号要求。

因此，本次公众意见调查对象具有代表性。

（4）公众参与的真实性

在进行了环境信息公开，取得本工程环评初步结论后，环评单位在评价范围内发放了公众意见调查表进行公众参与专项调查，按照“知情、真实、平等、广泛、主动”的原则，在公众充分了解工程建设情况及环境影响预测结果的情况下，平等、广泛地收集公众意见。公众参与调查结束后，环评单位经归纳整理，如实

反映了公众参与调查结果,针对居民提出的意见和建议,逐条进行了解释和说明,本次公众意见调查是真实的。

综上所述,本工程公众参与工作程序合法、过程透明有效、对象真实且具代表性、调查结果真实可靠。

10 评价结论与建议

10.1 工程概况及建设的必要性

10.1.1 工程概况

徐州 500kV 黄集输变电工程包括：黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程、任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程、500kV 黄集~任庄线路工程、500kV 黄集~三堡线路工程等 5 项工程。

(1) 黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

①主变压器 2×1000MVA，采用三相分体布置，电压等级 500kV/220kV/35kV。

②500kV 出线 4 回，500kV 配电装置采用 HGIS。

③220kV 本期无新增出线，220kV 配电装置采用 AIS。

④本期新建 2 台主变共装设 2×60Mvar 低压并联电容器和 4×60Mvar 低压并联电抗器（即每组主变低压侧安装 1×60Mvar 低压电容器及 2×60Mvar 低压电抗器）。

⑤事故油池：新建 1 座事故油池，容量约为 75m³。

⑥占地面积：本期新征土地面积约 3.2716hm²，其中围墙内占地面积约 3.0315hm²，临时占地面积约 0.15hm²。

⑦地理位置：位于徐州市铜山区黄集镇三座楼村。

(2) 任庄 500kV 变电站出线间隔扩建工程

变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变）。

变电站位于徐州市铜山区茅村镇任庄村境内。

(3) 三堡 500kV 变电站出线间隔扩建工程

变电站扩建 2 回 500kV 出线间隔（至黄集变）。

变电站位于徐州市铜山区张集镇韩刘庄境内。

(4) 500kV 黄集~任庄线路工程

本期新建 500kV 黄集~任庄同塔双回线路，导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。500kV 线路路径长约 38.1km，其中同塔双回路长约 36.9km，单回路长约 1.2km。另外，由于间隔调整，需改造任庄~徐州电厂 500kV 线路 0.1km，拆除 500kV 任庄~华鑫线路长约 0.05km。

500kV 黄集~任庄线路路径经过徐州市铜山区黄集镇、柳泉镇、柳新镇、茅

村镇、郑集镇等境内。

(5) 500kV 黄集~三堡线路工程

本期新建 500kV 黄集~三堡双回线路，导线截面均采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。500kV 线路路径长约 70.4km，其中同塔双回路长约 68.6km，单回路长约 1.8km。

另外，由于间隔调整，需改造三堡~双泗 500kV 线路长约 0.5km、三堡~任庄 500kV 线路长约 0.5km，拆除 500kV 三堡~任庄线路长约 0.35km。。

500kV 黄集~三堡线路路径经过徐州市铜山区大彭镇、汉王镇、黄集镇、刘集镇、三堡街道办事处、棠张镇、张集镇、郑集镇等境内。

(6) 工程投资

本工程静态投资约为 91005 万元。

10.1.2 工程建设的必要性

江苏电网目前已形成“六纵五横”的 500kV 主干网架，并通过 10 回 500kV 线路分别与上海、浙江、安徽相联，3 回 500kV 线路与山西阳城电厂相联，1 回 ±500kV、1 回 ±800kV 直流线路与华中电网相联。2015 年江苏省全社会用电量和全社会最大负荷分别为 5115 亿 kWh 和 85730MW。

徐州电网 2015 年全社会用电量和全社会最大负荷分别为 344 亿 kWh 和 5720MW。

随着江苏省“十三五”发展和规划的不断推进和深入，徐州地区近年来发展较为迅速。预计到 2019 年~2020 年徐州市全社会最高负荷为 9340MW~10060MW。根据电力平衡预测结果，2019 年~2020 年徐州西片电网 500kV 变电容量缺口最大约 1340MVA~2175MVA。现有供电能力有限，无法适应负荷增长的需要，因此为满足徐州西片电网负荷供电需求、提高徐州西片 220kV 电网供电可靠性，同时为徐州特高压换流站电力送出以及远景 220kV 电网分层分区创造有利条件，2019 年左右建设 500kV 黄集输变电工程是必要的。

10.2 环境质量现状及主要环境问题

10.2.1 环境质量现状

(1) 工频电场

①黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

黄集 500kV 变电站围墙外各监测点处地面 1.5m 高度处工频电场强度为 2.1V/m~955.9V/m。

②任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外各监测点处地面 1.5m 高度处工频电场强度为 32.4V/m~1558V/m。

③三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站围墙外各监测点处地面 1.5m 高度处工频电场强度为 39.7V/m~3864V/m。

变电站周围环境保护目标各监测点处的工频电场强度为 47.4V/m，小于 4000V/m 控制限值。

④黄集~任庄 500kV 线路工程

黄集~任庄 500kV 线路评价范围内环境保护目标各监测点处的工频电场强度为 1.0V/m~176.3V/m，小于 4000V/m 控制限值。

⑤黄集~三堡 500kV 线路工程

黄集~三堡 500kV 线路评价范围内环境保护目标各监测点处的工频电场强度为 1.0V/m~910.2V/m，小于 4000V/m 控制限值。

(2) 工频磁场

①黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

黄集 500kV 变电站围墙外各监测点处地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 0.019 μ T~2.350 μ T。

②任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度各监测点处工频磁感应强度为 0.109 μ T~6.468 μ T。

③三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外地面 1.5m 高度各监测点处工频磁感应强度 0.061 μ T~4.314 μ T。

变电站周围环境保护目标各监测点处工频磁感应强度为 0.186 μ T，小于 100 μ T 控制限值。

④黄集~任庄 500kV 线路工程

黄集~任庄 500kV 线路评价范围内环境保护目标各监测点处工频磁感应强度

为 $0.016\mu\text{T}\sim 0.149\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

⑤黄集~三堡 500kV 线路工程

黄集~三堡 500kV 线路评价范围内环境保护目标各监测点处地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 $0.016\mu\text{T}\sim 0.942\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

(3) 声环境

①黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程

黄集 220kV 开关站围墙外 1m 各监测点处厂界环境噪声排放昼间 38.5dB(A)~41.4dB(A)、夜间 37.7dB(A)~40.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

黄集 500kV 变电站周围环境保护目标各监测点处声环境质量昼间 38.0dB(A)~39.1dB(A)、夜间 37.2dB(A)~38.2dB(A)，满足《声环境质量标准》中 2 类标准；站址环境保护目标各监测点处声环境质量昼间 38.2dB(A)、夜间 37.0dB(A)，满足《声环境质量标准》中 2 类标准。

②任庄 500kV 变电站间隔扩建工程

任庄 500kV 变电站围墙外 1m 处各监测点处厂界环境噪声排放昼间 39.4dB(A)~47.6dB(A)、夜间 38.9dB(A)~45.3dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

任庄 500kV 变电站周围环境保护目标各监测点处声环境质量昼间 40.7dB(A)~44.2dB(A)、夜间 39.5dB(A)~42.6dB(A)，满足《声环境质量标准》中 2 类标准；站址环境保护目标各监测点处声环境质量昼间 42.2dB(A)~45.3dB(A)、夜间 40.8dB(A)~43.1dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准。

③三堡 500kV 变电站间隔扩建工程

三堡 500kV 变电站围墙外 1m 各监测点处厂界环境噪声排放昼间 39.4dB(A)~49.1dB(A)、夜间 38.8dB(A)~47.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

三堡 500kV 变电站周围环境保护目标各监测点处声环境质量昼间 44.9dB(A)、夜间 42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准。

④黄集~任庄 500kV 线路工程

黄集~任庄 500kV 线路评价范围内环境保护目标各监测点处声环境质量昼间 36.8dB(A)~54.4dB(A)、夜间 35.9dB(A)~51.2dB(A)，满足《声环境质量标准》1 类、4a 类标准。

⑤黄集~三堡 500kV 线路工程

黄集~三堡 500kV 线路评价范围内环境保护目标处声环境质量昼间 38.6dB (A)~54.2dB (A)、夜间 37.4dB (A)~51.6dB (A)，满足《声环境质量标准》1 类、4a 类标准。

10.2.2 主要环境问题

根据黄集 500kV 输变电工程对周围电磁环境、声环境预测结果分析，本工程运行在居民住宅等建筑物处产生的地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值；变电站运行产生的厂界环境噪声排放昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放》(GB12348-2008) 2 类标准，夜间有部分区域超过 2 类标准；500kV 线路运行产生的噪声对周围声环境影响满足 1 类、4a 类标准。

本工程主要环境问题是变电站厂界环境噪声排放夜间超标问题，但不存在扰民问题。

10.3 工程与法规政策及相关规划相符性

(1) 与环境功能区划相符性

黄集 500kV 输变电工程已避开了自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程评价范围内不涉及上述环境敏感区。

本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区（全长约 12.5km，立 20 基塔）、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级（一档跨越）和二级管控区（立 4 基塔）、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区（一档跨越）及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区（全长约 0.7km，立 1 基塔）。没有涉及管控区内法律禁止的建设项目。

(2) 与产业政策相符性

黄集 500kV 输变电工程是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年、2013 年修正）中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(3) 与当地规划相符性

本工程已取得徐州市铜山区规划局、徐州市铜山区国土资源局的原则同意，其建设符合徐州市发展总体规划。

(4) 与电网发展规划相符性

黄集 500kV 输变电工程已列入江苏电网“十三五”发展规划中的规划建设项目，符合江苏电网“十三五”发展规划。

10.4 自然环境

本工程沿线地形总体较为平坦开阔，地势较高，呈西北高东南低的趋势，地貌单元主要为黄淮冲积平原。在汉王庙西南（项山、光山、黑山、驴眼山）地形有所起伏，地面高程可达 31.00m~180.00m，地貌单元为丘陵。

沿线水系一般发育，主要跨越的河流有黄河故道、徐沙河以及其它部分小河流，目前均不通航。线路所跨越的公路和铁路也较多，主要有陇海铁路、陇海—淮北铁路、连霍高速公路、206 国道、京沪铁路和京沪高速铁路、S322 省道、S69 高速、郑沛公路、徐沛铁路、疏港公路、G104 国道、G310 国道、G3 高速公路等，交通条件较为便利。

10.5 环境保护对策

10.5.1 设计阶段环境保护措施

(1) 本期变电站扩建工程主变压器设备声源控制 75dB(A) (离设备 2m 处) 及以下；低压电抗器设备声源控制 73dB(A) (离设备 2m 处) 及以下。

(2) 本期 2 组主变的单相变压器之间均设置防火防爆墙，能起到隔声作用（隔声量不小于 20dB(A)）。

(3) 合理选择导线截面和相导线结构，以降低可听噪声水平。

(4) 导线采用异相排列，500kV 同塔双回线路经过耕地等区域时在导线最大弧垂处、导线对地高度为 12m；导线采用逆相排列，500kV 同塔双回线路经过耕地等区域时在导线最大弧垂处、导线对地高度为 11m；500kV 单回线路经过耕地等区域时在导线最大弧垂处、导线对地高度为 11m。

(4) 500kV 线路经过居民住宅等建筑物时导线最大弧垂处、导线对地高度为 14m。

(5) 500kV 线路邻近民房，线路边导线外 5m 处分布有居民住宅等建筑物时，可以采用增高导线对地高度措施：

①当导线采用异相排列，导线至建筑物有人居住的最高楼层的垂直距离为 21.5m。

②当导线采用逆相排列，导线至建筑物有人居住的最高楼层的垂直距离为18.5m。

③500kV 线路邻近民房，边导线 5m 处分布有居民住宅等建筑物时，可以采用增高导线对地高度措施，以减少民房的拆迁量。

(6) 本工程 500kV 线路跨越房屋时，采取措施：

①导线采用逆相序排列方式、导线对地高度不小于 21m。

②导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m。

10.5.2 施工期环境保护措施

(1) 线路

①本工程涉及小沿河水源涵养区二级管控区、京杭大运河（铜山区）清水通道维护区一级、二级管控区、废黄河（铜山区）重要湿地二级管控区。线路不得在一级管控区内进行任何施工作业，采用一档跨越方式，不允许在一级管控区内立塔。线路塔基施工时，设置澄清池，禁止施工废水直接排入附近水体；施工人员产生的生活污水利用附近居民已有污水处理设施进行处理，定期清理，不外排。

②本工程线路涉及徐州云龙湖（铜山区）风景名胜区二级管控区。线路选择风景区最边缘、最窄地区跨越，塔基颜色选择与周围景观相协调；不在二级管控区内设置堆料场、弃渣场，施工结束后及时恢复；为了与周围景观相协调，可以改换塔体颜色，塔体颜色可按照管理部门的要求，减小反光率与周围景观背景的对比程度；施工结束后及时进行恢复，降低对周围景观的影响。

③本工程线路涉及林地时，可以移植的林木尽量进行移植，减少对林木的砍伐；对部分砍伐的林木按照“伐一补一”的原则进行补偿。

④本工程线路位于山地的路径，塔基施工时应采用掏挖基础，同时配合高低柱基础及长短腿杆塔，可有效降低土石方量，较少的基础施工可降低对周围生态环境的影响。

⑤塔基定位时尽可能少占用耕地。施工过程中的临时堆土堆放在至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田；将表层熟土和生土分开堆放，以利于施工后农田的复耕。

⑥施工场地设置澄清池，防止生产废水无组织排放；临时施工场地设置旱厕，施工人员产生的生活污水经处理后定期清理，不外排。

⑦施工期采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖

出的土石方堆放时进行档护，将剥离表土装入编织袋。

⑧施工采取张力放紧线，减小施工通道砍伐宽度；放紧线时间尽量安排在农作物收获之后，使对农作物的损伤减少到最小程度。

（2）变电站

①废污水

黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站、任庄 500kV 变电站及三堡 500kV 变电站扩建工程施工期应对废污水的排放加强管理，防止施工废水和各类设备清洗水的无组织排放。

②噪声

变电站施工应选择在昼间进行，使之不会影响周围居民的夜间休息，如需要进行夜间施工时，需向当地环保部门申请，取得书面同意后方进行施工。

③固体废物

生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。施工产生的多余土方运至弃渣场集中堆放，及时清理并送至指定处理场进行处理。

④扬尘

对施工道路及施工场地定时洒水、喷淋，防止施工扬尘污染周围环境。

10.5.3 运行期环境保护措施

（1）废污水控制措施

变电站前期工程已设置了埋地式污水处理装置，运行人员产生的生活污水经处理后定期清理，不外排。

本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，变电站现有埋地式污水处理装置能满足本期扩建工程需要。

（2）危险废物控制措施

变电站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾，废油由有资质的单位回收处理。

本期扩建工程需新建排油系统管道，扩建主变的事故油坑通过管道直接排入已建事故油池（容量约 75m³），现有事故油池满足本期扩建工程需要。

变电站运行 6~8 年会更换电气设备废旧蓄电池，更换下废旧蓄电池由运营单

位统一收集送至有资质的单位处理，并需办理相关环保手续，严格禁止废旧蓄电池随意堆放，降低了环境风险。

（3）噪声控制措施

①本期变电站扩建工程主变及低压电抗器采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响。

②黄集 500kV 变电站（全站设备投运后）环境噪声超标区域设置噪声控制区，具体在变电站南侧围墙向外长约 145m、宽约 47m，西侧围墙向外长约 138m、宽约 26m 的区域设置噪声防护控制范围，在该区域不规划安排建设医院、学校、居民住宅等建筑。

（4）电磁环境控制措施

黄集 500kV 变电站的 500kV 配电装置采用 HGIS 组合电气，降低了对周围电磁环境的影响。

10.5.4 环境保护措施可靠性和合理性

本工程所采取的环境保护措施是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程已采取的环境保护措施可靠的、合理的。

10.6 环境影响预测及评价结论

10.6.1 电磁环境预测评价结论

（1）500kV 变电站

500kV 变电站产生工频电场、工频磁场预测评价采用类比分析方法。

500kV 变电站类比监测采用同类型、规模大致相同的盐城南（双草）500kV 变电站。根据类比监测结果来预测分析本工程 500kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响。

盐城南（双草）500kV 变电站四周围墙外 5m 处监测点的工频电场强度为 40.3V/m~2420.2V/m，工频磁感应强度 0.155 μ T~0.745 μ T。

从变电站北侧围墙为起点至围墙外 50m 处的工频电场强度为 806.2V/m~2420.2V/m，工频磁感应强度为 0.421 μ T~0.745 μ T。

由类比监测结果分析，可以预计黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程运行在居民住宅等建筑物处产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

(2) 500kV 线路

500kV 线路产生工频电场、工频磁场预测评价采用类比分析及理论预测计算方法。

① 类比分析

根据 500kV 线路类比监测结果分析，类比 500kV 单回线路导线对地高度为 14.2m、500kV 同塔双回线路导线对地高度为 18.0m（异相排列）时，在边导线 5m 处产生的工频电场强度有超过 4000V/m 控制限值，但均低于 10kV/m 控制限值；500kV 同塔双回线路导线对地高度为 18.9m（逆相排列）时，工频电场强度最大值小于 4000V/m 控制限值；3 条 500kV 线路运行产生的工频磁感应强度均小于 100 μ T 控制限值。

根据类比监测结果分析，提高 500kV 线路导线对地高度可以有效地降低地面工频电场强度、工频磁感应强度。

② 预测分析

● 通过模式预测分析，500kV 同塔双回线路、500kV 单回线路产生的工频磁感应强度均小于 100 μ T 控制限值。

● 500kV 同塔双回线路采用异相排列，线路经过耕地等区域时，导线对地高度为 12m，500kV 线路运行产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值。

500kV 同塔双回线路采用逆相排列，线路经过耕地等区域时，导线对地高度为 11m，500kV 线路运行产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值。

500kV 单回线路经过耕地等区域时，导线对地高度为 11m，500kV 线路运行产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m 控制限值。

● 500kV 同塔双回线路经过居民区或邻近民房等建筑物，最大弧垂处导线对地高度 14m，在线路边导线外 5m 处的工频电场强度均有大于 4000V/m 区域，需要采取提高导线对地高度措施：

当导线采用异相排列，导线对地高度为 21.5m。

当导线采用逆相排列，导线对地高度为 18.5m。

● 本工程 500kV 线路跨越房屋时，采取措施：

导线采用逆相序排列方式、导线对地高度不小于 21m。

导线采用异相序排列方式、导线对地高度不小于 27.5m。

●根据 500kV 线路产生的工频电场强度预测结果分析, 500kV 同塔双回线路采用逆相序排列方式产生的工频电场强度最小, 因此, 设计时导线尽量采用逆相排序方式, 最大值最大值可有效地降低地面工频电场强度。

10.6.2 声环境影响评价结论

徐州 220kV 黄集开关站升压 500kV 变电站工程投运后各监测点处厂界环境噪声排放贡献值昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 夜间除南侧靠近主变部分区域外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 超标量 0.8dB(A)~1.4dB(A), 超标原因是由于主变压器运行噪声所致。

500kV 黄集变电站运行产生噪声贡献值与环境保护目标现状值叠加后, 站址周围环境敏感点处声环境质量预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

500kV 任庄变电站间隔扩建及 500kV 三堡变电站间隔扩建工程不新增设备声源, 变电站间隔扩建工程投运后对周围声环境没有影响。

500kV 线路运行产生噪声对沿线周围环境保护目标声环境质量影响满足 1 类、4a 类标准。

10.6.3 水环境影响评价结论

220kV 黄集开关站升压 500kV 工程、500kV 任庄变电站间隔扩建及 500kV 三堡变电站间隔扩建工程已设置了地埋式污水处理装置, 变电站内的废水主要来源于值班人员及检修人员间断产生的生活污水。这些间断排放的少量生活污水经地埋式污水设施处理后定期清理, 不外排。

黄集 220kV 开关站升压 500kV 工程新增部分运行人员, 新增生活污水产生量, 现有污水处理设施能够满足本期新增生活污水处理量。

500kV 任庄变电站间隔扩建及 500kV 三堡变电站间隔扩建工程不新增运行人员, 不新增生活污水产生量, 本期两个变电站间隔扩建工程对周围水体没有影响。

10.6.4 生态环境影响评价结论

徐州 500kV 黄集输变电工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施，对站址及线路沿线周围生态环境没有影响。

10.7 达标排放稳定性

根据类比监测结果分析，徐州 500kV 黄集输变电工程运行在居民住宅等建筑物处的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

根据徐州 220kV 黄集开关站升压 500kV 变电站扩建工程厂界环境噪声排放预测结果，500kV 黄集变电站的厂界环境噪声排放昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，夜间有部分区域超过 2 类标准；黄集 500kV 变电站噪声贡献值与站址周围环境保护目标现状值叠加后噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；任庄 500kV 变电站间隔扩建工程、三堡 500kV 变电站间隔扩建工程运行产生噪声对周围声环境没有影响。

本工程 500kV 线路运行产生噪声对周围环境保护目标的影响满足 1 类、4a 类标准。

10.8 公众参与接受性

本工程公众参与采取了工程建设信息及环境保护信息在网站上公示、发放公众参与调查表等方式。

本次公众参与调查在变电站站址及 500kV 线路经过的部分区域进行，分发了 132 份公众参与调查表（其中有 19 份团体调查表），回收 132 份，回收率为 100%。

本次调查对象涉及到各类职业，文化程度也不尽相同，基本反映了当地居民的职业和文化构成，具有较好的代表性。

根据现场公参调查结果及电话回访，团体对本工程的建设有 94.7%持支持态度，有 5.3%持不支持意见（1 个团体代表）；参加公众参与调查的个人对本工程的建设持支持意见占 99.1%，持不支持意见占 0.9%（1 个居民代表）。

10.9 总结论与建议

10.9.1 总结论

（1）徐州 500kV 黄集输变电工程是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年、2013 年修正）中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以

上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 徐州 220kV 黄集开关站升压 500kV 变电站工程已得到铜山区规划局、铜山区国土资源局的原则同意，新建 500kV 线路已取得徐州市铜山区规划局的原则同意，符合徐州铜山区城市发展规划；徐州 500kV 黄集输变电工程已列入江苏省“十三五”电网发展规划中的建设项目，符合江苏省“十三五”电网发展规划。

(3) 根据电磁环境、声环境现状监测结果分析，徐州 500kV 黄集输变电工程周围的电磁环境、声环境满足相应评价标准。

(4) 根据预测结果分析，本工程运行在居民住宅等建筑物处产生工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

本期黄集 220kV 开关站升压 500kV 变电站工程运行产生的厂界环境噪声排放昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，夜间南侧靠近主变部分区域超过 2 类标准；变电站运行噪声对站址周围环境保护目标处的声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能标准；本工程 500kV 线路运行产生噪声对周围环境保护目标的影响满足相应声功能区标准；黄集 500kV 变电站（全站设备投运后）环境噪声超标区域设置噪声控制区，具体在变电站南侧围墙向外长约 138m、宽约 23m，西侧围墙向外长约 149m、宽约 29m 的区域设置噪声防护控制范围，在该区域不规划安排建设医院、学校、居民住宅等建筑。

(5) 本次公众参与在项目涉及地区共分发了 132 份公众参与调查表（其中有 19 份团体调查表）。团体对本工程的建设有 94.7%持支持态度，有 5.3%持不支持意见（1 个团体代表）；参加公众参与调查的个人对本工程的建设持支持意见占 99.1%，持不支持意见占 0.9%（1 个居民代表）。

综上所述，徐州 500kV 黄集输变电工程符合国家产业政策、当地发展规划及电网发展规划，在落实本次环境影响报告书中规定的各项环境保护措施，本工程运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准，从环境保护的角度来看，本期徐州 500kV 黄集输变电工程建设是可行的。

10.9.2 建议

落实本报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

(1) 建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施

的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。

（2）加强对变电站附近居民加强输变电工程的安全、环保意识宣传工作。