

茅山-斗山 500kV 线路改造工程

环境影响报告书

(简本)

建设单位：国网江苏省电力有限公司

环评单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2018 年 9 月

目 录

1	前言	1
1.1	工程建设必要性和项目概况	1
1.2	建设项目特点	2
1.3	关注的主要环境问题	2
1.4	环境影响报告书的主要结论	2
2	总则	4
2.1	编制依据	4
2.2	评价因子与评价标准	6
2.3	评价工作等级	7
2.4	评价范围	8
2.5	环境保护目标	8
2.6	评价重点	9
3	工程概况与工程分析	10
3.1	工程概况	10
3.2	与政策法规等相符性分析	22
3.3	环境影响因素识别	23
3.4	生态影响途径分析	25
3.5	可研环境保护措施	26
4	环境现状调查与评价	28
4.1	区域概况	28
4.2	自然环境	28
4.3	电磁环境	30
4.4	声环境	30
4.5	生态环境	30
5	施工期环境影响评价	32
5.1	生态影响预测与评价	32
5.2	声环境影响分析	36
5.3	施工扬尘分析	36

5.4	固体废物环境影响分析.....	37
5.5	污水排放分析.....	37
6	运行期环境影响评价	38
6.1	电磁环境影响预测与评价.....	38
6.2	声环境影响预测与评价.....	38
7	环境保护措施及其经济、技术论证	39
7.1	污染控制措施分析.....	39
7.2	环保措施的可行性分析.....	41
7.3	环境保护措施.....	42
7.4	环保投资估算.....	42
8	环境管理与监测计划	44
8.1	环境管理.....	44
8.2	环境监测.....	46
9	评价结论与建议	48
9.1	项目概况.....	48
9.2	环境现状与主要环境问题.....	48
9.3	环境影响预测与评价结论.....	49
9.4	达标排放稳定性.....	50
9.5	法规政策及相关规划相符性.....	50
9.6	环保措施可靠性和合理性.....	51
9.7	总结论.....	53

1 前言

1.1 工程建设必要性和项目概况

1.1.1 工程建设必要性

江苏电网是华东电网的重要组成部分，目前已建成 3 座 1000kV 特高压变电站，通过泰州—南京—淮南 2 回 1000kV 线路与安徽电网相联，通过苏州特高压站与上海电网相联；500kV 电网形成“六纵五横”主干网架，通过 10 回 500kV 线路分别与上海、浙江、安徽电网相联，3 回 500kV 线路与山西阳城电厂相联；通过 1 回±500kV、1 回±800kV 直流线路分别与华中电网、西南电网相联。2017 年江苏省全社会用电量和全社会最高用电负荷分别为 5808 亿 kWh 和 103330MW，同比分别增长 6.39%和 9.95%。

苏州无锡电网是江苏电网重要的负荷中心。2017 年，苏州无锡电网全社会用电量和全社会最大负荷合计分别为 2190 亿 kWh 和 38520MW，同比分别增长 8.36%和 10.48%，装机总容量为 32325MW。规划预计 2020 年苏州无锡电网全社会最大负荷共计 47000MW，苏州无锡电网区内电源自平衡后，仍存在电力缺额 21135MW，考虑泰兴—斗山 500kV 通道北电南送、苏州特高压降压、锦屏直流及与上海电力交换后仍存在电力缺额 11067MW，需要通过 3 条西电东送输电通道送入电力。

西电东送中通道廻峰山—西津渡—茅山 / 武南—斗山 500kV 通道上有 2 座接入 500kV 电压等级电厂，西津渡 500kV 开关站现接有句容电厂 2×1000MW 机组，“十三五”期间规划扩建句容电厂 2×1000MW 机组；茅山 500kV 变电站现接有谏壁电厂 2×1000MW 机组，该通道接入装机容量共计 6000MW，所发电力主要通过西津渡—茅山 / 武南—斗山 500kV 通道送出。

西电东送中通道中的茅山 / 武南—斗山 500kV 线路由茅斗 5265 线、茅武 5648 线、斗南 5266 线组成，其中茅武 5648 线和斗南 5266 线在武南变出串运行。除茅山变出口处 27.7km 为截面 4×630mm² 导线外，其余均为截面 4×400mm² 导线。随着苏州无锡电网负荷的不断增长和接入 500kV 中通道机组容量的增加，茅山 / 武南—斗山通道输送潮流 2020 年将达到 3116MW，超过通道输电能力，不能满足 N-1 要求。

因此，为满足江苏电网“西电东送”电力输送要求，扩大西电东送通道能力，满足华电句容、谏壁电厂等电源电力送出需求，提高供电可靠性，实施茅山-斗山 500kV 线路改造工程是必要的。

1.1.2 项目概况

本工程分为茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）、茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）和晋陵—武南 500kV 线路改造工程 3 个子工程：

（1）茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）：线路路径总长约 26.3km，其中新建双回线路路径长约 0.3km，利用原有双回线路更换导线路径长约 26km。新建段导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，更换导线采用采用 4×JNRLH60/LB1A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

（2）茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）：线路路径总长约 46.5km，其中新建线路路径长约 33.5km（同塔双回路架设路径长约 31.5km，500/220kV 混压四回设计双回路架设路径长约 2km），利用原有双回线路更换导线路径长约 13km。新建段导线采用 4×JL/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线；更换导线采用 4×JNRLH60/LB1A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

（3）晋陵—武南 500kV 线路改造工程：新建线路路径长约 2.5km，单回路架设。导线采用 4×JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线。

本工程计划于 2020 年建成投运，工程总投资 41384 万元（动态），其中环保投资 415 万元。

1.2 建设项目特点

- （1）本工程为 500kV 电压等级、改扩建类输电线路工程，不涉及变电站工程。
- （2）本工程主要利用原有线路通道进行改造，新开辟输电线路走廊较短。
- （3）工程运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场和噪声。运行期无大气污染物、水污染物和固体废物产生。
- （4）项目位于苏南地区，沿线环境敏感目标较多，且涉及《江苏省生态红线区域保护规划》划定的省级生态红线区。

1.3 关注的主要环境问题

本工程环境影响评价关注的主要环境问题为：

- （1）施工期生态环境影响、噪声影响等；
- （2）运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

1.4 环境影响报告书的主要结论

(1) 为满足江苏电网“西电东送”电力输送要求，扩大西电东送通道能力，满足华电句容、谏壁电厂等电源电力送出需求，提高供电可靠性，实施茅山-斗山 500kV 线路改造工程是必要的。

(2) 工程建设符合城市发展、土地利用规划、常州“十三五”电网发展规划、无锡“十三五”电网发展规划，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》，也符合《产业结构调整指导目录（2011 年版）》（2016 年修正）要求。

(3) 本工程线路路径不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，工程穿越马镇河流重要湿地，工程建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》以及环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）要求。

(4) 线路沿线环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度、声环境现状监测结果均满足相关环保标准要求。

(5) 根据预测计算与类比分析结果，本工程投运后，输电线路评价范围内各环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求；线路经过耕地、园地等场所工频电场强度可满足 10kV/m 控制限值要求。工程投运后，输电线路评价范围内环境敏感目标处声环境质量能够满足相应声功能区标准要求。

(6) 本工程在加强生态保护和管理措施后，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。

从环境影响角度分析，茅山-斗山 500kV 线路改造工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修正版), 2016 年 9 月 1 日起施行
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修订版), 2018 年 1 月 1 日起施行
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(修订版), 2016 年 1 月 1 日起施行; 2017 年 6 月 27 日十二届全国人大常委会第二十八次会议修改, 2018 年 1 月 1 日起施行
- (5) 《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
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(修正版), 2016 年 11 月 7 日起施行
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》(修正版), 2017 年 10 月 1 日施行

2.1.2 部委规章文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(修订版), 生态环境部 1 号令, 2018 年 4 月 28 日施行
- (2) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2016 年修正), 国家发改委第 36 号令, 2016 年 3 月 25 日公布, 自公布之日起 30 日后施行
- (3) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》, 环办[2012]134 号, 2012 年 10 月 31 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》, 环办[2012]131 号, 2012 年 10 月
- (5) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环境保护部, 环环评[2016]150 号

2.1.3 地方相关法规文件

- (1) 《江苏省环境保护条例》(1997 年修正版), 1997 年 7 月 31 日起施行
- (2) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于停止执行<江苏省环境保护条例>第四十四条处罚权限规定的决定》, 2005 年 1 月 1 日起施行

- (3) 《江苏省水土保持条例》(2017 年修正版), 2017 年 7 月 1 日起施行
- (4) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2017 年修正版), 2017 年 7 月 1 日起施行
- (5) 《江苏省环境噪声污染防治条例》(修正版), 2018 年 5 月 1 日施行;
- (6) 《江苏省大气污染防治条例》, 2015 年 3 月 1 日起施行
- (7) 《关于进一步做好建设项目环境保护管理的意见》, 苏环管[2005]35 号, 2005 年 2 月 11 日起施行
- (8) 《江苏省建设项目环境保护管理规范》, 苏环管[2002]46 号文, 2002 年 5 月 27 日起施行
- (9) 《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》, 苏政发[2013]113 号, 2013 年 8 月 30 日起施行
- (10) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》, 苏政发[2018]74 号, 2018 年 6 月 9 日
- (11) 《关于做好省级生态保护红线相关校核工作的函》, 苏环函〔2018〕151 号, 2018 年 6 月 27 日

2.1.4 相关导则与标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (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/T2.3-1993)
- (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) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- (9) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

2.1.5 工程资料

- (1) 《关于委托开展茅山-斗山 500kV 线路改造工程环境影响评价工作的函》(原国网江苏省电力公司, 2017 年 9 月)。

(2)《茅山-斗山 500kV 线路改造工程可行性研究报告(收口版)》(国网北京经济技术研究院, 2017 年 8 月)。

(3)《茅山-斗山 500kV 线路改造工程补充可行性研究报告(收口版)》(国网北京经济技术研究院, 中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司, 2018 年 7 月)。

(4)《国网北京经济技术研究院关于江苏茅山-斗山 500kV 线路改造工程可行性研究报告的复核评审意见》(经研咨[2018]369 号)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据本项目的特点以及区域环境状况,分析工程项目对周边自然环境、生态环境等可能产生的影响。

本工程施工期产生的影响因子主要有施工噪声、施工扬尘、施工固体废物、施工废水、施工人员生活污水以及对周围生态环境的影响;运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场、噪声,见表 2.2-1。

经过筛选分析,本工程评价因子为运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及施工期产生的施工噪声、生态等,具体见表 2.2-2。

表 2.2-1 主要污染因子识别

环境识别	施工期	运行期
电磁环境	/	工频电场、工频磁场
声环境	施工噪声	电晕噪声
水环境	施工废水、施工人员生活污水	/
环境空气	施工扬尘	/
固体废物	施工人员生活垃圾、废旧导线、塔材等	/
生态环境	土地占用、水土流失、生物量损失	

表 2.2-2 评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)

2.2.2 评价标准

(1) 电磁环境标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中公众曝露限值,即工频电场强度限值:4000V/m;工频磁感应强度限值:100 μ T。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度(地面 1.5m 高度处)限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

(2) 声环境标准

输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时,声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准;经过居住、商业、工业混杂区域时,声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准;经过工业生产等区域时,声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准;交通干线两侧执行 4 类标准,其中高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干道、城市次干道、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域执行 4a 类标准,铁路干线两侧区域执行 4b 类标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定。具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 本工程声环境评价标准一览表

标准号	标准名称	标准分级	执行期	标准限值 dB(A)	
				昼间	夜间
GB3096-2008	《声环境质量标准》	1 类	运行期	55	45
		2 类	运行期	60	50
		3 类	运行期	65	55
		4a 类	运行期	70	55
		4b 类	运行期	70	60
GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/	施工期	70	55

2.3 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)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),确定本次评价工作等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

本工程为 500kV 电压等级交流输电线路工程，输电线路为架空线路、且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》（HJ24-2014）中表 2，本次环评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

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本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、3 类、4a/4b 类地区，项目建设前后环境敏感目标处的噪声级增加量不大于 3dB(A)，且受噪声影响的人口数量变化不大。因此，按较高的评价等级划分，本次的声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价工作等级

本工程为改扩建工程，新增占地面积约 17.39hm²（<2km²），新建线路路径长约 34.3km（小于 50km），影响区域不涉及特殊生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，本工程生态环境影响评价工作等级应为三级。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）表 3，本工程 500kV 电磁环境影响评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程声环境影响评价范围为输电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

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014），本工程生态环境影响评价范围为：

涉及生态敏感区（本工程指马镇河流重要湿地）的输电线路段：输电线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

不涉及生态敏感区的输电线路段：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 环境保护目标

通过现场踏勘，本工程 500kV 输电线路评价范围内的电磁环境和声环境敏感目标共约 112 处，主要为村庄民房。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划（苏政发[2018]74 号）》，本工程 500kV 输电线路评价范围内不涉及国家级生态红线区。对照《江苏省生态红线区域保护规划（苏政发[2013]113 号）》，本工程 500kV 输电线路评价范围内共有 1 处省级生态红线区，即马镇河流重要湿地。根据苏环函〔2018〕151 号文的精神，即“已纳入《江苏省国家级生态保护红线规划》的区域按国家级生态保护红线管理规定和办法进行管理，其余省级生态保护红线区域按照相应区域类型的原二级管控要求和相关法律法规进行管理”，马镇河流重要湿地未纳入《江苏省国家级生态保护红线规划》，因此该湿地按照二级管控要求和相关法律法规进行管理。本工程线路穿越马镇河流重要湿地，不属于二级管控区法律禁止的项目。

2.6 评价重点

根据本工程施工期及运行期环境影响特性，明确环境影响评价重点为：工程分析、电磁环境影响预测、声环境影响预测、施工期生态环境影响评价及对策建议、运行期环境保护对策建议。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

茅山-斗山 500kV 线路改造工程工程特性见表 3.1-1。

表 3.1-1 茅山-斗山 500kV 线路改造工程一览表

工程名称	茅山-斗山 500kV 线路改造工程		
建设及营运管理单位	国网江苏省电力有限公司		
工程可研设计单位	国网北京经济技术研究院、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司		
电压等级	500kV		
建设性质	改扩建		
建设地点	线路途径常州市、无锡市（见图 3.1-1）		
子工程名称	茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）	茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）	晋陵—武南 500kV 线路改造工程
建设规模	线路路径总长约 26.3km，其中新建双回线路路径长约 0.3km，利用原有双回线路更换导线路径长约 26km	线路路径总长约 46.5km，其中新建线路路径长约 33.5km（同塔双回路架设路径长约 31.5km，500/220kV 混压四回设计双回路架设路径长约 2km），利用原有双回线路更换导线路径长约 13km	新建线路路径长约 2.5km，单回路架设
导线	新建段导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，更换导线采用 4×JNRLH60/LB1A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线	新建段导线采用 4×JL/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线；更换导线采用 4×JNRLH60/LB1A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线	导线采用 4×JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线
输送功率	改造后输送功率 3116MW，输送电流正常运行时 1894A/相，N-1 时 3787A/相		
杆塔	共新建杆塔 125 基		
拆除工程	拆除线路路径长约 90.4km，共拆除 166 基杆塔		
占地面积	建设区总占地面积为 17.39hm ² ，其中塔基永久占地 3.07hm ² ，临时占地 14.32hm ²		
投资额	41384 万元（动态）		
预期开工时间	2020 年 8 月		
预期投运时间	2020 年 12 月		



图 3.1-1 项目所在区域地理位置图

3.1.2 现有线路情况

本项目涉及的现有线路有茅山—斗山 500kV 线路（2 回）和晋陵—武南 500kV 线路（1 回），其中茅山—斗山 500kV 线路中 1 回线路经过 500kV 武南变。

茅山—斗山 500kV 线路 2 回线路中经过 500kV 武南变的 1 回调度名称为 500kV 茅武 5648 线（茅山—武南 500kV 线路）、500kV 斗南 5266 线（武南—斗山 500kV 线路），另 1 回调度名称为 500kV 茅斗 5265 线；晋陵—武南 500kV 线路名称为 500kV 陵武 5288 线。

现有线路各段的线路概况见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有各段的线路概况

序号	线路区段	线路概况
1	茅山—A 点（茅斗 #77）	茅斗 5265 线和茅武 5648 线同塔双回架设，导线为 4×LGJ-630/45，一根地线为 OPGW，一根地线为 JLB40-150。线路长度约 27km
2	A 点（茅斗#77）—C 点（茅斗#131）	茅斗 5265 单回路线，导线为 4×LGJ-400/35，一根地线为 OPGW，一根地线为 JLB40-150。线路长度约 19km
3	C 点（茅斗#131）—D 点（茅斗#168）	茅斗 5265 单回路线，导线为 4×LGJ-400/35，两根地线均为 LHBj-95/55。线路长度约 13km
4	D 点（茅斗#168）—E 点（茅斗#194）	茅斗 5265 和斗南 5266 线同塔双回架设，导线为 4×LGJ-400/35，两根地线均为 LHBj-95/55。线路长度约 10.3km
5	E 点（茅斗#194）—F 点（茅斗#231）	茅斗 5265 单回路线，导线为 4×LGJ-400/35，两根地线均为 LHBj-95/55。线路长度约 15km
6	F 点（茅斗#231）—斗山变	茅斗 5265 和斗南 5266 线同塔双回架设，导线为 4×LGJ-400/35，两根地线均为 LHBj-95/55。线路长度约 4.0km
7	晋陵变—K 点（陵武 #55）	双回架设线路，单回陵武 5288 线运行，导线为 4×LGJ-630/45，两根地线均为 JLB40-150，线路长度约 22km
8	A 点（茅武#77）—M 点（茅武#78）	单回茅武 5648 线，导线为 4×LGJ-400/35，地线为 JLB40-150，线路长度约 0.2km
9	M 点（茅武#78/陵武 #55+1）—武南变	茅武/陵武同塔架设，导线为 4×LGJ-400/35，地线为 LXGJ-80，线路长度约 26.2km
10	武南变—D 点（斗南 #76）	茅斗 5266 单回路线，导线为 4×LGJ-400/35。武南变—#93 段地线为 PGW/LHBj-95/55。#93—#76 段地线两根均为 LHBj-95/55。武南变—D 点（斗南#76）线路长度约 13km
11	E 点（斗南#50）—F 点（斗南#11）	斗南 5266 单回路线，导线为 4×LGJ-400/35，两根地线均为 LXGJ-80。线路长度约 15.3km

3.1.3 本期工程路径方案

3.1.3.1 茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）

（1）改造方案

该段原有线路已建设运行 25 年，现位于常州城区和规划区，已不具备新开僻线路通道条件，建设单位组织建设、运行、设计、施工单位进行论证，并和当地政府充分沟通协商后，确定采用原址改造、更换导线的建设方案。

（2）线路路径

线路从茅山—斗山 500kV 线路#77 塔起，在原#78 塔位附近新建转角塔接至原#79 塔，同时自新建转角塔起更换原线路导线至武南 500kV 变电站站内南侧母线架构，形成茅山—斗山 500kV 线路（武南段）。

茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）线路路径总长约 26.3km，其中新建双回线路路径长约 0.3km，利用原有双回线路更换导线路径长约 26km。

另对线路跨江宜高速公路和常合高速公路处进行“三跨”改造，并对更换增容导线对地距离不足进行局部升高改造。

①线路重要跨越改造

线路利用陵武、茅斗线部分老塔换线，线路跨越江宜高速、常合高速。原线路均不是独立耐张段跨越，本次考虑按独立耐张段跨越改造老线路。

②更换增容导线对地距离不足升高改造

本段线路原设计部分线路档对地距离裕度较小，更换为增容导线后，弧垂与原导线相比增加 0.1~0.7m，导致部分线路对地距离不足，本次考虑进行局部升高改造。

3.1.3.2 茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）

（1）路径选取原则

①“沿河、沿路、沿线”选线

本工程在路径选择中贯彻执行江苏省电力公司“沿河、沿路、沿线”选线的理念，在不增加拆迁量的前提下尽可能归并通道，提高土地的利用效率。

本工程线路路径 85%沿改造前老路径走线，仅在江阴为避让徐霞客旅游度假区局部新辟通道。

②与地方规划相协调

本线路所经地区靠近城区，人口密集，经济发达，沿线开发区、乡镇企业、观

赏苗圃、种植园、虾蟹养殖塘、旅游景点众多，选线时应予以避让。

③其它原则

避让集镇、民房、小工厂、当地规划设施，考虑与 110kV 及以上电压等级电力线路的交叉跨越条件；合理利用已预留的线路通道，归并线路走廊；此外，根据近期 500kV 线路工程建设经验，房屋拆迁过程中政策处理难度较大，因此路径选择时应尽量少拆迁民房。

因此茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）除江阴境内徐霞客段约 7km 路径根据地方规划要求新辟通道外，其余全线 85%路径均沿老通道走线，路径方案唯一。

（2）线路路径

线路自武南 500kV 变电站向北出线，沿原 500kV 斗南 5266 线现状通道，向东北方向先后跨越同期拟建的晋陵—武南 500kV 线路、武南路，连续右转向东南方向，跨过 220kV 南洛线、武南路，经正光村，在上家村跨越 S232 省道，转向东北方向前行，经史家头、武南路与 X203 县道交叉口，至西光湾跨越 G312 国道，然后在东珊附近跨越京杭运河、沪宁铁路、沪宁城际高铁；从横玉路向前利用现状茅斗线通道更换导线，向东沿无锡市唐平路绿化带前行，在西村跨越 G42 沪蓉高速公路，穿越惠山工业园区，跨过惠澄大道、新长铁路、S229 省道，继续向东跨过惠山大道后左转，跨越京沪铁路后沿铁路北侧向东；前行跨越 G2 高速公路至荡南村北侧，再左转至百丈村，该段绕开徐霞客镇，与戴圻—璜南 220kV 线路混压同塔四回路架设；从百丈村右转向东，利用茅斗 / 斗南线更换导线，前行至斗山 500kV 变电站。

茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）线路路径总长约 46.5km，其中新建线路路径长约 33.5km（同塔双回路架设路径长约 31.5km，500/220kV 混压四回设计双回路架设路径长约 2km），利用原有双回线路更换导线路径长约 13km。

3.1.3.3 晋陵—武南 500kV 线路改造工程

线路从晋陵—武南#55+1 塔处起，新建单回线路向西南钻越原茅山—武南 500kV 线路，再与原茅山—斗山 500kV 线#78 塔附近新建转角塔相接，继续利用该线路前行至#131 塔，随后新建线路接入武南 500kV 变电站，形成晋陵—武南 500kV 线路。

晋陵—武南 500kV 线路改造工程新建线路路径长约 2.5km，单回路架设。

3.1.4 导地线选型

（1）茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）

新建段导线采用 $4 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线，更换导线采用采用 $4 \times \text{JNRLH60/LB1A-400/35}$ 铝包钢芯耐热铝合金绞线，子导线分裂间距为 500mm。

地线采用 2 根 OPGW-150 光缆。

(2) 茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）

新建段导线采用 $4 \times \text{JL/LHA1-465/210}$ 铝合金芯铝绞线，更换导线采用 $4 \times \text{JNRLH60/LB1A-400/35}$ 铝包钢芯耐热铝合金绞线，子导线分裂间距为 500mm。

地线采用 2 根 OPGW-150 光缆。

(3) 晋陵—武南 500kV 线路改造工程

单回线路导线采用 $4 \times \text{JL/G1A-400/50}$ 钢芯铝绞线，子导线分裂间距为 500mm。

地线采用 2 根 OPGW-150 光缆。

3.1.5 导线换位及相序

(1) 导线换位

本期工程建成后，形成茅山—斗山 500kV 线路长约 102.8km，其中茅山—武南段线路长约 56.3km，武南—斗山段线路长约 46.5km。本工程拟在武南变侧进行导线换位。

(2) 相序

本工程推荐双回线路导线采用逆相序排列。

3.1.6 杆塔和基础

本工程共新建杆塔 125 基，拟采用板式基础、灌注桩基础。

(1) 茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）共新建杆塔 14 基，采用自立式角钢塔，其中重要跨越改造新建杆塔 4 基，为耐张塔；对地距离不足升高改造新建杆塔 10 基，为直线塔。

(2) 茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）共新建杆塔 104 基，均为角钢塔，其中耐张塔 33 基。

(3) 晋陵—武南 500kV 线路改造工程共新建杆塔 7 基，均为角钢塔。

3.1.7 重要交叉跨越

本工程输电线路沿线将与河流、公路、电力线等发生多次交叉跨越。跨越时，本工程将严格按照有关设计规程规范要求留出足够净空距离，以满足被跨越设施的正常运行及安全防护距离要求。

3.1.8 工程占地及物料、资源等消耗

3.1.8.1 工程占地

本工程建设区占地包括永久占地和临时占地,永久占地主要为输电线路塔基永久占地,临时占地包括塔基施工场地、牵张场(含拆除导线临时堆放场地)及跨越施工场地、施工道路区、拆除杆塔区等。

塔基区:杆塔永久占地面积按(根开+1m)×(根开+1m)计算,单塔塔基临时施工场地按塔基永久占地外围5m范围核计。则本项目新建塔基永久占地约30659m²,塔基临时施工占地22380m²。

牵张场区:按每7km设置1处牵张场、每处占地面积约为2000m²计,则本工程共约设置13处牵张场,牵张场区总占地26000m²。

跨越场区:据统计,本工程共需设置71处跨越场,平均每处占地400m²计,则跨越场区总占地28400m²。

拆除杆塔区:本工程需要拆除500kV杆塔166基。根据类似工程的经验,500kV每基塔按400m²计,则拆除杆塔区总占地66400m²。

本工程建设区总占地面积为17.39hm²,其中塔基永久占地3.07hm²,临时占地14.32hm²。

3.1.8.2 土石方量

本工程土石方平衡的原则:施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及废弃方最终平衡。土石方中不包括工程建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。

本工程挖方2.72万m³(其中表土剥离0.48万m³,基础土方1.80万m³,钻渣0.44万m³),填方2.72万m³(全部回填),无外借土方和外弃土方。

3.1.8.3 物料、资源消耗

本工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、砂料、石料等,主要通过市场采购解决,由有资质的专供企业提供。

工程施工过程中用电根据周边设施情况安排,周围已有用电用户区,可按照安全用电规定引接用于施工用电。

线路工程每个塔基施工用水量较少,施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案,塔基附近有水源的,可就近接取水管引用。如塔基附近无任何水源,则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水需要。

3.1.9 拆旧工程量

本工程需拆除部分老线路，拆除线路路径长约 90.4km，共拆除 166 基杆塔。

表 3.1-3 本工程拆旧工程量

序号	子工程名称	拆除线路路径长度 (km)	拆除杆塔数量 (基)	备注
1	晋陵—武南 500kV 线路改造工程	1.5	2	
2	茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）	26.0	14	
3	茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）	62.9	150	
	小计	90.4	166	

3.1.10 施工工艺和方法

3.1.10.1 拆除线路施工方法

本工程需拆除部分现有线路和杆塔，同时还需拆除原有导地线、附件等。

拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由专业单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度至 0.8m 以满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的少量建筑垃圾经破碎后，可填埋到附近低洼处，用于场地平整。跨越道路、河道段拆线需间歇封路，导、地线松落后要以最快速度用人力将导、地线开断，并将导、地线清除出公路、河道安全运行范围外。

原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤为：

①临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收。

②拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车。

③松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾。

④在地面开断导、地线。

⑤拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法，第三种为半倒。

整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员

进入，设专人巡视。

散吊方法：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

3.1.10.2 新建杆塔施工工艺方法

(1) 基础施工

①表土剥离

塔基施工临时占地区包括塔基区及其周边约 5m 范围，在塔基础开挖放坡前需先对其剥离表层土，剥离厚度约为 0.35m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中要做好表层土的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，预防水土流失。

剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖。

——灌注桩基础施工

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸入泥浆沉淀池，干化后就地整平。

——平板基坑开挖

土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

③余土弃渣堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地

面不足 10cm，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，因此将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

④混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（2）铁塔安装施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

（3）架线施工

线路架线（含更换导线和光缆）采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断出现，飞艇、动力伞、无人机和直升机放线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用。施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

杆塔组立及接地工程施工流程见图 3.1-2，架线施工流程见图 3.1-3。

3.1.10.3 施工组织

（1）施工进度

本工程计划于 2020 年 8 月开工，2020 年 12 月建成投产，总工期 4 个月。

(2) 人员安排

本工程在施工期各阶段,施工人员总数预计达 150 人次,在各施工点约为 15 人左右。

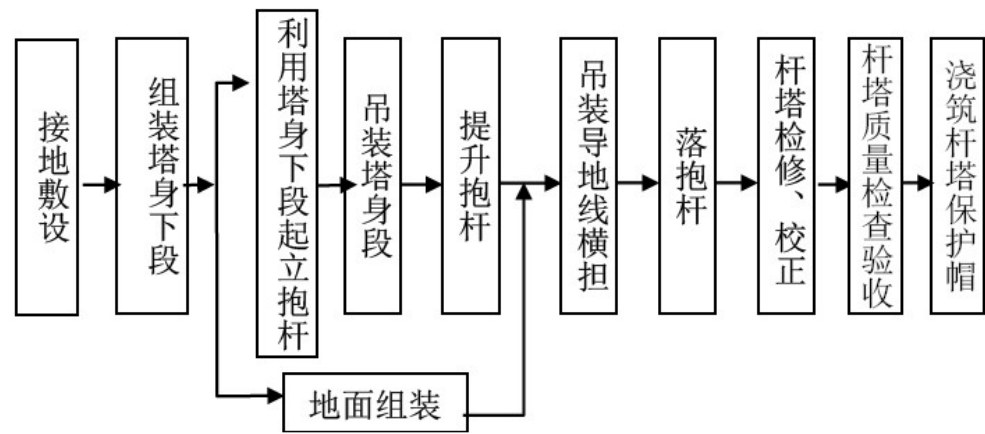


图 3.1-2 杆塔组立及接地工程施工流程

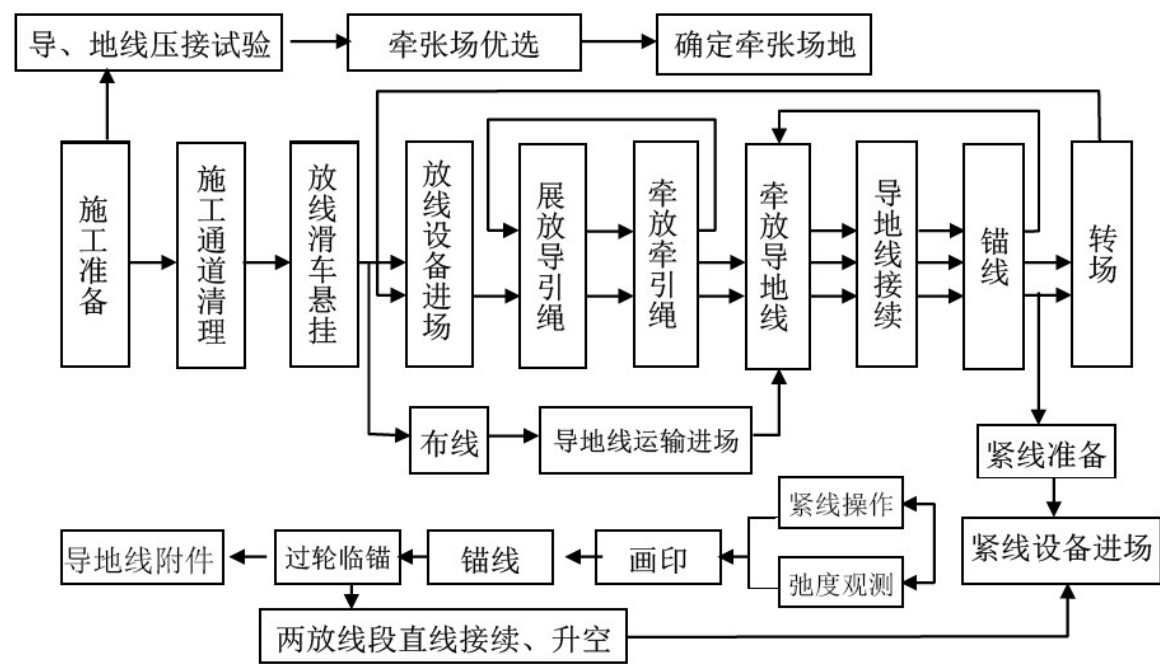


图 3.1-3 架线施工流程图

3.1.10.4 施工期临时过渡方案

施工期停电时间过长会对电网运行和句容等电厂送出造成严重影响,热稳定、暂态稳定矛盾突出,调度难以安排,根据现场情况,并结合线路远景方案,推荐在原茅斗#78 附近进行临时过渡改造。具体过渡改造方案如下:

茅武线由#77 号架设一档线和陵武#55 塔另一侧备用相搭接,在原茅斗#78 号做导地

线临时拉线，用于平衡#77 塔年受不平衡张力；茅斗线由#77 架设一档线至新立铁塔，同时将原陵武线由原#55+1 改接至新塔，将原茅斗线和原陵武线在新塔上搭接。

临时过渡方案共新建线路路径长度 1.1km，单回路架设。导线采用 4×JL/G1A-400/50 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 JLB40-150 铝包钢绞线。

两线路搭接后投运后可保证电厂送出通道。斗山变侧线路和武南变侧线路进行停电改造施工。线路按远景方案改造完成后，过渡期结束，线路由临时过渡改为永久方式，拆除临时过渡线路。

3.1.11 主要经济技术指标

本工程动态投资为 41384 万元，静态投资为 40577 万元。

3.1.12 已有工程情况

3.1.12.1 已有线路的历史演化过程

本项目所涉及的现有线路历史演化过程如下：

(1) 2005 年～2006 年期间，原江苏省电力公司开工建设了江苏电网 500kV 武北等输变电工程。该工程将 500kV 江都变—武南变 I、II 回线环入武北变，武北变已更名为晋陵变，形成晋陵—武南 500kV 的 2 回线路（即 500kV 晋武 I、II 回线）。

(2) 2010 年～2011 年期间，原江苏省电力公司开工建设了江苏 500kV 金坛（殷庄）升压输变电工程。该工程将 500kV 宁东南—武南北回线开断环入金坛（殷庄）变电站，金坛（殷庄）变电站已更名为茅山变，形成廻茅 5263 线、茅武 5648 线，开环线路均采用双回设计、单回架线。

(3) 2012 年～2013 年期间，原江苏省电力公司开工建设了 500kV 金坛（殷庄）升压输变电工程（备用线路）及江苏茅山变至武南变 500kV 单线改双线工程。工程将原 500kV 晋武 I 线开断，使 500kV 茅武 5648 线与 500kV 晋武 I 线进行搭接，利用原 500kV 晋武 I 线进入 500kV 武南变，通过 500kV 武南变改造，将原晋武 I 线和斗南 II 线接通，最终进入 500kV 斗山变，形成完整的 500kV 茅山至斗山 II 线。备用线路与原 500kV 斗南 I 线塔接，最终利用原 500kV 斗南 I 线进入 500kV 斗山变，形成完整的 500kV 茅山至斗山 I 线。

至此，本项目所涉及的现有线路均已形成，500kV 晋武 II 回线即 500kV 陵武 5288 线，500kV 茅山至斗山 II 线即 500kV 茅武 5648 线和 500kV 斗南 5266 线，500kV 茅山至斗山 I 线即 500kV 茅斗 5265 线。

3.1.12.2 已有线路的环保手续履行情况

500kV 江都变—武南变 I、II 回线路和 500kV 宁东南—武南北线路因建设时间早于 2003 年，未履行环保手续。后续其他工程的环保手续履行情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 已有线路相关工程的环保手续履行情况

序号	工程名称	环评情况		验收情况	
		环评报告名称	审批机关及审批时间	竣工环保验收报告名称	审批机关及审批时间
1	江苏电网 500kV 武北等输变电工程	江苏电网 500kV 武北等输变电工程环境影响报告书	原国家环境保护总局 2005.4.19	江苏电网 500kV 武北等输变电工程竣工环保验收调查报告	原国家环境保护总局 2006.12.12
2	江苏 500kV 金坛（殷庄）升压输变电工程	江苏 500kV 金坛（殷庄）升压输变电工程环境影响报告书	环境保护部 2008.7.10	江苏 500kV 金坛（殷庄）升压输变电工程竣工环保验收调查报告	环境保护部 2013.4.1
3	江苏茅山变至武南变 500kV 单线改双线路工程	江苏茅山变至武南变 500kV 单线改双线路工程环境影响报告书	江苏省环保厅 2012.5.17	江苏茅山变至武南变 500kV 单线改双线路等工程竣工环境保护验收调查报告	江苏省环保厅 2014.10.14
	500kV 迴峰山变至武南变 I 回线开断环入茅山变东开环线路（备用线路）	江苏 500kV 金坛（殷庄）升压输变电工程（备用线路部分）	江苏省环保厅 2013.12.29		

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 输电线路改造工程，属于 500kV 超高压输变电工程，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2016 年修正）中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电技术”鼓励类项目，符合国家产业政策。

3.2.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本工程中部分输电线路工程利用现有线路走廊，其与地方城市发展规划及土地利用规划是相符的；新建线路路径已尽量避开了乡镇企业、中小学校、村庄、规划居民区及居民密集地带，并得到了常州市规划局、无锡市规划局、江阴市规划局、江阴市国土资源局等地方规划部门的书面同意意见。因此，本工程与城市发展、土地利用规划相符。

3.2.3 与常州“十三五”电网发展规划、无锡“十三五”电网发展规划的相符性分析

根据《常州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》和《无锡“十三五”电网发展规划环境影响报告书》，茅山-斗山 500kV 线路改造工程均已列入常州市及无锡市“十三五”规划建设项目，因此本工程建设符合常州“十三五”电网发展规划、无锡“十三

五”电网发展规划。

3.2.4 与《江苏省国家级生态保护红线规划》的相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》，本工程 500kV 输电线路评价范围内不涉及国家级生态红线区，因此本工程与《江苏省国家级生态保护红线规划》是相符的。

3.2.5 与《江苏省生态红线区域保护规划》的相符性分析

对照《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程线路穿越省级生态红线区，即马镇河流重要湿地。根据苏环函〔2018〕151 号文的精神，该湿地按照二级管控要求和相关法律法规进行管理。本工程不属于管控区内法律禁止的项目。

建设单位通过采取严格的环境减缓措施，将项目对各生态环境保护目标的影响降低到较小程度，不会改变生态保护目标的主导生态功能，因此本工程与《江苏省生态红线区域保护规划》是相符的。

3.2.6 环境合理性

由于原线路已建成多年，线路状况较差，且穿越城区、开发区、居民区，全部利用原有线路杆塔换线实现增容改造实施难度非常大。因此，本工程采用部分利用现有输电线路走廊进行改造，部分将现有两条 500kV 单回线路走廊合并成一条新建的双回线路走廊的方案，能有效压缩、归并线路走廊，节约了线路走廊占地。

新建线路路径选线时避开了居民集中区及企业厂房，线下民房拆迁量较少，对居民影响较小。

工程建成后，对评价范围内环境敏感目标的影响能够满足相关标准限值要求。因此，本工程是环境合理性工程。

3.3 环境影响因素识别

根据本项目的特点以及区域环境状况，分析工程项目对周边自然环境、生态环境等可能产生的影响。

本工程施工期产生的影响因子主要有施工噪声、施工扬尘、施工固体废物、施工废水、施工人员生活污水以及对周围生态环境的影响；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场、噪声。

3.3.1 工艺流程分析

本工程为 500kV 输电线路工程，即将高压电流通过送电线路的导线送入下一级或同级变电站。输电线路工程的工程流程详见图 3.3-1。

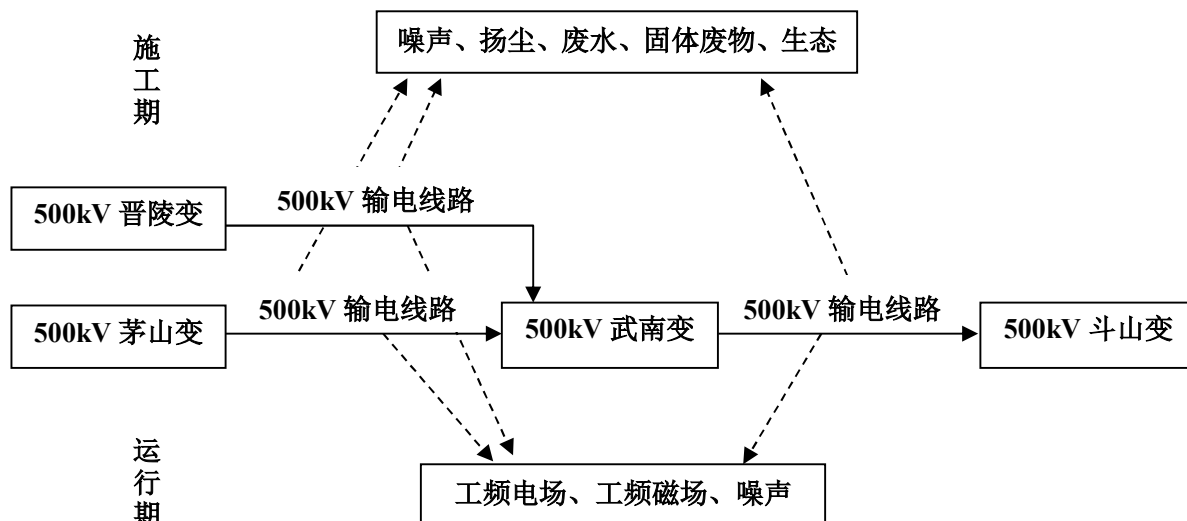


图 3.3-1 500kV 输电线路工程工艺流程与产污环节示意图

3.3.2 污染因子分析

本工程对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

3.3.2.1 施工期

施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

汽车运输，施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中拆除线路产生的废旧导线、塔材及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

（5）生态环境

施工期对生态环境的主要影响为土地占用。本工程对土地的占用主要表现为施工期的临时占地，包括牵张场等临时施工场地、施工临时道路。

3.3.2.2 运行期

运行期的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

500kV 输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

(2) 噪声

500kV 输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径

本工程施工期可能会使临时占地及周围植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几方面：

(1) 输电线路新建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。

(2) 新建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。

(3) 需要拆除的塔基大多位于农田区域，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。现有线路拆除段施工，拆除塔基处进行覆土后可恢复原有土地功能。

(4) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

(5) 施工期间, 干燥天气易产生少量扬尘, 可能会对附近农作物产生轻微影响。

3.4.2 运行期生态影响途径

工程建成运行后, 施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。项目运行期可能造成的生态影响主要为工程永久占地带来的影响。

运行期工程永久占地主要包括塔基占地。在局部范围内, 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, 另一方面在农田立塔后, 可能会给局部农业耕作带来不便, 对农作物生长产生影响。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 工程设计阶段

(1) 线路路径选择环境保护措施

新建输电线路路径选择阶段充分听取沿线政府、规划等相关部门的意见, 优化路径方案, 减少工程建设对环境的影响。

(2) 电磁环境保护措施

合理选择导线及导线相序排列方式, 减小电磁环境影响;

电磁环境敏感目标处的工频电场强度超过 4000V/m , 或工频磁感应强度超过 $100\mu\text{T}$ 时, 应采取有效的治理措施或拆迁安置;

架空输电线路下的耕地等场所电场强度超过 10kV/m 时, 需抬高线路架设高度; 线路与公路、电力线交叉跨越时, 严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

(3) 声环境保护措施

在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下, 尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

(4) 生态环境保护措施

杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型, 以减少对土地的占用。

3.5.2 施工期

(1) 环境空气保护措施

- ① 将弃土弃渣集中堆放, 拦挡和苫盖, 遇干燥天气时进行人工洒水。
- ② 材料的转运和使用过程中应合理装卸, 规范操作, 防止扬尘。
- ③ 对土、石料等可能产生扬尘的材料, 在运输时用防水布覆盖。

(2) 水环境保护措施

施工人员一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地已有的化粪池等处理设施进行处理，对周围地表水环境影响较小。

（3）声环境保护措施

邻近居民集中区施工时，应严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

（4）固体废物处理措施

拆除线路产生的废旧导线、塔材等，将送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。

施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，委托地方环卫部门及时清运。

输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（5）生态环境保护措施

①在选择牵张场地时，尽量选择交通条件较好的地点，以缩短施工道路的长度；

②导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过经济作物区时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于跨越架上，减少对青苗的损害；

③ 输电线路走廊内临时占地在施工结束后应恢复原有土地功能。

④ 塔基开挖应保留表层耕作土，土石方回填利用。

（6）其他环境保护措施

施工期间发现文物应及时上报、妥善处置。

3.5.3 运行期

在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。可采取分发宣传小册子等措施。

开展运行期电磁环境、声环境监测工作，如发现有居民住宅处超过环保标准，应采取有效的治理措施或拆迁安置。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程线路途经常州市和无锡市。

4.1.1 常州市

常州地处长江下游南岸，太湖流域水网平原，位于江苏省南部，长江三角洲中心地带，北携长江，南衔太湖，东望东海，与上海、南京、杭州皆等距相邻，扼江南地理要冲，与苏州、无锡联袂成片。北纬 $31^{\circ}09' \sim 32^{\circ}04'$ 、东经 $119^{\circ}08' \sim 120^{\circ}12'$ 。

4.1.2 无锡市

无锡位于北纬 $31^{\circ}07'$ 至 $32^{\circ}02'$ 、东经 $119^{\circ}31'$ 至 $120^{\circ}36'$ ，长江三角洲江湖间走廊部分，江苏东南部，沪宁铁路中段。东邻苏州，距上海 128km；南滨太湖，西南与浙江省交界；西接常州，距南京 183km；北临长江，与靖江市隔江相望。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 常州市

常州地貌类型属高沙平原，山丘平圩兼有。南为天目山余脉，西为茅山山脉，北为宁镇山脉尾部，中部和东部为宽广的平原、圩区。境内地势西南略高，东北略低，高低相差 2m 左右。

4.2.1.2 无锡市

无锡市境内以平原为主，星散分布着低山、残丘。南部为水网平原；北部为高沙平原；中部为低地辟成的水网圩田；西南部地势较高，为宜兴的低山和丘陵地区。无锡市地貌雏形，形成于中生年代印支期（距今约 1.8 亿年）的华夏系构造，它使无锡地区褶皱成陆。而燕山运动（距今约 1.5 亿~7000 万年）因强烈的火山活动和新块褶皱构造的形成，使原来比较稳定的基底又生新复活升高。距今约 2500 万年的喜马拉雅运动，以差异性升降运动为主，它在老构造的基础上，又加强了东西间褶皱和断裂，使江阴、宜兴一线以东形成了以现代太湖为中心的拗陷盆地，即太湖盆地。宜兴地区山体均作东西向延伸，绝对高度 500m 以上，最高峰为黄塔顶，海拔 611.5m。江阴和无锡市区的山丘总体上呈北东、北东东走向，其高度由西南往东北逐级下降。最高峰为惠山三茅峰，海拔 328.98m。

4.2.2 地质、地震

项目场区大地构造隶属我国东部扬子古陆江南褶皱带,该褶皱带主要由青明山—凤凰山为中心的隆起和两侧常州、无锡凹陷组成。该场地位于常州凹陷内。场区及附近无全新活动断裂,场区基底稳定,拟建场地处于地质构造稳定地段,未发现对场地稳定性构成危害的不良地质现象,该场地是稳定的。

据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)(2016 年版),本线路沿线杆塔位地基土的类型属中软土,建筑场地类别为Ⅲ类(覆盖层按大于 50m 考虑)。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),线路区沿线地区的地震动峰值加速度值为 0.065g-0.125g,相对应的地震基本烈度为Ⅵ度-Ⅶ度。

4.2.3 水文特征

项目沿线在水利分区上属于武澄锡虞地区,区内河网密布,大体可分为入江、入湖和内部调节河道三类。入江河道主要有白屈港、锡澄运河、新夏港、新沟河、澡港等;入湖河道有梁溪河、曹王泾、直湖港、武进港等;东西向有锡北运河、九里河、伯渎港、应天河等调节河道,以及北塘河、三山港和采菱港等内部引排河道。江南运河自西向东经常州、无锡两市区贯穿本区,并联接上述诸多河道,形成纵横交错、四通八达的河网。

本工程线路跨越江南运河、锡澄运河、武进港、五牧河、白屈港等重要河道,均采取一档跨越的方式,不在河道范围内新立塔基。

4.2.4 气候气象特征

4.2.4.1 常州市

常州地处北亚热带向北温带过渡的气候区域,季风影响显著,属湿润季风气候。气候特征是:四季分明;雨热同步;光照充足。

四季分明:历年年平均气温为 15.8℃,全市春、秋短,冬、夏长,其中 80 年代前以冬季时间最长,夏季次之,春季再次之,秋季最短,但 90 年代起以夏季时间最长,冬季次之,春季再次之,秋季最短,气候季节差异十分明显,冬季寒冷,夏季炎热,春、秋温和。

雨热同步:由于季风影响显著,降水与气温相应同步升降。冬季气温低时降水量少;春季气温回升,降水逐渐增多;夏季气温最高,梅雨、暴雨、台风降水带来的降水量也最多;秋季气温下降,降水量也显著减少。历年年平均降水量为 1091.6mm。

光照充足:全年日照总时数为 1940.2h,与我国同纬度的其他市日照记录比较,要

充足得多。

4.2.4.2 无锡市

无锡市属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，热量充足，降水丰沛，雨热同季。夏季受来自海洋的夏季季风控制，盛行东南风，天气炎热多雨；冬季受大陆盛行的冬季季风控制，大多吹偏北风；春、秋是冬、夏季风交替时期，春季天气多变，秋季秋高气爽。常年（1981~2010 年 30 年统计资料）平均气温 16.2℃，降水量 1121.7mm，雨日 123d，日照时数 1924.3h，日照百分率 43%。一年中最热是 7 月，最冷为 1 月。常见的气象灾害有台风、暴雨、连阴雨、寒潮、冰雹和大风等。具有南北农业皆宜的特点，作物种类繁多。

4.3 电磁环境

由监测结果可知，工程沿线敏感目标测点处的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

4.4 声环境

现状监测结果表明，本工程输电线路沿线的声环境敏感目标处各测点昼、夜噪声测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.5 生态环境

4.5.1 生态系统类型

本工程沿线主要为农田生态系统，土地利用现状主要为耕地，植被基本为人工栽培、种植的农作物、经济林等。人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

4.5.2 动植物资源

4.5.2.1 常州市

常州市常见的裸子、被子植物门所属植物有 1000 余种，分属 100 多科。中药资源丰富，已发现 1000 多个品种可入药，其中紫苏、荆芥、半夏、苍术等植物类药 912 种，动物类药 92 种，矿物类药 11 种。有 239 种被国家和省定为大宗重点品种药，其中茅山苍术、兰陵（万绥）半夏、孟城荆芥为全国著名药材。常见的环节、软体、节肢、脊索动物门所属动物达 200 余种，分属 13 纲。可供食用的有蚌、虾、蟹、鱼、野鸡、兔等，

可作裘皮的有黄鼬、豹猫、草兔、獾等，可保护农林业的有石龙子、杜鹃、啄木鸟、灰喜鹊、家蝠等。

4.5.2.2 无锡市

无锡市除栽培植物外，拥有自然分布于地区内以及外来归化的野生维管束植物共 141 科、497 属、950 种、75 变种。占全国的比例为：植物科数 39.94%、属数 15.61%、种数 3.5%。植物种类中，草本植物有 744 种，占总数的 78.32%；木本植物（包括竹类）有 206 种，占总数的 21.68%。主要用材林有竹、松、杉，优良用材的树种有杉木、檫树、樟树、紫楠、红楠、麻栎、锥栗、榆树等。药用植物 400 多种。

无锡市鸟类有 170 多种；鱼类为 90 多种，太湖中的银鱼，白鱼，长江中的刀鱼、鲥鱼、河豚是名贵鱼类；兽类有 30 多种，主要有华南兔、穿山甲、黄鼬等。

4.5.2.3 拟建线路沿线

本工程输电线路沿线附近区域多为人工痕迹较重的农田地区，主要植被类型为常见农作物，部分林草地也均为常见植物种。

工程沿线附近区域多为人为活动相对频繁，人口分布较密集，农业开发程度较高的区域，珍稀野生动物较为罕见，以蛇、兔、野鸡等常见野生动物及家禽为主。

4.5.3 土地利用现状调查

对评价范围内遥感影像数据进行解译，得到评价区土地利用现状。评价范围主要为耕地，其次依次为建筑用地、水域、荒地、道路和林地。

4.5.4 生态类敏感目标

对照《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程线路穿越省级生态红线区，即马镇河流重要湿地。根据苏环函〔2018〕151 号文的精神，该湿地按照二级管控要求和相关法律法规进行管理。

湿地范围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的活动。

本工程为 500kV 输电线路工程，不属于马镇河流重要湿地管控区内法律禁止的项目。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

本工程线路路径长度约 74.3km，且不经特殊生态敏感区，线路沿线主要为农田生态系统。工程生态影响主要产生在施工期，属于近期影响而非长期影响。

5.1.1 对生态系统影响分析

5.1.1.1 生物量损失分析

本工程线路施工将对耕地、荒地、林地、建筑用地植被生物量造成损失。临时占地和影响区所占用的主要为农田植被。参照类似工程经验及土地利用数据，结合植被占用，计算出生物量损失。本工程新增永久占地生物量损失 27.09t/a，临时占地生物量损失为 126.52t，另外临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复。

5.1.1.2 生态系统影响分析

本工程对生态系统的影响主要体现在新增永久占地、工程临时占地以及施工活动带来的影响。但由于本工程永久占地面积较小，且成点式分布，对生态系统的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

因此本工程的施工对沿线生态系统的影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

5.1.2 对土地利用影响分析

本工程永久占地为输电线路新建塔基占地，占地面积约 2.59hm²，这部分土地一经占用，其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。

临时占地包括输电线路新建塔基施工场地、牵张场和临时施工道路区等，占地面积约 13.56hm²，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，在采取适当措施后可以恢复其功能。

根据《中华人民共和国土地管理法》，国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按

照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。本工程占用耕地，将会严格按照国家相关法律法规办理相关手续，按照规定缴纳耕地开垦费，这部分费用已列入工程总投资。

本工程占地面积较小，且工程所占耕地将按相关规定予以补偿，工程建设对所在地的耕地资源产生的影响较小。

5.1.3 对农业生产影响分析

本工程沿线所经地区主要为农田生态系统，主要种植的农作物有水稻、小麦、油菜等。本工程项目建设区总占地面积为 17.39hm^2 ，其中塔基永久占地 3.07hm^2 ，临时占地 14.32hm^2 。

在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，线路投运后对农业生产影响较小。

临时占地包括输电线路新建塔基施工场地、牵张场和临时施工道路区等。临时占地对农业生态环境的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，不利的环境影响可以得到逐步消除。为使这部分影响降到最低，需要考虑以下措施：

(1) 合理安排施工期，尽量选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。

(2) 施工时首先应尽量保存塔基开挖处的熟土和表层土，并按照土层的顺序回填，松土、施肥。

(3) 对施工临时占地进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。

在采取上述施工期环境保护措施后，本工程对施工区域周围农田生态系统的影响程度较低。

5.1.4 对林业资源影响分析

本工程输电线路所经地区主要为农田生态系统，线路沿线部分区段有果树、苗圃等经济树木。

输电线路经过林地时一般按高跨方案设计，根据林木自然生长高度，增加杆塔高度，不砍伐通道，同时适当增加档距，减少塔位；线路塔基占地处，不可避免要砍伐一些乔灌木，但砍伐量相对较少，且均为常见树种；塔基临时占地处砍伐的树木施工结束后即可恢复林木种植，因而不会导致线路沿线林木蓄积量的明显减少；其它如施工便道等属于施工期间临时占地，施工结束后进行生态恢复，基本不影响其原有的土地用途和植被

类型。

通过上述分析可知，本工程的建设不会对沿线的林业资源产生影响。

5.1.5 对野生动物影响

本工程输电线路路径不经过珍稀濒危野生动物生境，输电线路沿线主要为农田、水网。经沿线生态调查和咨询，输电线路附近未见有国家重点保护动物出现，主要动物种类为蛇、兔、野鸡等常见野生动物。

本工程对评价范围内陆生动物影响主要表现为施工人员活动等干扰因素，但工程施工多靠近现有公路，避开了野生动物主要活动场所。此外，由于输电线路施工方法为间断性的，施工时间短、施工点分散，故本工程对陆生动物资源影响很小，不会对其生存造成威胁。同时，架空输电线路也不会阻断动物迁移的通道。

以上分析表明，本工程建设对野生动物影响较小且影响时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地处植被的恢复而缓解、消失。

5.1.6 拆除线路对周围生态环境影响分析

本工程需拆除部分老线路，拆除线路长度约 90.4km，共拆除 166 基杆塔。根据类似工程的经验，500kV 每基塔按 400m² 计，拆除区杆塔占地面积约 6.64hm²。因此，本工程 166 基铁塔拆除后约有 6.64hm² 的土地面积得到恢复。

根据相关要求，拆除区将对杆塔上导线、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。同时对杆塔基础进行清除，清除地下 0.8m 左右的混凝土，然后进行覆土以满足农田耕作要求。

根据现场踏勘，需要清除的基塔基本位于农田区域，在铁塔清除时应对地表土层进行分层管理，对塔基开挖的混凝土运至低洼区域进行回填。在拆除铁塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构时，做好施工防护和回收，减少对塔基周围农田及植被的破坏。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。

5.1.7 对生态类环境敏感目标影响分析

对照《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程线路穿越省级生态红线区，即马镇河流重要湿地。根据苏环函〔2018〕151 号文的精神，该湿地按照二级管控要求和相关法律法规进行管理。

5.1.7.1 马镇河流重要湿地的范围、主导生态功能及管控措施

马镇河流重要湿地主导生态功能为湿地生态系统保护，总体范围为：地跨江阴市域

南部地区青阳镇、徐霞客镇、祝塘镇、长泾镇，北起暨南大道，南至江阴市界，西至锡澄公路，东至河塘杨家浜一线。不包括徐霞客镇马镇镇区、马镇工业集中区东区、西区；不包括祝塘镇文林镇区、祝塘工业集中区 D 区、B 区暨南大道以南区域；不包括长泾镇河塘镇区。

湿地范围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。

5.1.7.2 工程与湿地的相对位置关系

茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）穿越马镇河流重要湿地，穿越段线路路径长约 12.2km，其中新建线路路径长约 10.2km，增容更换导线路径长约 2.0km，湿地范围内新建杆塔约 20 基。

5.1.7.3 影响分析

本工程塔基布设为点状线性分布，塔基实际占用土地仅限于其 4 个支撑脚，且两座塔基之间为架空线路，不会引起湿地封闭，不会对湿地生态系统造成切割和破坏，也不会导致当地地表径流的改变或地下水位的变化。

工程施工期对湿地的侵占和碾压，可能将造成对湿地局部地表径流的阻隔和破坏。但由于本工程建设影响范围较小，影响时间较短，施工过程尽量远离水体或在水体采取围挡措施，不会对水体水质产生影响。

施工人员产生的生活污水和生活垃圾、施工废水、扬尘等都可能对湿地水质、土壤性质产生破坏，影响湿地生物多样性；另外也可能由于植被的清除导致水土流失加剧，水体悬浮物含量升高，对水生生物产生不良影响。但工程施工过程中禁止从事对湿地环境不利的行为和活动，尽量减少占地和植被砍伐，施工结束后及时进行植被恢复，对湿地生态系统影响程度有限。

因此本工程施工及运行过程中将采取严格的环保措施，不会从事开（围）垦湿地、改变湿地用途、挖砂、取土、排放污水等禁止行为，不会改变湿地用途，不向湿地排放污水和废水，不会破坏湿地生态系统的功能和结构，满足生态红线规划中重要湿地的保护要求。

5.1.8 景观影响分析

本工程输电线路沿线无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，评价范围内没有特殊保护价值的自然景观和人文景观，工程沿线景观以丘陵、平原农村景观为主。

本工程部分利用现有输电线路走廊增容改造，不会增加对线路沿线地区的景观影响。本工程新建输电线路平均约 400m 建一座杆塔，农村地区的输电线路和杆塔的建设，可能对农村自然景观产生一定的空间干扰影响，但本工程输电线路不穿过村庄，因而相对于村民而言其视见频率大大降低，对农村自然景观的影响也将大大减小。

5.2 声环境影响分析

本工程架空输电线路主要施工活动包括杆塔及导线拆除、材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线和避雷线的架设等几个方面。

输电线路在施工期主要噪声源有混凝土搅拌机及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.3 施工扬尘分析

施工期的施工扬尘，主要是在老线拆除、土方开挖及汽车运输过程中产生的。线路施工扬尘范围主要在塔基附近。由于各施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，并采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响能得到有效控制，施工扬尘对周围村庄等环境敏感目标影响较小且很快能恢复。

本工程施工期将采取如下扬尘防治措施：

- ① 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- ② 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。
- ③ 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- ④ 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

5.4 固体废物环境影响分析

本工程拆旧工程主要环境影响因素为线路拆除产生的废旧导线、塔材等，作为物资送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。

施工期间还涉及到少量施工人员产生的生活垃圾。对于产生的生活垃圾，将委托地方环卫部门及时清运。

输电线路塔基开挖的余土应及时就地铺平，减少水土流失。

5.5 污水排放分析

输电线路施工期水污染源主要为设备清洗废水、塔基施工废水及施工人员的生活污水。设备清洗废水经澄清池处理后回用，施工废水不得直接排入附近水体。输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地已有的化粪池等处理设施进行处理，对周围地表水环境影响较小。

本工程新建的输电线路沿线跨越锡澄运河、五牧运河等河流，不在水中立塔，尽量远离河堤。钻孔灌注桩基础施工时采用泥浆澄清池，避免泥浆水进入河浜，故不会对河流水质产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本工程 500kV 架空线路的电磁环境影响采用类比分析及理论计算的方法进行预测及评价。根据理论计算结果,本工程输电线路沿线各电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

本工程输电线路投运后在晴好天气条件下对评价范围内声环境敏感目标影响很小,各环境敏感目标处声环境影响预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准要求。

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

7.1.1.1 路径选择

(1) 本工程部分利用现有输电线路走廊进行改造,部分将现有两条 500kV 单回线路走廊合并成一条新建的双回线路走廊,能有效压缩、归并线路走廊,减少对地方土地利用及规划发展的影响。

(2) 新建线路路径尽可能避让自然保护区、风景名胜区、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) 在新建输电线路路径选择阶段充分听取沿线政府、规划等相关部门的意见,优化路径,减少工程建设对地方规划及环境的影响。

7.1.1.2 电磁污染控制措施

(1) 合理选择导线及导线相序排列方式,减小电磁环境影响。

(2) 电磁环境敏感目标处的工频电场强度超过 4000V/m,或工频磁感应强度超过 100 μ T 时,应采取有效的治理措施或拆迁安置。

(3) 架空输电线路下的耕地等场所电场强度超过 10kV/m 时,需抬高线路架设高度。

(4) 线路与公路、铁路、河流、电力线交叉跨越时,严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

7.1.1.3 噪声污染控制措施

优化输电线路的导线特性,如提高光洁度,从而减小电晕强度和杂音对环境的影响。

7.1.1.4 生态环境保护措施

(1) 新建杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型,以减少对土地的占用。

(2) 线路位于丘陵地区,塔基设计根据地形条件要求,可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。

(3) 部分杆塔如需要立在砂土类地基或泥沼地质区,可采用灌注桩基础。

7.1.2 施工阶段

7.1.2.1 环境空气保护措施

- (1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- (2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。
- (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- (4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。
- (5) 进出场地的车辆限制车速。
- (6) 原有线路拆除施工现场有专人负责管理，及时清理并配置洒水设备，定期洒水。

7.1.2.2 水环境保护措施

- (1) 施工人员一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地已有的化粪池等处理设施进行处理。
- (2) 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。

7.1.2.3 声环境保护措施

邻近居民集中区施工时，应严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。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。

7.1.2.4 固体废物处理措施

- (1) 拆除线路产生的废旧导线、塔材等，将送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。
- (2) 施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，委托地方环卫部门及时清运。
- (3) 输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

7.1.2.5 生态环境保护措施

(1) 马镇河流重要湿地的保护措施

①采用一档跨越湿地内的河流、湖泊，禁止在湿地内的河流、湖泊等水域范围内新立塔基。

②禁止在湿地范围内设置牵张场、临时堆（弃）土场、宿营地等临时施工占地。

③在湿地范围内施工时，严格划定施工作业范围，在施工带内施工；在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积；严格控制施工人员及施工机械活动范围；施工车

辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，避免加行开辟新路。

④合理安排施工时间，新立杆塔基础开挖和混凝土浇灌要尽量避开大风和暴雨天气，如遇大风、雨天，应及时作好开挖区的临时防护，如用防尘网、彩条布苫盖防止雨水直接冲刷开挖面。

⑤施工时间要尽量避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰动物的活动。

⑥施工结束后对塔基、施工道路等临时占地进行植被恢复。

(2)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。

(3)本工程线路位于低山丘陵路径，塔基施工时采用掏挖基础，同时配合高低柱基础及长短腿杆塔，可有效降低土石方量，降低对周围生态环境的影响。

(4)选择牵张场地时，尽量选择交通条件较好的地点，以缩短施工道路的长度。

(5)导地线展放作业采用跨越施工技术，在经过经济作物区时，采用搭设毛竹跨越架，使导引绳和牵引绳处于架子上，减少对青苗的损害。

(6)输电线路走廊内施工用地施工结束后应考虑还田，以补偿部分占用的农业用地。临时道路在施工结束后如无使用要求，应恢复原有土地功能。

(7)塔基开挖应保留表层耕作土以利于农田复耕，土石方回填利用。

(8)施工时如发现地下文物，应对文物现场进行保护，并报告当地文物管理部门进行妥善处理。

(9)拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将基础清除至地面下 0.8m，再以表层土回填，使其恢复原有地形地貌，与周围环境协调一致。

7.1.3 运行阶段

(1)在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。可采取分发宣传小册子等措施。

(2)开展运行期工频电磁场环境监测工作，如发现有居民住宅处工频电磁场强度值超过环保标准，应采取有效的治理措施或拆迁安置。

7.2 环保措施的可行性分析

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要

求拟定的，这些环保措施是在已投产的 500kV 输电线路设计、施工及运行经验的基础上确定的。

通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。现阶段，本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本工程的可研环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。

因此，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

7.3 环境保护措施

7.3.1 施工期环境管理

(1) 成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作；

(2) 加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识；注意保护植被，禁止砍伐灌木、随意割草等活动；施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃；

(3) 合理安排施工时间，尽量避免在雨季及大风时期施工。施工单位要做好施工组织设计，进行文明施工，并征得当地环保部门的意见后方可进行施工。

7.3.2 环保措施责任单位及完成期限

上述设计阶段的环保措施责任主体为设计单位，施工阶段环保措施责任主体为施工单位，建设单位应确保在工程设计和施工招标文件中明确要求设计及施工单位在设计阶段、施工阶段落实环境影响报告书、水土保持方案报告书及相应批文提出的环保、水保措施。

7.4 环保投资估算

本工程预计环保投资约 415 万元，占工程总投资 41384 万元的 1.0%。具体环保投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保投资估算

单位：万元

序号	项 目	费用估算	备 注
1	新增水土保持措施费	210	/
2	环境影响评价文件编制费	55	/
3	水保方案编制费	50	
4	环保、水保设施竣工验收	100	/
5	环保投资总计	415	/
6	工程总投资	41384	动态投资
7	环保投资占总投资比例	1.0%	/

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网江苏省电力有限公司实行输变电工程全过程环保归口管理模式，环保职能管理部门为发展策划部（省公司、市公司）或发展建设部（县公司），省、市公司均成立了环境保护工作领导小组。

国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在发展策划部前期处，有专职人员从事环保管理工作。市、县供电公司的环保管理均由电网项目前期管理专职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

8.1.2 施工期环境管理

施工招标中即对投标单位提出施工期间的环保要求。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提出的措施要求进行施工。

（1）工程的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评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

（2）环境管理机构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。

（3）尽量采用低噪声的施工设备，夜间尽量不进行施工，如确实要施工，需向当地环境保护局申请，获得批准后方可进行施工。

（4）施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

（5）施工中少占耕地，临时用地及时植被恢复。

（6）施工中少破坏农作物，对无法恢复的破坏要按规定赔偿。

（7）施工期需要监测工程建设时的水土流失情况，及时掌握工程区水土流失情况，了解工程区各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。

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。本工程正式投产运行前，业主应

向负责审批的环保部门提交“环保设施竣工验收报告”。本工程“三同时”环保措施验收一览表见表 8-1。

表 8.1-1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、生态环境等保护措施落实情况、实施效果。
3	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
4	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
5	生态保护措施	是否落实施工期的生态保护措施。
6	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标处建筑必须采取措施，例如拆迁措施。

8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保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。

环境管理的职能为：

- （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、噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报；
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报；
- （4）不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；
- （5）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、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本工程的环保管理；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 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	电磁环境影响的有关知识 声环境质量标准 其他有关的国家和地方的规定
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	中华人民共和国环境保护法 中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 建设项目环境保护管理条例 其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 国家重点保护野生植物名录 国家重点保护野生动物名录 其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 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 8.2-1。

表 8.2-1 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	施工单位	施工期抽查
	生态环境	线路塔基周围及时恢复等措施	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
	固体废物	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清运或定期运至环卫部门指定的地点处置	施工单位	施工期抽查
运行期	工频电场 工频磁场	合理选择导线及导线相序排列方式;线路与公路、电力线交叉跨越时,严格按照有关规范要求留有足够净空距离。	建设单位委托有资质的监测单位	结合工程竣工环境保护验收,正式运行后进行常规监测,并针对公众投诉进行必要的监测
	噪声	在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下,尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等		

8.2.2 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。监测点位布设在评价范围内环境敏感目标处。

8.2.3 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)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

结合工程竣工环境保护验收,验收监测后正式投运,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 评价结论与建议

9.1 项目概况

为满足江苏电网“西电东送”电力输送要求，扩大西电东送通道能力，满足华电句容、谏壁电厂等电源电力送出需求，提高供电可靠性，实施茅山-斗山 500kV 线路改造工程是必要的。

本工程分为茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）、茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）和晋陵—武南 500kV 线路改造工程 3 个子工程：

（1）茅山—斗山 500kV 线路改造工程（武南段）：线路路径总长约 26.3km，其中新建双回线路路径长约 0.3km，利用原有双回线路更换导线路径长约 26km。新建段导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，更换导线采用采用 4×JNRLH60/LB1A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

（2）茅山—斗山 500kV 线路改造工程（斗山段）：线路路径总长约 46.5km，其中新建线路路径长约 33.5km（同塔双回路架设路径长约 31.5km，500/220kV 混压四回设计双回路架设路径长约 2km），利用原有双回线路更换导线路径长约 13km。新建段导线采用 4×JL/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线；更换导线采用 4×JNRLH60/LB1A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

（3）晋陵—武南 500kV 线路改造工程：新建线路路径长约 2.5km，单回路架设。导线采用 4×JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线。

本工程计划于 2020 年建成投运，工程总投资 41384 万元（动态），其中环保投资 415 万元。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

现状监测结果表明，工程沿线敏感目标测点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

（2）声环境现状

现状监测结果表明，工程沿线敏感目标测点处昼间、夜间噪声测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

(3) 生态环境现状

本工程沿线主要为农田生态系统,土地利用现状主要为耕地,植被基本为人工栽培、种植的农作物、经济林等。人为干扰程度高,动植物种类较少,群落结构单一,优势群落只有一种或数种作物,生态系统结构和功能较为单一,易受外界环境影响。

本工程输电线路沿线附近区域多为人工痕迹较重的农田地区,主要植被类型为常见农作物,部分林草地也均为常见植物种。工程沿线附近区域多为人为活动相对频繁,人口分布较密集,农业开发程度较高的区域,珍稀野生动物较为罕见,以蛇、兔、野鸡等常见野生动物及家禽为主。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》,本工程线路穿越省级生态红线区,即马镇河流重要湿地。根据苏环函〔2018〕151号文的精神,该湿地按照二级管控要求和相关法律法规进行管理。本工程不属于管控区内法律禁止的项目。

(4) 工程所在区域主要的环保问题

根据电磁环境、声环境现状监测结果,本工程输电线路沿线电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求,不存在环保问题。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 电磁环境影响评价

根据理论计算结果,本工程输电线路沿线各电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中工频电场4000V/m、工频磁场100 μ T公众曝露限值要求。

9.3.2 声环境影响评价

9.3.2.1 施工期

施工过程中应注意文明施工、合理施工,在采取相应噪声污染防治措施后,施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

9.3.2.2 运行期

本工程输电线路投运后,晴好天气条件下对评价范围内声环境敏感目标影响很小,各环境敏感目标处声环境影响预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

9.3.3 水环境影响评价

9.3.3.1 施工期

施工废水包括施工废水和施工人员生活污水。其中施工废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。施工废水经澄清后回用不排放。施工生活污水可利用居民点现有的污水处理设施处理。因此，本工程施工期废水不会对周围水环境产生影响。

9.3.3.2 运行期

本工程输电线路运行期间无废水产生，对沿线水环境无影响。

9.3.4 固体废物环境影响分析

本工程拆旧工程主要环境影响因素为线路拆除产生的废旧导线、塔材等，作为物资送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。

施工期间还涉及到少量施工人员产生的生活垃圾。对于产生的生活垃圾，将委托地方环卫部门及时清运。

输电线路塔基开挖的余土应及时就地铺平，减少水土流失。

9.3.5 生态环境影响评价

本工程对沿线评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，对线路周围生态环境影响可降到最小。

9.4 达标排放稳定性

输变电工程运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。根据预测计算与类比分析结果，本工程投运后，输电线路评价范围内各环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 4000V/m 、 $100\ \mu\text{T}$ 的控制限值要求；线路经过耕地、园地等场所工频电场强度可以满足 10kV/m 控制限值。工程投运后，输电线路评价范围内环境敏感目标处声环境质量能够满足相应声功能区标准要求。

9.5 法规政策及相关规划相符性

9.5.1 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 输电线路改造工程，属于 500kV 超高压输变电工程，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2016 年修正）中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电技术”鼓励类项目，符合国家产业政策。

9.5.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本工程中部分输电线路工程利用现有线路走廊,其与地方城市发展规划及土地利用规划是相符的;新建线路路径已尽量避开了乡镇企业、中小学校、村庄、规划居民区及居民密集地带,并得到了常州市规划局、无锡市规划局、江阴市规划局、江阴市国土资源局等地方规划部门的书面同意意见。因此,本工程与城市发展、土地利用规划相符。

9.5.3 与《江苏省国家级生态保护红线规划》的相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》,本工程 500kV 输电线路评价范围内不涉及国家级生态红线区,因此本工程与《江苏省国家级生态保护红线规划》是相符的。

9.5.4 与《江苏省生态红线区域保护规划》的相符性分析

对照《江苏省生态红线区域保护规划》,本工程线路穿越省级生态红线区,即马镇河流重要湿地。根据苏环函〔2018〕151 号文的精神,该湿地按照二级管控要求和相关法律法规进行管理。本工程不属于管控区内法律禁止的项目。

建设单位通过采取严格的环境减缓措施,将项目对各生态环境保护目标的影响降低到较小程度,不会改变生态保护目标的主导生态功能,因此本工程与《江苏省生态红线区域保护规划》是相符的。

9.6 环保措施可靠性和合理性

9.6.1 工程设计阶段主要环保措施

(1) 本工程部分利用现有输电线路走廊进行改造,部分将现有两条 500kV 单回线路走廊合并成一条新建的双回线路走廊,能有效压缩、归并线路走廊;新建线路路径尽可能避让自然保护区、风景名胜区、世界文化遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区,并充分听取沿线政府、规划等相关部门的意见,优化路径,减少工程建设对地方规划及环境的影响。

(2) 合理选择导线及导线相序排列方式,减小电磁环境影响;电磁环境敏感目标处的工频电场强度超过 4000V/m,或工频磁感应强度超过 $100\mu\text{T}$ 时,应采取有效的治理措施或拆迁安置;架空输电线路下的耕地等场所电场强度超过 10kV/m 时,需抬高线路架设高度;线路与公路、电力线交叉跨越时,严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

(3) 在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下,尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

(4) 新建杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，以减少对土地的占用。

9.6.2 施工阶段主要环保措施

9.6.2.1 一般措施

(1) 合理组织施工，施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

(2) 施工人员一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地已有的化粪池等处理设施进行处理；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。

(3) 邻近居民集中区施工时，应严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

(4) 拆除线路产生的废旧导线、塔材等，将送至专门处置部门回收利用。施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，委托地方环卫部门及时清运。输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

(5) 输电线路走廊内临时占地在施工结束后应恢复原有土地功能。塔基开挖应保留表层耕作土，土石方回填利用。

9.6.2.2 马镇河流重要湿地的保护措施

(1) 采用一档跨越湿地内的河流、湖泊，禁止在湿地内的河流、湖泊等水域范围内新立塔基。

(2) 禁止在湿地范围内设置牵张场、临时堆（弃）土场、宿营地等临时施工占地。

(3) 在湿地范围内施工时，严格划定施工作业范围，在施工带内施工；在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积；严格控制施工人员及施工机械活动范围；施工车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，避免加行开辟新路。

(4) 合理安排施工时间，新立杆塔基础开挖和混凝土浇灌要尽量避开大风和暴雨天气，如遇大风、雨天，应及时作好开挖区的临时防护，如用防尘网、彩条布苫盖防止雨水直接冲刷开挖面。

(5) 施工时间要尽量避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰动物的活动。

(6) 施工结束后对塔基、施工道路等临时占地进行植被恢复。

9.6.3 运行期主要环保措施

(1) 在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。可采取分发宣传小册子等措施。

(2) 开展运行期工频电磁场环境监测工作，如发现有居民住宅处工频电磁场强度值超过环保标准，应采取有效的治理措施或拆迁安置。

9.6.4 环保措施可靠性和合理性

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保措施是在已投产的 500kV 输电线路设计、施工及运行经验的基础上确定的。

通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。现阶段，本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本工程的可研环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。

因此，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

9.7 总结论

综上所述，茅山-斗山 500kV 线路改造工程符合国家产业政策，也满足地区城镇发展规划及电力规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，工程在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，工频电场、工频磁场、噪声等可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响角度分析，茅山-斗山 500kV 线路改造工程的建设是可行的。