

卷册检索号			
30-SH0068K-P02			
版次	0	状态	DES

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程

水土保持方案报告书

工程建设单位： 国 家 电 网 公 司 华 东 分 部

方案编制单位： 中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

2019 年 12 月

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	5
1.4	水土流失防治责任范围	5
1.5	水土流失防治目标	5
1.6	项目水土保持评价结论	6
1.7	水土流失预测结果	8
1.8	水土保持措施布设成果	8
1.9	水土保持监测方案	11
1.10	水土保持投资及效益分析成果	12
1.11	结论	13
2	项目概况	15
2.1	项目组成及工程布置	15
2.2	施工组织	23
2.3	工程占地	30
2.4	土石方平衡	35
2.5	拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建	40
2.6	施工进度	41
2.7	自然概况	42
3	项目水土保持评价	51
3.1	主体工程选址(线)水土保持评价	51
3.2	建设方案与布局水土保持评价	52
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	61
4	水土流失分析与预测	62
4.1	水土流失现状	62

4.2	水土流失影响因素分析	62
4.3	土壤流失量预测	63
4.4	水土流失危害分析	70
4.5	指导性意见	71
5	水土保持措施	74
5.1	防治区划分	74
5.2	措施总体布局	75
5.3	分区措施布设	79
5.4	施工要求	94
6	水土保持监测	100
6.1	范围和时段	100
6.2	内容和方法	100
6.3	点位布设	106
6.4	实施条件和成果	106
7	水土保持投资估算及效益分析	110
7.1	投资估算	110
7.2	效益分析	127
8	水土保持管理	130
8.1	组织管理	130
8.2	后续设计	131
8.3	水土保持监测	131
8.4	水土保持监理	131
8.5	水土保持施工	132
8.6	水土保持设施验收	132
9	附表	134
10	附件	163

附件 1: 《国家能源局关于进一步完善“十三五”电网主网架规划工作的通知》国能发电力〔2018〕54 号（节选）163

附件 2: 《关于印发华东电网芜湖三~廻峰山 500KV 线路增容改造工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划[2019]101 号）169

附件 3: 水保方案委托合同177

附件 4: 《关于芜湖三 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书的批复》（皖水保函[2016]760 号）178

附件 5: 芜湖三 500 千伏输变电工程验收报备函182

附件 6: 廻峰山 500 千伏变电站前期工程水土保持方案批复.....184

附件 7: 廻峰山 500 千伏变电站前期工程水土设施验收行政许可.....186

附件 8: 工程建筑垃圾外运承诺函188

11 附图.....190

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

安徽电网是华东电网的重要组成部分,随着皖电东送工程的实施,安徽电网已成为华东电网的送端电网。其中,芜湖三~廻峰山 2 回 500kV 线路(原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线)为安徽~江苏重要的 500kV 省际联络通道,承担着华东电网“西电东送”、事故后紧急支援和电力市场交易优化配置区内资源的作用。

加强芜湖三~廻峰山通道是构建华东“十三五”坚强主网架、保障华东电网安全的需要,是保障准东-华东(皖南)直流电力的安全送出和消纳,满足国家能源清洁化利用和跨省跨区资源优化配置的需要,可提高安徽至华东主干电网省际输电线路运行的安全性及可靠性,降低电网损耗,有利于土地的集约化利用,以较低的代价释放安徽电网整体的外送能力。

综上所述,建设芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程是十分必要的。国家能源局以国能发电力[2018]号文对本工程规划建设予以批复,详见附件 1。

1.1.1.2 项目组成与规模

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程主要建设内容为:新建芜湖三~廻峰山 500kV 线路 72.5km,新建 500kV 杆塔 186 基;改造 110kV 围姑 7561 线部分线路(拆除原线路 1km,新建线路 2km),拆除 110kV 杆塔 5 基,新建 110kV 杆塔 5 基;拆除原 500kV 繁廻 5904 线路 72km 及原 500kV 繁峰 5914 线路 76km,拆除 500kV 杆塔 333 基;改造廻峰山 500kV 变电站站内接地开关。本项目途经安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县,马鞍山市当涂县、博望区;江苏省南京市江宁区,共 2 个省、3 个市、8 个县。项目地理位置图见附图 1-1。

本工程属改扩建建设类项目。

(1) 芜湖三~廻峰山 500kV 线路

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程 500kV 线路起自芜湖三 500kV 变电站附近在建 B5 塔(设计塔号),止于江苏省江宁区已建双回路分支塔,路径长度约 72.5km,其中同塔双回架设 71 km,平行单回路架设 1.5km,新建杆塔

186 基。途经安徽省、江苏省 2 个省级行政区。

(2) 110kV 输电线路

本工程对安徽省马鞍山市当涂县原 110kV 围姑 7561 线 1km 线路进行拆除改建, 拆除 110kV 杆塔 5 基, 新建 110kV 同塔双回线路围姑 7561 线 2km, 新建杆塔 5 基。

(3) 500kV 线路拆除

本工程对原 500kV 繁廵 5904 线 72km 线路及原 500kV 繁峰 5914 线 76km 线路进行拆除, 拆除 500kV 杆塔 333 基。

(4) 廻峰山 500kV 变电站改造

本期对廻峰山 500kV 变电站站内至芜湖三 500kV 变电站 2 回出线隔离开关线路侧接地开关进行改造, 工程施工不涉及土建工程, 无扰动面积和土石方量。

本工程线路工程沿线共设牵张场地 16 处、跨越场地 31 处, 新建施工便道(施工简易道路) 9.76km、人抬便道 1.45km。

1.1.1.3 拆迁(移民)数量及安置方式

本工程建设因无法避让部分居民建筑物, 需要进行拆除。本工程采取的拆迁方案按国家、地方有关拆迁安置政策执行, 由建设单位按当地补偿标准给予相应的现金补偿(在主体中计列), 由地方政府负责具体实施。

本工程拆除居民占地面积共计 1.13hm^2 。拆迁安置具体水土流失防治工作由拆迁安置实施单位统一实施。

1.1.1.4 进度安排

本工程属建设类项目, 工程建设总工期为 12 个月。工程计划 2020 年 3 月开工, 完工时间为 2021 年 2 月。

1.1.1.5 工程投资

本工程由国家电网有限公司华东分部出资建设, 工程总投资 55226 万元, 其中土建投资 9359 万元。

1.1.1.6 工程占地

本工程总占地面积为 55.91hm^2 , 永久占地 5.41hm^2 , 临时占地 50.50hm^2 。

1.1.1.7 土石方量

土石方挖填方总量为 19.91 万 m^3 , 总挖方 10.63 万 m^3 , 总填方 9.28 万 m^3 。

外弃 1.35 万 m^3 ，外弃土方为拆除杆塔产生的基础混凝土，外弃方均运至当地部门制定地点进行处置，无外借土方。本工程表土剥离 1.62 万 m^3 ，剥离的表土完工后可全部进行回覆，用于耕地恢复及场地绿化。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 工程设计情况

受国家电网有限公司华东分部委托，本工程可研设计由中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司（以下简称华东电力设计院）完成，2019 年 3 月，电力规划设计总院以电规规划[2019]101 号《关于印发华东电网芜湖三~廻峰山 500kV 线路增容改造工程可行性研究报告评审意见的通知》对本工程可研报告予以了批复，详见附件 2。2019 年 8 月，由华东电力设计院完成本工程初步设计文件，目前尚未完成初步设计评审工作。

1.1.2.2 方案编制过程

根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规、规定，国家电网有限公司华东分部委托华东电力设计院负责本工程水土保持方案编制工作，委托文件详见附件 3。

接受委托任务后，编制单位成立了水土保持专题项目组，对工程设计资料进行全面分析研究，于 2019 年 4 月进行了现场勘查，对工程沿线的自然环境、生态环境、水土流失及水土保持现状等进行了调查，同时征求了地方水行政主管部门的意见，收集了项目建设区所在地的相关水土保持现状和规划资料。结合本工程的实际情况，在对水土流失预测的基础上，制定了本工程水土流失防治措施、水土保持方案设计以及投资估算，编制完成了《芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

工程沿线地貌类型主要为丘陵、平原地貌，沿线气候类型属于亚热带湿润季风气候。线路所经地区年平均气温为 $15.5^{\circ}\text{C} \sim 15.9^{\circ}\text{C}$ ；年平均降水量 $1042.1\text{mm} \sim 1169.8\text{mm}$ 。24h 最大降水量为 $179\text{mm} \sim 249\text{mm}$ ，平均相对湿度 $76 \sim 77\%$ ，年无霜期 $231 \sim 237$ 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 $4900 \sim 5200^{\circ}\text{C}$ 。土壤类型主要为水稻土、黄棕壤。植被类型安徽省境内以亚热带落叶阔叶林与常绿阔叶为主；江苏省境内以常绿阔叶混交林为主。工程沿线林草覆盖率约为 $15.6 \sim 19.6\%$ 。

本工程所经地区水土流失以微度水力侵蚀为主。工程涉及南方红壤区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本工程涉及 1 处省级重点治理区，为江苏省南京市江宁区（横溪街道）。本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，500kV 线路拆除部分涉及安徽省马鞍山市当涂县的采石风景名胜区，线路拆除后新建线路对其进行了避让，减少了水土保持影响。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布，2011 年 1 月 8 日修订）；

（3）《安徽省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（安徽省人民代表大会常务委员会，2014 年 11 月 20 日通过，2015 年 1 月 1 日施行）；

（4）《江苏省水土保持条例》（江苏省人民代表大会常务委员会，2017 年 6 月 3 日修订，2017 年 7 月 1 日修订版施行）。

1.2.2 规范性文件

（1）《国务院关于全国水土保持规划（2015~2030）的批复》（国函〔2015〕160 号，2015 年 10 月 4 日）；

（2）《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65 号）；

（3）《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；

（4）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

（5）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）。

1.2.2 标准与技术规范

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (3)《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);
- (4)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)。

1.2.3 技术资料

(1) 设计资料

《芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程》可行性研究,(华东电力设计院,2019 年 3 月),主要包括:

- 第 1 卷 可行性研究说明书;
- 第 2 卷 概算书。

1.3 设计水平年

本工程计划 2020 年 3 月开工,2021 年 2 月建成投运,总工期 12 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)有关规定,水土保持方案设计水平年应为主体工程完工的当年或后一年,根据本工程工期安排,本方案设计水平年确定为工程完工当年,即为 2021 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围共 55.91hm^2 。各省市水土流失防治责任范围面积分别为:安徽省 49.27hm^2 ,其中芜湖市 22.11hm^2 马鞍山市 27.15hm^2 ;江苏省 6.64hm^2 ,其中南京市 6.64hm^2 。

各县的水土流失防治责任范围见附表9-1、附表9-2。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类项目,工程涉及安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区,经开区、芜湖县,马鞍山市当涂县、博望区,江苏省南京市江宁区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定,本工程水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级和南方红壤区建设类项目二级标准,本工程水土流失防治标准详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治标准

省	市（县、区）		各级水土流失重点防治区		生态功能区域		水域 3km 汇流范围、500m 范围内有乡镇、居民点		采用标准
			名称	标准	名称	标准	是否涉及	标准	
安徽省	芜湖市	三山区	/	/	/	/	是	二级	二级
		弋江区	/	/	/	/	是	二级	二级
		镜湖区	/	/	/	/	是	二级	二级
		经开区	/	/	/	/	是	二级	二级
		芜湖县	/	/	/	/	是	二级	二级
	马鞍山市	当涂县	/	/	采石风景名胜	一级	是	二级	一级
		博望区	/	/	/	/	是	二级	二级
江苏省	南京市	江宁区（横溪街道）	省级治理区	一级	/	/	是	二级	一级

1.5.2 防治目标

安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，马鞍山市博望区执行南方红壤区二级标准，并结合工程实际对相关指标进行调整后，该段工程设计水平年防治指标值：水土流失治理度 95.0%，土壤流失控制比 0.85，渣土防护率 95.0%，表土保护率 87.0%，林草植被恢复率 95.0%，林草覆盖率 22.0%。

安徽省马鞍山市当涂县和江苏省南京市江宁区执行南方红壤区一级标准，并结合工程实际对相关指标进行调整后，该段工程设计水平年防治指标值：水土流失治理度 98.0%，土壤流失控制比 0.9，渣土防护率 97.0%，表土保护率 92.0%，林草植被恢复率 98.0%，林草覆盖率 27.0%。

根据工程各分段防治指标值，本方案按各分段防治责任范围面积加权平均得到本工程设计水平年综合防治指标值：水土流失治理度 96.0%，土壤流失控制比 0.9，渣土防护率 95.5%，表土保护率 88.4%，林草植被恢复率 96.0%，林草覆盖率 23.3%

本工程防治标准指标计算表见附表9-3、附表9-4。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

通过与《中华人民共和国水土保持法》、安徽省实施《中华人民共和国水土保持法》办法、《江苏省水土保持条例》及《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)等相关规定进行相符性分析,主体工程基本符合相关规定要求,路径不涉及水土流失严重和生态恶化地区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站等,兼顾了水土保持要求。对于无法避让的水土保持重点治理区及涉及的水土保持敏感区,本方案拟提高防治标准,优化施工工艺,尽量减少地表扰动和植被损坏范围。本工程占地尽量避开了耕地等生产力较高的土地,施工结束后除工程建设需固化的地表外,尽量恢复原地貌。

主体工程对线路进行了设计优化,路径选址符合规划、土地管理等部门的规划要求,路径方案均取得当地国土、水利、规划等有关部门的同意。本方案从水土保持角度,综合考虑地理位置、地形地貌条件、地质灾害、站址防洪、拆迁与赔偿、施工力能、对周围自然环境影响、工程投资、城乡规划及地方政府部门意见等方面因素,同意主体工程推荐的线路路径方案作为本工程推荐方案。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程为高压交流输电变电工程,建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素,线路杆塔基础设计高低腿,减小土石方开挖,经过林区采用加高杆塔跨越,并采用无人机放线等先进施工架线工艺,减少林区破坏,施工道路以利用现有道路为主,尽量减小地表扰动和植被破坏,对无法避让水土流失重点治理区、风景名胜区等水土保持敏感区,建设方案按照主体工程设计要求和本方案补充相应水土保持措施并提高防治目标值后,满足水土保持要求。

本工程占地类型以耕地为主,主体考虑塔基永久占地、塔基施工场地占地、牵张场地占地、跨越场地占地和施工道路占地,永久占地符合工程实际建设需要,不存在多占用土地的情况,临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要,不存在多占情况,占地性质以临时占地为主,占地较为分散,不存在集中大量占用土地的情况,对生态环境的影响仅限于施工期,并且影响较小。

主体未考虑表土剥离利用,本方案补充表土剥离保护及铺垫防护措施,施工结束后剥离表土回填利用,为后期占地恢复利用创造先行条件。经分析本工程挖填方总量为 19.91 万 m^3 ,工程总挖方 10.63 万 m^3 ,工程总填方 9.28 万 m^3 ,外弃 1.35 万 m^3 ,外弃土方为拆除杆塔产生的基础混凝土,外弃方均运至当地部门制定地点进行处置,无外借土方。工程土石方调运、余土处置符合水土保持要求。

本工程不设置取土（石、砂）场和弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

根据主体工程特点，本工程施工方案以尽量减少扰动面积、尽量减少耕地占用、尽量减少拆迁为原则。施工时合理安排工序，采用机械和人工配合进行，工程基础开挖、放线、牵张、架线、杆塔拆除等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺，符合水土保持要求。

主体工程针对灌注桩基础施工过程中考虑了泥浆沉淀池措施，将泥浆进行集中收集后干化整平，有效地防治了水土流失，方案将其界定为水土保持措施，同时对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

通过从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方平衡、施工组织、施工方法及工艺、施工时序等方面分析评价，本工程在优化施工工艺、提高防治标准、采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程建设期及自然恢复期水土流失总量为 1111t，原地貌土壤侵蚀量 226t，新增水土流失量 885t。本工程水土流失重点时段是土建施工期。本工程水土流失重点部位包括塔基区、杆塔拆除区等。水土流失重点部位也是水土保持监测和水土流失防治措施布设的重点部位。

本工程水土流失危害主要表现为影响生态环境，加剧水土流失、降低土地生产力、影响农业生产以及降低水利工程效益。本工程沿线山丘区施工过程中由于土石方开挖形成开挖边坡，损坏了塔位原有土体结构，易导致边坡失稳，若施工过程中不采取有效措施进行挡护，极易发生土石方溜坡现象，对塔基下方的耕地、梯地设施、居民房屋造成一定的影响。在河道附近施工时，若得不到及时有效的防护治理，沙石流失将会随地表径流汇入河网，影响水质。因此工程在施工过程中应加强边坡防护、临时拦挡等措施。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分区：一级分区按地貌分为山丘区、平原区；二级分区按工程组成为 500kV 线路防治区、110kV 输电线路防治区；三级分区按项目布局分区，500kV 线路防治区划分为 5 个区，即①塔基区、②牵张场地区、③跨越施工场地区、④施工道路区、⑤杆塔拆除区。110kV 输电线路划分 2 个区，即

①塔基区、②杆塔拆除区。

(1) 山丘区

1) 500kV 输电线路

塔基区：施工前在施工区域设置彩条旗围护；施工准备期剥离表土，并对剥离的表土及开挖土石采取编织袋装土拦挡、密目网苫盖措施，施工场地铺设彩条布。塔基根据需要在塔基下坡位置设置浆砌石及排水沟。施工结束后进行耕地恢复、带状整地，回覆表土，撒播草籽恢复植被。

浆砌石排水沟 46m^3 ，表土剥离 0.33hm^2 ，表土回覆 978m^3 ，耕地恢复 1.18hm^2 ，带状整地 $907/0.5$ （个/ hm^2 ）；撒播草籽 0.5hm^2 ；编织袋装土拦挡 50m^3 ，密目网苫盖 750m^2 ，彩条旗围护 1000m ，铺设彩条布 500m^2 。

塔基及施工场地区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 8 月，植物措施实施时段为：2020 年 6 月~7 月。临时措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 12 月。

施工道路区：施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工准备期剥离表土、集中堆放。施工期设置临时排水沟，开挖土方夯实。施工结束后进行土地整治，并进行植被建设或耕地恢复。

表土剥离 0.43hm^2 ，表土回覆 1603m^3 ，耕地恢复 0.14hm^2 ，土地整治 0.06hm^2 ；撒播草籽 0.06hm^2 ，恢复林地 0.01hm^2 ；彩条旗围护 290m ，临时排水沟 85m ，素土夯实 14m^3 。

施工道路区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 10 月~2020 年 12 月，植物措施实施时段为：2020 年 6 月~2020 年 7 月、2021 年 2 月（可在完工后当年雨季进行补植）。临时措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 12 月。

(2) 平原区

1) 500kV 输电线路

塔基区：施工前在施工区域设置彩条旗围护；土方开挖前，灌注桩基础塔基设置 1 个泥浆沉淀池；施工准备期对塔基区占用耕地、林地、园地和草地进行表土剥离，并对剥离的表土及开挖土石采取密目网苫盖措施，施工场地铺设彩条布。施工结束后进行耕地恢复、土地整治，回覆表土，撒播草籽恢复植被。

表土剥离 4.90hm^2 , 表土回覆 14637m^3 , 耕地恢复 17.91hm^2 , 土地整治 7.68hm^2 ; 撒播草籽 7.68hm^2 ; 密目网苫盖 13200m^2 , 彩条旗围护 17600m , 铺设彩条布 8800m^2 , 泥浆沉淀池 118 座。

塔基及施工场地区水土保持措施实施时段: 工程措施实施时段为: 2020 年 3 月~2020 年 8 月, 植物措施实施时段为: 2020 年 6 月~7 月。临时措施实施时段为: 2020 年 3 月~2020 年 12 月。

牵张场区: 施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内铺设彩条布、棕垫临时防护措施。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

土地整治 1.54hm^2 , 耕地恢复 3.58hm^2 ; 撒播草籽 1.54hm^2 , 恢复林地 0.26hm^2 ; 铺设彩条布 2550m^2 , 铺设棕垫 3400m^2 , 彩条旗围护 1700m 。

牵张场区水土保持措施实施时段: 工程措施实施时段为: 2020 年 10 月~2020 年 12 月, 植物措施实施时段为: 2021 年 2 月 (可在完工后当年雨季进行补植)。临时措施实施时段为: 2020 年 6 月~2020 年 12 月。

跨越施工场地区: 施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

耕地恢复 0.78hm^2 , 土地整治 0.34hm^2 ; 撒播草籽 0.3hm^2 , 恢复林地 0.05hm^2 ; 彩条旗围护 1488m 。

跨越施工场地区水土保持措施实施时段: 工程措施实施时段为: 2020 年 11 月~2020 年 12 月, 植物措施实施时段为: 2021 年 2 月 (可在完工后当年雨季进行补植)。临时措施实施时段为: 2020 年 8 月~2020 年 12 月。

施工道路区: 施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

耕地恢复 2.02hm^2 , 土地整治 0.86hm^2 ; 撒播草籽 0.86hm^2 , 恢复林地 0.14hm^2 ; 彩条旗围护 1163m 。

施工道路区水土保持措施实施时段: 工程措施实施时段为: 2020 年 10 月~2020 年 12 月, 植物措施实施时段为: 2020 年 6 月~2020 年 7 月、2021 年 2 月 (可在完工后当年雨季进行补植)。临时措施实施时段为: 2020 年 3 月~2020 年 12 月。

杆塔拆除区：施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

耕地恢复 9.32hm^2 ，土地整治 4.00hm^2 ；撒播草籽 4.00hm^2 ；彩条旗围护 13760m。

杆塔拆除区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 4 月~2020 年 5 月，植物措施实施时段为：2020 年 5 月。临时措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 5 月。

2) 110kV 输电线路

塔基区：施工前在施工区域设置彩条旗围护；土方开挖前，每个塔基设置 1 个泥浆沉淀池；施工准备期对塔基区占用耕地、林地、园地和草地进行表土剥离，并对剥离的表土及开挖土石采取密目网苫盖措施，施工场地铺设彩条布。施工结束后进行耕地恢复、土地整治，回覆表土，撒播草籽恢复植被。

表土剥离 0.18hm^2 ，表土回覆 540m^3 ，耕地恢复 0.35hm^2 ，土地整治 0.15hm^2 ；撒播草籽 0.15hm^2 ；密目网苫盖 500m^2 ，彩条旗围护 500m，铺设彩条布 400m^2 ，泥浆沉淀池 5 座。

110kV 塔基区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 4 月、2020 年 7 月~2020 年 8 月，植物措施实施时段为：2020 年 7 月。临时措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 8 月。

杆塔拆除区：施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

耕地恢复 0.07hm^2 ，土地整治 0.03hm^2 ；撒播草籽 0.03hm^2 ；彩条旗围护 500m。

110kV 杆塔拆除区水土保持措施实施时段：工程措施实施时段为：2020 年 4 月，植物措施实施时段为：2020 年 4 月。临时措施实施时段为：2020 年 3 月~2020 年 4 月。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围与水土流失防治责任范围一致。监测时段确定为施工准备期开始至设计水平年结束，并在施工准备期前进行本底值监测。

本工程水土保持监测内容包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测等。

本工程监测方法主要采用地面观测、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查

监测法，其中地面观测主要为简易径流小区法监测。

本工程拟在项目沿线选择具有代表性的地段或场地布设监测点位，共设置水土流失监测点位 13 处，其中 7 个固定监测点和 6 个重点巡查监测点。

降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每季度 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。水土流失类型及形式监测每年不少于 1 次；水土流失面积监测每季度不少于 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。土壤流失面积、土壤流失量和弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持措施总投资 406.31 万元，其中工程措施为 96.19 万元，植物措施为 15.49 万元，临时措施为 100.09 万元，独立费用为 117.53 万元，水土保持监理费为 26.0 万元，水土保持监测费为 30.32 万元，基本预备费为 19.63 万元，水土保持补偿费为 57.24 万元。

本工程水土保持总投资中安徽省水土保持措施费 185.84 万元，水土保持补偿费 49.27 万元；江苏省水土保持措施费 25.93 万元，水土保持补偿费 7.97 万元。

通过水土保持效益分析，本工程扰动原地貌面积 55.91hm²，方案实施后水土流失治理达标面积 54.81hm²，其中建构筑物及固化面积 5.41hm²，水土保持措

施面积 49.40hm²，建设林草植被面积 15.61hm²，可减少水土流失量 876.2t。本工程不产生永久弃渣，施工期实际挡护的临时堆土量共 10.53 万 m³，水土流失防治责任范围内可剥离表土量 1.73 万 m³，保护表土量 1.62 万 m³。

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用。设计水平年水土流失总治理度达 98.0%，土壤流失控制比达 1.0，渣土挡护率达 99%，表土保护率达 93.8%，林草植被恢复率达 98.0%，林草覆盖率达 27.9%，六项防治指标均达到并超过了预期的治理目标，方案实施后效果比较显著。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）避开易引起严重水土流失和生态恶化地区，避让了河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带，避让了国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，兼顾了水土保持要求。对于无法避让的水土保持重点治理区、风景名胜，主体设计采取先进施工工艺、严格控制施工范围等措施，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，本水土保持方案已相应提高了防治标准，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化线路路径，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护，妥善处置外弃土方。建设单位招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理。监测单位应依据监测结果和防治标准，及时向建设单位反馈，补充和完善相应的水土保持措施，达到方案要求的防治目标。

表1 水土保持方案特性表

项目名称	芜湖三~廻峰山500千伏双回线增容改造工程			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省(市、区)	2	涉及地市或个数	3	涉及县或个数	8
项目规模	新建500kV线路72.5km, 110kV线路2km; 拆除500kV线路148km, 110kV线路1km。		总投资(万元)	55226	土建投资(万元) 9359
动工时间	2020.3	完工时间	2021.2	设计水平年	2021年
工程占地 (hm ²)	55.91	永久占地 (hm ²)	5.41	临时占地 (hm ²)	50.50
土石方量(万m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	10.63	9.28	/	1.35	
重点防治区名称		江苏省水土流失重点治理区(南京市江宁区横溪街道)			
地貌类型		平原、山丘	水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围面积 (hm ²)		55.91	容许土壤流失量([t/(km ² ·a)])		500
土壤流失预测总量(t)		1111	新增土壤流失量(t)		885
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区一级和二级标准		
防治指标	水土流失治理度(%)		96.0	土壤流失控制比	0.9
	渣土挡护率(%)		95.5	表土保护率(%)	88.4
	林草植被恢复率(%)		96.0	林草覆盖率	23.3
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
	浆砌石排水沟46m ³ , 表土剥离5.41hm ² , 表土回覆1.62万m ³ , 耕地恢复35.35hm ² , 带状整地907/0.5 (个/hm ²); 土地整治14.95 hm ² 。		撒播草籽1212.08kg; 恢复林地0.46hm ²	编织袋拦挡50 m ³ , 密目网苫盖15358m ² , 彩条旗围护37711m, 铺设彩条布13007m ² , 铺设棕垫3400m ² , 临时排水沟85m, 素土夯实14m ³ , 泥浆沉淀池123座。	
投资(万元)	96.19		15.49	100.09	
水土保持总投资 (万元)		406.31	独立费用(万元)	117.53	
监理费(万元)	65.0	监测费(万元)	30.32	补偿费(万元)	57.24
分省措施费(万元)	安徽省: 185.84 江苏省:25.93		分省补偿费(万元)	安徽省: 49.27 江苏省: 7.97	
方案编制单位	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司		建设单位	国家电网有限公司华东分部	
法定代表人	张明光		法定代表人	李桂生	
地址	上海市河南中路99号		地址	上海市浦东南路882号	
邮编	200001		邮编	200120	
联系人及电话	杨貌 021-22017136		联系人及电话	张啸虎 021-38732494	
传真	021-33662064		传真		
电子信箱	yangmao2990@ecepdi.com		电子信箱	Zhang_xh@ec.sgcc.com.cn	

注: 1 动工时间为施工准备期开始时间。

2 水土保持区划应填写《全国水土保持区划》中的一级区。

3 防治指标应填写设计水平年时的综合指标值。

4 防治措施及工程量指建设期各类防治措施的数量, 如工程措施中填写拦挡的措施量排水措施长度、边坡防护面积、土地整治面积、表土剥离数量; 植物措施中填写林草措施面积; 临时措施中填写临时拦挡措施量、排水措施长度、临时苫盖面积。

5 水土保持投资均指建设期的投资。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

项目名称：芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程

项目法人单位、建设单位：国家电网有限公司华东分部

建设地点：本工程廻峰山电站位于江苏省南京市溧水区白马镇曹家村境内。线路工程起自芜湖三 500kV 变电站附近在建 B5 塔（设计塔号），止于江苏省江宁区已建双回路分支塔。沿线经过安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，马鞍山市当涂县、博望区；江苏省南京市江宁区。共 2 个省、3 个市、8 个县。

建设目的：构建华东“十三五”坚强主网架、保障华东电网安全，提高特高压直流电力的安全送出和消纳能力、提升安徽至华东主干电网省际输电线路运行的安全性及可靠性，降低电网损耗。

建设性质：改扩建建设类工程

主要内容：新建芜湖三~廻峰山 500kV 线路（线路路径长度约 72.5km）、改造 110kV 围姑 7561 线部分线路（拆除原线路 1km，新建线路 2km）、拆除原 500kV 繁廻 5904 线路（路径长度约 72km）及原 500kV 繁峰 5914 线路（路径长度约 76km）、改造廻峰山 500kV 变电站站内接地开关。

工程总投资及土建投资：工程静态投资 55226 万元，其中土建投资 9359 万元。其中变电站工程静态投资 466 万元；线路工程静态投资 54750 万元，土建投资 9359 万元。

项目投资单位及出资比例：项目投资单位为国家电网有限公司华东分部，其中自筹资金占工程总投资的 20%，银行贷款占工程总投资的 80%。

建设工期：本工程属建设类项目，工程建设总工期为 12 个月。工程计划 2020 年 3 月开工，完工时间为 2021 年 2 月。

项目组成及主要工程特性：本工程项目组成及工程特性表详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目基本组成及工程特性表

一、项目的基本情况		
1	项目名称	芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程
2	项目组成	新建芜湖三~廻峰山 500kV 线路（线路路径长度约 72.5km）、改造 110kV 围姑 7561 线部分线路（拆除原线路 1km，新建线路 2km）、拆除原 500kV 繁廻 5904 线路（路径长度约 72km）及原 500kV 繁峰 5914 线路（路径长度约 76km）、廻峰山 500kV 变电站站内接地开关改造。
3	建设地点	廻峰山 500kV 变电站： 廻峰山电站位于江苏省南京市溧水区白马镇曹家村境内。 芜湖三~廻峰山 500kV 线路： 线路途经安徽省芜湖市的三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，马鞍山市的博望区、当涂县，江苏省南京市江宁区等 2 个省级

		行政区、3 个市级行政区、8 个县级行政区（县）。 110kV 围姑 7561 输电线路： 线路途经安徽省马鞍山市当涂县 1 个市级行政区、1 个县级行政区（县）。 总计本项目经过 2 个省级行政区、4 个市级行政区，8 个县级行政区。								
4	设计标准	一级（防洪标准为 100 年一遇）								
5	工程性质	改扩建建设类项目								
6	建设单位	国家电网有限公司华东分部								
7	建设规模	变电站工程	廻峰山 500kV 变电站			改造廻峰山 500kV 变电站站内接地开关，不涉及土建工程。				
		500kV	新建		长度（km）	2×30.0	2×34.5	2×8	2×72.5	
					塔基数（基）	70	95	21	186	
			拆除		塔基数（基）	125	170	38	333	
					110kV	新建		长度（km）		2×2		2×2
			塔基数（基）					5		5
			拆除			塔基数（基）		5		5
		电压等级			500kV、110kV					
		输送容量		1400MW（单回）						
		杆塔型式		均为自立铁塔，包括直线塔、转角塔、耐张塔和跨越塔。						
		基础型式		500kV 线路主要采用灌注桩基础、挖孔桩基础、平板基础。110kV 线路主要采用灌注桩基础。						
		地貌类型		丘陵占 6.7%、平原占 93.3%（500kV 输电线路） 平原 100%（110kV 输电线路）						
		工程拆迁		本工程拆迁建筑占地面积共计 1.13hm ² 。居民安置区由建设单位出资，地方政府结合新农村建设统一安置。						
		主要跨越	跨越主要河流		项目区属长江流域。跨越主要河流有漳河、荆山河、青弋江、青山河、姑溪河等 8 次。					
			其他跨越		跨越电力线 19 次，跨越公路、国道及省道 10 次，跨越铁路 2 次。					
		8	总投资	55226 万元			土建投资	9359 万元	建设期	2020 年 3 月 -2021 年 2 月
二、项目组成及主要技术指标										
项目组成			占地面积（hm ² ）			主要技术指标				
			永久	临时	合计	数量（个）	长度(km)	宽度（m）		
500kV 输电线路	塔基区		5.23	27.27	32.50	186				
	牵张场地区			5.12	5.12	16				
	跨越施工场地区			1.12	1.12	31				
	施工道路区			3.07	3.07					
	杆塔拆除区			13.32	13.32			1-3		
110kV 输电线路	塔基区		0.18	0.50	0.68	5				
	杆塔拆除区			0.10	0.10					
合计			5.41	50.50	55.91					

三、项目土石方量							
项目		挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入 (万 m ³)	调出 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)
500kV 输电线路	塔基区	9.17	9.17				
	杆塔拆除区	3.0					1.33
110kV 输电线路	塔基区	0.11	0.11				
	杆塔拆除区	0.02					0.02
合计		10.63	9.28				1.35

2.1.1 线路工程

2.1.1.1 线路路径选择原则

本工程线路路径方案的规划选择本着统筹兼顾，相互协调，充分考虑环境保护和水土保持因素，通过对生态保护目标的合理避让，现有设施的充分利用等以降低水土流失和对生态环境的影响。本工程按下述原则选择线路路径：

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、障碍设施、交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，并尽量利用拆除的老旧线路走廊通道，使路径走向安全可靠，经济合理；

(2) 避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站；

(3) 避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业、自然保护区、饮用水源保护区、旅游风景区及重要通信设施，减少线路工程建设对地方环境保护和经济发展的影响；

(4) 在经济合理的前提下尽量避开高山大岭、恶劣地质区和重冰区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、不良地质地段；

(5) 尽可能避开林区或沿林区边缘通过，以减少林木砍伐量，保护自然环境。对部分跨越林区线路，考虑采用增加塔高的办法跨越，仅对塔位施工范围内的林木砍伐，减少破坏植被的面积，杆塔定位尽可能避开果园，经济作物田地；

(6) 尽量避让水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失严重、生态脆弱的地区，重要江河、湖泊以及江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区、以及水功能二级区的饮用水源区；

(7) 在路径选择中，充分体现以人为本的保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民

房；

(8) 尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，尽可能缩短新修施工道路和人抬便道的长度，减少扰动地表、损坏水土保持设施的面积；

(9) 尽量利用市、县分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地，通过本工程建设可加强该区域水土保持工作；

(10) 减少交叉跨越输电线路、公路及铁路等，尽可能减少跨越施工场地数量，以减少地表扰动。

2.1.1.2 线路路径

(1) 芜湖三~廻峰山 500kV 线路

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程 500kV 线路起自芜湖三 500kV 变电站附近在建 B5 塔(设计塔号)，止于江苏省江宁区已建双回路分支塔，路径长度约 72.5km，其中同塔双回架设 71 km，平行单回路架设 1.5km，新建杆塔 186 基。途经安徽省、江苏省 2 个省级行政区。各省路径方案描述如下：

1) 安徽境内推荐路径方案

线路从芜湖三 500kV 附近变电站在建 B5 塔开始往东转向，在凤凰桥北侧至繁廻 5904 线走廊（以下简称“老走廊”），利用老走廊转向东北走线跨越漳河，进入芜湖市弋江区；线路进入弋江区后，跨越在建商合杭高速铁路，继续利用老走廊向东北走线，经过石碗社区东南侧跨越 G205 国道，从湾前、超湾西北侧走线，跨越宁芜铁路，经新联村、善瑞村向东北走线，在善瑞村吉祥北侧跨越荆山河进入芜湖市镜湖区；线路进入镜湖区后，继续沿老走廊向东北走线，经利民村、天城村，在东五和东四之间跨越青弋江进入芜湖县；线路进入芜湖县后，在易太大道和瑞城路交汇处东南侧跨越 S104 省道，沿老走廊向东北走线，从易太村最北侧跨越清水河进入芜湖市经开区；线路进入经开区后，跨越 G50 沪渝高速继续向东北走线，经同和社区、金华社区后，依次跨越赤铸山路、纬二次路、纬一次路和万春大道，右转在同丰和仁和中间跨越青山河进入马鞍山市当涂县。

线路进入当涂县后，沿老走廊向东北走线，在渔河村小号北侧跨越楚城~当涂 500kV 同塔双回线，继续利用老走廊在楚城~当涂线东侧平行走线，经石桥镇西侧护河镇东侧，一直平行走线至姑溪河南岸，避让姑孰华业水厂水源地，从水源地东侧跨越姑溪河至老走廊向东北走线。在纪村新河西侧香塘圩附近，利用两个单回线路依次与 $\pm 500\text{kV}$ 龙政

线、110kV 围姑 7561 线、500kV 繁峰 5914 线和涂目 5917 线交叉，转而向北跨越新旧 S314 省道，在杨家边村西侧转向东北，跨越繁峰 5914 线，在新村路（X018 县道）南侧进入马鞍山博望区；线路进入博望区后，回到老走廊向东北走线，经龙山村、团结村、黄塘村，至黄郎头东北侧进入南京市江宁区。

安徽省境内推荐方案线路长度约为 64.5km，其中同塔双回路架设 63km，平行单回路架设 1.5km，新建杆塔 165 基。途经芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，马鞍山市当涂县、博望区 2 个市级行政区、共 7 个县（市、区）级行政区。

2) 江苏境内推荐路径方案

线路进入江苏省南京市江宁区后，经过溪田农业园，跨越常合高速后，经过上龙库，倪岗头，从山景岗北侧经过最后与已建双回路分支塔搭接。线路在江苏省境内全部沿原繁峰 5914 线线路路径走线。

江苏省境内推荐方案线路长度约为 8km，均为同塔双回路线路，新建杆塔 21 基。经过南京市江宁区 1 个市级行政区、共 1 个县（市、区）级行政区。

本工程对原有 500kV 繁廵 5904 线及 500kV 繁峰 5914 线单回路线路杆塔进行拆除，其中，拆除 500kV 繁廵 5904 线线路杆塔 168 基，拆除路径长度约 72km；拆除 500kV 繁峰 5914 线线路杆塔 165 基，拆除路径长度约 76km。新建线路路径利用原繁廵 5904 线线路路径通道建设。原繁廵 5904 线及 500kV 繁峰 5914 线前期工程为芜湖三 500kV 输变电工程，前期工程水土保持方案由安徽省水利部淮河水利委员会水利科学研究院于 2016 年 6 月编制完成，安徽省水利厅以皖水保函[2016]760 号对方案进行了批复，详见附件 4，前期工程于 2019 年 1 月份完成自主验收，验收报备函详见附件 5。

(2) 110kV 围姑 7561 输电线路

本工程对安徽省马鞍山市当涂县原 110kV 围姑 7561 线 1km 线路进行拆除改建，拆除 110kV 杆塔 5 基，新建 110kV 同塔双回围姑 7561 线 2km，新建杆塔 5 基。

输电线路路径图见附图 2-1。

2.1.1.3 线路长度、地形及杆塔数量

本工程 500kV 输电线路长度为 72.5km，同塔双回架设，其中山丘区长度为 4.83km，平原区长度为 67.67km。共新建杆塔 186 基。110kV 线路长度为 2km，线路全部位于平原区，新建杆塔 5 基。输电线路沿线各行政区域内线路长度、地形及杆塔情况详见表 2.1-2。

表 2.1-2 本工程新建线路沿线各市（县、区）路径分段长度及杆塔分布表

序号	沿线所经行政区	线路路径长度（km）							塔基数量（基）				
		山丘区			平原区				同塔双回路		平行单回路		合计
		同塔双回路	平行单回路	小计	同塔双回路	平行单回路	小计	总计	直线塔	耐张塔	直线塔	耐张塔	
500kv 线路		4.83		4.83	66.17	1.50	67.67	72.50	129	44		13	186
一	安徽省	3.23		3.23	59.78	1.50	61.27	64.50	114	38		13	165
1	芜湖市	1.50		1.50	28.50		28.50	30.00	54	16			70
	三山区	0.14		0.14	2.57		2.57	2.70	4	2			6
	弋江区	0.51		0.51	9.69		9.69	10.20	17	5			22
	镜湖区	0.30		0.30	5.61		5.61	5.90	12	2			15
	经开区	0.16		0.16	2.95		2.95	3.10	5	3			7
	芜湖县	0.41		0.41	7.70		7.70	8.10	16	4			20
2	马鞍山市	1.73		1.73	31.28	1.50	32.78	34.50	60	22		13	95
	博望区	1.31		1.31	23.39	1.50	24.88	26.20	46	15			61
	当涂县	0.42		0.42	7.89		7.89	8.30	14	7		13	34
二	江苏省	1.6		1.60	6.40		6.40	8	15	6			21
1	南京市	1.6		1.60	6.40		6.40	8	15	6			21
	江宁区	1.60		1.60	6.40		6.40	8.00	15	6			21
110kV 线路													
一	安徽省				2.00			2.00	5				5
1	马鞍山市												
	当涂县				2.00			2.00	5				5

2.1.1.4 杆塔型式

本工程输电线路杆塔型式均为自立铁塔，包括直线塔，转角塔、耐张和跨越塔。本工程 500kV 和 110kV 输电线路使用各种杆塔型式及占地面积统计详见表 2.1-3。

表 2.1-3 输电线路使用杆塔型式及占地面积统计表

项目名称	山丘区		平原区			
	同塔双回路		同塔双回路		平行单回路	
	直线塔	耐张塔	直线塔	耐张塔	直线塔	耐张塔
安徽省						
一、500kV 线路						
1、永久占地						
根开范围 (m)	10.03 ~ 22.16	12.74-25.8	10.03 ~ 22.16	12.74-25.8		9
平均根开 (m)	14.95	19.1	14.95	19.1		9
单基塔永久占地 (m ²)	267	500	267	500		158
2、临时占地						
塔基施工场地 (m ²)	1300~1600	1700~1900	1300~1600	1700~1900		1800
二、110kV 线路						
1、永久占地						
根开范围 (m)			5 ~ 8.1			
平均根开 (m)						
单基塔永久占地 (m ²)			64 ~ 137			
2、临时占地						
塔基施工场地 (m ²)			500			
江苏省						
一、500kV 线路						
1、永久占地						
根开范围 (m)	10.03 ~ 22.16	12.74-25.8	10.03 ~ 22.16	12.74-25.8		
平均根开 (m)	14.95	19.1	14.95	19.1		
单基塔永久占地 (m ²)	267	500	267	500		
2、临时占地						
塔基施工场地 (m ²)	1300~1600	1700~1900	1300~1600	1700~1900		

2.1.1.5 基础结构型式

根据输电线路沿线的地质条件、水文情况及各型塔基础作用力的特点，同时按照减少土石方量、减少水土流失的原则，本工程主要采用挖孔桩基础、灌注桩基础和平板基础。

本工程线路使用的基础型式及适用范围一览表见表 2.1-4，输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表见表 2.1-5。线路基础型式一览图见附图 2-2。

表 2.1-4 本工程输电线路基础型式及适用范围一览表

序号	基础型式	基础特点	适用地区
1	平板基础	与不开孔的整体复合大板基础相比，可减少中间空洞部分混凝土量和土方开方，提高经济性及环境友好性。	适用于采动影响区等可能发生基础不均匀沉降的地质区域
2	灌注桩基础	钻孔灌注桩是一种深基础型式，安全系数高，不会产生不均匀沉降，可以避免地震砂土液化问题，施工土方量小，机械化程度高，但施工费用相对较高。	主要用于砂土类地基或地下水位较浅且地基承载力较差以及受洪水影响的塔位。

表 2.1-5 本工程输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表

类型	省份	主要技术指标		基础型式			
				挖孔桩基础	灌注桩基础 (单桩)	灌注桩基础 (承台)	平板基础
500kV 线路	安徽省	山丘区	底宽/桩径 (m)				4.4 ~ 6.6
			埋深 (m)				3.4 ~ 4.4
			平均每基挖方 (m ³)				820
			平均每基填方 (m ³)				735
			平均每基利用方 (m ³)				85
			基础数 (基)				6
		平原区	底宽/桩径 (m)		0.8~2	4 ~ 6.4	4.4 ~ 6.6
			埋深 (m)		15 ~ 26	2.3	3.4 ~ 4.4
			平均每基挖方 (m ³)		172	246	820
			平均每基填方 (m ³)		0	148	735
			平均每基利用方 (m ³)		172	98	85
			基础数 (基)		59	49	51
	江苏省	山丘区	底宽/桩径 (m)	2			
			埋深 (m)	8~9			
			平均每基挖方 (m ³)	147			
			平均每基填方 (m ³)	105			
			平均每基利用方 (m ³)	42			
			基础数 (基)	4			
		平原区	底宽/桩径 (m)		0.8~2	4 ~ 6.4	4.8 ~ 5.8
			埋深 (m)		15 ~ 25	2.3	3.4 ~ 4.1
			平均每基挖方 (m ³)		166	227	923
			平均每基填方 (m ³)		0	138	835
			平均每基利用方 (m ³)		166	89	
			基础数 (基)		4	6	7
110kV 线路	安徽省	平原区	底宽/桩径 (m)		1.2		
			埋深 (m)		0.6~1		
			平均每基挖方 (m ³)		10 ~ 70		
			平均每基填方 (m ³)		0		
			平均每基利用方 (m ³)		10 ~ 70		
			基础数 (基)		5		

2.1.1.6 主要交叉跨越

本工程线路选线时尽量减少与其它基础设施的交叉跨越，本工程输电线路主要交叉跨越情况参见表 2.1-6。

表 2.1-6 输电线路工程主要交叉跨越一览表

序号	行政区划	500kV 线路	220kV 线路	110kV 线路	铁路	高速公路	等级公路	河流	合计
一	500kV 输电线路								
	安徽省	2	9	5	2	1	6	8	33
1	芜湖市		5	3	2	1	3	6	20
	三山区							1	1
	弋江区		2	1	2		1	1	7
	镜湖区		2	1			1	1	5
	经开区		1	1		1	1	1	5
	芜湖县							1	1
2	马鞍山市	2	4	2			3	3	14
	博望区		1	1			1	1	4
	当涂县	2	3	1			2	2	10
	江苏省	2		1		2	1		6
1	南京市	2		1		2	1		6
	江宁区	2		1		2	1		6
二	110kV 输电线路								0
三	合计	4	9	6	2	3	7	8	39

2.1.2 变电工程

廻峰山 500kV 变电站位于位于江苏省南京市溧水区白马镇曹家村境内，变电站前期属于“500kV 宁东南升压输变线工程”，变电站已有 2 组 500kV 1000MVA 变压器、7 回 500kV 出线、10 回 220kV 出线。2007 年 7 月，江苏省水利厅以苏水行审[2007]146 号文对前期工程水土保持方案予以批复，详见附件 6；2011 年 9 月，江苏省水利厅以苏水许可[2011]157 号文对前期工程水土保持设施验收予以行政许可，详见附件 7。工程本期对廻峰山 500kV 变电站站内至芜湖三 500kV 变电站 2 回出线隔离开关线路侧接地开关进行改造，工程施工不涉及土建工程。本方案对廻峰山 500kV 变电站站内接地开关改造部分予以介绍，不做水土保持评价。

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地布设

本工程施工场地主要有塔基施工场地，跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的施工场地，另外是施工放线牵引的牵张场布置。

(1) 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。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。线路大部分区域都可采购商品混凝土，个别塔位需现场搅拌，可在施工场地或牵张场内设小型混凝土搅拌站，不需另外租用场地。

本工程 500kV 输电线路直线塔塔基施工场地占地 $1300\text{m}^2 \sim 1600\text{m}^2$ ，耐张、转角及跨越塔塔基施工场地占地 $1700\text{m}^2 \sim 1900\text{m}^2$ ；110kV 输电线路塔基施工场地面积为 500m^2 。

(2) 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

经现场实地踏勘，本工程线路为避开居民区、风景区、城镇规划区等区域，塔位多定位在荒草地，为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况各施工标段内每隔 $4\text{km} \sim 8\text{km}$ 设置一处牵张场地，500kV 输电线路线路平均每处占地面积约为 3200m^2 。110kV 输电线路路径较短且钻越本工程 500kV 线路，该段线路考虑共用 500kV 线路牵张场地或利用 500kV 线路塔基施工场地作为牵张场用地，占地面积不另外计列。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3.0m 左右，一般满足一辆大卡车通行便可，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板、棕垫等，钢板铺设做到横平竖直，钢板搭头无上翘。



图 2-1 线路工程沿线牵张场布置形式照片

(3) 跨越施工场地

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。通过调查同类输电工程确定 500kV 输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 400m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。110kV 输电线路无交叉跨越。



图 2-2 线路工程临时跨越形式照片

(4) 杆塔拆除区

本工程建设需拆除原有 500kV 线路及 110kV 线路杆塔，本方案考虑杆塔拆除过程的材料堆放及运转，按以往类似工程的经验，拆除 500kV 线路杆塔每基塔临时占用 400m²、拆除 110kV 线路杆塔每基塔临时占用 200m²。杆塔拆除的施工道路工程量包含在新建线路中，不单独计列。

本工程输电线路沿线施工作业场地布置情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 线路工程沿线施工作业场地布置一览表

序号	沿线所经行政区	牵张场		跨越施工场地		线路拆除场地	
		数量 (个)	占地面积 (hm ²)	数量(个)	占地面积 (hm ²)	塔基 (个)	占地面积 (hm ²)
500kV 线路							
一	安徽省	14	4.48	25	1	295	11.82

1	芜湖市	7	2.24	14	0.56	125	5.01
	三山区	1	0.32	0	0	10	0.39
	弋江区	2	0.64	6	0.24	40	1.62
	镜湖区	1	0.32	4	0.16	27	1.07
	经开区	2	0.64	0	0	36	1.43
	芜湖县	1	0.32	4	0.16	13	0.50
2	马鞍山市	7	2.24	11	0.44	170	6.80
	博望区	5	1.6	3	0.12	109	4.37
	当涂县	2	0.64	8	0.32	61	2.43
二	江苏省	2	0.64	6	0.12	38	1.50
1	南京市	2	0.64	6	0.12	38	1.50
	江宁区	2	0.64	6	0.12	38	1.50
110kV 线路							
一	安徽省					5	0.1
	马鞍山市					5	0.1
	当涂县					5	0.1
合计		16	5.12	31	1.12	338	13.42

(5) 材料站

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

(6) 施工生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。局部人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场临时租地范围内搭设临时施工工棚。

2.2.2 施工材料运输

工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道，利用现有道路的长度约占本工程线路长度的 16~22% 左右。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路，部分塔基与山下交通设施没有山间小路相接，需临时开辟人抬道路，以满足材料挑抬和畜力运输要求。本工程需开辟的施工简易道路（机械运输）宽度约 3m，根据地形条件山丘区道路长度约占线路长度的 10%~30%，平原区道路长度约占线路长度的 5%~20%。需新开辟的人抬道路宽度约 0.5m~1.5m，根据地形条件山丘区的道路长

度约占线路长度的 20%~50%。同时可利用部分原有人抬道路，约占本工程线路长度的 30%~40%左右。本工程 110kV 线路利用 500kV 施工道路施工，不另作考虑。

本工程线路施工简易道路利用现有道路 10.74km，新建 9.76km；人抬道路利用现有道路 1.59km，新建 1.45km。输电线路沿线施工道路情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 线路工程沿线施工道路一览表

序号	沿线所经行政区	施工简易道路 (km)			人抬便道 (km)		
		利用已有 (km)	新修 (km)	占地面积 (hm ²)	利用已有 (km)	新修 (km)	占地面积 (hm ²)
一	安徽省	9.47	8.61	2.58	1.06	0.97	0.10
1	芜湖市	4.41	4.01	1.20	0.50	0.45	0.05
	三山区	0.40	0.36	0.11	0.04	0.04	0.00
	弋江区	1.50	1.36	0.41	0.17	0.15	0.02
	镜湖区	0.87	0.79	0.24	0.10	0.09	0.01
	经开区	0.46	0.41	0.12	0.05	0.05	0.00
	芜湖县	1.19	1.08	0.32	0.13	0.12	0.01
2	马鞍山市	5.06	4.60	1.38	0.57	0.52	0.05
	博望区	3.85	3.50	1.05	0.43	0.39	0.04
	当涂县	1.22	1.11	0.33	0.14	0.12	0.01
二	江苏省	1.27	1.15	0.35	0.53	0.48	0.05
1	南京市	1.27	1.15	0.35	0.53	0.48	0.05
	江宁区	1.27	1.15	0.35	0.53	0.48	0.05
合计		10.74	9.76	2.93	1.59	1.45	0.14

2.2.2.3 工程所需建筑材料

为了便于调度和保管施工材料，线路工程一般采用分标段设立工程项目部和材料站，各标段项目部和材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有场地，线路施工过程分标段进行，施工管理不新征地，不新建设施。施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道及县道运输至塔基附近。

2.2.2.4 材料来源及防治责任

本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

工程建筑材料取料场地均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签定有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的土方、石料，禁止随地取用土方、石料，并明确取料场水土流失防治责任范围属供应方，供应方应该在供应土方和石料过程中采

取临时防护、恢复植被等措施防治水土流失。

2.2.3 施工力能供应

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，无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。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河水，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。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地，布设管、线尽量就近解决，以减少管线牵拉对地表的扰动，施工用水不应开挖引水明沟，而应采用地表敷设管材，可减少对地表的损坏。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

2.2.4 主要施工方法与施工工艺

(1) 塔基施工

1) 基坑开挖

——一般基坑开挖

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。

遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

——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出来经泥浆沉淀池沉淀干化后就地整平。

2) 塔基开挖弃土（渣）堆放

山丘区塔基弃土（渣）堆放：塔基弃渣为土石渣，弃渣搬运下山难度大、投资高，

因此，主体考虑将山区塔基挖方就近堆放在塔基区。平原区塔基弃土（渣）堆放：塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先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平摊在塔基永久占地范围，最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 20cm。

3) 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) 线路拆除、杆塔拆除工艺

线路拆除：拆线时必需对施工段的障碍物进行调查处理，要求前期处理员及时与有关部门取得联系，以求给予配合，便于施工。跨越河道段拆线需间歇封路及封河，导、地线松落后要以最快速度用人力将导、地线开断，并将导、地线清除出河道安全运行范围外。拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在拆除杆塔的施工临时占地范围，及时运出并由专业单位进行回收利用。

杆塔拆除：原有 500kV 铁塔构架及附件需全部拆除。杆塔采用正装分解拆除顺序拆除，拆除的塔材临时堆放在施工占地范围；杆塔塔基混凝土基础挖深至 0.8m，拆除的基础混凝土采用随挖随运的方式，及时运至有关部门制定的场所进行处置。为不增加对地表的扰动，减小土方开挖量，每个拆除杆塔塔基只针对 4 个塔腿进行开挖。

(3) 跨越河流施工

输电线路跨越河流等采用迪尼玛绳封网跨越技术，使用跨越塔代替跨越架作为支撑，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，极大地提高了跨越河流等的施工效率，极大的降低了施工作业的风险。

(4) 水土保持敏感区内施工

本工程拆除线路涉及 1 处水土保持敏感区，为安徽省马鞍山市当涂县境内的采石风景名胜區，施工内容主要为线路的拆除和基础混凝土的开挖。水土保持敏感区内施工时需注意以下事项：

①施工道路：材料运输过程中对施工道路及人抬便道进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原始地面，避免在植被完好的地段进行道路修筑工

作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

②塔基及施工场地：施工时应工期安排上合理有序，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。拆除线路产生的导线、塔材等材料的临时堆放应做好铺垫措施保护表土，并减小占压面积；拆除基础混凝土施工应在基坑开挖时尽量保持坑壁成型完好，并严格控制施工范围，尽量控制作业面，以保持生态系统的完整性。基础混凝土掏挖出来后及时运至指定地点处置，做好后续的土地整治和植被恢复措施，缩短施工作业时间。

2.3 工程占地

本工程建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基永久占地等；临时占地包括输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路区和杆塔拆除区等。

根据本工程可行性研究文件，本工程永久占地符合工程实际建设需要，临时占地满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，不存在漏项，本方案无需增减。

本工程建设区占地面积为 55.91hm^2 ，永久占地 5.41hm^2 ，临时占地 50.50hm^2 。占地类型中耕地 39.14hm^2 、林地 2.76hm^2 、园地 8.39hm^2 、草地 5.62hm^2 。

按行政区域划分，本工程安徽省境内占地 49.27hm^2 ，江苏省境内占地 6.64hm^2 。

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）一级类别，本工程土地类型划分为耕地、林地、园地、草地等类型。本工程占地面积统计见表 2.3-1 ~ 2.3-2。

表 2.3-1

各行政区占地面积汇总表

单位: hm^2

序号	行政区划	按占地类型				按地形、地貌分类面积		合计
		耕地	林地	园地	草地	山丘区	平原区	
一、安徽省		34.49	2.43	7.40	4.95	1.35	47.92	49.27
1	芜湖市	15.48	1.11	3.32	2.21	0.49	21.62	22.11
	三山区	1.38	0.10	0.30	0.20	0.01	1.96	1.97
	弋江区	4.91	0.35	1.05	0.70	0.22	6.80	7.02
	镜湖区	3.20	0.23	0.69	0.46	0.03	4.55	4.57
	经开区	2.47	0.18	0.53	0.35	0.01	3.51	3.53
	芜湖县	3.51	0.25	0.75	0.50	0.21	4.81	5.02
2	马鞍山市	19.01	1.32	4.08	2.74	0.86	26.29	27.15
	博望区	13.03	0.93	2.79	1.86	0.65	17.96	18.61
	当涂县	5.98	0.39	1.29	0.88	0.21	8.33	8.55
二、江苏省		4.65	0.33	1.00	0.66	0.91	5.74	6.64
1	南京市	4.65	0.33	1.00	0.66	0.91	5.74	6.64
	江宁区	4.65	0.33	1.00	0.66	0.91	5.74	6.64
	合计	39.14	2.76	8.39	5.62	2.26	53.65	55.91

表 2.3-2

本工程占地面积统计表

单位: hm^2

序号	行政区划	按占地类型				按地形、地貌分类面积		合计
		耕地	林地	园地	草地	山丘区	平原区	
一、500kV 输电线路		38.59	2.76	8.27	5.51	2.26	52.87	55.13
1	安徽省	33.94	2.42	7.27	4.85	1.35	47.14	48.49
1.1	芜湖市	15.48	1.11	3.32	2.21	0.49	21.62	22.11
1.1.1	三山区	1.38	0.10	0.30	0.20	0.01	1.96	1.97
永久占地	塔基区	0.13	0.01	0.03	0.02		0.19	0.19

2. 项目概况

临时占地		0.67	0.05	0.14	0.10		0.96	0.96
	牵张场	0.22	0.02	0.05	0.03		0.32	0.32
	跨越施工场地	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
	施工道路	0.08	0.01	0.02	0.01	0.01	0.10	0.11
	杆塔拆除区	0.27	0.02	0.06	0.04		0.39	0.39
	临时占地小计	1.25	0.09	0.27	0.18	0.01	1.77	1.78
1.1.2	弋江区	4.91	0.35	1.05	0.70	0.22	6.80	7.02
永久占地	塔基区	0.46	0.03	0.10	0.07	0.03	0.63	0.65
临时占地		2.42	0.17	0.52	0.35	0.15	3.30	3.45
	牵张场	0.45	0.03	0.10	0.06		0.64	0.64
	跨越施工场地	0.17	0.01	0.04	0.02		0.24	0.24
	施工道路	0.30	0.02	0.06	0.04	0.05	0.38	0.42
	杆塔拆除区	1.13	0.08	0.24	0.16		1.62	1.62
	临时占地小计	4.46	0.32	0.96	0.64	0.20	6.17	6.37
1.1.3	镜湖区	3.20	0.23	0.69	0.46	0.03	4.55	4.57
永久占地	塔基区	0.30	0.02	0.07	0.04		0.44	0.44
临时占地		1.64	0.12	0.35	0.23		2.34	2.34
	牵张场	0.22	0.02	0.05	0.03		0.32	0.32
	跨越施工场地	0.11	0.01	0.02	0.02		0.16	0.16
	施工道路	0.17	0.01	0.04	0.02	0.03	0.22	0.25
	杆塔拆除区	0.75	0.05	0.16	0.11		1.07	1.07
	临时占地小计	2.90	0.21	0.62	0.41	0.03	4.11	4.14
1.1.4	经开区	2.47	0.18	0.53	0.35	0.01	3.51	3.53
永久占地	塔基区	0.15	0.01	0.03	0.02		0.22	0.22
临时占地		0.78	0.06	0.17	0.11		1.11	1.11
	牵张场	0.45	0.03	0.10	0.06		0.64	0.64

2. 项目概况

	跨越施工场地	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
	施工道路	0.09	0.01	0.02	0.01	0.01	0.11	0.13
	杆塔拆除区	1.00	0.07	0.21	0.14		1.43	1.43
	临时占地小计	2.32	0.17	0.50	0.33	0.01	3.30	3.31
1.1.5	芜湖县	3.51	0.25	0.75	0.50	0.21	4.81	5.02
永久占地	塔基区	0.41	0.03	0.09	0.06	0.03	0.56	0.58
临时占地		2.18	0.16	0.47	0.31	0.15	2.97	3.12
	牵张场	0.22	0.02	0.05	0.03		0.32	0.32
	跨越施工场地	0.11	0.01	0.02	0.02		0.16	0.16
	施工道路	0.24	0.02	0.05	0.03	0.04	0.30	0.34
	杆塔拆除区	0.35	0.03	0.08	0.05		0.50	0.50
	临时占地小计	3.11	0.22	0.67	0.44	0.19	4.25	4.44
1.2	马鞍山市	18.46	1.32	3.96	2.64	0.86	25.51	26.37
1.2.1	博望区	13.03	0.93	2.79	1.86	0.65	17.96	18.61
永久占地	塔基区	1.28	0.09	0.27	0.18	0.08	1.75	1.83
临时占地		6.72	0.48	1.44	0.96	0.45	9.15	9.60
	牵张场	1.12	0.08	0.24	0.16		1.60	1.60
	跨越施工场地	0.08	0.01	0.02	0.01		0.12	0.12
	施工道路	0.76	0.05	0.16	0.11	0.12	0.97	1.09
	杆塔拆除区	3.06	0.22	0.66	0.44		4.37	4.37
	临时占地小计	11.74	0.84	2.52	1.68	0.57	16.21	16.78
1.2.2	当涂县	5.44	0.39	1.17	0.78	0.21	7.55	7.77
永久占地	塔基区	0.47	0.03	0.10	0.07	0.03	0.64	0.67
临时占地		2.35	0.17	0.50	0.34	0.15	3.21	3.36
	牵张场	0.45	0.03	0.10	0.06		0.64	0.64
	跨越施工场地	0.22	0.02	0.05	0.03		0.32	0.32
	施工道路	0.24	0.02	0.05	0.03	0.04	0.31	0.34
	杆塔拆除区	1.70	0.12	0.37	0.24		2.43	2.43

2. 项目概况

	临时占地小计	4.97	0.35	1.06	0.71	0.19	6.91	7.10
2	江苏省	4.65	0.33	1.00	0.66	0.91	5.74	6.64
2.1	南京市	4.65	0.33	1.00	0.66	0.91	5.74	6.64
2.1.1	江宁区	4.65	0.33	1.00	0.66	0.91	5.74	6.64
永久占地	塔基区	0.46	0.03	0.10	0.07	0.13	0.53	0.66
临时占地		2.33	0.17	0.50	0.33	0.63	2.70	3.33
	牵张场	0.45	0.03	0.10	0.06		0.64	0.64
	跨越施工场地	0.08	0.01	0.02	0.01		0.12	0.12
	施工道路	0.28	0.02	0.06	0.04	0.14	0.25	0.39
	杆塔拆除区	1.05	0.08	0.23	0.15		1.50	1.50
	临时占地小计	4.19	0.30	0.90	0.60	0.77	5.21	5.99
二、110kV 输电线路		0.55	0.01	0.12	0.11		0.78	0.78
1	安徽省	0.55	0.01	0.12	0.11		0.78	0.78
1.1	马鞍山市	0.55	0.01	0.12	0.11		0.78	0.78
1.1.1	当涂县	0.55	0.01	0.12	0.11		0.78	0.78
永久占地	塔基区	0.13	0.00	0.03	0.03		0.18	0.18
临时占地		0.35	0.00	0.08	0.07		0.50	0.50
	杆塔拆除区	0.07	0.01	0.02	0.01		0.10	0.10
	临时占地小计	0.42	0.01	0.10	0.08		0.60	0.60
三、合计		39.14	2.76	8.39	5.62	2.26	53.65	55.91
永久占地	塔基区	3.79	0.26	0.81	0.55	0.29	5.12	5.41
临时占地		19.44	1.36	4.17	2.80	1.53	26.24	27.77
	牵张场	3.58	0.26	0.77	0.51		5.12	5.12
	跨越施工场地	0.78	0.06	0.17	0.11		1.12	1.12
	施工道路	2.15	0.15	0.46	0.31		2.64	3.07
	杆塔拆除区	9.39	0.67	2.01	1.34		13.42	13.42
	临时占地小计	35.35	2.50	7.58	5.07	1.96	48.54	50.50

2.4 土石方平衡

2.4.1 工程土石方平衡

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。基础挖方全部平整在原地或运至专门的弃土场地，塔基挖方中石方余方可作为塔基挡墙的建筑材料。

本工程土石方挖填方总量为 19.91 万 m^3 ，总挖方 10.63 万 m^3 ，总填方 9.28 万 m^3 ，弃方 1.35 万 m^3 ，无外借土方。本工程弃方全部为拆除杆塔基础产生的建筑垃圾（基础混凝土），每基塔产生的弃方均运往当地环卫部门指定地点进行处置，不随意丢弃。建管单位承诺将做好建设过程中的建筑垃圾外运的相关水土保持工作，建筑垃圾外运承诺函详见附件 8。

本工程塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、施工基面的开挖、填筑，本工程还有大部分塔基采用了灌注桩基础，需要设置泥浆沉淀池。工程共产生废弃泥浆 0.36 万 m^3 ，泥浆沉淀干化后深埋在塔基区内，施工结束后进行土地整治或复耕。塔基挖方全部回填在塔基征地范围内，进行平整、夯实，不考虑外运堆置。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设棕垫或铺垫彩条布进行防护，不涉及土石方挖填量。

跨越施工场地占地区一般依地形搭建木架，跨越施工场地一般不涉及土石方挖填。

施工道路及人抬便道主要是利用原有的道路和乡村小道，涉及土石方挖填主要是路面进行平整后的就地回填。

杆塔拆除区塔基基础需将原有混凝土基础深挖 0.8m 以上进行拆除，每基拆除杆塔产生约 40 m^3 的建筑垃圾。工程共产生建筑垃圾 1.35 万 m^3 ，每基塔产生的弃方均运往当地环卫部门指定地点进行处置，不随意丢弃。另外，拆除杆塔塔材的堆放，通过采用彩条布铺垫进行防护，减少对地表的扰动。

2.4.2 表土剥离情况

本工程对山丘和平原区耕地、园地、林地及草地的扰动开挖深度超过 20cm 区域进行表土剥离，并保存和利用。根据项目特点，本工程主要采用 1 m^3 反铲挖掘机配合人工进行剥离，具体施工工艺流程为施工准备、测量放样、表土剥离、堆存保护。

（1）表土剥离施工工艺

1) 施工准备

建好施工平面高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

2) 测量放样

表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。

3) 表土剥离

根据测量放样，主要采用 1m^3 反铲挖掘机配合人工进行剥离，采用机械或者人工将表土推至存储区，若临时堆放场地较远，可采用自卸汽车运输至设定的临时堆放场地存放。

4) 堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，临时堆土底部铺设彩条布，减缓清理堆土时对原地貌的扰动，表层苫盖密目网，防止刮风引起扬尘。

（2）表土剥离区域

工程施工期间主要对基础开挖面的用地进行表土剥离，主要为塔基永久占地区域。

1) 塔基区：在施工前，本工程对占用耕地、园地、林地及草地类型的塔基永久占地区域进行表土剥离，并保存和利用。剥离厚度根据沿线实际表土层情况按 30cm 综合考虑。该区域仅对塔基基础开挖扰动范围进行表土剥离，塔基区其他以占压为主的区域将采取铺垫彩条布进行临时防护，不再进行表土剥离，以减少扰动破坏。

2) 塔基区施工场地：该区域以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布进行临时防护，不再进行表土剥离。

3) 牵张场区：该区域以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布、铺设棕垫等进行临时防护，不再进行表土剥离。

4) 跨越施工场地：该区域以临时占压为主，对地表扰动较轻，不再进行表土剥离。

5) 杆塔拆除区：该区域以临时占压为主，对地表扰动较轻，拆除过程中将采取铺垫彩条布进行临时防护，不再进行表土剥离。

6) 人抬便道：人抬便道主要是对路面进行平整，对地表扰动较轻，不再进行表土剥离。

7) 施工简易道路：以利用原有道路和乡村小道为主，在无现有道路可利用的情况下，本工程需新开辟施工简易道路，本工程沿线海拔起伏不大，地势较平缓，工程新建

的施工简易道路主要对路面进行平整，扰动程度较轻，故不再进行表土剥离。表土剥离及回覆量见表 2.4-1。本工程土石方平衡一览表见表 2.4-2。本工程土石方平衡图见图 2-5。

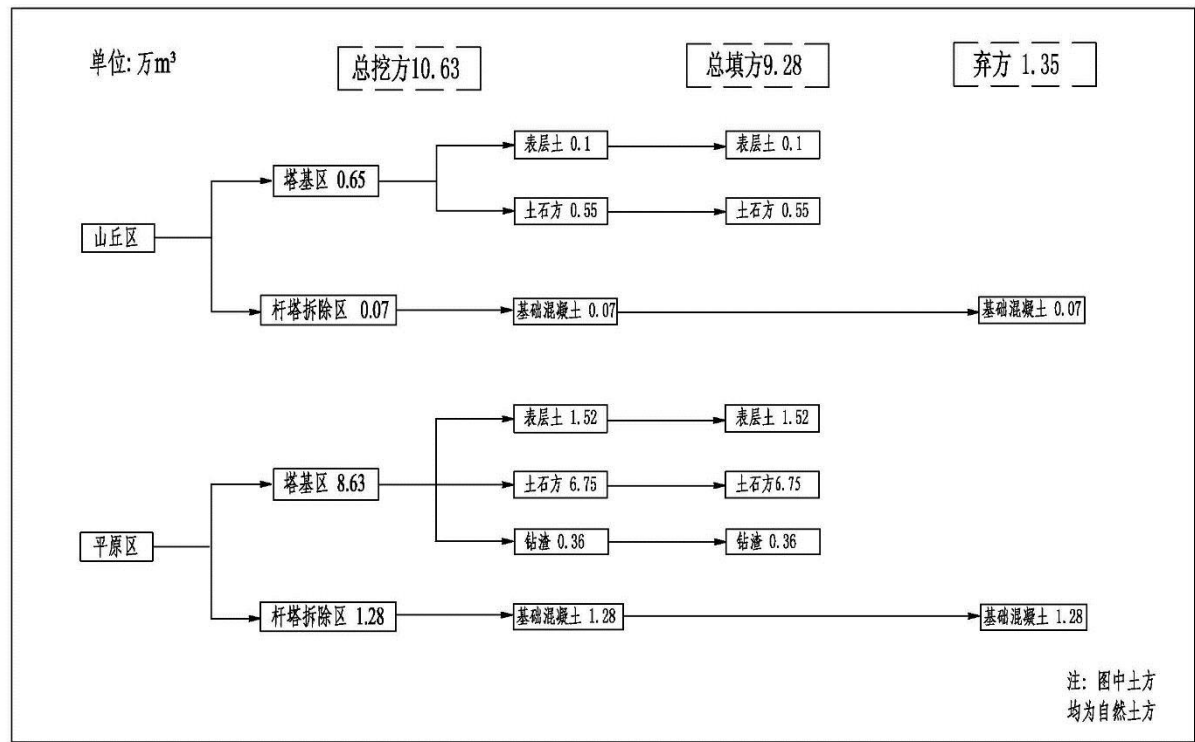


图 2-5 土石方平衡流向图

表 2.4-1 表土剥离及回覆平衡一览表

单位: 万 m³

项目	行政区划			分区	表土剥离	表土回覆	临时堆存场地
500kV 输电线路	安徽省	芜湖市	山丘区	塔基区	0.02	0.02	塔基施工场地临时堆土区
			平原区	塔基区	0.60	0.60	塔基施工场地临时堆土区
		马鞍山市	山丘区	塔基区	0.03	0.03	塔基施工场地临时堆土区
			平原区	塔基区	0.72	0.72	塔基施工场地临时堆土区
	江苏省	南京市	山丘区	塔基区	0.05	0.05	塔基施工场地临时堆土区
			平原区	塔基区	0.15	0.15	塔基施工场地临时堆土区
110kV 输电线路	安徽省	马鞍山市	平原区	塔基区	0.05	0.05	塔基施工场地临时堆土区
合计			山丘区	塔基区	0.10	0.10	
			平原区	塔基区	1.52	1.52	
工程合计					1.62	1.62	

表 2.4-2 本工程土石方平衡一览表

单位: 万 m³

项目	行政区划		分区		开挖量					回填量				调入	调出	外弃	
					表层土	土石方	钻渣	基础混凝土	小计	表层土	土石方	钻渣	小计	利用量	利用量	基础混凝土	去向
500kV 输电线路	安徽省	芜湖市	山丘区	塔基区	0.02	0.16			0.18	0.02	0.16		0.18				
				杆塔拆除区				0.02	0.02							0.02	当地环卫部门指定地点
				小计	0.02	0.16			0.18	0.02	0.16		0.18				
			平原区	塔基区	0.60	2.71	0.21		3.52	0.60	2.71	0.21	3.52				
				杆塔拆除区				0.49	0.49							0.49	当地环卫部门指定地点
				小计	0.60	2.71	0.21		3.52	0.60	2.71	0.21	3.52				
		马鞍山市	山丘区	塔基区	0.03	0.33			0.36	0.03	0.33		0.36				
				杆塔拆除区				0.03	0.03							0.03	当地环卫部

2. 项目概况

		山 市	区													门指定地点	
				小计	0.03	0.33			0.36	0.03	0.33		0.36				
			平 原 区	塔基区	0.72	3.21	0.11		4.04	0.72	3.21	0.11	4.04				
				杆塔拆除区				0.65	0.65							0.65	当地环卫部门指定地点
				小计	0.72	3.21	0.11		4.04	0.72	3.21	0.11	4.04				
	江 苏 省	南 京 市	山 丘 区	塔基区	0.05	0.06			0.11	0.05	0.06		0.11				
				杆塔拆除区				0.03	0.03						0.03	当地环卫部门指定地点	
				小计	0.05	0.06			0.11	0.05	0.06		0.11				
			平 原 区	塔基区	0.15	0.80	0.02		0.96	0.15	0.80	0.02	0.96				
				杆塔拆除区				0.12	0.12							0.12	当地环卫部门指定地点
			小计	0.15	0.80	0.02		0.96	0.15	0.80	0.02	0.96					
110kV 输电 线路	安 徽 省	马 鞍 山 市	平 原 区	塔基区	0.05	0.04	0.02		0.11	0.05	0.04	0.02	0.11				
				杆塔拆除区				0.02	0.02							0.02	当地环卫部门指定地点
				小计	0.05	0.04	0.02		0.11	0.05	0.04	0.02	0.11				
合 计			山 丘 区	塔基区	0.10	0.55			0.65	0.10	0.55		0.65				
				杆塔拆除区				0.07	0.07						0.07		
			平 原 区	塔基区	1.52	6.75	0.36		8.63	1.52	6.75	0.36	8.63				
				杆塔拆除区				1.28	1.28							1.28	
工程合计					1.62	7.30	0.36	1.35	10.63	1.62	7.30	0.36	9.28			1.35	

注：土方均换算为自然方，压实系数取 1.05，松散系数取 1.2；每基塔挖填方自身平衡，不存在塔基间的相互调运。

2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

2.5.1 拆迁(移民)安置

本工程建设因无法避让部分居民建筑物，需要进行拆除。本工程采取的拆迁方案及计划如下：

1) 拆迁执行国家、地方有关拆迁安置政策，由建设单位按当地补偿标准给予相应的现金补偿（在主体中计列），由地方政府负责具体实施。

2) 就近安置。本工程拆迁主要为零星拆迁，对拆迁的分散居户应尽量安置于本村，不改变其生活环境、生活方式及社会关系。

3) 线型工程拆迁区为线下房屋工程拆除区域，本工程现阶段拆除情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 本工程拆迁情况一览表

序号	行政区划	拆迁占地面积 (hm ²)
一	500kV 输电线路	1.13
	安徽省	1.08
1	芜湖市	0.84
	三山区	0.08
	弋江区	0.29
	镜湖区	0.17
	经开区	0.09
	芜湖县	0.23
	马鞍山市	0.24
	博望区	0.15
	当涂县	0.09
2	江苏省	0.05
	南京市	0.05
	江宁区	0.05
二	110kV 输电线路	
三	合计	1.13

根据统计分析，本工程拆除居民占地面积共计 1.13hm²。最终拆迁量数据应以施工图阶段数据为准。

拆迁安置具体水土流失防治工作由拆迁安置实施单位统一实施，拆除建筑垃圾应依据工程建设及当地实际情况优先考虑综合利用，若无法综合利用，则运至就近的建筑垃圾场地堆放集中堆置或按当地相关部门要求堆放在指定场地。

3) 本方案提出的水土保持防治要求：做好原有房屋拆迁后场地的清理、平

整和原地貌恢复工作。

2.5.2 专项设施改(迁)建

本工程不涉及专项设施迁建工作。

2.6 施工进度

本工程属建设类项目，工程建设总工期为 12 个月。工程计划 2020 年 3 月开工，完工时间为 2021 年 2 月。

本工程进度安排见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程施工进度一览表

单位：月

项 目		2020 年										2021 年	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
500kV 线路													
塔基区	施工准备及土建工程												
	立塔、架线、调试、 清场、验收、消缺												
牵张场区跨越 施工场地区、 施工道路区	施工准备及土建工程												
杆塔拆除区	拆除工程												
110kV 线路													
塔基区	施工准备及土建工程												
	立塔、架线、调试、 清场、验收、消缺												
杆塔拆除区	拆除工程												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程线路位于安徽芜湖市、马鞍山及江苏省南京市境内，全线地貌主要有低山丘陵、冲洪积平原两种地貌单元。低山丘陵地貌地面高程一般为 20~250m，相对高差为 50~200m，地形坡度 10~30 度。除低山丘陵地貌外，其余地段均为冲洪积平原，地形平坦，地表水网发育，河流、沟渠纵横，地面高程一般为 5~80m。线路沿线地形地貌概况详见表 2.7-1。工程沿线地貌分布图详见附图 2-3。

表 2.7-1 新建线路工程沿线地形地貌概况表

序号	行政区划	项目	线路长度(km)	山丘区		平原区	
				百分比(%)	线路长度(km)	百分比(%)	线路长度(km)
一	安徽省						
1	芜湖市	500kV 输电线路	30	5	1.5	95	28.5
2	马鞍山市	500kV 输电线路	34.5	5	1.73	95	32.78
		110kV 输电线路	2			100	2
二	江苏省						
1	南京市	500kV 输电线路	8	20	1.6	80	6.4
合计		500kV 输电线路	72.5	7	4.83	93	67.67
		110kV 输电线路	2			100	2

(1) 安徽省境内线路

本段线路路径区的地形地貌平原丘陵兼备，河湖水网密布。线路地势南高北低，地形呈不规则长条状。芜湖市境内东部和北部为冲击平原，间有洼地，有少数丘陵，地势低平，西南高东北低。马鞍山市境内以平原为主，主要有冲击平原，冲击湖积平原和湖积平原等，海拔在 10~20m 以下，地势坦荡。



图 2-6 安徽省内线路沿线地貌现状照片

（2）江苏省境内线路

本段线路路径区的地形地貌主要类型为：线路沿线主要为低山丘陵前平原地貌单元，沿线主要分布着海拔 5~10m 的河谷平原及海拔 20~40m 的黄土岗地，地势较为平坦，分布着较多河湖水网。



图 2-7 江苏省境内线路沿线地貌现状照片

2.7.2 地质

拟选线路位于秦岭-大别山段褶皱带和扬子断块的下扬子断块之中，本区的区域构造骨架主要为北北东、北东、北西、北西西和近东西向五组。根据地震活动分析，本区区域稳定性较好，无破坏性地震，地震频率不高。拟建线路沿线地下水、土对混凝土结构微腐蚀；在干湿交替及长期浸水环境中，地下水、土堆钢筋混凝土结构中钢筋微腐蚀。沿线地表表层普遍存在淤泥质粉质黏土层，具有高含水量、大空隙比、低强度、高压缩性等不良工程特点。本工程所在地部分区段的地质条件较差，浅部地层为流塑淤泥质粉质黏土、软塑淤泥质粉质黏土为高压缩性的地基土，承载力较低。

线路尽量避开重要矿产区域，避让已有的各种矿产采空区、开采区及规划开采区、不良地质地段，选择从地质条件好的平地，较低的山地经过。

2.7.3 气象

本工程所经安徽省芜湖市、马鞍山市及江苏省南京市属于亚热带湿润季风气候，具有“春暖、夏炎、秋爽、冬寒”的特点，具体表现为：季风明显，四季分明；气候温和，雨量适中；春温多变，秋高气爽；梅雨显著，夏雨集中。年降水量季节变化的特点是集中在夏季风活跃的几个月中，从多年平均连续最大 4 个月降水量占年降水量的百分比来看，下游地区为 50%~60%，出现在 4~7 月或 6~9 月。正常年份，6 月中旬至 7 月上旬是长江下游地区的梅雨季节，雨时长，雨区广，暴雨多，雨量大，湿而热，风力弱，梅雨

期的降雨量易造成洪涝灾害。

线路沿线所经地区 1 月是最冷月，月平均气温为 $2\sim 8^{\circ}\text{C}$ ；7 月是最热月，月平均气温达 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温出现在 1 月中旬至 2 月上旬，极端最高气温出现在 7 月下旬至 8 月中旬。近地面风力的分布趋势是，沿海向内陆地区风力逐渐减小，平原地区风大，丘陵地区风小，该地区大风主要出现在春季、夏季。

根据工程沿线经过各行政区有代表性的气象站近 50 年的实测气象资料，本工程沿线各行政区基本气象要素特征值统计见表 2.7-2。

表 2.7-2 气象站气象要素特征值表

省级行政区	市级行政区	多年平均气温 (℃)	极端最高气温 (℃)	极端最低气温 (℃)	≥10℃ 积温	多年平均蒸发量 (mm)	多年平均降水量 (mm)	无霜期 (天)	全年主导风向	年平均风速 (m/s)	平均相对湿度 (%)	24h 最大降水量 (mm)	小时最大降水量 (mm)	最大冻土深度 (cm)	大风日数 (天)	最大风速 (m/s)
安徽省	芜湖市	15.8	41.3	-14.3	5000	1248.1	1169.8	231	NE	2.5	77	249	84.1	15	51	18
	马鞍山市	15.9	41.2	-13.7	5200	1546.2	1060	231	ENE	3.0	76	221	69	9	49	24.3
江苏省	南京市	15.5	43	-14	4900	1527.9	1042.1	237	ES	3.6	77	179	30	9	47	39.9

2.7.4 水文

2.7.4.1 跨越河流情况

本工程涉及的河流均位于安徽省境内,属于长江流域,线路主要跨越漳河、荆山河、青弋江、清水河、青山河、姑溪河及其支流。

输电线路经过的河流重要跨越情况详见表 2.7-3。本工程沿线水系分布图见附图 2-4。

表 2.7-3 工程沿线主要河流概况及重要跨越情况汇总表

流域	河流	河流概况	跨越处河势	跨越情况
长江流域	漳河	漳河发源自南陵县南部,自南向北,至漕港入长江。干流全长 95km,流域面积 1365 平方公里。有分支与青弋江沟通,形成长江南岸水网。进入芜湖市区境,经弋江区石碇镇、三山区峨桥镇至弋江区漕港镇入长江。多年平均水位 10.26m,多年平均流量 8.28m ³ /s。	跨越点为芜湖市三山区与弋江区交界处,航道等级为 V 级,最高通航水位 10.52m,净空高度 18.5m。	一档跨过,不在河中立塔。
	荆山河	青弋江左侧支流,红杨乡东定村虾鱼沟至卜家店。南北走向,全长 32.9km。平均河面宽 73m,河水漫滩后 155m。	跨越点为芜湖县北耿村附近,航道等级为 VI,最高通航水位 10.25m,净空高度 15m。	一档跨过,不在河中立塔。
	青弋江	青弋江全长 275km,有大小支流 30 余条,流域面积 8178 平方千米,市安徽省境内最大的一条支流。青弋江属雨源型河流,水位流量随降雨量变化而变化。年平均水位 7.52m,年平均流量 29m ³ /s。	跨越点为芜湖县东五村,航道等级 IV 级,最高通航水位 10.8m,净空高度 22m。	一档跨过,不在河中立塔。
	清水河	清水河为淮河支流西淝河上游河南段河名。发源于鹿邑县唐集,注入淮河于安徽八公山。	跨越点为芜湖市鸠山区与芜湖县交界处,航道等级 III 级,最高通航水位 10.87m,净空高度 22.5m。	一档跨过,不在河中立塔。
	青山河	青山河自三里埂,经查家湾、龙山桥至芮佳渡注入姑溪河,全长 33.19km。该河南通芜湖县境内的清水河,与青弋江、水阳江沟通。	跨越点为芜湖市鸠江区与当涂县交界处,航道等级 III 级,最高通航水位 9.9m,净空高度 22.5m。	一档跨过,不在河中立塔。
	姑溪河	姑溪河东起丹阳湖口小花津与运粮河相接,西至金柱关注入长江,全长 23.4km,是水阳江下游入长江的主干道。年平均径流量 128.6 亿立方米。	当涂县郭村附近,航道等级 III 级,最高通航水位 9.7m,净空高度 22.5m。	一档跨过,不在河中立塔。

2.7.4.2 水功能区划

本工程所在区域属于长江流域,输电线路跨越河流时按照防洪法、河道管理

条例、内河航道标准等法律法规和规程规范进行设计。本工程交流输电线路均利用地形采用空中跨越方式、不在河道范围内建塔，也均不影响通航和行洪。根据安徽省公布的水环境功能区划，本工程跨越河流情况参见表 2.7-4。

表 2.7-4 本工程新建输电线路跨越河流水功能区划汇总表

序号	名称	跨越地点	跨越方式	现状水质	水环境功能	是否涉及饮用水水源保护区
1	漳河	安徽省芜湖市三山区与弋江区交界处	一档跨越	II~III	工业用水区	否
2	荆山河	安徽省芜湖市弋江区与镜湖区交界处	一档跨越	III	工业用水区	否
3	青弋江	安徽省芜湖市镜湖区与芜湖县交界处	一档跨越	II	渔业用水区	否
4	青水河	安徽省芜湖市芜湖县与经开区交界处	一档跨越	II	工业用水区	否
5	青山河	安徽省芜湖市鸠江区与当涂县交界处	一档跨越	II~III	渔业用水区	否
6	姑溪河	安徽省当涂县护河镇与姑孰镇交界处	一档跨越	II~III	渔业用水区	否

2.7.5 土壤

结合中国土壤类型图，根据现场调查情况，安徽省芜湖市地处北亚热带与中亚热带的交接地带，土壤类型复杂多样。自然土壤有黄棕壤、红壤与石灰土。耕种土壤有水稻土河潮土。本区内以水稻土最多，第二为潮土。马鞍山市土壤类型主要为粗骨土、黄棕壤、水稻土和潮土，马鞍山市区中、南部及郊区大部分为水稻土；沿江及洲、圩为潮土，黄棕壤主要位于山丘中上部；山脊上分布有粗骨土。江苏省南京地区的土壤主要有黄棕壤和耕作土壤两大类型。在北、中部广大地区为黄棕壤，南部与安徽省接壤处有小面积的红壤。黄土岗地上分布着经旱耕有所熟化而成的黄棕壤，平原、低洼杆区则为大面积的水稻土，在城镇附近有部分菜园土，沿江冲击平原分布着灰潮土。线路沿线表层土厚度在 10~40cm 不等，土壤抗蚀性一般。工程沿线土壤分布见表 2.7-5。

表 2.7-5 工程沿线土壤分布表

行政区		土壤类型
省	市	
安徽省	芜湖市	芜湖市土壤类型主要有水稻土、潮土、黄棕壤、红壤与石灰土。
	马鞍山市	马鞍山市土壤类型主要有潮土、黄棕壤、粗骨土等。
江苏省	南京市	南京市土壤类型以黄棕壤、水稻土为主，部分区域分布有少量

行政区		土壤类型
省	市	
		菜园土、红壤、灰潮土等。

2.7.6 植被

根据中国植被类型图，工程沿线安徽省境内以亚热带落叶阔叶林与常绿阔叶为主；江苏省境内以常绿阔叶混交林为主。工程沿线林草覆盖率约为 15.6~19.6%。植被类型见表 2.7-6。

表 2.7-6 工程沿线植被类型表

行政区		植被类型	林草植被覆盖率 (%)
省	市		
安徽省	芜湖市	境内植被多为次生林和人工林，如马尾松、银杏、水杉、香樟等。主要树种有柳、杨、侧柏、刺槐、水杉、泡桐、冬青等，主要草种有黑麦草、狗压根等。	19.6
	马鞍山市	境内植被以次生植被和人工植被为主。常见树种有马尾松、杉木、青冈栎、火炬松、刺槐、黄檀、君迁子、竹类、杜鹃、野蔷薇、野山楂、金银花、蒿类、狗尾草、芦苇、空心莲子草等。	15.6
江苏省	南京市	境内植被以次生植被和人工植被为主。落叶阔叶林以马尾松、麻栎、栓皮栎、枫香、化香和糯米槲为主，常绿阔叶以青冈栎、苦槠、石楠、冬青。	17

根据当地气候特点结合咨询沿线各地水土保持行业相关工作人员和现场考察情况，调查本工程线路沿线主要的适生树种、草种见表 2.7-7。

表 2.7-7 工程沿线主要适生树种、草种一览表

区域	类型	树草种	植物学、生态学特征
安徽省	乔木	落叶松	松科松属，落叶松属乔木，高达可达 35 米，胸径达 90 厘米，幼树树皮深褐色，枝斜展或近平展，树冠卵状圆锥形；冬芽近圆球形，芽鳞暗褐色，边缘具睫毛，基部芽鳞的先端具长尖头。叶片倒披针状条形。喜光性强，对水份要求较高，而以生于土层深厚、肥润、排水良好的北向缓坡及丘陵地带生长旺盛。
		广玉兰	木兰科木兰属，在原产地高达 30 米；树皮淡褐色或灰色，薄鳞片状开裂；小枝粗壮，具横隔的髓心；小枝、芽、叶下面，叶柄、均密被褐色或灰褐色短绒毛（幼树的叶下面无毛）。叶厚革质，椭圆形，长圆状椭圆形或倒卵状椭圆形，长 10~20 厘米，宽 4~7（10）厘米。
		紫穗槐	豆科紫穗槐属。小枝灰褐色，被疏毛，后变无毛，嫩枝密被短柔毛。叶互生，奇数羽状复叶，长 10~15cm，有小叶 11~25 片，基部有线形托叶；叶柄长 1~2cm。

江苏省	灌木	杜鹃	又名杜鹃花、山石榴，分枝多而纤细，密被亮棕褐色扁平糙伏毛。叶革质，常集生枝端，卵形、椭圆状卵形或倒卵形或倒卵形至倒披针形，长 1.5-5 厘米，宽 0.5-3 厘米，先端短渐尖，基部楔形或宽楔形，边缘微反卷。
		女贞	木犀科女贞属，叶片常绿，革质，卵形、长卵形或椭圆形至宽椭圆形，长 6~17 厘米，宽 3~8 厘米，先端锐尖至渐尖或钝，基部圆形或近圆形，有时宽楔形或渐狭，叶缘平坦，上面光亮，两面无毛，中脉在上面凹入，下面凸起，侧脉 4~9 对，两面稍凸起或有时不明显；叶柄长 1~3 厘米，上面具沟，无毛。
		狗牙根	禾本科狗牙根属。低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高 10-30cm，直径 1-1.5mm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。叶鞘微具脊，无毛或有疏柔毛，鞘口常具柔毛。
		黑麦草	禾本科黑麦草属，多年生，具细弱根状茎。秆丛生，高 30~90 厘米，具 3~4 节，质软，基部节上生根。叶舌长约 2 毫米；叶片线形，长 5~20 厘米，宽 3~6 毫米，柔软，具微毛，有时具叶耳。
	乔木	香樟	樟科樟属，高可达 30m，直径可达 3m，树冠广卵形；枝、叶及木材均有樟脑气香樟树味；树皮黄褐色，有不规则的纵裂。顶芽广卵形或圆球形，鳞片宽卵形或近圆形，外面略被绢状毛。枝条圆柱形，淡褐色，无毛。叶互生，卵状椭圆形，长 6~12cm，宽 2.5~5.5cm，先端急尖，基部宽楔形至近圆形，边缘全缘，软骨质，有时呈微波状。
		广玉兰	木兰科木兰属，在原产地高达 30 米；树皮淡褐色或灰色，薄鳞片状开裂；小枝粗壮，具横隔的髓心；小枝、芽、叶下面，叶柄、均密被褐色或灰褐色短绒毛（幼树的叶下面无毛）。叶厚革质，椭圆形，长圆状椭圆形或倒卵状椭圆形，长 10~20 厘米，宽 4~7（10）厘米。
	灌木	月季	蔷薇科蔷薇属，高 1~2 米；小枝粗壮，圆柱形，近无毛，有短粗的钩状皮刺。小叶 3~5，稀 7，连叶柄长 5~11 厘米，小叶片宽卵形至卵状长圆形，长 2.5~6 厘米，宽 1~3 厘米。
		杜鹃	又名杜鹃花、山石榴，分枝多而纤细，密被亮棕褐色扁平糙伏毛。叶革质，常集生枝端，卵形、椭圆状卵形或倒卵形或倒卵形至倒披针形，长 1.5-5 厘米，宽 0.5-3 厘米，先端短渐尖，基部楔形或宽楔形，边缘微反卷。
	草本	狗牙根	禾本科狗牙根属。低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高 10-30cm，直径 1-1.5mm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。叶鞘微具脊，无毛或有疏柔毛，鞘口常具柔毛。
		黑麦草	多年生植物，秆高 30-90 厘米，基部节上生根质软。叶舌长约 2 毫米；叶片柔软，具微毛，有时具叶耳。穗形穗状花序直立或稍弯；小穗轴平滑无毛；颖披针形，边缘狭膜质；外稃长圆形，草质，平滑，顶端无芒。

2.7.7 水土保持敏感区

本工程新建线路路径经过优化后不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的

保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。拆除的原繁峰 5914 线穿越安徽省马鞍山市当涂县的采石风景名胜区约 2.0km，杆塔 6 基，本工程需对此段线路杆塔进行拆除。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

(1) 本方案对照《中华人民共和国水土保持法》、安徽省实施《中华人民共和国水土保持法》办法、《江苏省水土保持条例》及《生产建设项目水土保持技术标准》等规范性文件中关于工程选址(线)水土保持限制和约束性规定进行分析,并提出相应要求,具体详见表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程选址(线)水土保持制约性因素分析

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订)			
1	第十八条:水土流失严重、生态脆弱的地区,应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动,严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本工程沿线林草植被覆盖率较高,不属于水土流失严重、生态脆弱地区。施工结束后对临时占地区域进行植被恢复	符合
2	第二十四条:生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区;无法避让的,应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。	工程沿线涉及 1 处省级水土流失重点治理区。本方案通过优化施工工艺,提高防治标准(如塔基施工时要划定施工范围、采用不等高基础、提高林草覆盖率、塔基余土平摊在永久占地范围内、设置金属或彩旗绳限界,固定施工便道,严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶;施工时应在工期安排上合理有序,除施工必须不得铲除或碾压植被;合理安排工期,抓紧时间完成施工内容,避免大风、暴雨天气施工;加强对施工人员的培训),有效控制可能新增的水土流失。	已提高防治标准及防治目标值。符合
安徽省实施《中华人民共和国水土保持法》办法			
1	第十八条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区;无法避让的,应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。	本工程在安徽省境内不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
2	第十九条 在山区、丘陵区、风沙区以及因生产建设活动扰动地表、损坏植被造成轻度以上水土流失的平原区,开办下列生产建设项目,生产建设单位应当编制水土保持方案,报县级以上人民政府水行政主管部门审批,并按照经批准的水土保持方案	建设单位已按规定委托华东电力设计院编制水土保持方案报告书。	符合
《江苏省水土保持条例》			
1	第十七条:在水土流失重点预防区、重点治理区和水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办基础设	本工程在江苏省境内涉及 1 处江苏省省级水土流失重点治理区,建设单位已按规定委托我	符合

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
	施建设、矿产资源开发、城镇建设、房地产开发、旅游开发等生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，在项目开工前报水行政主管部门审批。	单位编制水土保持方案报告书，且项目未开工。	
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）			
1	选址（线）应让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程无法避让水土流失重点预防区和重点治理区。本方案通过优化施工工艺，采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式，提高防治标准（如塔基施工时要划定施工范围、提高林草覆盖率、塔基余土平摊在永久占地范围内、设置彩旗绳限界，固定施工便道，严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶；施工时应在工期安排上合理有序，除施工必须不得铲除或碾压植被；合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训），有效控制可能新增的水土流失。	存在约束性因素，主体工程及本方案提高施工工艺，防治标准后符合
2	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	工程线路沿线跨越漳河、荆山河、青弋江、清水河、青山河、姑溪河等河流及其支流，均采用一档跨越，不在植物保护带内立塔，	符合
3	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本工程已避让了左栏所列站点及试验区。	符合

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

（1）建设方案相符性分析

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价，并提出相应要求，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程建设方案与布局的分析评价

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
建设	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过	根据主体工程设计资料，本工程为减少基面土石方开挖量和破坏山区植被，在山丘区塔基采	符合

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
方案应符合下列规定	林区的应采用加高杆塔跨越方式。	用高低腿塔及主柱加高基础。在路径选择时, 尽量避开林区, 对线路走廊范围内不能避开的林区, 采用加高塔身的方法进行高跨, 减少林木砍伐。	符合
	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目, 建设方案应符合下列规定:	本工程在可研设计阶段已尽量避开了左栏所列区域, 但线路路径仍无法避免的涉及“江苏省省级水土流失重点治理区”。经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后, 本工程与左栏要求相符性分析如下:	
	①应优化方案, 减少工程占地和土石方量。	①主体设计在可研阶段优化了线路路径方案, 减少了新建杆塔数量, 选择适宜的杆塔根开, 减少永久占地, 山丘区杆塔优先选择使用原状土基础, 所有山丘区塔型均设计了全方位长短腿, 直线塔、耐张转角塔、换位塔。各塔四条腿可根据实际地形自由调节组合, 并配合高低基础使用以适应塔位原地形, 进而减少了输电线路工程总体占地面积及塔基基础土石方挖填工程量。优化施工组织方案, 充分利用已有道路运输, 减少施工道路开挖扰动, 合理安排架线施工, 采用无人机放线等先进施工架线工艺, 减少牵张场地设置数量, 临时施工场地设置彩条旗围栏, 严格控制临时施工扰动范围。	
	②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	根据主体设计资料, 本工程设计的拦挡工程主要为塔基区临时土方拦挡, 根据左栏要求, 本方案补充设计的临时防护措施对临时堆土采取了彩条布铺垫、苫盖以及袋装土拦挡, 对施工期的临时堆土密闭防护, 严控水土流失。	
	③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	本工程为输电线路工程, 杆塔分散且占地较小, 不需布设左列设施。	
	④提高植物措施标准, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	经本方案分析补充, 结合工程特点确定植被恢复与建设工程级别为 2 级, 同时提高林草覆盖率 2 个百分点。	

根据上述分析, 经主体设计优化和水保方案补充, 本工程建设方案总体合理, 符合水土保持相关规定与要求。

(2) 水土保持敏感区情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中关于水土保持敏感区的相关规定, 结合主体工程设计资料和现场调查, 本方案对本工程涉及到的水土保持敏感区明确如下表 3.2-2 所示:

表 3.2-2 本工程涉及到的水土保持敏感区一览表

序号	水土保持敏感区	工程是否涉及	与本工程位置关系	水土保持相关要求
1	水土流失重点治理区	江苏省省级水土流失重点治理区	本工程在南京市江宁区横溪街道经过左栏所列区域	方案确定水土流失防治标准为一, 加强施工期对表土资源的合理利用, 对临时土

序号	水土保持敏感区	工程是否涉及	与本工程位置关系	水土保持相关要求
				方的苫盖拦挡，提高工程、植物、临时防护措施的设计标准与施工维护要求。
2	风景名胜区	采石风景名胜区	本工程在马鞍山市当涂县经过左栏所列区域	方案确定水土流失防治标准为一类，加强施工期临时防护，减少施工扰动。本工程将原有线路拆除后避让该风景名胜区，工程建设有利于对水土保持敏感区的保护。

1) 水土保持重点预防区和重点治理区

根据《江苏省水土保持规划（2015—2030）》，本工程在南京市江宁区经过江苏省省级水土流失重点治理区，线路长度 8.0km，拟立塔 21 基。本工程为利用原有线路路径走廊走线，无法避让省级水土保持重点治理区。工程与水土保持重点治理区相对位置关系见下图 3-1。

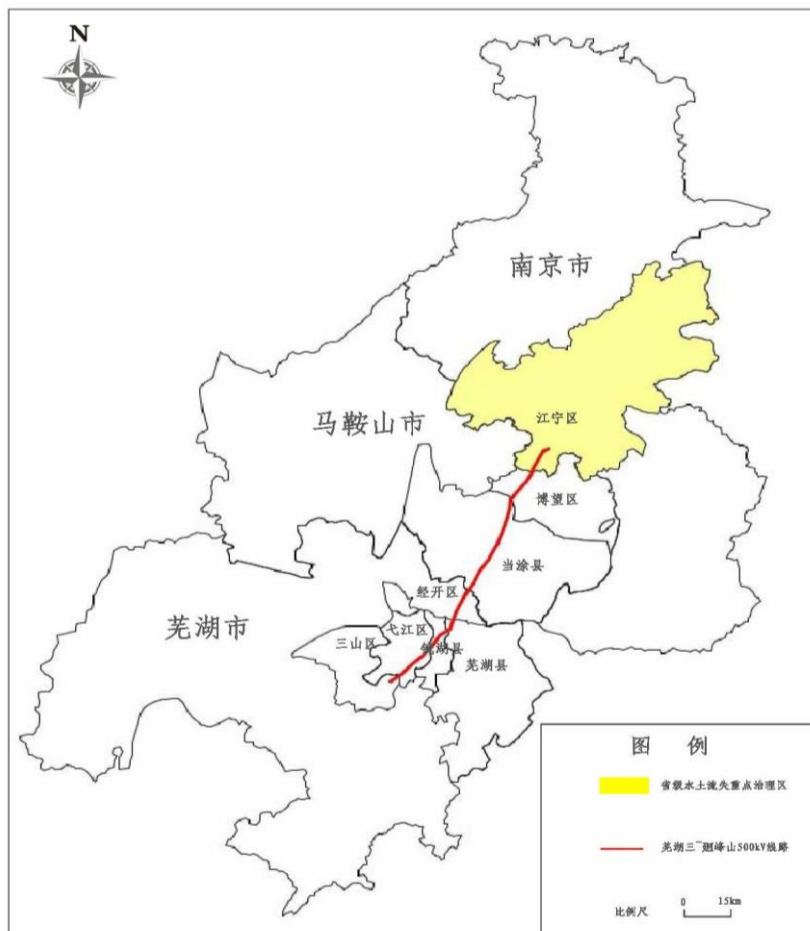


图 3-1 工程与水土流失重点治理区位置关系示意图

2) 采石风景名胜区

本工程拟拆除的原繁峰 5914 线穿越采石风景名胜区（青山片区）的风景恢复用地约 2.0km，杆塔 6 基，改造实施后，位于风景名胜区内原繁峰 5914 线的杆塔和导线全部拆除，新建输电线路位于采石风景名胜区（青山片区）西南侧，最近距离约 1.2km，不在其生态影响的范围内。本工程拆除原有线路塔基已避让国家级风景名胜区，降低了对水土保持敏感区的生态环境影响，满足水土保持要求。本工程与采石风景名胜区的相对位置关系见图 3-2。

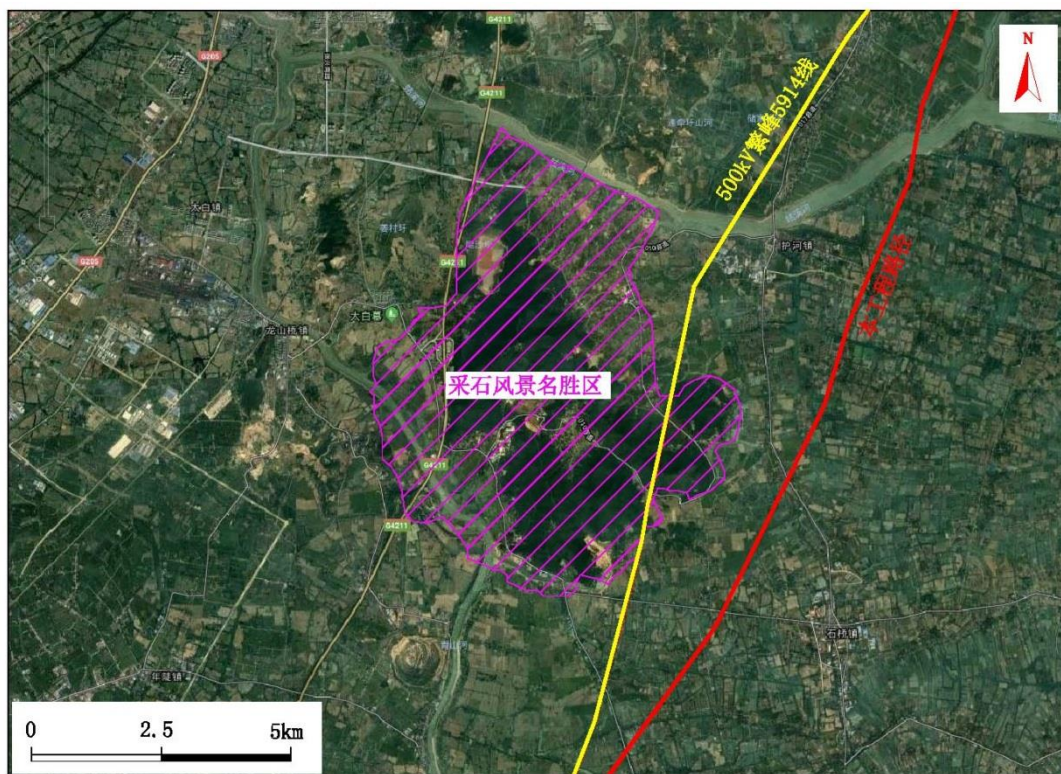


图 3-2 工程与采石风景名胜区位置关系示意图

本工程共涉及江苏省省级水土流失重点治理区 1 处、风景名胜区 1 处共 2 处水土保持敏感区，本工程线路所穿（跨）越区段均不在相关法律法规规定的禁止建设区域。本方案也提高经过水土保持敏感区的水土流失防治标准与施工期水土流失防治措施的设计标准和施工维护要求。因此，本工程经过水土保持敏感区虽存在一定的制约性因素，但采取相应防护措施后可满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中用地项目。

（1）占地类型分析评价

本工程项目建设区占地面积为 55.91hm^2 ，其中耕地 39.14hm^2 、林地 2.76hm^2 、园地 8.39hm^2 、草地 5.62hm^2 。

(2) 占地面积分析评价

本工程主体考虑了塔基占地、塔基施工场地占地、牵张场地占地、跨越场地占地、施工道路占地和杆塔拆除区占地，塔基永久占地根据塔基根开尺寸确定，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定，从工程总体布置、施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，输电线路各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，输电线路占地面积无需增减。

从水土保持角度分析，本工程征地严格执行相关行业标准，在保证其能够正常、安全运行的同时，尽量减少土地征用，减少地表扰动面积。项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，经核算，本工程主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，不存在漏项，本方案无需增减。

(3) 占地性质分析评价

本工程总占地面积 55.91hm^2 ，其中永久占地 5.41hm^2 ，约占 10%，临时占地 50.50hm^2 ，约占 90%。

工程占地较为分散，施工临时占地较多，不存在集中大量占用土地的情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，或者恢复耕地归还当地农耕，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土剥离防护、利用分析评价

主体工程设计中未考虑表土的剥离及防护措施，本方案从保护表土资源角度出发，采取了表土剥离、防护及利用相关措施，在土石方施工挖方时，先将表土剥离后，再进行下一步基础土方开挖，开挖表土堆放于临时场地内，采用填土编织袋拦挡、密目网覆盖等临时防护措施进行防护。

本工程对耕地、园地、林地及草地扰动地表区域进行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按 20~30cm 考虑。工程施工场地区的跨越施工场地搭建竹架以保

护表层土基本不受扰动,为尽量减少地表扰动范围,跨越施工场地区不剥离表土。

本工程表土剥离总土方 1.62 万 m^3 ,完工后剥离的表土回填至扰动后的场地,用于施工结束后进行土地整治后耕地恢复或植被恢复,可全部回覆利用,无需外借和废弃。从水土保持的角度考虑,本项目工程表土剥离保护与利用措施合理,为后期占地恢复利用创造先行条件。

(2) 工程土石方平衡分析评价

根据对设计方案的水土保持分析,本工程土石方总量为 21.27 万 m^3 ,其中表土剥离土方量约 1.62 万 m^3 ,基础挖土石方 7.30 万 m^3 ,钻渣挖方 0.36 万 m^3 ,建筑垃圾 1.35 万 m^3 ;填方共计 9.28 万 m^3 ;外弃土方 1.35 万 m^3 ,全部为拆除杆塔基础产生的建筑垃圾。本工程剥离的表土回填用于植被恢复或复耕,基础挖方及钻渣全部回填至本区,杆塔拆除产生的建筑垃圾外运至当地环卫部门指定地点处置,工程无外借土方。

(3) 土方调运合理性分析

本工程塔基区永久占地范围内剥离的表土,放至塔基施工场地临时堆土区统一进行防护,施工结束后回覆在塔区永久占地范围内。山丘区塔基尽量使用高低腿与长短主柱结合,土方挖填较少,塔基区开挖多余的土方,尽量避免土方重复开挖调用,在施工完工后回填至塔基征地范围内,不另设弃渣处置点,进而减少对地表扰动。本工程的临时弃方主要发生在输电线路的塔基区域,单个塔基施工完结后平均产生弃方可均匀铺设在塔基区域,塔基垫高后不仅可充分利用弃方,且对线路的安全运行不产生影响,符合水土保持要求。

(4) 弃土处置合理性分析

本工程线路杆塔拆除区产生约 1.35 万 m^3 建筑垃圾需外弃,每基塔产生的弃方均就近运往当地环卫部门指定地点进行处置,不随意丢弃,符合水土保持要求。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

工程所需的砾石、沙子等建筑材料可从砂石厂直接购买,材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责,运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责;工程开工前,建设单位需同经营资质中有土石方工程营业范围的相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同,合同中需落实水土保持相关责任。

本工程不设置专用取土场,可降低取土过程中新增的水土流失量,符合水土

保持要求，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土(石、渣)场设置评价

本工程不设置弃土（石、渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。工程施工方法（工艺）分析评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程施工方法（工艺）水土保持分析与评价

施工区域	施工方法（工艺）	水土保持分析与评价
基础施工	基坑开挖主要有人工开挖、机械开挖。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填	符合要求，应增加施工过程中塔基剥离表土与基础土方的分层堆放措施，开挖土方的临时拦挡、苫盖、减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
表土剥离保护	场平采用人工为主的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于塔基区后期绿化覆土或表层压盖。	符合要求，需加强表土的拦挡、覆盖等防护措施。
施工道路布设	施工道路尽量利用当地已有的道路，在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道，采用畜力和人力运输，尽量避免新建施工道路。	符合要求，施工道路尽量利用当地已有的道路，大大减少了临时施工占地的面积，在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道，尽量避免新建施工道路，减少土石方开挖和扰动地表面积，有效减少水土流失量。
杆塔拆除	工程铁塔拆除施工采用机械与人工相结合的方式对杆塔进行吊放，分解。塔基拆除部分，将塔基基础挖至 0.8m 以下。	符合要求，注意拆除过程中器具、塔材的堆放，混凝土基础开挖通过减少施工范围，可尽量降低对地表的扰动。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 500kV 线路工程

（1）山丘区

——浆砌石排水沟

通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排

除周围山坡汇水面内的地表水。大多数情况下只需开设 1 道排水沟，当汇水面范围很大时，需开设 2 道排水沟，且沟的横断面尺寸应加大。

排水沟设计标准按 10 年一遇 24 小时降水量设计，其横断面尺寸为：深×底宽×上口宽=0.4m×0.3m×0.45m、深×底宽×上口宽=0.6m×0.5m×0.7m。沟底应留有不小于 5%的纵向坡度。排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，排水沟出口设八字式散水措施，所用材料与排水沟保持一致。

500kV 输电线路塔基设置浆砌石排水沟工程量安徽省境内排水沟浆砌石工程量 15m³、江苏省境内排水沟浆砌石工程量 8m³。

经分析，主体工程山丘区塔基所设置排水沟及消能措施具有水土保持功能，且满足边坡防护、排水防冲刷要求。

（2）平原区

针对平原塔基灌注桩基础主体工程考虑了灌注桩基础泥浆防护临时措施。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为 300m³设计泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为 15m（长）×15m（宽）×1.5m（深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定，每个沉淀池地下部分容量超过 150m³，足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。

经统计，平原区塔基共设置泥浆沉淀池 118 个，其中安徽境内 108 个，江苏境内 10 个。

主体工程设计的灌注桩基础泥浆防护措施具有水土保持功能，其数量及尺寸等均能满足水土保持需要。

3.2.7.2 110kV 线路工程

针对平原塔基灌注桩基础主体工程考虑了灌注桩基础泥浆防护临时措施。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为 100m³设计泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为 8m（长）×8m（宽）×1.5m（深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定，每个沉淀池地下部分容量超过 50m³，足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。

经统计，平原区塔基共设置泥浆沉淀池 5 个。

主体工程设计的灌注桩基础泥浆防护措施具有水土保持功能，其数量及尺寸等均能满足水土保持需要。

3.2.7.3 主体工程设计的水土保持措施综合分析评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑,布置了一系列具有水土保持功能的设施,在充分发挥主体工程自身作用的同时,有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发,对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证,对不能满足水土保持要求的,本方案将进行补充设计。本工程主体工程设计的水保措施分析评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 主体工程水保措施分析与评价表

项目			主体 已有	存在问题及不足	方案补充完善		
					工程措施	临时措施	植物措施
500kV 线路	山丘区	塔基区	浆砌石排水沟	未考虑施工前表土剥离保护,施工过程临时堆土的防护措施,施工结束后表土回覆、耕地恢复及施工迹地恢复。	表土剥离、带状整地、耕地恢复	编织袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布	撒播草籽
		施工道路	/	未考虑施工前表土剥离保护;施工过程临时堆土的防护措施,道路排水措施;完工后扰动地表的恢复措施	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护、临时排水沟、素土夯实	恢复林地、撒播草籽
	平原区	塔基区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离保护,施工结束后表土回覆及施工迹地恢复。	表土剥离、土地整治、耕地恢复	密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布	撒播草籽
		牵张场	/	未考虑施工过程原地貌的保护,施工结束后施工迹地恢复。	土地整治、耕地恢复	铺设彩条布、铺设棕垫、彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
		跨越施工场地	/	未考虑施工前跨越施工场地范围,完工后扰动地表的恢复	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
		施工道路	/	未考虑完工后扰动地表的迹地恢复、土地整治、耕地恢复等措施。	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
		杆塔拆除区	/	未考虑施工场地范围,完工后扰动地表的恢复。	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽
	平原区	塔基区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离保护,施工结束后表土回覆、耕地恢复及施工迹地恢复。	表土剥离、带状整地、耕地恢复	密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布	撒播草籽
		杆塔拆除区	/	未考虑施工场地范围,完工后扰动地表的恢复。	土地整治、耕地恢复	彩条旗围护	恢复林地、撒播草籽

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),不同水土流失类型区应满足相应的特殊规定要求。南方红壤区应符合下列规定:坡面应布设径流排导工程,防止引发崩岗、滑坡等灾害;针对暴雨、台风特点,应采取应急防护措施。平原地区应符合下列规定:应保存和利用耕作层土壤;应采取沉沙措施,防止河渠淤积;取土(石、砂)场宜以宽浅式为主,注重取土后的恢复利用措施;应优化场地、路面设计标高,或采取其他措施,减少外借土石方量。

本工程主体设计中考虑了山丘区塔基排水沟,有利于坡面径流的排倒;平原区钻孔灌注桩基础设置泥浆沉淀池,可避免出现平原区的河渠淤积问题。本方案补充塔基区永久占地区的表土剥离及回覆措施,施工临时占地的苫盖、铺垫措施,对耕作层土壤进行了合理的保护及利用;临时占压场地采取密目网苫盖、铺设彩条布、铺设棕垫等临时措施,有效防止暴雨的影响;本工程不涉及取土(石、砂)场,无外借土石方。因此,主体设计及方案补充完善的水土保持措施实施满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中对南方红壤区及平原区的特殊规定要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的界定原则,将线路塔基的浆砌石排水沟、泥浆沉淀池界定为水土保持措施,其投资纳入本方案投资估算中。主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量及投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量

项目		分区	水保措施		单位	数量	单价 (元)	工程投资 (万元)
安徽省	500kV 线路	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	15	847	1.27
			临时措施	泥浆沉淀池	座	108	4000	43.2
	110kV 线路	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	5	2000	1
	合计							45.47
江苏省	500kV 线路	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	8	847	0.75
			临时措施	泥浆沉淀池	座	10	4000	4
	合计							4.75
总计								50.18

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失类型及强度

根据《全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告》、《全国土壤侵蚀强度及类型图》、《全国土壤侵蚀卫星遥感图》和《工程沿线各市（区）、县水土保持生态环境建设规划》等专题报告，并结合工程现场调查，本工程沿线以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程所在省（市）水土流失情况统计表 面积： km^2

行政区划		土地面积(km^2)	流失面积(km^2)	流失率(%)	轻度(km^2)	中度(km^2)	强烈(km^2)	极强烈(km^2)	剧烈(km^2)
安徽省	芜湖市	2124.45	297.6	4.94	187.25	90.84	13.2	5.49	0.85
	马鞍山市	4049.14	388.79	9.6	294.39	79.96	3.92	1.06	0.08
	小计	6173.59	686.39		481.64	170.8	17.12	6.55	0.93
江苏省	南京市	6587.02	515.75	7.8	340.15	82.18	43.93	34.41	15.09
	小计	6587.02	515.75		340.15	82.18	43.93	34.41	15.09

4.1.2 项目区水土保持区划

根据《全国水土保持区划》（试行）、《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》和《江苏省水土保持规划（2015-2030年）》，本工程土壤侵蚀类型区为南方红壤区二个，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，南方红壤区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本工程沿线土地利用分布详见附图 4-1，水土流失强度分布图见附图 4-2。

4.1.3 项目区土壤侵蚀模数背景值

通过收集各省水土流失遥感调查结果、各省水土保持监测公报，同时征求了各县市（区）水土保持行业专家的意见，根据原地貌土地占地类型，最终确定了工程沿线的原地貌土壤侵蚀模数。项目区以水力侵蚀为主，侵蚀模数背景值山丘区为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，平原区为 $450\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

本工程项目建设区的面积即为扰动地表的面积。经过统计分析，确定本工程扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 55.91hm^2 ，其中耕地 39.14hm^2 、林地 2.76hm^2 、园地 8.39hm^2 、草地 5.62hm^2 。

4.2.2 损毁植被面积

本工程损毁植被面积共计 16.77hm^2 ，其中林地 2.76hm^2 、园地 8.39hm^2 、草地 5.62hm^2 。本工程损坏植被面积见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程损坏植被面积汇总表

序号	行政区划	按占地类型			合计
		林地	园地	草地	
一、安徽省		2.43	7.40	4.95	14.78
1	芜湖市	1.11	3.32	2.21	6.63
	三山区	0.10	0.30	0.20	0.59
	弋江区	0.35	1.05	0.70	2.11
	镜湖区	0.23	0.69	0.46	1.37
	经开区	0.18	0.53	0.35	1.06
	芜湖县	0.25	0.75	0.50	1.51
2	马鞍山市	1.32	4.08	2.74	8.15
	博望区	0.93	2.79	1.86	5.58
	当涂县	0.39	1.29	0.88	2.56
二、江苏省		0.33	1.00	0.66	1.99
1	南京市	0.33	1.00	0.66	1.99
	江宁区	0.33	1.00	0.66	1.99
合计		2.76	8.39	5.62	16.77

4.2.3 废弃土(石、渣)量

本工程拆除 333 基 500kV 线路杆塔基础，共产生 1.35万 m^3 建筑垃圾（基础混凝土），每基塔产生的弃方均运往当地环卫部门指定地点进行处置，不随意丢弃。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程水土流失预测单元见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程水土流失预测单元划分

预测单元	
500kV 线路	塔基区
	牵张场区
	跨越施工场地区
	施工道路区
	杆塔拆除区
110kV 线路	塔基区
	杆塔拆除区

4.3.2 预测时段

根据生产建设项目水土保持技术标准（GB 50433-2018）规定，开发建设项目可能产生的水土流失量应按施工期（含施工准备期、施工期）、自然恢复期两个时段进行预测。每个预测单元的预测时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计，未超过雨季长度的按占雨（风）季长度比例计算。

本工程水土流失预测时段划分见表 4.3-2。

表 4.3-2 本工程水土流失预测时间一览表

工程名称		施工名称	预测时段	预测时间（年）
500kV 线路	塔基区、牵张场、 跨越施工场地、施 工道路区、杆塔拆 除区	施工期	2020 年 3 月 ~ 2021 年 2 月	1.0 年
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0 年
110kV 线路	塔基区、杆塔拆除 区	施工期	2020 年 3 月 ~ 2020 年 8 月	0.5 年
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0 年

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数选取

通过收集各省水土流失遥感调查结果、各省水土保持监测公报，同时征求了各县市（区）水土保持行业专家的意见，根据原地貌土地占地类型，最终确定了工程沿线的原地貌土壤侵蚀模数。本工程侵蚀模数背景值山丘区为 $500t/km^2 a$ ，平原区为 $450t/km^2 a$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数选取

本方案采用类比法，参照建设项目相近地区项目的研究成果，根据地形地貌、气候（降雨、风速等）、扰动强度等参数以及监测时段和监测期间是否采取防治措施进行修正后，选取本工程扰动后的土壤侵蚀模数。

1) 安徽省境内

安徽省境内类比工程选择巢湖电厂二期 500 千伏送出工程，该段地形、地貌、气候条件、植被等各方面因素与本工程基本一致，具有较强的类比性。比工程水土流失主要影响因子比较详见表 4.3-3。

表 4.3-3 安徽省境内类比工程水土流失主要影响因子比较表

项目名称	本工程	类比工程 (巢湖电厂二期 500 千伏送出工程)
建设地点	安徽省芜湖市、马鞍山市	安徽省巢湖市、芜湖市、马鞍山市

项目名称	本工程	类比工程 (巢湖电厂二期 500 千伏送出工程)
地形地貌	江淮丘陵、平原	江淮丘陵、平原
气候条件	亚热带湿润季风气候, 多年平均风速 2.5~3.0m/s, 多年平均降雨 1060-1170mm	亚热带湿润季风气候, 多年平均风 速 2.5-4.1m/s, 多年平均降雨 1038~1062mm
植被	亚热带常绿阔叶林, 林草覆盖率 15.6-19.6%	亚热带常绿阔叶林, 为主, 林草覆 盖率 15-18%
土壤类型	主要为黄棕壤	主要为黄棕壤、黄褐壤
水土流失特点	水力侵蚀为主	水力侵蚀为主
可能造成水土流失 的主要环节	建设期主要为塔基基础开挖回填等。	建设期主要为塔基基础开挖回填、 施工道路平整等。
水土保持措施实施情况	无水土保持措施	监测期采取拦挡、苫盖等水土保持措施, 防治措施效果较好。

巢湖电厂二期 500 千伏送出工程由安徽省水利部淮河水利委员会水利科学研究院于 2015 年 11 月~2016 年 9 月选择了安徽省境内 9 个代表性的监测部位进行了水土保持监测, 监测部位包括塔基、牵张场、临时排水沟、施工道路、跨越场地。调查方法为实地测量法和调查监测方法。该项目监测的扰动地貌土壤侵蚀模数为 $850/\text{km}^2 \cdot \text{a} \sim 970/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。自然恢复期侵蚀模数为 $320\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

结合本工程实际调查情况, 本方案主要从地形地貌、气候条件、扰动强度对类比工程扰动后侵蚀模数进行适当修正, 综合确定扰动后土壤侵蚀模数修正系数: 地形地貌因子 1.0, 气候条件因子 1.0, 扰动强度因子 1.5, 综合确定本工程对类比工程扰动后土壤侵蚀模数修正系数 1.5。

2) 江苏省境内

江苏省境内类比工程选择秦淮升压 500kV 输变电工程, 该工程地形、地貌、气候条件、植被等各方面因素与本工程基本一致, 具有较强的类比性。江苏省段类比工程水土流失主要影响因子比较详见表 4.3-4。

表 4.3-4 江苏省境内类比工程水土流失主要影响因子比较表

项目名称	本工程	类比工程 (秦淮升压 500kV 输变电工程)
建设地点	江苏省南京市江宁区	江苏省南京市雨花经济开发区
地形地貌	江淮丘陵、平原	江淮丘陵、平原
气候条件	亚热带湿润季风气候, 多年平均风 速 3.6m/s, 多年平均降雨 1042mm	北亚热带湿润季风气候, 多年平均风 速 2.7m/s, 多年平均降雨 1021mm

项目名称	本工程	类比工程 (秦淮升压 500kV 输变电工程)
植被	亚热带常绿阔叶林。林草覆盖率 39.9%	亚热带常绿阔叶林, 林草覆盖率 48.3%
土壤类型	主要为黄棕壤	水稻土
水土流失特点	水力侵蚀为主	水力侵蚀为主
可能造成水土流失的主要环节	建设期主要为线路塔基基础开挖回填	建设期主要为线路塔基基础开挖回填
水土保持措施实施情况	无水土保持措施	监测期少量拦挡、苫盖等水土保持措施

秦淮升压 500kV 输变电工程由淮河水利委员会淮河流域水土保持监测中心站于 2018 年 2 月监测单位完成监测报告。根据监测报告成果: 施工扰动后土壤侵蚀模数为 $900\sim 1210\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$; 自然恢复期侵蚀模数为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

结合本工程实际调查情况, 本方案主要从地形地貌、气候条件、扰动强度对类比工程扰动后侵蚀模数进行适当修正, 综合确定扰动后土壤侵蚀模数修正系数: 地形地貌因子 1.0, 气候条件因子 1.0, 扰动强度因子 1.5, 综合确定本工程对类比工程扰动后土壤侵蚀模数修正系数 1.5。

根据类比工程现场监测成果分析, 本工程在类比工程监测成果的基础上充分考虑地形、地貌、植被、降雨量及监测期间采取的挡护措施等因素, 对本工程扰动后的土壤侵蚀模数进行修正, 最终确定本工程所经各行政区不同地貌类型土壤侵蚀模数取值。自然恢复期侵蚀模数按恢复 2 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值, 本工程土壤侵蚀模数见表 4.3-5。

表 4.3-5 本工程土壤侵蚀模数一览表

预测单元			侵蚀模数背景值 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	建设期侵蚀模数修正			自然恢复期侵蚀模数修正		
				类比工程 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	修正系数	修正后侵蚀模数 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	类比工程 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	修正系数	修正后侵蚀模数 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$
1、安徽省									
山丘区	500 kV 线路	塔基区	500	970	1.5	1455	320	1.5	480
		施工道路区	500	970	1.5	1455	320	1.5	480
平原区	500 kV 线路	塔基区	450	970	1.5	1455	320	1.5	480
		牵张场区	450	950	1.5	1425	320	1.5	480
		跨越施工场地区	450	950	1.5	1425	320	1.5	480

		施工道路区	450	970	1.5	1455	320	1.5	480
		杆塔拆除区	450	950	1.5	1425	320	1.5	480
	110 kV 线路	塔基区	450	950	1.5	1425	320	1.5	480
		杆塔拆除区	450	950	1.5	1425	320	1.5	480
2、江苏省									
山丘区	500 kV 线路	塔基区	500	1210	1.5	1815	500	1.5	750
		施工道路区	500	1210	1.5	1815	500	1.5	750
平原区	500 kV 线路	塔基区	450	1000	1.5	1500	500	1.5	750
		牵张场区	450	1000	1.5	1500	500	1.5	750
		跨越施工场地区	450	1000	1.5	1500	500	1.5	750
		施工道路区	450	1000	1.5	1500	500	1.5	750

4.3.4 预测结果

(1) 水土流失量预测方法

土壤流失量采用经验公式法，计算本工程建设区不同地貌侵蚀背景值，预测新增土壤流失量。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。计算公式如下：

$$W=\sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ij}M_{ji}T_{ji}$$

式中：W——土壤流失量（t）；

j——预测时段，j=1,2,即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i——预测单元，i=1,2,3,...,n-1,n；

F_{ij} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)];

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时长（a）。

(2) 土壤流失量预测结果

本工程建设期及自然恢复期水土流失总量为 1111t，原地貌土壤侵蚀量 226t，新增水土流失量 885t。本工程水土流失量汇总情况详见表 4.3-6。

表 4.3-6 本工程水土流失量预测汇总表

建设区域	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/(km ² a)	扰动后侵蚀模数 t/(km ² a)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
一、500kV 线路								
1	安徽省					365	856	491
1.1	芜湖市					168	392	224
1.1.1	山丘区					3	7	4
塔基区	施工期	500	1455	0.39	1	2	6	4
	自然恢复期	500	480	0.06	2	1	1	0
	小计					3	6	4
施工道路	施工期	500	1455	0.04	1	0	1	0
	自然恢复期	500	480	0.04	2	0	0	0
	小计					1	1	0
1.1.2	平原区					165	385	220
塔基区	施工期	450	1455	12.66	1	57	184	127
	自然恢复期	450	480	2.01	2	18	19	1
	小计					75	204	128
牵张场区	施工期	450	1425	2.24	1	10	32	22
	自然恢复期	450	480	2.22	2	20	21	1
	小计					30	53	23
跨越施工场地	施工期	450	1425	0.56	1	3	8	5
	自然恢复期	450	480	0.55	2	5	5	0
	小计					8	13	6
施工道路	施工期	450	1455	1.21	1	5	18	12
	自然恢复期	450	480	1.20	2	11	11	1
	小计					16	29	13
杆塔拆除区	施工期	450	1425	5.01	1	23	71	49
	自然恢复期	450	480	1.50	2	14	14	1
	小计					36	86	50
1.2	马鞍山市					197	464	267
1.2.1	山丘区					5	11	6
塔基区	施工期	500	1455	0.62	1	3	9	6
	自然恢复期	500	480	0.10	2	1	1	0
	小计					4	10	6
施工道路	施工期	500	1455	0.06	1	0	1	1
	自然恢复期	500	480	0.06	2	1	1	0
	小计					1	1	1
1.2.2	平原区					192	452	260
塔基区	施工期	450	1455	14.84	1	67	216	149
	自然恢复期	450	480	2.40	2	22	23	1
	小计					88	239	151
牵张场区	施工期	450	1425	2.24	1	10	32	22
	自然恢复期	450	480	2.22	2	20	21	1
	小计					30	53	23
跨越施工场地	施工期	450	1425	0.44	1	2	6	4
	自然恢复期	450	480	0.44	2	4	4	0
	小计					6	10	5

区								
施工道路	施工期	450	1455	1.38	1	6	20	14
	自然恢复期	450	480	1.36	2	12	13	1
	小计					18	33	15
杆塔拆除区	施工期	450	1425	6.80	1	31	97	66
	自然恢复期	450	480	2.04	2	18	20	1
	小计					49	117	68
2	江苏省					51	252	201
2.1	南京市					51	252	201
2.1.1	山丘区					8	139	130
塔基区	施工期	500	1815	1.00	1	5	90	85
	自然恢复期	500	750	0.16	2	2	25	23
	小计					7	115	108
施工道路	施工期	500	1815	0.10	1	0	9	8
	自然恢复期	500	750	0.10	2	1	15	14
	小计					1	24	22
2.1.2	平原区					43	113	70
塔基区	施工期	450	1500	2.99	1	13	45	31
	自然恢复期	450	750	0.49	2	4	7	3
	小计					18	52	34
牵张场区	施工期	450	1500	0.64	1	3	10	7
	自然恢复期	450	750	0.63	2	6	10	4
	小计					9	19	11
跨越施工场地区	施工期	450	1500	0.12	1	1	2	1
	自然恢复期	450	750	0.12	2	1	2	1
	小计					2	4	2
施工道路	施工期	450	1500	0.30	1	1	4	3
	自然恢复期	450	750	0.29	2	3	4	2
	小计					4	9	5
杆塔拆除区	施工期	450	1500	1.50	1	7	23	16
	自然恢复期	450	750	0.45	2	4	7	3
	小计					11	29	18
3、500kV 线路总计						416	1107	692
3.1	山丘区					16	157	141
塔基区	施工期					10	105	95
	自然恢复期					3	26	23
	小计					13	131	118
施工道路	施工期					1	10	9
	自然恢复期					2	16	14
	小计					3	26	23
3.2	平原区					400	950	551
塔基区	施工期					137	445	308
	自然恢复期					44	50	6
	小计					181	495	313
牵张场区	施工期					23	73	50
	自然恢复期					46	52	6
	小计					69	126	57
跨越	施工期					5	16	11

施工 场地区	自然恢复期					10	11	1
	小计					15	27	12
施工 道路	施工期					13	42	29
	自然恢复期					26	29	3
	小计					39	71	32
杆塔 拆除区	施工期					60	191	131
	自然恢复期					36	41	5
	小计					96	232	136
二、110kV 线路								
1	安徽省					2	3	1
1.1	芜湖市					2	3	1
1.1.2	平原区					2	3	1
塔基 区	施工期	450	1425	0.18	0.5	0	1	1
	自然恢复期	450	480	0.18	1	1	1	0
	小计					1	2	1
杆塔 拆除区	施工期	450	1425	0.10	0.5	0	1	0
	自然恢复期	450	480	0.10	1	0	0	0
	小计					1	1	1
三、总计						418	1111	693
施工期						250	885	635
自然恢复期						168	226	58
小计						418	1111	693

4.4 水土流失危害分析

本工程建设涉及水土保持敏感区并占用部分耕地,施工建设期将扰动地表和产生弃渣,如不采取有效的水土保持措施,将对建设区的水土资源带来不利影响,主要表现在:

(1) 影响生态环境

本工程沿线经过省级水土保持重点治理区,拆除线路部分位于风景名胜区内,施工过程中如采取的水土保持措施不当,将对水土保持敏感区造成一定的影响。

本工程新建 500kV 线路经过江苏省省级水土流失重点治理区(南京市江宁区),拆除的 500kV 线路有 6 基杆塔位于安徽省马鞍山市当涂县的采石风景名胜区内,如不采取有效的水土保持措施,不加强施工管理将极易造成水土流失危害,降低水土保持敏感区生态功能。

(2) 加剧水土流失,降低土地生产力,影响农业生产

由于工程建设中占用了部分耕地,且沿线涉及部分植被条件较好的林地、草地和园地,工程建设会使原地貌及植被受到一定程度的破坏,容易诱发水土流失。

工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层，容易加剧线路沿线水力侵蚀程度。若不采取合理的水土保持防护措施，可能会使土地生产力降低，影响业生产并给以后的植被恢复工作增加难度。

4.5 指导性意见

根据水土流失预测结果,提出水土流失防治和监测的重点区域。

4.5.1 综合分析

(1) 水土流失重点区域分析

本方案结合防治分区和水土流失预测结果，对工程建设重点区域进行了分析，具体见图 4-1。

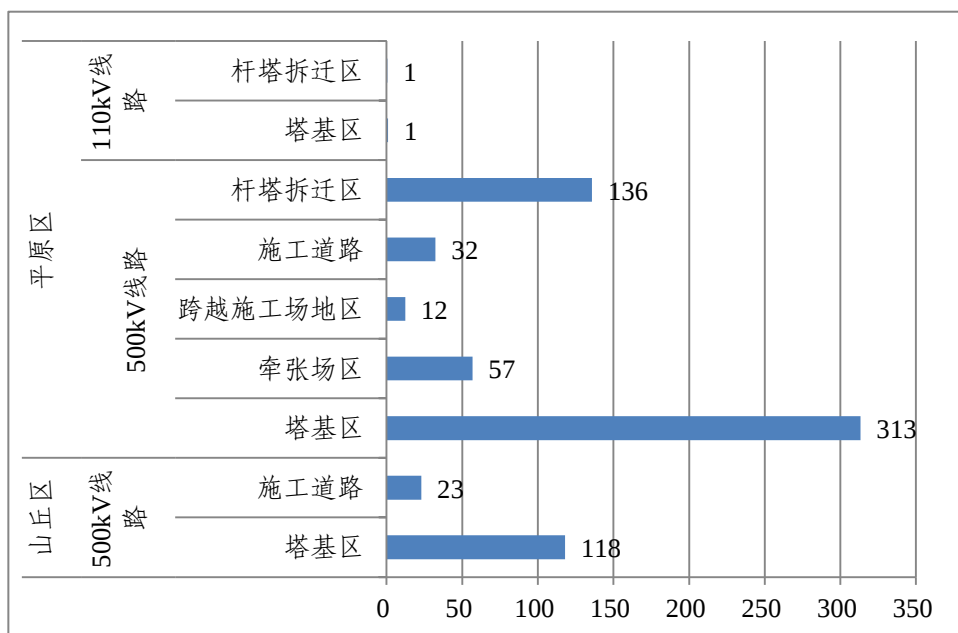


图 4-1 不同防治分区新增水土流失量图 单位：t

按照地貌类型划分，本工程新增水土流失量大小为平原区（552t）> 山丘区（141t）

山丘区新增水土流失量较大的区域 500kV 线路塔基区；平原区新增水土流失量较大的区域包括：500kV 线路塔基区、500kV 线路杆塔拆除区。

预测结果表明，水土流失重点防治区域包括：500kV 线路塔基区、500kV 线路杆塔拆除区。

(2) 水土流失重点时段分析

本工程建设时段分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期。预测结果表明：本工程施工期土壤流失量（885t）> 自然恢复期（226t），施工期土壤侵蚀强度更

大，故水土流失重点防治时段为施工期。各时段的水土流失情况详见图 4-2。

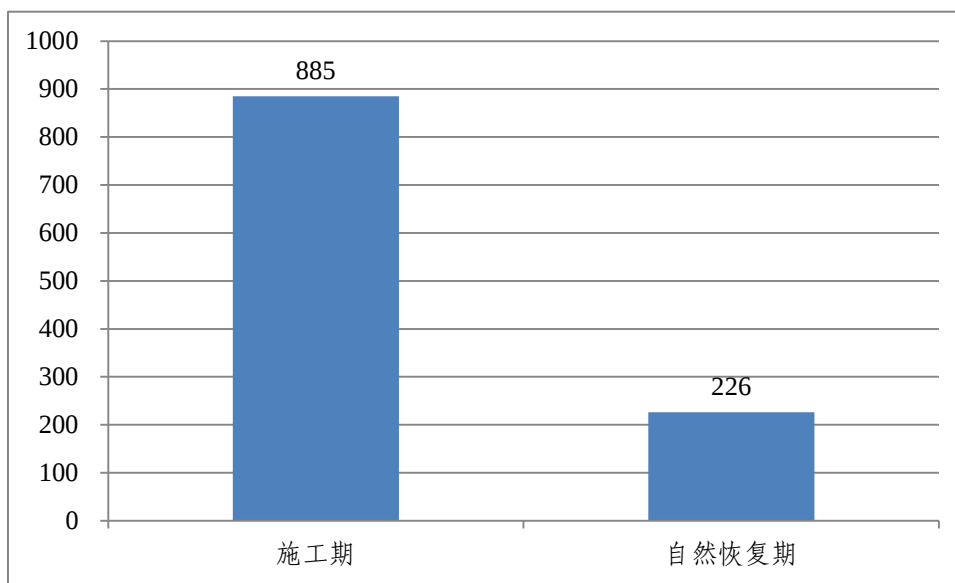


图 4-2 不同施工时段新增水土流失量图 单位：t

4.5.2 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程沿线水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，尽最大可能恢复原地貌的植被。

(1) 防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，本工程防治重点区域为 500kV 线路工程的塔基区、500kV 线路工程杆塔拆除区，是本工程防治和监测的重点区域。

(2) 防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系，同时，结合工程措施和植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

(3) 防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从临时拦挡等方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。

施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工结束后将对各施工区进行平整和原地貌恢复。施工期间主要的建设活动为塔基等基础开挖和回填，所采取的防治措施应结合主体工程，采取工程措施和临时措施相结合，植物措施宜结

合季节适时及时开展。当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

（4）施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，塔基基础施工是线路中水土流失量较大的施工时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度流失时段。

根据线路施工特点，可考虑对单基塔施工结束后分别进行土地整治和迹地恢复措施。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，监测临时堆土土体变化情况、水蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测。重点监测线路工程塔基区等部位，注重施工期检查。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,根据变电站工程及输电线路工程占地类型和用途、占用方式、工程施工时间布置及建设顺序、工程地区水土流失状况及水土流失防治目标,结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区。

(1) 各分区之间具有显著差异性。

(2) 各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。

(3) 一级分区应具有控制性、整体性、全局性,按工程类型划分区。

(4) 二级分区按工程性质分区,以下分区应结合工程布局 and 施工区进行逐级分区。

5.1.2 水土流失防治分区

一级分区:按照地貌分为两个区,及山丘区、平原区。

二级分区:分为 500kV 输电线路防治区、110kV 输电线路防治区。

三级分区按项目布局分区,500kV 输电线路划分为 5 个区,即①塔基区、②牵张场区、③跨越施工场地区、④施工道路区、⑤杆塔拆除区。110kV 线路分为 2 个区,即①塔基区、②杆塔拆除区。

本方案水土流失防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程水土流失防治分区

水土流失防治分区			备注
一级分区	二级分区	三级分区	
山丘区	500kV 输电线路	塔基区	其中安徽省境内线路长约 2×3.23km, 江苏省境内线路长 2×1.6km。
		施工道路区	
平原区	500kV 输电线路	塔基区	其中安徽省境内线路长约 2×61.27km, 江苏省境内线路长 2×6.4km。
		牵张场地区	
		跨越施工场地区	
		施工道路区	
	110kV 输电线路	杆塔拆除区	其中安徽段拆除塔基 295 基, 江苏段拆除塔基 38 基。
		塔基区	位于安徽省境内, 新建线路长 2km。
		杆塔拆除区	位于安徽省境内, 拆除 5 基。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

本工程防治措施总体布局遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调的原则。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

5.2.2 水土流失防治措施体系

——水土流失预防措施

（1）优化工程设计

通过在对主体工程水土保持评价的基础上，对主体工程施工组织设计，包括土方倒运、工序安排、进度安排、工艺改进、土石方平衡等提出水土保持建议，通过设计优化减少弃土弃渣量。

（2）加强管理，规范施工

做好水土流失临时措施，牵张场地、施工道路等在施工完工后要进行植被恢复，土石方工程施工过程中应边开挖、边回填、边采取保护措施；尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

——水土流失预防措施

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。本工程各单项工程均属输电建设类项目，其主要水土保持防治类型均为各单项工程项目建设区中的永久占地区和临时占地区。

工程永久性占地区：该区开挖量较大，对地表扰动相对剧烈，水土流失防治以工程措施为主，裸露地表部分必要时辅以植物措施。由于工程永久性占地区出于工程安全考虑，在主体工程设计中已采取了安全防护措施，这些措施一般具有水土保持功能。各单

项工程水土保持方案在对其进行评价的基础上,根据需要进行了补充水土保持方案设计。

工程临时性占地区:临时占地区主要是塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路及杆塔拆除区等。对该区的水土流失防治主要以管理措施、植物措施以及临时措施为主。

防治措施体系和总体布局详叙如下:

1) 塔基区

施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围,剥离表土、集中堆放,并对剥离的表土及开挖土石采取编织袋装土拦挡、密目网苫盖措施,施工场地铺设彩条布。塔基根据需要设置浆砌石排水沟。施工结束后进行耕地恢复、带状整地,回覆表土,撒播草籽恢复植被或耕地恢复。

2) 牵张场区

施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围,剥离表土、集中堆放。施工期场地内铺设彩条布、棕垫临时防护措施。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

3) 跨越施工场地区

施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

4) 施工道路区

施工前设置彩条旗围护。施工期设置临时排水沟,开挖土方夯实,施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

5) 杆塔拆除区

施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

本工程防治措施体系详见表 5.2-1,防治措施体系框图见图 5-1,水土流失防治分区及水土保持措施总体布局图见附图 5-1~附图 5-2。

表 5.2-1 本工程水土流失防治措施体系表

防治区			措施类型	水土流失防治措施
山丘区	500kV 输电线路	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟、表土剥离、带状整地、耕地恢复
			植物措施	撒播草籽
			临时措施	编织袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条旗围护、

防治区			措施类型	水土流失防治措施
平原区		施工道路		铺设彩条布
			工程措施	土地整治、耕地恢复
			植物措施	恢复林地、撒播草籽
			临时措施	彩条旗围护、临时排水沟、素土夯实
	500kV 输电线路	塔基区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复
			植物措施	撒播草籽
			临时措施	密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池
		牵张场	工程措施	土地整治、耕地恢复
			植物措施	恢复林地、撒播草籽
			临时措施	铺设彩条布、铺设棕垫、彩条旗围护
		跨越施工场地	工程措施	土地整治、耕地恢复
			植物措施	恢复林地、撒播草籽
			临时措施	彩条旗围护
		施工道路	工程措施	土地整治、耕地恢复
			植物措施	恢复林地、撒播草籽
			临时措施	彩条旗围护
		杆塔拆除区	工程措施	土地整治、耕地恢复
			植物措施	恢复林地、撒播草籽
			临时措施	彩条旗围护
	110kV 输电线路	塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治、耕地恢复
			植物措施	撒播草籽
			临时措施	密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池
		杆塔拆除区	工程措施	土地整治、耕地恢复
			植物措施	恢复林地、撒播草籽
			临时措施	彩条旗围护

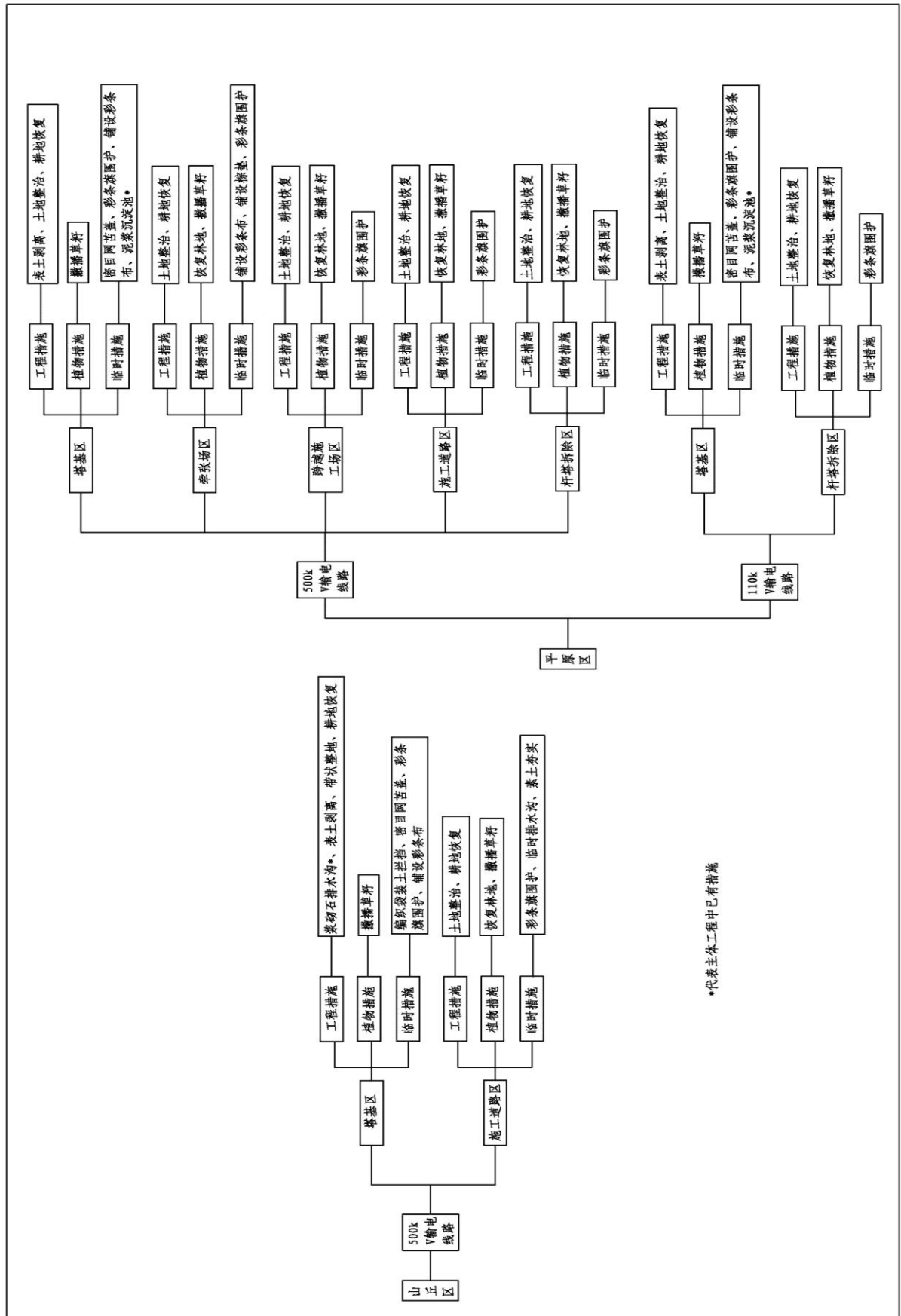


图 5-1 防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

(1) 工程措施

1) 防洪标准: 输电线路防护等级为 I 级, 防洪标准 (重现期): ≥ 100 年。

2) 截排水工程: 根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016 年版)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 线路塔基截排水沟按 10 年一遇 1 小时降水量设计。

3) 土地整治工程: 根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 本工程位于南方红壤区, 考虑项目区表土厚度及施工条件等因素, 表土剥离的厚度按 20 cm ~30cm, 根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要, 土地平整后表土回覆厚度按 20 cm ~30cm 的标准。

(2) 植物措施

按照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 本工程输电线路工程植被恢复与建设工程级别为 2 级, 并根据生态防护和环境保护要求, 按生态公益林标准执行。临时占用林地, 建设单位按规定缴纳森林植被恢复费, 由当地林业部门负责乔木栽植, 本方案采用“灌+草”复合方式恢复植被。

造林方式: 采用植苗造林, 灌木种植密度 1500 株/hm²。

撒播草籽: 草籽采用多草种混播, 根据项目区沿线各地水热条件的实际情况, 撒播密度标准为 80kg/hm²。

(3) 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012) 中的相关规定, 临时排水沟设计标准按 3 年一遇 10min 的降雨强度计算。

5.3.2 设计原则

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况, 确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中, 以工程措施控制大面积、高强度水土流失, 为植物措施的实施创造条件; 同时以植物措施、与工程措施配套, 提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。措施布置注重功效性, 坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合, 做到措施布设不重不漏、系统全面。

(1) 工程措施

1) 土地整治主要针对塔基区及施工区、牵张场地、跨越施工场地、施工道路区等覆土平整和施工迹地恢复。

2) 施工前对扰动区域进行表土剥离，施工结束后回覆以便于后期恢复。

3) 沿线施工临时占用耕地的区域，施工完结后需恢复耕地。

(2) 植物措施

1) 水土保持植物措施在布设上应遵循以下原则：

a. 因地制宜，因害设防的原则；

b. “适地适树”原则。根据立地条件选择适宜的树种，根据树种的生物学及生态学特性选择相应的立地类型；

c. 优先考虑乡土树种，注重绿化、美化相结合的绿化模式；

d. 坚持高标准整地，科学栽植，提高造林成活率和保存率；

e. 调查项目区内同类工程植被恢复采取的草种、树种。

2) 立地条件类型与树种选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型进行树种选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子，根据不同的土壤特性进行分类。根据适地适树，因地制宜的原则，编制人员通过现场调查、咨询当地水土保持部门并结合工程沿线气候带，对当地乡土树种和草种的生长情况、生态学和生物学特性进行了分析和比选，选择并确定了适宜于本项目区立地条件的树种和草种。本工程采用树（草）种规格见表 5.3-1，所选树、草种特性见表 5.3-2。

表 5.3-1 植被恢复树（草）种规格表

灌木苗				
苗木名称	苗木种类	灌高（cm）≥	蓬径（cm）≥	——
杜鹃（灌木）	容器苗	35	40	——
种子				
种子名称	等级	纯度	净度	发芽率
黑麦草（草种）	一级种	>90%	>90%	>80%
狗牙根（草种）	一级种	>90%	>90%	>80%

表 5.3-2 主要绿化树草种生物学和生态学特性表

类型	种分	分类	特性	抗性	主要用途
灌木	杜鹃	杜鹃花科杜鹃属	落叶灌木，高约 2 米；枝条、苞片、花柄及花等均有棕褐色扁平的糙伏毛。叶纸质，卵状椭圆形，花 2~6 朵簇生于枝端；花萼 5 裂，裂片椭圆状卵形，长 2—4 毫米；花冠鲜红或深红色，宽漏斗状；花药	喜凉爽、湿润、通风的半阴环境，生于山地疏灌丛或松林下，喜欢酸性土壤，在钙质土中	绿化和固土

类型	种分	分类	特性	抗性	主要用途
			紫色。花期 4~5 月，果熟期 10 月。	生长得不好，甚至不生长。	
草本	黑麦草	禾本科黑麦草属	多年生草本株高 70~100 厘米，有时可达 1 米以上。茎秆丛生，质地较软。叶在芽中呈折叠状，叶鞘光滑，叶耳细小，叶舌短而不明显。穗状花序，小穗含小花 6~11 朵，无外颖。无芒，内稃与外稃等长。	喜温暖湿润土壤，适宜土壤 pH 为 6-7 的环境。黑麦草耐湿。	绿化和固土
	狗牙根	禾本科狗牙根属	秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高 10-30cm，直径 1-1.5mm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。	生长力强，极耐热和抗旱	绿化和固土

(3) 临时措施

1) 临时措施设计遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。

2) 施工过程中，临时堆土采取拦挡措施。

3) 对施工剥离的地表熟土，进行单独防护，施工结束后回覆表土。针对剥离的表土及临时堆土进行防护，采用编织袋装土拦挡及用密目网遮盖。

4) 灌注桩基础塔基处设置泥浆沉淀池。

5.3.3 水土流失防治措施

5.3.3.1 山丘区水土流失防治措施

(1) 500kV 输电线路

1) 塔基区

a. 工程措施

——浆砌石排水沟

塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟横断面尺寸为：深 $\times$ 底宽 $\times$ 上口宽 $=0.45\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。沟底应留有不小于 5%的纵向坡度。排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，所用材料与排水沟保持一致。

经统计，500kV 输电线路山丘区塔基设置浆砌石排水沟工程量安徽省境内排水沟长 100m、浆砌石工程量 15m^3 、江苏省境内排水沟长 53m、浆砌石工程量 8m^3 。

本工程浆砌石排水沟典型措施布局图详见附图 5-3。

——表土剥离

施工前,对占用耕地、林地、园地和草地进行表土剥离,剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑,剥离后的表土集中堆放在塔基两侧施工临时场地区域内。施工结束后进行表土回覆,为绿化及耕地恢复提供条件。

500kV 输电线路山丘区塔基安徽省境内表土剥离面积 0.16hm^2 ,表土剥离量 486m^3 ;江苏省境内表土剥离面积 0.16hm^2 ,表土剥离量 492m^3 。

——耕地恢复

对于塔基施工场地占用耕地区域,施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路山丘区塔基安徽省境内耕地恢复面积 0.59hm^2 ,江苏省境内耕地恢复面积 0.58hm^2 。

——带状整地

对塔基区需要后期恢复绿化区域进行带状整地,并回覆表土,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。山丘塔基区每处带状整地平均阶宽 1.0m,阶长 4~5m,每公顷合计带状整地 1800 处。

经统计,500kV 输电线路山丘区塔基安徽省境内带状整地面积 $458/0.25$ (个/ hm^2),表土回覆量 486m^3 ;江苏省境内带状整地面积 $450/0.29$ (个/ hm^2),表土回覆量 492m^3 。土地整治典型设计图详见附图 5-4。

b. 植物措施

施工结束后,对塔基区非硬化区域撒播草籽恢复植被,选择撒播黑麦草和狗牙根混合草籽,草籽按 1:1 比例混合,撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计,500kV 输电线路山丘区塔基安徽省境内撒播草籽面积 0.25hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 20.35kg;江苏省境内撒播草籽面积 0.25hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 19.98kg。

c. 临时措施

——密目网苫盖、铺设彩条布

塔基在施工过程中必然会产生临时堆土,主要为剥离的表土和基槽余土,塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧,表土和开挖基槽土石分别集中堆放,并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。

山丘区塔基临时堆土防护措施:单塔存放临时堆土量平均按 80m^3 考虑,临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧,考虑到堆放区为坡地,临时堆土堆存时遵循“先拦

挡后堆土”原则，在堆土下坡侧方向用编织袋装土作临时挡墙，编织袋规格为长×宽×高=0.8m×0.6m×0.4m。单处塔基临时堆土堆存需设编织袋挡墙 5m，挡墙拦挡高度 1.2m，编织袋挡墙断面为梯形，尺寸为高 1.2m、顶宽 0.6m，底宽 1.2m，堆土各向边坡比控制在 1:1~1:1.5，坡顶、坡面采用密目网临时覆盖，上坡侧及两侧坡脚处用装土编织袋对密目网进行压盖，单个塔基临时堆土区平均设置 5m³填土编织袋压实密目网、苫盖密目网 75m²。为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域底部先行铺垫彩条布，可降低清理场地时的扰动程度，单个塔基平均铺垫彩条布 50m²。山丘区塔基临时堆土防护措施典型设计图见附图 5-5。

经统计，500kV 输电线路山丘区塔基安徽省境内编织袋装土拦挡量 30m³，密目网苫盖面积 450m²，铺设彩条布面积 300m²；江苏省境内编织袋装土拦挡量 20m³，密目网苫盖面积 300m²，铺设彩条布面积 200m²。

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，线路平均每基塔约 100m。

经统计，500kV 输电线路山丘区塔基安徽省境内设置彩条旗 600m，江苏省境内 400m。

2) 施工道路区

a. 工程措施

——土地整治

对施工道路区需要后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

500kV 输电线路山丘区施工道路区安徽省境内土地整治面积 0.03hm²，江苏省境内土地整治面积 0.03hm²。

——耕地恢复

对于施工道路区占用耕地区域，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路山丘区施工道路区安徽省境内耕地恢复面积 0.07hm²，江苏省境内耕地恢复面积 0.07hm²。

b. 植物措施

施工道路施工完成后进行土地整治，对原占地类型为草地的区域撒播草籽进行植

被恢复,对原占地类型为林地区采取“灌-草”复合形式恢复林地植被。根据当地自然环境条件,草籽选择黑麦草、狗牙根混合草籽,按 1:1 比例混合,撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$,灌木选择种植杜鹃,种植密度为 15 株/ 100m^2 。

经统计,500kV 输电线路山丘区施工道路区安徽省境内撒播草籽面积 0.03hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 2.27kg;江苏省境内撒播草籽面积 0.03hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 2.36kg,共植杜鹃 7 株,恢复林地面积 0.01hm^2 。

c. 临时措施

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越施工道路租地范围作业,造成大面积的地表扰动,在施工期内对施工道路两侧布设彩条旗进行围护,山丘区施工道路共设置彩条旗围护 290m,其中安徽境内 194m,江苏境内 96m。

——临时排水沟、素土夯实

对施工道路区局部地段设置临时排水沟,作好临时性排水工程,防止水土流失,临时排水沟开挖断面为梯形,上底为 0.6m,下底为 0.3m,深为 0.3m,排水沟开挖土石方夯实作为施工道路边坡临时防护。

500kV 输电线路山丘区施工道路区安徽省境内排水沟 57m、土石方 8m^3 、素土夯实 8m^3 ,江苏省境内排水沟 28m、土石方 4m^3 、素土夯实 4m^3 。

5.3.3.2 平原区水土流失防治措施

(1) 500kV 输电线路

1) 塔基区

a. 工程措施

——表土剥离

施工前,对占用耕地、林地、园地和草地进行表土剥离,剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑,剥离后的表土集中堆放在塔基两侧施工临时场地区域内。施工结束后进行表土回覆,为绿化及耕地恢复提供条件。

500kV 输电线路塔基安徽省境内表土剥离面积 4.41hm^2 ,表土剥离量 13205m^3 ;江苏省境内表土剥离面积 0.49hm^2 ,表土剥离量 1432m^3 。

——耕地恢复

对于塔基施工场地占用耕地区域,施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路平原区塔基安徽省境内耕地恢复面积 16.16hm^2 ，江苏省境内耕地恢复面积 1.75hm^2 。

——土地整治

对塔基区需要后期恢复绿化区域进行土地整治并回覆表土，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，500kV 输电线路平原区塔基安徽省境内土地整治面积 6.93hm^2 、表土回覆量 13205m^3 ；江苏省境内土地整治面积 0.75hm^2 、表土回覆量 1432m^3 。

b. 植物措施

施工结束后，对塔基区非硬化区域撒播草籽恢复植被，选择撒播黑麦草和狗牙根混合草籽，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计，500kV 输电线路平原区塔基安徽省境内撒播草籽面积 6.93hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 554.2kg ；江苏省境内撒播草籽面积 0.75hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 59.9kg 。

c. 临时措施

——密目网苫盖、铺设彩条布

塔基在施工过程中必然会产生临时堆土，主要为剥离的表土和基槽余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，表土和开挖基槽土石分别集中堆放，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。

平原区单个塔基临时堆土区平均设置 5m^3 填土编织袋压实密目网、苫盖密目网 75m^2 。为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域底部先行铺垫彩条布，可降低清理场地时的扰动程度，单个塔基平均铺垫彩条布 50m^2 。平原区塔基临时堆土防护措施典型设计图见附图 5-6。

经统计，500kV 输电线路平原区塔基密目网苫盖面积 11925m^2 ，铺设彩条布面积 7950m^2 ；江苏省境内密目网苫盖面积 1275m^2 ，铺设彩条布面积 850m^2 。

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，500kV 输电线路平原平均每基塔约 100m。

经统计，500kV 输电线路平原区塔基安徽省境内设置彩条旗 15900m，江苏省境内 1700m。

——泥浆沉淀池

本工程平原区灌注桩基础施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入编织袋内，根据需要围挡在灌注桩基础施工区域外围和泥浆沉淀池周围，施工结束后拆除编织袋拦挡，恢复塔基区表土。

由于施工时会产生钻渣泥浆，因此需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为 200m^3 设计泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为 10m （长） $\times 15\text{m}$ （宽） $\times 1.5\text{m}$ （深），池壁开挖坡比控制在 $1:0.5$ ，以保持边坡的稳定，每个沉淀池地下部分容量超过 150m^3 ，足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。

经统计， 500kV 输电线路平原区塔基共设置泥浆沉淀池 118 个，其中安徽境内 108 个，江苏境内 10 个。平原区泥浆沉淀池典型设计图见附图 5-7。

2) 牵张场区

a. 工程措施

——耕地恢复

对于牵张场区占用耕地区域，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路牵张场安徽省境内耕地恢复面积 3.14hm^2 ，江苏省境内耕地恢复面积 0.45hm^2 。

——土地整治

对牵张场区需要后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

500kV 输电线路牵张场区安徽省境内土地整治面积 1.34hm^2 ，江苏省境内土地整治面积 0.19hm^2 。

b. 植物措施

牵张场地仅为对地表的临时占压，牵张场地施工完成后进行土地整治，对原占地类型为草地的区域撒播草籽进行植被恢复，对原占地类型为林地区采取“灌-草”复合形式恢复林地植被。

根据当地自然环境条件，草籽选择黑麦草、狗牙根混合草籽，按 $1:1$ 比例混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选择种植杜鹃，种植密度为 15 株/ 100m^2 。

经统计， 500kV 输电线路牵张场地安徽省境内撒播草籽面积 1.34hm^2 ，需撒播黑

麦草、狗牙根混合草籽 108kg，共植杜鹃 336 株，恢复林地面积 0.22hm^2 ；江苏省境内撒播草籽面积 0.19hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 15.4kg，共植杜鹃 48 株，恢复林地面积 0.03hm^2 。

c. 临时措施

——彩条布铺垫

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设一定数量的彩条布，以满足施工结束后耕地恢复或土地整治需要，500kV 输电线路单个牵张场铺设彩条布为 150m^2 。

500kV 输电线路牵张场区安徽省境内铺彩条布 2250m^2 ，江苏省境内铺彩条布 300m^2 。

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越牵张场租地范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对牵张场三侧布设彩条旗进行围护，500kV 输电线路平均每个牵张场约 100m。

500kV 输电线路牵张场地安徽省境内设置彩条旗 1500m，江苏省境内 200m。

——铺垫棕垫

为方便机械设备运行，在牵张场地内规划出施工通道，通道做适当平整后铺设 6cm 厚棕垫，棕垫的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。500kV 输电线路平均每个牵张场铺设棕垫约 200m^2 。

500kV 输电线路牵张场地安徽省境内铺垫棕垫 3000m^2 ，江苏省境内 400m^2 。

3) 跨越施工场地区

a. 工程措施

——耕地恢复

对于跨越施工场地区占用耕地区域，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路跨越施工场地安徽省境内耕地恢复面积 0.7hm^2 ，江苏省境内耕地恢复面积 0.08hm^2 。

——土地整治

对跨越施工场地区需要后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

500kV 输电线路跨越施工场地安徽省境内土地整治面积 0.3hm^2 ，江苏省境内土地整治面积 0.04hm^2 。

b. 植物措施

跨越施工场地施工完成后进行土地整治,对原占地类型为草地的区域撒播草籽进行植被恢复,对原占地类型为林地区采取“灌-草”复合形式恢复林地植被。

根据当地自然环境条件,草籽选择黑麦草、狗牙根混合草籽,按 1:1 比例混合,撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$,灌木选择种植杜鹃,种植密度为 15 株/ 100m^2 。

经统计,500kV 输电线路牵张场地安徽省境内撒播草籽面积 0.3hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 24kg,共植杜鹃 75 株,恢复林地面积 0.05hm^2 ;江苏省境内撒播草籽面积 0.04hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 2.90kg,共植杜鹃 9 株,恢复林地面积 0.01hm^2 。

c. 临时措施

——彩旗绳围护

为防止施工人员及机械跨越租地范围作业,引起更多的地表扰动,在施工前先行对跨越施工场地周围布设彩旗绳围栏限定施工范围。围栏按 3 面布设,500kV 输电线路平均每个跨越施工场地约 48m。

500kV 输电线路跨越施工场地安徽省境内设置彩条旗 1200m,江苏省境内 288m。

4) 施工道路区

a. 工程措施

——耕地恢复

对于施工道路区占用耕地区域,施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路平原区施工道路区安徽省境内耕地恢复面积 1.81hm^2 ,江苏省境内耕地恢复面积 0.21hm^2 。

——土地整治

对施工道路区需要后期恢复绿化区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

500kV 输电线路平原区施工道路区安徽省境内土地整治面积 0.78hm^2 ,江苏省境内土地整治面积 0.09hm^2 。

b. 植物措施

施工道路施工完成后进行土地整治,对原占地类型为草地的区域撒播草籽进行植被恢复,对原占地类型为林地区采取“乔-灌-草”复合形式恢复林地植被。草籽选择混

合草籽，按 1:1 比例混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木种植密度为 15 株/ 100m^2 。

根据当地自然环境条件，草籽选择黑麦草、狗牙根混合草籽，按 1:1 比例混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选择种植杜鹃，种植密度为 15 株/ 100m^2 。

经统计，500kV 输电线路山丘区施工道路区安徽省境内撒播草籽面积 0.78hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 62kg，共植杜鹃 194 株，恢复林地面积 0.13hm^2 ；江苏省境内撒播草籽面积 0.09hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 7.1kg，共植杜鹃 22 株，恢复林地面积 0.01hm^2 。

c. 临时措施

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越施工道路租地范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对施工道路两侧布设彩条旗进行围护，平原区施工道路共设置彩条旗围护 1195m，其中安徽境内 997m，江苏境内 166m。

5) 杆塔拆除区

a. 工程措施

——耕地恢复

对于杆塔拆除区占用耕地区域，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

500kV 输电线路杆塔拆除区安徽省境内耕地恢复面积 8.27hm^2 ，江苏省境内耕地恢复面积 1.05hm^2 。

——土地整治

对杆塔拆除区需要后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

500kV 输电线路杆塔拆除区安徽省境内土地整治面积 3.54hm^2 ，江苏省境内土地整治面积 0.45hm^2 。

b. 植物措施

施工结束后，对杆塔拆除区可绿化区域撒播草籽恢复植被，选择撒播黑麦草和狗牙根混合草籽，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计，500kV 输电线路杆塔拆除区安徽省境内撒播草籽面积 3.54hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 283.6kg；江苏省境内撒播草籽面积 0.45hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 36.1kg。

c. 临时措施

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越拆除塔基范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，平均每基塔约 50m。

500kV 输电线路杆塔拆除区安徽省境内设置彩条旗 12000m，江苏省境内 1760m。

(2) 110kV 输电线路

1) 塔基区

a. 工程措施

——表土剥离

施工前，对占用耕地、林地、园地和草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 10cm ~ 30cm 考虑。施工结束后进行表土回覆，为绿化及耕地恢复提供条件。

110kV 输电线路塔基表土剥离面积 0.18hm^2 ，表土剥离量 540m^3 ，表土回覆量 540m^3 。

——耕地恢复

对于塔基施工场地占用耕地区域，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。110kV 输电线路塔基耕地恢复面积 0.35hm^2

——土地整治

对塔基区需要后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。110kV 输电线路塔基土地整治面积 0.15hm^2 ，

b. 植物措施

施工结束后，对塔基区非硬化区域撒播草籽恢复植被，选择撒播黑麦草和狗牙根混合草籽，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计，110kV 输电线路塔基撒播草籽面积 0.15hm^2 ，需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 12kg

c. 临时措施

——密目网苫盖、铺设彩条布

考虑到对塔基区进行了表土剥离，方案设计采取相应的水土保持临时措施对表土资源进行防护。经统计，110kV 输电线路塔基区密目网苫盖面积 500m^2 ，铺设彩条布面积 400m^2 。

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业,造成大面积的地表扰动,施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护,110kV 输电线路平均每基塔约 50m。经统计,110kV 输电线路塔基设置彩条旗 500m。

——泥浆沉淀池

本工程 110kV 线路塔基均采用灌注桩基础,施工前先对塔基区剥离表层土,剥离的表层土全部装入编织袋内,根据需要围挡在灌注桩基础施工区域外围和泥浆沉淀池周围,施工结束后拆除编织袋拦挡,恢复塔基区表土。

由于施工时会产生钻渣泥浆,因此需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为 100m^3 设计泥浆沉淀池,泥浆沉淀池采用半挖半填方式,其尺寸根据钻渣泥浆量确定,每个沉淀池地下部分池口尺寸为 10m (长) $\times$ 8m (宽) $\times$ 1.5m (深),池壁开挖坡比控制在 1: 0.5,以保持边坡的稳定,每个沉淀池地下部分容量超过 100m^3 ,足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。经统计,110kV 输电线路塔基共设置泥浆沉淀池 5 个。

2) 杆塔拆除区

a. 工程措施

——耕地恢复

对于杆塔拆除区占用耕地区域,施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。110kV 输电线路塔基境内耕地恢复面积 0.07hm^2 。

——土地整治

对杆塔拆除区需要后期恢复绿化区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。110kV 输电线路塔基土地整治面积 0.03hm^2 。

b. 植物措施

对杆塔拆除区可绿化区域撒播草籽恢复植被,选择撒播黑麦草和狗牙根混合草籽,草籽按 1:1 比例混合,撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计,110kV 输电线路杆塔拆除区撒播草籽面积 0.03hm^2 ,需撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 2.4kg。

c. 临时措施

——彩条旗围护

为防止施工人员及车辆跨越拆除塔基范围作业,造成大面积的地表扰动,施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护,平均每基塔约 50m。

110kV 输电线路杆塔拆除区设置彩条旗 500m。

5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见表 5.3-3、表 5.3-4、表 5.3-5。

表 5.3-3 水土保持工程措施工程量汇总表

分 区				工程措施	单位	工程量
安徽省	山丘区	500kV 线路	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	15
				表土剥离	hm ²	0.16
					m ³	486
				表土回覆	m ³	486
				带状整地	hm ²	0.25
				耕地恢复	hm ²	0.59
			施工道路区	表土剥离	hm ²	0.29
					m ³	1171
				表土回覆	m ³	1171
				土地整治	hm ²	0.03
				耕地恢复	hm ²	0.07
	平原区	500kV 线路	塔基区	表土剥离	hm ²	4.41
					m ³	13205
				表土回覆	m ³	13205
				土地整治	hm ²	6.93
				耕地恢复	hm ²	16.16
			牵张场区	土地整治	hm ²	1.34
				耕地恢复	hm ²	3.14
			跨越施工场地区	土地整治	hm ²	0.3
				耕地恢复	hm ²	0.7
			施工道路区	土地整治	hm ²	0.78
				耕地恢复	hm ²	1.81
			杆塔拆除区	土地整治	hm ²	3.54
				耕地恢复	hm ²	8.27
		110kV 线路	塔基区	表土剥离	hm ²	0.18
					m ³	540
				表土回覆	m ³	540
				土地整治	hm ²	0.15
				耕地恢复	hm ²	0.35
			杆塔拆除区	土地整治	hm ²	0.03
				耕地恢复	hm ²	0.07
江苏省	山丘区	500kV 线路	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	8
				表土剥离	hm ²	0.16
					m ³	492
				表土回覆	m ³	492
				带状整地	hm ²	0.25
				耕地恢复	hm ²	0.58
			施工道路区	表土剥离	hm ²	0.14
					m ³	432
				表土回覆	m ³	432
				土地整治	hm ²	0.03
				耕地恢复	hm ²	0.07
	平原	500kV	塔基区	表土剥离	hm ²	0.49
					m ³	1432

	区	线路		表土回覆	m ³	1432
				土地整治	hm ²	0.75
				耕地恢复	hm ²	1.75
			牵张场	土地整治	hm ²	0.19
				耕地恢复	hm ²	0.45
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.04
				耕地恢复	hm ²	0.08
			施工道路	土地整治	hm ²	0.09
				耕地恢复	hm ²	0.21
			杆塔拆除区	土地整治	hm ²	0.45
				耕地恢复	hm ²	1.05

表 5.3-4 水土保持植物措施工程量汇总表

防治区				植物措施	树草种	单位	数量	防护面积(hm ²)
安徽省	山丘区	500kV 线路	塔基区	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	20.35	0.25
			施工道路	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	2.27	0.03
	平原区	500kV 线路	塔基区	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	554.2	6.93
			牵张场	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	108	1.34
				恢复林地	杜鹃	株	336	0.22
			跨越施工场地	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	24.0	0.30
				恢复林地	杜鹃	株	75	0.05
			施工道路	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	62.0	0.78
				恢复林地	杜鹃	株	194	0.13
			杆塔拆除区	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	283.6	3.54
		110kV 线路	塔基区	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	12.0	0.15
			杆塔拆除区	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	2.4	0.03
江苏省	山丘区	500kV 线路	塔基区	撒播草籽	黑麦草、三叶草	kg	19.98	0.25
			施工道路区	撒播草籽	黑麦草、三叶草	kg	2.36	0.03
				恢复林地	杜鹃	株	7	0.01
	平原区	500kV 线路	塔基区	撒播草籽	黑麦草、三叶草	kg	59.9	0.75
			牵张场	撒播草籽	黑麦草、三叶草	kg	15.4	0.19
				恢复林地	杜鹃	株	48	0.03
			跨越施工场地	撒播草籽	黑麦草、三叶草	kg	2.9	0.04
				恢复林地	杜鹃	株	9	0.01
			施工道路	撒播草籽	黑麦草、三叶草	kg	7.1	0.09
				恢复林地	杜鹃	株	22	0.01
			杆塔拆除区	撒播草籽	黑麦草、狗牙根	kg	36.1	0.45

表 5.3-5 水土保持临时措施工程量汇总表

分 区				临时措施	单位	工程量
安徽省	山丘区	500kV 线路	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	30
				密目网苫盖	m ²	450

	平原区		施工道路	彩条旗围护	m	600
				铺设彩条布	m ²	300
				彩条旗围护	m	194
				临时排水沟	m	57
					m ³	8
		500kV 线路	塔基区	密目网苫盖	m ²	11925
				铺设彩条布	m ²	7950
				彩条旗围护	m	15900
				泥浆沉淀池	座	108
			牵张场	彩条布铺垫	m ²	2250
				铺设棕垫	m ²	3000
				彩条旗围护	m	1500
			跨越施工场地	彩条旗围护	m	1200
			施工道路	彩条旗围护	m	997
			杆塔拆除区	彩条旗围护	m	12000
		110kV 线路	塔基区	密目网苫盖	m ²	500
				铺设彩条布	m ²	400
				彩条旗围护	m	500
				泥浆沉淀池	座	5
			杆塔拆除区	彩条旗围护	m	500
江苏省	山丘区	500kV 线路	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	20
				密目网苫盖	m ²	300
				彩条旗围护	m	400
				铺设彩条布	m ²	200
			施工道路	彩条旗围护	m	96
				临时排水沟	m	28
					m ³	4
	平原区	500kV 线路	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	85
				密目网苫盖	m ²	1275
				铺设彩条布	m ²	850
				彩条旗围护	m	1700
				泥浆沉淀池	座	10
			牵张场	彩条布铺垫	m ²	300
				铺设棕垫	m ²	400
				彩条旗围护	m	200
			跨越施工场地	彩条旗围护	m	288
			施工道路	彩条旗围护	m	166
			杆塔拆除区	彩条旗围护	m	1760

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相配合、协调,在不影响主体工程施工的前提下,尽可能利用

线路沿线已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，堆土堆渣先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。塔基区、施工区临时占地区等结合主体工程进行种植草或植树。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临进行，以防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。草籽撒播前，在种草的区域内铺填一定厚度的表土。

土地整治应按复垦或草籽撒播要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除。同时要考虑草地的排水状况，过干过湿润不利于草籽植物的生长。对于需恢复农田耕作的整地时可同时施入基肥，同时要注意增施氮肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地整平，耕松表土，用滚轴压平，使其紧实，坑洼处必须填平。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）等的相关规定：水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 90%以上，三年后保存率在 85%以上。

5.4.4 水土保持措施施工进度安排

5.4.4.1 进度安排原则

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

- (1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。
- (2) 永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。
- (3) 临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。
- (4) 植物措施应根据季节及时实施。

5.4.4.2 施工进度安排

本工程水土保持的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程进度进行安排，尽可能减少施工过程中的水土流失。根据主体设计，本工程各部分的建设期不尽相同，最长的基建期 12 个月。本工程水土保持措施施工进度见表 5.4-1。

表 5.4-1 本工程水土保持措施施工进度表

防治区		措施名称		2020 年								2021 年				
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
500kV 线路	塔基区	主体工程														
		工程措施	表土剥离	----	----	----	----	-----	-----							
			表土回覆						-----	-----	-----					
			土地整治					-----	-----	-----						
			耕地恢复					-----	-----	-----						
		植物措施	撒播草籽				-----	-----								
		临时措施	编织袋拦挡	.....	.....	.....	.....	.....	.....							
			密目网苫盖	.....	.....	.....	.....	.....	.....							
			铺设彩条布	.....	.....	.....	.....	.....	.....							
			彩条旗围护	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....				
			泥浆沉淀池	.....	.....	.....	.....	.....	.....							
	牵张场区	主体工程					-----	-----	-----	-----	-----	-----				
		工程措施	土地整治								-----	-----	-----			
			耕地恢复									-----	-----	-----		
		植物措施	恢复林地												-----	
			撒播草籽												-----	
		临时措施	铺设彩条布				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
			铺设棕垫				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
			彩条旗围护				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
	跨越施工场地	主体工程							-----	-----	-----	-----				
		工程措施	土地整治									-----	-----			
			耕地恢复										-----	-----		

防治区	措施名称		2020 年										2021 年	
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
110kV 线路		植物措施	恢复林地											— .
			撒播草籽											— .
		临时措施	彩条旗围护					.....	.....	.....	.....	.....		
	施工道路区	主体工程		———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———
		工程措施	土地整治							———	———	———		
			耕地恢复							———	———	———		
		植物措施	恢复林地				— .	— .						— .
			撒播草籽				— .	— .						— .
		临时措施	彩条旗围护	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
	杆塔拆除区	主体工程		———	———									
		工程措施	土地整治		———	———								
			耕地恢复		———	———								
		植物措施	恢复林地			— .	— .							
			撒播草籽			— .	— .							
		临时措施	彩条旗围护	.....	.....	.....								
	塔基区	主体工程		———	———	———	———	———						
		工程措施	表土剥离	———	———									
			表土回覆				———	———						
			土地整治				———	———						
			耕地恢复				———	———						
		植物措施	撒播草籽				— .	— .						
		临时措施	密目网苫盖	.....	.....	.....	.....	.....						
			铺设彩条布	.....	.....	.....	.....	.....						

防治区	措施名称	2020 年										2021 年	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
		彩条旗围护	.....	.....	.....	.....	.....						
		泥浆沉淀池	.....	.....	.....	.....							
	杆塔拆除区	主体工程	=====										
		工程措施	土地整治	==									
			耕地恢复	==									
		植物措施	恢复林地	== . .									
			撒播草籽	== . .									
		临时措施	彩条旗围护	.....	.....								

注：1、主体工程 ===== 水土保持工程措施 ==，植物措施 == 临时措施 - - - - -

2、由于线路工程分标段进行，塔基区和施工道路主体工程施工进度按照总工期计，牵张场和跨越场地区的施工在塔基基础施工结束后，每标段主体工程施工进度按 1 年计。

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),本工程监测范围为本方案确定的水土流失防治责任范围,以及项目建设过程中扰动与危害的其他区域。监测分区与水土流失防治分区一致。

本工程属建设类项目,其水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束,并在施工准备期前进行本底值监测。本工程监测时段从2020年3月开始,止于2021年,以每年6~9月(雨季)为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),本工程监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土保持危害和水土保持措施等。

水土流失影响因素监测的内容包括:气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;项目弃土(石、渣)场的占地面积、弃土(石、渣)量及堆放方式;项目取土(石、料)的扰动面积及取料方式。

水土流失状况监测的内容包括:水土流失类型、形式、面积、分布及强度;各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

水土流失危害监测的内容包括:水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度;水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害;生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害;对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。

水土保持措施监测的内容包括:工程措施的类型、数量、分布和完好程度;植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;临时措施的类型、数量和分布;主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况;水土

保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

在工程开工建设之前，应对项目区土壤侵蚀背景值进行监测；在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害后应进行重大水土流失事件监测，事发后一周内上报地方水行政主管部门，监测方法以调查法为主。

6.2.2 监测方法及频次

6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)工程采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析、巡查监测相结合的方式监测，线路沿线采用遥感监测，在跨越敏感点时进行视频监控。

本工程对重点塔基区施工区作定点监测，其它点位以调查巡查监测为主。建设项目在整个建设期（含施工准备期内）必需全程开展监测。

(1) 地面监测

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用简易径流小区法监测。

简易径流小区法主要针对山丘区塔基区，选择具有代表性，且交通方便、观测便利的塔基坡面，简易径流小区面积可根据塔基坡面情况布设，面积不应小于 10m^2 ，形状宜采用矩形，径流小区四周设置水泥板或金属板等截水墙围成矩形，边墙高出地面 $10\sim 20\text{cm}$ ，埋入地下 $20\sim 30\text{cm}$ ，小区底端修建集流槽，通过集流管连接沉砂池，沉砂池采用高标号水泥抹面。沉砂池出口排水沟用 $\Phi 25\text{mmPVC}$ 管，施工完毕后用棉砂堵塞，PVC管接边坡下游的排水沟。按照设计频次或每次降雨后测量泥沙集蓄设施中的泥沙量，然后计算土壤流失量。

(2) 遥感监测

遥感监测适用于大面积、长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、

成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL 592-2012）》要求。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

（3）调查监测及资料分析

1) 场地占用土地面积和扰动地表面积

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况的监测，由监测人员进行实地调查、量测记录，并结合设计文件资料，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

2) 项目挖方、填方数量，弃渣数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

3) 项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

4) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中规定的方法，并参照相关规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

5) 水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

6) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（4）监测巡查

就是对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现问题的最佳方法，要想通过现场巡查法发现建设中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

6.2.2.2 监测频次

(1) 水土流失影响因素情况

降雨和风力等气象资料可通过收集资料,或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时,风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率;地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次;地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次;植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次;地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每季度 1 次,典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次,施工期每年不少于 1 次,试运行期 1 次。

(2) 水土流失状况监测

水土流失类型及形式监测每年不少于 1 次;水土流失面积监测每季度不少于 1 次;土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次,施工期每年不少于 1 次;土壤流失量、弃土(石、渣)潜在土壤流失量应不少于每月 1 次,遇暴雨、大风等应加测。土壤流失面积、土壤流失量和弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

(3) 水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

(4) 水土保持措施监测

工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次,整体状况每季度不少于 1 次;植物措施类型及面积每季度监测不少于 1 次;栽植 6 个月后调查成活率,保存率及生长状况每年不少于 1 次;郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次;临时措施不少于每月监测记录 1 次;措施实施情况每季度统计 1 次;水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

本工程监测方法与频次见表 6.2-1。

表 6.2-1 本工程水土保持监测方法与频次

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
水土流失影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。	采用调查及资料分析方法	降雨量、平均风速和风向每月统计；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。	/	1、根据水土保持方案，结合项目建设特点，收集区域相关资料，同时开展现场调查。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。3 汇总水土流失影响因素情况监测结果，编写监测季度和年度报告。
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	水土流失类型及形式监测每年不少于 1 次；水土流失面积监测每季度不少于 1 次；前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。	1、遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m。 2、遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL 592-2012）》要求。 3、点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。	1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。3 分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。
水土流失危害监测	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等	采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的	水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。	/	1、工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。 2、工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
	重大工程造成的危害；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。	方法。			监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。 3、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。 4、按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程 and 各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次。	水土保持措施监测精度不小于 95%。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 监测点位应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则。依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素, 确定本项目设置水土流失重点监测点位 13 处, 设 7 个固定监测点(其中山丘区 3 个、平原区 4 个)和 6 个重点巡查监测点。

本工程为点、线工程相结合的工程, 为了体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性, 本工程水土保持重点监测部位为线路沿线典型的塔基区、塔基施工场地和施工道路等区域。

本工程监测点布设见表 6.3-1。本工程监测点位布局图见附图 5-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位布设表

序号	分区	行政区划		监测点位		数量	备注
1	山丘区	安徽省	弋江区	500kV 线路	塔基区	1	固定监测点
2			芜湖县	500kV 线路	塔基区	1	固定监测点
3		江苏省	江宁区	500kV 线路	塔基区	1	固定监测点
4	平原区	安徽省	弋江区	500kV 线路	牵张场区	1	固定监测点
5			三山区	500kV 线路	塔基区	1	巡查点
6			镜湖区	500kV 线路	塔基区	1	固定监测点
7			芜湖县	500kV 线路	塔基区	1	巡查点
8			博望区	500kV 线路	塔基区	1	固定监测点
9				500kV 线路	施工道路区	1	巡查点
10				500kV 线路	跨越施工场地	1	巡查点
11			当涂县	500kV 线路	塔基区	1	固定监测点
12				110kV 线路	塔基区	1	巡查点
13		江苏省	江宁区	500kV 线路	塔基区	1	巡查点

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

6.4.1.1 监测人员

本项目水土保持监测由建设单位委托具备完成本项目监测任务能力的单位开展水土保持监测工作。承担委托的监测机构必须实行驻点监测, 按规定的监测内容、方法、时段对项目建设实施水土保持监测。

本工程沿线监测人员配置情况详见表 6.4-1。

表表 6.4-1。

表 6.4-1 各市监测人员配置情况一览表

序号	行政区划	监测人员人数（个）		监测时间（年）	
		施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
1	安徽省	1	1	1	1
2	江苏省	1	1	1	1
5	合计	2	2		

6.4.1.2 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）对临时堆土场形态变化作动态监测并应用于遥感监测中，用红外线（激光）测距仪对防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积等进行现场测量；用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测及巡查采用主要监测设备见表 6.4-2。

表 6.4-2 监测设备及消耗性材料一览表

序号	项目		单位	数量
1	监测设备	GPS 全球定位仪	台	1
		无人机	台	1
		数码相机	台	2
		摄像机	台	1
		全站仪	个	1
		坡度仪	个	2
		泥沙分析器	个	2
		红外线（激光）测距仪	台	1
		便携式植被覆盖度测量仪	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		烘箱	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
2	监测资料	购买遥感影像资料	套	1
3	消耗性材料	记录夹	个	10
		米尺	条	10
		皮尺	条	10
		钢卷尺	卷	10
		量筒（量杯）	个	20

		其它消耗性材料	%	10
4	监测设施	定位观测场	个	9
		调查监测场	个	6
		监测场地围栏	米	340 ~ 540
		警示牌	块	9

6.4.2 监测成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 监测成果应包括监测报告、监测数据、监测图件和影像资料。

监测报告主要包括: 监测实施方案、监测季报、监测年报及监测总结报告, 相应监测报告的要求如下。

1) 监测实施方案应根据工程实际情况, 结合水土保持方案合理确定监测重点及计划。

2) 监测季度、年度报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况, 及时上报建设单位及水行政或流域监督管理部门, 建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开, 同时在业主项目部和施工项目部公开。

3) 水土保持监测总结报告应报告包括以下内容: ①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设概况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果(包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积)、弃土监测结果(包括设计弃土情况、弃土场位置及占地面积监测结果、弃土量监测结果)。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度及临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等, 作为监测成果报告的附图。

监测影像资料主要包括监测过程中各监测点(简易观测点)照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

国家电网有限公司华东分部应将监测成果向项目所在流域机构报送上述报告和报告表，同时抄送项目所涉省级水行政主管部门。监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至国家电网有限公司华东分部存档。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 主体工程已有的水土保持措施投资估(概)算、价格水平年及工程单价中的相关费率等与主体工程保持一致。

(2) 本方案新增的水土保持措施投资估(概)算编制依据、编制定额、价格水平年及工程单价结合水利部《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《电力建设工程预算定额》(2013年版)执行。

(3) 人工单价、施工水电单价与主体工程一致。

(4) 措施材料单价依据当地价格水平确定,主体工程已有材料与主体工程价格水平保持一致,植物措施考虑10%损耗。

(5) 工程投资估算价格水平年为2019年第二季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布2013版电力建设工程概预算定额2018年度价格水平调整的通知》(定额[2019]7号);

(2) 《电网工程建设预算编制与计算规定》(2013年版);

(3) 《电力建设工程施工机械台班费用定额》(2013年版);

(4) 《电力建设工程预算定额》(2013年版);

(5) 《关于调整电力建设工程人工工日单价标准的通知》(电力工程造价与定额管理总站文件定额[2011]39号文);

(6) 《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67号);

(7) “水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知”(办财务函〔2019〕448号);

(8) 《关于落实<国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知>(发改价格[2015]299号)的指导意见》(中电联定额[2015]162号);

(9) 《安徽省物价局 安徽省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知皖价费〔2017〕77号;

(10)《江苏省物价局江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农[2018]112号);

(11)《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

7.1.2.1.1 费用构成

水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用、水土保持补偿费、基本预备费构成,具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程投资费用构成表

费用构成	1	工程措施费	主体已有	直接费、间接费、企业利润、税金
			方案新增	直接工程费、间接费、企业利润、税金
	2	植物措施费	主体已有	直接费、间接费、企业利润、税金
			方案新增	直接工程费、间接费、企业利润、税金
	3	施工临时工程费		临时防护工程费、其他临时工程费
	4	独立费用		建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费
	5	基本预备费		
	6	水土保持补偿费		

7.1.2.1.2 编制方法

(1) 基础单价编制

1) 人工预算单价

人工预算单价定额线路工程为输电技术工 55 元/日,人工工日单价调增根据各省调增系数计算。

2) 材料预算单价

建筑材料及植物措施材料价格由当地市场价格加包装费、运杂费、采购及保管费组成,材料价格以 2019 年第二季度当地市场价格为准,采购及保管费分别按材料运到工地价格的 5%和 1%计算。

3) 施工用水用电价格

与主体工程一致。

4) 施工机械台时费

根据水利部《水土保持工程概算定额》进行编制,并按照“水利部办公厅关于调整

水利工程计价依据增值税计算标准的通知”（办财务函〔2019〕448号）的相关要求，折旧费除以 1.13 的调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。

（2）工程单价编制

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

（a）直接费：包括直接工程费和措施费。

直接费包括直接工程费和措施费。直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项。措施费指冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费、临时设施费、安全文明施工费。

（b）间接费：包括规费、企业管理费和施工企业配合调试费。规费指社会保险费、住房公积金、危险作业意外伤害保险费。

（c）企业利润：按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算。

（d）税金：按直接费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算。本方案编制阶段为可行性研究设计阶段，故单价乘以 9% 的扩大系数。

（3）水土保持工程估算编制

1）工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2）植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3）临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

4）独立费用

①建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的 2.0% 计算。

②科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，参考同类超高压项目收费情况并结合实际合同费用计取。

③水土保持监理费：按监理人数及监理年限进行计算，高级监理工程师按 10~15 万元/年计费，监理工程师人工费按 8~12 万元/年计费。水土保持监理费计算期从施工准备期开始至工程施工结束，按 1 年计算。

④水土保持监测费：按监测人工费、监测设备折旧费、监测资料费、消耗性材料费之和计算。人工费按人/年 6~8 万元计算。水土保持监测费计算期从施工准备期开始至设计水平年结束，按 2.0 年计算。

⑤水土保持设施验收报告编制费：参考同类超高压项目收费情况计取。

5) 预备费

①基本预备费：为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和为预防意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用，按主体工程《电网工程建设预算编制与计算规定》（2013 年版）。按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和其它费用之和的 6%计取。

②价差预备费：根据国家发改委会计投资〔1999〕1340 号文按零计取。

③建设期融资利息：本工程暂不计列建设期融资利息。

6) 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据省（区）关于水土保持补偿费相关规定执行，具体见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持补偿费取费标准

行政区	水土保持补偿费取费标准单价
安徽省	1.0 元/m ²
江苏省	1.2 元/m ²

表 7.1-3 工程定额费率表

序号	费用名称	安徽	江苏	取费基础
一	直接费			
1	直接工程费			人工费+材料费+机械使用费
1.1	人工费（元）	55	55	安徽人工费调整系数 21.47% 江苏人工费调整系数 27.2%
1.2	材料费			见表 7.1-14
1.3	机械费			见表 7.1-15
2	措施费（%）			
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	11.17	11.17	人工费
2.2	临时设施费、安全文明施工费	4.76	4.76	直接工程费

二	间接费 (%)			
1	规费	51.03	51.59	
1.1.1	社会保险费、住房公积金	48.50	49.06	人工费×1.12
1.1.2	危险作业意外伤害保险费	2.53	2.53	人工费
2	企业管理费	45.05	45.05	人工费
3	施工企业配合调试费	0.21	0.21	直接费
三	企业利润	5.55	5.55	直接费 + 间接费
四	税金	9	9	直接费 + 间接费 + 企业利润
五	扩大系数	10	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金

7.1.2.2 估算成果

7.1.2.2.1 水土保持投资估算汇总

本工程建设期水土保持总投资 406.31 万元，其中工程措施为 96.19 万元，植物措施为 15.49 万元，临时措施为 100.09 万元，独立费用为 117.53 万元，水土保持监理费为 26.0 万元，水土保持监测费为 30.32 万元，基本预备费为 19.63 万元，水土保持补偿费为 57.24 万元。

水土保持投资估算总表见表 7.1-4。

表 7.1-4 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施费		独立费 用	合计
			栽（种）植费	苗木、草、种子费		
第一部分 工程措施		96.19				96.19
1	500kV 线路	93.92				93.92
2	110kV 线路	2.27				2.27
第二部分 植物措施			3.06	12.44		15.49
1	500kV 线路		3.02	12.31		15.34
2	110kV 线路		0.03	0.12		0.16
第三部分 临时措施		100.09				100.09
1	500kV 线路	95.54				95.54
2	110kV 线路	2.31				2.31
7	其他临时措施	2.23				2.23
一至三部分合计		196.28	3.06	12.44		211.77
第四部分 独立费用					117.53	117.53
1	建设管理费				4.24	4.24
2	科研勘测设计费				25.90	25.90
3	水土保持监理费				26.00	26.00

4	水土保持监测费				30.32	30.32
5	水土保持设施验收报告编制费				31.08	31.08
一至四部分合计		196.28	3.06	12.44	117.53	329.31
基本预备费						19.76
水土保持补偿费						57.24
水土保持总投资						406.31

7.1.2.2.2 分部工程估算表

(1) 安徽境内

安徽境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-5。

表 7.1-5 安徽省境内水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施费				82.80
(一)	山丘区				4.88
1	500kV 线路				4.88
1.1	塔基区				4.86
	浆砌石排水沟	m3	15	847	1.27
	表土剥离 (人工)	hm2	0.16	57975.4	0.94
	表土回覆	m3	486.42	30.2	1.47
	带状整地	hm2	0.25		
		个	457.81	16.7	0.76
	耕地恢复	hm2	0.59	7106.3	0.42
1.2	施工道路				0.02
	表土剥离 (机械)	hm2	0.00	11965.9	0.00
	表土回覆	m3	0.00	30.2	0.00
	土地整治	hm2	0.03	7106.3	0.02
	耕地恢复	hm2	0.07	7106.3	0.05
(二)	平原区				77.92
1	500kV 线路				75.65
1.1	塔基区				61.52
	表土剥离 (机械)	hm2	4.41	11965.9	5.28
	表土回覆	m3	13204.58	30.2	39.83
	土地整治	hm2	6.93	7106.3	4.92
	耕地恢复	hm2	16.16	7106.3	11.49
1.2	牵张场				3.18
	土地整治	hm2	1.34	7106.3	0.96
	耕地恢复	hm2	3.14	7106.3	2.23
1.3	跨越施工场地				0.71
	土地整治	hm2	0.30	7106.3	0.21

	耕地恢复	hm2	0.70	7106.3	0.50
1.4	施工道路				1.84
	土地整治	hm2	0.78	7106.3	0.55
	耕地恢复	hm2	1.81	7106.3	1.29
1.5	杆塔拆除区				8.40
	土地整治	hm2	3.54	7106.3	2.52
	耕地恢复	hm2	8.27	7106.3	5.88
2	110kV 线路				2.27
2.1	塔基区				2.20
	表土剥离（机械）	hm2	0.18	11965.9	0.22
	表土回覆	m3	540	30.2	1.63
	土地整治	hm2	0.15	7106.3	0.11
	耕地恢复	hm2	0.35	7106.3	0.25
2.2	杆塔拆除区				0.07
	土地整治	hm2	0.03	7106.3	0.02
	耕地恢复	hm2	0.07	7106.3	0.05
二	第二部分 植物措施费				13.57
(一)	山丘区				0.24
1	500kV 线路				0.24
1.1	塔基区				0.22
1.1.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.25	1834.5	0.05
	草籽费	kg	20.3	85.0	0.17
1.2	施工道路				0.02
1.2.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.03	1834.5	0.01
	草籽费	kg	2.3	85.0	0.02
(二)	平原区				13.33
1	500kV 线路				13.17
1.1	塔基区				5.98
1.1.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	6.93	1834.5	1.27
	草籽费	kg	554.2	85.0	4.71
1.2	牵张场				2.30
1.2.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	1.34	1834.5	0.25
	草籽费	kg	107.5	85.0	0.91
1.2.2	栽植灌木（杜鹃）				

	栽植费	株	336	3.8	0.13
	苗木费	株	336	30.0	1.01
1.3	跨越施工场地				0.51
1.3.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.30	1834.5	0.06
	草籽费	kg	24.0	85.0	0.20
1.3.2	栽植灌木（杜鹃）				
	栽植费	株	75	3.8	0.03
	苗木费	株	75	30.0	0.23
1.4	施工道路				1.32
1.4.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.78	1834.5	0.14
	草籽费	kg	62.0	85.0	0.53
1.4.2	栽植灌木（杜鹃）				
	栽植费	株	194	3.8	0.07
	苗木费	株	194	30.0	0.58
1.5	杆塔拆除区				3.06
1.5.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	3.54	1834.5	0.65
	草籽费	kg	283.6	85.0	2.41
2	110kV 线路				0.16
2.1	塔基区				0.13
2.1.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.15	1834.53	0.03
	草籽费	kg	12.0	85.0	0.10
2.2	杆塔拆除区				0.03
2.2.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.03	1834.53	0.01
	草籽费	kg	2.4	85.0	0.02
三	第三部分 临时措施费				89.47
(一)	山丘区				2.24
1	500kV 线路				2.24
1.1	塔基区				2.00
	编织袋装土拦挡	m3	30	325.4	0.98
	编织袋拆除	m3	30	39.3	0.12
	密目网苫盖	m2	450	5.8	0.26
	彩条旗围护	m	600	8.3	0.50

	铺设彩条布	m2	300	4.7	0.14
1.2	施工道路				0.24
	临时排水沟	m3	8	27.5	0.02
	素土夯实	m3	8	76.2	0.06
	彩条旗围护	m	194	8.3	0.16
(二)	平原区				85.30
1	500kV 线路				82.99
1.1	塔基区				67.13
	密目网苫盖	m2	11925	5.8	6.91
	彩条旗围护	m	15900	8.3	13.27
	铺设彩条布	m2	7950	4.7	3.76
	泥浆沉淀池	座	108	4000.0	43.20
1.2	牵张场				4.01
	铺设彩条布	m2	2250	4.7	1.06
	铺设棕垫	m2	3000	5.6	1.69
	彩条旗围护	m	1500	8.3	1.25
1.3	跨越施工场地				1.00
	彩条旗围护	m	1200	8.3	1.00
1.4	施工道路				0.83
	彩条旗围护	m	996.567	8.3	0.83
1.5	杆塔拆除区				10.01
	彩条旗围护	m	12000	8.3	10.01
2	110kV 线路				2.31
2.1	塔基区				1.90
	密目网苫盖	m2	500	5.8	0.29
	彩条旗围护	m	500	8.3	0.42
	铺设彩条布	m2	400	4.7	0.19
	泥浆沉淀池	座	5	2000.0	1.00
2.2	杆塔拆除区				0.42
	彩条旗围护	m	500	8.3	0.42
(三)	其它临时措施费	%	2	96.4	1.93
四	安徽省合计				185.84
	山丘区				7.47
	平原区				178.37

(2) 江苏境内

江苏境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-6。

表 7.1-6 江苏境内水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施费				13.39
(一)	山丘区				4.48

1	500kV 线路				4.48
1.1	塔基区				4.46
	浆砌石排水沟	m3	8	847	0.68
	表土剥离（人工）	hm2	0.16	60876.8	1.00
	表土回覆	m3	492	31.7	1.56
	带状整地	hm2	0.25		
		个	449.55	17.5	0.79
	耕地恢复	hm2	0.58275	7454.6	0.43
1.2	施工道路				0.02
	表土剥离（机械）	hm2	0.00	12376.0	0.00
	表土回覆	m3	0.00	31.7	0.00
	土地整治	hm2	0.03	7454.6	0.02
	耕地恢复	hm2	0.07	7454.6	0.05
(二)	平原区				8.92
1	500kV 线路				8.92
1.1	塔基区				7.01
	表土剥离（机械）	hm2	0.49	12376.0	0.61
	表土回覆	m3	1432	31.7	4.54
	土地整治	hm2	0.75	7454.6	0.56
	耕地恢复	hm2	1.75	7454.6	1.30
1.2	牵张场				0.48
	土地整治	hm2	0.19	7454.6	0.14
	耕地恢复	hm2	0.45	7454.6	0.33
1.3	跨越施工场地				0.09
	土地整治	hm2	0.04	7454.6	0.03
	耕地恢复	hm2	0.08	7454.6	0.06
1.4	施工道路				0.22
	土地整治	hm2	0.09	7454.6	0.07
	耕地恢复	hm2	0.21	7454.6	0.15
1.5	杆塔拆除区				1.12
	土地整治	hm2	0.45	7454.6	0.34
	耕地恢复	hm2	1.05	7454.6	0.78
二	第二部分 植物措施费				1.92
(一)	山丘区				0.28
1	500kV 线路				0.28
1.1	塔基区				0.22
1.1.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.25	1919.9	0.05
	草籽费	kg	20.0	88.0	0.18
1.2	施工道路				0.05
1.2.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.03	1919.9	0.01

	草籽费	kg	2.4	88.0	0.02
1.2.2	栽植灌木（杜鹃）				
	栽植费	株	7	4.0	0.00
	苗木费	株	7	32.0	0.02
(二)	平原区				1.64
1	500kV 线路				1.64
1.1	塔基区				0.67
1.1.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.75	1919.9	0.14
	草籽费	kg	59.9	88.0	0.53
1.2	牵张场				0.34
1.2.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.19	1919.9	0.04
	草籽费	kg	15.4	88.0	0.14
1.2.2	栽植灌木（杜鹃）				
	栽植费	株	48	4.0	0.02
	苗木费	株	48	32.0	0.15
1.3	跨越施工场地				0.06
1.3.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.04	1919.9	0.01
	草籽费	kg	2.9	88.0	0.03
1.3.2	栽植灌木（杜鹃）				
	栽植费	株	9	4.0	0.00
	苗木费	株	9	32.0	0.03
1.4	施工道路				0.16
1.4.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.09	1919.9	0.02
	草籽费	kg	7.1	88.0	0.06
1.4.2	栽植灌木（杜鹃）				
	栽植费	株	22	4.0	0.01
	苗木费	株	22	32.0	0.07
1.5	杆塔拆除区				0.40
1.5.1	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				
	播种费	hm2	0.45	1919.9	0.09
	草籽费	kg	36.1	88.0	0.32
三	第三部分 临时措施费				10.62
(一)	山丘区				1.52
1	500kV 线路				1.52
1.1	塔基区				1.40
	编织袋装土拦挡	m3	20	347.7	0.70
	编织袋拆除	m3	20	41.2	0.08
	密目网苫盖	m2	300	5.9	0.18
	彩条旗围护	m	400	8.6	0.34
	铺设彩条布	m2	200	4.8	0.10
1.2	施工道路				0.13
	临时排水沟	m3	4	28.9	0.01

	素土夯实	m3	4	80.0	0.03
	彩条旗围护	m	96	8.6	0.08
(二)	平原区				8.79
1	500kV 线路				8.79
1.1	塔基区				6.31
	编织袋装土拦挡	m3	0	347.7	0.00
	编织袋拆除	m3	0	41.2	0.00
	密目网苫盖	m2	1275	5.9	0.75
	彩条旗围护	m	850	8.6	0.73
	铺设彩条布	m2	1700	4.8	0.82
	泥浆沉淀池	座	10	4000.0	4.00
1.2	牵张场				0.57
	铺设彩条布	m2	300	4.8	0.15
	铺设棕垫	m2	400	6.4	0.25
	彩条旗围护	m	200	8.6	0.17
1.3	跨越施工场地				0.25
	彩条旗围护	m	288	8.6	0.25
1.4	施工道路				0.14
	彩条旗围护	m	166.4	8.6	0.14
1.5	杆塔拆除区				1.52
	彩条旗围护	m	1760	8.6	1.52
(三)	其它临时措施费	%	2	15.3	0.31
四	江苏省合计				25.93
	山丘区				6.37
	平原区				19.56

7.1.2.2.3 独立费用估算表

本工程独立费用估算见表 7.1-7。

表 7.1-7 独立费用估算表

序号	工程名称及费用	编制依据及计算公式	费用(万元)
1	建设管理费	(工程措施 + 植物措施 + 临时工程) × 2.0%	4.24
2	科研勘测设计费	参照《〈工程勘察收费标准〉(计价格[2007]10号)计列	25.90
3	水土保持监理费	详见表 7.1-8	26.00
4	水土保持监测费	详见表 7.1-10	30.32
5	水土保持设施验收 报告编制费	参考同类项目收费情况计取	31.08
合 计			117.53

表 7.1-8 各省水土保持监理费估算表

序号	行政区	高级监理工程师 人数(人)	监理工程师 人数(人)	监理时间 (年)	人员单价(万元 /人·年)	监理费用(万元)
1	安徽	1	1	1	8~15	18.00

2	江苏	0	1	1	8~15	8.00
3	合 计	1	2			26.00

表 7.1-9 各省水土保持监测人工费估算表

序号	行政区划	监测人员人数 (个)		监测时间 (年)		人员单价	小计
		施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	(万元/人·年)	
1	安徽	1	1	1	1	6~8	14
2	江苏	1	1	1	1	6~8	14
3	合 计	2	2				28

表 7.1-10 本工程监测费用估算表

序号	项目		单位	数量	单价（元）	投资（万元）		
						复价	折旧价	小计
1	监测人工费					28.00		28.00
2	监测设备折旧费	GPS 全球定位仪	台	1	10000		0.30	0.30
		无人机	台	1	25000		0.75	0.75
		数码相机	台	2	4000		0.24	0.24
		摄像机	台	1	7000		0.21	0.21
		自计风速仪	个	1	2000		0.06	0.06
		全站仪	个	1	1000		0.03	0.03
		坡度仪	个	2	200		0.01	0.01
		泥沙分析器	个	2	200		0.01	0.01
		红外线（激光）测距仪	台	1	5500		0.17	0.17
		便携式植被覆盖度测量仪	台	2	4500		0.27	0.27
		磅秤	台	2	200		0.01	0.01
		天平	台	2	300		0.02	0.02
		烘箱	台	2	500		0.03	0.03
		简易土工试验仪器	组	2	2000		0.12	0.12
		小计				0.00	2.23	2.23
3	消耗性材料	记录夹	个	10	15	0.02		0.02
		米尺	条	10	15	0.02		0.02
		皮尺	条	10	15	0.02		0.02
		钢卷尺	卷	10	15	0.02		0.02
		量筒（量杯）	个	20	10	0.02		0.02
		其它消耗性材料	%	10	800.00	0.01		0.01
		小计				0.09		0.09
合计					28.09	2.23	30.32	

7.1.2.2.4 水土保持补偿费

本工程水土保持补偿费见表 7.1-11。

表 7.1-11 本工程水土保持补偿费计算表

序号	行政区划	水土保持补偿费 计征面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	合计 (万元)
一	按工程项目计列			57.24
1	500kV 线路	55.13		56.46
1.1	安徽省	48.49		48.49
1.1.1	芜湖市	22.11		22.11
	三山区	1.97	1.0	1.97
	弋江区	7.02	1.0	7.02
	镜湖区	4.57	1.0	4.57
	经开区	3.53	1.0	3.53
	芜湖县	5.02	1.0	5.02
1.1.2	马鞍山市	26.37		26.37
	博望区	18.61	1.0	18.61
	当涂县	7.77	1.0	7.77
1.2	江苏省	6.64		7.97
1.2.1	南京市	6.64		7.97
	江宁区	6.64	1.2	7.97
2	110kV 线路	0.78		0.94
2.1	安徽省	0.78		0.94
2.1.1	马鞍山市	0.78		0.78
	当涂县	0.78	1.0	0.78
二	按行政区划计列	55.91		57.24
1	安徽省	49.27	1.0	49.27
2	江苏省	6.64	1.2	7.97

7.1.2.2.5 工程单价汇总

主体工程投资单价汇总见表 7.1-12、方案设计的水土保持单价汇总见表 7.1-13、主要材料单价见表 7.1-14、施工机械台时费汇总见表 7.1-15。

表 7.1-12 主体工程投资单价汇总表 单位: 元

序号	工程名称	单位	单价
1	泥浆沉淀池 (500kV)	座	4000
2	泥浆沉淀池 (110kV)	座	2000
3	浆砌石排水沟	m ³	847

表 7.1-13 方案设计的水土保持单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	间接费	企业利润	税金	10%调增
1	安徽省										
	表土剥离（人工）	100m ²	579.8	200.43	20.04		32.88	204.76	25.42	43.52	52.70
	表土剥离（机械）	100m ²	119.7	5.85	0.99	76.93	4.64	6.14	5.25	8.98	10.88
	人工挖排水沟	100m ³	2749.5	982.08	29.46		157.85	1003.16	120.58	206.38	249.95
	表土回覆	100m ³	3016.5	1059.75	31.79	37.33	172.11	1082.57	132.29	226.43	274.23
	土地整治	1hm ²	7106.3	2739.15	135.60		442.80	2798.04	339.42	580.95	70.36
	带状整地	100 个	1665.8	648.04	19.44		104.16	661.95	79.56	136.18	16.49
	耕地恢复	1hm ²	7106.3	2739.15	135.60		442.80	2798.04	339.42	580.95	70.36
	密目网苫盖	100m ²	579.2	83.51	262.50		25.80	85.87	25.40	43.48	52.66
	铺设彩条布	100m ²	473.1	83.51	182.61		22.00	85.70	20.75	35.51	43.01
	铺设棕垫	100m ²	564.1	83.51	251.09		25.25	85.85	24.74	42.34	51.28
	彩条旗围护	100m	834.3	204.60	202.97		42.25	209.42	36.59	62.63	75.85
	编织袋土填筑	100m ³	32537.1	9703.93	4332.90		1752.08	9921.03	1426.90	2442.32	2957.92
	编织袋土拆除	100m ³	3927.8	1402.98	42.09		225.50	1433.08	172.25	294.83	357.07
	素土夯实	100m ³	7621.8	2722.45	81.67		437.57	2780.86	334.25	572.11	692.89
	播撒草籽（黑麦草、 狗牙根）	1hm ²	1834.5	501.06	340.00		96.00	512.53	80.45	137.70	166.78
	灌木种植（杜鹃）	100 株	377.1	91.86	93.03		19.06	94.03	16.54	28.31	34.28
2	江苏省										
	表土剥离（人工）	100m ²	608.8	209.88	20.99		34.43	215.73	26.70	45.70	55.34
	表土剥离（机械）	100m ²	123.8	6.12	1.04	77.47	4.71	8.45	5.43	9.29	11.25
	人工挖排水沟	100m ³	2887.3	1028.41	30.85		165.29	1056.93	126.62	216.73	262.48
	表土回覆	100m ³	3165.3	1109.74	33.29	37.33	180.14	1140.59	138.81	237.59	287.75
	土地整治	1hm ²	7454.6	2868.36	135.60		463.38	2948.00	356.05	609.43	73.81
	带状整地	100 个	1749.4	678.61	20.36		109.07	697.43	83.55	143.01	17.32
	耕地恢复	1hm ²	7454.6	2868.36	135.60		463.38	2948.00	356.05	609.43	73.81

	密目网苫盖	100m ²	590.8	87.45	262.50		26.43	90.45	25.91	44.35	53.71
	铺设彩条布	100m ²	484.6	87.45	182.61		22.62	90.27	21.25	36.38	44.06
	铺设棕垫	100m ²	636.3	87.45	296.74		28.06	90.52	27.90	47.76	57.84
	彩条旗围护	100m	861.7	214.25	202.27		43.76	220.62	37.79	64.68	78.34
	编织袋土填筑	100m ³	34766.7	10161.69	4999.50		1856.73	10453.78	1524.68	2609.67	3160.61
	编织袋土拆除	100m ³	4124.7	1469.16	44.07		236.14	1509.90	180.89	309.61	374.98
	播撒草籽（黑麦草、三叶草）	1hm ²	1919.9	524.70	352.00		100.34	539.99	84.20	144.11	174.53
	灌木种植（杜鹃）	100 株	398.1	96.20	99.22		20.05	99.07	17.46	29.88	36.19

表 7.1-14 主要材料单价汇总表

编号	材料名称	单位	安徽省单价（元）	江苏省单价（元）	备注
1	杜鹃	株	30	32	含运杂费、采购及保管费
2	黑麦草、狗牙根混合草籽（1:1）	kg	85	88	
3	水	m ³	1.7	1.8	
4	电	kwh	0.9	0.9	
5	柴油	kg	7.2	7.2	
6	汽油	kg	8.35	8.35	
7	农家肥	m ³	120	120	
8	编织袋	个	1.3	1.5	
9	密目网	m ²	2.3	2.3	
10	彩条旗	m	1.5	1.5	
11	彩条布	m ²	1.6	1.6	
12	棕垫	m ²	2.2	2.6	
13	镀锌铁丝 8 号	kg	6.7	6.6	

表 7.1-15 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	定额编号	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	安徽省							
	推土机 74kw	1031	134.96	16.81	20.93	0.86	20.04	76.32
	胶轮架子车	3059	0.82	0.23	0.59			
2	江苏省							
	推土机 74kw	1031	135.91	16.81	20.93	0.86	20.99	76.32
	胶轮架子车	3059	0.82	0.23	0.59			

7.1.2.2.6 分年度投资

本工程水土保持投资分年度实施计划见表 7.1-16。

表 7.1-16 本工程水土保持投资分年度实施计划表

序号	工程或费用名称	分年度投资		占总投资比例	合计
		2020 年	2021 年		
第一部分 工程措施		77.41	18.78	23.67	96.19
1	500kV 线路	75.14	18.78	23.12	93.92
2	110kV 线路	2.27		0.56	2.27
第二部分 植物措施		3.22	12.27	3.81	15.49
1	500kV 线路	3.07	12.27	3.78	15.34
2	110kV 线路	0.16		0.04	0.16
第三部分 临时措施		79.42	20.67	24.63	100.09
1	500kV 线路	76.43	19.11	23.51	95.54
2	110kV 线路	2.31		0.57	2.31
3	其他临时措施	0.67	1.56	0.55	2.23
一至三部分合计		160.05	51.73	52.12	211.77
第四部分 独立费用		54.24	63.30	28.93	117.53
1	建设管理费	2.54	1.69	1.04	4.24
2	科研勘测设计费	20.72	5.18	6.37	25.90
3	水土保持监理费	14.30	11.70	6.40	26.00
4	水土保持监测费	16.67	13.64	7.46	30.32
5	水土保持设施验收报告编制费		31.08	7.65	31.08
一至四部分合计		214.28	115.02	81.05	329.31
基本预备费		12.86	6.90	4.86	19.76
水土保持补偿费		57.24		14.09	57.24
水土保持总投资		284.38	121.93	100.00	406.31

7.2 效益分析

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用，均达到或超过了预期的治理目标。经分析计算，本工程水土流失防治效果分析评价详见表 7.2-1。

表 7.2-1 本工程水土流失防治效果分析评价指标表

评估指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
水土流失治理度 (%)	96.0	水土流失治理达标面积	hm ²	54.81	98.0	达标
		水土流失总面积	hm ²	55.91		
土壤流失控制比	0.9	侵蚀模数允许值	t/km ² a	500	1	达标
		侵蚀模数达到值	t/km ² a	500		
渣土挡护率 (%)	95.5	拦渣量	万 m ³	3.16	99	达标
		弃渣量	万 m ³	3.19		
表土保护率 (%)	88.4	保护量	万 m ²	1.62	93.8	达标
		可剥离量	万 m ³	1.73		
林草植被恢复率 (%)	96.0	绿化总面积	hm ²	15.61	98.0	达标
		可绿化面积	hm ²	15.93		

林草覆盖率(%)	27	绿化总面积	hm ²	15.61	27.9	达标
		项目建设区总面积	hm ²	55.91		

7.1.1 施工期

施工期渣土防护率、表土保护率计算见表 7.2-2。

表 7.2-2 渣土挡护率、表土保护率计算表（施工期）

项目	总弃渣量(万 m ³)	实际拦渣量(万 m ³)	可表土剥离量(万 m ³)	表土保护量(万 m ³)	渣土挡护率(%)	表土保护率(%)
安徽省	9.56	9.47	1.52	1.42	99	93.7
江苏省	1.07	1.06	0.21	0.20	99	94.1
综合效果	10.63	10.53	1.73	1.62	99	93.8

7.1.2 设计水平年

(1) 水土流失治理度

设计水平年水土流失治理度计算见表 7.2-3。

表 7.2-3 水土流失治理度计算表（设计水平年）

项目	水土保持防治面积(hm ²)	建筑物占压及固化面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	水土流失治理度(%)
安徽省	43.54	4.75	49.27	98.4
江苏省	5.87	0.66	6.64	98.2
综合效果	49.40	5.41	55.91	98.0

(2) 土壤流失控制比

设计水平年土壤流失控制比计算见表 7.2-4。

表 7.2-4 土壤流失控制比计算表（设计水平年）

项目	侵蚀模数达到值(t/km ² a)	侵蚀模数允许值(t/km ² a)	土壤流失控制比
安徽省	500	500	1
江苏省	500	500	1
综合效果	500	500	1

(3) 渣土防护率、表土保护率

设计水平年渣土防护率、表土保护率计算见表 7.2-5。

表 7.2-5 渣土挡护率、表土保护率计算表（设计水平年）

项目	总弃渣量	实际拦渣量	可表土剥离量(万 m ³)	表土保护量(万 m ³)	渣土挡护率(%)	表土保护率(%)
	(万 m ³)	(万 m ³)				
安徽省	2.87	2.84	1.52	1.42	99	93.7
江苏省	0.32	0.32	0.21	0.20	99	94.1
综合效果	3.19	3.16	1.73	1.62	99	93.8

(4) 林草植被恢复率、林草覆盖率

设计水平年林草植被恢复率、林草覆盖率的计算见表 7.2-6。

表 7.2-6 林草植被恢复系数、林草覆盖率计算表（设计水平年）

项目	建设区面积 (hm^2)	植物措施面 积 (hm^2)	可恢复林草植 被面积 (hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
安徽省	49.27	13.76	14.07	97.8	27.92
江苏省	6.64	1.85	1.87	99.4	27.91
综合效果	55.91	15.61	15.93	98.0	27.92

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积 55.91hm^2 ，方案实施后水土流失治理达标面积 54.81hm^2 ，其中建构筑物及固化面积 5.41hm^2 ，水土保持措施面积 49.40hm^2 ，建设林草植被面积 15.61hm^2 ，本工程土壤流失总量为 1111t ，方案实施后，建设期水土流失将得到有效控制，预计可减少水土流失量 876.2t 。本工程不产生永久弃渣，施工期实际挡护的临时堆土量共 10.53万m^3 ，水土流失防治责任范围内可剥离表土量 1.73万m^3 ，保护表土量 1.62万m^3 。

本方案实施后各项水土保持措施起到了防治水土流失、保护生态环境的作用。设计水平年水土流失治理度达 98.0% ，土壤流失控制比达 1.0 ，渣土防护率达 99% ，表土保护率达 93.8% ，林草植被恢复率达 98.0% ，林草覆盖率达 27.9% ，六项防治指标均达到并超过了预期的治理目标，方案实施后效果显著。

8 水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，项目建设单位将切实做好水土保持工程的招投标工作，落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组，制定水土保持管理规章制度，主动向水行政主管部门做好水土保持工程的竣工验收备案工作。

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位将成立“芜湖三〰廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程”水土保持方案实施领导小组，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实。实施领导小组负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。同时建设单位将加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

水土保持实施领导小组主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

（2）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

（3）工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

（4）定期深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。

自觉接受水行政主管部门的监督检查，与沿线各省、市、县地方水行政主管部门保持密切联系，工程开工及时报告。

按国家档案法有关规定建立水土保持工作档案。根据《基建部关于印发电网建设项目数码照片采集与管理的通知》（基建质量〔2016〕56号）规定做好

水土保持施工记录和其他资料(如临时措施的影像资料、照片等)的管理、存档,以备监督检查和验收时查阅。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施,必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定,本水土保持方案经水行政主管部门批复后,建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中,按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核,作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施,不得通过水土保持自主设施验收。在初步设计及施工图设计中有水土保持专章或专篇,后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求,特别是山丘区塔基排水沟措施的布设。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资,进一步明确水土保持措施概算费用。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的,建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水利部批准。水土保持方案实施过程中,水土保持措施需要作出重大变更的,应当经水利部批准。

8.3 水土保持监测

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。根据《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点(试行)的通知》(水保监便字〔2015〕72号)和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)的要求,国家电网有限公司华东分部开工前自行或委托具有水土保持监测能力的监测单位承担本工程的水土保持监测工作,并明确专人负责监测工作组织协调。监测结果应当公开,生产建设单位在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。建设单位将监测成果定期向水行政主管部门报告,并对监测成果进行综合分析,验证水土保持措施的合理性、科学性,水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)的要求,建设单位在项目建设过程中落实并做好水土保持监理工作,对水土保持工程从质量、进度和投资等方面实行全方位、全过程控制,切实把水土保持方案落到实处,在监理合同招标时,明确要求主体监理单位

配备水土保持专业监理资格工程师从事水土保持监理工作。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设应与主体工程一起，工程施工前实行招标投标制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位应将本项目水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

在工程施工招标说明书中，应对施工单位的技术力量作出规定，施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，还应具有水土保持专业的工程技术人员，解决技术难题及现场指导施工。

水土保持方案实施领导小组要配备具有水土保持专业素质的人员至少 1 名。在工程施工招标说明书中，应对施工单位的技术力量作出规定，施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，还应具有水土保持专业的工程技术人员，解决技术难题及现场指导施工。对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。并配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

- (1) 施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，设置水土保持管理措施。
- (2) 设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。
- (3) 注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (4) 建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。

8.6 水土保持设施验收

在方案实施过程中，建设单位首先要进行自检，要加强对施工单位的检查，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门监督检查中发现的问题应及时处理。

根据水土保持“三同时”制度的要求，在主体工程竣工验收时，应依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)、《水土保持工程质量评定规程(SL336-2006)》，同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

验收时，建设单位应依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目

水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号)、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保[2018]133号)开展水土保持验收工作,并报水行政主管部门备案。

(1)组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前,生产建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,并明确验收成果的结论。

(2)明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等,组织水土保持设施验收工作,形成水土保持设施验收鉴定书,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(3)公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(4)报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

验收过程中应注意总结水土保持措施实施过程中的成功经验和不足部分,对没有足额完成的部分或有缺陷的工程,责令相关责任单位重新设计,补充完善,直到水土保持措施能够按照本工程水土保持防治标准达到验收的指标。

9 附表

1 防治责任范围表

附表 9-1 本工程水土流失防治责任范围面积汇总表 单位:hm²

序号	行政区划	防治责任范围
一、安徽省		52.77
1	芜湖市	22.11
	三山区	1.97
	弋江区	7.02
	镜湖区	4.57
	经开区	3.53
	芜湖县	5.02
2	马鞍山市	27.15
	博望区	18.61
	当涂县	8.55
二、江苏省		6.64
1	南京市	6.64
	江宁区	6.64
	合计	55.91

附表 9-2 输电线路工程水土流失防治责任范围面积一览表 单位: hm²

序号	项目名称	防治责任范围
一	500kV 输电线路	55.13
1	安徽省	48.49
1.1	芜湖市	22.11
1.1.1	三山区	1.97
	塔基区	1.15
	牵张场	0.32
	跨越施工场地	0.00
	施工道路	0.11
	杆塔拆除区	0.39
1.1.2	弋江区	7.02
	塔基区	4.63
	牵张场	0.64
	跨越施工场地	0.24
	施工道路	0.42
	杆塔拆除区	1.62
1.1.3	镜湖区	4.57
	塔基区	2.78
	牵张场	0.32
	跨越施工场地	0.16
	施工道路	0.25

	杆塔拆除区	1.07
1.1.4	经开区	3.53
	塔基区	1.50
	牵张场	0.64
	跨越施工场地	0.00
	施工道路	0.13
	杆塔拆除区	1.43
1.1.5	芜湖县	5.02
	塔基区	3.70
	牵张场	0.32
	跨越施工场地	0.16
	施工道路	0.34
	杆塔拆除区	0.50
1.2	马鞍山市	26.37
1.2.1	博望区	18.61
	塔基区	12.76
	牵张场	1.60
	跨越施工场地	0.12
	施工道路	1.09
	杆塔拆除区	4.37
1.2.2	当涂县	7.77
	塔基区	3.93
	牵张场	0.64
	跨越施工场地	0.32
	施工道路	0.34
	杆塔拆除区	2.43
2	江苏省	6.64
2.1	南京市	6.64
2.1.1	江宁区	6.64
	塔基区	4.62
	牵张场	0.64
	跨越施工场地	0.12
	施工道路	0.39
	杆塔拆除区	1.50
二	110kV 输电线路	0.78
1	安徽省	0.78
1.1	马鞍山市	0.78
1.1.1	当涂县	0.78
	塔基区	0.68
	杆塔拆除区	0.10

2 防治标准指标计算表

附表 9-3 本工程水土流失防治标准

序号	项目	施工期综合值	设计水平年综合值
1	水土流失治理度 (%)	*	96.0
2	土壤流失控制比	*	0.9
3	渣土防护率 (%)	91.4	95.5
4	表土保护率 (%)	88.4	88.4
5	林草植被恢复率 (%)	*	96.0
6	林草覆盖率 (%)	*	23.3

附表 9-4 本工程水土流失防治标准

省	市（县、区）		防治标准	防治指标	标准规定		按土壤侵蚀强度修正		采用标准	
					施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
安徽省	芜湖市	三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县	二级	水土流失治理度（%）	*	95			*	95
				土壤流失控制比	*	0.85			*	0.85
				渣土防护率（%）	90	95			90	95
				表土保护率（%）	87	87			87	87
				林草植被恢复率（%）	*	95			*	95
				林草覆盖率（%）	*	22			*	22
	马鞍山市	博望区	二级	水土流失治理度（%）	*	95			*	95
				土壤流失控制比	*	0.85			*	0.85
				渣土防护率（%）	90	95			90	95
				表土保护率（%）	87	87			87	87
				林草植被恢复率（%）	*	95			*	95
				林草覆盖率（%）	*	22			*	22
	马鞍山市	当涂县	一级	水土流失治理度（%）	*	98			*	98
				土壤流失控制比	*	0.9			*	0.9
				渣土防护率（%）	95	97			95	97
				表土保护率（%）	92	92			92	92
				林草植被恢复率（%）	*	98			*	98
				林草覆盖率（%）	*	25		+2	*	27
江苏省	南京市	江宁区	一级	水土流失治理度（%）	*	98			*	98
				土壤流失控制比	*	0.9			*	0.9
				渣土防护率（%）	95	97			95	97
				表土保护率（%）	92	92			92	92

			林草植被恢复率（%）	*	98			*	98
			林草覆盖率（%）	*	25		+2	*	27
综合值			水土流失治理度（%）					*	96.0
			土壤流失控制比					*	0.9
			渣土防护率（%）					91.4	95.5
			表土保护率（%）					88.4	88.4
			林草植被恢复率（%）					*	96.0
			林草覆盖率（%）					*	23.3

3 单价分析表。

一、安徽省

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01004				定额单位：100m ²	
工作内容：用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				253.35
1	直接工程费				220.47
1.1	人工费				200.43
	人工	工时	24	8.35	200.43
1.2	材料费	元			20.04
	零星材料费	%	10	人工费	20.04
2	措施费				32.88
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	22.39
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	10.49
二	间接费				204.76
1	规费				113.93
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.50	人工费×1.12	108.86
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	5.07
2	企业管理费	%	45.05	人工费	90.29
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.53
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	25.42
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	43.52
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	52.70
合计				一至五部分之和	585.07

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01147				定额单位：100m ²	
工作内容：用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				88.41
1	直接工程费				83.77
1.1	人工费				5.85
	人工	工时	0.7	8.35	5.85
1.2	材料费	元			0.99
	零星材料费	%	17	人工费	0.99
1.3	机械使用费				76.93
	推土机 74kW	台时	0.57	139.03	76.93
2	措施费				4.64

2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	0.65
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	3.99
二	间接费				6.14
1	规费				3.32
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.50	人工费×1.12	3.18
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	0.15
2	企业管理费	%	45.05	人工费	2.63
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.19
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	5.25
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	8.98
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	10.88
合计				一至五部分之和	123.87

表土回覆

定额编号：水保 01106			定额单位：100m ³		
工作内容：铺料、整平、压实					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1300.98
1	直接工程费				1128.87
1.1	人工费				1059.75
	人工	工时	126.9	8.35	1059.75
1.2	材料费	元			31.79
					0.00
	零星材料费	%	3	1059.75	31.79
1.3	机械使用费				37.33
	脚轮架子车	台时	45.68	0.90	37.33
2	措施费				172.11
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	118.37
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	53.73
二	间接费				1082.57
1	规费				602.42
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	575.61
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	26.81
2	企业管理费	%	45.05	人工费	477.42
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	2.73

三	企业利润	%	5.55	直接费 + 间接费	132.29
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	226.43
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	274.23
合计				一至五部分之和	3016.49

人工挖排水沟

定额编号：水保 01006				定额单位：100m ³	
工作内容：挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1169.40
1	直接工程费				1011.55
1.1	人工费				982.08
	人工	工时	117.6	8.35	982.08
1.2	材料费				29.46
	零星材料费	%	3	人工费	29.46
2	措施费				157.85
2.1	冬雨季施工增加费、 夜间施工增加费、施 工工具用具使用费、 特殊地区施工增加 费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	109.70
2.2	临时设施费、安全文 明施工费	%	4.76	直接工程费	48.15
二	间接费				1003.16
1	规费				558.27
1.1	社会保险费、住房公 积金	%	48.496	人工费×1.12	533.42
1.2	危险作业意外伤害保 险费	%	2.53	人工费	24.85
2	企业管理费	%	45.05	人工费	442.43
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	2.46
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	120.58
四	税金	%	9	直接费+间接费 +企业利润	206.38
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费 +企业利润+税金	249.95
合计				一至五部分之和	2749.46

土地整治

定额编号：水保 08042				定额单位：hm ²	
工作内容：人工施肥，蓄力耕翻地					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				3317.55

1	直接工程费				2874.75
1.1	人工费				2739.15
	人工	工时	328	8.35	2739.15
1.2	材料费				135.60
	土农家肥	m ³	1	120.00	120.00
	其他材料费	%	13	120.00	15.60
2	措施费				442.80
2.1	冬雨季施工增加费、 夜间施工增加费、施 工工具用具使用费、 特殊地区施工增加 费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	305.96
2.2	临时设施费、安全文 明施工费	%	4.76	直接工程费	136.84
二	间接费				2798.04
1	规费				1557.08
1.1	社会保险费、住房公 积金	%	48.496	人工费×1.12	1487.78
1.2	危险作业意外伤害保 险费	%	2.53	人工费	69.30
2	企业管理费	%	45.05	人工费	1233.99
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	6.97
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	339.42
四	税金	%	9	直接费+间接费 +企业利润	580.95
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费 +企业利润+税金	70.36
合计				一至五部分之和	7106.31

带状整地

定额编号：水保 08005			定额单位：100 个		
工作内容：人工挖土、甩土、填平					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				771.64
1	直接工程费				667.48
1.1	人工费				648.04
	人工	工时	77.6	8.35	648.04
1.2	材料费				19.44
	零星材料费	%	3	648.04	19.44
2	措施费				104.16

2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	72.39
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	31.77
二	间接费				661.95
1	规费				368.38
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	351.99
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	16.40
2	企业管理费	%	45.05	人工费	291.94
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	1.62
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	79.56
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	136.18
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	16.49
合计				一至五部分之和	1665.83

耕地恢复

定额编号：水保 08042			定额单位：hm ²		
工作内容：人工施肥，蓄力耕翻地					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				3317.55
1	直接工程费				2874.75
1.1	人工费				2739.15
	人工	工时	328	8.35	2739.15
1.2	材料费				135.60
	土农家肥	m ³	1	120.00	120.00
	其他材料费	%	13	120.00	15.60
2	措施费				442.80
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	305.96
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	136.84
二	间接费				2798.04
1	规费				1557.08

1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	1487.78
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	69.30
2	企业管理费	%	45.05	人工费	1233.99
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	6.97
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	339.42
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	580.95
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	70.36
合计				一至五部分之和	7106.31

密目网苫盖

定额编号：水保 03005			定额单位：100m ²		
工作内容：场内铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				371.81
1	直接工程费				346.01
1.1	人工费				83.51
	人工	工时	10	8.35	83.51
1.2	材料费				262.50
	苫布	m2	113	2.30	259.90
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.60
2	措施费				25.80
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	9.33
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	16.47
二	间接费				85.87
1	规费				47.47
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	45.36
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.11
2	企业管理费	%	45.05	人工费	37.62
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.78
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	25.40
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	43.48

五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	52.66
合计				一至五部分之和	579.22

彩条旗围护

定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：场内铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				449.83
1	直接工程费				407.57
1.1	人工费				204.60
	人工	工时	24.5	8.35	204.60
1.2	材料费				202.97
	原木	m ³	0.58		0.00
	彩条旗	m	101	1.5	151.50
	树枝	kg			0.00
	铅丝 8~12#	kg	6.8	6.7	45.56
	其他材料费	%	3	基本材料费	5.91
2	措施费				42.25
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	22.85
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	19.40
二	间接费				209.42
1	规费				116.31
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	111.13
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	5.18
2	企业管理费	%	45.05	人工费	92.17
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.94
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	36.59
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	62.63
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	75.85
合计				一至五部分之和	834.31

铺设彩条布

定额编号：水保 03005					定额单位：100m ²	
工作内容：场内铺设、搭接						
序号	名称及规格		单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）

一	直接费				288.11
1	直接工程费				266.12
1.1	人工费				83.51
	人工	工时	10	8.35	83.51
1.2	材料费				182.61
	彩条布	m2	113	1.60	180.80
	其他材料费	%	1	基本材料费	1.81
2	措施费				22.00
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	9.33
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	12.67
二	间接费				85.70
1	规费				47.47
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	45.36
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.11
2	企业管理费	%	45.05	人工费	37.62
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.61
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	20.75
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	35.51
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	43.01
合计				一至五部分之和	473.08

铺设棕垫

定额编号：水保 03005			定额单位：100m ²		
工作内容：场内铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				359.85
1	直接工程费				334.60
1.1	人工费				83.51
	人工	工时	10	8.35	83.51
1.2	材料费				251.09
	棕垫	m2	113	2.20	248.60
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.49
2	措施费				25.25
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	9.33

2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	15.93
二	间接费				85.85
1	规费				47.47
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	45.36
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.11
2	企业管理费	%	45.05	人工费	37.62
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.76
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	24.74
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	42.34
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	51.28
合计				一至五部分之和	564.05

编织袋土填筑

定额编号：水保 03053				定额单位：100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				15788.92
1	直接工程费				14036.83
1.1	人工费				9703.93
	人工	工时	1162	8.35	9703.93
1.2	材料费				4332.90
	编织袋	个	3300	1.30	4290.00
	其他材料费	%	1	基本材料费	42.90
2	措施费				1752.08
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	1083.93
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	668.15
二	间接费				9921.03
1	规费				5516.25
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	5270.74
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	245.51
2	企业管理费	%	45.05	人工费	4371.62
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	33.16
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	1426.90
四	税金	%	9	直接费+间接费	2442.32

				+ 企业利润	
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	2957.92
合计				一至五部分之和	32537.08

编织袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m ³	
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1670.57
1	直接工程费				1445.07
1.1	人工费				1402.98
	人工	工时	168	8.35	1402.98
1.2	材料费				42.09
	其他材料费	%	3	人工费	42.09
2	措施费				225.50
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	156.71
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	68.79
二	间接费				1433.08
1	规费				797.53
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	762.04
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	35.50
2	企业管理费	%	45.05	人工费	632.04
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	3.51
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	172.25
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	294.83
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	357.07
合计				一至五部分之和	3927.80

素土夯实

定额编号: 水保 01093					定额单位: 100m ³
工作内容: 装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				3241.69
1	直接工程费				2804.12
1.1	人工费				2722.45

	人工	工时	326	8.35	2722.45
1.2	材料费				81.67
	其他材料费	%	3	人工费	81.67
2	措施费				437.57
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	304.10
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	133.48
二	间接费				2780.86
1	规费				1547.59
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	1478.71
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	68.88
2	企业管理费	%	45.05	人工费	1226.46
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	6.81
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	334.25
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	572.11
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	692.89
合计				一至五部分之和	7621.81

播撒草籽（黑麦草、狗牙根）

定额编号：水保 08057				定额单位：1hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				937.07
1	直接工程费				841.06
1.1	人工费				501.06
	人工	工时	60.00	8.35	501.06
1.2	材料费				340.00
	草籽	kg	80.00	85.00	
	其它材料费	%	5.00	基本材料费	340.00
2	措施费				96.00
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	55.97
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	40.03
二	间接费				512.53
1	规费				284.83
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	272.16
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	12.68

2	企业管理费	%	45.05	人工费	225.73
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	1.97
三	企业利润	%	5.55	直接费 + 间接费	80.45
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	137.70
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	166.78
合计				一至五部分之和	1834.53

灌木种植（杜鹃）

定额编号：水保 08092			定额单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				203.95
1	直接工程费				184.89
1.1	人工费				91.86
	人工	工时	11.00	8.35	91.86
1.2	材料费				93.03
	水	m ³	0.7	1.70	1.19
	灌木	株	102	30.00	3060.00
	其它材料费	%	3.00	基本材料费	91.84
2	措施费				19.06
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	10.26
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	8.80
二	间接费				94.03
1	规费				52.22
1.1	社会保险费、住房公积金	%	48.496	人工费×1.12	49.90
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.32
2	企业管理费	%	45.05	人工费	41.38
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.43
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	16.54
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	28.31
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	34.28
合计				一至五部分之和	377.11

二、江苏省

表土剥离（人工）

定额编号：水保 01004			定额单位：100m ²		
工作内容：用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				265.30
1	直接工程费				230.87
1.1	人工费				209.88
	人工	工时	24	8.75	209.88
1.2	材料费	元			20.99
	零星材料费	%	10	人工费	20.99
2	措施费				34.43
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	23.44
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	10.99
二	间接费				215.73
1	规费				120.62
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.06	人工费×1.12	115.31
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	5.31
2	企业管理费	%	45.05	人工费	94.55
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.56
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	26.70
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	45.70
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	55.34
合计				一至五部分之和	608.77

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01147				定额单位：100m ²	
工作内容：用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				89.34
1	直接工程费				84.63
1.1	人工费				6.12
	人工	工时	0.7	8.75	6.12
1.2	材料费	元			1.04
	零星材料费	%	17	人工费	1.04
1.3	机械使用费				77.47
	推土机 74kW	台时	0.57	139.98	77.47
2	措施费				4.71

2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	0.68
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	4.03
二	间接费				8.45
1	规费				5.50
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.06	人工费×1.12	3.36
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.14
2	企业管理费	%	45.05	人工费	2.76
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.19
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	5.43
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	9.29
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	11.25
合计				一至五部分之和	123.76

表土回覆

定额编号：水保 01106			定额单位：100m ³		
工作内容：铺料、整平、压实					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1363.04
1	直接工程费				1182.78
1.1	人工费				1109.74
	人工	工时	126.9	8.75	1109.74
1.2	材料费	元			33.29
	零星材料费	%	3	1109.74	
1.3	机械使用费				33.29
	脚轮架子车	台时	45.68	0.90	39.75
2	措施费				39.75
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	180.26
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	123.96
二	间接费				56.30
1	规费				1140.60
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.06	人工费×1.12	637.80

1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	609.72
2	企业管理费	%	45.05	人工费	28.08
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	499.94
三	企业利润	%	5.55	直接费 + 间接费	2.86
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	138.95
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	237.83
合计				一至五部分之和	3168.46

人工挖排水沟

定额编号：水保 01006			定额单位：100m ³		
工作内容：挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1224.56
1	直接工程费				1059.26
1.1	人工费				1028.41
	人工	工时	117.6	8.75	1028.41
1.2	材料费				30.85
	零星材料费	%	3	人工费	30.85
2	措施费				165.29
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	114.87
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	50.42
二	间接费				1056.93
1	规费				591.06
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	565.04
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	26.02
2	企业管理费	%	45.05	人工费	463.30
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	2.57
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	126.62
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	216.73
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	262.48
合计				一至五部分之和	2887.32

土地整治

定额编号：水保 08042					定额单位：hm ²	
工作内容：人工施肥，蓄力耕翻地						
序号	名称及规格		单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费					3467.34

1	直接工程费				3003.96
1.1	人工费				2868.36
	人工	工时	328	8.75	2868.36
1.2	材料费				135.60
	土农家肥	m ³	1	120.00	120.00
	其他材料费	%	13	120.00	15.60
2	措施费				463.38
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	320.40
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	142.99
二	间接费				2948.00
1	规费				1648.52
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	1575.96
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	72.57
2	企业管理费	%	45.05	人工费	1292.20
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	7.28
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	356.05
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	609.43
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	73.81
合计				一至五部分之和	7454.63

带状整地

定额编号：水保 08005			定额单位：100 个		
工作内容：人工挖土、甩土、填平					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				808.04
1	直接工程费				698.97
1.1	人工费				678.61
	人工	工时	77.6	8.75	678.61
1.2	材料费				20.36
	零星材料费	%	3	678.61	20.36
2	措施费				109.07
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	75.80
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	33.27
二	间接费				697.43
1	规费				390.02
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	372.85
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	17.17

2	企业管理费	%	45.05	人工费	305.71
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	1.70
三	企业利润	%	5.55	直接费 + 间接费	83.55
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	143.01
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	17.32
合计				一至五部分之和	1749.36

耕地恢复

定额编号：水保 08042				定额单位：hm ²	
工作内容：人工施肥，蓄力耕翻地					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				3467.34
1	直接工程费				3003.96
1.1	人工费				2868.36
	人工	工时	328	8.75	2868.36
1.2	材料费				135.60
	土农家肥	m ³	1	120.00	120.00
	其他材料费	%	13	120.00	15.60
2	措施费				463.38
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	320.40
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	142.99
二	间接费				2948.00
1	规费				1648.52
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	1575.96
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	72.57
2	企业管理费	%	45.05	人工费	1292.20
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	7.28
三	企业利润	%	5.55	直接费 + 间接费	356.05
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	609.43
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	73.81
合计				一至五部分之和	7454.63

密目网苫盖

定额编号：水保 03005					定额单位：100m ²	
工作内容：场内铺设、搭接						
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）	

一	直接费				376.37
1	直接工程费				349.95
1.1	人工费				87.45
	人工	工时	10	8.75	87.45
1.2	材料费				262.50
	苫布	m ²	113	2.30	259.90
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.60
2	措施费				26.43
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	9.77
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	16.66
二	间接费				90.45
1	规费				50.26
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	48.05
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.21
2	企业管理费	%	45.05	人工费	39.40
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.79
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	25.91
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	44.35
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	53.71
合计				一至五部分之和	590.78

彩条旗围护

定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：场内铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				460.28
1	直接工程费				416.52
1.1	人工费				214.25
	人工	工时	24.5	8.75	214.25
1.2	材料费				202.27
	原木	m3	0.58		0.00
	彩条旗	m	101	1.5	151.50
	树枝	kg			0.00
	铅丝 8~12#	kg	6.8	6.6	44.88
	其他材料费	%	3	基本材料费	5.89
2	措施费				43.76
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加	%	11.17	人工费	23.93

	费、施工机构迁移费				
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	19.83
二	间接费				220.62
1	规费				123.14
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	117.72
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	5.42
2	企业管理费	%	45.05	人工费	96.52
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.97
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	37.79
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	64.68
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	78.34
合计				一至五部分之和	861.72

铺设彩条布

定额编号：水保 03005			定额单位：100m ²		
工作内容：场内铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				292.68
1	直接工程费				270.06
1.1	人工费				87.45
	人工	工时	10	8.75	87.45
1.2	材料费				182.61
	彩条布	m2	113	1.60	180.80
	其他材料费	%	1	基本材料费	1.81
2	措施费				22.62
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	9.77
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	12.85
二	间接费				90.27
1	规费				50.26
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	48.05
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.21
2	企业管理费	%	45.05	人工费	39.40
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.61
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	21.25
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	36.38
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	44.06
合计				一至五部分之和	484.64

铺设棕垫

定额编号：水保 03005			定额单位：100m ²		
工作内容：场内铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				412.24
1	直接工程费				384.19
1.1	人工费				87.45
	人工	工时	10	8.75	87.45
1.2	材料费				296.74
	棕垫	m2	113	2.60	293.80
	其他材料费	%	1	基本材料费	2.94
2	措施费				28.06
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	9.77
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	18.29
二	间接费				90.52
1	规费				50.26
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	48.05
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.21
2	企业管理费	%	45.05	人工费	39.40
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.87
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	27.90
四	税金	%	10	直接费+间接费+企业利润	47.76
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	57.84
合计				一至五部分之和	636.27

编织袋土填筑

定额编号：水保 03053				定额单位：100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				17017.92
1	直接工程费				15161.19
1.1	人工费				10161.69
	人工	工时	1162	8.75	10161.69
1.2	材料费				4999.50
	编织袋	个	3300	1.50	4950.00
	其他材料费	%	1	基本材料费	49.50
2	措施费				1856.73
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使	%	11.17	人工费	1135.06

	用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费				
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	721.67
二	间接费				10453.78
1	规费				5840.20
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	5583.11
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	257.09
2	企业管理费	%	45.05	人工费	4577.84
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	35.74
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	1524.68
四	税金	%	10	直接费+间接费+企业利润	2609.67
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	3160.61
合计				一至五部分之和	34766.66

编织袋土拆除

定额编号：水保 03054				定额单位：100m ³	
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1749.37
1	直接工程费				1513.23
1.1	人工费				1469.16
	人工	工时	168	8.75	1469.16
1.2	材料费				44.07
	其他材料费	%	3	人工费	44.07
2	措施费				236.14
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	164.11
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	72.03
二	间接费				1509.90
1	规费				844.37
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	807.20
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	37.17
2	企业管理费	%	45.05	人工费	661.86
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	3.67
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	180.89
四	税金	%	10	直接费+间接费+企业利润	309.61
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	374.98
合计				一至五部分之和	4124.75

素土夯实

定额编号：水保 01093				定额单位：100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				3394.61
1	直接工程费				2936.40
1.1	人工费				2850.87
	人工	工时	326	8.75	2850.87
1.2	材料费				85.53
	其他材料费	%	3	人工费	85.53
2	措施费				458.21
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	318.44
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	139.77
二	间接费				2929.92
1	规费				1638.47
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	1566.35
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	72.13
2	企业管理费	%	45.05	人工费	1284.32
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	7.13
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	351.01
四	税金	%	10	直接费+间接费+企业利润	600.80
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	727.63
合计				一至五部分之和	8003.97

播撒草籽（黑麦草、三叶草）

定额编号：水保 08057				定额单位：1hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				977.04
1	直接工程费				876.70
1.1	人工费				524.70
	人工	工时	60.00	8.75	524.70
1.2	材料费				352.00
	草籽	kg	80.00	88.00	
	其它材料费	%	5.00	基本材料费	352.00
2	措施费				100.34
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工	%	11.17	人工费	58.61

	增加费、施工机构迁移费				
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	41.73
二	间接费				539.99
1	规费				301.56
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	288.28
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	13.27
2	企业管理费	%	45.05	人工费	236.38
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	2.05
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	84.20
四	税金	%	10	直接费+间接费+企业利润	144.11
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	174.53
合计				一至五部分之和	1919.87

播撒草籽（黑麦草、三叶草）

定额编号：水保 08057				定额单位：1hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				977.04
1	直接工程费				876.70
1.1	人工费				524.70
	人工	工时	60.00	8.75	524.70
1.2	材料费				352.00
	草籽	kg	80.00	88.00	
	其它材料费	%	5.00	基本材料费	352.00
2	措施费				100.34
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	58.61
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	41.73
二	间接费				539.99
1	规费				301.56
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	288.28
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	13.27
2	企业管理费	%	45.05	人工费	236.38
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	2.05
三	企业利润	%	5.55	直接费+间接费	84.20
四	税金	%	10	直接费+间接费+企业利润	144.11
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	174.53
合计				一至五部分之和	1919.87

灌木种植（杜鹃）

定额编号：水保 08092			定额单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				215.46
1	直接工程费				195.41
1.1	人工费				96.20
	人工	工时	11.00	8.75	96.20
1.2	材料费				99.22
	水	m ³	0.7	1.80	1.26
	灌木	株	102	32.00	3264.00
	其它材料费	%	3.00	基本材料费	97.96
2	措施费				20.05
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	11.17	人工费	10.74
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	4.76	直接工程费	9.30
二	间接费				99.07
1	规费				55.29
1.1	社会保险费、住房公积金	%	49.056	人工费×1.12	52.85
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	2.53	人工费	2.43
2	企业管理费	%	45.05	人工费	43.34
3	施工企业配合调试费	%	0.21	直接费	0.45
三	企业利润	%	5.55	直接费 + 间接费	17.46
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	29.88
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	36.19
合计				一至五部分之和	398.06

11 附图

- (1) 附图 1-1: 项目地理位置图;
- (2) 附图 2-1: 工程线路路径图;
- (3) 附图 2-2: 输电线路基础型式一览表;
- (4) 附图 2-3: 本工程沿线地貌分布图;
- (5) 附图 2-4: 本工程沿线水系分布图;
- (6) 附图 4-1: 本工程沿线土地利用分布图;
- (7) 附图 4-2: 本工程沿线土壤侵蚀强度分布图;
- (8) 附图 5-1: 本工程水土保持防治区划分及监测点位布置图;
- (9) 附图 5-2: 本工程水土保持措施总体布局图;
- (10) 附图 5-3: 浆砌石排水沟典型措施布局图;
- (11) 附图 5-4: 土地整治典型措施布局图;
- (12) 附图 5-5: 山丘区塔基临时堆土防护措施典型措施布局图;
- (13) 附图 5-6: 平原区塔基临时堆土防护措施典型措施布局图;
- (14) 附图 5-7: 平原区泥浆沉淀池典型措施布局图。