

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程

水土保持方案报告

建设单位：定南联能风电有限公司

编制单位：赣州市长青源环境科技有限公司

2021 年 02 月

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程
水土保持方案责任页
(编制单位：赣州市长青源环境科技有限公司)

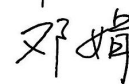
批准：杨春华（高 工）



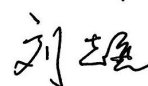
核定：韩泽明（工程师）



审查：邓 娟（经 理）



校核：刘志远（工程师）



项目负责人：韩泽明（工程师）



编写人员：刘 辉（助 工）（参编第1、3、4、6、8章）



编写人员：陈惠婷（助 工）（参编第2、5、7章及附图）



赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程

项目概况	位置	本工程线路均位于定南县境内岭北镇附近。本工程线路起于新阳 220kV 升压站，最后进入云台山 220kV 升压站进线间隔。新阳 220kV 升压站站址位于江西省赣州市定南县岭北镇东北侧，距岭北镇 10.8km。云台山 220kV 升压站位于江西省赣州市定南县岭北镇东侧，距岭北镇 6.3km。			
	建设内容	项目总用地面积 51900m ² ，22.315km220kv 钢芯铝绞线线路，本线路工程塔基数为 66 基包含 65 基单回铁塔(23 基单回耐张塔和 42 基单回直线塔)和 1 基双回耐张塔。配套通信工程 2×22.315kmOPWG 光缆，两套 PCM 地调设备。			
	建设性质	新建		总投资(万元)	4738 万元
	土建投资(万元)	1371 万元		占地面积(hm ²)	永久：0.66hm ² 临时：4.23hm ²
	动工时间	计划于 2021 年 7 月开工建设。		完工时间	计划至 2022 年 7 月完工。
	土石方	挖方	填方	借方	弃方
		1.92 万 m ³	1.92 万 m ³	0	0
	取土(石、砂)场	无			
弃土(石、砂)场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	根据《关于印发〈全国水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(水利部办公厅，办水保[2013]188 号)，项目所在地定南县属国家级水土流失重点预防区。		地貌类型	项目区沿线属丘陵地貌，场地为丘陵，海拔高程在 320~780 米之间，场地起伏较大，土壤类型主要为红壤。
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	项目区沿线属丘陵地貌，场地为丘陵，海拔高程在 320~780 米之间，场地起伏较大，土壤类型主要为红壤；在天然状态下，无明显水土流失，水土流失强度为微度侵蚀，年平均土壤侵蚀模数约为 410t/km ² ·a，基本为自然状态下允许土壤流失程度。		容许土壤流失量[t/km ² ·a]	据《土壤侵蚀分类分级标准》及全国水土保持区划，项目所在地定南县属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km ² ·a。

项目选址（线）水土保持评价		本工程选址（线）未涉及易引起水土流失严重和生态脆弱的地区、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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于饮用水水源保护区、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，不在生态保护红线内。但项目区位于粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区。在提高防治标准，严格控制扰动地表和损毁植被面积范围，加强工程管理，优化施工工艺，做好水土保持防护和治理措施的前提下，基本不存在水土保持制约性因素。		
预测水土流失总量		<p>预测时段分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。项目施工期为 1 年，自然恢复期为 2 年。项目扰动后水土流失情况及土壤侵蚀模数采用数学模型法确定，土壤流失量的主要影响因子根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定。</p> <p>施工期间：塔基区预测面积约 3.3hm²； 施工道路区预测面积约 1.2hm²。</p> <p>自然恢复期：塔基区预测面积约 3.3hm²； 施工道路区预测面积约 1.2hm²。</p> <p>经计算，本项目在施工期（含施工准备期）及自然恢复期，预计将产生土壤流失总量 326t，新增水土流失量 271t。</p>		
防治责任范围（hm ² ）		《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目总征占地面积面积 4.89hm ² ，因此该项目防治责任范围面积为 4.89hm ² 。		
防治标准等级及目标	防治标准等级	根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）规定：项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，应执行一级标准；水土流失防治指标值应按水土保持区划分的八个区分别确定。项目区所在地定南县属国家级水土流失重点预防区，而且是南方红壤区，因此本方案水土流失防治指标值应执行南方红壤区一级标准。		
	水土流失治理度（%）	98%	土壤流失控制比	土壤流失比在微度侵蚀为主的区域不应小于 1。
	渣土防护率（%）	97%	表土保护率（%）	92%

	林草植被恢复率 (%)	98%	林草覆盖率 (%)	对无法避让的水土流失重点预防区的生产建设项目，林草覆盖率应提高1~2个百分点，因此本方案调整为26%。
水土保持措施	主体工程区	<p>(1) 塔基防治区 塔基防治区占地面积 3.3hm²，具体措施布设如下： 塔基区将于施工前于临时堆土区域设置临时排水沟和临时沉砂池，进行表土剥离后进行场地初平；施工时采取密目网苫盖裸露区域，彩条布铺垫和遮盖临时堆土和堆料区域；施工结束进行表土回覆和场地平整，后进行撒播草籽。 施工进度安排如下： ①施工前：施工前将塔基区范围内可剥离的表层熟土进行剥离，剥离的表土集中堆放在塔基区内临时堆土区域，临时堆存的表土及时采取临时防护措施如密目网苫盖 0.66hm²。表土剥离 3.30hm²，设置临时排水沟 3300m 以引导雨水径流，末端设置临时沉砂池 66 座； ②施工过程中：及时对施工范围内裸露地面进行彩条布铺垫以减少水土流失，彩条布铺垫 2.64hm²； ③施工后：对需要植被恢复及景观绿化区域进行覆土和场地平整。表土回填后，对覆土后凹凸不平的地面进行削凸填凹粗平整，对压实度较高的地面予以翻松。共表土回覆 0.99 万 m³，场地平整 3.30hm²；及时对塔基区内进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 2.64hm²。</p> <p>(2) 牵张场防治区 牵张场防治区占地面积 0.2hm²，具体措施布设如下： 牵张场为大型牵张机械进行线路牵张；牵张场区域将于施工前进行钢板铺垫；施工后进行场地平整后撒播草籽。 施工进度安排如下： ①施工前：针对牵张场区内进行钢板铺垫以减少地表扰动，共钢板铺垫 2000m²； ②施工过程中：无； ③施工后：在牵张场使用完后及时进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 0.2hm²。</p> <p>(3) 跨越场防治区 施工道路防治区占地面积 0.19hm²，具体措施布设如下： 跨越场区为搭设竹架和钢架以进行线路跨越电力线路及河道，跨越场区域将于施工后进行撒播草籽。 施工进度安排如下： ①施工前：无； ②施工过程中：无； ③施工后：跨越场区使用完后进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 0.19hm²。</p> <p>(4) 施工道路防治区 施工道路防治区占地面积 1.2hm²，具体措施布设如下：</p>		

		<p>施工道路区为施工材料和小型机械及线材和钢材施工期间临时运输便道，采取人力运输、牲畜运输及履带式机械运输相结合的方式，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路。在无现有道路可利用的情况下，工程需临时使用较为平整区域如林区防火隔离带、山间小路等尽量不扰动原地貌的区域；施工前进行表土剥离，施工道路区将于施工后进行表土回覆，场地平整，后进行撒播草籽。</p> <p>施工进度安排如下：</p> <p>①施工前：在施工前将施工道路区范围内可剥离的表层熟土进行剥离，剥离的表土分散堆放在施工道路区内临时堆土区域，共表土剥离 1.2hm²，设置临时排水沟以截取上方来水并引导雨水径流，临时排水沟共设置 2000m；</p> <p>②施工过程中：无；</p> <p>③施工后：对需要植被恢复及景观绿化区域进行覆土和场地平整。表土回填后，对覆土后凹凸不平的地面进行削凸填凹粗平整，对压实度较高的地面予以翻松。表土回覆 1.2hm²，场地平整 1.2hm²，等场地平整后，及时对施工道路区进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 1.2hm²。</p>		
水土保持投资估算	工程措施	40.26 万元	植物措施	3.92 万元
	临时措施	36.28 万元	水土保持补偿费	4.89 万元
	独立费用	建设管理费		1.61 万元
		水土保持监理费		1.92 万元
		设计费		3.05 万元
		水土保持设施验收报告编制费		5.50 万元
总投资	100.21 万元			
编制单位	赣州市长青源环境科技有限公司	建设单位	定南联能风电有限公司	
法人代表及电话	韩泽明 15879784885	法人代表及电话	周孟	
地址	赣州市赣县区孝本路 3 号（滨江花城三期）	地址	江西省赣州市定南县岭北镇新阳村	
邮编	341100	邮编	341909	
联系人及电话	韩泽明 15879784885	联系人及电话	邹毅 13672242142	
电子信箱	490859919@qq.com	电子信箱	--	
传真	--	传真	--	
<p>注：1、封面后附责任页；2、报告表后附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图；3、用此表表达不清的事项，可用附件表述。</p>				

目录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
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.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.10 结论与建议.....	10
2 项目概况.....	11
2.1 项目组成及工程布置.....	11
2.2 施工组织.....	14
2.3 工程征占地.....	16
2.4 土石方平衡情况.....	16
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	18
2.6 施工进度.....	18
2.7 自然概况.....	19
3 项目水土保持评价.....	21
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	21
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	21
4 水土流失分析与预测.....	29
4.1 水土流失现状.....	29
4.2 水土流失影响因素分析.....	29
4.3 土壤流失量预测.....	29
4.4 水土流失危害分析.....	33
4.5 指导性意见.....	34
5 水土保持措施.....	35
5.1 防治区划分.....	35
5.2 措施总体布局.....	35
5.3 分区措施布设.....	36

5.4 施工要求.....	45
6 水土保持投资估算及效益分析.....	47
6.1 投资估算.....	47
6.2 效益分析.....	56
7 水土保持管理.....	57
7.1 组织管理.....	57
7.2 后续设计.....	58
7.3 水土保持监理.....	58
7.4 水土保持施工.....	58
7.5 水土保持设施验收.....	59

附件：

- 1、单价分析表；
- 2、水土保持方案编制委托书；
- 3、核准批复、可研批复。

附图：

- 1、项目地理位置图 XYSBD-SB-FA-1
- 2、项目区水系图 XYSBD-SB-FA-2
- 3、水土流失重点防治区划分图 XYSBD-SB-FA-3
- 4、项目区总平面布置及分区图 XYSBD-SB-FA-4
- 5、水土流失防治责任范围及防治分区图 XYSBD-SB-FA-5
- 6、项目区土壤侵蚀强度分布图 XYSBD-SB-FA-6
- 7、分区防治措施图 XYSBD-SB-FA-7
- 8、临时排水沟、沉砂池典型设计图 XYSBD-SB-FA-8
- 9、临时防护措施典型设计图 XYSBD-SB-FA-9

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

根据赣州定南县电力平衡结果，随着当地负荷的进一步增长，区内电源远不能满足当地的用电需求，电力缺额呈逐年加大趋势。作为本地补充电源，云台山风电场线路送出工程的建成有利于实现就地供电，缓解当地供电压力，为当地负荷的进一步增长提供一定保障。赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程的建设，对于开发利用可再生资源，贯彻国家能源发展战略，推动当地经济和社会发展，满足地区负荷需求，实现我国能源的可持续发展具有重要意义，根据该线路接入系统规划，赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程的建设是具有十分必要的。

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程为新建输变电工程类项目，建设单位为定南联能风电有限公司。赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程建设位置为赣州市定南县境内，内容与规模如下：

(1) 建设新阳风电场升压站~云台山风电场升压站 220kV 线路，线路长 22.315 公里，均按单回路设计。15mm、20mm 中冰区段导线选用 2×G1A-240/40 型钢芯铝绞线，30 mm 重冰区段导线选用 2×JL/G1A-240/55 型钢芯铝绞线，全线架设 24 芯双 OPGW。

线路起于新阳 220kV 升压站，出线后右转向东南走线，钻越 220kV 雷车 I 线，经吉坑避让木子山稀土矿开采区，至云台山林场东侧、上村委会、晓梦桥、黄梅桥至大毗子，至云台山 220kV 升压站进线构架止。

(2) 建设配套通信工程，新建 2 条光缆线路，长度为 2×22.315 公里，型号为 OPGW-150，地调配置 PCM 设备 2 台。

本线路工程塔基数为 66 基包含 65 基单回铁塔(23 基单回耐张塔和 42 基单回直线塔)和 1 基双回耐张塔。

本项目拆迁居民房屋占地面积为 620m²，本工程涉及 2 项（电力和通信）共 7 处专项设施改迁建分别是：①本工程穿越 220kV 雷车 I 线，需对 28#塔现状导线单联悬垂串改造为双联悬垂串。（15mm 冰区）：②10kV 线路迁改 2kM；③低压线路迁改 4kM；④通信线路迁改 2kM。（20mm 冰区）：⑤10kV 线路迁改 1kM；⑥低压线路迁改 1kM；⑦通信线路迁改 1kM。

本项目拆迁居民房屋占地面积为 620m²，本工程涉及 2 项（电力和通信）共 7 处专项设施改迁建分别是：①本工程穿越 220kV 雷车 I 线，需对 28#塔现状导线单联悬垂串改造为双联悬垂串。（15mm 冰区）：②10kV 线路迁改 2kM；③低压线路迁改 4kM；④通信线路迁改 2kM。（20mm 冰区）：⑤10kV 线路迁改 1kM；⑥低压线

路迁改 1kM；⑦通信线路迁改 1kM。

本工程占地面积为 4.89hm²，其中永久占地 0.66hm²，临时占地 4.23hm²。其中塔基区 3.3hm²，永久占地 0.66hm²，临时占地 2.64hm²，牵张场区 0.2hm²，跨越场区 0.19hm²，施工道路区 1.2hm²。

项目建设单位是定南联能风电有限公司，项目估算总投资为 4738 万元，其中土建建设投资约为 1371 万元，资金来源由企业多渠道筹措及银行贷款共同解决。项目预计 2021 年 07 月开工，计划于 2022 年 07 月完工，总工期 1 年。

本项目土石方开挖总量为 3.84 万 m³，其中挖方 1.92 万 m³，填方 1.92 万 m³。经土石方平衡后，无借方，不产生弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

受定南联能风电有限公司委托，2019 年 9 月，武汉中原鹏飞电力工程有限公司编制完成了赣州定南新阳风电 220kV 送出工程可行性研究报告。2019 年 10 月 9 日，国网江西省电力有限公司以（赣电发展【2019】645 号）《国网江西省电力有限公司关于江西宜春花博园 220 千伏输变电工程等 8 个 220 千伏输变电工程可行性研究批复》印发了可行性研究批复。2020 年 3 月 10 日，国网江西省电力有限公司经济技术研究院以（赣电经研规审【2020】41 号）《国网江西省电力有限公司经济技术研究院关于江西赣州新阳风电 220kV 送出工程初步设计的评审意见》印发了初设评审意见。江西省能源局以（赣能电力字【2020】86 号）《江西省能源局关于赣州定南新阳智慧风电场 220 千伏送出工程核准的批复》印发了工程核准的批复。本工程的环境影响评价工作，地质灾害危险性评估、压覆矿产评价、文物调查、节能评估等其它专项报告，目前均已委托相关单位开展。

2021 年 2 月，定南联能风电有限公司委托赣州市长青源环境科技有限公司编制《赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程水土保持方案报告表》。接受委托后，我公司组织水土保持及相关专业技术人员对该工程的有关资料进行了全面研究，并对项目区及工程沿线的自然概况、土地利用和水土流失情况进行了现场勘察、调查，并利用无人机技术获得该线路工程的现状影响资料，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，并就相关区域的水土保持现状向当地水土保持行政主管部门进行了调查和咨询，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，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等技术要求，结合项目建设的特点，我公司于 2021 年 4 月编制完成了《赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程均位于定南县境内。定南县地处江西最南端，是东江发源县之一，境内属低山丘陵地形。

项目区属中亚热带季风湿润气候区。气候温和，雨量充沛，阳光充足，四季分明。气候受季风影响明显，夏季受西太平洋副热带高压控制和影响，盛行偏南风。冬季受西伯利亚和蒙古冷高压控制和影响，盛行偏北风。由赣州市气象台编《赣州市气象资料统计表》得知定南县近二十年极端最高温为： $+39.3^{\circ}\text{C}$ ，极端最低温为： -4.6°C ，多年平均气温为： $+19.0^{\circ}\text{C}$ 。据县气象部门观测记录，6 月平均气温 19°C ，1 月平均气温 9.4°C ，7 月平均气温 27.5°C 。县内矿产资源、水能资源、旅游资源丰富。

县内河流众多，分属赣江江、珠江水系，境东的九曲河为最大河流，属东江源区，是粤港同胞重要饮用水源地。项目区水系图见附图 XYSBD-SB-FA-2。

根据现场调查情况，依据《中国土壤区划》项目区为 IE4 区，并根据现场调查情况，境内以红壤、水稻土为主，表层土厚度在 20~40cm 不等。据《中国植被区划》项目区为 IVA 区，为东部（湿润）常绿阔叶林亚区域。定南县林草覆盖率约 78.1%。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》及全国水土保持区划，项目所在地定南县属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，原地貌土壤侵蚀强度为微度。

项目区所在地未涉及易引起水土流失严重和生态脆弱的地区、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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于饮用水水源保护区、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，不在生态保护红线内。根据《关于印发（全国水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果）的通知》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）和《江西省关于划分水土流失重点防治分区的公告》的相关规定，项目所在地定南县属粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区。方案拟通过提高防治标准、优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，综合采用工程、植物及临时措施，减轻工程建设产生的水土流失影响。水土流失重点防治区划分详见附图 XYSBD-SB-FA-3。

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 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，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 日颁布, 2011 年 1 月 8 日修订);

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(全国人大常委会, 2002 年颁布, 2016 年修订并施行);

(4) 《中华人民共和国环境保护法》(全国人大常委会, 1989 年颁布, 2014 年修订, 2015 年施行);

(5) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日);

(6) 《中华人民共和国水法》(2002 年 8 月 29 日颁布, 2016 年 7 月 2 日修订并实施);

(7) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号, 1998 年颁布, 2017 年修订并施行);

(8) 《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(江西省人大常委会, 1994 年 4 月颁布, 2018 年 5 月修订并施行)。

(9) 《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(江西省人大常委会, 1994 年颁布, 2012 年修订并施行, 2018 年修订并实施)。

1.2.2 技术标准

(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》(GB50434-2018);

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(4) 《生产建设项目水土保持监测规程》(SL277-2015);

(5) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)

(6) 《造林技术规程》(GB/T15776-2006);

(7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL736-2015);

(8) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006);

(9) 《水土保持工程估算定额》(水利部水总[2003]67 号);

(10) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(11) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(12) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(13) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013)

1.2.3 技术文件和相关资料

(1) 《关于划分水土流失重点防治区的公告》(江西省人民政府, 1999 年);

(2) 《江西省水土保持公报》(江西省水利厅, 2017 年);

(3) 《第一次全国水利普查江西省水土保持专项普查成果》(江西水利普查办);

(4) 《赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程岩土工程地质勘察报告》(2020 年)；

(5) 《赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程规划设计方案》(2020 年)；

(6) 《赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程可行性研究报告》(2019 年)；

(7) 《新阳风电场~云台山风电场 220 千伏线路工程施工图总说明书》(2020 年)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,建设类项目设计水平年为主体工程完工后当年或后一年。项目预计 2021 年 7 月开工,计划于 2022 年 07 月完工,因此本方案设计水平年为 2022 年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治责任范围应包含项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。经调查和对工程资料统计分析,根据防治责任范围确定原则计算,水土流失防治责任范围总面积为 4.89hm²,包括塔基工程区 3.3hm²,牵张场区 0.2hm²,跨越场区 0.19hm²,施工道路区 1.2hm²,其中项目永久占地 0.66hm²,临时占地 4.23hm²。本项目水土流失防治责任单位为定南联能风电有限公司,全部防治责任范围所属行政区划为定南县。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 基本目标

(1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制,原有水土流失得到治理;

(2) 水土保持设施应安全有效;

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复;

(4) 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、林草覆盖率六项目指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定。

1.5.2 防治指标值

(1) 水土流失防治标准等级

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》及《江西省人民政府关于江西省水土保持规划(2016-2030 年)的批复》,项目区定南县属于南方红壤丘陵区 and 粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区,依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,应执行南方红壤区水土流失防治一级标准。

(2) 水土流失防治指标值

根据水土流失防治标准有关规定对本项目防治指标值进行修正，具体如下：

①原地貌土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制不应小于 1；

②项目所在地属低山丘陵区，渣土防护率不调整；

③项目区属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区，应提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1%~2%；

施工期和设计水平年水土流失防治指标值采用标准及调整计算详见表 1-2。

防治标准计算表

表 1-2

时段	防治指标	南方红壤区				采用标准
		一级标准	按所处地区水土保持敏感程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌类型修正	
施工期	渣土防护率 (%)	95	--	--	--	95
	表土保护率 (%)	92	--	--	--	92
设计水平年	水土流失治理度 (%)	98	--	--	--	98
	土壤流失控制比	0.9	--	+0.1	--	1.0
	渣土防护率 (%)	97	--	--	--	97
	表土保护率 (%)	92	--	--	--	92
	林草植被恢复率 (%)	98	--	--	--	98
	林草覆盖率 (%)	25	+1	--	--	26

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程选址（线）未涉及易引起水土流失严重和生态脆弱的地区、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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于饮用水水源保护区、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，不在生态保护红线内。但项目区位于粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区。在提高防治标准，严格控制扰动地表和损毁植被面积范围，加强工程管理，优化施工工艺，做好水土保持防护和治理措施的前提下，基本不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目为高压输变电项目。线路工程尽可能归并通道，减少工程占地，提高土地的利用效率。尽量避开沿线各区（县、市）、乡镇规划区、乡镇企业、中小学校、村庄及居民密集地带，避免大面积拆迁。尽可能利用省、市分界地区，城镇、乡镇之间结合部，减少占用基本农田。尽量避免各类交叉跨越，减小跨越场临时占地，

牵张场地布置尽可能避开植被良好区域、施工便道尽量利用当地已有的道路，减少施工便道占地面积。

线路工程占地类型以耕地为主，永久占地为塔基区永久占地，符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况；临时占地为塔基区施工场地、牵张场、跨越场和施工道路占地，临时占地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，且占地较为分散，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，施工结束后恢复原地貌。

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覆利用。工程挖方主要来源于塔基区表土剥离、塔基基础开挖以及灌注桩钻渣和施工道路区表土剥离和土石方工程。填方量主要源于塔基区表土回覆、塔基基坑回填平整以及施工道路区表土回覆。塔基占地较为分散，工程亦尽可能综合利用，剩余的少量土方，区间调配到临近的几个塔基区。

工程建设无借方和余方，本工程不设置取土（石、砂）场和弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

工程施工过程中加强施工组织管理，统筹、合理、科学安排施工工序。工程建设采用了先进的施工方法与工艺，施工过程中采用机械施工为主，人工施工配合的方法。根据不同地质条件采用不同的铁塔基础，灌注桩基础施工采用旋挖工艺，从源头上减少土石方工程量，有效地减少水土流失。施工过程中加强了临时堆土、表土的防护，放线、架线及紧线以机械施工为主，尽量减少了对沿线走廊植被的破坏，符合水土保持要求。

主体工程布设了部分具有水土保持功能的措施，纳入本方案的措施有塔基区场地平整与牵张场区钢板铺垫，从水土保持的角度分析，一定的程度上可以防止工程建设产生的水土流失，但还存在预防措施不够完善的问题，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行了补充完善。

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，方案认为项目建设方案可行。

1.7 水土流失预测结果

本工程预测时段为 36 个月，其中施工期 12 个月（含施工准备期），自然恢复期 24 个月。

项目防治责任范围 4.89hm²，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》计算，项目在施工期（含施工准备期）和自然恢复期内，在不采取任何水土保持措施的情

况下，可能造成水土流失总量为 326t，其中新增水土流失量为 271t。水土流失主要发生在施工期，塔基区是水土流失发生的主要区域。施工过程中的水土流失将对项目区周边水环境、周边空气环境及水系安全造成一定的影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素，本项目水土流失防治分区为塔基区、牵张场区、跨越场区和施工道路区四个防治区。各防治区措施布设及工程量如下：

(1) 塔基防治区

塔基防治区占地面积 3.3hm²，具体措施布设如下：

塔基区将于施工前于临时堆土区域设置临时排水沟和临时沉砂池，进行表土剥离后进行场地初平；施工时采取密目网苫盖裸露区域，彩条布铺垫和遮盖临时堆土和堆料区域；施工结束进行表土回覆和场地平整，后进行撒播草籽。

施工进度安排如下：

①施工前：施工前将塔基区范围内可剥离的表层熟土进行剥离，域剥离的表土集中堆放在塔基区内临时堆土区域，临时堆存的表土及时采取临时防护措施如密目网苫盖 0.66hm²。表土剥离 3.30hm²，设置临时排水沟 3300m 以引导雨水径流，末端设置临时沉砂池 66 座；

②施工过程中：及时对施工范围内裸露地面进行彩条布铺垫以减少水土流失，彩条布铺垫 2.64hm²；

③施工后：对需要植被恢复及景观绿化区域进行覆土和场地平整。表土回填后，对覆土后凹凸不平的地面进行削凸填凹粗平整，对压实度较高的地面予以翻松。共表土回覆 0.99 万 m³，场地平整 3.30hm²；及时对塔基区内进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 2.64hm²。

(2) 牵张场防治区

牵张场防治区占地面积 0.2hm²，具体措施布设如下：

牵张场为大型牵张机械进行线路牵张；牵张场区域将于施工前进行钢板铺垫；施工后进行场地平整后撒播草籽。

施工进度安排如下：

①施工前：针对牵张场区内进行钢板铺垫以减少地表扰动，共钢板铺垫 2000m²；

②施工过程中：无；

③施工后：在牵张场使用完后及时进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 0.2hm²。

(3) 跨越场防治区

施工道路防治区占地面积 0.19hm^2 ，具体措施布设如下：

跨越场区为搭设竹架和钢架以进行线路跨越电力及通信线路及河道，跨越场区域将于施工后进行撒播草籽。

施工进度安排如下：

- ①施工前：无；
- ②施工过程中：无；
- ③施工后：跨越场区使用完后进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 0.19hm^2 。

(4) 施工道路防治区

施工道路防治区占地面积 1.2hm^2 ，具体措施布设如下：

施工道路区为施工材料和小型机械及线材和钢材施工期间临时运输便道，采取人力运输、牲畜运输及履带式机械运输相结合的方式，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路。在无现有道路可利用的情况下，工程需临时使用较为平整区域如林区防火隔离带、山间小路等尽量不扰动原地貌的区域；施工前进行表土剥离，施工道路区将于施工后进行表土回覆，场地平整，后进行撒播草籽。

施工进度安排如下：

①施工前：在施工前将施工道路区范围内可剥离的表层熟土进行剥离，剥离的表土分散堆放在施工道路区内临时堆土区域，共表土剥离 1.2hm^2 ，设置临时排水沟以截取上方来水并引导雨水径流，临时排水沟共设置 2000m；

②施工过程中：无；

③施工后：对需要植被恢复及景观绿化区域进行覆土和场地平整。表土回填后，对覆土后凹凸不平的地面进行削凸填凹粗平整，对压实度较高的地面予以翻松。表土回覆 1.2hm^2 ，场地平整 1.2hm^2 ，等场地平整后，及时对施工道路区进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 1.2hm^2 。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 100.21 万元，其中工程措施投资为 40.26 万元，植物措施投资为 3.92 万元，临时措施投资为 36.28 万元，独立费用为 12.08 万元（其中，建设管理费 1.61 万元，水土保持工程建设监理费 1.92 万元），基本预备费 2.78 万元，水土保持补偿费为 4.89 万元。

本方案各项水土保持措施实施后，可治理水土流失总面积为 4.89hm^2 ，林草植被建设面积为 4.89，减少水土流失量为 271t，工程建设造成的水土流失得到较好地防治，项目区水土流失总治理度 98.2%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 98.4%，表土保护率 94.8%，林草植被恢复率 98.2%，林草覆盖率 98.2%。项目建设过程中可能造成的水土流失得到较好地防治，土地生产力得到有效的恢复，泥沙下泄量显著减

少，从而能有效避免和防止因工程建设可能造成水土流失对项目区及周边环境造成的不利影响，工程设施和施工安全保障得到加强。

1.10 结论与建议

1.10.1 结论

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区、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。对于无法避让的国家级水土流失重点预防区等生态管控区，主体设计采取先进的高跨、灌注桩旋挖等先进施工工艺、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，加强线路跨越河流挡护措施，加强临时堆土过程管护，妥善处置钻渣及废弃泥浆。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。

1.10.2 建议

(1) 施工单位在施工组织管理中必须将水土保持措施纳入主体工程招投标文件，施工时要加强施工管理，采取相应的临时防护措施；

(2) 水土保持监理单位要严格监管，加强对项目的建设管理，对水保措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量；

(3) 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；

(4) 施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强线路跨越河流挡护措施，加强临时堆土过程管护，妥善处置钻渣及废弃泥浆；

(5) 施工结束后，建设单位应按照《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）有关要求，及时开展水土保持设施验收工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置

本工程线路均位于定南县境内岭北镇附近。定南县地处江西最南端，是东江发源县之一，境内属低山丘陵地形，属中亚热带季风湿润气候区。本工程线路起于新阳 220kV 升压站，最后进入云台山 220kV 升压站进线间隔。新阳 220kV 升压站站址位于江西省赣州市定南县岭北镇东北侧，距岭北镇 10.8km。云台山 220kV 升压站位于江西省赣州市定南县岭北镇东侧，距岭北镇 6.3km。

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程地理位置见图 2-1 及 XYSBD-SB-FA-1，水系图详见图 XYSBD-SB-FA-2。

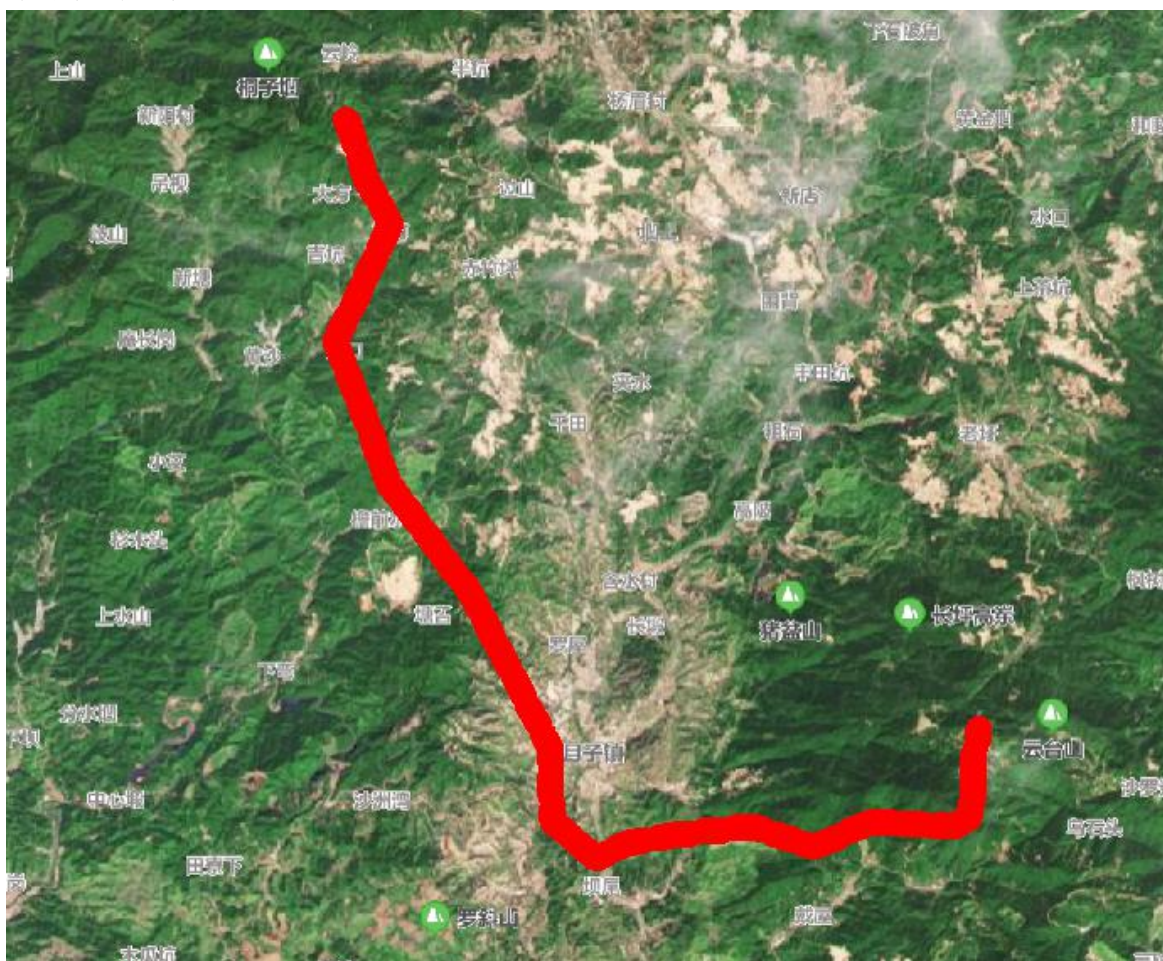


图 2-1 地理位置图

2.1.2 基本情况

- (1) 项目名称：赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程
- (2) 建设单位：定南联能风电有限公司
- (3) 建设性质：新建建设类项目
- (4) 建设规模：赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程，本工程新建新阳风电

场升压站~云台山风电场升压站 220kV 线路，线路长 22.315 公里，均按单回路设计。

(5) 地理位置：赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程，工程沿线均位于赣州市定南县境内。

(6) 线路路径：本工程线路起于新阳 220kV 升压站，出线后后右转向东南走线，钻越 220kV 雷车 I 线，再右转，经吉坑避让木子山稀土矿开采区，然后沿木子山稀土矿西侧走线，经云台山林场东侧、唐敖、包屋，在岭北镇西侧跨越 110kV 金安线，至古隆村委会，线路左转向东走线，在梅香村北侧依次跨越 S226 省道（现为 417 县道）、2 回 35kV 定月线及 220kV 嘉百线后，经上村委会、晓梦桥、黄梅桥至大毗子，线路左转向北，避让三丘田稀土矿开采区，最后进入云台山 220kV 升压站进线间隔。本工程全线单回路架设。线路路径全长 22.315km。

(7) 工期安排：项目计划于 2021 年 7 月开工，预计 2022 年 7 月完工，总工期 12 个月。

(8) 工程投资：总投资（动态）4738 万元，土建工程投资约 1371 万元。

(9) 工程主要特性：赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程主要特性见表 2-1

本工程主要特性表

表 2-1

一、项目基本情况				
项目名称	赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程			
建设单位	定南联能风电有限公司			
设计标准	防风、覆冰标准为 30 年一遇			
电压等级	220kV			
建设地点	均位于赣州市定南县境内			
建设性质	新建			
建设规模	新建线路路径长 22.315km，单回铁塔架设			
导线地线	导线：15mm、20mm 冰区：2×JL/G1A-240/40（GB1179-2008）、30mm 冰区：2×JL/G1A-240/55（GB1179-2008）；地线：15mm 冰区：两根 OPGW-150-2；20mm、30mm 冰区：两根 OPGW-150-1			
杆塔型式	本工程共使用 16 种塔型，共 66 基铁塔，其中单回路直线塔 42 基、单回路耐张塔 23 基、双回路耐张塔 1 基			
基础型式	板式基础、掏挖基础和人工挖孔桩基础			
分段	15mm 冰区	20mm 冰区	30mm 冰区	合计
线路长度（km）	14.539	4.472	3.304	22.315
塔基数（基）	40	14	12	66
主要跨越	本线路工程共跨越 100 条（次），其中跨越各类电力线路 21 次，跨越各类公路及机耕道 49 次（其中公路 20 次，乡村公路及机耕道 21 次），跨越河流 3 次、跨越通信线 20 次，跨越果园及油茶基地 7 次。主要跨越为 19 次（为 16 次 KV 级电力线路、河流 3 次）。			
工程拆迁	工程沿线房屋拆迁量共计 620m ² ，拆迁安置方式采用货币补偿方式。居民安置区由建设单位出资，地方政府结合新农村建统一安置。			

总投资	4738 万元	土建工程投资	1371 万元	建设工期	预计 2021 年 7 月至 2022 年 7 月，总工期 12 个月		
二、项目组成及占地面积							
项目组成		占地面积 (hm ²)			主要技术指标		
		永久	临时	合计	数量 (处)	长度 (m)	宽度 (m)
赣州定南新阳 智慧风电 220kV 送出工 程	塔基区	0.66	2.64	3.3	66		
	牵张区		0.2	0.2	4		
	跨越场区		0.19	0.19	19		
	施工道路区		1.20	1.20		4000	3
合计		0.66	4.23	4.89			
三、项目土石方 (单位: 万 m³)							
项目		挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
赣州定南新阳 智慧风电 220kV 送出工 程	塔基区	1.29	1.29				
	牵张场区	0	0				
	跨越场区	0	0				
	施工道路区	0.63	0.63				
合计		1.92	1.92	0	0	0	0

2.1.3 项目组成及平面布置

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程起于新阳 220kV 升压站，出线后后右转向东南走线，钻越 220kV 雷车 I 线，再右转，经吉坑避让木子山稀土矿开采区，然后沿木子山稀土矿西侧走线，经云台山林场东侧、唐敷、包屋，在岭北镇西侧跨越 110kV 金安线，至古隆村委会，线路左转向东走线，在梅香村北侧依次跨越 S226 省道（现为 417 县道）、2 回 35kV 定月线及 220kV 嘉百线后，经上村委会、晓梦桥、黄梅桥至大毗子，线路左转向北，避让三丘田稀土矿开采区，最后进入云台山 220kV 升压站进线间隔。本工程全线单回路架设。线路路径全 22.315km。

本方案将项目区划分为塔基区、牵张场区、跨越场区和施工道路区四部分组成，总占地面积 4.89hm²。本项目总体布置图详见图 XYSBD-SB-FA-4。

(1) 塔基区

塔基区占地面积为 3.3hm²。区内布置有 66 基，每基占地面积 100m²，塔基永久占地 6600m²；临时施工占地每基 400m²，塔基临时占地 26400m²。

(2) 牵张场区

牵张场区占地面积为 0.2hm²。本项目设置 4 个牵张场，每个牵张场设计为 25×20 米，每个牵张场占地 500m²。

(3) 跨越场区

输电线路跨越河道、铁路、公路、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 100m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

占地面积为 0.19hm²。本工程各类跨越场地共计 19 处，平均每处跨越架临时占地面积约 100m²。

(4) 施工道路区

本线路送出工程材料设备等运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路。但在无现有道路可利用的情况下，工程需新开辟简易的临时施工道路长度约为 4km，施工便道宽度 3.0m。施工道路区占地面积约 1.2hm²。本项目设计临时施工道路 4000 米，路宽 3 米。

2.1.4 附属工程

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程，施工组织为满足信息的传输以及系统组网需要，建设相应的通信电路。结合本期工程概况，建设配套通信工程，新建 2 条光缆线路，长度为 2x22.315 公里，型号为 OPGW-150，地调配置 PCM 设备 2 台。

2.2 施工组织

2.2.1 施工道路

施工便道主要解决建筑材料、塔基施工机械、牵引张拉等设备运输问题。根据本工程地形条件，材料设备等运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路。在无现有道路可利用的情况下，工程需新开辟简易的施工道路长度约为 4km，施工便道宽度 3.0m。

2.2.2 施工生产生活区

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。

2.2.3 施工用水用电及通信

线路工程在施工前由施工单位编制施工组织大纲，施工组织大纲中需明确施工用电应按批准的施工技术措施进行布置，使用电气设备及电动工具应遵守安全用电规定。工程施工过程中用电可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，可采用周边池塘或河流中符合水质要求的水源，无水源情况可以利用水车运输，满足施工要求。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。

在工程建设过程中，为保证指令畅通，指挥到位，项目部驻地应配备有线电话、无线电话、互联网及传真机等常用通讯设施，以保证与项目法人、监理、设计和施工单位本部间通讯联络全天 24 小时畅通，项目部与所属各施工队利用无线电话、车载电台和对讲机进行联络，与所属运输队、材料站通过有线电话或无线电话联络。

2.2.4 施工方法与工艺

2.2.4.1 施工方法

输电线路工程施工，主要施工过程分为：物料小运（含物料装卸、物料搬运、临时道路平整及修筑）、基础施工（含开挖或成孔、混凝土搅拌、混凝土浇筑）、组塔施工（含塔材吊装、紧固件紧固）、架线施工（含牵引绳展放、导地线展放）、接地敷设（含接地孔槽掘进）。

本方案塔基基础采用人工挖孔桩基础，基础开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定采取混凝土浇筑护壁。混凝土浇筑采用水平分层浇筑方法，在基坑检验合格后进行砼采用一次性连续浇筑，不留任何施工缝，严格控制砼初凝时间，每层厚度控制在 20~30cm。

浇筑过程中严格控制配合比，采用插入式振捣器振捣，振捣密实，做到快插慢拔、插点均匀，上下插动、层层扣搭，无漏振等。同时要注意模板和支撑是否变形，下沉或移动，严格控制流浆。

基坑土方回填施工应分层对称铺填，采用 2.8kW 蛙式打夯机压实，控制含水量、有效压实厚度，不得超厚压实。

线路架线采用张力架线方法施工，施工人员可充分利用施工便道等场地进行操作，不需新增占地。牵引绳展放技术主流方式有多旋翼无人机、气球、飞艇、动力伞、抛绳器等 5 种方式，本工程采用六角旋翼无人机放线。

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

线路牵张需要牵力机及和张力机对线路进行牵张，施工采用钢板铺垫的方法以减少对牵张场区域的地表扰动。

项目沿线需要进行材料及设备运输，本项目在充分利用沿线已有的高速公路、国道、省道、县道，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路的情况下，尽量减少开辟临时施工道路，并尽量选择地貌相对平整区域作为临时施工道路以减少土石方开挖，从而减少扰动。

2.2.4.2 施工工艺

根据查阅施工组织设计及施工图纸，可知项目单回塔施工总体按先地下后地上，先塔基后塔身，塔身自下而上的原则。根据本工程特点，本工程施工安装顺序为：施工准备→基坑开挖→塔基施工→塔身安装工程→竣工验收。

2.3 工程征占地

项目建设总用地面积 4.89hm²，均位于江西省赣州市定南县境内。

按占地性质分：永久占地 0.66hm²，临时占地 4.23hm²；

按用地类型分：林地 5.18hm²，居民用地 0.006hm²。

本项目占地情况及土地利用类型情况详见表 2-2。

占地情况及土地利用类型情况表

表 2-2

单位：hm²

序号	分区	林地		居民用地		合计
		永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	
1	塔基区	0.654	2.64	0.006		3.3
2	牵张场区		0.20			0.2
3	跨越场区		0.19			0.19
4	施工道路区		1.20			1.6
	合计	0.654	4.23	0.006		4.89

2.4 土石方平衡情况

依据平面及竖向设计，统计各分区土石方开挖及回填量，土石方平衡充分考虑施工组织、土石方材质和数量等因素，土石方调运遵循挖填同时、就近回填原则，尽量综合利用土石方，对工程区土石方进行综合平衡。电力线路工程工程占地较为分散，一般各个塔基区挖填土方内部平衡，余方尽可能综合利用，剩余土方平整、夯实到塔基永久占地区，表面回填表土，并布设植物措施防护，防止产生水土流失。

线路工程土石方主要源于塔基区表土剥离和塔基基坑开挖。经调查项目占地范围内土壤厚度约 20~40cm，则平均剥离厚度为 30cm。

1、表土剥离土方

本工程对占用的耕地、林地及草地的扰动深度超过 20cm 区域进行表土剥离，并保存和利用。占压为主的区域将采取彩条布铺垫进行临时防护，不进行表土剥离，以减少扰动破坏。根据项目特点，本工程主要采用工程机械配合人工进行剥离，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。临时堆土底部铺设彩条布，减缓临时堆土时对原地貌的扰动，剥离表土与一般土方之分别单独集中保护，表层采用密目网苫盖，防止刮风引起扬尘。施工结束后表土全部回覆到塔基区永久占地区域撒播草籽以及临时占地剥离区域恢复原地貌。

①塔基区

塔基区占地面积 3.3hm²，其中永久占地面积 0.66hm²，临时施工占地 2.64hm²，在施工前，本工程对占用以上类型的区域进行表土剥离，并保存和利用，平均剥离厚度 30cm，剥离土方量 0.99 万 m³。

②牵张场区：该区域以临时占压为主，建设期重型设备区域采用钢板铺垫，展放线等其它区域采取彩条布铺垫与苫盖进行临时防护，不再进行表土剥离。

③跨越场区：跨越施工场地占地区一般依地形搭建竹木塔架，一般不涉及土石方挖填。

④施工道路区：工程沿线地势较崎岖，山地丘陵为主，施工道路尽可能利用原有机耕道以及林地防火隔离带等地势相对较为平整区域以减少土石方开挖，从而降低对地表的扰动，简易施工道路需进行土石方工程，需进行表土剥离，表土剥离 0.36 万 m³，表土剥离面积 1.2hm²。

2、一般土方

①塔基区

根据主体工程设计资料，计算塔基区基坑土方开挖量。按照工程设计资料可知，沿线按覆冰厚度分为三个区域，分别是 15mm 覆冰区、20mm 覆冰区和 30mm 覆冰区。其中 15mm 覆冰区基础量小计为 87.9m³/km，20mm 覆冰区基础量小计为 182.25m³/km，30mm 覆冰区基础量小计为 263.3m³/km。全线杆塔基础开挖产生的土方约为 0.30 万 m³。

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到电力线路工程占地较为分散，塔基弃渣具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，余方尽可能综合利用，剩余土方平整、夯实在塔基区永久占地范围内，各个塔基区挖填土方内部基本平衡。

塔基区一般土方计算见表 2-3。

塔基区一般土方计算表

覆冰分区	基础量小计 m ³ /km	路径长 km	基础开挖量 m ³	合计 m ³
15mm	87.9	14.539	1278.0	2963
20mm	182.25	4.472	815.0	
30mm	263.3	3.304	869.9	

综上所述，本项目建设过程中土方挖填总量为 3.84 万 m³，挖方量 1.92 万 m³（表土剥离 1.35 万 m³），填方量 1.92 万 m³（表土回覆 1.35 万 m³），无借方和余方。

土石方调配平衡情况汇总表

表 2-4

单位：万 m³

序号	工程区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆存	借方	弃方	
					调入		调出				数量	去向
					数量	来源	数量	去向				
①	塔基区	土石方	0.30	0.30					0.99			
		表土	0.99	0.99								
		小计	1.29	1.29								
②	牵张场区	土石方	0	0								
		表土	0	0								
		小计	0	0								
③	跨越场区	土石方	0	0								
		表土	0	0								
		小计	0	0								
④	施工道路区	土石方	0.27	0.27					0.36			
		表土	0.36	0.36								
		小计	0.63	0.63								
合计		土石方	0.57	0.57					1.35			
		表土	1.35	1.35								
		小计	1.92	1.92								

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目拆迁居民房屋占地面积为 620m²，本工程采取的拆迁方案及计划如下：

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。

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。

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。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，拆迁安置单位结合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，房屋拆迁不纳入本方案防治责任范围内。

本工程涉及 2 项（电力和通信）共 7 处专项设施改迁建分别是：

①本工程穿越 220kV 雷车 I 线，需对 28#塔现状导线单联悬垂串改造为双联悬垂串。（15mm 冰区）：②10kV 线路迁改 2kM；③低压线路迁改 4kM；④通信线路迁改 2kM。（20mm 冰区）：⑤10kV 线路迁改 1kM；⑥低压线路迁改 1kM；⑦通信线路迁改 1kM。

2.6 施工进度

项目计划于 2021 年 07 月开工，至 2022 年 07 月完工，总工期 1 年，调试、清场、验收、消缺工期 2 个月。施工进度安排情况如下。

项目施工进度表

表 2-5

施工阶段		2012						2022 年						
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
线路工程	施工准备期	■												
	基础施工期		■											
	杆塔组立期						■							
	架线施工期									■				
调试、清场、验收、消缺													■	

2.7 自然概况

2.7.1 地质

赣州定南新阳智慧风电 220kV 送出工程线路位于定南县岭北镇附近，区域地质构造单元位于华夏板块（华夏陆缘造山带）(I) 之东南造山带（II₃）至南岭东段隆起带（II₃²）之雩山隆起（II₃²⁻²）断陷红盆地地属 G-赣州盆地。赣中南地区属华夏板块加里东期东南造山带，位于萍乡-广丰-绍兴叠接断裂带以南地区，全区褶皱基底和花岗岩大面积出露，拗陷比较局限。具有 4 个大的构造层次：下层基底为碎裂的华夏型结晶基底，由古中元古界组成，在武夷山脉北部的加里东期造山带根部已有古元古代结晶岩块（天井坪岩组）出露；上层褶皱基底由青白口系上部-下古生界组成；泥盆系-中三叠统为浅海相较稳定的沉积盖层；上三叠统-新生界为陆相盆地沉积。

线路途经地段主要为白垩纪地层，上部第四系覆盖层主要为坡残积土地层，下部地层主要为砂岩（K12），据现场踏勘及区域地质资料，沿线地层分布及岩性分述如下：

(1) 耕表土（Qpd）

黄褐色，湿，软塑，岩芯团块状，含植物根系。系人工填土层人工耕植土层，分布与全场地，厚度 0.60-1.90 米，平均厚度 1.07 米，层顶面埋深 5.00-7.50 米。

(2) 粉质粘土（Q4al）

褐红色，稍湿，上部 3.0 米左右呈软塑-可塑状，下部呈可塑-硬塑状，刀切面较光滑、干强度及韧性中等，无地震反应，属第四系全新统冲击层。

(3) 全风化花岗岩长岩（r3）

浅紫红、灰白色为主，稍湿，岩芯呈似密实砂土柱状，风化裂隙发育，偶见铁锰质渲染。水浸易软化崩解，冲击钻进较慢。系加里东期花岗闪长岩全风化层。

(4) 强风化花岗岩长岩 (r3)

浅紫红、黄白色为主，稍湿，细粒结构，岩芯坚硬碎块状，手易捏碎，风化裂隙发育，偶见铁锰质渲染，水浸易软化崩解，冲击钻进困难。属散体状结构，V类破碎岩体，系加里东期花岗闪长岩强风化层。

(5) 中风化千枚岩 (Z)

深灰色，千枚状结构，岩石风化一般，裂隙稍发育，岩芯多呈块状及短柱状，属震旦系，岩体结构类型总体呈中厚层状，较破碎。

2.7.2 地貌

项目沿线位于赣州市定南县岭北镇境内，属低山丘陵地貌，场地为丘陵。沿线地形起伏较大，海拔高程在 320~780 米之间，场地起伏较大，山体较宽圆，切割不太深，坡度多为 20~60 度之间。

2.7.3 气象

赣州市定南县属于亚热带湿润季风气候。其特点是：气候温和，雨量充沛，阳光充足，四季分明。气候受季风影响明显，夏季受西太平洋副热带高压控制和影响，盛行偏南风。冬季冷而不寒少雨雪，定南纬度较低，北面有高山阻拦冷空气直驱南下，入冬较迟，冻害较轻；又常受北方干冷空气团控制，少有云雨形成。白天太阳照射，气温较高；晚上辐射冷却，气温可降至零下，形成霜冰浇冻。

2.7.4 水文

本工程线路均位于定南县境内。定南县地处江西最南端，是东江发源县之一。处于赣江和珠江两大水系的分界地区，其 30% 的面积处于赣江上游的贡水流域，另外 70% 的面积处于珠江上游的东江流域。县内河流众多，分属赣江、珠江水系，境东的九曲河为最大河流，属东江源区，是粤港同胞重要饮用水源地。

项目区水系详见 XYSBD-SB-FA-2。

2.7.5 土壤

根据现场调查情况，依据《中国土壤区划》项目区为 IE4 区，并根据现场调查情况，项目区沿线以林地为主，土壤为红壤，表层土厚度在 20~40cm 不等。

2.7.6 植被

据《中国植被区划》项目区为 IVA 区，为东部（湿润）常绿阔叶林亚区域。定南县林草覆盖率约 78.1%，根据本工程沿线范围内林业主管部门收集资料了解，本工程线路途经区域主要树种为松树和杉树，树木的自然生长高度约 20m 左右。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程选址（线）水土保持约束性规定进行分析与评价，结果见表 3-1。

主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价表

表 3-1

制约性条件	分析评价	结论与建议
1、是否避让重点预防保护区和重点治理区。	项目区属粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区。鉴于无法避让，因此要求在项目建设过程中，	提高防治标准，严格控制扰动地表和损毁植被面积范围，加强工程管理，优化施工工艺，提高防治标准，有效控制水土流失。
2、是否避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。	项目线路会跨越 3 次河流（河宽小于等于 5 米）	均采用一档跨越，不在植物保护带内立塔。已避让河流周边植被保护带，后续穿线施工过程中应加强管理。
3、是否避开了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，是否占用了国家确定的水土保持长期定位观测站。	均不占用	符合要求
4、是否避开了泥石流易发区、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。	本项目不属于泥石流易发区、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。	符合要求

由表 3-1 分析可知，本工程选址（线）未涉及易引起水土流失严重和生态脆弱的地区、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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于饮用水水源保护区、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，不在生态保护红线内。但项目区位于粤闽赣红壤国家级水土流失重点预防区。在提高防治标准，严格控制扰动地表和损毁植被面积范围，加强工程管理，优化施工工艺，做好水土保持防护和治理措施的前提下，基本不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对该项目建设方案进行分析评价见表 3-2。

对项目建设方案分析评价

表 3-2

序号	建设方案约束性规定	分析评价	结论与建议
1	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础,经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	线路工程优化了路径方案,线路沿线大部分为林地,塔基区现状地形崎岖,需采用不等高基础。穿越林区,采用加高杆塔跨越,减少林木砍伐。	符合要求
2	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		
(1)	应优化方案,减少工程占地和土石方量。	项目区属于国家级水土流失重点预防区,且无法避让	主体设计在可研阶段优化了线路路径方案,执行“沿河、沿路、沿线”选线的理念,在不增加拆迁量的前提下尽可能归并通道,减少工程占地,提高土地的利用效率;全线推荐采用同塔单回路,减小线路走廊占地;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,施工便道尽量利用当地已有的道路,在需要开闭临时施工道路时尽量选择土方开挖量小的区域作为临时施工道路,减少施工临时占地。
(2)	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	本项目未设计相关措施	本方案设计在塔基区设置临时排水沟,并在临时排水沟末端设置沉砂池。
(3)	提高植物措施标准,林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	项目区属于国家级水土流失重点预防区,且无法避让	林草覆盖率提高了 1 个百分点,提高为 26%。
(4)	是否处于饮用水水源保护区、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、风景名胜区和地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区和生态保护红线内。	均不涉及。	符合要求
3	不同水土流失类型区的特殊规定:南方红壤区应符合下列规定:		
(1)	坡面应布设径流排导工程,防止引发崩岗、滑坡等灾害;	杆塔基础大都位于林地内、道路旁,地形相对崎岖。坡度较大的坡面,采用了不等高基础,以减少引发崩岗、滑坡等灾害的可能性。	符合要求
(2)	针对暴雨、台风特点,应采取应急防护措施。	临时堆土、裸露地表均布设了临时苫盖措施,根据天气预报,在暴雨、台风来临之前,加强临时苫盖压重,防治大风扬起苫盖。	符合要求

由表 3-2 分析可知,项目所在地属粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区,且无法避让,方案通过提高防治标准值,综合采用工程、植物及临时措施,减轻工程建设产生的水土流失影响。

主体设计在可研阶段优化了线路路径方案,执行“沿河、沿路、沿线”选线的理念,在不增加拆迁量的前提下尽可能归并通道,减少工程占地,提高土地的利用效率;全线推荐采用同塔单回路,减小线路走廊占地;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,施工便道尽量利用当地已有的道路,在需要开闭临时施工道路时尽量选择土方开挖量小的区域作为临时施工道路,减少施工临时占

地。本工程跨越河流采用一档跨越，不在河道范围内建塔；穿越林区采用加高塔杆方式穿越，减少林木砍伐，并采用无人机放线等先进的施工架线方案；方案要求在水土保持敏感区内施工，应合理有序安排工期，严格控制施工范围与作业面，减少对地表和植被的破坏，减少对生态环境的破坏。工程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，提高防治目标值，严格施工防护要求，可满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 4.89hm^2 ，包括塔基区 3.3hm^2 ，牵张场区 0.2hm^2 ，跨越场区 0.19hm^2 ，施工道路区 1.2hm^2 ，其中永久占地为 0.66hm^2 ，临时占地为 4.23hm^2 ，约占 87%。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，满足施工要求，符合相关部门用地要求，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，影响较小。

塔基区用地面积 3.3hm^2 ，其中临时占地为 2.64hm^2 为临时施工用地，永久占地 0.66hm^2 为塔基用地；

牵张场区用地面积 0.2hm^2 ，均为临时占地，布置于路边平坦处，以供牵力机和张力机进行线路牵张。

跨越场区 0.19hm^2 ，均为临时占地，布置于本项目需要跨越的电力和通信及河流和高速公路、国道和省道等地方。

施工道路区 1.2hm^2 ，均为临时占地，布置于原有机耕道以及林地防火隔离带等地势相对较为平整区域以减少土石方开挖。

项目沿线地形为 15mm 冰区：丘陵 20%，山地 41%，高山 39%；20mm 冰区：高山 100%；30mm 冰区：高山 100%。项目沿线大部分为林地，项目区用地指标得到了政府部门的批准许可，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设过程中土方挖填总量为 3.84万m^3 ，挖方量 1.92万m^3 （表土剥离 1.35万m^3 ），填方量 1.92万m^3 （表土回覆 1.35万m^3 ），无借方和余方。项目土石方平衡涉及送出工程中的塔基区和施工道路区，其中塔基区表土剥离 0.99万m^3 ，施工道路区表土剥离 0.36万m^3 ，塔基区表土回覆 0.99万m^3 ，施工道路区表土回覆 0.36万m^3 ，塔基区土方开挖 0.30万m^3 ，施工道路区土方开挖 0.27万m^3 。牵张场区和跨越场区基本无土石方开挖与回填，不参与土石方区间调配平衡。

本工程塔基区对林地及草地扰动地表区域进行表土剥离，并保存和利用，平均剥离厚度 30cm，剥离土方量 0.99万m^3 ，其中永久占地范围内剥离土方量 0.198万m^3 ，临时施工区域表土剥离土方量 0.792万m^3 。施工道路区对林地扰动地表区域进行表土剥离，并

保存和利用，平均剥离厚度 30cm，剥离土方量 0.36 万 m³，其中临时用地区域表土剥离土方量 0.36 万 m³。塔基区和施工道路区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。

项目在土石方平衡过程中采用就近移挖作填的原则，填方充分利用现有的挖方量。土石方在开挖与回填过程中注重施工区域与施工时序的衔接，挖、填施工时序合理，减少了临时堆土量与临时占地面积，同时也减少水土流失量和对周边生态环境的影响，符合水土保持要求。总之，本工程土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理，余方得到了综合利用。

3.2.4 取土场设置评价

本项目挖方总量 1.92 万 m³，填方总量 1.92 万 m³，经土石方调配平衡后，无借方，不产生弃方，因此不设永久取土场。

3.2.5 弃土场设置评价

本方案对该项目土石方情况进行复核、汇总，项目土石方挖填方总量 2.58 万 m³，其中：挖方总量 1.92 万 m³（含剥离表土 1.35 万 m³），填方总量 1.92 万 m³（含剥离表土 1.35 万 m³）。经土石方调配平衡后，本工程土石无弃方，不设置弃土（渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定对施工方法与工艺进行分析评价，主体设计始终贯彻“预防为主”的原则，尽量减少对原地貌的扰动，主体工程施工组织设计科学、施工时序安排合理，施工方法、工艺合理。工程建设严格控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田。防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围，土石方调配合理，减少了临时占地数量。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，有利于项目施工水土保持，减少水土流失，施工方法与工艺合理，满足水土保持要求。结果见表 3-3。

对主体工程施工工艺的水土保持分析评价

表 3-3

项目	施工方法（工艺）	水土保持分析与评价
施工组织设计	严格控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田；施工安排合理，防止重复开挖和多次倒运；土石方调配合理，减少了临时占地数量。	符合约束性规定
基础施工	基础型式主要采用人工挖孔桩基础，基坑开挖采用机械开挖，人工配合，机械开挖应分层开挖，并严格控制机挖深度，人工修边和清底，开挖土方堆放到塔基区临时堆土区。基础砼施工结束后及时进行土方回填，土方回填施工应分层对称铺填，压实，并控制含水量、有效压实厚度，不得超厚压实。	符合要求，应增加施工过程中塔基区表土剥离措施，剥离表土、基础开挖土方、钻渣临时堆土防护措施。临时堆土采用彩条布铺垫、密目网苫盖，减轻占压破坏，减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
表土剥离保护	主体工程未对表土进行保护利用	本方案增设表土剥离及表土回覆，并设置表土的隔离和覆盖等防护措施。
组塔	工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在施工过程中，根据铁塔的形式高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。	符合要求，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动
架线	线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。	符合要求，本工程架线施工中，结合国内目前先进架线施工工艺和本工程沿线地形地貌情况，选择适宜的架线工艺。先进工艺的架线施工方式虽然投资较高，但是利用施工简易道路及牵张场地即可实施，能大大减少对沿线植被的破坏，减少工程临时占地，减少可能造成的水土流失。

由表 3-3 分析可知，该地块项目用地符合规划要求，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，影响较小。主体工程建设过程中采用人力与机械化作业相结合的方式，机械化施工便于加快项目进度，减少地表裸露时间，从而减少一定的水土流失量，但机械施工会增加扰动面积，造成水土流失影响范围增大，施工过程中机械的来回运输也会增加地表的扰动频次和扰动范围，对场地造成水土流失。塔基基坑主要采取人工挖孔桩基础，基坑裸露面较小。建议施工期间严格控制扰动范围，合理安排施工时序和进度，避免出现雨天作业、重复开挖或多次倒运等现象；对施工作业场地设置排水沟和临时排水沟，用于疏导场地内雨水。该项目重点做好施工中对裸露地表、边坡及临时堆土的临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等防护措施。总的来说，工程建设生产过程中的施工方法和工艺方面符合水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计中具有水土保持功能措施主要有临时工程。临时工程主要包括铺

垫钢板等。

（一）塔基区

主体工程未设计水土保持设施。

（二）牵张场区

主体工程布设的牵张场场地开阔、交通条件良好，施工过程中对大型机械作业的区域铺设钢板，钢板循环利用，全线分为四组，每组铺设钢板 500m²，共计 2000m²。

分析与评价：铺垫钢板可以减轻压占扰动，一定程度上有利于水土保持。

（三）跨越场区

工程施工中采用搭建竹木架或钢管式跨越架、金属格构式跨越架或利用杆塔作支承体跨越。主体工程未设计水土保持设施。

（四）施工道路区

本工程施工材料及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，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路。在无现有道路可利用的情况下，工程需临时开辟区域利用原有机耕道以及林地防火隔离带等地势相对较为平整区域以减少土石方开挖进行施工材料和钢材的运送，施工道路长度约为 4000m，宽为 3m。主体工程未设计水土保持设施。

本项目需要完善的水土保持措施：

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了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评价，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。具体见表 3-4。

主体工程水保措施分析与评价表

表 3-4

项目		主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
				工程措施	植物措施	临时措施
送出工程	塔基区	无	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、施工迹地恢复以及地势变化较大塔基区临时排水。	表土剥离 表土回覆 土地整治	撒播草籽	场地平整、密目网苫盖 彩条布铺垫与 临时排水沟和 临时沉砂池
	牵张场区	钢板铺垫	未全面考虑施工过程中原地貌保护，施工结束后扰动地表的迹地恢复措施。		撒播草籽	
	跨越场区	无	未考虑原地貌保护，施工结束后扰动地表的迹地恢复措施	土地整治	撒播草籽	
	施工道路区	无	未考虑原地貌保护，施工结束后扰动地表的迹地恢复措施以及地势变化较大区域施工道路临时排水。	土地整治 表土剥离 表土回覆	撒播草籽	临时排水沟

3.2.8 主体工程设计中水土保持措施界定

(1) 水土保持措施界定应符合下列规定

①应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

②难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定。假定没有这些工程，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持工程。

③具体界定可按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中附录 D 的规定进行。

(2) 界定结论

主体工程设计中具有水土保持功能措施主要有土地整治工程和临时工程。土地整治工程主要包括场地平整；临时工程主要包括铺垫钢板等。

经界定，主体具有水土保持功能纳入水土保持措施有场地平整和铺垫钢板。具体见表 3-5。

主体已列纳入水土流失防治措施体系的水土保持工程数量见表 3-6。

水土保持工程界定表

表 3-5

工程分区	措施类型	水土保持措施	非水土保持措施
塔基区	工程措施	无	无
	植物措施	无	无
	临时措施	无	无
牵张场区	工程措施	无	无
	植物措施	无	无
	临时措施	铺垫钢板	无
跨越场区	工程措施	无	无
	植物措施	无	无
	临时措施	无	无
施工道路区	工程措施	无	无
	植物措施	无	无
	临时措施	无	无

主体已列纳入水土流失防治措施体系的水土保持工程数量表

表 3-6

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
III	第三部分：临时措施			
(一)	牵张场区			
1	铺垫钢板	m ²	2000	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划和《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 本项目沿线所在地均位于江西省赣州市定南县属南方红壤区, 项目区原地貌土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主, 土壤容许流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。项目区沿线属丘陵地貌, 场地为丘陵, 海拔高程在 320~780 米之间, 场地起伏较大, 土壤类型主要为红壤; 在天然状态下, 无明显水土流失, 水土流失强度为微度侵蚀, 年平均土壤侵蚀模数约为 $410t/km^2 \cdot a$, 基本为自然状态下允许土壤流失程度。

4.2 水土流失影响因素分析

项目沿线位于赣州市定南县岭北镇境内, 属低山丘陵地貌, 场地为丘陵。沿线地形起伏较大, 海拔高程在 320~780 米之间, 场地起伏较大, 山体较宽圆, 切割不太深, 坡度多为 20~60 度之间。赣州市定南县属于亚热带湿润季风气候。其特点是: 气候温和, 雨量充沛, 阳光充足, 四季分明。气候受季风影响明显, 夏季受西太平洋副热带高压控制和影响, 盛行偏南风。冬季冷而不寒少雨雪, 定南纬度较低, 北面有高山阻拦冷空气直驱南下, 入冬较迟, 冻害较轻; 又常受北方干冷空气团控制, 少有云雨形成。白天太阳照射, 气温较高; 晚上辐射冷却, 气温可降至零下, 形成霜冰浇冻。

本项目建设中的水土流失影响因素主要包括自然因素和人为因素。其中自然因素主要包括地理、植被、气候等; 人为因素主要为工程建设活动。

项目施工期间基坑土石方开挖回填、表土剥离回覆以及土地整治, 牵张场和施工道路压占土地等活动, 将扰动原有地表植被, 破坏土壤结构, 直接降低或损毁原有土地的水土保持功能, 同时造成地表裸露。项目所在地属亚热带湿润季风气候, 雨量充沛, 降雨天数多, 短历时降雨强度较大, 裸露地表及坡面在降雨和重力作用下, 极易造成新的水土流失, 导致雨水径流冲刷地面和坡面造成侵蚀沟。

根据主体工程设计文件、技术资料, 结合实地勘察, 本工程总占地面积 $4.89hm^2$, 经过统计分析, 扰动地表面积 $4.89hm^2$, 损毁植被面积 $4.89hm^2$, 其中塔基区 $3.3hm^2$, 牵张场区 $0.2hm^2$, 跨越场区 $0.19hm^2$, 施工道路区 $1.2hm^2$ 。工程土方开挖总量 $1.92 万 m^3$, 土方回填总量 $1.92 万 m^3$, 无借方和余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目平面布置, 按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分为塔基区、牵张场区、跨越场区和施工道路区等 4 个预测单元。水土流失预测单元情况见表 4-1。

水土流失预测单元情况表

表 4-1

序号	预测单元	预测单元面积 (hm ²)	
		施工期 (施工准备期)	自然恢复期
1	塔基区	3.3	2.64
2	牵张场区	0.2	0.2
3	跨越场区	0.19	0.19
4	施工道路区	1.2	1.2
小计		4.89	4.23

4.3.2 预测时段

本工程属于建设类项目，因此水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期二个时段。预测时间主要根据项目施工周期和自然恢复时间来确定。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨(风)季长度的，按一年计；不足一个雨(风)季长度的，按占雨(风)季长度的比例计算。项目区域内赣州市定南县雨、汛同期，为 3~6 月，根据各单元的施工时间，按最不利条件确定预测时段。

(1) 施工期（含施工准备期）：本项目计划于 2021 年 07 月开工建设，至 2022 年 07 月完工，总工期为 1 年。根据施工进度安排，塔基区预测时段为 1 年，牵张场区预测时段为 1 年，跨越场区预测时段为 1 年，施工道路区预测时段为 1 年。

(2) 自然恢复期：施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年。项目所在地为亚热带湿润季风气候区，因此本项目自然恢复期预测时间段为 2.0a。本项目各区域水土流失预测时段详见表 4-2。

水土流失预测时段表

表 4-2

序号	预测单元	预测时段 (a)	
		施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
1	塔基区	1.0	2.0
2	牵张场区	1.0	2.0
3	跨越场区	1.0	2.0
4	施工道路区	1.0	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值。

本工程塔基区采用地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算，施工道路区采用

植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算，由于牵张场区采取钢板铺垫，未对原地貌水土进行扰动，故在此不进行水土流失预测；跨越场区为临时作业区域，进行架设竹竿和钢管脚架以进行线路跨越，未对原地貌水土进行扰动，故在此不进行水土流失预测。

本工程施工期土壤流失预测计算公式见表 4-3，植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表见表 4-4，地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算见表 4-5。

本工程施工期土壤流失预测计算公式表

表 4-3

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKLySyBETA$	式中 M_{yz} 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)， R 为降雨侵蚀力因子， K 为土壤可蚀性因子， L_y 为坡长因子， S_y 为坡度因子， B 为植被覆盖因子， E 为工程措施因子， T 为耕作措施因子， A 为计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd}=RKydLySyBETA$ $K_{yd}=NK$	式中 $K_{yd}=NK$ ， M_{yd} 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)， K_{yd} 为地表翻扰后土壤可蚀性因子， N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，其他同上。

植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数

表 4-4

预测单元防治分区	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	M_{yz}	R	K	L_y	S_y	B	E	T	N	A
施工道路区	4632	0.07411	7265.4	0.0066	1.16	0.56	0.614	1	1	2.5	15.5

地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数

表 4-5

预测单元防治分区	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	M_{yd}	R	K	L_y	S_y	B	E	T	N	A
塔基区	6232	0.09349	7265.4	0.0066	1.08	0.56	0.614	1	1	3.5	15

4.3.4 预测结果

(1) 预测方法

项目区土壤流失量预测按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中的公式计算：

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

式中：W:土壤流失量，t；

i:预测单元，i=1, 2, 3, ……., n；

j:预测时段，j=1, 2, 指施工期（施工准备期）和自然恢复期；

F_{ji}:第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 km²；

M_{ji}:第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 t/(km²·a)；

T_{ji}:第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 a。

根据土壤流失量预测公式计算，计算出本项目施工期（施工准备期）和自然恢复期内各预测单元土壤流失量，预测结果见表 4-6。

各预测单元可能造成水土流失量情况表

表 4-6

预测单元	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)	水土流失总量 (t)	新增流失量 (t)
塔基区	施工期(含施工准备期)	410	6232	3.3	1	205	192
施工道路区			4632	1.2		56	51
小计				3.5		261	243
塔基区	自然恢复期	410	779	3.3	2	51	24
施工道路区			579	1.2		14	4
小计				3.5		65	28
合计						326	271

本项目预测可能造成水土流失的总量为 326t，新增水土流失量为 271t。汇总表见 4-7。

水土流失总量和新增水土流失量汇总表

表 4-7

序号	预测时段	新增水土流失量		水土流失总量 (t)	
		数量 (t)	所占比例 (%)	数量 (t)	所占比例 (%)
1	施工期(含施工准备期)	243	89.7	261	80.1
2	自然恢复期	28	10.3	65	19.9
合计		271	100.00	326	100.00

(2) 预测成果

根据各预测单元施工期、自然恢复期各扰动面的侵蚀模数，应用预测模型公式，计算扰动地表土壤流失量，土壤流失量预测汇总表见表 4-8，土壤流失量预测计算表见表 4-6。根据分时段计算结果可知，项目在整个建设期产生水土流失总量为 326t，背景流失量 55t，新增水土流失量为 271t。施工期新增水土流失量 243t，占整个建设期新增水土流失总量的 89.7%，可见水土流失重点时段为施工期。

施工期新增水土流失量塔基区占 79.0%，施工道路区占 21.0%，可见水土流失的重

点区域为塔基区。

土壤流失量预测汇总表

表 4-8

预测单元		建设期	预测水土流失总量(t)	背景流失量(t)	预测新增水土流失量(t)	占新增流失总量比(%)
送出工程	塔基区	施工期	205	13	192	70.8%
	施工道路区		56	5	51	18.8%
送出工程	塔基区	自然恢复期	51	27	24	8.9%
	施工道路区		14	10	4	1.5%
合计			326	60	271	100

土壤流失量预测计算表

表 4-9

预测单元防治分区	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景值	面积 (hm ²)	预测时段(a)	预测水土流失总量 (t)	背景流失量(t)	预测新增水土流失量(t)
(1) 施工期			4.5				
塔基区	6232	410	3.3	1	205	13	192
施工道路区	4632	410	1.2		56	5	51
(2) 自然恢复期			4.5		261	18	243
塔基区	779	410	3.3	2	51	27	24
施工道路区	579	410	1.2		14	10	4
合计			4.5		65	37	28
					326	60	271

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较多耕地，施工建设扰动地表、施工场地临时堆土等，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) 对生态环境的影响

本工程建设涉及国家级水土保持重点预防区，施工过程中如布设的水土保持措施不当，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，将对水土保持敏感区造成一定的影响，影响生态环境。

(2) 对农业的影响

将工程建设中占用了部分耕地以及沿线部分植被条件较好的林地、草地，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，影响当地农业生产并给以后的植被恢复工作增加难度。

(3) 对周边水系的影响

工程建设存在临时堆土，如不采取有效的防护措施，汛期发生暴雨时，临时堆土随径流流失到下游水系，周边农田渠道等水利设施，造成河道、渠道淤积，减小河道过水能力，降低水质，影响水利工程发挥效益，也有可能造成良田被泥沙压埋降低降低耕地质量等级。

4.5 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) 水土流失重点时段和重点区域

从水土流失类型分析，水土流失为水力侵蚀。从流失的时段分析，本项目水土流失集中在施工期，但随着植被的逐年恢复，扰动地表流失量会逐年递减，水土流失呈现先强后弱的特点，根据预测结果分析施工期为本项目的水土流失重点时段。本项目新增水土流失量主要产生于塔基区，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。

(2) 防治措施的指导意见

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析。本工程防治措施应采取临时防护措施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基础开挖与回填以及灌注桩施工，所采取的防治措施应结合主体工程设计，采取工程措施和临时措施相结合，植物措施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。另外项目施工过程中，根据工程进度安排，水土保持工程应尽早分期、分批地安排实施，使其尽快发挥效益。

(3) 施工进度安排的指导意见

根据预测结果，塔基基础施工是线路中水土流失量最大的施工时段，应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，可以有效地缩短流失强度高的时段。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 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局 and 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

(1) 各分区之间具有显著差异性。

(2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。

(3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

(4) 一级分区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。

(5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 水土流失防治分区

本工程沿线均位于赣州市定南县岭北镇境内，根据本项目特点、工程布局 and 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等情况，本项目水土流失防治区划分为塔基防治区、牵张场防治区、跨越场防治区和施工道路防治区 4 个防治区。分区情况详见表 5-1 以及 XYSBD-SB-FA-5。

水土流失防治分区情况表

表 5-1

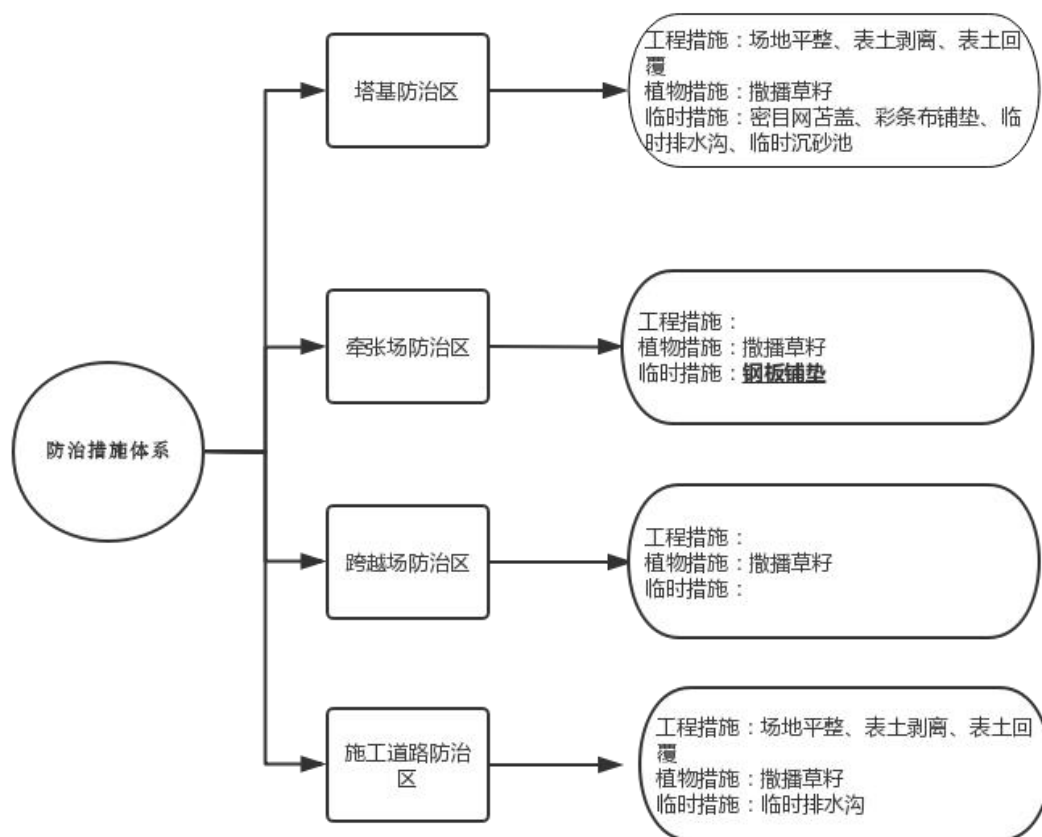
序号	分区	占地面积 (hm ²)	备注
1	塔基防治区	3.3	永久占地 0.66hm ² ，临时占地 2.64hm ²
2	牵张场防治区	0.2	临时占地 0.20hm ² ，共四处，每处 100m ²
3	跨越场防治区	0.19	临时占地 0.19hm ² ，共 19 处，每处 100m ²
4	施工道路防治区	1.2	临时占地 1.2hm ²
小计		4.89	永久占地 0.66hm ² ，临时占地 4.23hm ²

5.2 措施总体布局

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，防治措施总体布局应符合下列规定：①应根据对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；②应注重表土资源保护；③应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；④应注重弃土（石、渣）场、取土（石、砂）场的防护；⑤应注重地表防护、防治地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；⑥应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

本方案防治措施总体布局结合工程实际和项目区水土流失特点，按照预防为主、保护优先、因地制宜、因害设防、安全可靠、技术可行、经济合理的总体防治思路，

采取工程措施、植物措施和临时措施有机结合，形成完整的水土流失防治体系。项目水土保持防治措施体系及总体布局详见图 5-1 和图 XYSBD-SB-FA-7。



注：加粗下划线字体为主体已列水土保持措施、正常字体为新增水土保持措施。

图 5-1 水土保持防治措施体系及总体布局

5.3 分区措施布设

本方案水土保持防治措施布设结合项目实际情况进行设计，具体设计如下。

5.3.1 防治区布局

（一）塔基防治区

塔基防治区占地面积 3.30hm²，施工前于临时堆土区域设置临时排水沟和临时沉砂池，进行表土剥离后进行场地初平；施工时采取密目网苫盖裸露区域，彩条布铺垫和遮盖临时堆土和堆料区域；施工结束进行表土回覆和场地平整，后进行撒播草籽。

施工进度安排如下：

①施工前：施工前将塔基区范围内可剥离的表层熟土进行剥离，域剥离的表土集中堆放在塔基区内临时堆土区域，临时堆存的表土及时采取临时防护措施如密目

网苫盖 0.66hm^2 。表土剥离 3.30hm^2 ，设置临时排水沟 3300m 以引导雨水径流，末端设置临时沉砂池 66 座；

②施工过程中：及时对施工范围内裸露地面进行彩条布铺垫 2.64hm^2 ；

③施工后期：对需要植被恢复及景观绿化区域进行覆土和场地平整。表土回填后，对覆土后凹凸不平的地面进行削凸填凹粗平整，对压实度较高的地面予以翻松。共表土回覆 0.99万 m^3 ，场地平整 3.30hm^2 ；及时对塔基区内进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 2.64hm^2 。

塔基防治区的水土保持措施总体布局如下：

（1）工程措施

①场地平整

对塔基区施工场地需要后期恢复植被区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

塔基区土地整治面积 3.30hm^2 ，其中塔基区永久占地撒播草籽区域土地整治面积 0.66hm^2 ，临时占地撒播草籽区域土地整治面积 2.64hm^2 。

②表土剥离

施工前，对占用耕地、林地和草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况平均按 30cm 考虑，剥离后的表土集中堆放在塔基施工场地内。经统计表土剥离面积 3.3hm^2 ，表土剥离 0.99万 m^3 。

③表土回覆

施工后，进行表土回覆，为绿化及耕地恢复提供条件。经统计表土回覆面积 3.3hm^2 ，表土回覆 0.99万 m^3 。

（2）植物措施

①撒播草籽：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 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。塔基区永久占地范围内撒播草籽面积 0.66hm^2 ，塔基施工场地区撒播草籽面积 2.64hm^2 ，共计撒播草籽面积 3.30hm^2 ，撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 264kg 。

（3）临时措施

①密目网苫盖

对塔基区施工场地裸露区域和临时堆土进行防护。经统计，施工场地临时堆土区和裸露地面密目网苫盖面积为 16368m^2 。

②彩条布铺垫

临时堆土、堆料压占地表，底部采用彩条布铺垫，堆料顶部采用彩条布苫盖。经统计，彩条布铺垫面积为 15312m^2 。

③临时排水沟

在地势变化较大的塔基区临时堆土四周布设临时排水沟，排水沟末端引入临时沉砂池。排水沟采用梯形断面，底宽为 0.4m，深为 0.4m，坡比 1:0.5，开挖后夯实内壁，计算得单位工程量为 0.24m³/m。经统计排水沟长度 0.33km。

④临时沉砂池

在临时排水沟出口处设置临时沉砂池，沉砂池池厢采用梯形断面，池厢底宽 100cm、坡比 1:0.5，池厢底长度为 200cm，坡比 1:0.5，深度为 150cm，计算得单位工程量为 7.467m³/座。

塔基防治区水土保持措施工程数量详见表 5-2。

塔基区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-2

序号	工程名称	单位	工程量
(1)	工程措施		
1	场地平整	m ²	6600
2	表土剥离	m ³	0.99
3	表土回覆	m ³	0.99
(2)	植物措施		
1	撒播草籽	m ²	26400
		kg	264
(3)	临时措施		
1	密目网苫盖	m ²	6600
2	彩条布铺垫	m ²	26400
3	临时排水沟	m	3300
		m ³	792
4	临时沉砂池	座	66
		m ³	493

注：★表示主体已列的水土保持措施。

(二) 牵张场防治区

牵张场防治区占地面积 0.2hm²。

牵张场为大型牵张机械进行线路牵张；牵张场区域将于施工前进行钢板铺垫；施工后进行场地平整后撒播草籽。

施工进度安排如下：

①施工前：针对牵张场区内进行钢板铺垫以减少地表扰动，共钢板铺垫 2000m²；

②施工过程中：无；

③施工后：在牵张场使用完后及时进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 0.2hm²。

本项目牵张场防治区的水土保持措施总体布局如下：

(1) 植物措施:

①撒播草籽

施工结束后,对牵张场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 80kg/hm²。牵张场区共计撒播草籽面积 0.20hm²,撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 16kg。

(2) 临时措施

①钢板铺垫

牵张场区重型设备作业区采用钢板铺垫,考虑铺设钢板可重复利用,牵力场与张力场成组布设,全线布设 4 组,每组钢板铺垫面积 500m²,共计铺设钢板面积 2000m²。

牵张场防治区水土保持措施工程数量详见表 5-3。

牵张场防治区水土保持措施工程数量表

表 5-3

序号	工程名称	单位	工程量
(1)	植物措施		
1	撒播草籽	m ²	2000
		kg	16
(2)	临时措施		
1	铺垫钢板★	m ²	2000

注:★表示主体已列的水土保持措施。

(三) 跨越场防治区

跨越场防治区占地面积 0.19hm²。

跨越场区为搭设竹架和钢架以进行线路跨越电力及通信线路及河道,跨越场区域将于施工后进行撒播草籽。

施工进度安排如下:

①施工前:无;

②施工过程中:无;

③施工后:跨越场区使用完后进行撒播草籽以恢复植被,共撒播草籽 0.19hm²。

本项目跨越场防治区的水土保持措施总体布局如下:

(1) 植物措施:

①撒播草籽

施工结束后,对跨越场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 80kg/hm²。跨越场区共计撒播草籽面积 0.19hm²,撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 15.2kg。

跨越场防治区水土保持措施工程数量详见表 5-4。

跨越场防治区水土保持措施工程数量表

表 5-4

序号	工程名称	单位	工程量
(1)	植物措施		
1	撒播草籽	m ²	1900
		kg	15.2

注：★表示主体已列的水土保持措施。

(四) 施工道路防治区

施工防治区占地面积 1.2hm²。

施工道路区为施工材料和小型机械及线材和钢材施工期间临时运输便道，采取人力运输、牲畜运输及履带式机械运输相结合的方式，并尽可能利用原有村镇道路以及机耕道路。在无现有道路可利用的情况下，工程需临时开辟临时施工道路；施工道路区将于施工前进行表土剥离，施工后进行表土回覆，场地平整，最后进行撒播草籽。

施工进度安排如下：

①施工前：在施工前将施工道路区范围内可剥离的表层熟土进行剥离，剥离的表土分散堆放在施工道路区内临时堆土区域，共表土剥离 1.2hm²，设置临时排水沟以截取上方来水并引导雨水径流，临时排水沟共设置 2000m；

②施工过程中：无；

③施工后：对需要植被恢复及景观绿化区域进行覆土和场地平整。表土回填后，对覆土后凹凸不平的地面进行削凸填凹粗平整，对压实度较高的地面予以翻松。表土回覆 1.2hm²，场地平整 1.2hm²，等场地平整后，及时对施工道路区进行撒播草籽以恢复植被，共撒播草籽 1.2hm²。

本项目施工道路防治区的水土保持措施总体布局如下：

(1) 工程措施：

①表土剥离

施工前，对占用耕地、林地和草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况平均按 30cm 考虑，剥离后的表土集中堆放在塔基施工场地内。经统计表土剥离面积 1.2hm²，表土剥离 0.36 万 m³。

②场地平整

对施工道路区进行土地整治以恢复植被区域，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。施工道路区土地整治面积为 1.2hm²。

③表土回覆

施工后,进行表土回覆,为绿化及耕地恢复提供条件。经统计表土回覆面积 1.2hm²,表土回覆 0.36 万 m³。

(2) 植物措施

①撒播草籽

施工结束后,对施工道路场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 80kg/hm²。施工道路区共计撒播草籽面积 1.2hm²,撒播黑麦草、狗牙根混合草籽 96kg。

(3) 临时措施

①临时排水沟

在施工道路区局部地势变化较大地段布设临时排水沟,排水沟末端引入临时沉沙池。排水沟采用梯形断面,底宽为 0.4m,深为 0.4m,坡比 1:0.5,开挖后夯实内壁。经统计排水沟长度 2km。

施工道路防治区水土保持措施工程数量详见表 5-5。

施工道路防治区水土保持措施工程数量表

表 5-5

序号	工程名称	单位	工程量
(1)	工程措施		
1	表土剥离	m ³	3600
2	场地平整	m ²	12000
3	表土回覆	m ³	3600
(2)	植物措施		
1	撒播草籽	m ²	12000
		kg	96
(3)	临时措施		
1	临时排水沟	m	2000
		m ³	480

注:★表示主体已列的水土保持措施。

5.3.2 防治措施典型设计

5.3.2.1 防治措施设计标准及技术要求

根据确定的水土流失防治标准要求,对本工程水土保持防治措施的设计标准及技术要求如下:

(1) 排水标准及等级

①本项目排水设计标准按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)规定,按 10 年一遇 1h 最大降雨量考虑,根据赣州市暴雨强度计算公式可得

$$q = \frac{4964 (1 + 0.56 LgP)}{(t + 10)^{0.79}}$$

P 重现期取 10 年,降雨历时 t 取 60min,即 I=97.2mm/h。

本项目洪峰流量采用下式计算:

$$Q=0.278kIF \quad (5-1)$$

式中 Q——最大清水洪峰流量， m^3/s ；

k——径流系数；

I——平均 1h 降雨强度， mm/h ；

F——洪水汇集到沟内的集水面积， km^2 。

◆明渠均匀流公式：

用明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\text{设}}=A \cdot C \cdot \sqrt[3]{1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}} \quad (5-2)$$

式中： $Q_{\text{设}}$ ——明渠均匀流流量；

A——过水断面面积；

R——过水断面水力半径；

C——谢才系数；

i——沟底比降。

谢才系数 C 的计算公式为：

$$C=\sqrt[6]{1/n \cdot R} \quad (5-3)$$

式中：C——谢才系数；

n——糙率；

R——过水断面水力半径。

根据清水洪峰流量计算公式和明渠均匀流水力计算公式，推算出过水深度 H，按规范加上安全超高，即为排除设计流量 Q 所需的沟深。

②按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的有关标准确定：沉沙池宽宜取 1m~2m，长宜取 2m~4m，深宜取 1.5m~2.0m，其宽度为连接排水沟宽度的 2 倍，长度宜为池体宽度的 2 倍，沉沙池的进水口和出水口断面设计可按照下列公式：

$$Q = M \sqrt{2gbh^{3/2}}$$

式中：Q——进水最大流量（ m^3/s ）；

M——流量系数，取 0.35；

g——重力加速度，取 $9.81m/s^2$ ；

b——堰顶宽度（m）；

h——堰顶水深（m）。

(2) 临时防护措施

临时防护措施对象为施工场地的扰动面、占压面等。主要包括裸露地面和临时堆土的临时覆盖，重点在于预防和控制施工过程中的水土流失。

①为防止雨水溅蚀裸露坡面以及雨水径流冲刷裸露面，对临时堆土的裸露坡面

和裸露地面及时采用密目网苫布覆盖和彩条布进行临时防护。

②为减轻牵张场区土壤扰动，采取铺垫钢板进行减轻压占扰动。

5.3.2.2 新增水保措施设计

本方案新增水土保持措施主要是对临时占地场地平整，和表土剥离与回填、临时排水沟、临时沉沙池和密目网苫盖、彩条布铺盖，具体设计如下：

(1) 对塔基区临时施工占地进行场地平整，以便进行后期林草植被恢复。

(2) 表土剥离与回覆：为保护土地资源，维护土地生产力。施工前，用推土机将可利用表土进行剥离，平推至场地空闲区域，集中堆放景观绿化非基坑空闲平坦区。施工结束后，用铲运机将剥离的表土用于绿化区域回填利用。

(3) 临时排水沟

在地势变化较大区域布设临时排水沟，排水沟末端引入临时沉沙池，排水沟采用梯形断面，底宽为 0.4m，深为 0.4m，坡比 1:0.5。单位工程量为 0.24m³/m，临时排水沟过流能力验算详见表 5-6。

临时排水沟过流能力验算表

表 5-6

名称	汇流计算				过流能力计算							
	$Q=0.278KIF$				$Q_{\text{设}}=A \cdot V=A \cdot 1/n \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$							
	K	I	F	Q_b	b	h	m	i	n	A	R	$Q_{\text{设}}$
排水沟	0.7	97.2	0.0050	0.0946	0.4	0.4	1:0.5	0.01	0.029	0.24	0.185	0.269

$Q_b < Q_{\text{设}}$ ，排水沟断面符合要求。

(4) 临时沉沙池

在临时排水沟出口处设置临时沉沙池，沉沙池池厢采用矩形断面，池厢底宽为 100cm，池厢底长度为 200cm，深度为 100cm。挖好后夯实内壁，临时沉沙池所收集的雨水可作为项目区内部的施工用水。单位工程量为 7.467m³/座。

临时沉沙池设计详见 XYSBD-SB-FA-8。

(5) 密目网苫盖

防止雨水溅蚀坡面造成水土流失，对裸露地面和临时堆土采用密目网苫盖进行临时防护，并将苫布边角固定，防止起风扬起。

摊铺苫布时拉直平顺，紧贴底层，不得出现扭曲、折皱、重叠。在坡面上摊铺时，应保持一定松紧度（可用 U 形钉控制），发现苫布破损时必须立即修补好。为保证苫布的整体性，当采用搭接法连接，搭接长度宜为 0.3~0.9m，采用缝接法时，粘接宽度不小于 50mm，粘接强度不低于材料的抗拉强度。

(6) 彩条布铺盖

对临时堆土、堆料压占地表，底部采用彩条布铺垫，堆料顶部采用彩条布苫盖。

5.3.3 防治措施工程量汇总

根据水土保持措施布局与设计，本项目各防治区水土保持措施主体已列和新增工程量详见表 5-7 和表 5-8。

主体已列水土保持措施工程数量表

表5-7

序号	工程或费用名称	单位	数量
III	第三部分：临时措施		
(一)	牵张场区		
1	铺垫钢板	m ²	2000

新增水土保持措施工程数量表

表 5-8

序号	工程或费用名称	单位	数量
I	第一部分：工程措施		
(一)	塔基区		
1	场地平整	m ²	26400
2	表土剥离	m ²	33000
3	表土回覆	m ³	9900
(二)	施工道路区		
1	表土剥离	m ²	12000
2	场地平整	m ²	12000
3	表土回覆	m ³	3600
II	第二部分：植物措施		
(一)	塔基区		
1	撒播草籽	m ²	26400
(二)	牵张场区		
1	撒播草籽	m ²	2000
(三)	跨越场区		
1	撒播草籽	m ²	1900
(四)	施工道路区		
1	撒播草籽	m ²	12000
III	第三部分：临时措施		
(一)	塔基区		
1	密目网苫盖	m ²	6600
2	彩条布铺垫	m ²	26400
3	临时排水沟	m	3300
		m ³	792
4	临时沉砂池	座	66
		m ³	493
(三)	施工道路区		
1	临时排水沟	m	2000
		m ³	480

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

本着与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持工程应纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，按照设计文件要求进行实施。

5.4.2 施工条件

水土保持工程与主体工程同时施工。由于水土保持措施的工程量相对较小，主体工程设计布置的施工场地、施工用水、施工用电和施工道路等，可以满足水土保持工程施工需要。

5.4.3 施工材料

水土保持工程所需材料主要包括砖、块石、砂料、水泥、绿化苗木和草籽等。砖、块石、砂料、水泥等建筑材料可与主体工程一起采购，苗木、草籽可就近购买。

5.4.4 施工方法

(1) 表土剥离

表土剥离以机械施工为主，采用推土机剥离，平推到指定区域集中堆放，用于后期绿化覆土。

(2) 表土回填

项目区临时堆放的表土采用铲运机运输至堆放区，倒成堆状地形，再采用推土机推平。

(3) 临时排水沟：分段放样、分段施工。土方开挖：根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖，开挖出来的土方采用推土机或人工推至低洼处。

(4) 临时沉沙池：土方开挖采用机械开挖为主，局部人工修整，抛土运到坑边 0.5m 以外，开挖完成后，夯实池底和侧壁。开挖产生的土方采用人工或推土机运至区域附近低洼处。

(5) 密目网苫盖：临时堆放的土方及一些裸露面需要用苫布覆盖，防治雨季雨水冲刷及扬尘。苫布可反复使用，用后应回收或处理，做好环保。

(6) 彩条布铺垫：对临时堆土、堆料压占地表，底部采用彩条布铺垫，堆料顶部采用彩条布苫盖，可减少雨季水土流失。彩条布可反复使用，用后应回收或处理，做好环保。

5.4.5 水土保持措施进度安排

(一) 施工进度安排原则

(1) 水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 土地整治工程尽量安排在雨季到来之前完成；植物措施尽量安排在春、秋季进行，以提高植物的成活率。

(二) 水土保持措施施工进度安排

根据主体工程施工进度安排，本项目的水土保持措施从 2021 年 07 月施工开始，至 2022 年 07 月全部完成。各项水土保持措施实施进度安排详见图 5-9。

水土保持措施实施进度安排表

图 5-9

防治区	工程名称		2021年		2022年		
			三	四	一	二	三
	主体工程						
塔基区	水保措施	工程措施					
		植物措施					
		临时措施					
牵张场区	水保措施	工程措施					
		植物措施					
		临时措施					
跨越场区	水保措施	工程措施					
		植物措施					
		临时措施					
施工道路区	水保措施	工程措施					
		植物措施					
		临时措施					

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

(1) 将主体工程中具有水土保持功能措施的费用计入本工程水土保持方案的投资概算中。

(2) 投资概算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据水土保持工程概(估)算编制规定编写。

(3) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致。林草预算价格依据当地市场价格水平确定。

(4) 概算定额、取费项目及费率应与主体工程一致,主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

(5) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持法律法规。

(6) 价格水平年为 2020 年第二季度。

6.1.1.2 编制依据

(1) 《关于颁发<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》(水总[2003]67号);

(2) 《关于指导监理企业规范价格行为和自觉维护市场秩序的通知》(中建监协[2015]52号);

(3) 《水质监测业务经费定额标准(试行)与水土保持业务经费定额标准(试行)的通知》(水财务[2014]253号文);

(4) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》(财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行财综[2014]8号);

(5) 《关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》(发改价格[2014]886号);

(6) 《财政部、国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》(财税[2016]36号,2016年3月23日);

(7) 《江西省水土保持补偿费、水土流失防治费的收费标准和使用管理办法》(1995年5月19日江西省物价局、财政厅、水利厅发布);

(8) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发展和改革委员会、建设部发改价格〔2007〕670号);

(9) 《江西省水利厅关于调整江西省水利工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》(赣水建管字〔2019〕97号);

(10) 当地现行建筑安装定额和费用定额;

(11) 经过调查后确定的当地植物苗木、林草的单价定额。

6.1.2 估算成果及说明

6.1.2.1 基础单价

水土保持工程投资概算以主体工程投资概算和《关于颁发〈水土保持工程概(估)算编制规定和定额〉的通知》(水总[2003]67号)作为编制依据,计算人工、材料、机械台时等预算价格,按费用构成的规定计算工程项目的单价,由分部工程费用构成总概算。

(1) 人工预算单价

根据《江西省水利厅关于调整江西省水利工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》(赣水建管字〔2019〕97号)有关要求,调整后人工预算单价取 12.99 元/工时。

(2) 主要材料价格预算单价

主要材料价格与主体工程保持一致,不足部分参照当地市场价格。材料价格中包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。

(3) 机械台时费

机械台时费与主体工程一致。

(4) 水电费

水电费与主体工程一致,工程用水按 2.75 元/t 计,用电电费按 1.1 元/度计。

6.1.2.2 费用组成

水土保持建设工程单价由直接工程费、间接费、计划利润和税金四部分组成。其中直接工程费由直接费、其它直接费和现场经费构成。直接费包括:人工费、材料费、机械使用费;其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜班施工增加费及其它;现场经费包括临时设施费和现场管理费。本项目所在地为华中地区,各类措施取费标准为:

(1) 工程措施取费标准

①其它直接费:直接费与其它直接费费率的乘积,土地整治工程费率取 1.5%,其他的工程费率取 2%;

②现场经费:直接费与现场经费费率的乘积,土石方工程取 3%-5% (土地整治工程取下限),混凝土工程取 6%,基础处理工程 6%,其他工程 5%;

工程类别	计算基础	间接费率 (%)
生产建设项目		
工程措施		
土石方工程	直接工程费	3~5
混凝土工程	直接工程费	4
基础处理工程	直接工程费	6
其他工程	直接工程费	4

③间接费：直接工程费与间接费率之乘积，取值如下表所示：

注：土地整治工程取下限。

④企业利润：工程措施按直接工程费与间接费之和的 7%；

⑤税金：直接费、间接费与计划利润之和与计算税率之积，费率取 9%。

(2) 植物措施取费标准

①其它直接费：直接费与其它直接费率之乘积，费率取 1.5%；

②现场经费：直接费与现场经费费率之乘积，费率取 4%；

③间接费：直接工程费与间接费率之乘积，费率取 3%；

④企业利润：直接工程费与间接费之和的 5%；

⑤税金：直接费、间接费与计划利润之和与计算税率之积，费率取 9%；

(3) 临时工程取费标准

临时防护工程：取费同工程措施取费标准；

其他临时工程：按工程措施及植物措施投资 2%计。

6.1.2.3 独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持设施验收自验报告编制费等，按国家和水土保持相关规定计列。

①建设管理费，按照最新五十八号文规定，水土保持投资中一至三部分（工程措施、植物措施、临时措施）之和的 1%~2%计算，本项目取 2%计算，与主体工程建设管理费合并使用。

②水土保持监理费，根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号），参照《关于指导监理企业规范价格行为和自觉维护市场秩序的通知》（中建监协[2015]52号）计取，并按实际需要复核。

③科研勘测设计费：勘测设计费参考相关资料根据实际工作量计列。

④水土保持设施自主验收：参照水土保持有关规定，结合实际情况计列。

6.1.2.4 水土保持补偿费

水土保持补偿费是对实施生产建设项目中损坏的原有水土保持设施给予的一次性补偿费用。根据《江西省水土保持设施补偿费、水土流失防治费的收费标准和使

用管理办法》规定，对损坏水土保持生物设施的，按生产建设占地面积每 m^2 一次性收费 1.0 元。本期工程共损坏水土保持设施面积为 $4.89hm^2$ ，需缴纳水土保持补偿费 4.89 万元。

6.1.2.5 预备费

预备费包括预备费和价差预备费。基本预备费按第一至第四部分之和的 3% 计取，价差预备费不计。

6.1.2.6 估算成果

本项目水土保持总投资 100.21 万元，其中工程措施投资为 40.26 万元，植物措施投资为 3.92 万元，临时措施投资为 36.28 万元，独立费用为 12.08 万元（其中，建设管理费 1.61 万元，水土保持工程建设监理费 1.92 万元），基本预备费 2.78 万元，水土保持补偿费为 4.89 万元。

水土保持投资估算总表见表 6-1、分区措施投资表（含工程措施、植物措施、临时措施）见表 6-2~3、独立费用计算表见表 6-4、分年度投资估算表见表 6-5、工程单价汇总表见表 6-6、施工机械台时费总汇总表见表 6-7、主要材料单价汇总表见表 6-8。

水土保持投资估算总表

表6-1

单位:万元

序号	工程费用或名称	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	新增投资	主体工程已列投资	合计
I	第一部分：工程措施	40.26				35.46	4.80	40.26
	塔基区	19.56				19.56	0.00	19.56
	牵张场区	4.80				0.00	4.80	4.80
	跨越场区	0.00				0.00	0.00	0.00
	施工道路区	15.90				15.90	0.00	15.90
II	第二部分：植物措施		3.92			3.92	0.00	3.92
	塔基区		2.45			2.45	0.00	2.45
	牵张场区		0.19			0.19	0.00	0.19
	跨越场区		0.18			0.18	0.00	0.18
	施工道路区		1.11			1.11	0.00	1.11
III	第三部分：临时措施			36.28		31.48	4.80	36.28
一	临时防护工程			36.28		31.48	4.80	36.28
	塔基区			29.61		29.61	0.00	29.61
	牵张场区			4.80		0.00	4.80	4.80
	跨越场区					0.00	0.00	0.00
	施工道路区			1.86		1.86	0.00	1.86
二	其他临时工程			0.00		0.00	0.00	0.00
	I至III部分合计	40.26	3.92	36.28	80.46	70.86	9.60	80.46
IV	第四部分：独立费用				12.08	11.30	0.79	12.08
1	建设管理费				1.61	1.42	0.19	1.61
2	水土保持监理费				1.92	1.69	0.23	1.92
3	科研勘察设计费				3.05	2.69	0.36	3.05
4	水土保持监测费				0.00	0.00	0.00	0.00
5	水土保持设施验收费				5.50	5.50	0.00	5.50
	一至四部分合计					82.16	10.39	92.54
V	基本预备费					2.46	0.31	2.78
VI	静态总投资					84.62	10.70	95.32
VII	水土保持补偿费					4.89	0.00	4.89
VIII	工程总投资					89.51	10.70	100.21

(主体已列) 分区措施投资表

表6-2

单位:元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	投资
I	第三部分: 临时措施				48000
(一)	牵张场区				48000
1	铺垫钢板	m ²	2000	24.00	48000
V	已列工程投资合计				48000

(新增) 分区措施投资表

表 6-3

单位:元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	投资
I	第一部分: 工程措施				354636
(一)	塔基区				195624
1	场地平整	m ²	26400	1.44	38016
2	表土剥离	m ³	9900	10.05	99495
3	表土回覆	m ³	9900	5.87	58113
(二)	施工道路区				159012
1	表土剥离	m ²	12000	10.05	120600
2	场地平整	m ²	12000	1.44	17280
3	表土回覆	m ³	3600	5.87	21132
II	第二部分: 植物措施				39211
(一)	塔基区				24472
1	撒播草籽	hm ²	2.64	9269.81	24472
(二)	牵张场区				1854
1	撒播草籽	hm ²	0.2	9269.81	1854
(三)	跨越场区				1761
1	撒播草籽	hm ²	0.19	9269.81	1761
(三)	施工道路区				11124
1	撒播草籽	hm ²	1.2	9269.81	11124
III	第三部分: 临时措施				314765
(一)	塔基区				296146
1	密目网苫盖	m ²	6600	5.89	38874
2	彩条布铺垫	m ²	26400	7.61	200904
3	临时排水沟	m ³	792	38.79	30722
4	临时沉砂池	m ³	493	52.02	25646
(二)	施工道路区				18619
1	临时排水沟	m ³	480	38.79	18619
	新增工程投资合计				708612

独立费用计算表

表6-4

单位:万元

序号	工程或费用名称	计算方法或依据	计算结果
1	建设管理费	按一至三部分之和的 2.0% 计列	1.61
2	水土保持监理费	按发改价格〔2007〕670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计列,并根据实际情况调整。	1.92
3	科研勘察设计费	按国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文计列,并根据实际情况调整	3.05
4	水土保持设施验收费	参照国家价格主管部门和有关行业的标准计列,并根据实际情况调整。	5.50
合计			12.08

分年度投资估算表单位:万元

表6-5

单位:万元

序号	工程费用或名称	合计	2021 年	2022 年
I	第一部分: 工程措施	40.26	19.33	20.94
II	第二部分: 植物措施	3.92	1.45	2.47
III	第三部分: 临时工程	36.28	35.55	0.73
一	临时防护工程	36.28	35.55	0.73
二	其他临时工程	0.00	0.00	0.00
	I至III部分合计	80.46	56.33	24.13
IV	第四部分: 独立费用	12.08	11.02	1.06
1	建设管理费	1.61	1.13	0.48
2	水土保持监理费	1.92	1.34	0.58
3	科研勘察设计费	3.05	3.05	0.00
4	水土保持监测费	0.00	0.00	0.00
5	水土保持设施验收费	5.50	5.50	0.00
	一至四部分合计	92.54	67.35	25.19
V	基本预备费	2.78	2.02	0.76
VI	静态总投资	95.32	69.37	25.95
VII	水土保持补偿费	4.89	4.89	0.00
VIII	工程总投资	100.21	74.26	25.95

工程单价汇总表

表6-6

单位:元

序号	工程名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械费	苗木、草籽	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	10%调增
1	场地平整	m ²	1.44	0.09		0.80		0.02	0.03	0.03	0.08	0.11	1.44
2	表土剥离	m ³	10.05	0.64		5.92		0.11	0.22	0.23	0.55	0.75	10.05
3	表土回覆	m ³	5.87	0.72		26.4		0.06	0.11	0.12	0.28	0.39	5.87
4	撒播草籽	hm ²	9269.81	779.4	5996.59	5711.04	285.55	101.64	271.04	214.46	368.16	695.82	9269.81
5	密目网苫盖	m ²	5.89	1.30	59.97		57.11	101.64	271.04	214.46	368.16	695.82	9269.81
6	彩条布铺垫	m ²	7.61	1.30	4.03			0.11	0.27	0.23	0.42	0.57	7.61
7	临时排水沟	m ³	38.79	26.63	0.80			0.55	1.10	1.16	2.12	291	38.79
8	临时沉砂池	m ³	52.02	36.06	0.72			0.74	1.47	1.56	2.84	3.90	52.02

施工机械台时费计算表

表6-7

单位:元

机械名称及规格	定额编号	台时(元)	其中						
			折旧费(元)	修理及替换设备费(元)	安拆费(元)	人工费(工时)	动力燃油费		
							柴油(kg)	汽油(kg)	电(kwh)
9~12m ³ 自行车铲运车	1056	189.77	22.96	34.44	0	2.4	16		
挖掘机 1.0m ³	1002	185.71	28.77	29.63	2.42	2.7	14.2		
胶轮车	3059	0.90	0.26	0.64					

主要材料单价汇总表

表6-8

单位:元

序号	名称及规格	单位	预算价格	材料原价	运杂费	运输损耗费	采保费	备注
一	主体工程中已有							
1	人工	元/工时	12.99					
2	钢板铺垫	m ²	24.00					
二	新增							
1	黑麦草、狗牙根混合草籽 (1:1)	kg	71.39					含运杂费、采购及保管费
2	密目网	m ²	2.45					
3	彩条布	m ²	3.50					

6.2 效益分析

(1) 本方案各项水土保持措施实施后, 工程建设造成的水土流失得到较好地防治, 项目区水土流失总治理度 98.2%, 土壤流失控制比 1.1, 渣土防护率 98.4%, 表土保护率 94.8%, 林草植被恢复率 98.2%, 林草覆盖率 98.2%。项目建设过程中可能造成的水土流失得到较好地防治, 土地生产力得到有效的恢复, 泥沙下泄量显著减少, 从而能有效避免和防止因工程建设可能造成水土流失对项目区及周边环境造成的不利影响, 工程设施和施工安全保障得到加强。

本方案实施后, 各项水土流失防治指标详见表 6-9。

水土流失防治指标计算表

表 6-9

防治指标		目标值	计算依据	单位	数量	计算结果
设计 水平 年	水土流失总治理度	98	水土流失治理达标面积	hm ²	4.80	98.2%
			水土流失总面积	hm ²	4.89	
	土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km·a	500	1.1
			治理后土壤流失量	t/km·a	460	
	渣土防护率	97	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	1.89	98.4%
			永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	1.92	
	表土保护率	92	保护的表土数量	万 m ³	1.28	94.8%
			可剥离表土总量	万 m ³	1.35	
	林草植被恢复率	98	实际林草植被面积	hm ²	4.80	98.2%
			可恢复林草植被面积	hm ²	4.89	
	林草覆盖率	26	实际林草植被面积	hm ²	4.80	98.2%
			项目区总面积	hm ²	4.89	

7 水土保持管理

为保证因本项目建设而造成新增水土流失得到有效控制，项目区及周边生态环境得到有效保护和良性发展，实现方案确定的防治目标，建设单位及设计、施工、监理等有关参建单位应建立、健全水土保持工作协调的组织、机构，落实方案实施的技术手段和资金来源，严格控制工程质量、施工进度与资金使用，确保水土保持方案顺利实施。

7.1 组织管理

7.1.1 组织领导

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，建设单位将成立单独或与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水保主管部门密切配合，自觉接受各级水行政和水保主管部门的监督检查。水土保持实施管理机构主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

(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，制定水土保持方案详细实施计划，及时向水保和水行政主管部门通报监理、监测工作开展情况，按年度报告水土流失治理情况。

(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，最大限度减少人为造成的水土流失与生态环境的破坏。

(4) 经常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情况，为有关部门决策提供基础资料。

(5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

7.1.2 管理措施

在日常管理中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1) 切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 将水土保持方案内容纳入主体工程招投标文件中，要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实作出承诺。

(4) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

7.2 后续设计

(1) 水土保持方案批复后，建设单位将委托设计单位根据批复后的水土保持方案完成水土保持工程初步设计及施工图设计，初步设计文件应将批复的防治措施和概算纳入，并单独成章；水土保持工程施工图设计应单独成册。

(2) 项目初步设计审查时应邀请原方案审批机关参加，经批准的水土保持方案，因生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当按照国家和省有关规定补充或者修改，并报原方案审批机关批准。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，应当经原方案审批机关批准。

(3) 建设单位将水土保持工程纳入项目招标、投标管理中，按照国家规定的招标、投标程序，选择水土保持工程施工经验丰富、技术力量强的施工单位。

(4) 在工程发包标书中提出水土保持要求，将水土保持工程纳入主体工程招标文件一起招标或单独招标。在招标文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并以合同形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。

7.3 水土保持监理

依据《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）中规定：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程实施监理。

主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程实施监理。按照《水利工程建设监理规定》有关要求，对本项目水土保持工程的质量、进度和投资进行控制，对方案实施进行全过程的监理，保留好施工过程中临时措施影像资料，确保各项工程正常发挥效益、水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用落到实处，为水土保持设施竣工验收奠定基础。

7.4 水土保持施工

(1) 严格控制占地和开挖范围，严禁乱挖、乱采和地面随意硬化，控制和管理车辆机械的运行范围，施工单位不得随意扩大对地表的扰动范围。

(2) 严格按照设计和施工要求开挖、排弃土石渣，对整个过程中水土流失实施有效监控，采取控制措施。

(3) 设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工

过程确需清除地表植被时，应尽量保留表土和树木，以利移栽和利用。

(4) 施工尽量避开雨季，深挖区、高填区、集流区及对工程可能造成严重破坏的区域不能在雨天施工。

(5) 减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

(6) 土(石)料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

(7) 建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求，应加强植树造林的后期抚育，确保各种植物的成活率，发挥绿化工程的水土保持效益。

7.5 水土保持设施验收

(1) 监督管理

方案实施过程中，建设单位应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与各级水土保持监督部门取得联系并加强合作，自觉接受有关部门的监督管理，监督检查情况应作好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理，保证方案设计的各项水土保持措施顺利进行，并作为水土保持设施验收的参考资料。

(2) 自主验收

根据《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》(国发〔2017〕46号)和《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)，取消了各级水行政主管部门实施的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项，转为生产建设单位按有关要求自主开展水土保持设施验收。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审批决定，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

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。

生产建设单位应在向社会公开水保设施验收材料后、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。

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)文件要求，为进一步简化验收报备，水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告。其中，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。